

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 50 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	5	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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 2 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

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
3.3	VERIFICA TRALICCIO – PREDALLE METALLICA	25
3.3.1	Fase 1a	25
3.3.2	Fase 1b.....	37
4	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 2.....	41
4.1	ANALISI DEI CARICHI	41
4.2	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE	42
4.2.1	Permanenti strutturali	42
4.2.2	Permanenti portati.....	43
4.2.3	Ballast	44
5	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 3.....	45
5.1	CARICHI DA TRAFFICIO FERROVIARIO	45
5.1.1	Coefficienti dinamici	45

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 3 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							

5.1.2	<i>Ripartizione trasversale del carico da traffico</i>	46
5.1.3	<i>Schemi di carico – LM71 concentrato</i>	47
5.1.4	<i>Centrifuga</i>	53
5.1.5	<i>Serpeggio</i>	55
5.2	CARICHI DA VENTO	59
5.2.1	<i>Vento sulle barriere</i>	59
5.2.2	<i>Vento su stesa di carico</i>	62
5.3	CARICHI SUI MARCIAPIEDI	66
5.4	CARICHI ECCEZIONALI	67
5.4.1	<i>Deragliamento al di sopra del ponte</i>	67
6	AZIONI DI VERIFICA	78
6.1	SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLU	82
6.2	SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLE	85
7	VERIFICHE DI RESISTENZA - SLU	87
7.1	VERIFICHE MOMENTO FLETTENTE	87
7.1.1	<i>Sbalzi e campate esterne</i>	87
7.1.1.1	<i>Appoggio centrale</i>	88
7.1.2	<i>Campata interna</i>	89
7.2	VERIFICHE A TAGLIO	90
7.2.1	<i>Taglio su appoggio esterno</i>	92
7.2.2	<i>Taglio su appoggio centrale</i>	93
7.3	VERIFICHE A TRANCIAMENTO DELLA SOLETTA	94
7.3.1	<i>Tranciamento su estremità</i>	94

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	4 di 114

7.3.2	<i>Tranciamento su sezione tipica.....</i>	96
8	VERIFICHE AGLI SLE	98
8.1	SBALZO E CAMPATE ESTERNE	99
8.1.1	<i>Verifiche a fessurazione.....</i>	99
8.1.2	<i>Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio.....</i>	102
8.2	APPOGGIO CENTRALE	104
8.2.1	<i>Verifiche a fessurazione.....</i>	104
8.2.2	<i>Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio.....</i>	107
8.3	CAMPATA INTERNA	109
8.3.1	<i>Verifiche a fessurazione.....</i>	109
8.3.2	<i>Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio.....</i>	112
9	RIEPILOGO QUANTITATIVI DI ARMATURA DI SOLETTA	114
9.1	PREDALLE IN CALCESTRUZZO	114
9.2	PREDALLE METALLICA	114

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 5 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							

1 **CONSIDERAZIONI DI PROGETTO**

La presente relazione riguarda le verifiche della soletta dell'impalcato in sezione mista a tre travi su luce netta tra gli appoggi di 48m. Tale impalcato è presente in due forme differenti; tra P29-P30 e P41-P42 lungo il viadotto VI01. Il primo è rettilineo sia come struttura che come tracciamento; il secondo presenta un'eccentricità di tracciato accompagnato da un'eccentricità dei permanenti portati e dei carichi da traffico.

Cautelativamente si riportano le verifiche effettuate per la soletta dell'impalcato da 72.5m; tale soletta presenta un'eccentricità di soletta, carichi permanenti portati e carichi da traffico pari a 39cm, ed un sovrizzo di binario pari a 160mm.

La soletta d'impalcato viene realizzata mediante getto in opera su predelle di 7 cm, armate con idonei tralicci con altezza pari a 27 cm e contengono l'armatura trasversale integrativa inferiore. All'interno dell'elaborato è riportata inoltre la verifica di predelle metalliche in fase di getto, per tenere conto di necessità di utilizzo di tali elementi per motivi di varo. Poiché la posizione delle armature principali rimane invariata, le verifiche ai carichi di fase 2 e fase 3 rimangono valide per entrambe le soluzioni.

L'intero impalcato viene coperto trasversalmente con coppie di predelle appoggiate isostaticamente sulle tre travi metalliche e aggettanti per gli interi sbalzi.

Si considerano quattro fasi di carico:

- Fase 1a: le predelle 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 (predelle, 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. Si considera lo schema strutturale di mensola. I carichi in gioco sono i permanenti (predelle, tralicci, calcestruzzo, cordoli e velette) e il carico accidentale da getto.
- Fase 2: lo schema statico è di trave continua su 3 appoggi costituita dall'intero spessore di soletta, variabile dai bordi al centro dell'impalcato da 40 a 50 cm rispettivamente. (pendenza 1,5%). I carichi in gioco sono i permanenti portati e la porzione di calcestruzzo gettato in fase 1b
- Fase 3: sempre schema statico di trave continua su 3 appoggi. I carichi sono i sovraccarichi da treno 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 deragliamenti del treno.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	6 di 114						

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 elettosaldate Tipo B450A

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 7 di 114
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

2 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

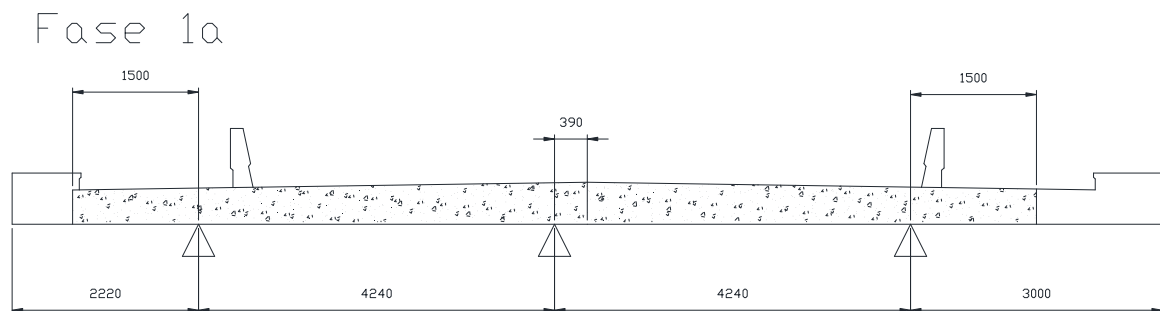
Questi valori risultano essere più cautelativi rispetto al calcolo degli stessi secondo gli Eurocodici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 8 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

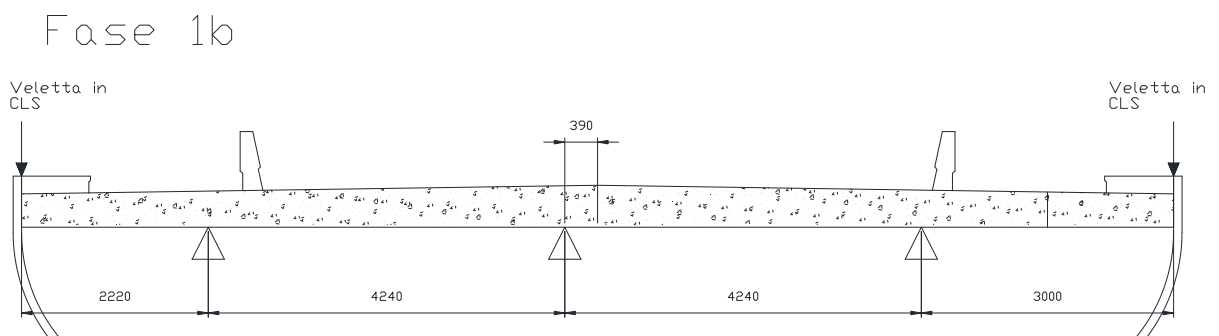
3 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE DI FASE I E VERIFICA TRALICCIO

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.



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 IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 9 di 114

3.2 VERIFICA TRALICCIO – PREDALLE CLS

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 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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 10 di 114

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	3.00 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.50 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:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 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	$s_{cls,sbalzo} =$	0.42	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls,camp} =$	0.50	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	$q_{cls,sbalzo} =$	10.75	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls,camp} =$	12.75	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	-16.33 kNm
Momento negativo da veletta	0.00 kNm
Momento negativo da accidentali	-6.75 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	-9.11 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-21.77 kN
Taglio da veletta	0.00 kN
Taglio da accidentali	-4.50 kN
Taglio da predalla rimanente	-4.05 kN

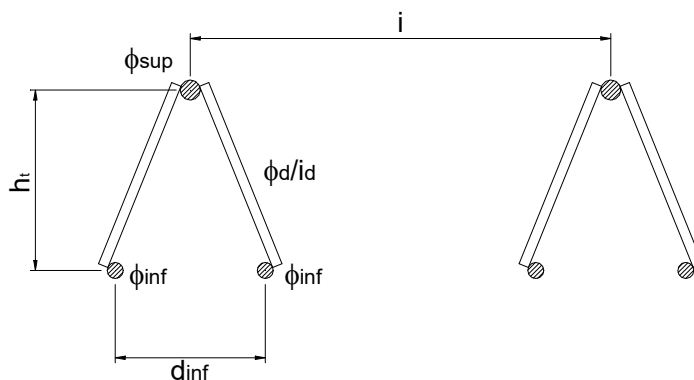
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 11 di 114

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-32.19 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	27.36 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-30.32 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	32.00 kN

Caratteristiche tralici

Altezza totale traliccio: h				27.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				25.5 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					
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.01.57.002	REV. A	PAGINA 12 di 114

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - Fase 1a

$$M = -32.19 \text{ kNm}$$

$$\text{Numero di tralicci per ogni metro di soletta: } 2.50$$

$$\text{Momento flettente per ciascun traliccio: } M = -12.88 \text{ kNm}$$

Corrente superiore - Teso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{sup}} = 51.32 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{sup}} = 2509 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Corrente inferiore - Compresso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{inf}} = 78.58 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{inf}} = 1639 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 0.64$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 2577 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 659 \text{ daN}$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{diag}} = 839 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Verifica di stabilità: } L_{\text{diag}} = 27.73 \text{ cm}$$

$$\beta = 0.7$$

$$L_0 = 19.41 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1.14$$

$$\Phi = 1.39$$

$$\chi = 0.46$$

$$\sigma_{\text{diag}} = 1819 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Portata residua diagonali: } \sigma_{\text{diag,res}} = 2094 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
<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.01.57.002	REV. A	PAGINA 13 di 114

1.1.1.2 Verifica del traliccio in 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
$f_{ctfm} =$	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 14 di 114

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	3.00 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.50 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:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 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	$s_{cls,sbalzo} =$	0.42	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls,camp} =$	0.50	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	$q_{cls,sbalzo} =$	10.75	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls,camp} =$	12.75	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	-16.33 kNm
Momento negativo da veletta	0.00 kNm
Momento negativo da accidentali	-6.75 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	-9.11 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-21.77 kN
Taglio da veletta	0.00 kN
Taglio da accidentali	-4.50 kN
Taglio da predalla rimanente	-4.05 kN

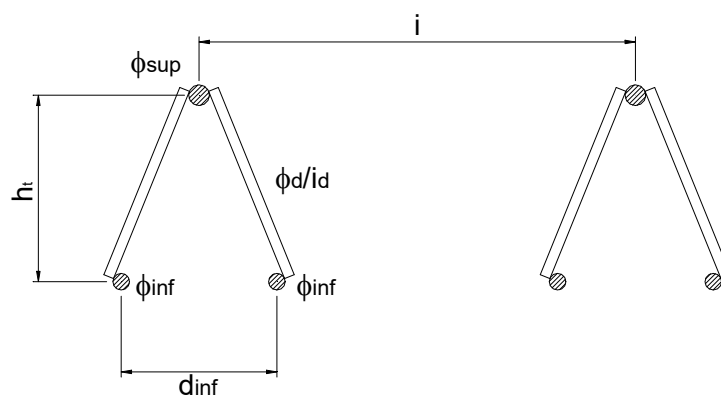
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 15 di 114				
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-32.19 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	27.36 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-30.32 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	32.00 kN

Caratteristiche tralicci

Altezza totale traliccio: h				27.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				25.5 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 tralicci: 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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 16 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Verifica a momento positivo dei correnti dei tralicci

$$M = 27.36 \text{ kNm}$$

$$\text{Numero di tralicci per ogni metro di soletta: } 2.50$$

$$\text{Momento flettente per ciascun traliccio: } M = 10.94 \text{ kNm}$$

Corrente superiore - Compresso

$$\text{Modulo di resistenza } W_{\text{sup}} = 51.32 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{sup}} = 2133 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$\lambda = 0.74$$

$$\Phi = 0.90$$

$$\chi = 0.70$$

$$\sigma_{\text{sup}} = 3039 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Corrente inferiore - Teso

$$\text{Modulo di resistenza } W_{\text{inf}} = 78.58 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{inf}} = 1393 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 696 \text{ daN}$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{diag}} = 886 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Verifica di stabilit : } L_{\text{diag}} = 27.73 \text{ cm}$$

$$\beta = 0.7$$

$$L_0 = 19.41 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1.14$$

$$\Phi = 1.39$$

$$\chi = 0.46$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 1920 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Portata residua dei diagonalis: } \sigma_{\text{inf,res}} = 1993 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 17 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 18 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	3.00 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.50 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:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 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:	4.0 cm
Altezza testa del bullone	3.0 cm

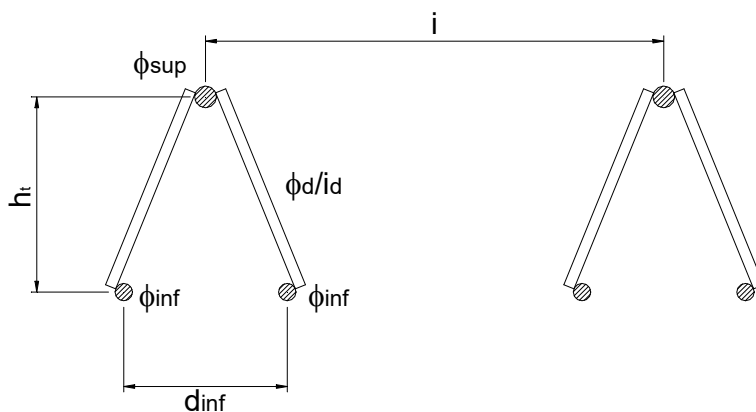
Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{sbalzo} =$	-32.19 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{campata} =$	27.36 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{sbalzo, sx} =$	-30.32 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{sbalzo, dx} =$	32.00 kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 19 di 114				
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											

Caratteristiche trallici su giunto

Altezza totale traliccio: h				20.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				19.3 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> <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.01.57.002	A	20 di 114

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - Fase 1a

$$M = -32.19 \text{ kNm}$$

Numero di tralicci per ogni metro di soletta: 2.50

Momento flettente per ciascun traliccio: $M = -12.88 \text{ kNm}$

Corrente superiore - Teso

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

Verifica di resistenza: $\sigma_{sup} = 3456 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore - Compresso

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

Verifica di resistenza: $\sigma_{inf} = 2257 \text{ daN/cm}^2$

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

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 0.64$$

$\sigma_{inf} = 3549 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

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.01.57.002	REV. A	PAGINA 21 di 114

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/cm²
		$\alpha_{cc} =$	0.85
		$\gamma_c =$	1.5
		$f_{cd} =$	181.3 daN/cm²
		$f_{ctm} =$	30.2 daN/cm²
		$f_{ctk} =$	21.2 daN/cm²
		$f_{cfm} =$	25.4 daN/cm²
		$f_{ctd} =$	14.1 daN/cm²
		$E_{cm} =$	33346 daN/cm²

<u>Acciaio:</u>	B450C	$f_{yk,arm} =$	4500 daN/cm²
		$\gamma_s =$	1.15
		$f_{yd} =$	3913 daN/cm²
		$E_{acc} =$	21000 kN/cm²

<u>Predalla S355 (eventuale):</u>		$f_{yk,acc} =$	3550 daN/cm²
		$\gamma_s =$	1.05
		$f_{yd} =$	3381 daN/cm²
		$E_{acc} =$	21000 kN/cm²

Tipologia di predalla (Acciaio / Calcestruzzo): **Calcestruzzo**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 22 di 114				
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014									

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24	m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	1.50	m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	0.00	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:		0.00	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	$S_{cls,sbalzo} =$	0.42	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	$q_{cls,sbalzo} =$	10.75	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	-16.33	kNm
Momento negativo da veletta	-19.64	kNm
Momento negativo da accidentali	-1.69	kNm
Momento negativo da predalla rimanente	0.00	kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-21.77	kN
Taglio da veletta	-13.10	kN
Taglio da accidentali	-2.25	kN
Taglio da predalla rimanente	0.00	kN

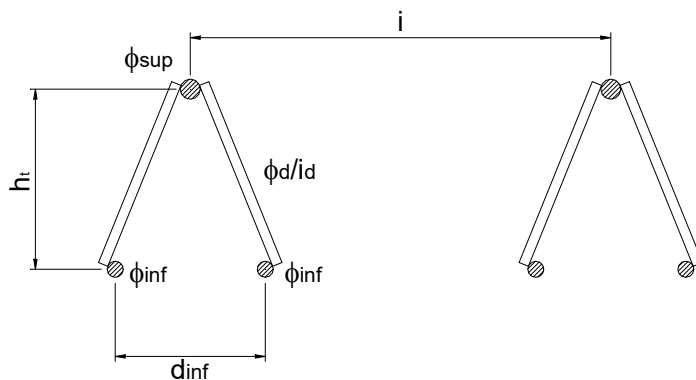
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 23 di 114			
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014										

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-37.66 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	4.13 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-37.11 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	3.90 kN

Caratteristiche tralicci

Altezza totale traliccio: h				27.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				25.5 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 diagonal: ϕ_d		Φ		1.0 cm
Interasse tralicci: i				40.0 cm
Interasse diagonal: 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									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 24 di 114				
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014									

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - Fase 1b

$$M = -37.66 \text{ kNm}$$

$$\text{Numero di tralicci per ogni metro di soletta: } 2.50$$

$$\text{Momento flettente per ciascun traliccio: } M = -15.06 \text{ kNm}$$

Corrente superiore - Teso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{sup}} = 51.32 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{sup}} = 2935 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Corrente inferiore - Compresso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{inf}} = 78.58 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{inf}} = 1917 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 1$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 1917 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 807 \text{ daN}$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{diag}} = 1028 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Verifica di stabilit : } L_{\text{diag}} = 27.73 \text{ cm}$$

$$\beta = 0.7$$

$$L_0 = 19.41 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1.14$$

$$\Phi = 1.39$$

$$\chi = 0.46$$

$$\sigma_{\text{diag}} = 2227 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Portata residua diagonali: } \sigma_{\text{diag,res}} = 1686 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
<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.01.57.002	REV. PAGINA A 25 di 114

3.3 VERIFICA TRALICCIO – PREDALLE METALLICA

3.3.1 Fase 1a

1.1.1.5 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):

Acciaio

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	26 di 114

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	3.00 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.50 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls, sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$S_{predalla} =$	0.50 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 m
Copriferro ferri superiori:		4.00 cm
Copriferro ferri inferiori:		0.00 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	$S_{cls, sbalzo} =$	0.42 m
Spessore totale soletta in campata	$S_{cls, camp} =$	0.50 m
Peso proprio predalle senza traliccio	$q_{dalla, NOtra} =$	0.39 kN/m
Peso proprio traliccio	$q_{tra} =$	0.25 kN/m
Peso proprio predalle con traliccio	$q_{dalla} =$	0.64 kN/m
Peso proprio della soletta su sbalzi	$q_{cls, sbalzo} =$	11.02 kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls, camp} =$	13.02 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	-16.73 kNm
Momento negativo da veletta	0.00 kNm
Momento negativo da accidentali	-6.75 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	-2.93 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-22.31 kN
Taglio da veletta	0.00 kN
Taglio da accidentali	-4.50 kN
Taglio da predalla rimanente	-1.30 kN

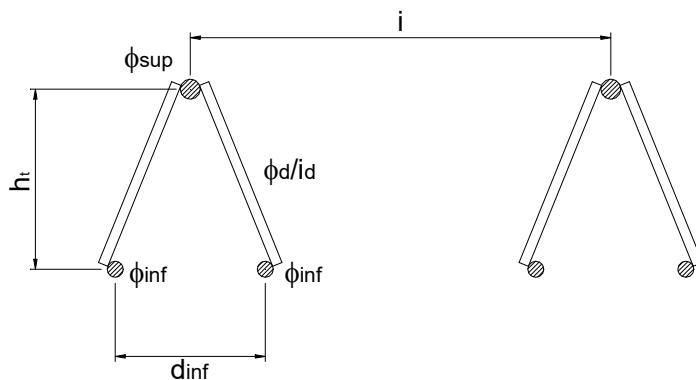
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 27 di 114			
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014										

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-26.41 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	27.89 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-28.11 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	32.62 kN

Caratteristiche tralicci

Altezza totale traliccio: h				30.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				28.5 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		1.2 cm
Interasse tralicci: 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									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 28 di 114				
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014									

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - Fase 1a

$$M = -26.41 \text{ kNm}$$

$$\text{Numero di tralicci per ogni metro di soletta: } 2.50$$

$$\text{Momento flettente per ciascun traliccio: } M = -10.56 \text{ kNm}$$

Corrente superiore - Teso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{sup}} = 57.34 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{sup}} = 1842 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Corrente inferiore - Compresso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{inf}} = 87.81 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{inf}} = 1203 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 0.64$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 1892 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 602 \text{ daN}$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{diag}} = 532 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Verifica di stabilit : } L_{\text{diag}} = 30.51 \text{ cm}$$

$$\beta = 1$$

$$L_0 = 30.51 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1.50$$

$$\Phi = 1.94$$

$$\chi = 0.32$$

$$\sigma_{\text{diag}} = 1689 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Portata residua diagonali: } \sigma_{\text{diag,res}} = 2224 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
<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.01.57.002	REV. A	PAGINA 29 di 114

1.1.1.6 Verifica del traliccio in 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
$f_{ctfm} =$	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):

Acciaio

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 30 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	3.00 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.50 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls,sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	0.50 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 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	$s_{cls,sbalzo} =$	0.42	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls,camp} =$	0.50	m
Peso proprio predalle senza traliccio	$q_{dalla,NOtra} =$	0.39	kN/m
Peso proprio traliccio	$q_{tra} =$	0.25	kN/m
Peso proprio predalle con traliccio	$q_{dalla} =$	0.64	kN/m
Peso proprio della soletta su sbalzi	$q_{cls,sbalzo} =$	11.02	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls,camp} =$	13.02	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	-16.73 kNm
Momento negativo da veletta	0.00 kNm
Momento negativo da accidentali	-6.75 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	-2.93 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-22.31 kN
Taglio da veletta	0.00 kN
Taglio da accidentali	-4.50 kN
Taglio da predalla rimanente	-1.30 kN

