

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Prof. Ing. MARCO PETRANGELI	Ing. PIETRO MAZZOLI Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI PONTI E VIADOTTI DI LINEA

VIADOTTO dal km 1+032 al km 1+825

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

APPALTATORE		SCALA:
CONSORZIO CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. Bianchi 13/09/2018		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto;">-</div>

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	V	I	0	1	0	0	0	0	7	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L. Aceto	11/07/2018	M. Petrangeli	11/07/2018	P.Mazzoli	11/07/2018	M. Petrangeli
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	L. Aceto	13/09/2018	M. Petrangeli	13/09/2018	P.Mazzoli	13/09/2018	
								13/09/2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.01.0.0.007.B.docx	n. Elab.:
---	-----------

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>2 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	2 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	2 di 64								

Indice

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4	MATERIALI.....	5
4.1	CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERAPER ELEVAZIONI.....	5
4.2	CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA PER FONDAZIONI.....	6
4.3	ACCIAIO PER C.A.....	6
4.4	DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
5	ANALISI DEI CARICHI	9
5.1	PESO PROPRIO	9
5.2	PERMANENTI PORTATI	9
5.2.1	MASSICCIATA, ARMAMENTO E IMPERMEABILIZZAZIONE	9
5.2.2	BARRIERE ANTIRUMORE	9
5.2.3	CANALETTE IMPIANTI E IMPIANTI	9
5.3	AZIONI VARIABILI.....	10
5.3.1	TRENI DI CARICO	10
5.3.2	CARICHI SUI MARCIAPIEDI	13
5.3.3	SERPEGGIO	13
5.3.4	AVVIAMENTO E FRENATURA.....	13
5.4	AZIONI DINAMICHE	14
5.5	AZIONI DOVUTE AL DERAGLIAMENTO.....	14
5.6	AZIONI CLIMATICHE.....	16
5.6.1	VARIAZIONE TERMICA UNIFORME.....	16
5.6.2	VARIAZIONE TERMICA DIFFERENZIALE	16
5.6.3	VENTO.....	16
5.7	AZIONI INDIRETTE.....	17
5.7.1	RITIRO E VISCOSITÀ	17
5.8	INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO E STRATEGIA DI PROGETTAZIONE	20
5.9	AZIONI SISMICHE DA PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI E VARIABILI	21
6	MODELLAZIONE E ANALISI	23
6.1	CONDIZIONI VINCOLARI.....	26
6.2	CARICHI	27
6.3	COMBINAZIONI DI CARICO	31

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>3 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	3 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	3 di 64								

7	VERIFICHE	32
7.1	PIEDRITTI.....	37
7.1.1	SEZIONE TIPOLOGICA.....	37
7.1.2	SEZIONE SEMI-PILASTRI.....	40
7.1.3	SEZIONE SEMI-PILASTRI 2.....	43
7.1.4	SEZIONE IRREGOLARE 1	45
7.1.5	SEZIONE IRREGOLARE 2	47
7.2	ARCATE	49
7.2.1	SEZIONE TIPOLOGICA.....	49
7.3	SETTI VERTICALI – INTRADOSSO SOLETTA.....	51
7.3.1	SEZIONE TIPOLOGICA.....	51
7.4	SOLETTA	53
7.4.1	SEZIONE TRASVERSALE D’APPOGGIO	55
7.4.2	SEZIONE TRASVERSALE DI MEZZERIA	56
7.4.3	SEZIONE LONGITUDINALE	57
7.5	FONDAZIONE	58
7.5.1	SEZIONE TRASVERSALE IN MEZZERIA	60
7.5.2	SEZIONE TRASVERSALE IN APPOGGIO	61
7.5.3	SEZIONE LONGITUDINALE	62
7.6	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ DELL’IMPALCATO	63
8	VERIFICHE GEO	64

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	4 di 64

1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli-Bari si inserisce il *Raddoppio della Tratta Canello-Benevento – 1° Lotto Funzionale Canello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma-Napoli Via Cassino di Maddaloni* (compreso il *Collegamento Merci con lo scalo di Marcianise – Collegamento Benevento-Marcianise*) ed *Interconnessione Nord su LS Roma-Napoli via Cassino*, oggetto di progettazione esecutiva.

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento strutturale del *Concio 29 della "Struttura ad archi" del Viadotto dal km 1+0.31.726 al km 1+824.285*.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nell'ambito del progetto in premessa è prevista la realizzazione del *Viadotto dal km 1+0.31.726 al km 1+824.285 con "Struttura ad archi"*. Il "concio 29" è il quinto manufatto di cinque che realizza una galleria artificiale per l'intersezione dei binari della *Variante RM-NA via Cassino nel comune di Maddaloni* (sopra) e quelli dell'asse *Canello-Benevento* (sotto). Il manufatto realizza una galleria artificiale con struttura scatolare in c.a. con forni.

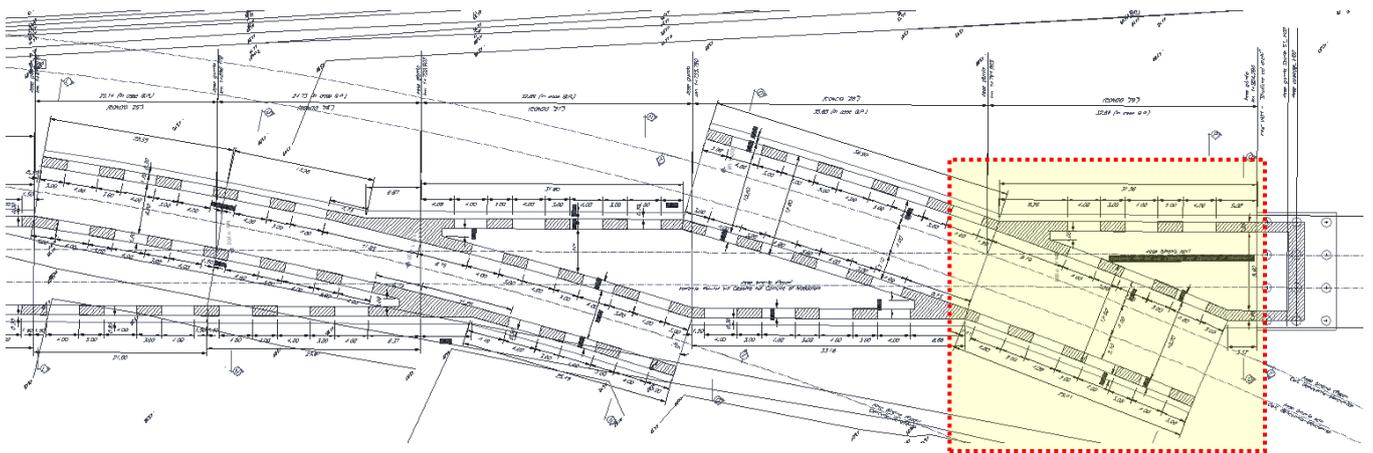


Figura 1 - Stralcio planimetrico

SEZIONE LONGITUDINALE Z-Z IN ASSE BINARIO PARI Variante Roma-Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni
SINO 1386

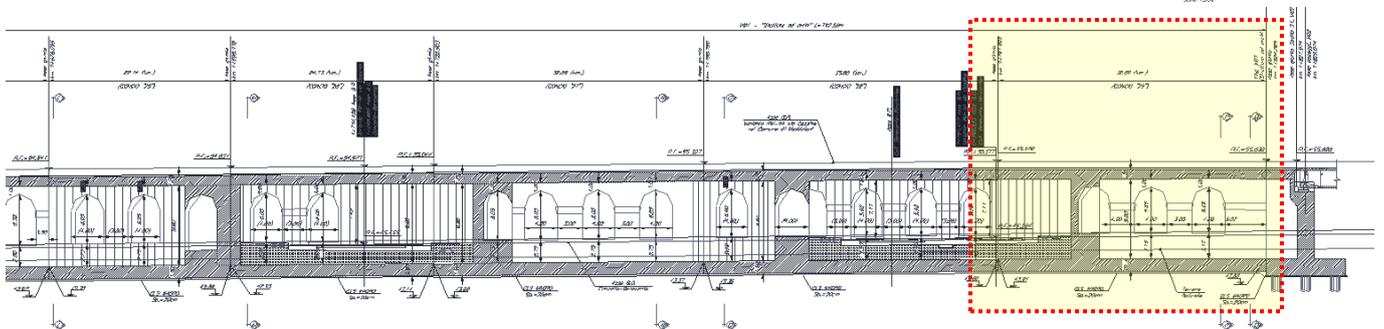


Figura 2 – Sezione Longitudinale

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>5 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	5 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	5 di 64								

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- Rif. [4] Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Rif. [5] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- Rif. [6] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- Rif. [7] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 004 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- Rif. [8] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 005 - Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- Rif. [9] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea

4 MATERIALI

Si riportano di seguito i materiali previsti per la realizzazione delle strutture, suddivisi per elemento costruttivo.

4.1 CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERAPER ELEVAZIONI

Classe	C32/40		
$R_{ck} =$	40	MPa	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	32	MPa	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	40	MPa	valor medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0,85		coeff. rid. Per carichi di lunga durata
$g_M =$	1,5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	18,13	MPa	resistenza di progetto
$f_{ctm} =$	3,02	MPa	resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} =$	3,63	MPa	resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} =$	2,12	MPa	valore caratteristico resistenza a trazione

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>6 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	6 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	6 di 64								

$E_{cm} =$	33346	MPa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0,2		Coefficiente di Poisson
$G_c =$	13894	MPa	Modulo elastico Tangenziale di progetto

4.2 CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA PER FONDAZIONI

Classe	C28/35		
$R_{ck} =$	35	MPa	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	28	MPa	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	36	MPa	valor medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0,85		coeff. rid. per carichi di lunga durata
$g_M =$	1,5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	15,87	MPa	resistenza di progetto
$f_{ctm} =$	2,77	MPa	resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} =$	3,32	MPa	resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} =$	1,94	MPa	valore caratteristico resistenza a trazione
$E_{cm} =$	32.308	MPa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0,2		Coefficiente di Poisson
$G_c =$	13462	MPa	Modulo elastico Tangenziale di progetto

4.3 ACCIAIO PER C.A.

B450C			
$f_{yk} \geq$	450	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	540	MPa	tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k \geq$	1,15		
$(f_t/f_y)_k <$	1,35		
$g_s =$	1,15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{yd} =$	391,3	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	200000	MPa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0,196%		deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k$	7,50%		deformazione caratteristica ultima

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	7 di 64

4.4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La tipologia strutturale in esame è costituita da una struttura scatolare in c.a. con fornic ("struttura ad archi") che ospita la sede ferroviaria sulla suola superiore e su una canna inferiore. Nella figura seguente è riportata una sezione tipo della struttura.

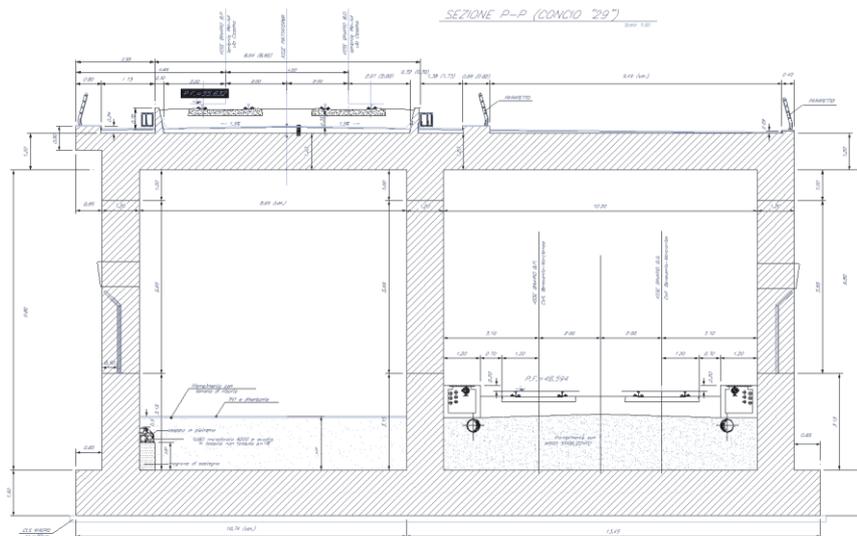


Figura 3 – Sezione trasversale tipo del manufatto

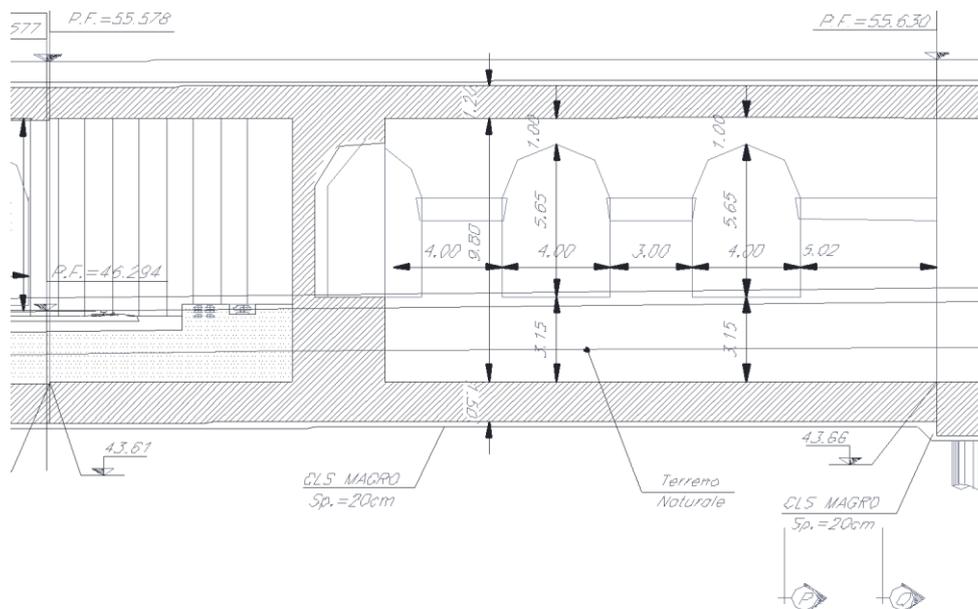


Figura 4 – Sezione longitudinale

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>8 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	8 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	8 di 64								

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche principali del manufatto.