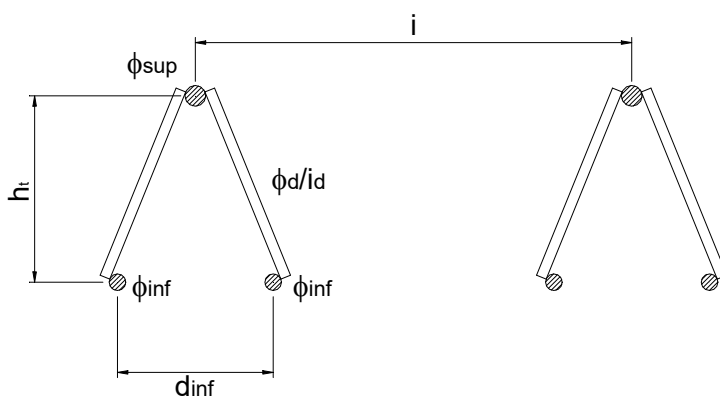
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
		PAGINA 31 di 114				

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-26.41 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	27.89 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-28.11 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	32.62 kN

Caratteristiche tralicci

Altezza totale traliccio: h	30.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t	28.5 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 1.2 cm
Interasse tralicci: i	40.0 cm
Interasse diagonali: i_d	20.0 cm
Larghezza collaborante predalla	40.0 cm
Spessore eventuale predalla in acciaio	0.50 cm



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.01.57.002	REV. A	PAGINA 32 di 114

Verifica a momento positivo dei correnti dei tralicci

$$M = 27.89 \text{ kNm}$$

$$\text{Numero di tralicci per ogni metro di soletta: } 2.50$$

$$\text{Momento flettente per ciascun traliccio: } M = 11.15 \text{ kNm}$$

Corrente superiore - Compresso

$$\text{Modulo di resistenza } W_{\text{sup}} = 59.09 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{sup}} = 1888 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$\lambda = 0.74$$

$$\Phi = 0.90$$

$$\chi = 0.70$$

$$\sigma_{\text{sup}} = 2690 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Predalla inferiore - Tesa

$$\text{Modulo di resistenza } W_{\text{inf}} = 584.53 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{inf}} = 191 \text{ daN/cm}^2 < 3381 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 698 \text{ daN}$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{diag}} = 617 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Verifica di stabilità: } L_{\text{diag}} = 30.51 \text{ cm}$$

$$\beta = 1$$

$$L_0 = 30.51 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1.50$$

$$\Phi = 1.94$$

$$\chi = 0.32$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 1960 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Portata residua dei diagonalis: } \sigma_{\text{inf,res}} = 1953 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 33 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

1.1.1.7 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):

Acciaio

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 34 di 114

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	3.00 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.50 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls, sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	0.50 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 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:	4.0 cm
Altezza testa del bullone	3.0 cm

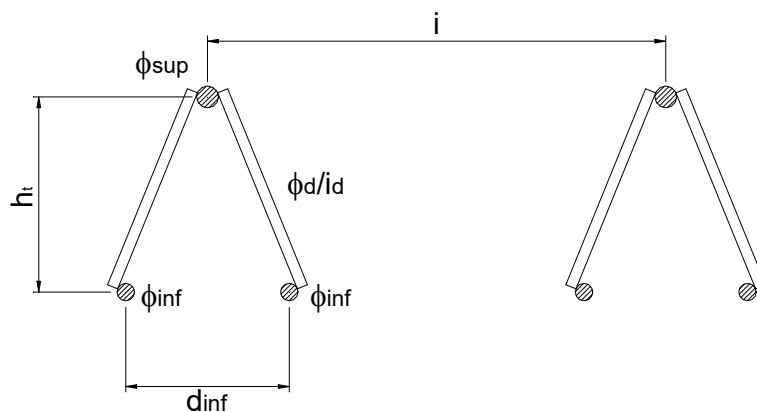
Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{sbalzo} =$	-26.41 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{campata} =$	27.89 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{sbalzo, sx} =$	-28.11 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{sbalzo, dx} =$	32.62 kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 35 di 114

Caratteristiche trallici su giunto

Altezza totale traliccio: h				23.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				22.3 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		1.2 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					
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.01.57.002	REV. A	PAGINA 36 di 114

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - Fase 1a

$$M = -26.41 \text{ kNm}$$

Numero di tralicci per ogni metro di soletta: 2.50

Momento flettente per ciascun traliccio: $M = -10.56 \text{ kNm}$

Corrente superiore - Teso

Modulo di resistenza: $W_{sup} = 43.28 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{sup} = 2441 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore - Compresso

Modulo di resistenza: $W_{inf} = 66.28 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{inf} = 1594 \text{ daN/cm}^2$

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

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 0.64$$

$\sigma_{inf} = 2507 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 37 di 114

3.3.2 Fase 1b

1.1.1.8 Verifica del traliccio sullo sbalzo

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
<u>Tipologia di predalla (Acciaio / Calcestruzzo):</u>			Acciaio

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	38 di 114

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	4.24 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	1.50 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	0.00 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls, sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	0.50 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.90 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.04 m
Copriferro ferri superiori:		4.00 cm
Copriferro ferri inferiori:		0.00 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	$s_{cls, sbalzo} =$	0.42	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls, camp} =$	0.00	m
Peso proprio predalle senza traliccio	$q_{dalla, NOtra} =$	0.39	kN/m
Peso proprio traliccio	$q_{tra} =$	0.25	kN/m
Peso proprio predalle con traliccio	$q_{dalla} =$	0.64	kN/m
Peso proprio della soletta su sbalzi	$q_{cls, sbalzo} =$	11.02	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls, camp} =$	0.52	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	-16.73 kNm
Momento negativo da veletta	-19.64 kNm
Momento negativo da accidentali	-1.69 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	0.00 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-22.31 kN
Taglio da veletta	-13.10 kN
Taglio da accidentali	-2.25 kN
Taglio da predalla rimanente	0.00 kN

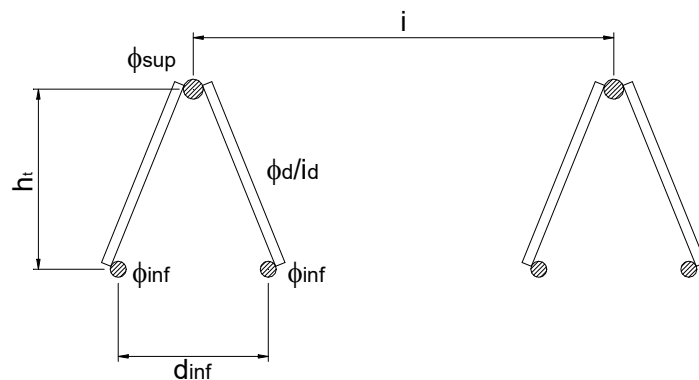
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
					PAGINA 39 di 114	

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-38.06 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	3.21 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-37.66 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	3.76 kN

Caratteristiche tralici

Altezza totale traliccio: h				30.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				28.5 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		1.2 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									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 40 di 114				
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - Fase 1b

$$M = -38.06 \text{ kNm}$$

$$\text{Numero di tralicci per ogni metro di soletta: } 2.50$$

$$\text{Momento flettente per ciascun traliccio: } M = -15.23 \text{ kNm}$$

Corrente superiore - Teso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{sup}} = 57.34 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{sup}} = 2655 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Corrente inferiore - Compresso

$$\text{Modulo di resistenza: } W_{\text{inf}} = 87.81 \text{ cm}^3$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{inf}} = 1734 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 0.64$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 2727 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 806 \text{ daN}$$

$$\text{Verifica di resistenza: } \sigma_{\text{diag}} = 713 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Verifica di stabilit : } L_{\text{diag}} = 30.51 \text{ cm}$$

$$\beta = 1$$

$$L_0 = 30.51 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1.50$$

$$\Phi = 1.94$$

$$\chi = 0.32$$

$$\sigma_{\text{diag}} = 2263 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Portata residua diagonali: } \sigma_{\text{diag,res}} = 1650 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 41 di 114			
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014								

4 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 2

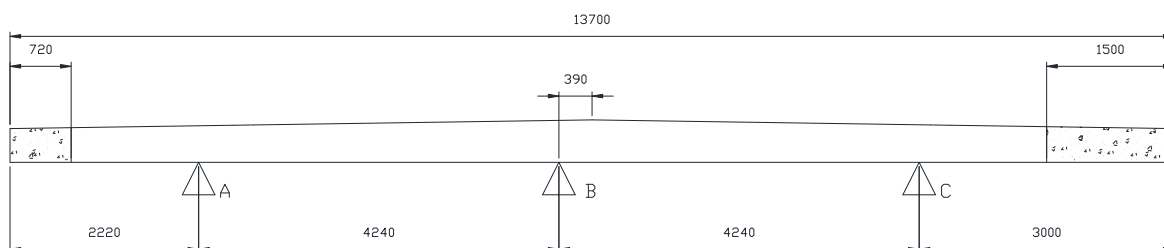
4.1 ANALISI DEI CARICHI

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.

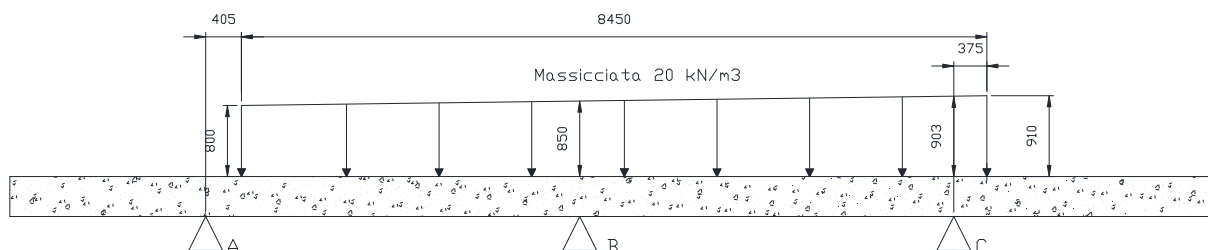
Considerando la variabilità del posizionamento dei carichi in sezione trasversale, si verifica cautelativamente la condizione di massima eccentricità di carico. Per le verifiche si considera un'eccentricità di 39cm, come indicato nella figura seguente.

Come descritto 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.

Fase 1b – Pesì propri strutturali – Seconda fase di getto

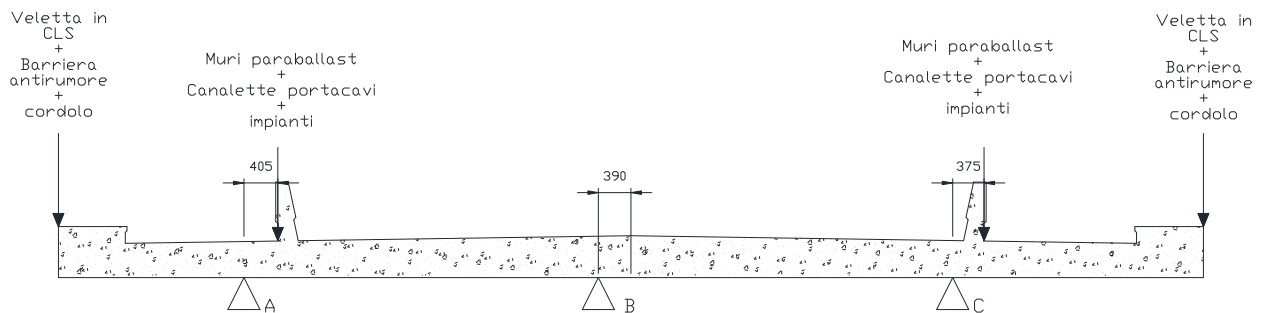


Fase 2 – Pesì propri non strutturali - Armamento



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 42 di 114

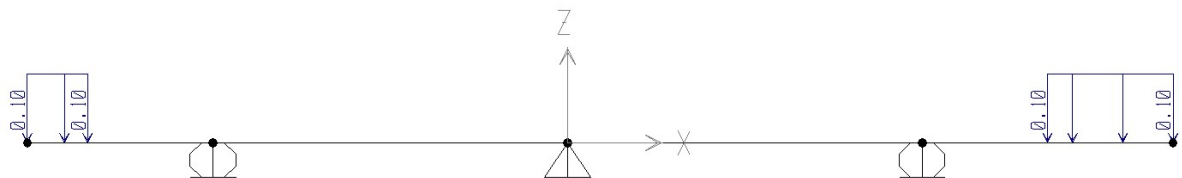
Fase 2 – Altri pesi propri non strutturali



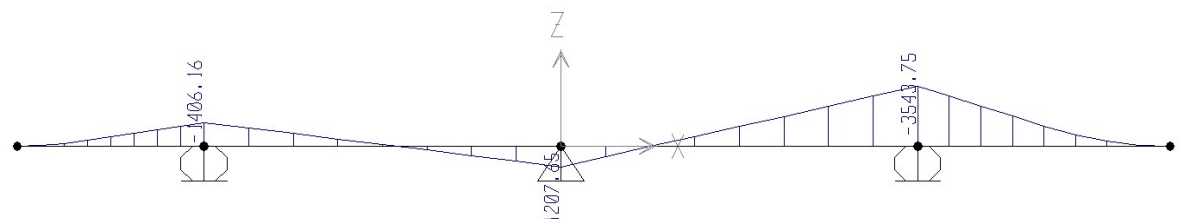
4.2 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

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.

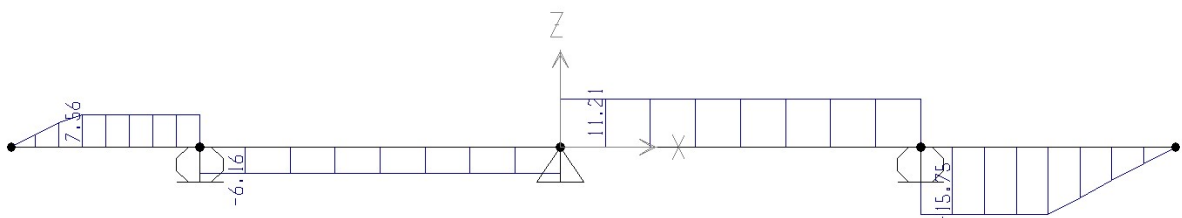
4.2.1 Permanenti strutturali



Momento M33

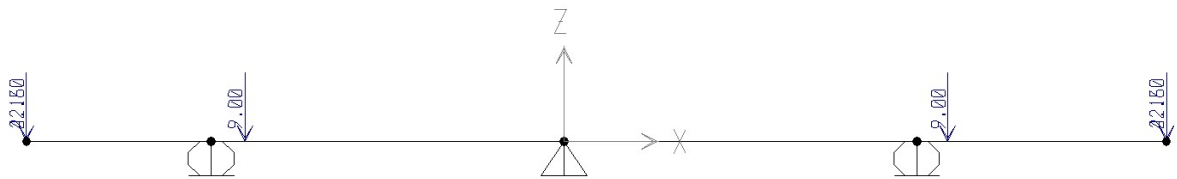


Taglio V2

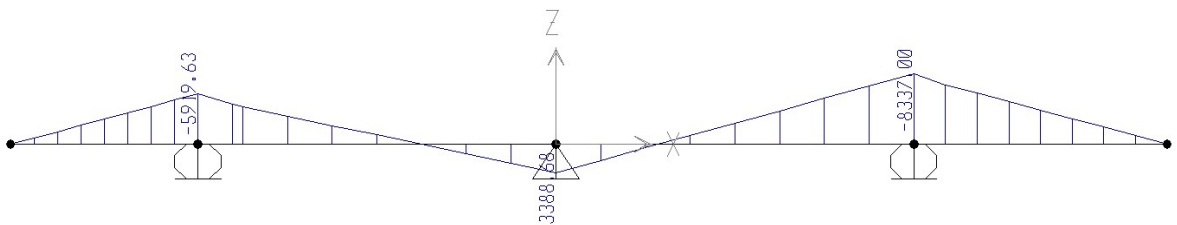


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 43 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

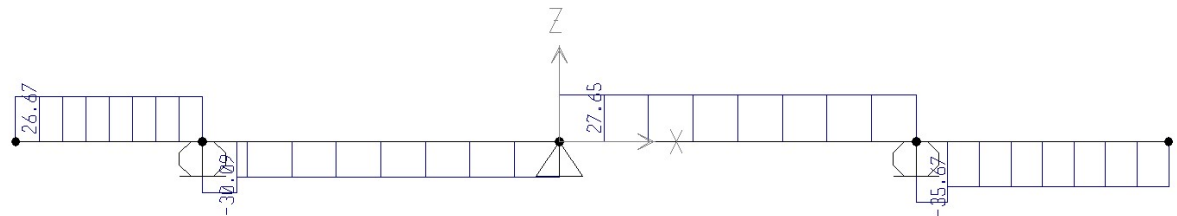
4.2.2 *Permanenti portati*



Momento M33

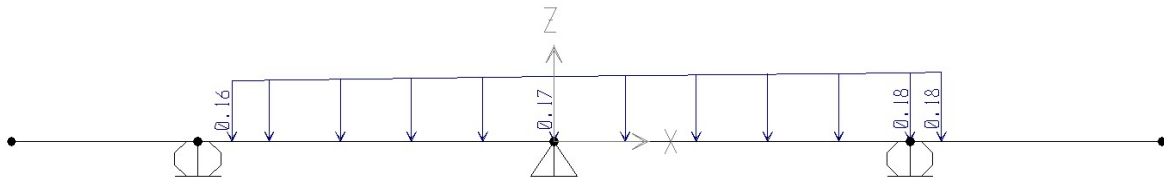


Taglio V2

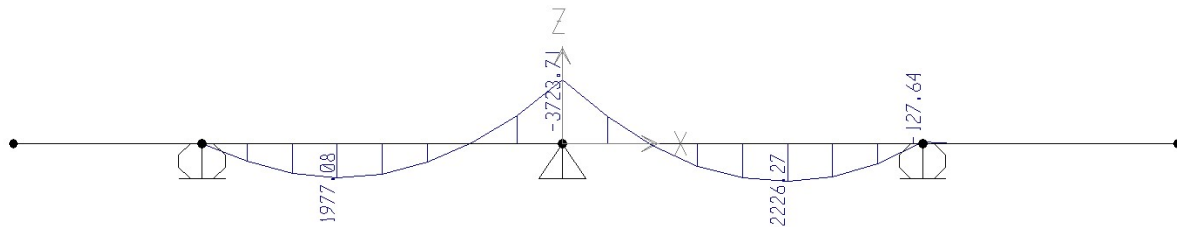


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 44 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

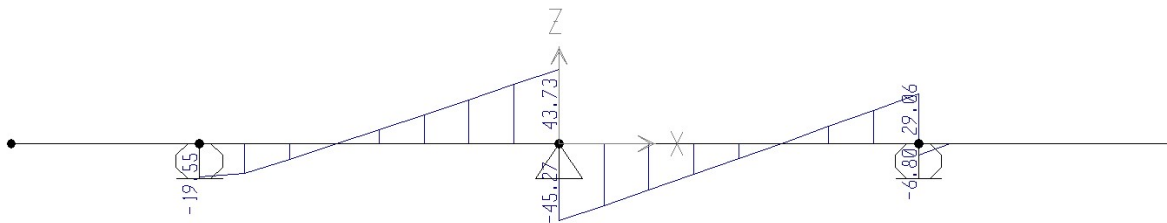
4.2.3 Ballast



Momento M33



Taglio V2



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 45 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							

5 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 3

5.1 CARICHI DA TRAFFICIO FERROVIARIO

Le azioni da traffico considerate per il calcolo della soletta seguono gli stessi criteri già esposti all'interno della relazione dell'impalcato a sezione mista.

Ai fini delle verifiche locali della soletta si considera il solo treno di carico LM71 per il quale in corrispondenza degli assi da 250 kN si ottiene il maggiore carico distribuito su una lunghezza unitaria della stessa.

Infatti per la distribuzione longitudinale dei carichi si ha:

$$SW2: q_v = 150 \alpha = 150 \text{ kN/m}$$

$$LM71 \text{ (distribuito): } q_v = 80 \cdot \alpha / 1,6 = 88 \text{ kN/m}$$

$$LM71 \text{ (concentrato): } q_v = 250 \cdot \alpha / 1,6 = 171,9 \text{ kN/m}$$

5.1.1 Coefficienti dinamici

Secondo quanto riportato al paragrafo 2.5.1.4.2 del Manuale di progettazione delle opere civili di RFI, che riprende il par. 5.2.2.3.3 del DM 14.1.2008, il coefficiente dinamico adottato è stato riferito al caso di linee con normale standard manutentivo:

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi - 0.2}} + 0.73 \quad (\text{limitazione del coefficiente dinamico tra 1 e 2})$$

Di seguito si riporta il calcolo del coefficiente dinamico per la soletta:

$$i_{trave} = 4.24 \text{ m}$$

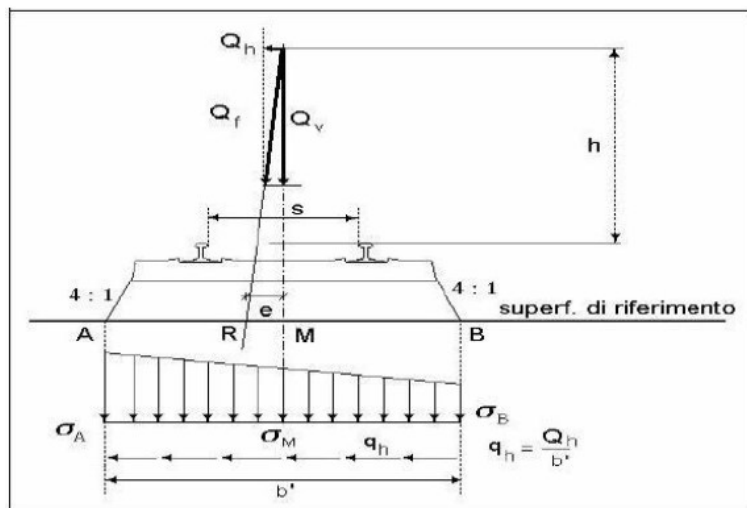
$$L_\phi = 3 \times 4.24 \text{ m} = 12.72 \text{ m}, \quad \phi_3 = [2,16 / (12.72^{0.5} - 0,20)] + 0,73 = 1.372$$

Per la stima della lunghezza caratteristica si è seguito quanto indicato nella tabella 2.5.1.4.2.5.3-1 per il caso 4.1: solette superiori di impalcato nella direzione trasversale alle travi principali $L_\phi =$ tre volte la luce 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				
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.01.57.002	REV. A	PAGINA 46 di 114

5.1.2 Ripartizione trasversale del carico da traffico

Trattandosi di un impalcato con armamento su ballast, in accordo con il Manuale di progettazione RFI, la diffusione trasversale dei carichi da traffico avviene per mezzo delle traverse con diffusione 1:4 all'interno del ballast; è consentita inoltre una diffusione a 45° tra l'estradosso della soletta ed il suo piano medio.