$S_f =$	1,50 m	Spessore fondazione
$S_s =$	1,20 m	Spessore soletta sup.
$S_p =$	1,20 m	Spessore piedritti
$L_{fond} =$	~24.10 m	Larghezza fondazione
$L_{int} =$	10,20 m	Larghezza utile interna (canna binario)
$H_{int} =$	9,80 m	Altezza libera interna
$H_{tot} =$	12,50 m	Altezza totale
$L_{sba} =$	0,85 m	Lunghezza sbalzi laterali
$S_{sba} =$	0,56 m	Spessore sbalzi laterali

Il manufatto si inserisce nell'ambito di una tratta a doppio binario. La larghezza totale della piattaforma è pari a 13.70 m, in grado di ospitare il nuovo tipologico di B.A. previsto per il viadotto. Nell'analisi dei carichi sarà pertanto previsto il posizionamento di tale tipologia di barriere.

L'armamento è di tipo convenzionale su ballast. Non sono presenti portali di ormeggio della T.E. sul concio in oggetto.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>9 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	9 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	9 di 64								

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 PESO PROPRIO

Il carico delle strutture in c.a. viene valutato considerando un peso di volume pari a 25 kN/mc.
L'analisi di dettaglio delle azioni dovute al peso proprio è riportata in seguito.

5.2 PERMANENTI PORTATI

5.2.1 MASSICCIATA, ARMAMENTO E IMPERMEABILIZZAZIONE

Si assumono convenzionalmente i seguenti pesi di volume relativi alla massicciata, all'armamento e all'impermeabilizzazione

Si valuta l'azione sulla soletta di impalcato in riferimento al peso di volume in rettilineo (sede superiore):

$$q_{\text{ballast}} = 18.00 \times 0.80 = 14.40 \text{ kN/mq}$$

ed in curva (sede inferiore):

$$q_{\text{ballast}} = 20.00 \times 0.80 = 16.00 \text{ kN/mq}$$

Tale carico viene applicato per una larghezza pari a 8.54 m della suola superiore e 7.8m di quella inferiore.

5.2.2 BARRIERE ANTIRUMORE

Si considera un carico relativo alle barriere antirumore pari a 4.0 kN/mq. Considerando cautelativamente un'altezza massima di barriera pari a 5.0 m, si ottiene un carico lineare pari a:

$$G_{2,2} = q_{\text{barriere}} = 4.0 \times 5.0 = 20 \text{ kN/m per ogni lato}$$

A vantaggio di sicurezza si trascura il contributo del momento alla base delle barriere. Il peso delle barriere verrà considerato come azione concentrata agente in testa ai setti laterali.

Per sintesi si riportano i carichi al metro lineare considerati in fase di analisi.

$$N_{\text{per,BA}} = 20 \text{ kN}$$

$$M_{\text{per,BA}} = 0 \text{ kN-m}$$

$$V_{\text{per,BA}} = 0 \text{ kN}$$

5.2.3 CANALETTE IMPIANTI E IMPIANTI

A ridosso dei muri, sono previste delle canalette impianti sui lati esterni. Si assume un carico lineare uniforme pari a:

$$q_{\text{canalette}} = 2.50 \text{ kN/m per ogni lato dell'impalcato}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>10 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	10 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	10 di 64								

5.3 AZIONI VARIABILI

5.3.1 TRENI DI CARICO

I carichi verticali sono definiti per mezzo dei modelli di carico elencati nella seguente tabella. I valori caratteristici dei carichi attribuiti ai modelli di carico debbono moltiplicarsi per il coefficiente "α" che deve assumersi come da tabella seguente:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE "α"
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tabella 1 – coefficienti α per modelli di carico

5.3.1.1 TRENO DI CARICO LM71

Il treno di carico LM71 è schematizzato nella figura seguente.

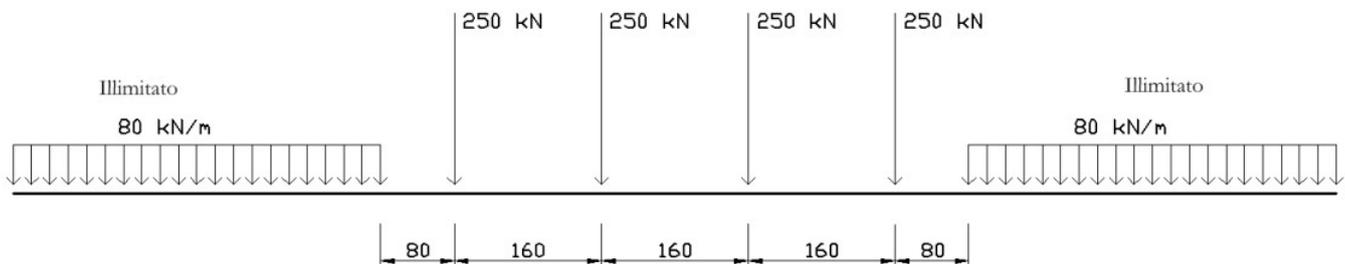


Figura 5 – Treno di carico LM71

Per questo modello di carico è prevista una eccentricità del carico rispetto all'asse del binario pari a $s/18$, con $s=1435$ mm. Data la grande variabilità geometrica della struttura e le significative larghezze trasversali di diffusione, si ammette trascurabile tale eccentricità ai fini del dimensionamento globale dell'opera.

5.3.1.2 TRENI DI CARICO SW/0- SW/2

Il Treno di carico SW/0-SW/2 sono schematizzati nella figura seguente.



Figura 6 – Treno di carico SW

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>11 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	11 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	11 di 64								

Tipo di carico	Qvk [kN/m]	A [m]	C [m]
SW/0	133	15.0	5.3
SW/2	150	25.0	7.0

Tabella 2 – caratterizzazione treni di carico SW

Nel modello è stato considerato il treno di carico SW/2 perché il più gravoso tra i carichi i due treni di carico SW.

5.3.1.3 TRENO SCARICO

Alcuni scenari di carico prevedono l'impiego del treno scarico, convenzionalmente costituito da un carico uniformemente distribuito pari a 10.00 kN/m. Tale carico non è dimensionante per il manufatto in oggetto.

5.3.1.4 RIPARTIZIONE LOCALE DEI CARICHI

5.3.1.4.1 Ripartizione longitudinale

Nelle analisi si sono considerati i seguenti meccanismi di ripartizione longitudinale dei carichi.

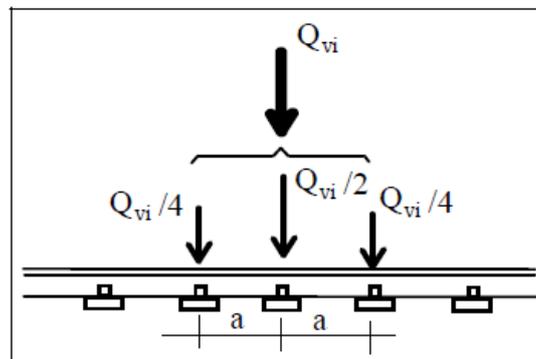


Figura 7 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo del binario

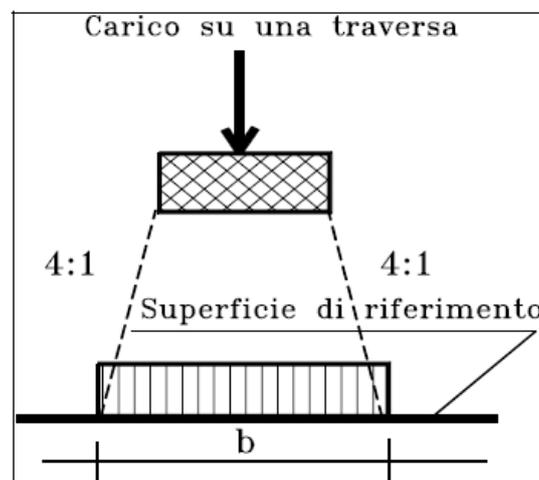


Figura 8 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast

La superficie di riferimento è la superficie di appoggio del ballast.

Nel caso specifico, la ripartizione viene valutata a partire dai seguenti parametri medi:

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0100 007

B

12 di 64

Larghezza traversine: $B = 0.26 \text{ m}$ Interasse traversine: $i = 0.60 \text{ m}$ Altezza di diffusione: $h = 0.40 \text{ m}$ Larghezza di diffusione: $b = B + 2 \times h/4 = 0.46 \text{ m} < i$ **5.3.1.4.2 Ripartizione trasversale**

Nelle analisi si sono considerati il seguenti meccanismi di ripartizione trasversale dei carichi.

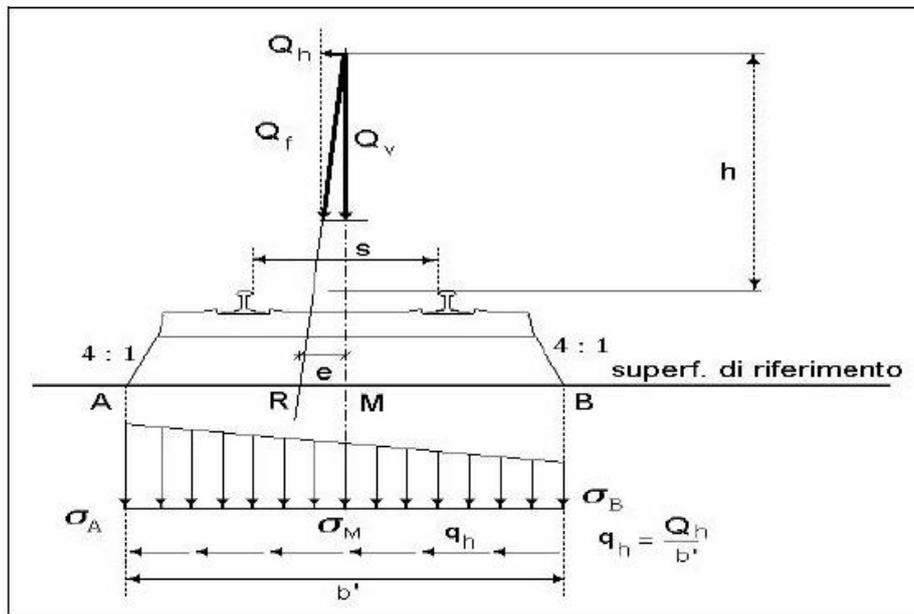


Figura 9 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast – ponte in rettilineo

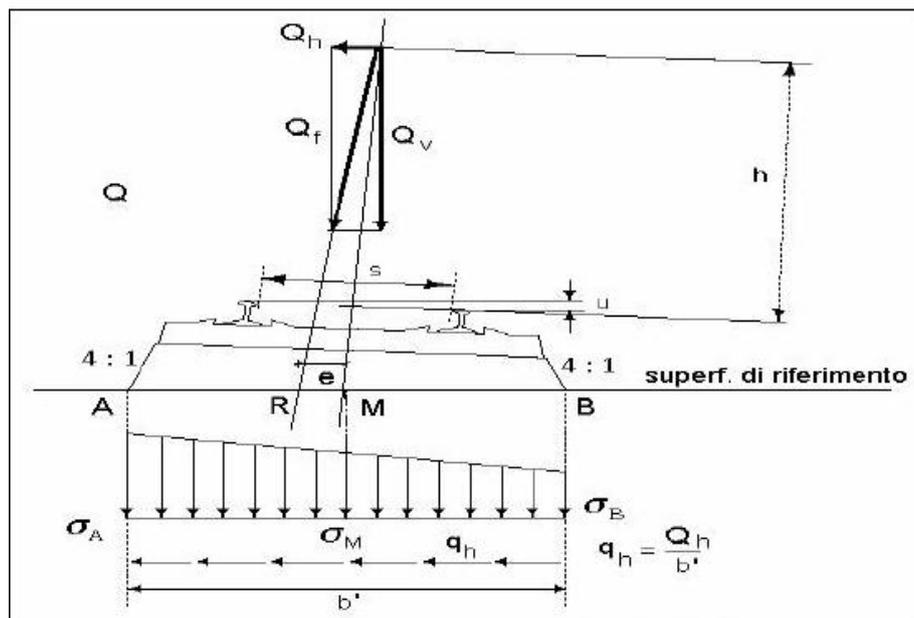


Figura 10 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast – ponte in curva

La superficie di riferimento è la superficie di appoggio del ballast.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>13 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	13 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	13 di 64								

Nel caso specifico, la ripartizione viene valutata a partire dai seguenti parametri medi. Si adotta lo schema di ponte in rettifilo.

Larghezza traversine: $B = 2.40 \text{ m}$
Altezza di diffusione: $h = 0.40 \text{ m}$
Larghezza di diffusione: $b = B + 2 \times h/4 = 2.60 \text{ m}$

Si ripartiranno ulteriormente i carichi all'interno nella soletta con ripartizione a 45° , fino al piano medio della stessa, come indicato al paragrafo 2.5.1.4.1.4 del RFI DTC SI PS MA IFS 001 A.

Altezza soletta: $H = 1.20/2 = 0.6 \text{ m}$
Altezza di diffusione: $h = 1.20/2 = 0.6 \text{ m}$
Larghezza diffusione: $B_{TOT} = 2.6 + 2 \times 0.6 = 3.8 \text{ m}$

La larghezza di diffusione è inferiore all'interasse dei binari (4.00 m).

Nel caso del binario della canna inferiore, data la presenza del riempimento (~1.8m) e l'altezza della fondazione (1.5m), si ottiene:

Larghezza diffusione: $B_{TOT} = 2.6 + 2 \times 1.8/4 + 2 \times 1.5/2 = 5.0 \text{ m}$
che è maggiore dell'interasse dei binari. Si ammette, cautelativamente, di impiegare una diffusione pari all'interasse dei binari.

5.3.2 CARICHI SUI MARCIAPIEDI

I marciapiedi non aperti al pubblico sono utilizzati solo dal personale autorizzato. I carichi accidentali sono schematizzati da un carico uniformemente ripartito del valore di 10 kN/mq .

Questo carico non deve considerarsi contemporaneo al transito dei convogli ferroviari e deve essere applicato sopra i marciapiedi in modo da dare luogo agli effetti locali più sfavorevoli. Per questo tipo di carico distribuito non deve applicarsi l'incremento dinamico.

Il valore di questo carico verrà considerato nelle analisi locali degli sbalzi laterali.

5.3.3 SERPEGGIO

La forza laterale indotta dal serpeggio si considera come una forza concentrata agente orizzontalmente, applicata alla sommità della rotaia più alta, perpendicolarmente all'asse del binario. Tale azione si applicherà sia in rettifilo che in curva.

Il valore caratteristico di tale forza è stato assunto pari a $Q_{sk} = 100 \text{ kN}$. Tale valore deve essere moltiplicato per α , ma non per il coefficiente di incremento dinamico.

5.3.4 AVVIAMENTO E FRENATURA

Si considerano i seguenti valori caratteristici per le azioni:

$Q_{la,k} = 33 \text{ kN/m}$ avviamento LM71-SW/0-SW/2
 $Q_{lb,k} = 20 \text{ kN/m}$ frenatura LM71-SW/0
 $Q_{lb,k} = 35 \text{ kN/m}$ per modelli di carico SW/2

Data la modesta influenza sul dimensionamento dell'opera, si assume cautelativamente un treno LM71 in avviamento e un SW2 in frenatura sia per la coppia di binari superiori sia per quelli inferiori.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>14 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	14 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	14 di 64								

5.4 AZIONI DINAMICHE

Per i veicoli che transitano sopra il manufatto, la struttura risponde al caso 5.4 della tabella 1.4.2.5.3-1 dell'Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001, che rimanda al caso 5.2. con l'applicazione di un coeff. riduttivo pari a 0.9. Di seguito si riporta la valutazione del coeff. dinamico.

$n =$	4	
$L_1 =$	10,40 m	altezza piedritto
$L_2 =$	10.20 m	luce netta media
$L_3 =$	5.07 m	luce netta media
$L_4 =$	10,40 m	altezza piedritto
$k =$	1,4	
$L_m =$	9,02 m	
$L_\phi =$	12,62 m	
$\alpha_{rid} =$	0,9	
$\phi_2 =$	1,249 -	elevato standard manutentivo
$\phi_3 =$	1,374 -	normale standard manutentivo
$\alpha_{rid}\phi_2 =$	1,125 -	elevato standard manutentivo
$\alpha_{rid}\phi_3 =$	1,237 -	normale standard manutentivo

Data la variabilità delle luci rispetto ai valori medi, si ammette cautelativamente di impiegare nelle analisi un coefficiente $\alpha_{rid}\phi_3 = 1.35$. Nel modello di calcolo gli effetti dinamici sono implementati direttamente come moltiplicatore dei rispettivi Load Case (e non nelle combinazioni di carico).

5.5 AZIONI DOVUTE AL DERAGLIAMENTO

In alternativa ai modelli di carico verticale da traffico ferroviario, ai fini della verifica della struttura si dovrà tenere conto della possibilità che un locomotore o un carro pesante deragli. La normativa propone due diverse situazioni di progetto;

Caso 1

Si considerano due carichi verticali lineari $q_{A1d} = 60$ kN/m (comprensivo dell'effetto dinamico) ciascuno. Trasversalmente i carichi distano fra loro di S (scartamento del binario) e possono assumere tutte le posizioni comprese entro i limiti indicati in Fig. 5.2.12.

Per questa condizione sono tollerati danni locali, purché possano essere facilmente riparati, mentre sono da evitare danneggiamenti delle strutture portanti principali.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>15 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	15 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	15 di 64								

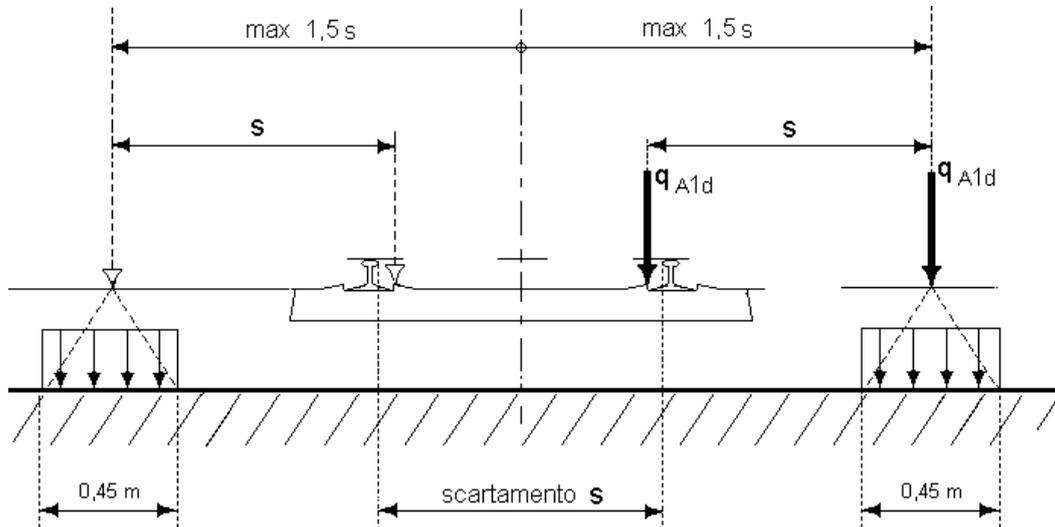


Figura 11 – posizione azioni da deragliamento – caso 1

Caso 2

Si considera un unico carico lineare $q_{A2d}=80 \times 1,4$ kN/m esteso per 20 m e disposto con una eccentricità massima, lato esterno, di 1,5 s rispetto all'asse del binario. Tale caso deve essere applicato solo per effetti globali.

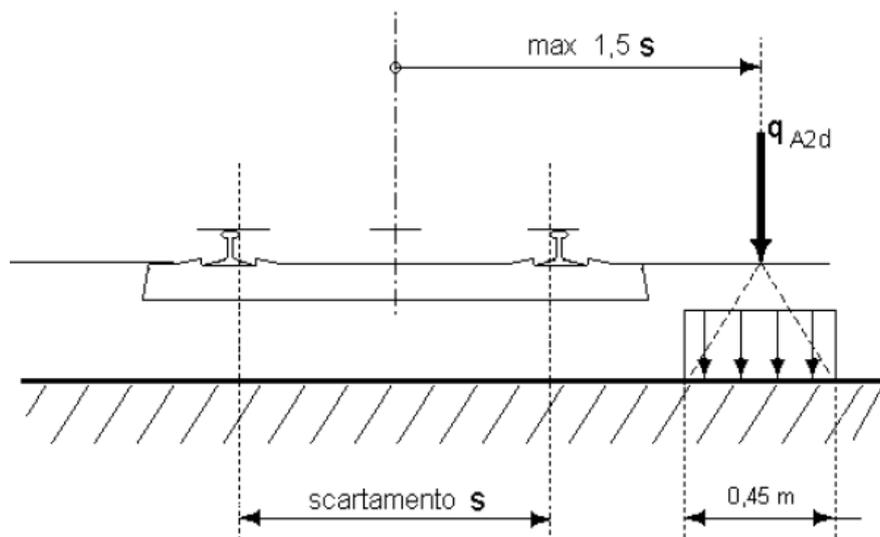


Figura 12 – posizione azioni da deragliamento – caso 2

La posizione dei carichi non determina scenari che vedono coinvolti elementi sensibili a rotture localizzate (mensole, muretti, elementi puntuali, ecc.). Inoltre, sia la posizione che l'entità dei carichi (molto inferiori rispetto ai carichi da traffico considerati in progetto), unitamente al fatto che i relativi effetti devono essere considerati nell'ambito delle combinazioni eccezionali (con valori dei coefficienti parziali sensibilmente meno gravosi di quelli considerate nelle combinazioni caratteristiche) portano a concludere che le azioni da deragliamento non sono significative per le verifiche degli elementi strutturali del manufatto e non determinano scenari più gravosi di quelli effettivamente considerati nei confronti della stabilità globale del manufatto.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>16 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	16 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	16 di 64								

5.6 AZIONI CLIMATICHE

Le azioni termiche sono state considerate come agenti sulla soletta di copertura e sui piedritti laterali visto il ricoprimento di terreno che protegge la platea di fondazione.

5.6.1 VARIAZIONE TERMICA UNIFORME

È stata considerata una variazione termica uniforme della soletta superiore e sui piedritti pari a $\pm 15^{\circ}\text{C}$.

5.6.2 VARIAZIONE TERMICA DIFFERENZIALE

È stata considerata una differenza di temperatura tra esterno e interno dello scatolare pari a $\pm 5^{\circ}\text{C}$, tale azione è stata applicata sia alla soletta che ai piedritti.

5.6.3 VENTO

Si assume convenzionalmente e cautelativamente una pressione uniforme agente lateralmente pari a 2.50 kN/mq , comprensiva dell'azione del vento e delle sovrappressioni dovute al transito dei veicoli. (vedi **§1.5.4.3.1** del manuale **RFI DTC SICS AM MA IFS 001**), considerando che la velocità di progetto della linea è $v > 200 \text{ km/h}$.

In ogni caso, il valore della combinazione "vento + effetto aerodinamico" (p_{tot}) sarà assunto pari a:

- $p_{vento} + p_{aerod} = p_{tot} \geq 1.5 \text{ kN/m}^2$ per linee percorse a velocità $V \leq 200 \text{ Km/h}$;
- $p_{vento} + p_{aerod} = p_{tot} \geq 2.5 \text{ kN/m}^2$ per linee percorse a velocità $V > 200 \text{ Km/h}$.

La pressione del vento si considera agente sulla barriera antirumore. A vantaggio di sicurezza si assume un'altezza complessiva per la barriera pari a 5.00 m .

$$N_{var1} = 0 \text{ kN/m}$$

$$M_{var1} = 2.50 \times 5.00^2 / 2 = 31.25 \text{ kN/m}$$

$$V_{var1} = 2.50 \times 5.00 = 12.5 \text{ kN/m}$$

L'effetto del vento sulle barriere verrà considerato come azione concentrata agente in testa ai piedritti.

L'azione è considerata agente sulle barriere, in verso concorde per entrambe. Il taglio orizzontale ed il momento flettente sono stati assegnati al modello mediante forze e momenti applicati su elementi fittizi.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>17 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	17 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	17 di 64								

5.7 AZIONI INDIRETTE

5.7.1 RITIRO E VISCOSITÀ

Di seguito si riporta la valutazione del ritiro sulla struttura. La valutazione tiene conto della riduzione del ritiro per effetto della viscosità. Il ritiro si considera agente solo sulla soletta di copertura e sono stati applicati nel modello come delta di temperatura.