Considerando uno spessore medio di ballast al di sotto delle traverse di 43.3cm si ottiene:

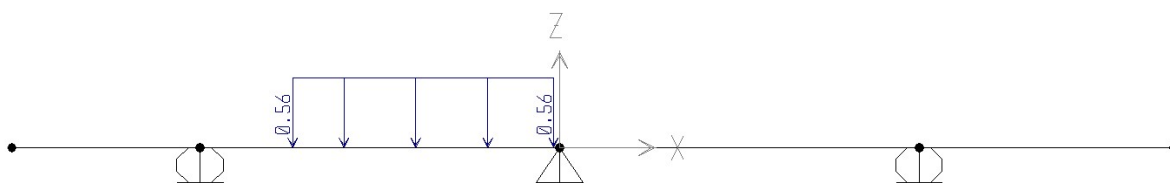
$$b' = 240 + 2x (43.3 / 4 + 22.5) \sim 307 \text{ cm}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 47 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

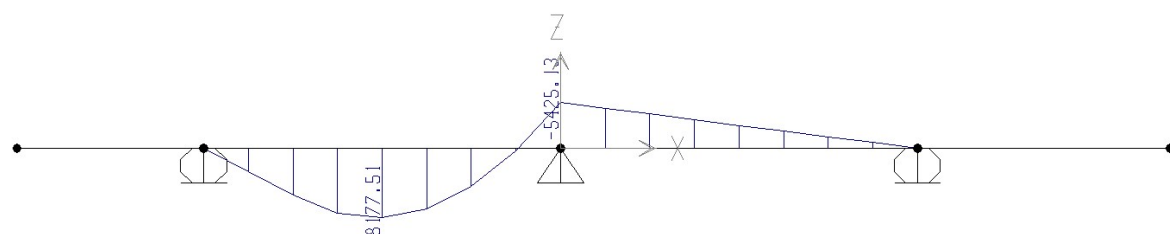
5.1.3 Schemi di carico – LM71 concentrato

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 ad un valore di 160mm di sovrizzo. Questo effetto si considera agente solo dal lato interno curva.

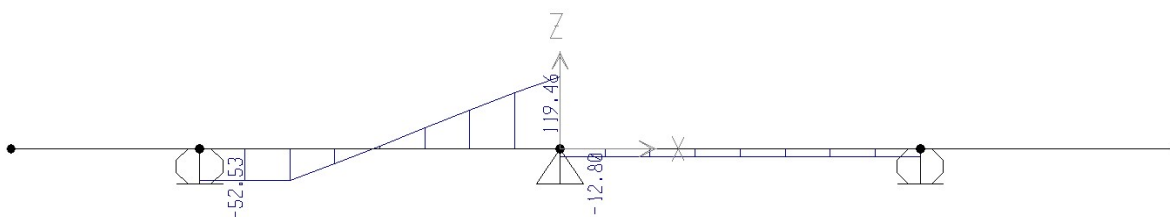
Carico concentrato binario pari centrato:



Momento M33

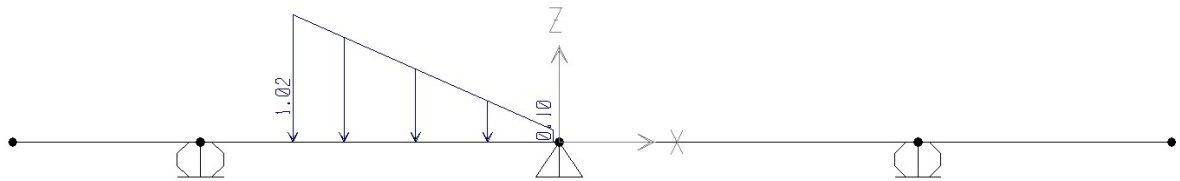


Taglio V2

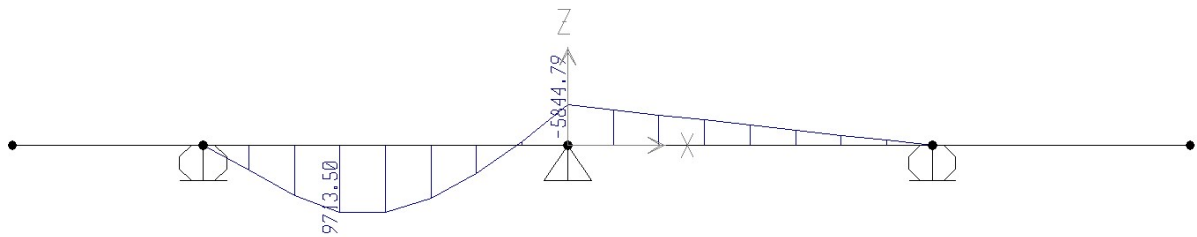


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
				PAGINA 48 di 114		

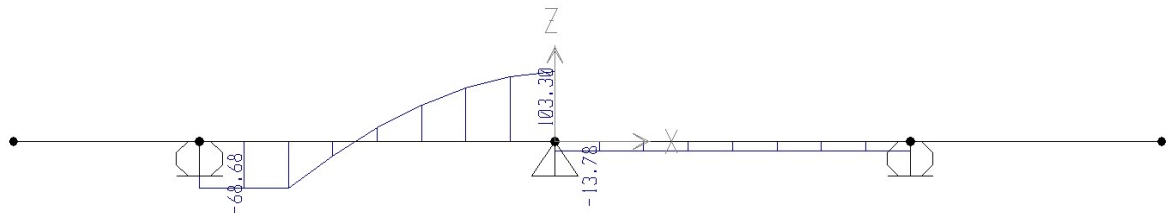
Carico concentrato binario pari eccentricità sinistra (8+34.1cm):



Momento M33

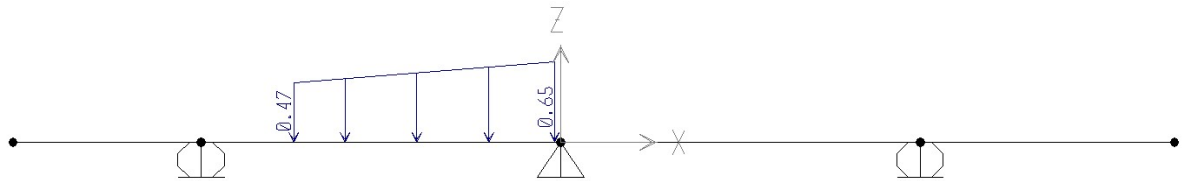


Taglio V2

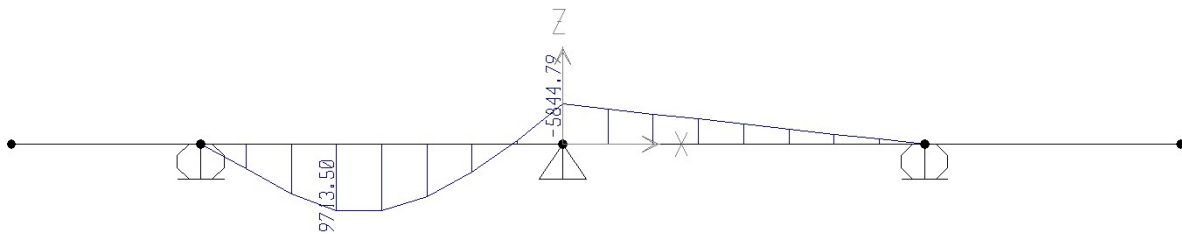


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 49 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

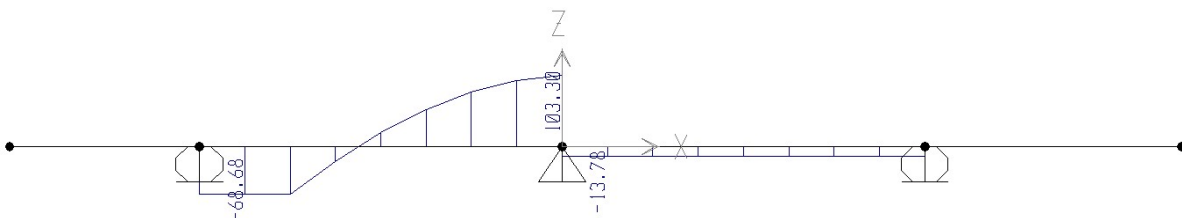
Carico concentrato binario pari eccentricità destra (8cm):



Momento M33



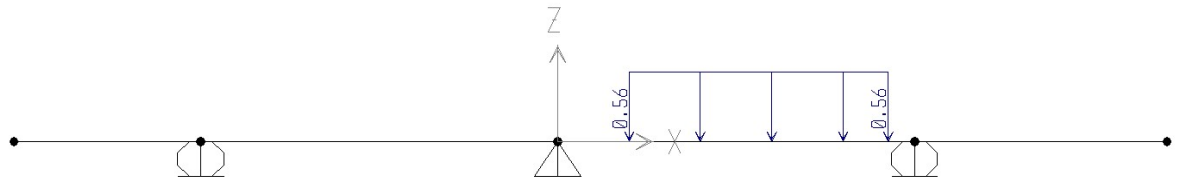
Taglio V2



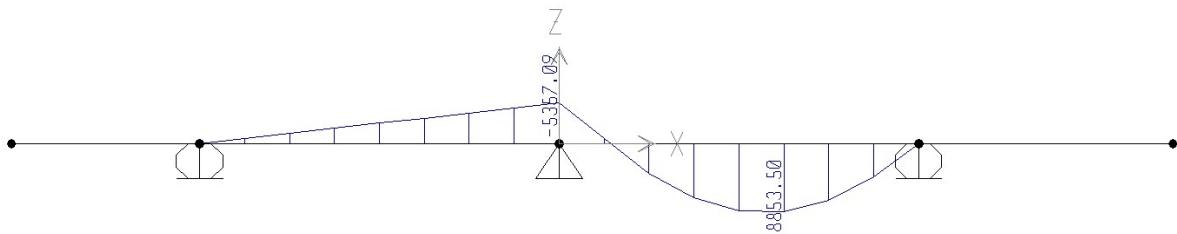
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
						PAGINA 50 di 114

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

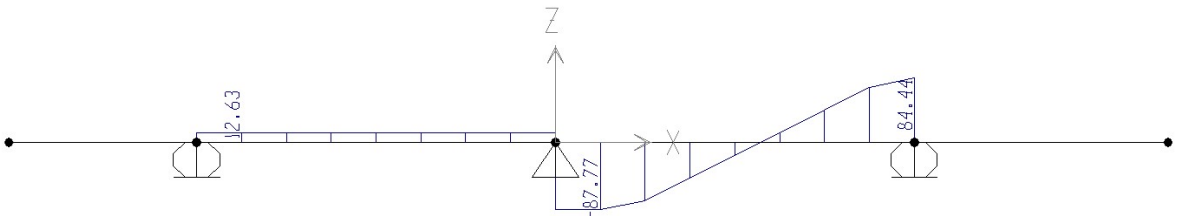
Carico concentrato binario dispari centrato:



Momento M33

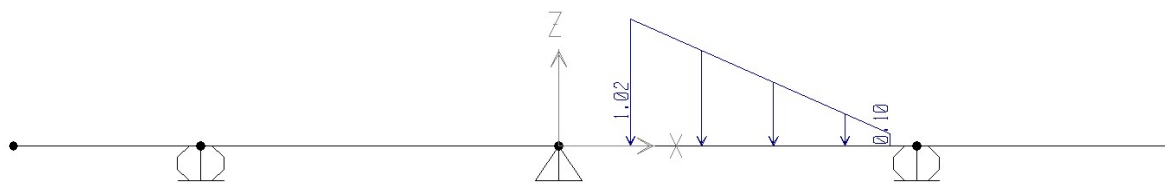


Taglio V2

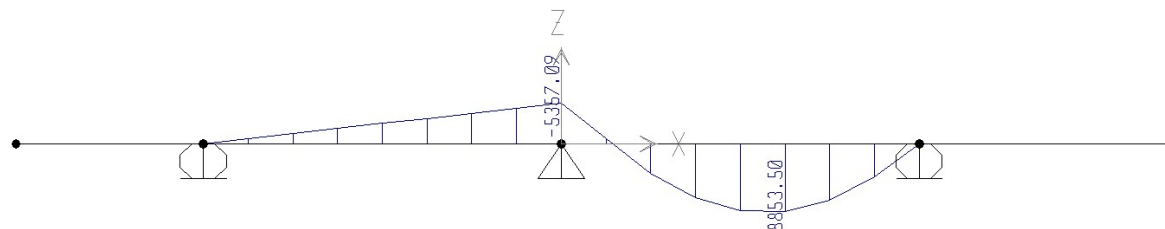


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
				PAGINA 51 di 114		

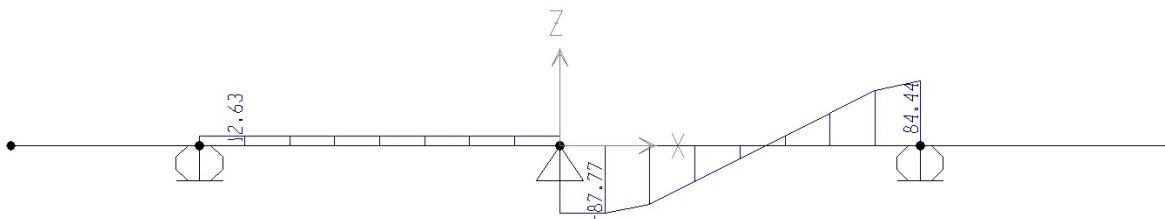
Carico concentrato binario dispari eccentricità sinistra (8+34.1cm):



Momento M33

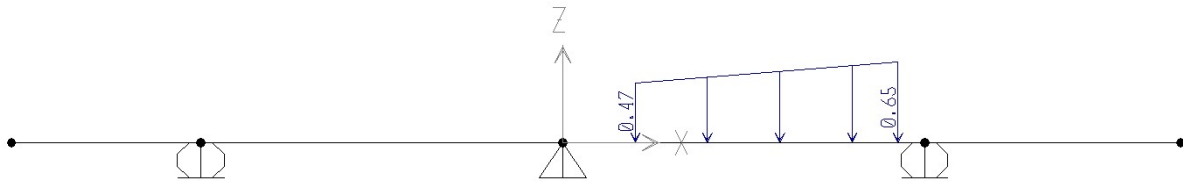


Taglio V2

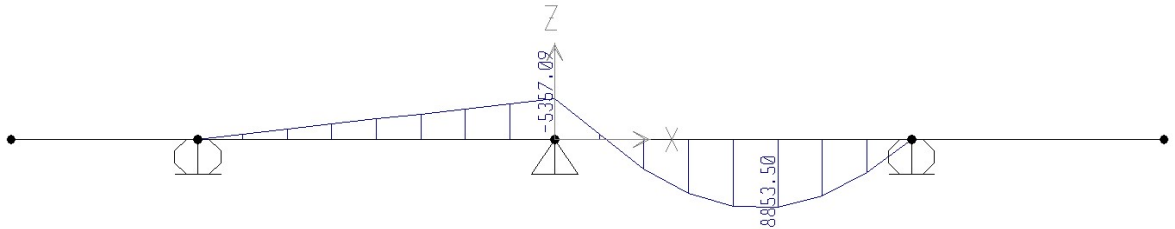


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 52 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

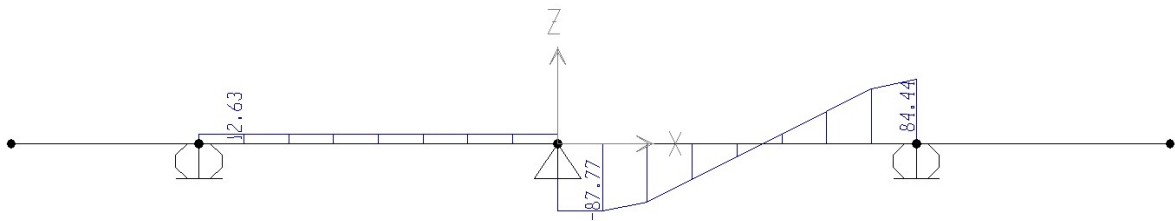
Carico concentrato binario dispari eccentricità destra (8cm):



Momento M33



Taglio V2



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 53 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

5.1.4 Centrifuga

Per il carico di centrifuga si fa riferimento alla relazione di calcolo dell'impalcato del VI02 di luce 72.5m; tale impalcato fa parte del tratto con velocità più elevata e raggio di curvatura più ridotto.

$$V = 130 \text{ km/h}$$

$$R \sim 800 \text{ m}$$

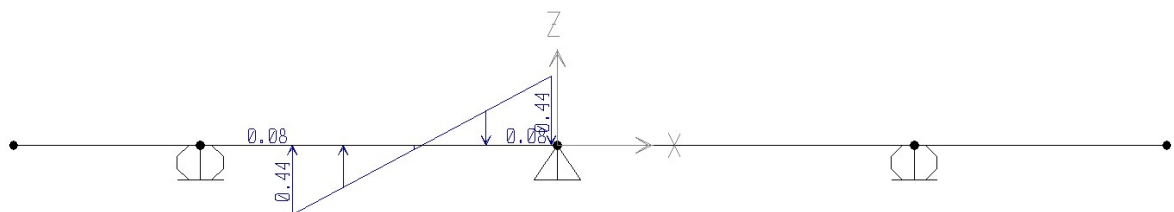
Come descritto precedentemente, ai fini delle verifiche locali della soletta, si considera il solo carico concentrato del treno di carico LM71 del quale si riporta il valore del carico concentrato.

$$Q_{tk} = \frac{v^2}{g \cdot r} (f \cdot Q_{vk}) = \frac{v^2}{127 \cdot r} (f \cdot Q_{vk}) \quad \Rightarrow \quad \alpha Q_{tk} = 38.97 \text{ kN (singolo asse)}$$

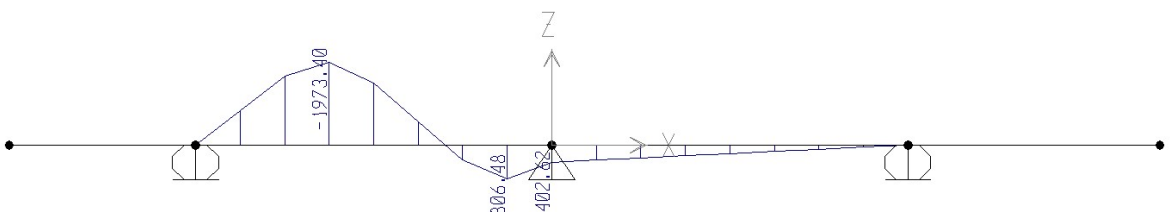
L'azione è schematizzata come un carico uniformemente distribuito agente in direzione orizzontale in direzione esterno curva, applicato alla quota di 1,80m al di sopra del piano del ferro (P.F.).

L'azione viene riportata al baricentro della soletta applicando all'impalcato l'opportuno momento di trasporto. Quest'ultimo viene valutato considerando un braccio pari alla distanza tra il punto di applicazione del carico e il baricentro della soletta.

Centrifuga binario pari:

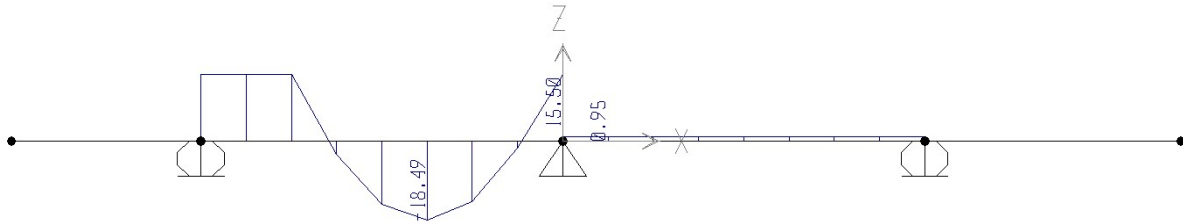


Momento M33

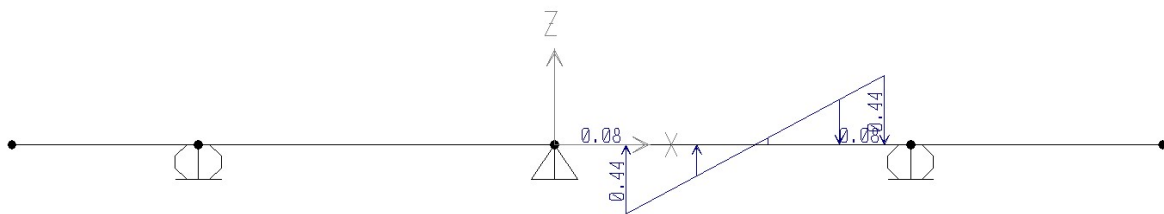


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 54 di 114

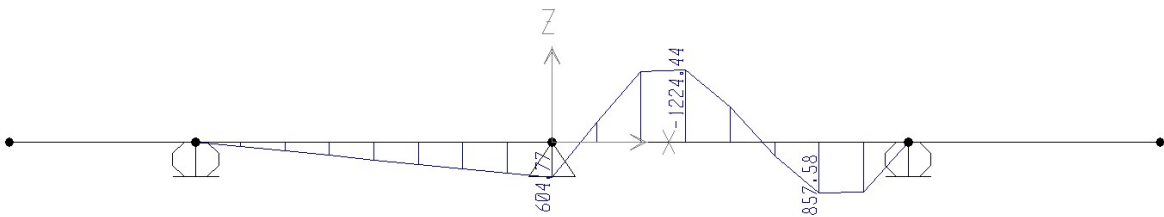
Taglio V2



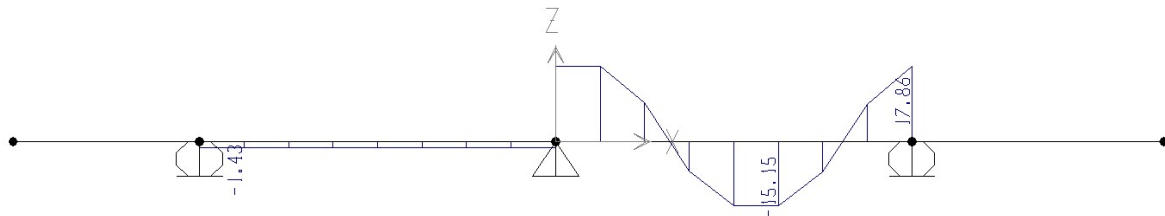
Centrifuga binario dispari:



Momento M33



Taglio V2



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 55 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

5.1.5 Serpeggio

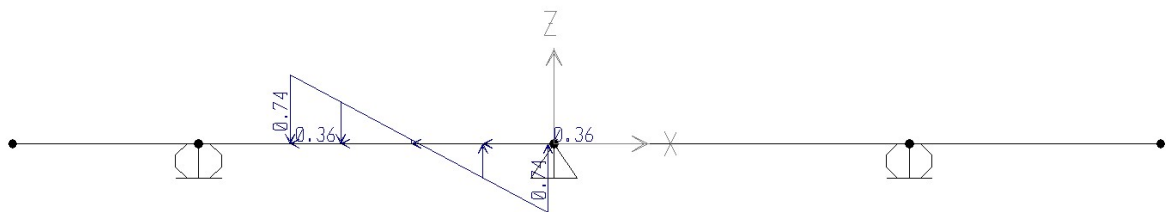
L'azione è schematizzata come un carico concentrato agente in direzione orizzontale interno ed esterno curva, applicato direttamente al piano del ferro (P.F.).