<u>Viscosità (EN1992-1-1 §3.1.4)</u>			
Classe	C32/40		Classe del calcestruzzo
$R_{ck} =$	40	MPa	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	32	MPa	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	40	MPa	valor medio resistenza cilindrica
$E_{cm} =$	33.346	MPa	Modulo elastico di progetto
$E_c =$	35.013	MPa	Modulo elastico tangente
Cem.Tipo	N	-	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N
t_0	7	gg	età di applicazione del carico
t_0^*	7	gg	età di applicazione del carico modif. tipo cem. (S, N o R)
t	10.000	gg	
A_c	11.520.000	mmq	area sez trasversale
u	19200	mm	perimetro a contatto con l'atmosfera
h_0	1200	mm	dimensione fittizia dell'elemento
RH	65	%	Umidità Relativa
$\beta(f_{cm})$	2,66	-	influenza della resistenza del cls
$\beta(t_0)$	0,63	-	influenza del momento di applicazione del carico
φ_{RH}	1,29	-	coeff.influenza dell'umidità relativa
α_1	0,91	-	coeff.influenza della resistenza del cls
α_2	0,97	-	coeff.influenza della resistenza del cls
α_3	0,94	-	coeff.influenza della resistenza del cls
φ_0	2,18	-	coeff. nominale di viscosità
β_H	352,29	-	coeff. per RH e h_0
$\beta_c(t^*, t_0)$	0,99	-	
$\varphi(t^*, t_0)$	2,16	-	Coeff. di viscosità

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>18 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	18 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	18 di 64								

$E_{c,R} =$	11.096	MPa	Modulo elastico Ridotto
$E^*_{c,R} =$	12.851	MPa	Modulo elastico Ridotto Modificato

Ritiro (EN1992-1-1 §3.1.4)			
-			
ϵ_{cs}	0,000289	-	Deformazione totale da ritiro $\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$
Ritiro da essiccamento			
Classe	C32/40		Classe del calcestruzzo
$R_{ck} =$	40	MPa	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	32	MPa	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	40	MPa	Valor medio resistenza cilindrica
$f_{cm,0} =$	10	MPa	Valor medio resistenza cilindrica
Cem.Tipo	N	-	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N
$\alpha_{ds1} =$	4		
$\alpha_{ds2} =$	0,12		
RH =	65	%	Umidità Relativa
$RH_0 =$	100	%	
$\beta_{RH} =$	1,12		Coeff. per umidità relativa
$\epsilon_{cd,0} =$	0,00039	-	Deformazione da ritiro per essiccamento non contrastato
$A_c =$	11.520.000	mmq	Area sez trasversale
$u =$	19200	mm	Perimetro a contatto con l'atmosfera
$h_0 =$	1200	mm	Dimensione fittizia dell'elemento
$k_h =$	0,7		Coeff. per dimensione fittizia
$t =$	10.000	gg	Età del calcestruzzo, al momento considerato
$t_s =$	0	gg	Età del calcestruzzo, all'inizio del ritiro per essiccamento
$\beta_{RH}(t,t_s)$	0,86		
$\epsilon_{cd} =$	0,0002343		Deformazione da ritiro per essiccamento
Ritiro autogeno			
$\epsilon_{ca}(\infty) =$	0,000055	-	Deformazione da ritiro autogeno per $t = \infty$
$t =$	10.000	gg	
$\beta_{as}(t) =$	1,00	-	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>19 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	19 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	19 di 64								

$\epsilon_{ca}(t) =$	0,000055	-	Deformazione da ritiro autogeno
----------------------	----------	---	---------------------------------

La variazione termica equivalente al ritiro viene valutata con l'espressione $\epsilon_s / [(1 + \varphi(t^*, t_0)) \times \alpha]$.

<u>Variazione termica equivalente</u>		
ϵ_{cs}	0,000289 -	Deformazione totale da ritiro $\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$
$\varphi(t^*, t_0)$	2,16 -	Coeff. di viscosità
$\alpha =$	1,00E-05 1/°C	Coeff. di dilatazione termica
$\Delta T_{rit} =$	-9,17 °C	Variazione termica equivalente

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>20 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	20 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	20 di 64								

5.8 INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO E STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate
LONGITUDINE: 14.40900 LATITUDINE: 41.01620

Ricerca per comune
REGIONE: Campania PROVINCIA: Benevento COMUNE: Paolisi

Elaborazioni grafiche
Grafici spettri di risposta
Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche
Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Controllo sul reticolo:
 Sito esterno al reticolo
 Interpolazione su 3 nodi
 Interpolazione corretta

Interpolazione:
superficie rigata

« Ricerca per comune » utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, a « Ricerca per coordinate ».

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N : 75 info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U : 1,5 info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R : 112,5 info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R : info

Stati limite di esercizio - SLE:

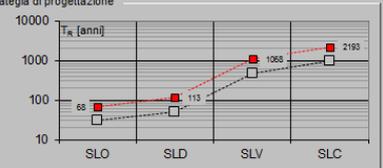
SLO - $P_{VR} = 81\%$	68
SLD - $P_{VR} = 63\%$	113
SLV - $P_{VR} = 10\%$	1068
SLC - $P_{VR} = 5\%$	2193

Stati limite ultimi - SLU:

SLV - $P_{VR} = 10\%$	1068
SLC - $P_{VR} = 5\%$	2193

Elaborazioni
Grafici parametri azione
Grafici spettri di risposta
Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO
--- Strategie per costruzioni ordinarie
- - - - - Strategia scelta

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0,070	2,367	0,328
SLD	113	0,088	2,396	0,344
SLV	1068	0,203	2,474	0,389
SLC	2193	0,251	2,521	0,409

Caratterizzazione dell'azione sismica

$V_N =$	75 anni	vita nominale
Cl.uso	III	classe d'uso
$C_U =$	1,5	coeff. d'uso
$V_R =$	112,5 anni	periodo di riferimento
$a_g =$	0,203 g	accelerazione in sito
Terreno	Tipo B	
$F_0 =$	2,474	
$S_s =$	1,199	Coeff. di amplificazione stratigrafica
$S_t =$	1	Coeff. di amplificazione topografica
$a_{max} =$	0,243 g	accelerazione T_0 ($S_s \times S_t \times a_g$)

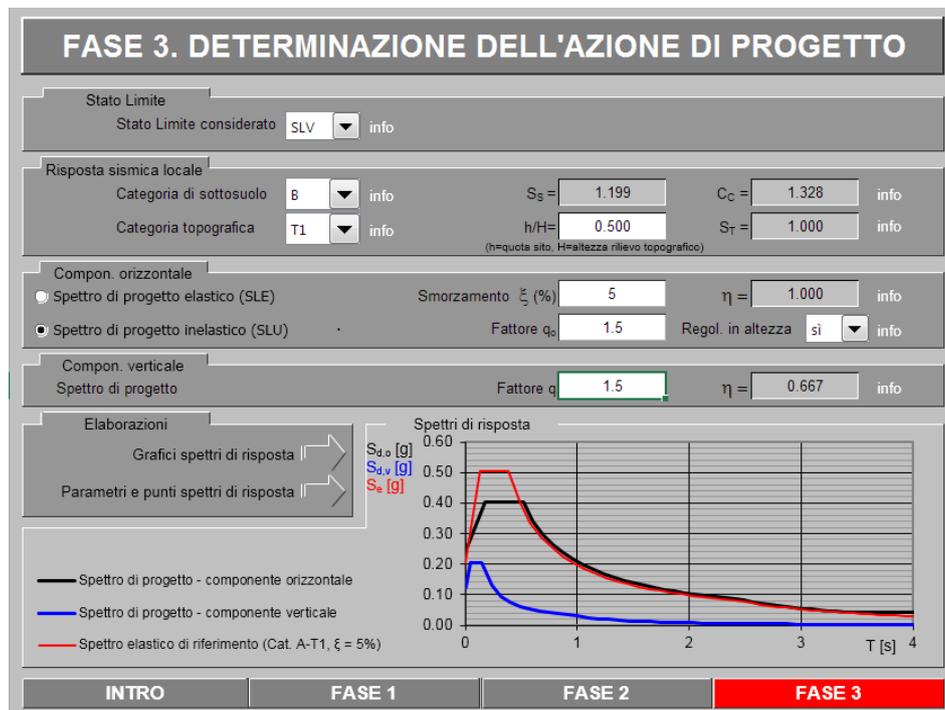
  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>21 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	21 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	21 di 64								

5.9 AZIONI SISMICHE DA PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI E VARIABILI

Le azioni sismiche da peso proprio e carichi permanenti e variabili vengono valutate mediante analisi pseudostatica, considerando l'accelerazione massima degli spettri di risposta, sia per quanto riguarda la componente orizzontale che per quella verticale.

Gli spettri di progetto utilizzati per la definizione delle azioni sono stati determinati considerando un fattore di struttura pari a 1.5.

Di seguito si riportano i parametri considerati e gli spettri di risposta relativi allo SLV.



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

SL	SLV
a_b	0.203 g
F_0	2.474
T_r	0.389 s
S_S	1.199
C_C	1.328
S_T	1.000
q	1.500

Parametri dipendenti

S	
η	0.667
T_B	0.172 s
T_C	0.517 s
T_D	2.413 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$S = S_S \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$\eta = \sqrt{10(5 + \xi)} \geq 0.55; \eta = 1/q$ (NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5)

$T_B = T_C / 3$ (NTC-07 Eq. 3.2.8)

$T_C = C_C \cdot T_r$ (NTC-07 Eq. 3.2.7)

$T_D = 4,0 \cdot a_b / g + 1,6$ (NTC-07 Eq. 3.2.9)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$0 \leq T < T_B$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$

$T_B \leq T < T_C$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$

$T_C \leq T < T_D$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$

$T_D \leq T$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_s(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 §.3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.000	0.244
0.172	0.402
0.517	0.402
0.608	0.342
0.698	0.298
0.788	0.264
0.878	0.237
0.969	0.215
1.059	0.196
1.149	0.181
1.239	0.168
1.330	0.156
1.420	0.146
1.510	0.138
1.601	0.130
1.691	0.123
1.781	0.117
1.871	0.111
1.962	0.106
2.052	0.101
2.142	0.097
2.232	0.093
2.323	0.090
2.413	0.086
2.489	0.081
2.564	0.076
2.640	0.072
2.715	0.068
2.791	0.064
2.866	0.061
2.942	0.058
3.018	0.055
3.093	0.052
3.169	0.050
3.244	0.048
3.320	0.046
3.395	0.044
3.471	0.042
3.547	0.041
3.622	0.041
3.698	0.041
3.773	0.041
3.849	0.041
3.924	0.041
4.000	0.041

Parametri indipendenti

SL	SLV
a_{ov}	0.291 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	
S	1.506
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$S = S_S \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$\eta = 1/q$ (NTC-08 §. 3.2.3.5)

$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_b}{g} \right)^{0,5}$ (NTC-08 Eq. 3.2.11)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$0 \leq T < T_B$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$

$T_B \leq T < T_C$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$

$T_C \leq T < T_D$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$

$T_D \leq T$ $S_s(T) = a_b \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.000	0.124
0.050	0.204
0.150	0.204
0.235	0.130
0.320	0.096
0.405	0.076
0.490	0.062
0.575	0.053
0.660	0.046
0.745	0.041
0.830	0.037
0.915	0.033
1.000	0.031
1.094	0.026
1.188	0.022
1.281	0.019
1.375	0.016
1.469	0.014
1.563	0.013
1.656	0.011
1.750	0.010
1.844	0.009
1.938	0.008
2.031	0.007
2.125	0.007
2.219	0.006
2.313	0.006
2.406	0.005
2.500	0.005
2.594	0.005
2.688	0.004
2.781	0.004
2.875	0.004
2.969	0.003
3.063	0.003
3.156	0.003
3.250	0.003
3.344	0.003
3.438	0.003
3.531	0.002
3.625	0.002
3.719	0.002
3.813	0.002
3.906	0.002
4.000	0.002

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>23 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	23 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	23 di 64								

6 MODELLAZIONE E ANALISI

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata mediante modelli FEM realizzati con l'ausilio del software SAP2000 della CSI, ver. 15.1. I modelli riproducono le caratteristiche meccaniche della struttura e sono rappresentativi del manufatto (concio 29).

Modello SLU/SLE

Questo modello è stato considerato per la valutazione delle sollecitazioni e le deformazioni degli elementi strutturali per le combinazioni SLU/SLE. Gli elementi strutturali in elevazione e in fondazione sono stati modellati mediante elementi bidimensionali a 4 nodi. I macro elementi rappresentati vengono automaticamente suddivisi dal programma di calcolo in elementi più piccoli, tali da avere una discretizzazione massima della mesh pari a ~0.6m per i setti e ~0.9m per gli orizzontamenti. Il programma di calcolo assegna automaticamente dei vincoli di congruenza sul campo di spostamenti dei bordi degli elementi, tale che non sia richiesta la compatibilità puntuale tra i nodi di mesh contigue (ad es. verticale ed orizzontale).

L'interazione tra struttura e terreno di fondazione è stata descritta mediante molle distribuite sull'elemento di base (vedi §6.1). La rigidità delle molle è stata valutata a partire dal coefficiente di sottofondo stimato cautelativamente nel valore di 10'000 kN/mc. Di seguito si riporta una vista del modello di calcolo.

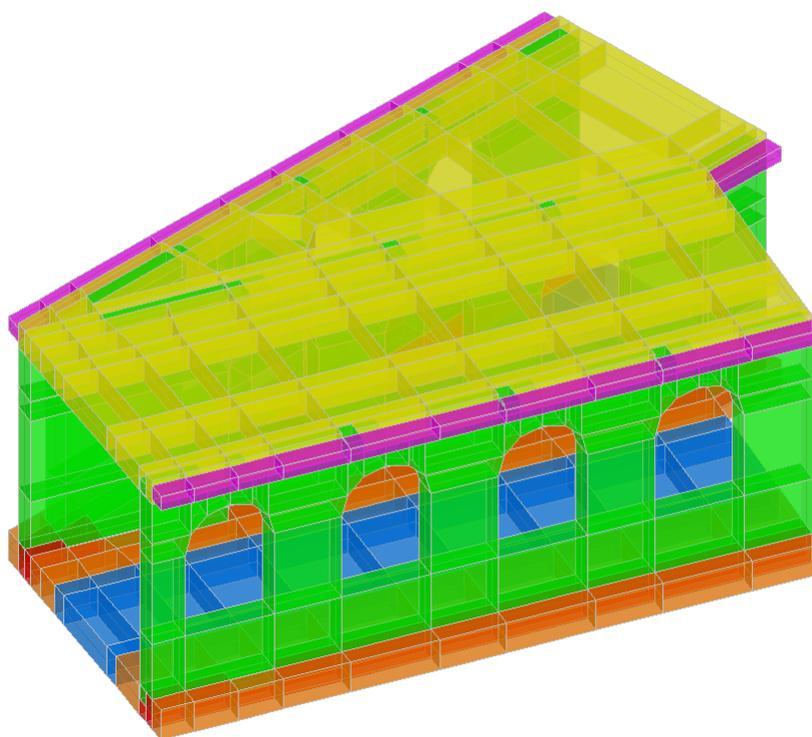


Figura 13 – Prospettiva modello di calcolo (vista estrusa)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>24 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	24 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	24 di 64								

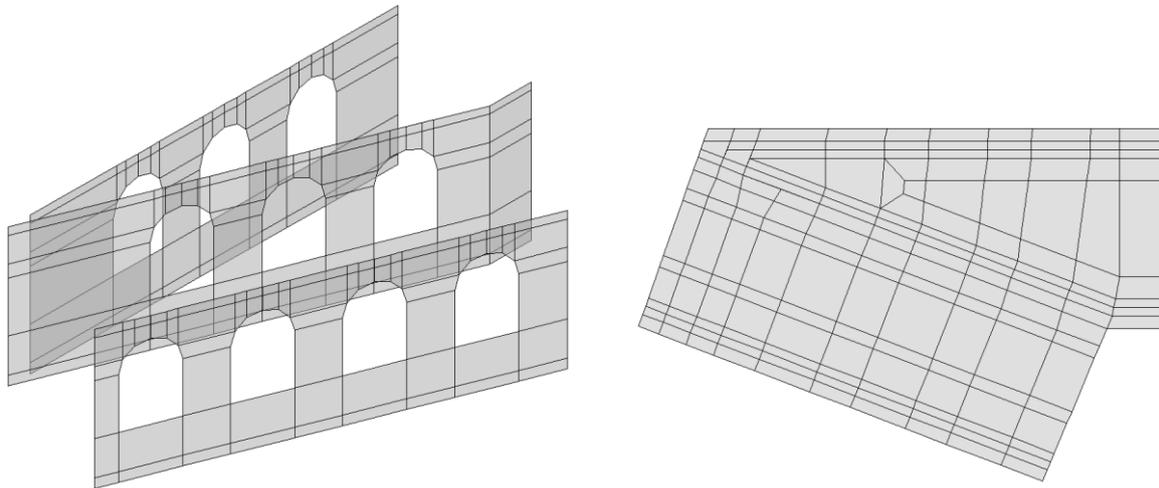


Figura 14 – Prospetti pareti (sx), pianta fondazione (dx)

Il carico verticale dei convogli è stato assegnato mediante l'opzione "carichi mobili" del programma di calcolo. Una volta assegnate delle linee d'asse fittizie, una per ciascun binario, dotate di una larghezza di diffusione trasversale, il programma di calcolo assegna i carichi mobili sugli elementi di piastra più vicini in maniera equilibrata e calcola i massimi effetti sfavorevoli spostando la posizione degli assi dei carichi e segmentando i carichi distribuiti.

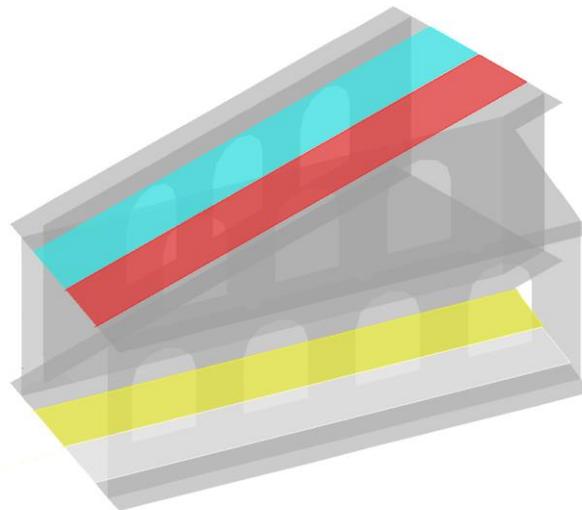


Figura 15 – Corsie di carico

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>25 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	25 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	25 di 64								

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite		80.	Lane Width		0.	One Point	
Leading Load	Infinite		80.	Lane Width		0.	One Point	
Fixed Length	0.8		0.	Lane Width		250.	Lane Width Line	
Fixed Length	1.6		0.	Lane Width		250.	Lane Width Line	
Fixed Length	1.6		0.	Lane Width		250.	Lane Width Line	
Fixed Length	1.6		0.	Lane Width		250.	Lane Width Line	
Fixed Length	0.8		0.	Lane Width		0.	One Point	
Trailing Load	Infinite		80.	Lane Width				

Figura 16 – Definizione del carico mobile LM71
($\alpha=1.1$ è assegnato nella definizione della classe e $\phi 3$ nella definizione della Load Case)

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Fixed Length	25.		150.	Lane Width		0.	One Point	
Fixed Length	25.		150.	Lane Width		0.	One Point	
Fixed Length	7.		0.	Lane Width		0.	One Point	
Fixed Length	25.		150.	Lane Width		0.	One Point	

Figura 17 – Definizione del carico mobile SW2
($\phi 3$ è assegnato nella definizione della Load Case)

In maniera analoga a quanto fatto per i carichi mobili, anche per alcuni carichi statici (ballast, barriere, impianti, frenatura, serpeggio, etc.), sono stati adottati degli elementi asta fittizi (peso nullo e rigidità trascurabile), su cui applicare opportunamente i carichi. Il programma di calcolo imponendo la compatibilità tra il campo di deformazione degli elementi asta e quelli piastra, trasferisce il carico alla struttura in maniera congruente.

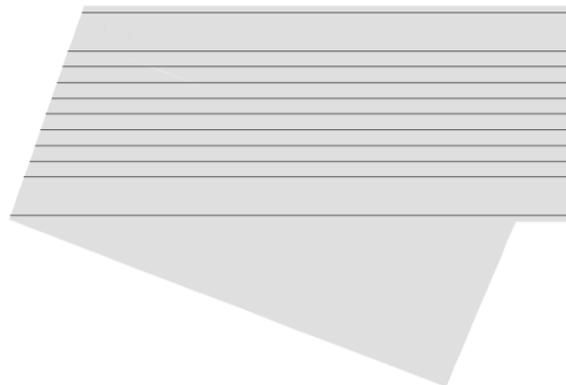
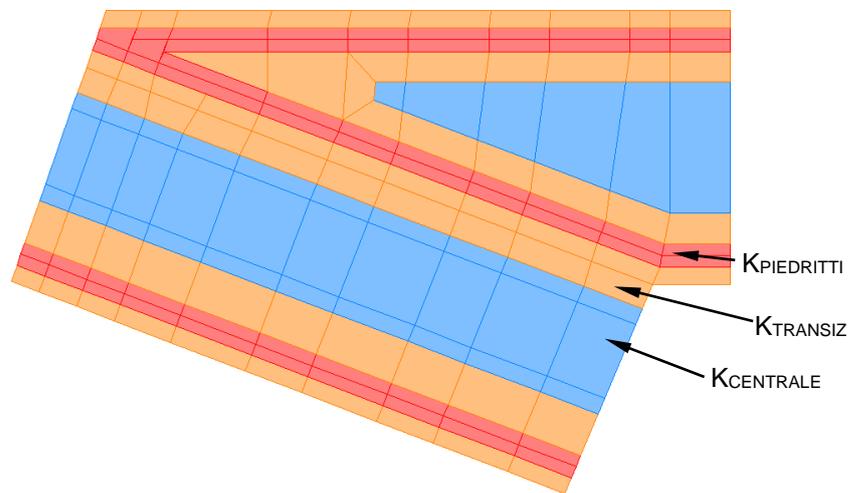


Figura 18 – Elementi asta fittizi sul solettone superiore

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>26 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	26 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	26 di 64								

6.1 CONDIZIONI VINCOLARI

Il modello di calcolo attraverso il quale viene schematizzato il manufatto è vincolato alla base con un letto di molle alla Winkler. Le molle sono assegnate per unità di superficie agli elementi di fondazione. il programma di calcolo dopo aver effettuato la discretizzazione fino della mesh, calcola le molle nodali per aree di influenza.



La fondazione viene suddivisa in tre zone rappresentate in figura: a) le impronte sotto i piedritti, b) la porzione centrale delle campate (mezzeria), c) le zone di transizione a ridosso dei piedritti.

Per la rigidità delle molle, nel il caso in esame, si assume un valore del modulo di reazione verticale $K_S=10'000$ kN/m³ per la porzione centrale (b). Il modulo nella zona di transizione (c) e sotto i piedritti (a), sono assunti rispettivamente $1,5 \cdot K_{CENTRALE}$ e $2,0 \cdot K_{CENTRALE}$.

Unitamente alla componente verticale delle molle, sono state assegnate anche delle molle "orizzontali" (tangenti al piano degli elementi) di valore pari $\sim K_{CENTRALE}/10$, al fine di evitare punti fissi orizzontali e simulare un meccanismo di trasferimento per attrito delle forze orizzontali.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>27 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	27 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	27 di 64								

6.2 CARICHI

Di seguito si riportano i carichi definiti nei modelli di calcolo, valutati a partire dall'analisi precedentemente riportata. Il peso proprio degli elementi viene valutato automaticamente dal software ($G_{k1,pp}$).

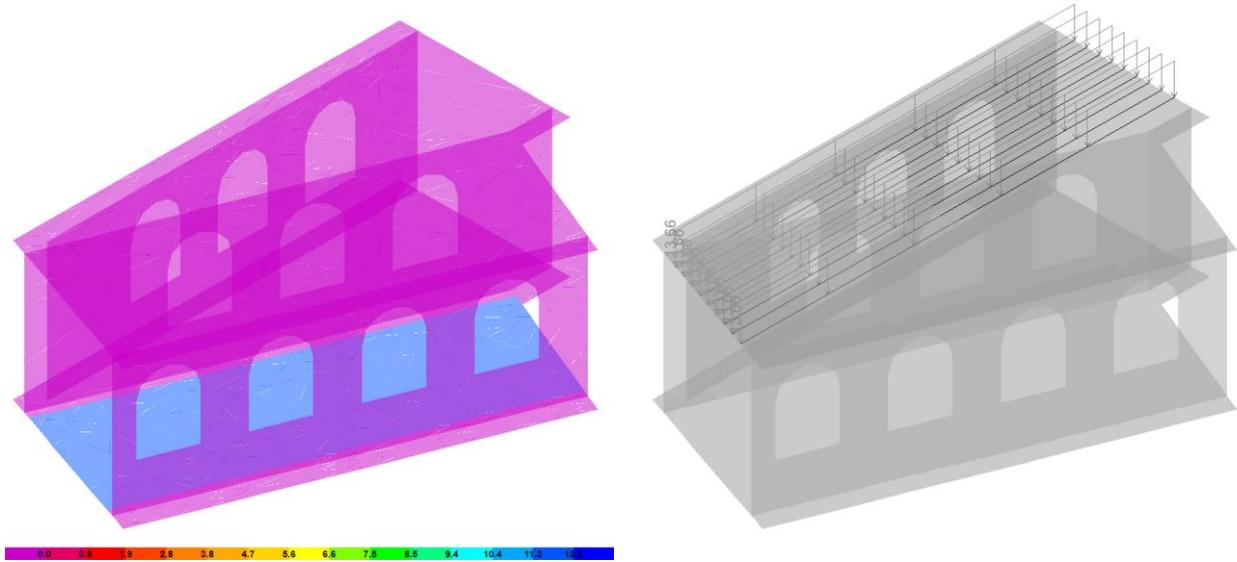


Figura 19 – $G_{k2,ballast}$ – Ballast binario inferiore (sx), binario superiore (dx)