L'azione viene riportata al baricentro della soletta applicando all'impalcato l'opportuno momento di trasporto. Quest'ultimo viene valutato considerando un braccio pari alla distanza tra il punto di applicazione del carico e il baricentro della soletta.

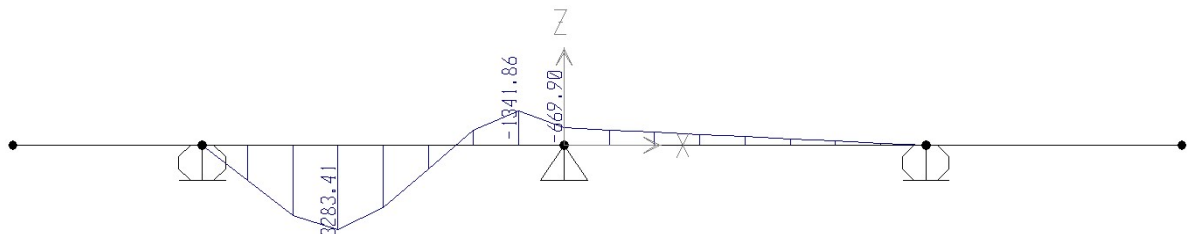
L'azione di serpeggio è pari a:

$$Q_{sk} = \alpha \cdot 100 \text{ kN} = 110 \text{ kN} \quad (\text{Serpeggio LM71})$$

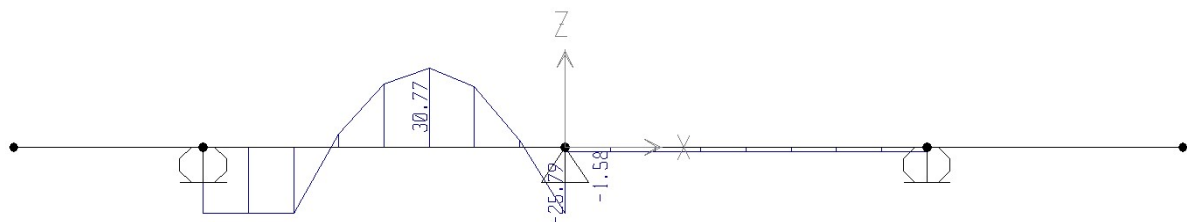
Serpeggio binario pari direzione sx:



Momento M33

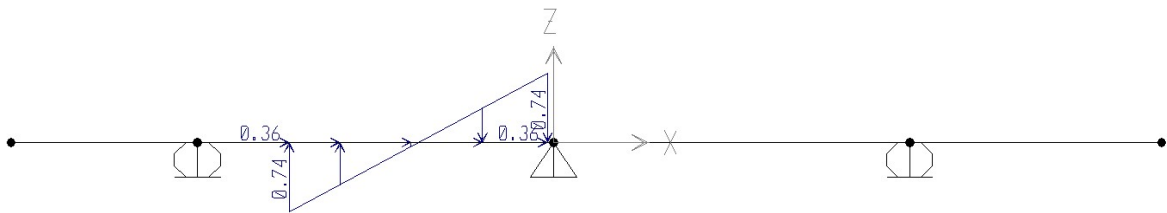


Taglio V2

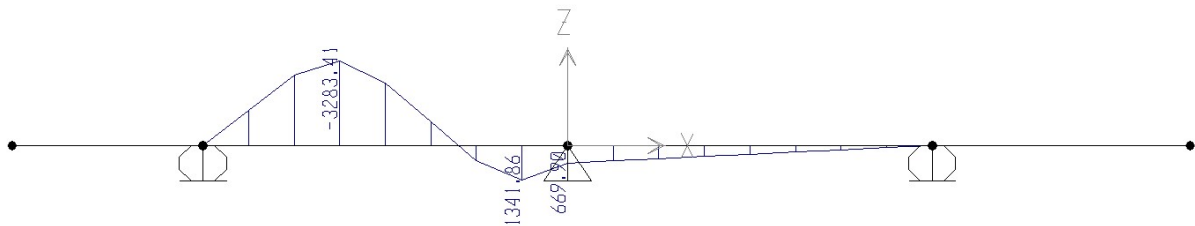


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 56 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

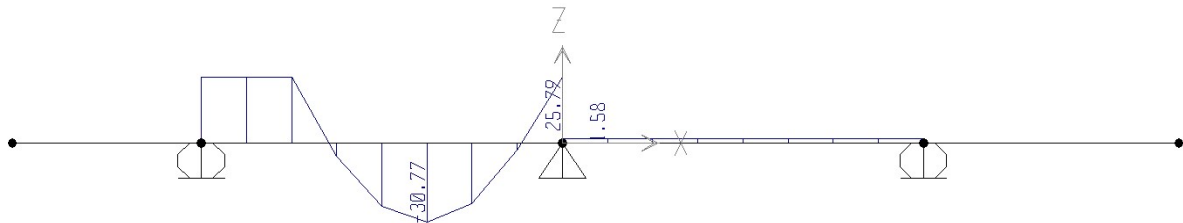
Serpeggio binario pari direzione dx:



Momento M33

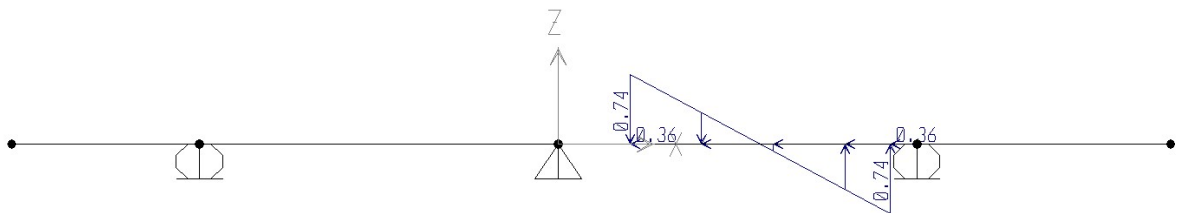


Taglio V2

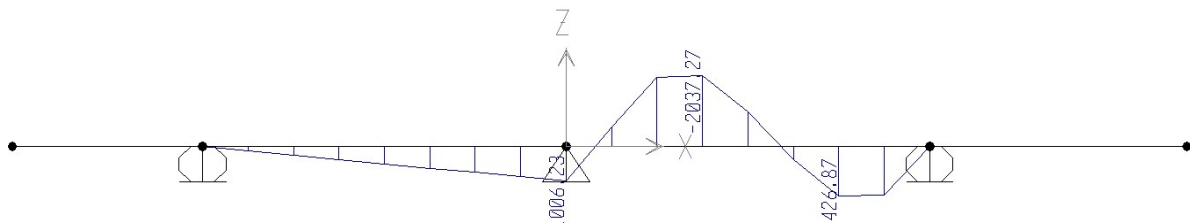


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 57 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

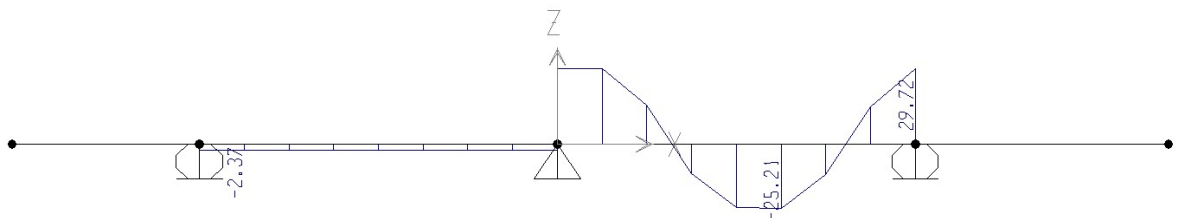
Serpeggio binario dispari direzione sx:



Momento M33

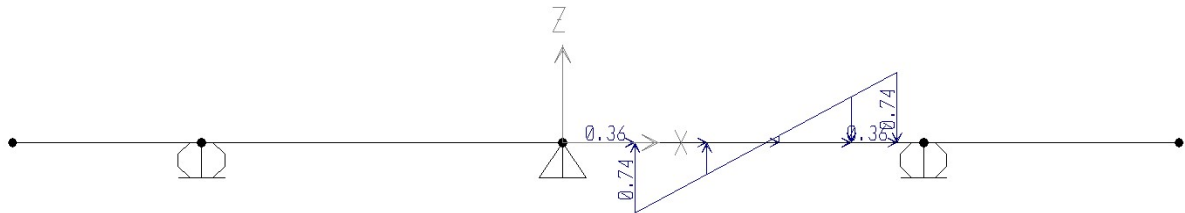


Taglio V2

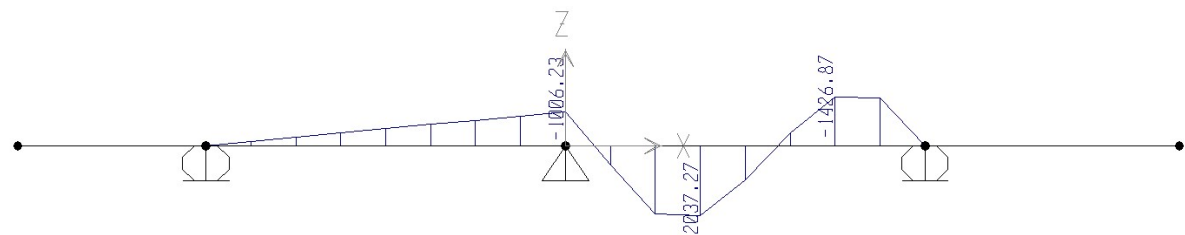


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 58 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

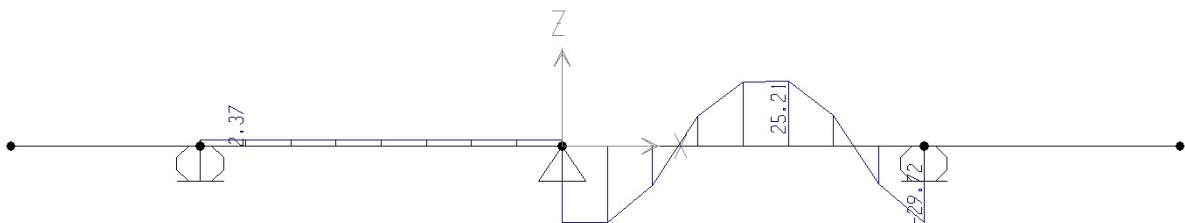
Serpeggio binario dispari direzione dx:



Momento M33



Taglio V2



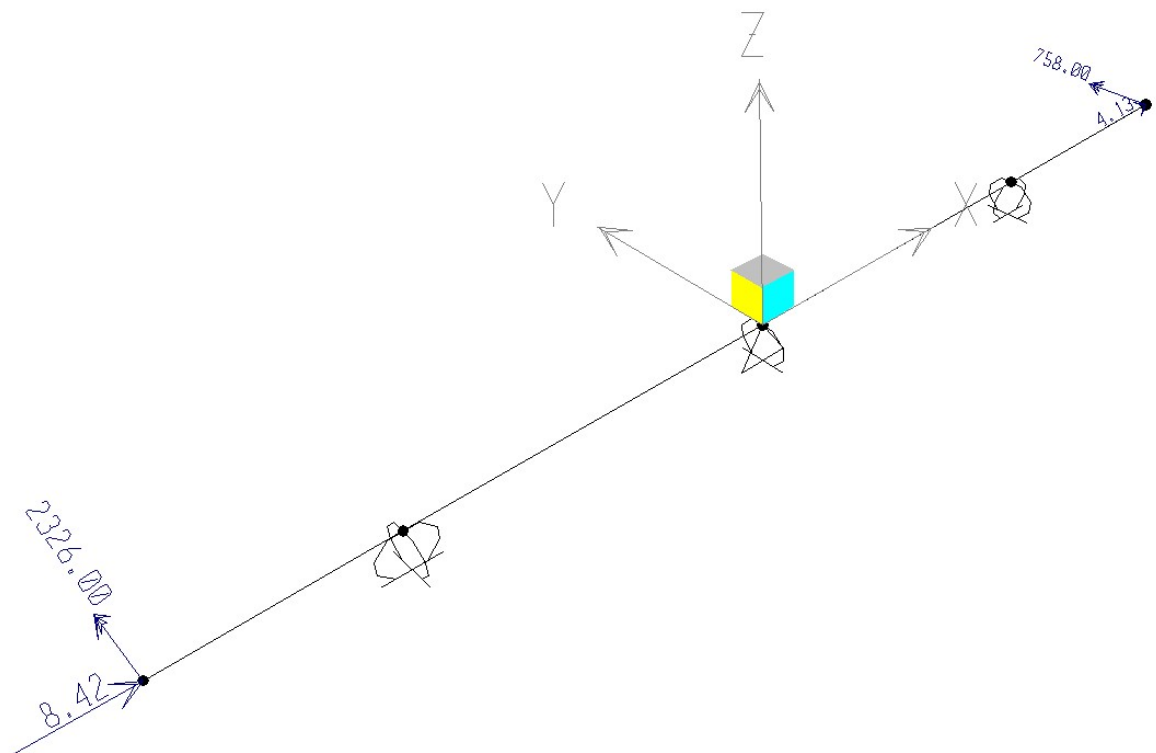
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 59 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

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. Come descritto nelle relazioni degli impalcati le condizioni di carico da vento sono due; la prima che considera la presenza di barriere laterali, e la seconda che in assenza di barriere considera una quota parte di vento agente sul carico da traffico. La prima comporta l'inserimento di momenti concentrati in corrispondenza degli attacchi delle barriere. Il secondo comporta un momento sulla soletta ottenuto dal carico trasversale sul veicolo per un braccio pari alla distanza tra il punto di applicazione del carico e il baricentro della soletta.

5.2.1 Vento sulle barriere

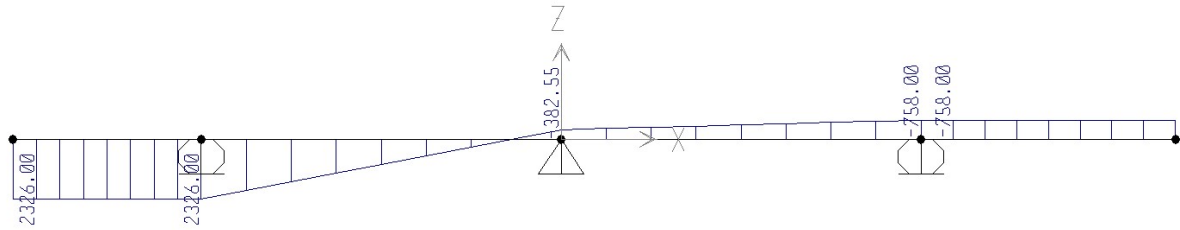
Vento su barriere sx:



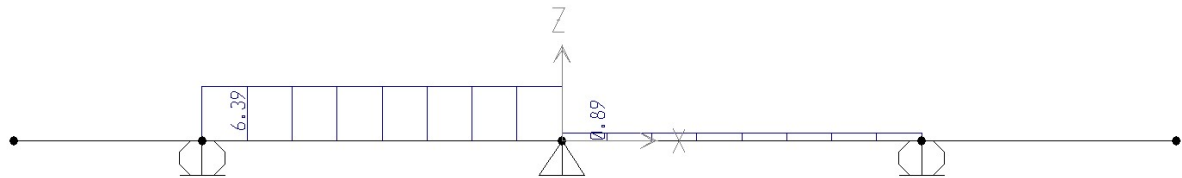
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
						PAGINA 60 di 114

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

Momento M33

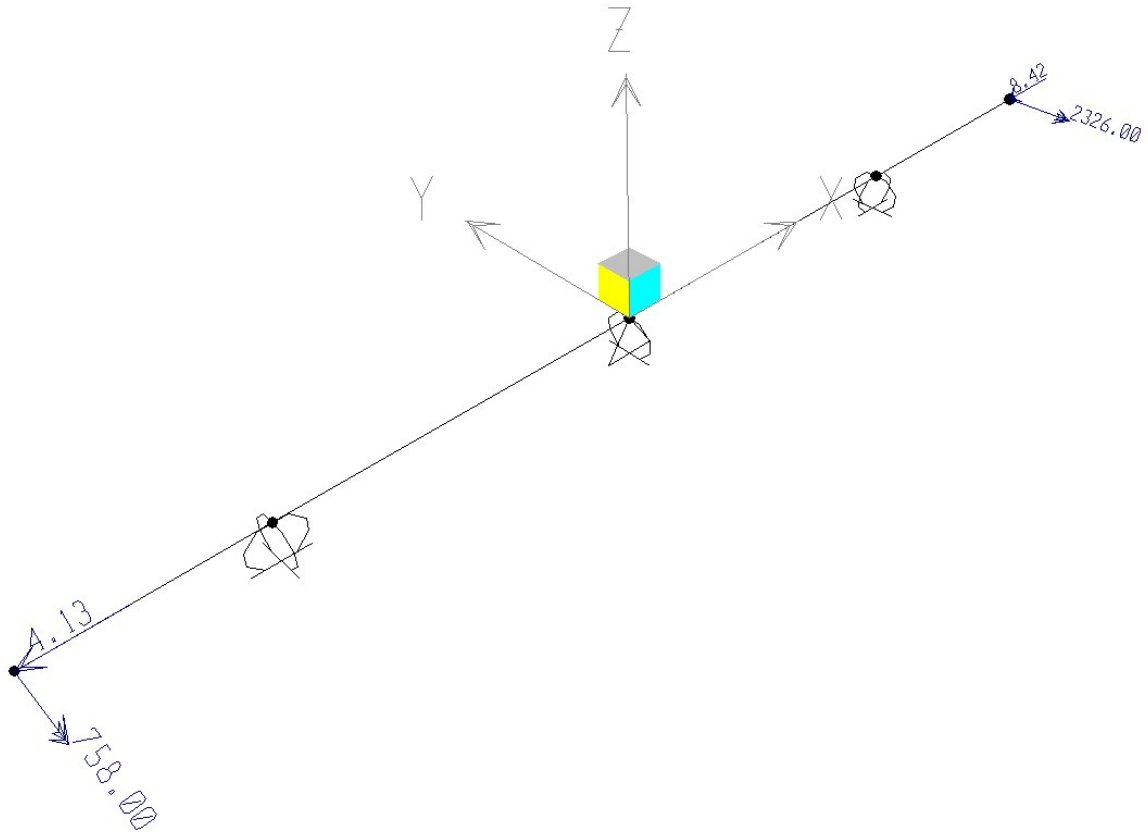


Taglio V2

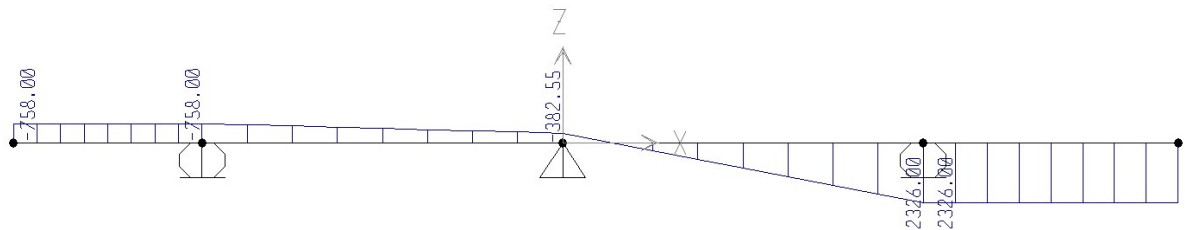


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 61 di 114

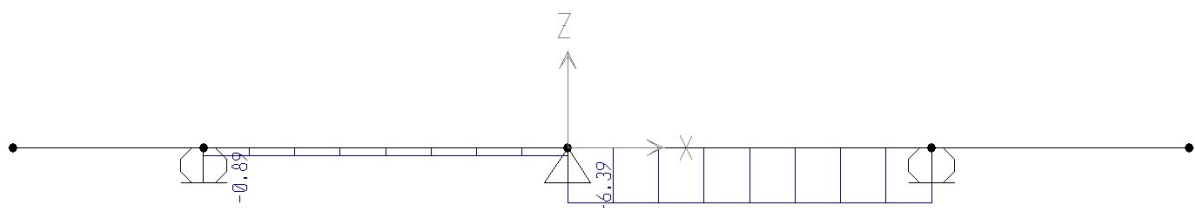
Vento su barriere dx:



Momento M33



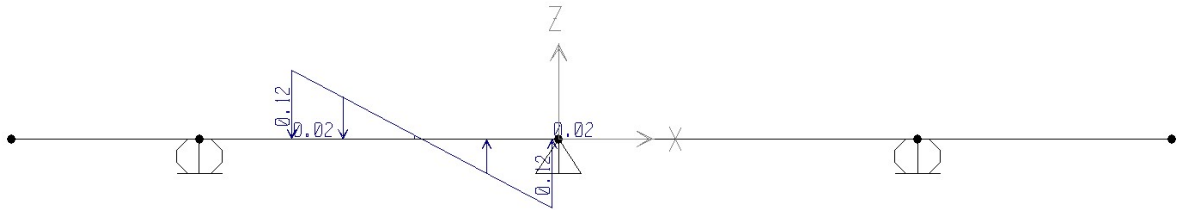
Taglio V2



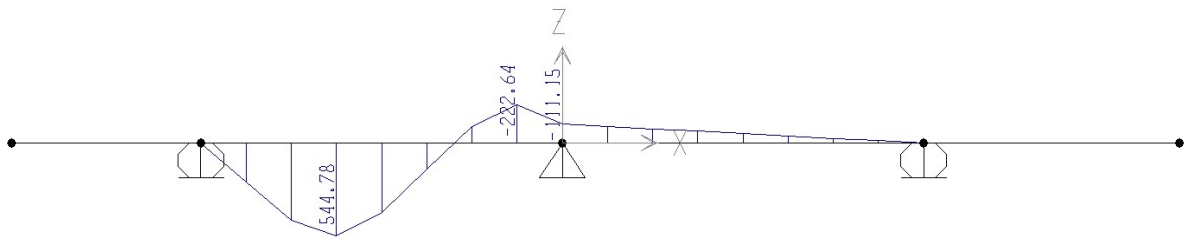
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 62 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