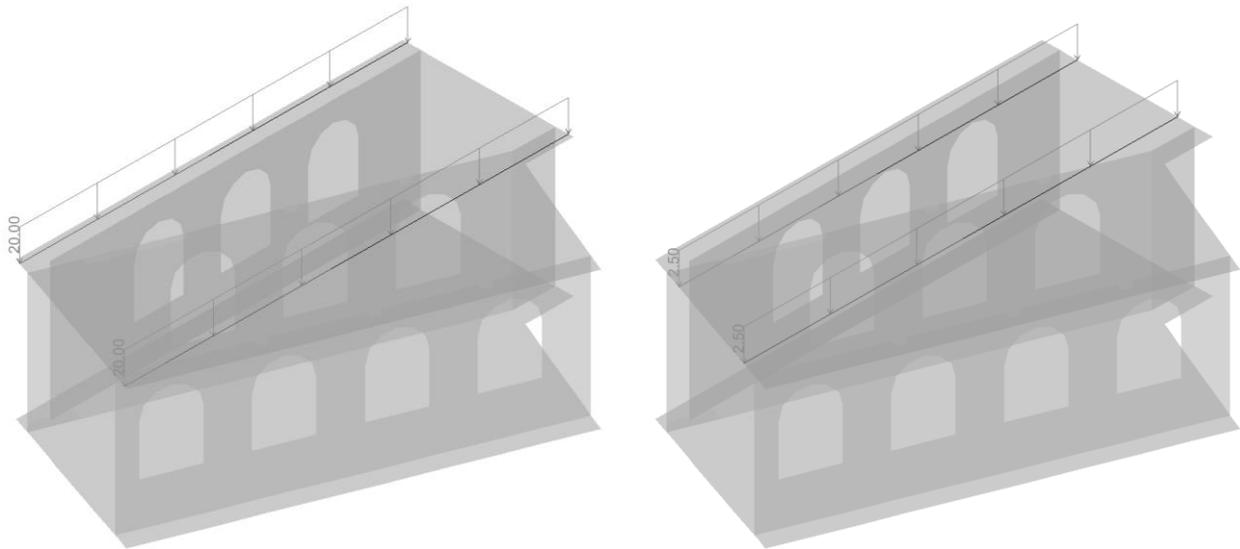


Figura 20 – $G_{k2,barriere}$ B.A. (sx), $G_{k2,impianti}$ canalette impianti (dx)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

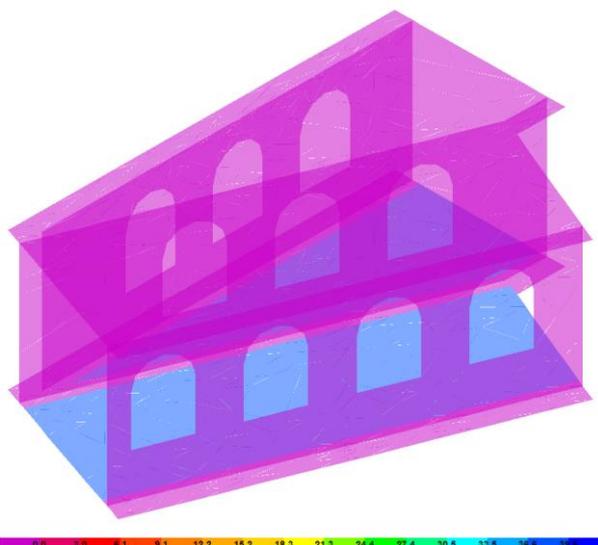
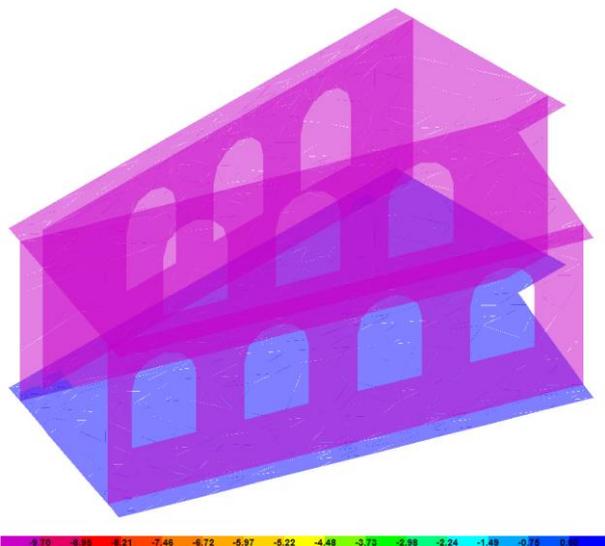
01 E ZZ

CL

VI0100 007

B

28 di 64

Figura 21 – $G_{k2,riempimento}$ RinterroFigura 22 – $G_{k3,ritiro}$ Ritiro

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	29 di 64

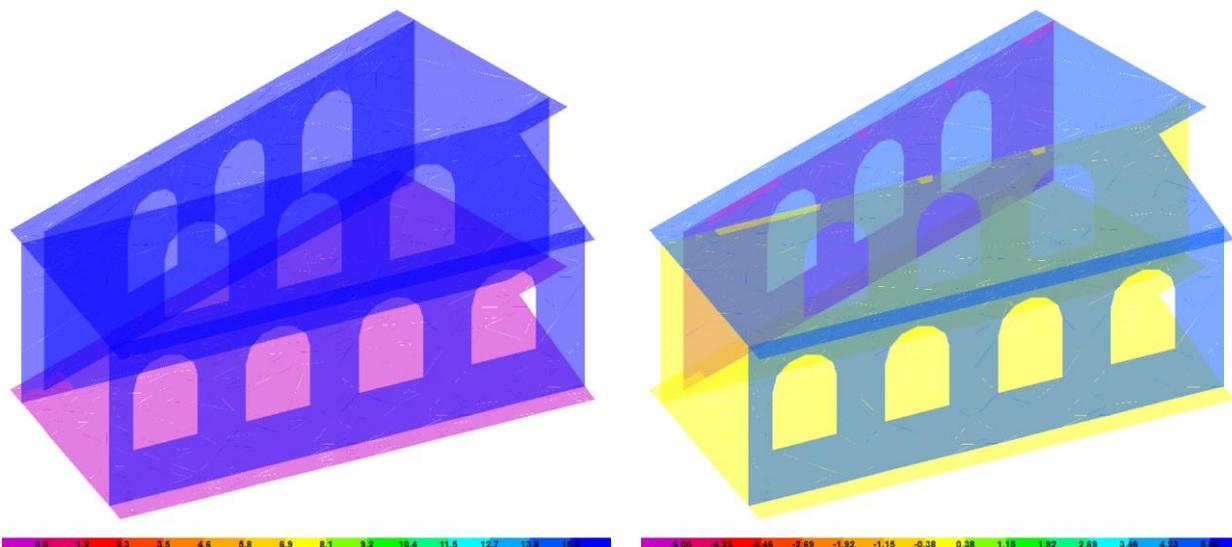


Figura 23 – $T_{k,unif}$ termica uniforme (sx), $T_{k,diff}$ termica differenziale (dx)

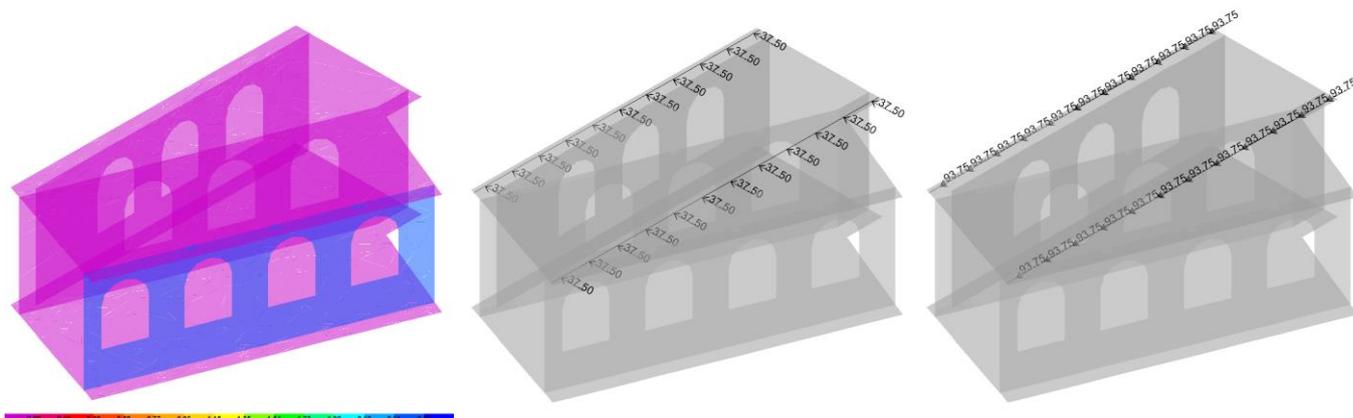


Figura 24 – $W_{k,1}$ Vento Y – pressione sui setti (sx), taglio sulle barriere (cen), momento sulle barriere (dx)

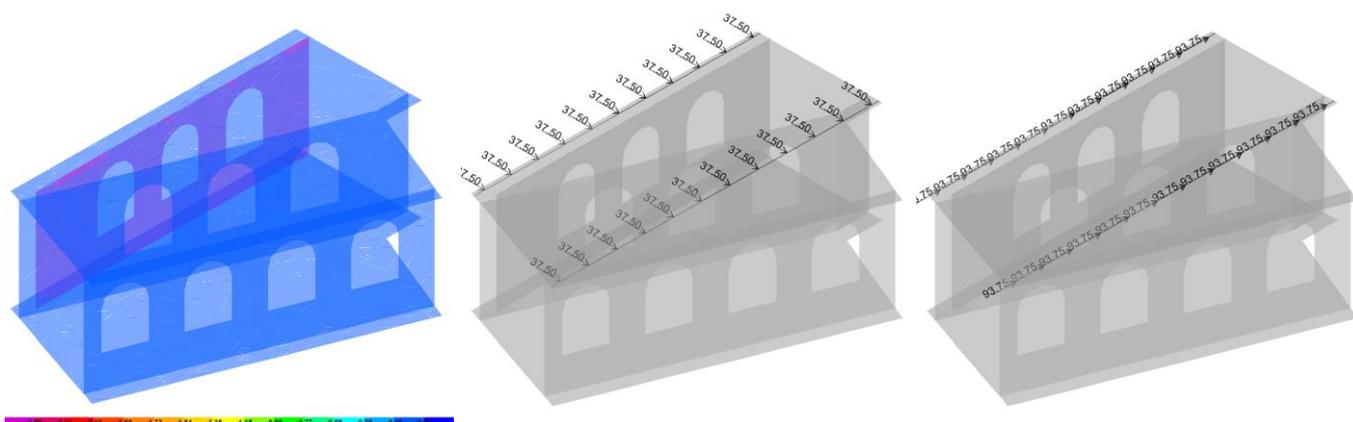


Figura 25 – $W_{k,2}$ Vento -Y – pressione sui setti (sx), taglio sulle barriere (cen), momento sulle barriere (dx)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>30 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	30 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	30 di 64								

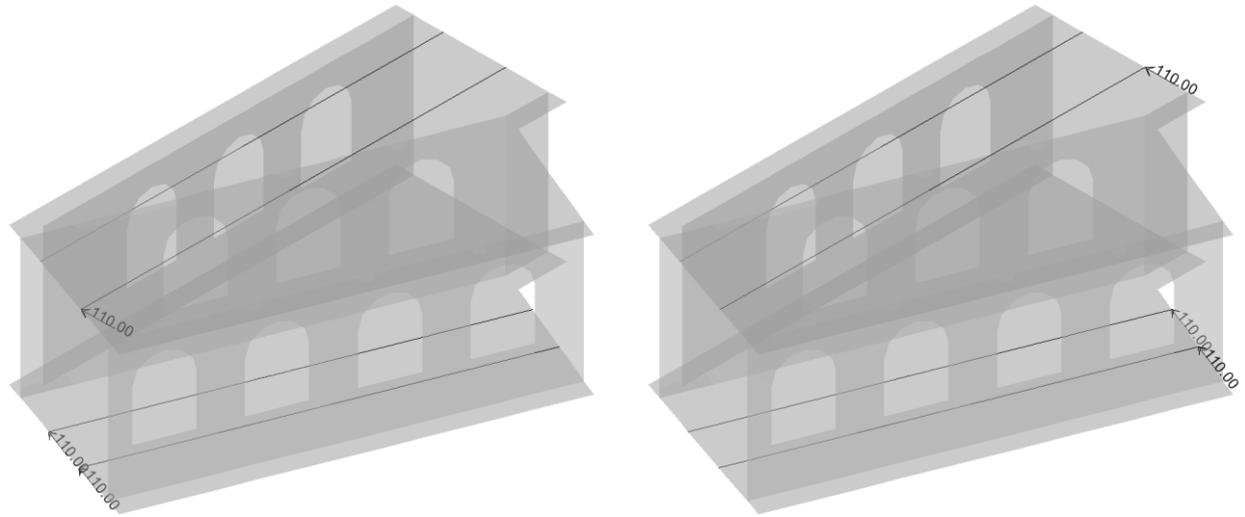


Figura 26 – $Q_{k,serp}$ – Serpeggio, inizio manufatto (sx), fine manufatto (dx)

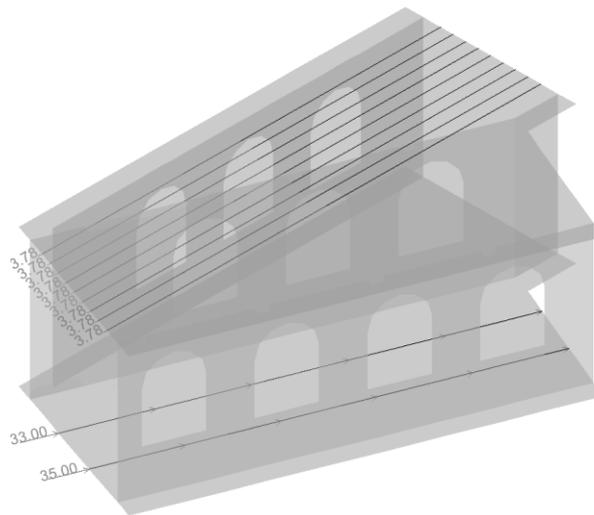


Figura 27– $Q_{k,avv/fren}$ frenatura e avviamento

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>31 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	31 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	31 di 64								

6.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Le azioni descritte nei paragrafi precedenti sono combinate tra loro, al fine di ottenere le sollecitazioni di progetto relative agli elementi strutturali di volta in volta considerati in base a quanto prescritto dal D.M. 14 Gennaio 2008.

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

Nella valutazione dell'azione sismica sono state combinate le azioni sismiche dovute al peso proprio e ai carichi variabili, combinati come segue:

- $E1 = E_x \pm 0.3 E_y \pm 0.3 E_z$
- $E2 = 0.3 E_x \pm E_y \pm 0.3 E_z$
- $E3 = 0.3 E_x \pm 0.3 E_y \pm E_z$

Con E_x , E_y e E_z rappresentative rispettivamente dell'azione sismica orizzontale in direzione x, orizzontale in direzione y e verticale. Per la valutazione delle masse e della spinta dovuta ai sovraccarichi da traffico si è considerato un coefficiente $\psi=0.2$.

I coefficienti di combinazione considerati sono riportati in allegato.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>32 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	32 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	32 di 64								

7 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche a presso-flessione e taglio della struttura nelle sezioni considerate.

Le sollecitazioni considerate in verifica sono state ottenute a partire dall'involuppo delle sollecitazioni di progetto per ciascuna combinazione rilevante (SLU, SISMA SLV, SLS, fessurazione).

Di seguito si riportano i diagrammi dei principali casi di carico (SLU) ed in allegato i tabulati per tutte le altre combinazioni.

Per agevolare la comprensione dei grafici si riportano di seguito gli assi locali degli elementi bidimensionali e uno stralcio del manuale del SAP2000 che presenta le convenzioni adottate.

Per il modello in oggetto, l'asse 1 di tutti gli elementi è orizzontale e parallelo all'asse dei binari.

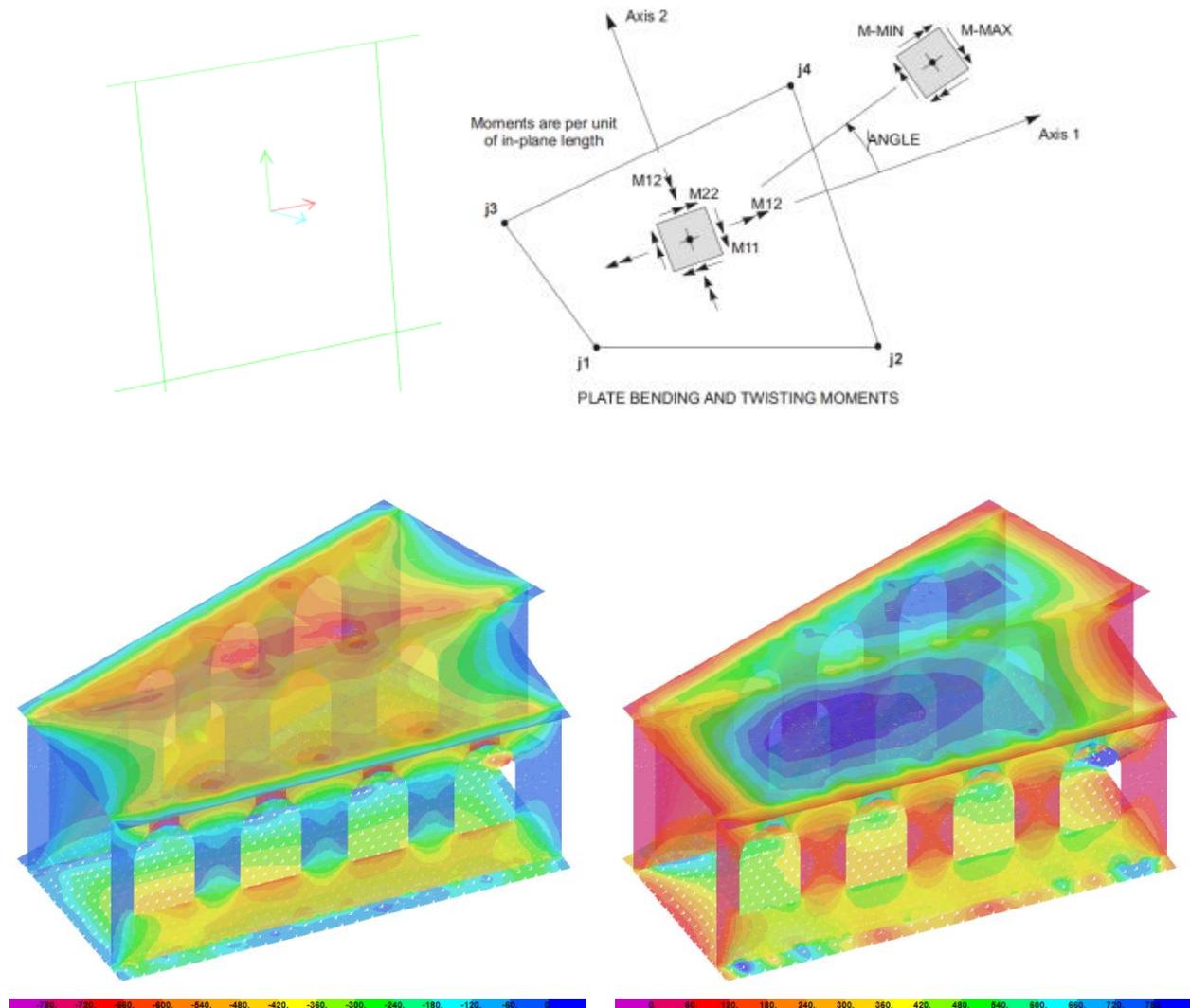


Figura 28– involuppo M11 – SLU (min e max)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	33 di 64

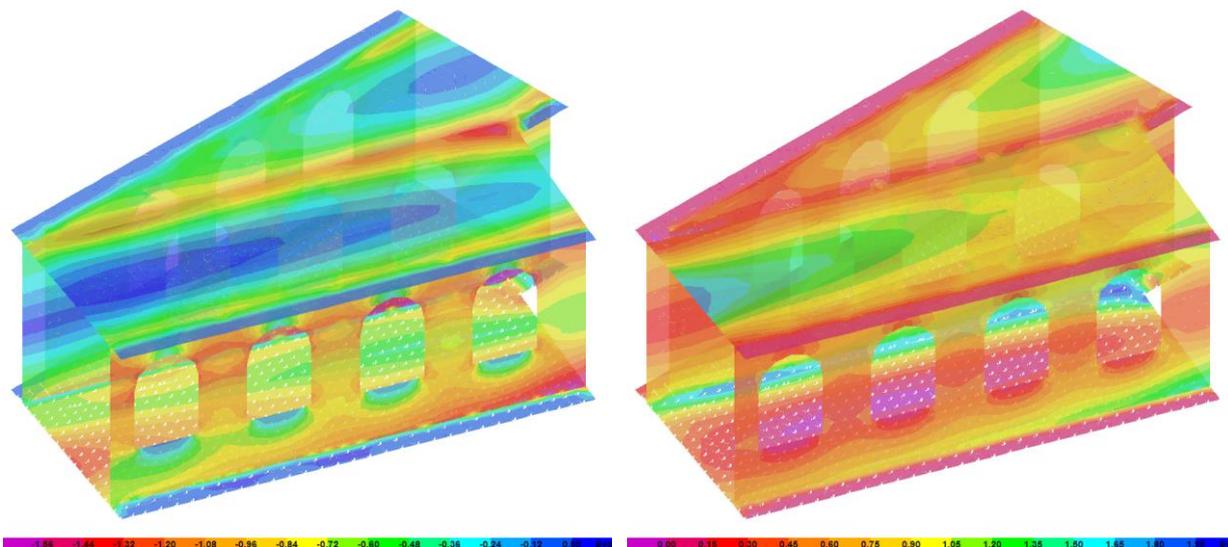


Figura 29– involucro M22 – SLU (min e max)

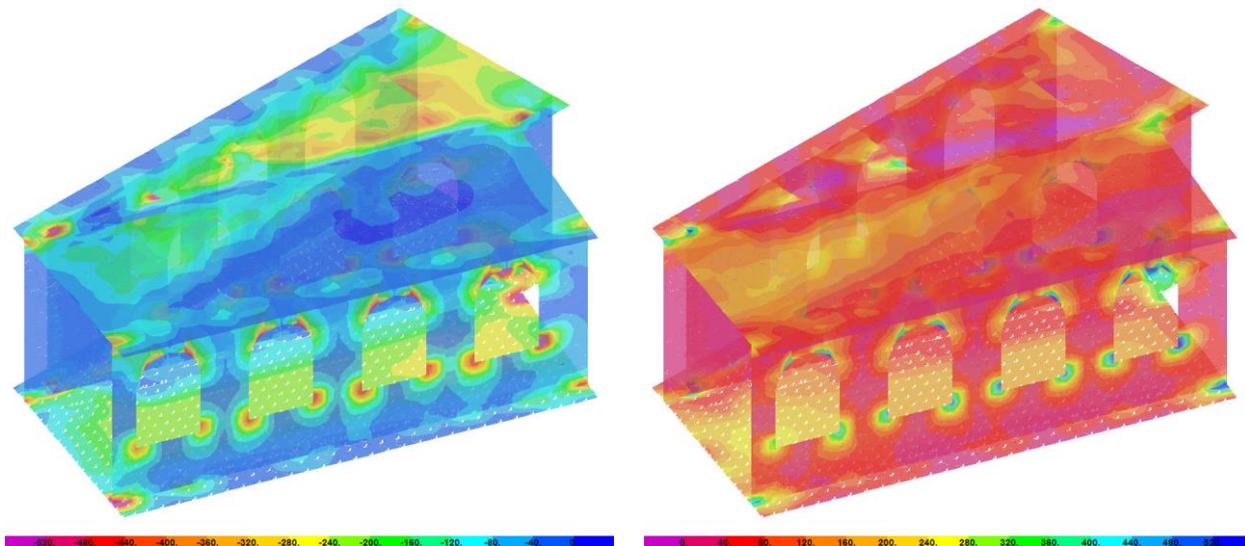


Figura 30– involucro V13 – SLU (min e max)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	34 di 64