5.2.2 Vento su stesa di carico

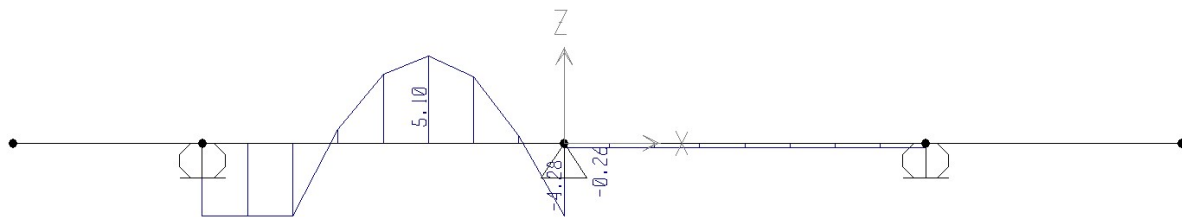
Vento su convoglio – Bin pari sx:



Momento M33

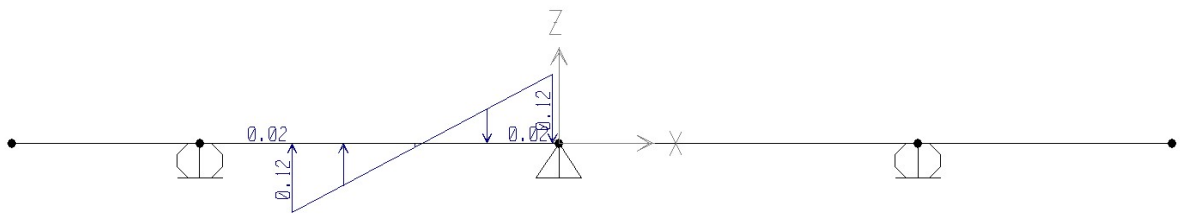


Taglio V2

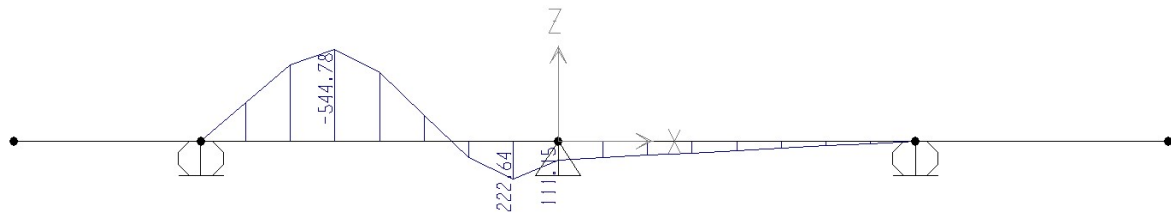


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	63 di 114

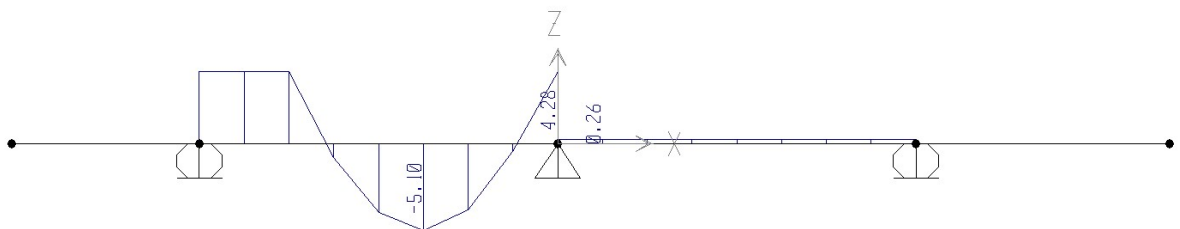
Vento su convoglio – Bin pari dx:



Momento M33

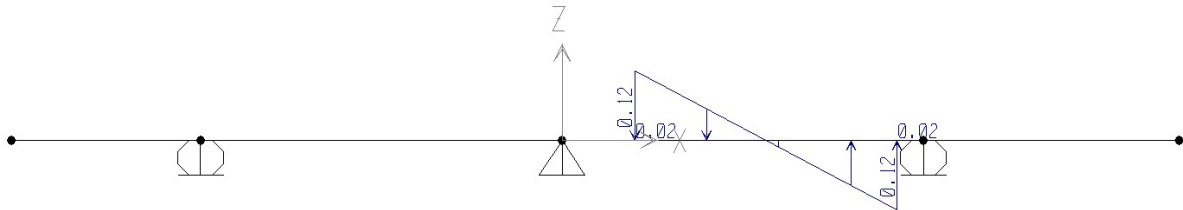


Taglio V2

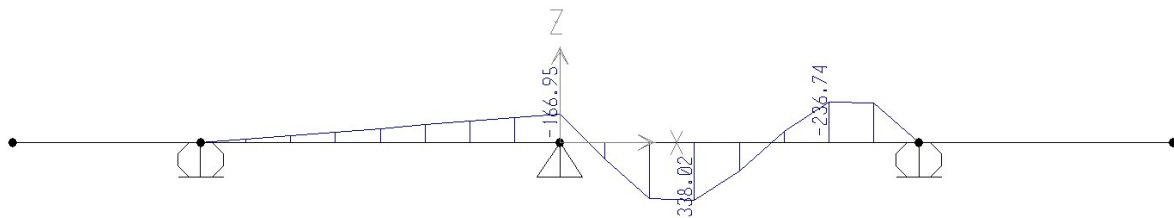


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
		PAGINA 64 di 114				

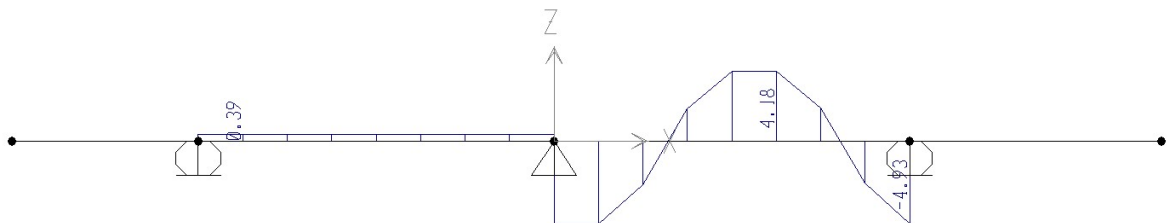
Vento su convoglio – Bin dispari sx:



Momento M33

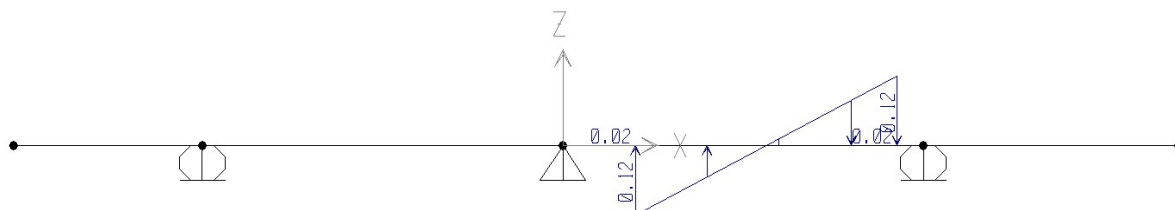


Taglio V2

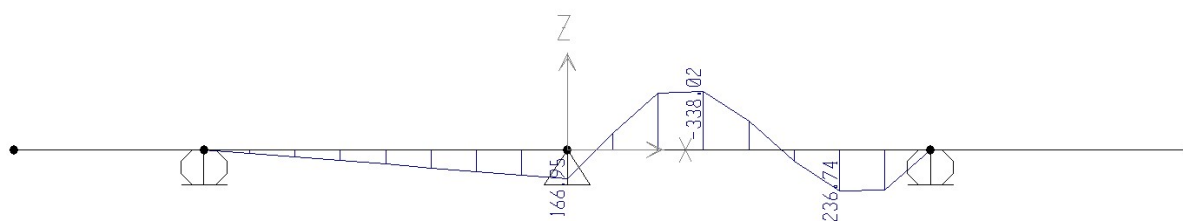


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 65 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

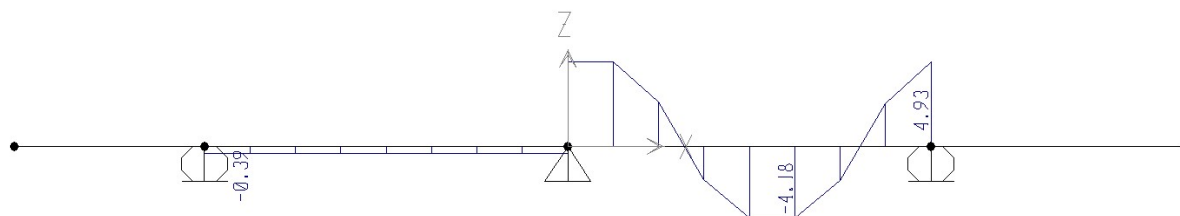
Vento su convoglio – Bin dispari dx:



Momento M33



Taglio V2



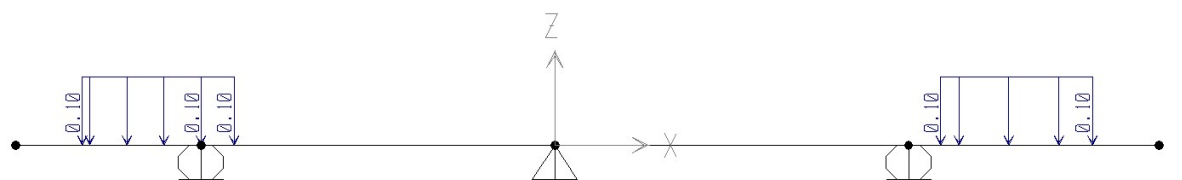
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 66 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

5.3 CARICHI SUI MARCIAPIEDI

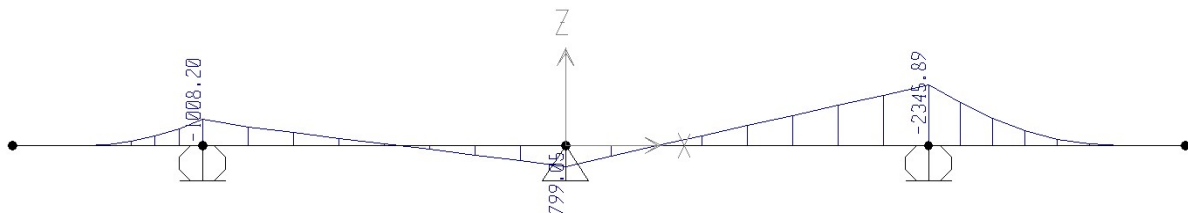
Si considera un carico: $q_M = 10 \text{ kN/mq}$. Tale carico non deve essere incrementato del coefficiente dinamico ϕ , né essere considerato contemporaneamente ai carichi sui binari. Si considerano i tre casi:

- 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

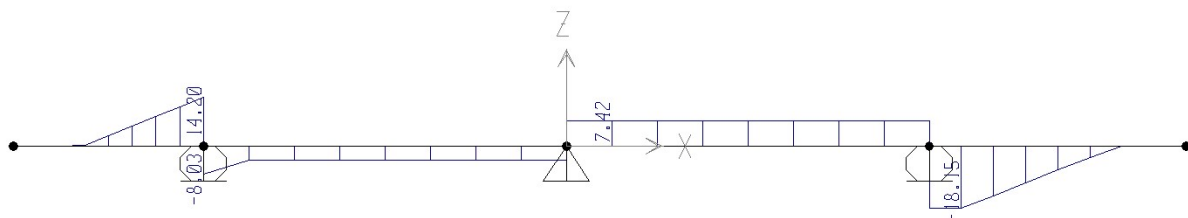
A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per il primo caso.



Momento M33



Taglio V2



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	67 di 114				

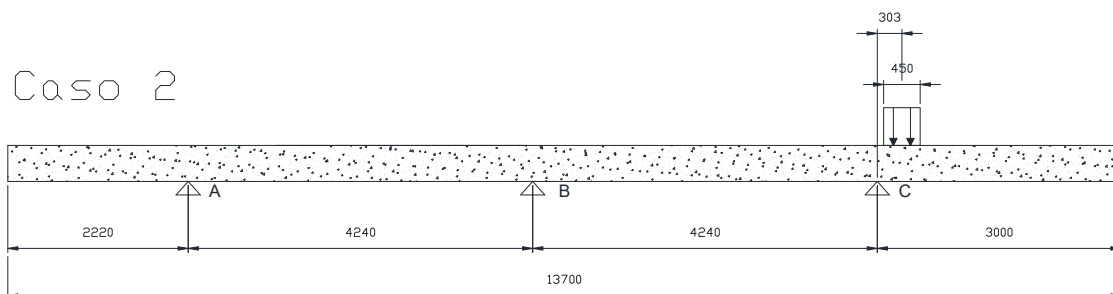
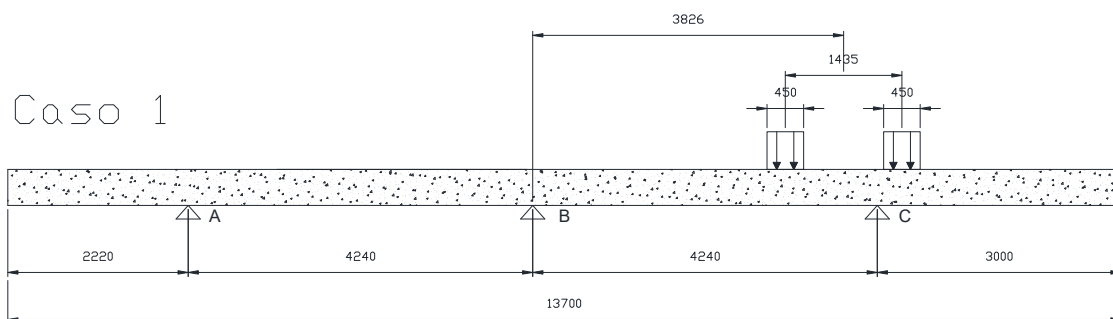
5.4 CARICHI ECCEZIONALI

5.4.1 Deragliamento al di sopra del ponte

Per il dimensionamento della soletta si considera la condizione di carico eccezionale dovuto al deragliamento di un treno al di sopra del ponte. Per la definizione delle condizioni di carico da considerare si segue quanto indicato al capitolo 2.5.1.5.1 del manuale di progettazione RFI (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A).

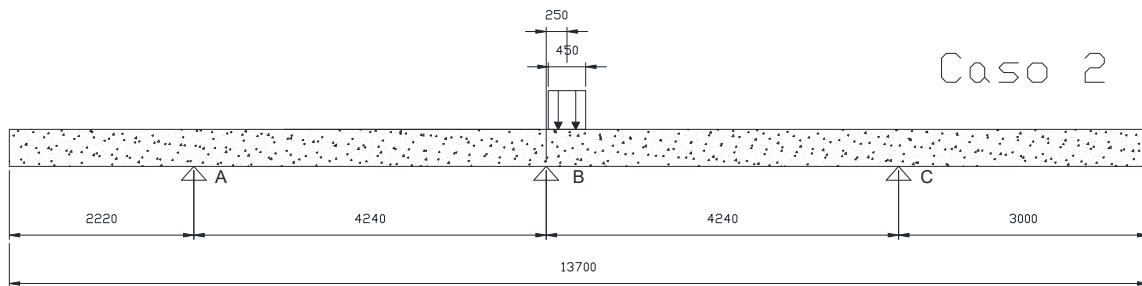
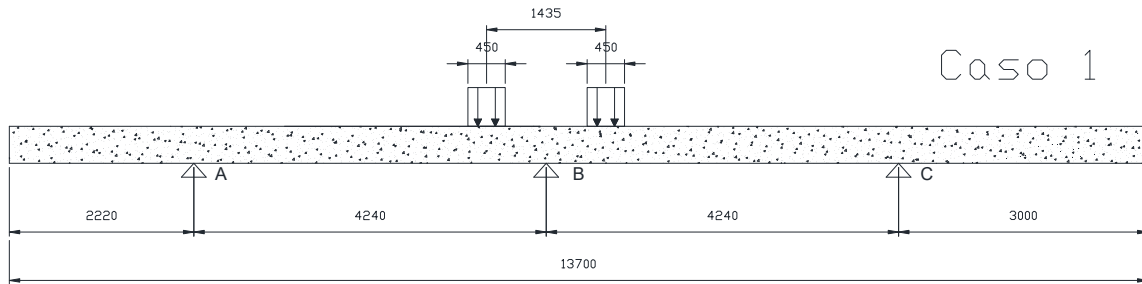
Essendo il carico di deragliamento applicabile entro una certa distanza dall'asse del binario (1.5 x scartamento), si considerano i punti di applicazione del carico che, in funzione delle linee di influenza di una trave continua su due campate producono gli effetti maggiori di taglio e momento.

Deragliamento – Minimo momento negativo su appoggio esterno

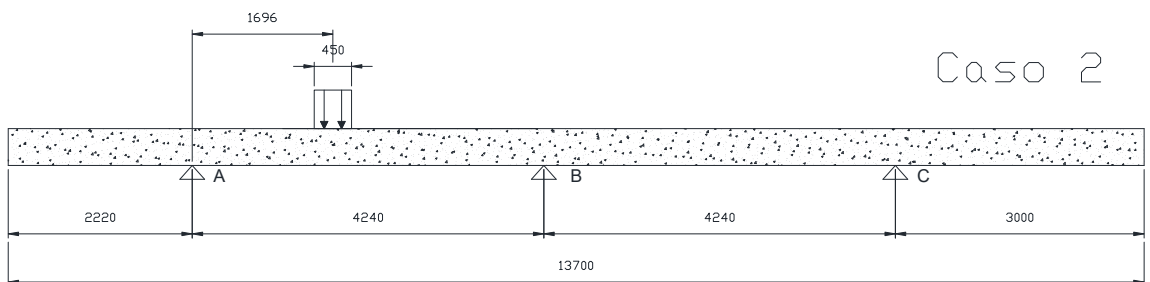
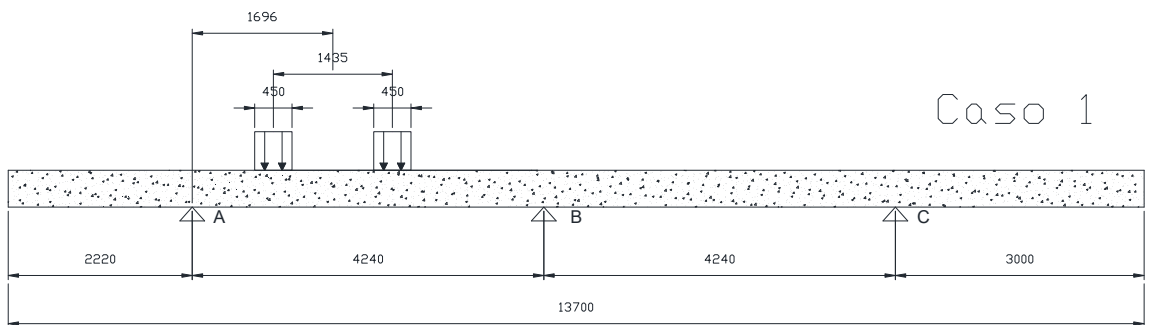


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 68 di 114

Deragliamento – Minimo momento negativo su appoggio centrale

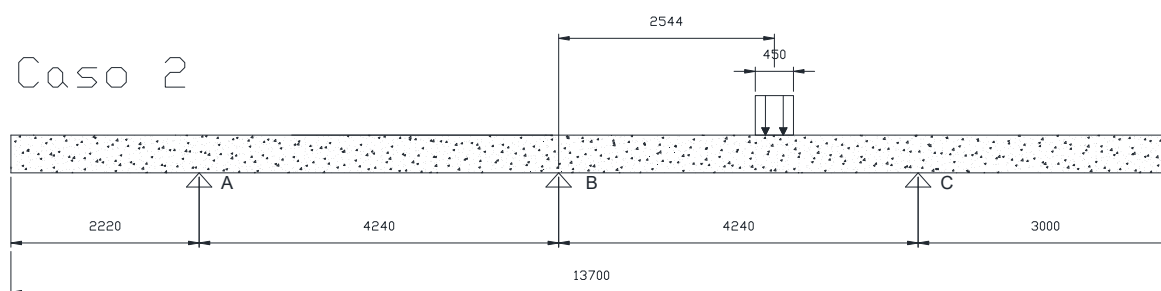
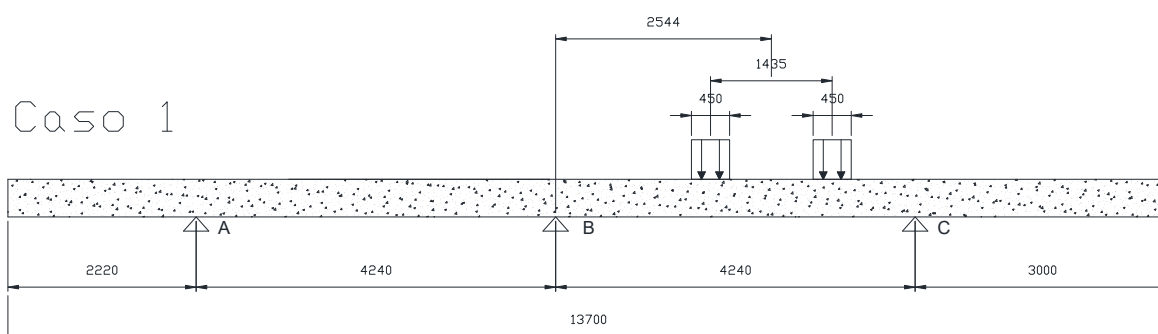


Deragliamento – Massimo momento positivo su campata A-B



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 69 di 114

Deragliamento – Massimo momento positivo su campata B-C

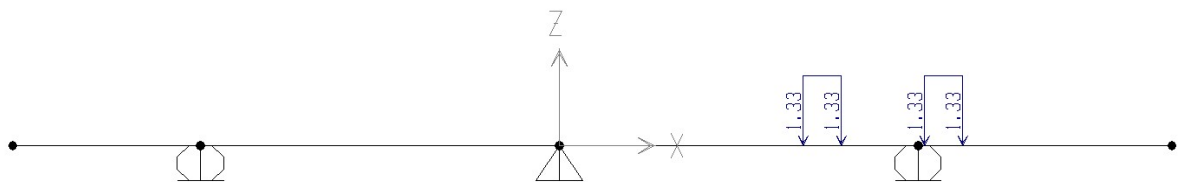


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
		PAGINA 70 di 114				

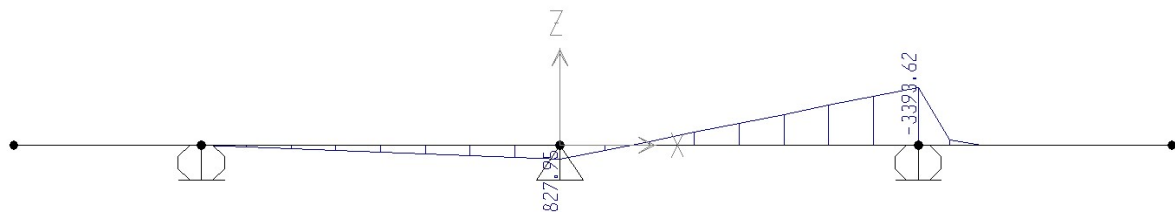
Si riportano le massime sollecitazioni coerenti con i casi analizzati.

Deragliamento – Minimo momento negativo su appoggio esterno

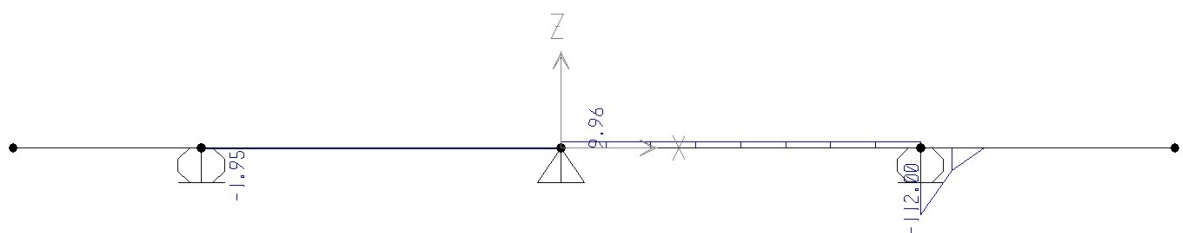
Caso1:



Momento M33

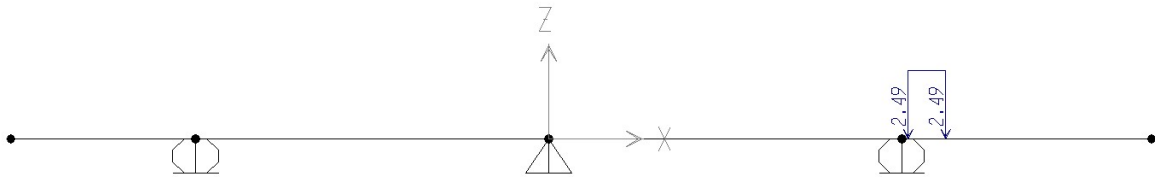


Taglio V2

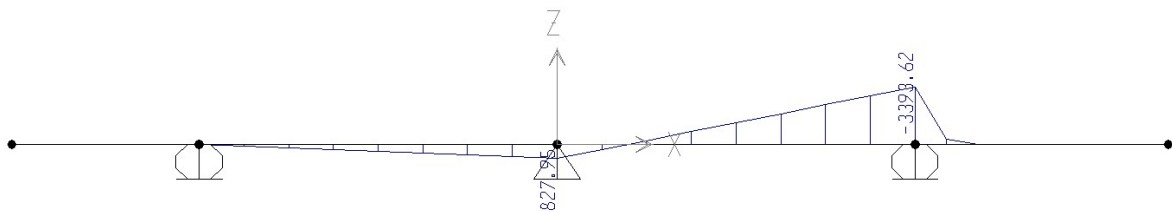


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 71 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

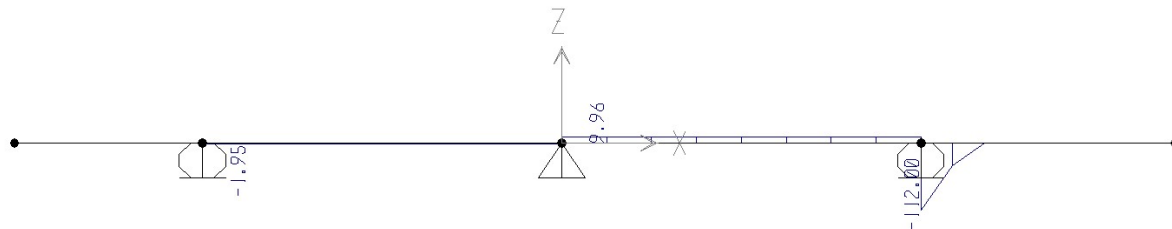
Caso2:



Momento M33



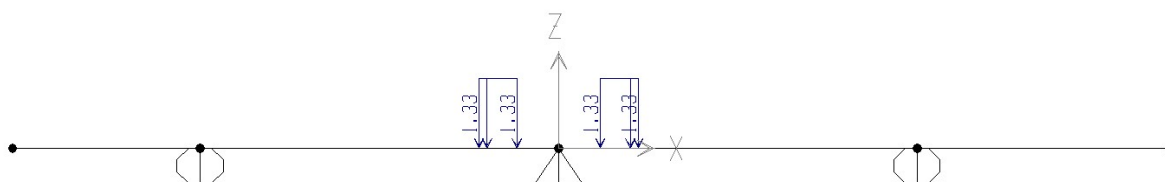
Taglio V2



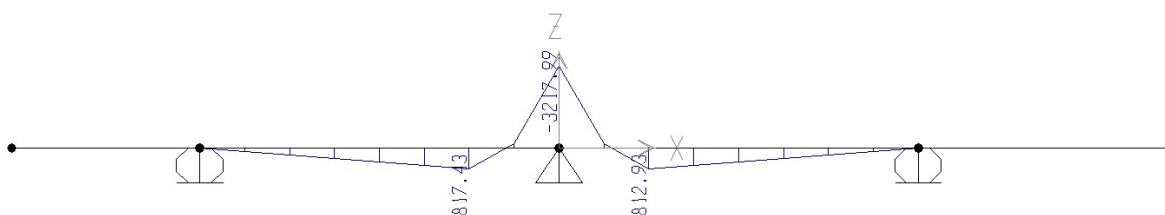
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 72 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Deragliamento – Minimo momento negativo su appoggio centrale

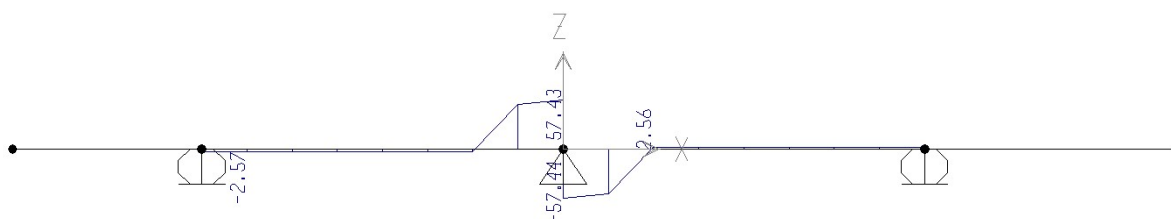
Caso1:



Momento M33

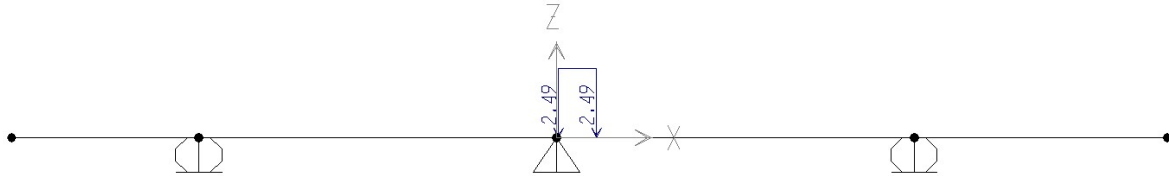


Taglio V2

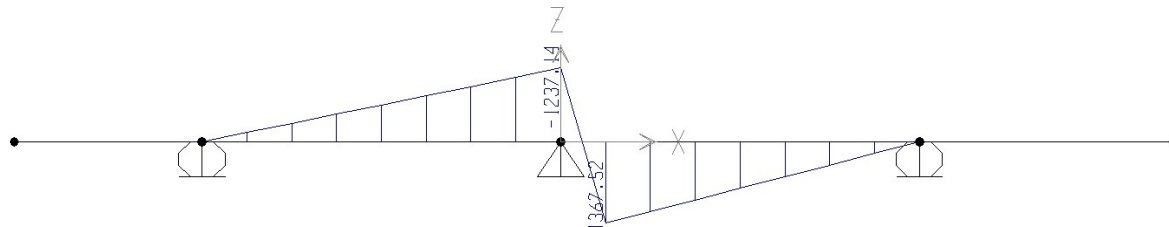


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 73 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

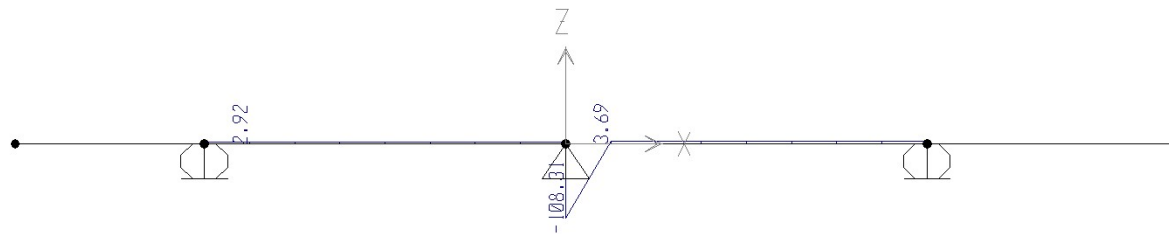
Caso2:



Momento M33



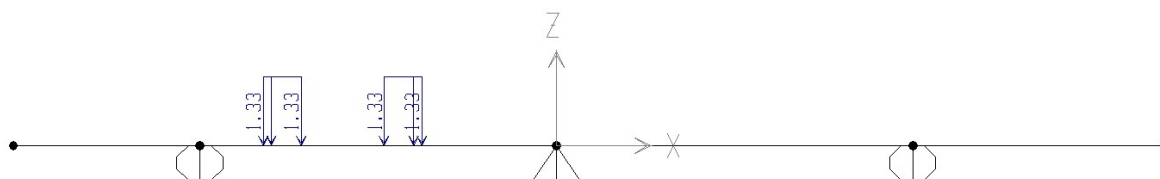
Taglio V2



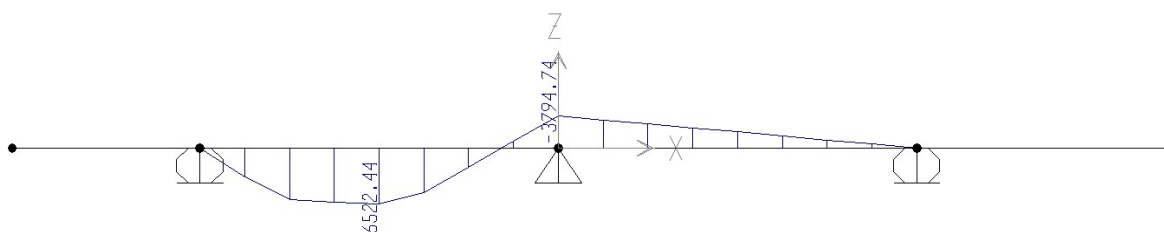
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 74 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

Deragliamento – Massimo momento positivo su campata AB

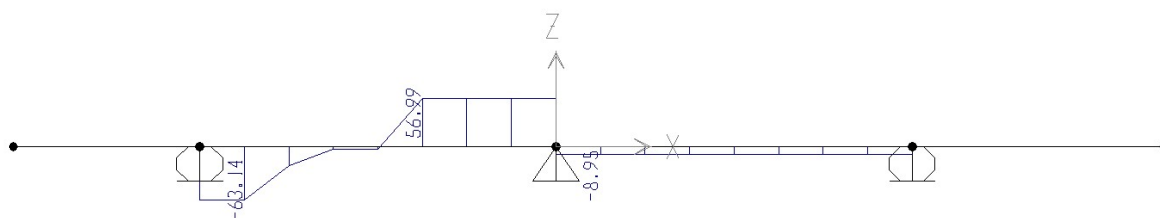
Caso1:



Momento M33

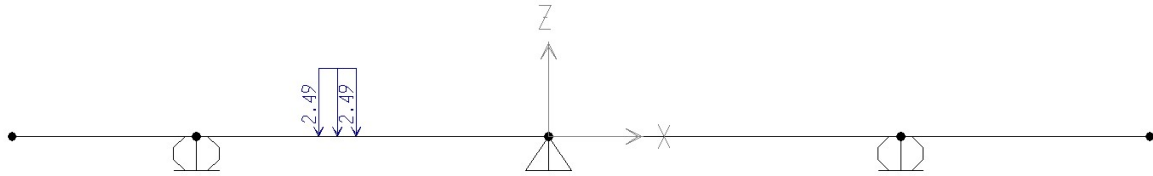


Taglio V2

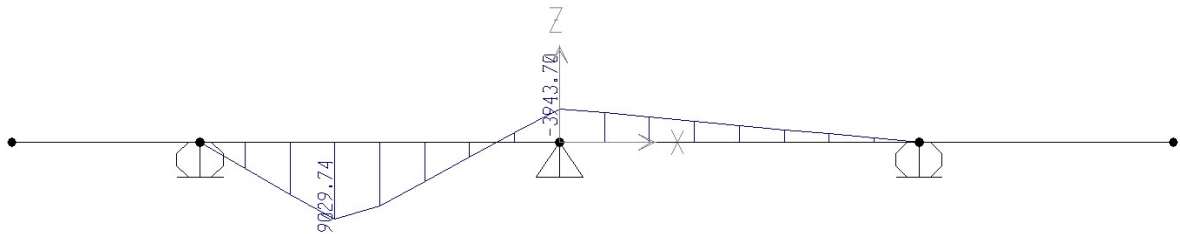


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 75 di 114

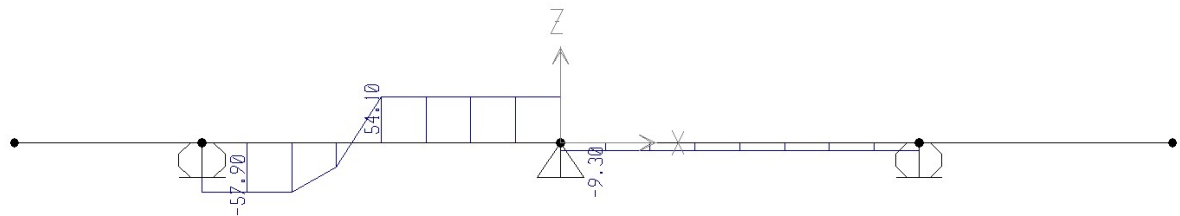
Caso2:



Momento M33



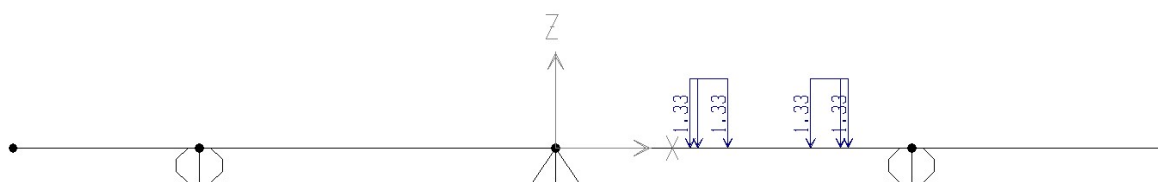
Taglio V2



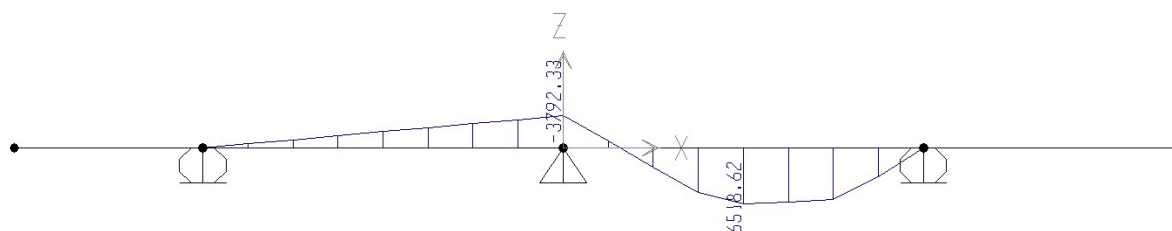
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 76 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Deragliamento – Massimo momento positivo su campata BC

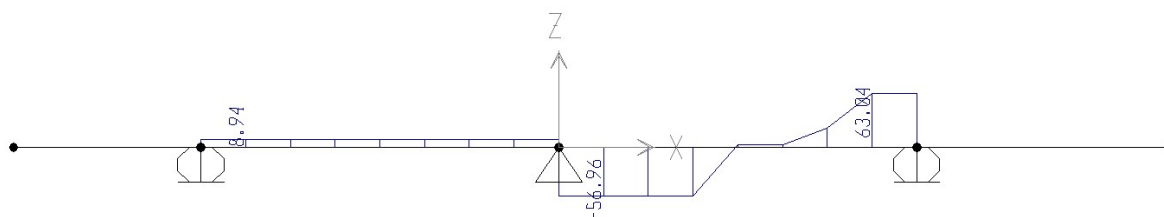
Caso1:



Momento M33

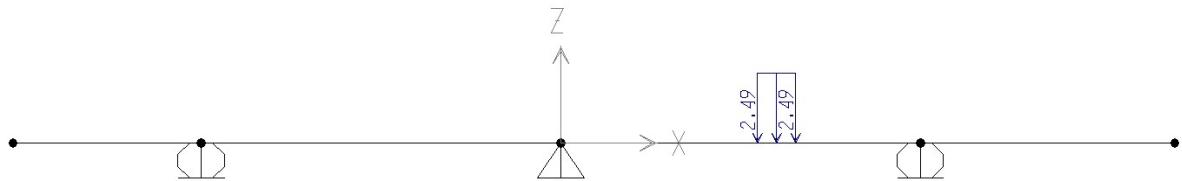


Taglio V2

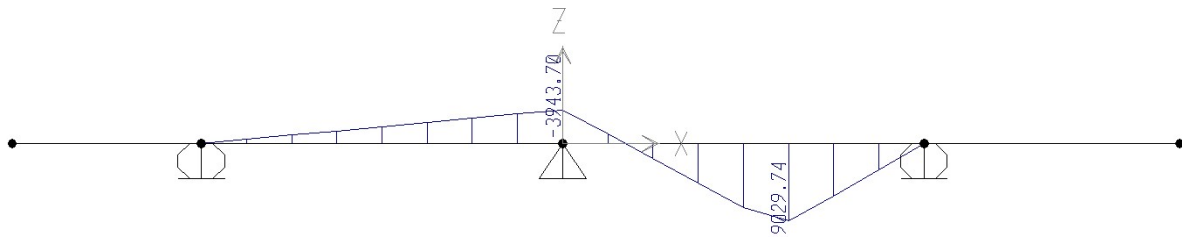


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 77 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

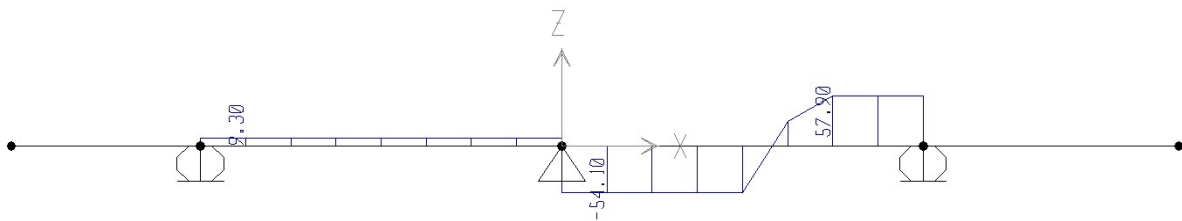
Caso2:



Momento M33



Taglio V2



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 78 di 114
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

6 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)

SLE_rara_GR1 M3		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	14	-78
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	188	-219
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	169	-219
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	14	-125

SLE_rara_WM3:

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

SLE_rara_WM3		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	23	-67
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	159	-184
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	144	-184
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	23	-92

SLE_rara_ManM3:

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

SLE_rara_ManM3		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	14	-74
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	29	-74
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	30	-113
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	14	-113

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 79 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

I valori massimi di verifica in condizione SLE rara risultanti dalle differenti combinazioni sono riassunti di seguito:

MASSIMI/MINIMI SLE - Rara		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	23	-78
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	188	-219
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	169	-219
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	23	-125

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

SLE_qpM3:

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

SLE_qp_M3		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	0	-73
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	18	-73
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	20	-120
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	0	-120

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

SLU_GRIM3/V2:

Fase 1b* x 1.35 (1) + Fase II x 1.5 (0) + Ballast x 1.5 (1) + Traffico** x 1.45 (0) + Vento.x1.5x 0.6 (0)

SLU_GR1 M3/V2				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	21	-115	50	0
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	273	-319	271	-186
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	247	-319	301	-352
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	21	-182	0	-85

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 80 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

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
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	35	-100	40	0
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	232	-269	235	-147
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	211	-269	246	-295
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	35	-138	0	-64

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
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	21	-111	61	0
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	43	-111	71	-87
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	45	-169	96	-68
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	21	-169	0	-91

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

SLU_EccM3:

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

SLU_EccM3				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	0	-59	27	0
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	93	-77	62	-67
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	95	-119	68	-99
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	0	-119	0	-154

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	81 di 114

I valori massimi di verifica in condizione SLU risultanti dalle differenti combinazioni (compresa la combinazione eccezionale) sono riassunti di seguito:

MASSIMI/MINIMI SLU				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Asta 1 - Sbalzo L = 2.22 m	35	-115	61	0
Asta 2 - Campata L = 4.24 m (bin. sx)	273	-319	271	-186
Asta 3 - Campata L = 4.24 m (bin. dx)	247	-319	301	-352
Asta 4 - Sbalzo L = 3.00 m	35	-182	0	-154

Note:

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

*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

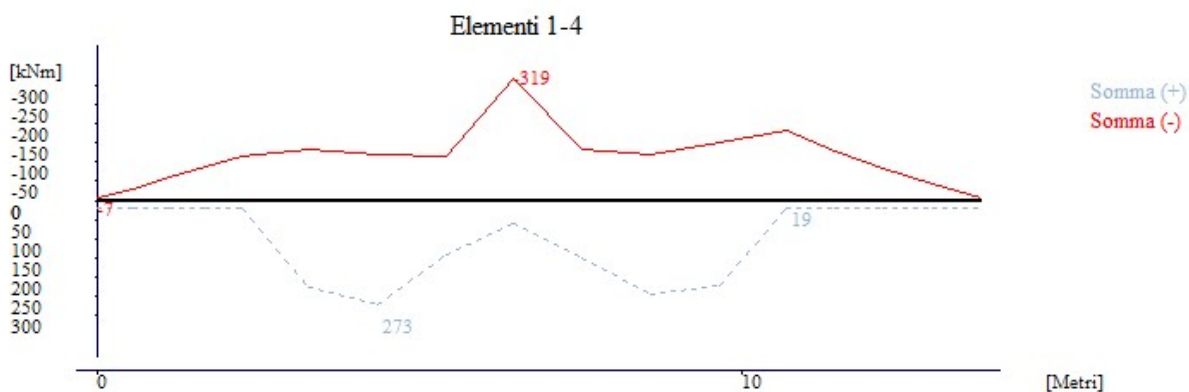
**Traffico corrisponde alla combinazione di carico di gruppo 1 in accordo con quanto già definito nella relazione dell'impalcato comprendenti già i rispettivi coefficienti dinamici e di adattamento

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGIO 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.01.57.002	A 82 di 114

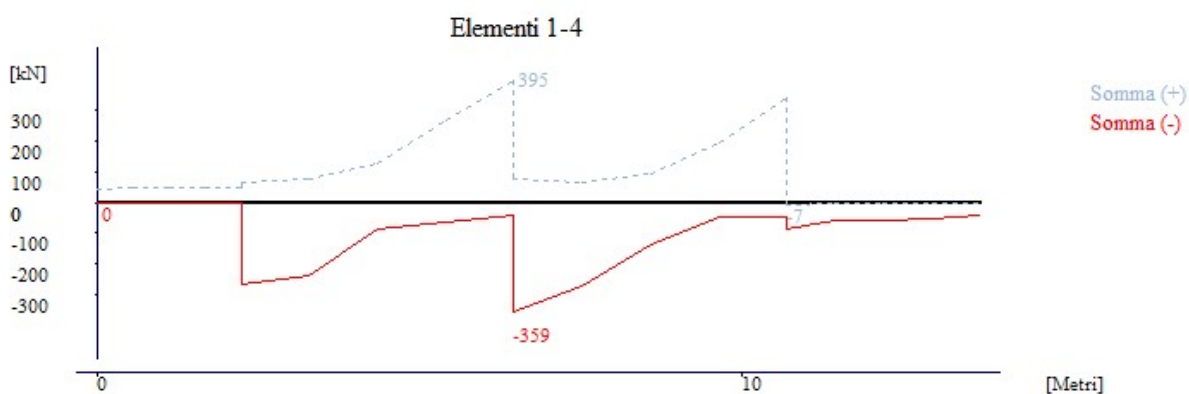
6.1 SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLU

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

SLU_GRIM3 (momento massimo):

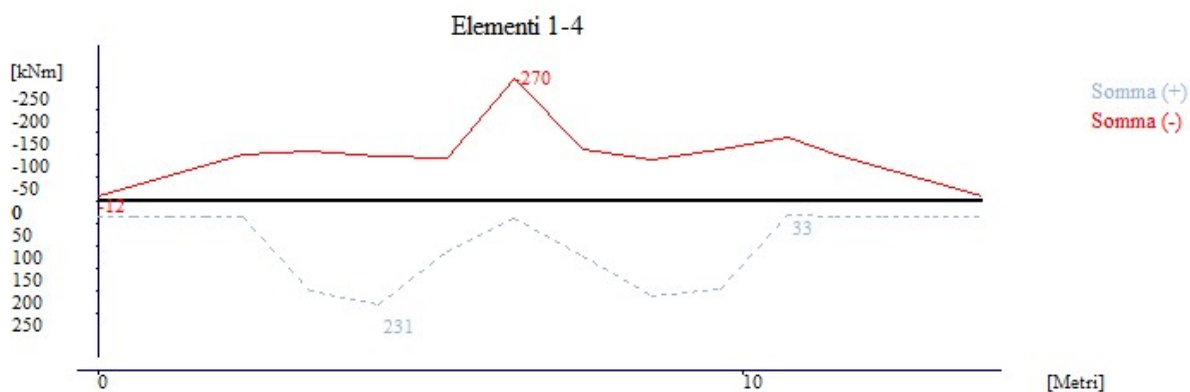


SLU_GRIV2 (taglio massimo):

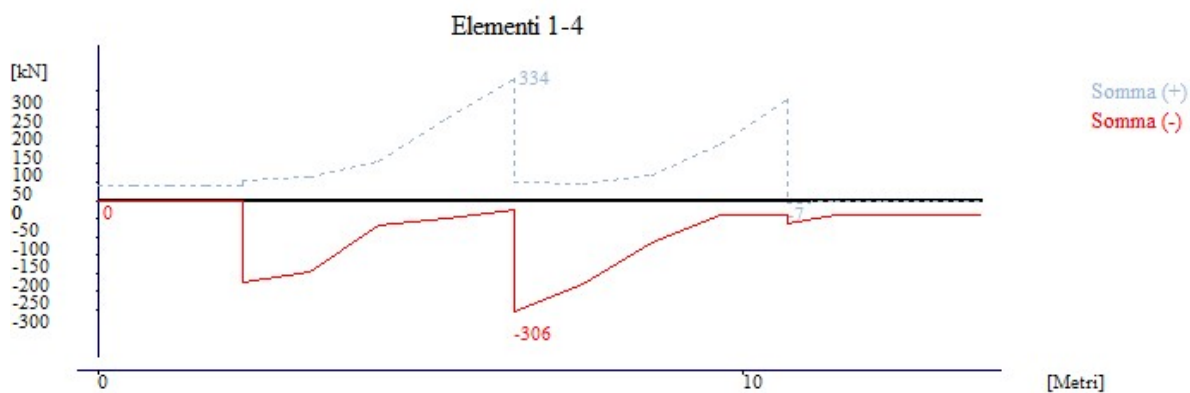


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A 83 di 114

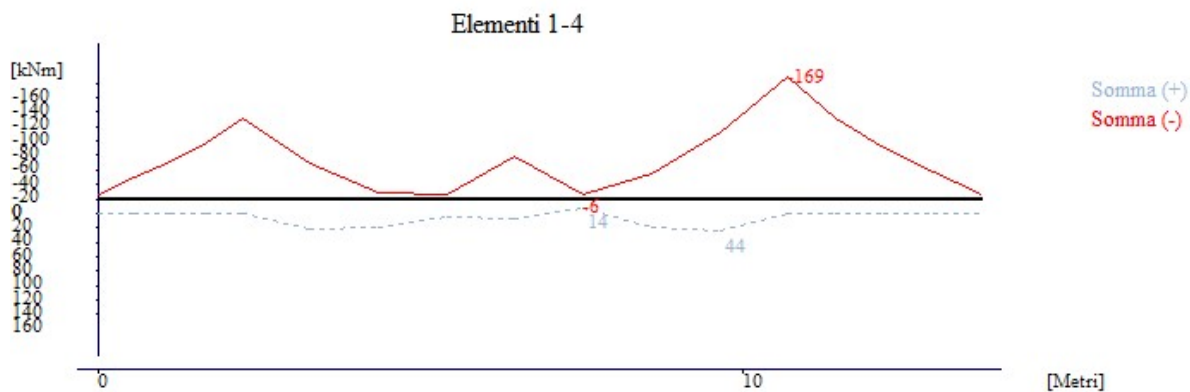
SLU_WM3 (momento massimo):



SLU_WV2 (taglio massimo):

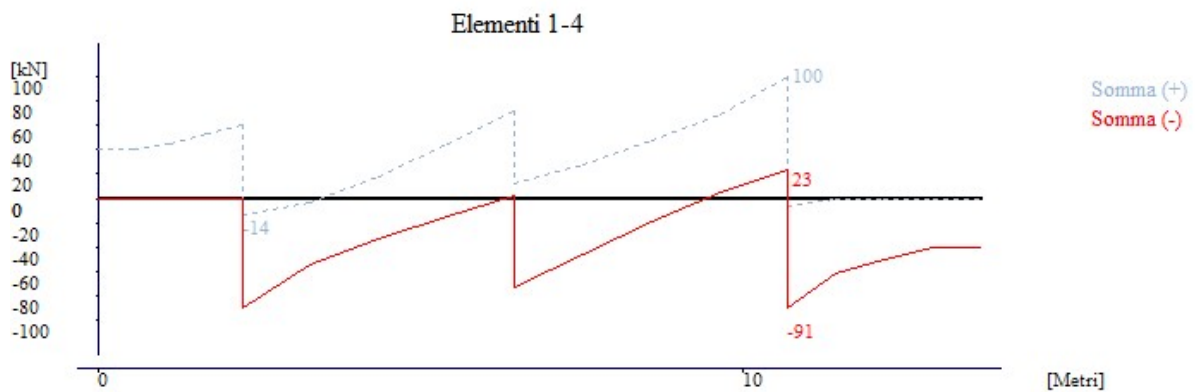


SLU_ManM3 (momento massimo):

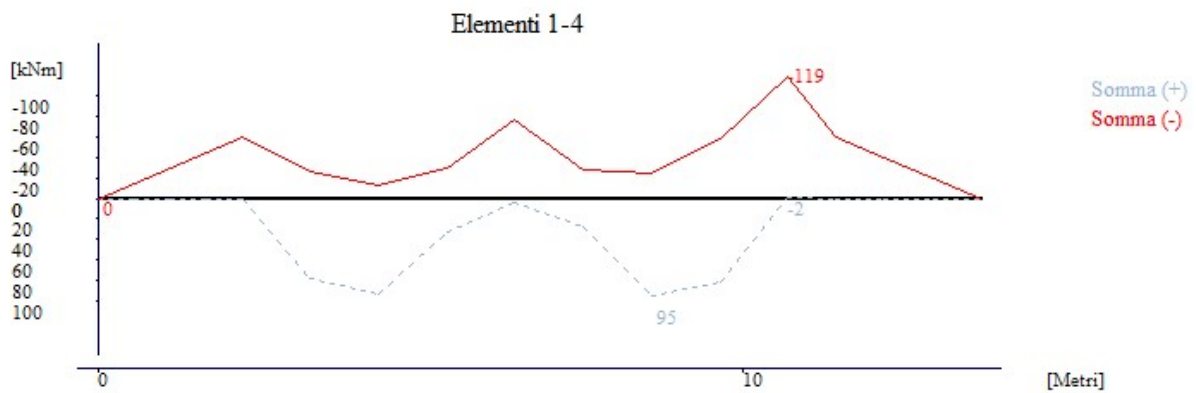


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A 84 di 114

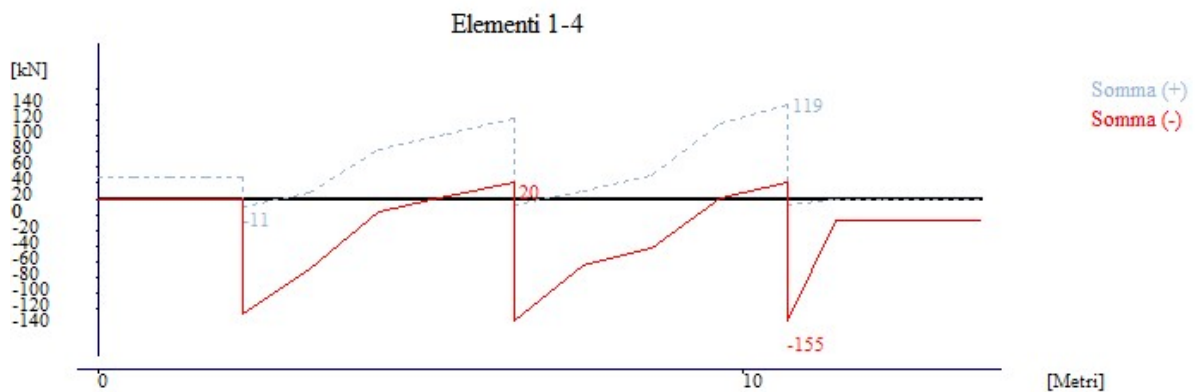
SLU_ManV2 (taglio massimo):



SLU_EccM3 (momento massimo):



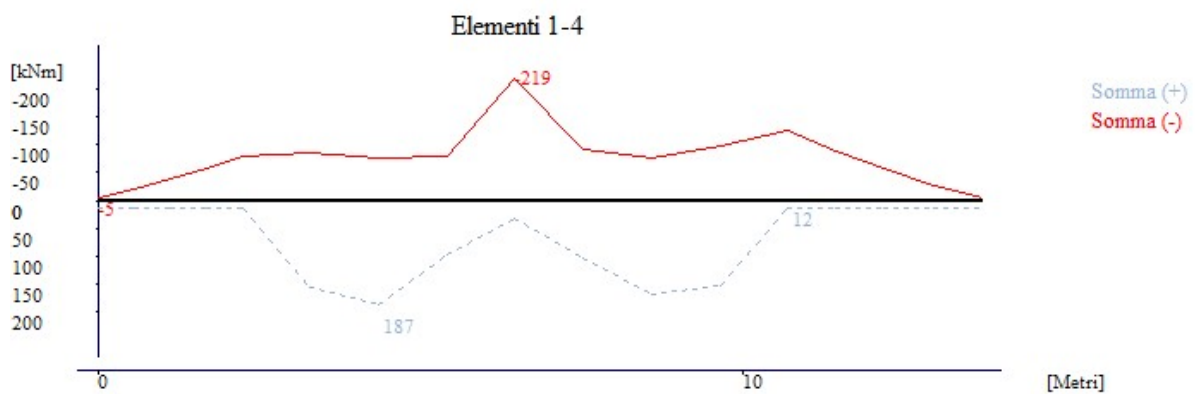
SLU_EccV2 (taglio massimo):



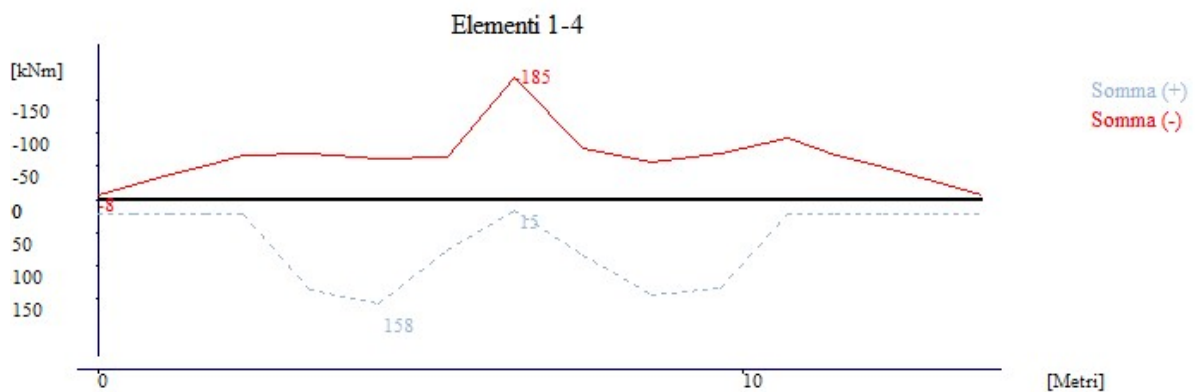
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.57.002	A 85 di 114

6.2 SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLE

SLE_rara_GRIM3 (momento massimo):

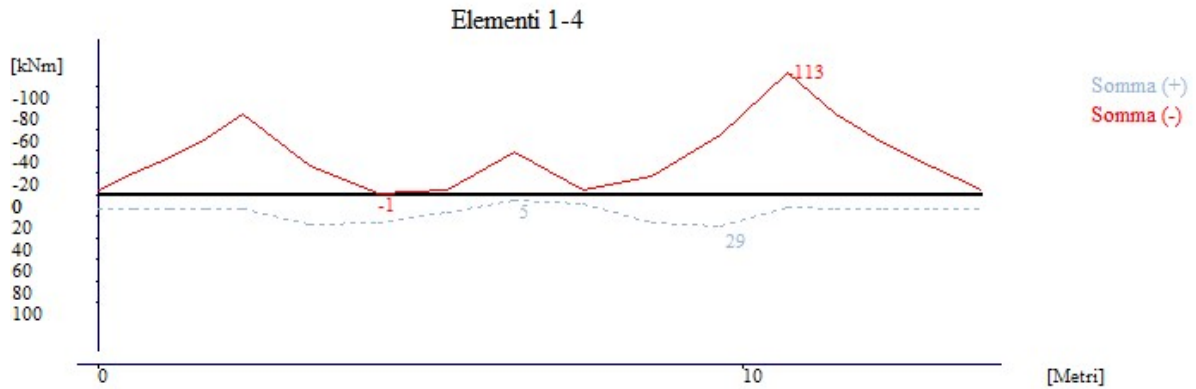


SLE_rara_WM3 (momento massimo):

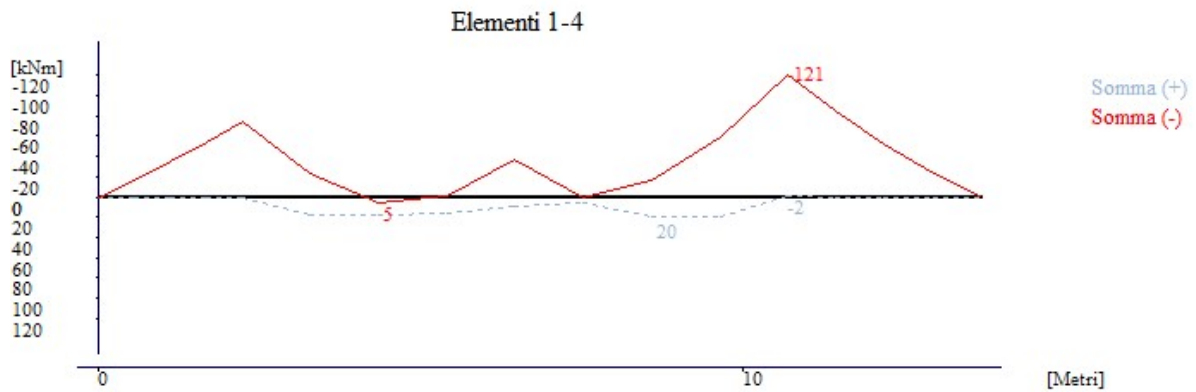


SLE_rara_ManM3 (momento massimo):

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A 86 di 114



SLE_Quasi Permanente (momento massimo):



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.01.57.002	REV. A	PAGINA 87 di 114

7 VERIFICHE DI RESISTENZA - SLU

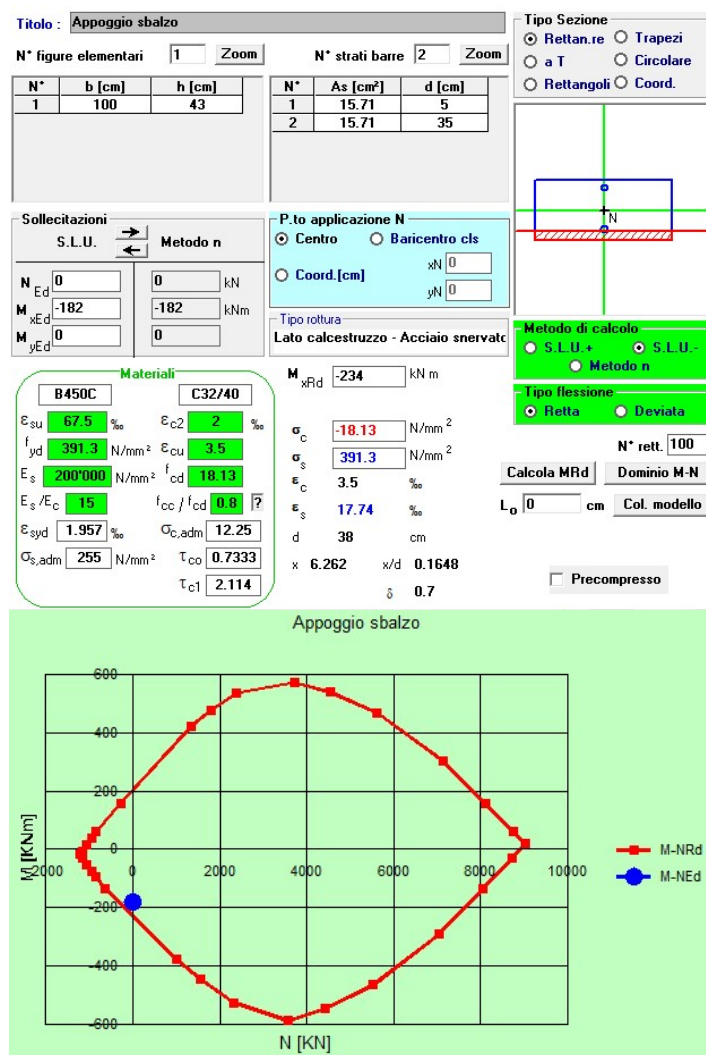
7.1 VERIFICHE MOMENTO FLETTENTE

7.1.1 Sbalzi e campate esterne

Ferri superiori: 1 $\Phi 20/20$

Ferri inferiori: 1 $\Phi 20/20$ (appoggiati sulla predalle)

Momento negativo sbalzo:



APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</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.01.57.002	A 88 di 114

7.1.1.1 Appoggio centrale

Ferri superiori: 1+1 $\Phi 20/20$

Ferri inferiori: 1 $\Phi 20/20$ (appoggiati sulla predalle)

Momento negativo appoggi centrale:

Titolo: Appoggio Centrale

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	48	1	31.42	5
			2	15.71	40

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN M_{xEd}: -320 kNm M_{yEd}: 0

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

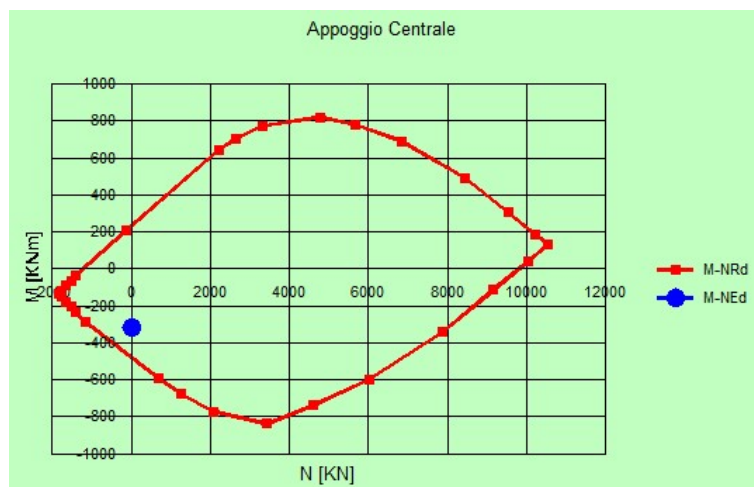
Materiali
B450C C32/40
 ϵ_{su} : 67.5 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391.3 N/mm² ϵ_{cu} : 3.5 ‰
 E_s : 200000 N/mm² f_{cd} : 18.13 ‰
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0.8
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 12.25
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0.7333 τ_{c1} : 2.114

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

Calcoli
M_{xRd}: -485.5 kNm
 σ_c : -18.13 N/mm² σ_s : 391.3 N/mm² ϵ_c : 3.5 ‰ ϵ_s : 14.87 ‰
d: 43 cm x: 8.194 x/d: 0.1906 δ : 0.7

Altri parametri
L₀: 0 cm Col. modello: N° rett.: 100 Precompresso



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002
			REV. A	PAGINA 89 di 114		
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			

7.1.2 Campata interna

Ferri superiori: 1 $\Phi 20/20$

Ferri inferiori: 1 $\Phi 20/20$ + 1 $\Phi 16/20$ (annegati dentro predalle)

Momento positivo massimo:

Titolo: Campata 424

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	46	1	15.71	5
			2	15.71	38
			3	10.05	42.2

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN
M_{xEd} 275 275 kNm
M_{yEd} 0 0

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 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_{cl} 2.114

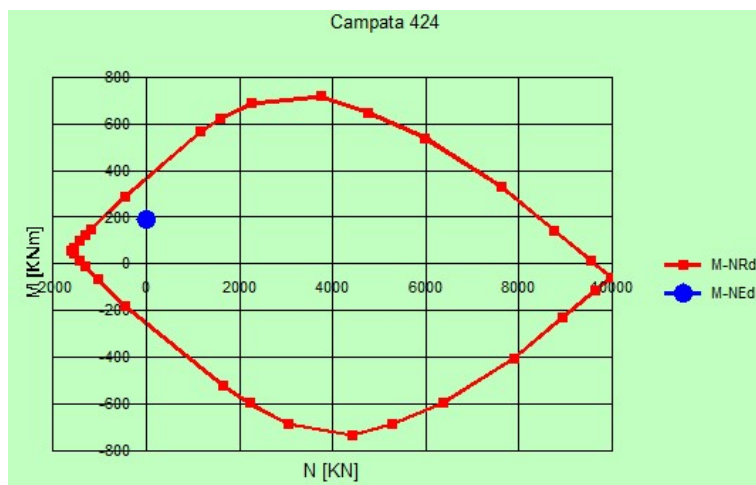
M_{xRd} 371.2 kN m
σ_c -18.13 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 ‰
ε_s 21.91 ‰
d 42.2 cm
x 5.813 x/d 0.1378
δ 0.7

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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 90 di 114
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

7.2 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 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:

$$V_{Rs,d} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (ctg\alpha + ctg\theta) \cdot sen\alpha$$

resistenza a taglio trazione dell'armatura

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

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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 91 di 114			
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014								

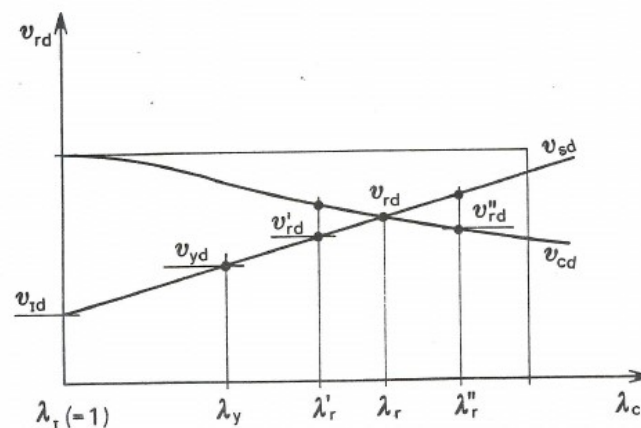
La schematizzazione a traliccio ad inclinazione variabile permette infatti di considerare in maniera corretta il contributo di resistenza al taglio fornito dagli effetti iperstatici, principalmente l'ingranamento degli inerti, i quali permettono un passaggio degli sforzi attraverso le fessure. Ciò determina un abbassamento della tensione nell'armatura trasversale, la quale raggiungerà lo snervamento per valori di taglio sensibilmente più elevati.

Gli effetti iperstatici permangono però anche dopo lo snervamento dell'armatura e consentono una ulteriore crescita del taglio grazie ad un adattamento plastico che compensa l'incremento con un accresciuto impegno del calcestruzzo secondo un'inclinazione sempre più abbattuta delle compressioni d'anima.

La risorsa ultima di resistenza è raggiunta quando si arriva anche alla rottura del calcestruzzo, ossia quando:

$$V_{sd} = V_{cd}$$

Il grafico sottostante mostra gli andamenti della resistenza a taglio trazione adimensionalizzata, $n_{sd} = V_{sd} / bzf'cd$, e della resistenza a taglio compressione adimensionalizzata $n_{cd} = V_{cd} / bzf'cd$, in funzione del parametro $l_c = ctg \theta$



Il valore di $ctg \theta$ ottenuto imponendo la precedente uguaglianza deve rispettare comunque i limiti imposti dalla normativa ($1 < ctg \theta < 2.5$), altrimenti, se maggiore, si assumerà il valore massimo ammesso pari a 2.5.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 92 di 114				
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											

7.2.1 Taglio su appoggio esterno

Si verifica la sezione considerando la portata residua dei tralicci in Fase 1a

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
$f_{yd} =$	2094 kg/cm ²	portata residua dei tralicci da analisi traliccio i fase I
$h =$	43 cm	altezza della soletta
$h_t =$	25.5 cm	altezza del traliccio
$c =$	4 cm	copriferro armatura superiore
$d =$	39 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
$\alpha =$	68.6 °	inclinazione dei diagonali del traliccio sull'orizzontale
$\alpha =$	1.20 rad	
Il valore di θ che uguaglia i due contributi di resistenza a taglio trazione V_{sd} e a taglio compressione V_{cd} è		
$\theta =$	10.92 °	inclinazione dei puntoni d'anima
$V_{rsd} =$	749 daN	taglio trazione
$V_{rcd} =$	749 daN	taglio compressione
ctg $\theta =$	5.18	=> si assume ctg $\theta = 2.5$
$V_{rsd} =$	38857 daN	
$V_{rcd} =$	149355 daN	
$V_{rd} = \min[V_{rsd}; V_{rcd}]$	389 kN	
V_{ed}	154 kN	$V_{rd} > V_{ed} \Rightarrow$ verifica soddisfatta

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002
			REV. A	PAGINA 93 di 114		
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			

7.2.2 Taglio su appoggio centrale

Si considera l'inserimento di armatura aggiuntiva a taglio in corrispondenza dell'appoggio centrale

Verifica a Taglio soletta con armature aggiuntive secondo DM 14.01.2008		
$R_{ck} =$	400 kg/cm ²	
$f_{cd} =$	221 kg/cm ²	
$f_{cd} =$	111 kg/cm ²	resistenza a compressione ridotta
$\alpha_c =$	1	coefficiente = 1 in quanto sforzo normale assente
$f_{yd} =$	3913 kg/cm ²	resistenza armatura aggiuntiva a taglio
$h =$	45 cm	altezza della soletta
$c =$	4 cm	copriferro armatura superiore
$d =$	41 cm	altezza utile delle sezione
$b_w =$	100 cm	
$\phi =$	10 mm	diametro dell'armatura aggiuntiva
n braccia =	5	ferri a pettine passo 20 cm
$A_{sw} =$	3.93 cm ² /m	area delle armature trasversali a ml di soletta
$s =$	20 cm	interasse meccanismo resistente del traliccio
$\alpha =$	90 °	inclinazione armatura aggiuntiva: 90° ferri pettine, 45° piegati
$\alpha =$	1.57 rad	
Il valore di θ che uguaglia i due contributi di resistenza a taglio trazione V_{sd} e a taglio compressione V_{cd} è		
$\theta =$	15.28 °	inclinazione dei puntoni d'anima
$V_{rsd} =$	1038 daN	taglio trazione
$V_{rcd} =$	1038 daN	taglio compressione
$ctg \theta =$	3.66	=> si assume $ctg \theta = 2.5$
$V_{rsd} =$	70877 daN	
$V_{rcd} =$	140814 daN	
$V_{rd} = \min[V_{rsd}; V_{rcd}]$	709 kN	tenuto conto delle sole armature aggiuntive
V_{ed}	352 kN	$V_{rd} > V_{ed} \Rightarrow$ verifica soddisfatta

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 94 di 114

7.3 VERIFICHE A TRANCIAMENTO DELLA SOLETTA

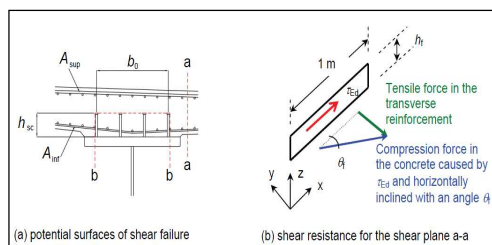
Si verifica la soletta a rottura per scorrimento o spaccatura longitudinale. Cautelativamente si considera lo scorrimento massimo ottenuto tra i viadotti di luce 48m e 70.5m.

Si individuano due zone differenti; una zona di estremità in prossimità degli appoggi ed una zona tipica. La zona di estremità si estende fino al primo diaframma tipico della carpenteria metallica (L~ 5m dall'asse appoggi).

7.3.1 Tranciamento su estremità

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 2860 kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A PAGINA 95 di 114

Superficie di rottura a-a

L'azione di verifica allo SLU è pari a:

$$V_{E,d} = 2860/2 = 1430 \text{ kN/m} = 14.3 \text{ kN/cm}$$

$$h_f = 42 \text{ cm}$$

$$\tau_{E,d} = V_{E,d} / h_f = 0.34 \text{ kNcm}^{-2}$$

L'area dell'armatura minima è data da:

$$\frac{A_s}{s} f_{sd} \geq \tau_{Ed} \times b_f$$

Armatura trasversale

	Diametro [mm]	Passo [cm]	Area [cm ²]
Ferri superiori	20	20	15.71
Ferri superiori	16	40	5.03
Ferri inferiori	20	10	31.42
Ferri inferiori	14	20	7.70

$$A_s = 59.85 \text{ cm}^2$$

Per una lunghezza di 1 m di soletta risulta:

$$A_s/s \times f_{sd} = 2342 \text{ kN} > \tau_{E,d} \times h_f \times l = 1430 \text{ kN} \quad \text{Verificato}$$

Per evitare la rottura del calcestruzzo compresso deve risultare:

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

$$\tau_{E,d} = 0.34 < 5.58 \text{ Mpa} = 0.56 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

Superficie di rottura b-b

$$V_{E,d} = 2860 \text{ kN/m} = 28.6 \text{ kN/cm}$$

$$b_0 = 78 \text{ cm}$$

$$h_{piolo} = 25 \text{ cm}$$

$$h_f = 128 \text{ cm}$$

$$\tau_{E,d} = V_{E,d} / h_f = 0.22 \text{ kNcm}^{-2}$$

L'area dell'armatura minima è data da:

$$\frac{A_s}{s} f_{sd} \geq \tau_{Ed} \times b_f$$

Armatura trasversale

	Diametro [mm]	Passo [cm]	Area [cm ²]
Ferri inferiori	20	10	31.42
Ferri inferiori	14	20	7.70

$$A_s = 78.23 \text{ cm}^2$$

Per una lunghezza di 1 m di soletta risulta:

$$A_s/s \times f_{sd} = 3061 \text{ kN} > \tau_{E,d} \times h_f \times l = 2860 \text{ kN} \quad \text{Verificato}$$

Per evitare la rottura del calcestruzzo compresso deve risultare:

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

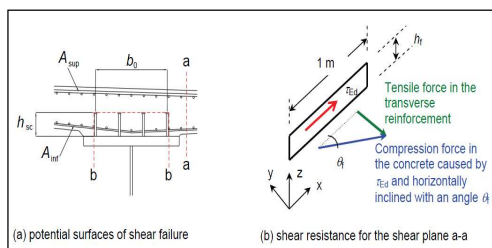
$$\tau_{E,d} = 0.22 < 5.58 \text{ Mpa} = 0.56 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 96 di 114

7.3.2 Tranciamento su sezione tipica

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 1526 kN

Superficie di rottura a-a

L'azione di verifica allo SLU è pari a:

$$V_{E,d} = 1525.66/2 = 762.8 \text{ kN/m} = 7.6283 \text{ kN/cm}$$

$$h_f = 42 \text{ cm}$$

$$\tau_{E,d} = V_{E,d} / h_f = 0.18 \text{ kNcm}^2$$

L'area dell'armatura minima è data da:

$$\frac{A_s}{s} f_{yd} \geq \tau_{E,d} \times b_f$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002
			REV. A	PAGINA 97 di 114		

Superficie di rottura a-a

L'azione di verifica allo SLU è pari a:

$$V_{E,d} = 1525.66/2 = 762.8 \text{ kN/m} = 7.6283 \text{ kN/cm}$$

$$h_f = 42 \text{ cm}$$

$$\tau_{E,d} = V_{E,d} / h_f = 0.18 \text{ kNcm}^2$$

L'area dell'armatura minima è data da:

$$\frac{A_s}{s} f_{sd} \geq \tau_{Ed} \times h_f$$

Armatura trasversale

	Diametro [mm]	Passo [cm]	Area [cm ²]
Ferri superiori	20	20	15.71
Ferri superiori	16	40	5.03
Ferri inferiori	20	20	15.71
Ferri inferiori	14	20	7.70

$$A_s = 44.14 \text{ cm}^2$$

Per una lunghezza di 1 m di soletta risulta:

$$A_s/s \times f_{sd} = 1727 \text{ kN} > \tau_{E,d} \times h_f \times 1 = 762.83 \text{ kN} \quad \text{Verificato}$$

Per evitare la rottura del calcestruzzo compresso deve risultare:

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

$$\tau_{E,d} = 0.18 < 5.58 \text{ Mpa} = 0.56 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

Superficie di rottura b-b

$$V_{E,d} = 1525.66 \text{ kN/m} = 15.26 \text{ kN/cm}$$

$$b_0 = 78 \text{ cm}$$

$$h_{piolo} = 25 \text{ cm}$$

$$h_f = 128 \text{ cm}$$

$$\tau_{E,d} = V_{E,d} / h_f = 0.12 \text{ kNcm}^2$$

L'area dell'armatura minima è data da:

$$\frac{A_s}{s} f_{sd} \geq \tau_{Ed} \times h_f$$

Armatura trasversale

	Diametro [mm]	Passo [cm]	Area [cm ²]
Ferri inferiori	20	20	15.71
Ferri inferiori	14	20	7.70

$$A_s = 46.81 \text{ cm}^2$$

Per una lunghezza di 1 m di soletta risulta:

$$A_s/s \times f_{sd} = 1832 \text{ kN} > \tau_{E,d} \times h_f \times 1 = 1525.66 \text{ kN} \quad \text{Verificato}$$

Per evitare la rottura del calcestruzzo compresso deve risultare:

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

$$\tau_{E,d} = 0.12 < 5.58 \text{ Mpa} = 0.56 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
<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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	98 di 114

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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
<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.01.57.002	REV. PAGINA A 99 di 114

8.1 SBALZO E CAMPATE ESTERNE

8.1.1 Verifiche a fessurazione

Sezione a Momento Negativo

Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h=	43 cm
Altezza utile	d=	39 cm
Larghezza di calcolo	b=	100 cm
Area Acciaio teso	As=	15.70 cm ²
Area Acciaio compresso	As'=	15.70 cm ²
lembo superiore:	1 Φ 20/20	
lembo inferiore:	1 Φ 20/20	
Calcestruzzo	Rck =	400 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c=	4 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d'=	7 cm
Momento sollecitante comb.frequente	Mf	125.00 kN m
Momento sollecitante comb. Quasi permanente	Mq.p.	125.00 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x=	10.74 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	Ji=	232665 cm ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	1545.5 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.01.57.002	REV. A	PAGINA 100 di 114

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sr} = 2535.3 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -57.7 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

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

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 2277.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 2277.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -301.8 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
<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	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	101 di 114

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	20.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	20.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	10.74 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	21.65 cm
asse neutro x	$y_n =$	10.74 cm
braccio coppia interna	$z =$	35.42 cm
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	232665 cm ⁴
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	784194 cm ⁴
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	13918 daN m
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	11598 daN m
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	7739 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	16.13 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1613 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	$s_{rm} =$	20.27 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000442
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.09 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.15 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 105 di 114
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sr} = 1598.4 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -64.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

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

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1813.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1813.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -519.2 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.57.002	A	106 di 114				

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	20.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	15.24 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	24.98 cm
asse neutro x	$y_n =$	15.24 cm
braccio coppia interna	$z =$	38.92 cm
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	523559 cm ⁴
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	1178060 cm ⁴
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	19396 daN m
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	16163 daN m
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	11446 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	16.38 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1638 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	$s_{rm} =$	13.22 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000538
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.07 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.12 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 107 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

8.2.2 Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio

SLE - Combinazione rara

Momento negativo

Titolo : Appoggio Centrale

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	48	1	31.42	5
			2	15.71	40

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

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

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

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

Materiali
 B450C C32/40
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

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

Verifica
 N° iterazioni:

Precompresso

$$\sigma_c = 6.75 \text{ N/mm}^2 < 0.55 f_{ck} = 0.55 \times 32 = 17.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 186.3 \text{ N/mm}^2 < 0.75 f_{yk} = 0.75 \times 450 = 337.5 \text{ N/mm}^2$$

→ VERIFICATO

→ VERIFICATO

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. PAGINA A 109 di 114
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

8.3 CAMPATA INTERNA

8.3.1 Verifiche a fessurazione

Sezione a Momento Positivo

Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h=	46 cm
Altezza utile	d=	42 cm
Larghezza di calcolo	b=	100 cm
Area Acciaio teso	As=	25.75 cm ²
Area Acciaio compresso	As'=	15.70 cm ²

lembo superiore: 1 Φ 20/20

lembo inferiore: 1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20

Calcestruzzo Rck = 400 daN/cm²

Copriferro teso (da baric arm tesa) c= 4 cm
 Copriferro compresso (da baric arm compr) d'= 3 cm

Momento sollecitante comb.frequente Mf 190.00 kN m
 Momento sollecitante comb. Quasi permanente Mq.p. 190.00 kN m

asse neutro (distanza dal bordo compresso) x= 13.20 cm

Momento di inerzia della sezione omog. Ji= 421513 cm⁴

Area omogeneizzata Ai= 1942.2 cm²

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 110 di 114
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sr} = 1803.4 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -59.5 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

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

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1947.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1947.0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -690.0 \text{ daN/cm}^2$$

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 IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.57.002	REV. A	PAGINA 111 di 114

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	$\Phi_t =$	2.00 cm	
interasse medio barre compresse	$f_c =$	20.00 cm	
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	13.20 cm	
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	23.50 cm	
asse neutro x	$y_n =$	13.20 cm	
braccio coppia interna	$z =$	37.60 cm	
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	421513 cm ⁴	
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	1044759 cm ⁴	
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	17599 daN m	
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	14666 daN m	
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	10141 daN m	
	$b_{eff} =$	100 cm	
	$d_{eff} =$	16.40 cm	
Area efficace	$A_{eff} =$	1640 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	$s_{rm} =$	13.96 cm	
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000540	
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.08 mm	
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm	
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.13 mm	

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

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.01.57.002	A	114 di 114

9 RIEPILOGO QUANTITATIVI DI ARMATURA DI SOLETTA

Di seguito si riportano le tabelle contenenti i pesi e le incidenze di armatura della soletta dell'impalcato da 50m. Si riportano i valori sia per la soluzione con predalle in calcestruzzo sia con la predalle metallica. Per quanto riguarda le quantità di armatura longitudinale di soletta si fa riferimento alle armature previste a calcolo della carpenteria metallica (vedi Relazione di calcolo Impalcato).

9.1 PREDALLE IN CALCESTRUZZO

Elemento	Spessore medio	Armatura longitudinale					Armatura trasversale					
		Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]	Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]	
Soletta Impalcato 50m	45 cm	Inferiore	20	343	12.00	10136	Inferiore 1	20	303	12.00	8967	
							Inferiore 2	20	303	3.00	2242	
		Superiore	20	343	12.00	10136	Ferri a taglio	10	250	10.00	1541	
							Superiore	20	500	9.00	11098	
		Estremità	20	274	3	2027	Annegati dalla	16	250	11.00	4340	
Sommano						22299	Sommano					28188

Armatura cordoli					Armatura predalle					Sommano [kg]	incidenza [kg/mc]
Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]	Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]		
Longitudinali	12	10	53.00	471	Superiore	16	252	6.40	2546	65015	201
					Inferiore	14	504	6.40	3898		
					Diagonale	10	504	17.54	5449		
Trasversali	12	500	2.50	1110	rete		[mq] →	(685)	1055		
Sommano				1580	Sommano				12947		

9.2 PREDALLE METALLICA

Elemento	Spessore medio	Armatura longitudinale					Armatura trasversale					
		Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]	Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]	
Soletta Impalcato 50m	45 cm	Inferiore	20	343	12.00	10136	Inferiore 1	20	303	12.00	8967	
							Inferiore 2	20	303	3.00	2242	
		Superiore	20	343	12.00	10136	Ferri a taglio	10	250	10.00	1541	
							Superiore	20	500	9.00	11098	
		Estremità	20	274	3	2027	Inferiore 3	16	250	11.00	4340	
Sommano						22299	Sommano					28188

Armatura cordoli					Armatura predalle					Sommano [kg]	incidenza [kg/mc]
Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]	Lato	Diametro [mm]	Numero	Lunghezza [m]	Peso Tot. [kg]		
Longitudinali	12	10	53.00	471	Superiore	16	252	6.40	2546	68300	211
					Inferiore	14	504	6.40	3898		
					Diagonale	12	504	19.52	8734		
Trasversali	12	500	2.50	1110	rete		[mq] →	(685)	1055		
Sommano				1580	Sommano				16233		