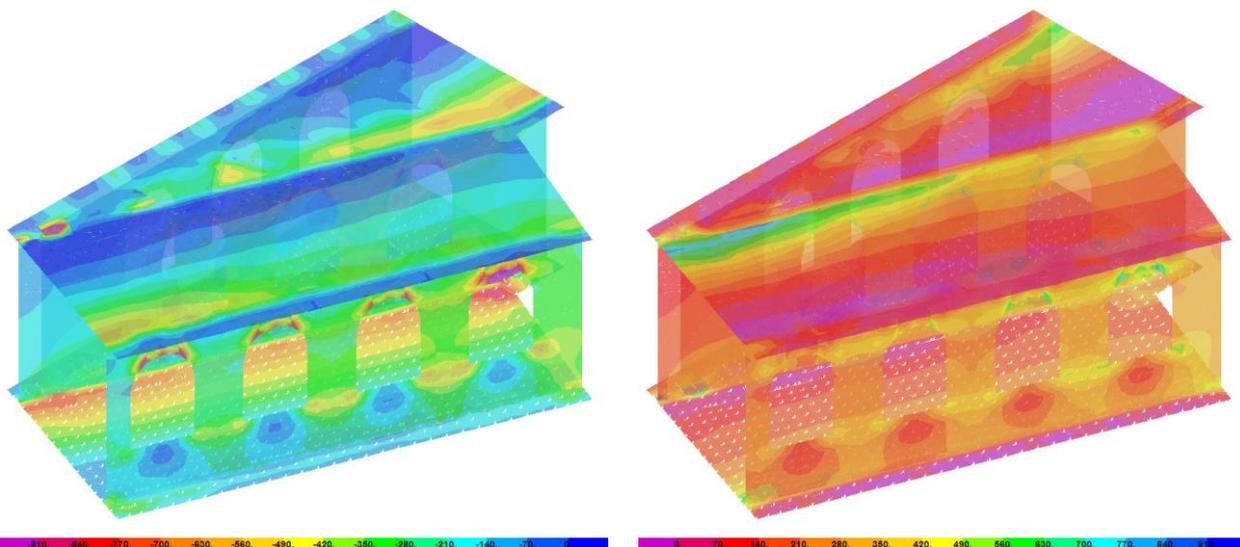


Figura 31– involucro V23 – SLU (min e max)

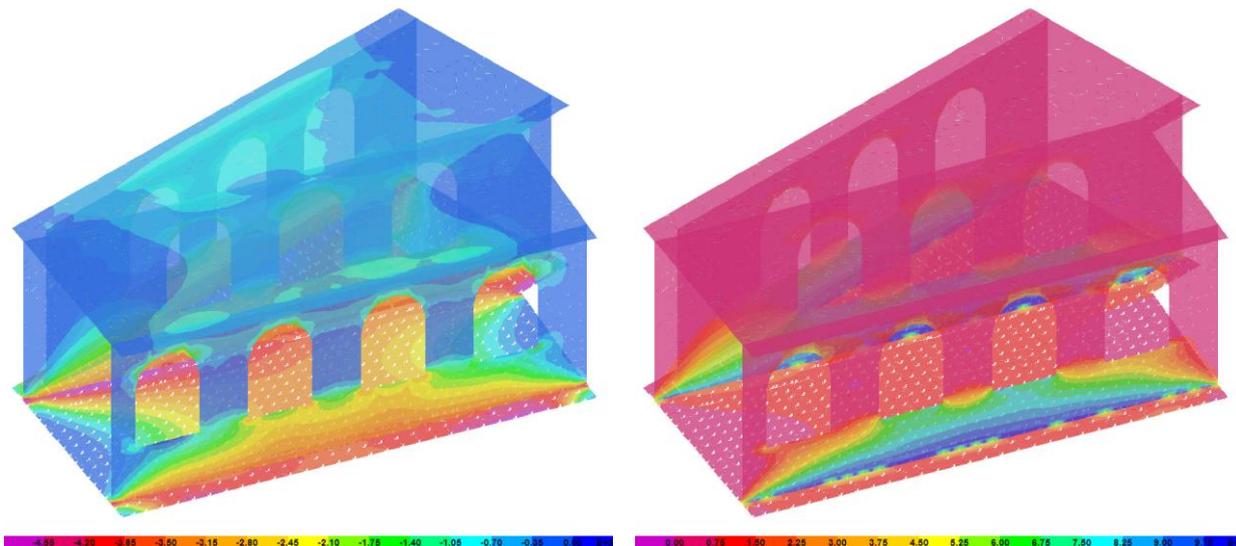


Figura 32– involucro F11 – SLU (min e max)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>35 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	35 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	35 di 64								

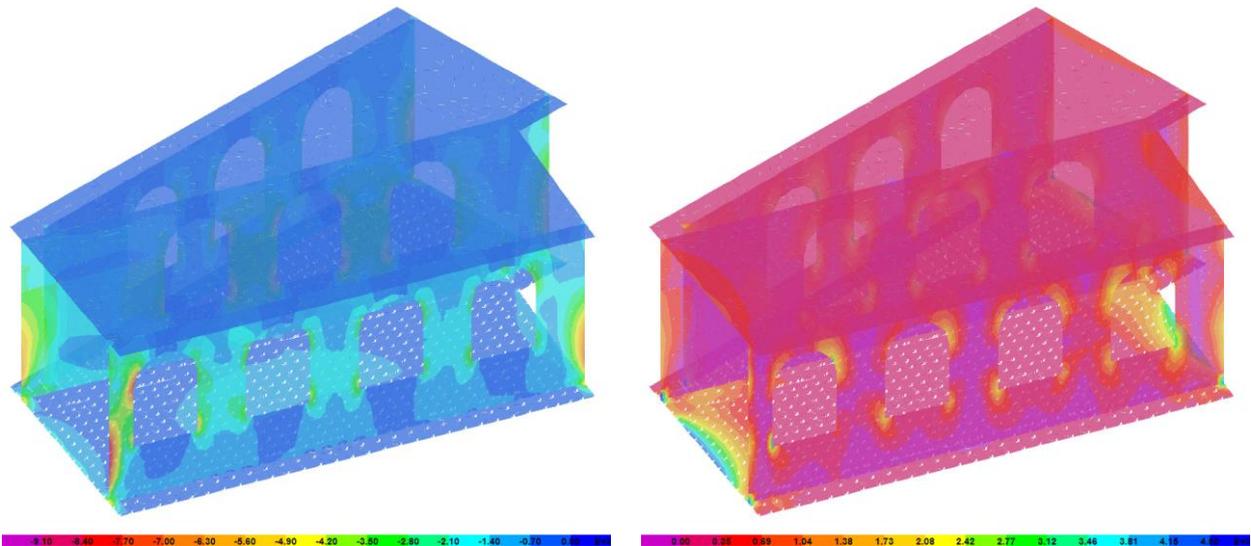


Figura 33– involucro F22 – SLU (min e max)

Gli elementi verticali oggetto di verifica sono (cfr. Allegato):

- elementi X*, piedritti
- elementi F*, fasce archi
- elementi Y*, setti verticali ad intradosso soletta

La sezione dei piedritti è tipologica (3000mm×1200mm), ad eccezione delle semi-colonne XE05-14 che hanno sezione differente (rispettivamente 1480mm×1200mm e 5000mm×1200mm), e dei setti irregolari XD07-06 (*section cut HB2*) e XD10-11 (*section cut HE1*).

Le sollecitazioni di verifica sono ottenute in automatico dal programma di calcolo mediante integrazione delle tensioni su ciascun macro-elemento (*section cut*).

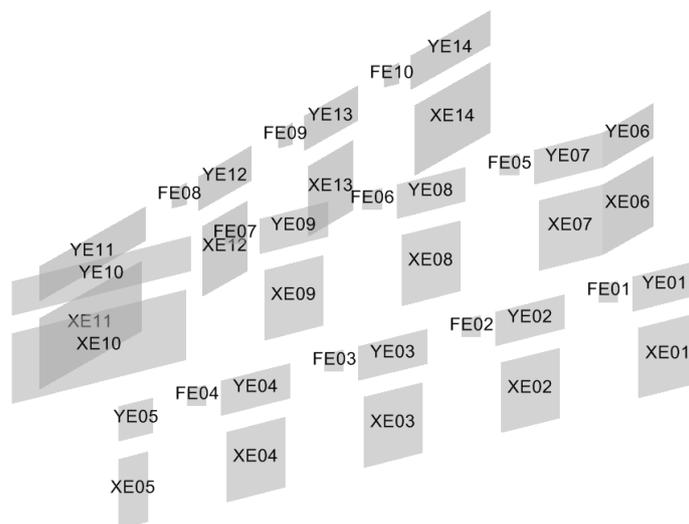


Figura 34 – Nomenclatura elementi verticali verificati

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>36 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	36 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	36 di 64								

Gli elementi orizzontali oggetto di verifica sono rappresentati in figura (cfr. Allegato).

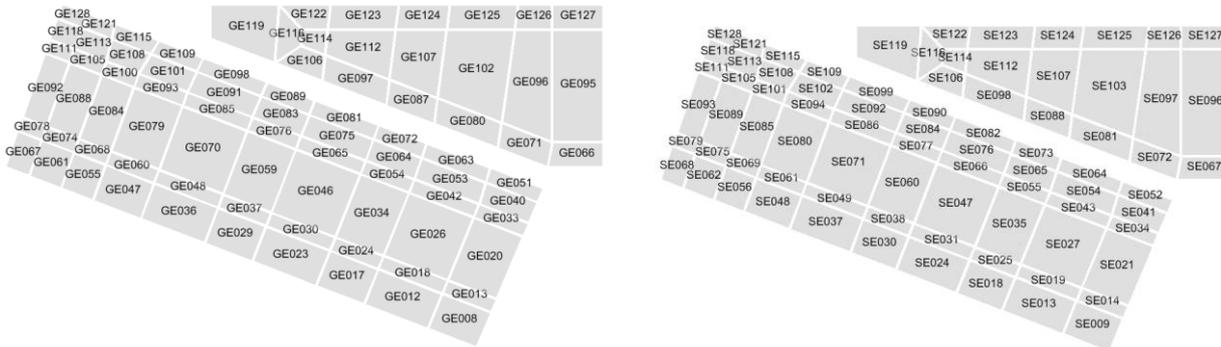


Figura 35 – Nomenclatura elementi orizzontali verificati, fondazione (sx), elevazione (dx)

Per le verifiche di resistenza a *stato limite di servizio*, in analogia con quanto fatto per le verifiche a SLU/SLV, si riporta un coefficiente di sicurezza rispetto alla sollecitazione ammissibile (perode SLS), calcolata a sforzo normale costante dal limite più basso tra $\sigma_{cls}=0.45f_{ck}$ ed $\sigma_{acc}=0.8f_{yk}$.

Per le verifiche a *fessurazione* si assume una condizione ambientale *aggressiva* (XC4) e si verifica l'apertura delle fessure nella combinazione da *stato limite di servizio frequente* con un limite per le aperture w_1 pari a 0.2mm. Per le sezioni per le quali la massima tensione di trazione elastica non supera in modulo $f_{cm}/1.2$, è implicitamente verificata la *non formazione delle fessure*.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>37 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	37 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	37 di 64								

7.1 PIEDRITTI

7.1.1 SEZIONE TIPOLOGICA

7.1.1.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 3000mm×1200mm, armata con $\varnothing 26/200$ mm ($42\varnothing 26 = 22302\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.62\%$).

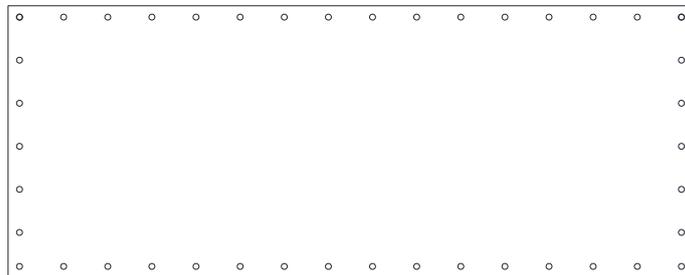


Figura 36 – Sezione di verifica

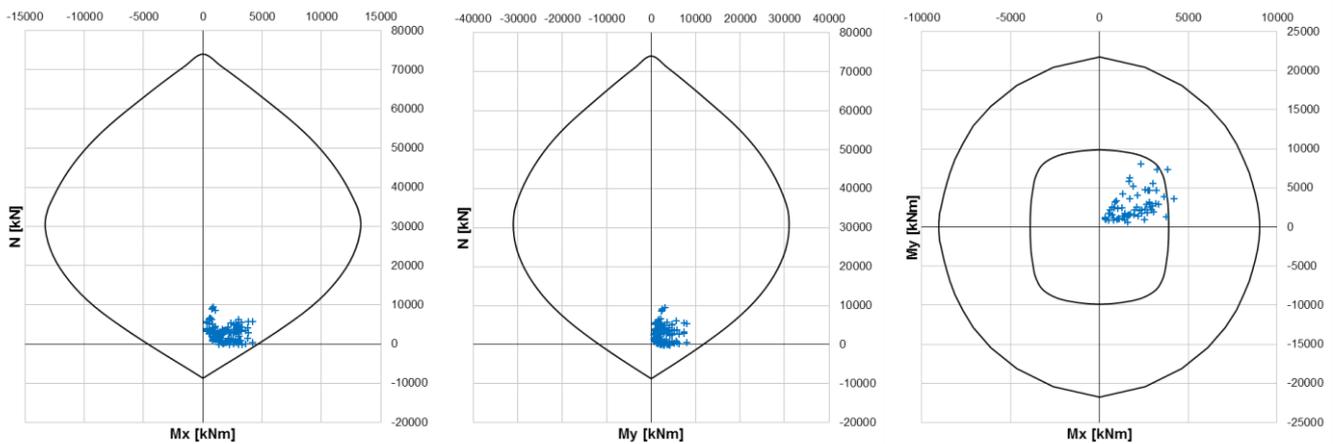


Figura 37 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>38 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	38 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	38 di 64								

Si riportano in tabella i minimi coefficienti di sicurezza suddivisi per elementi e gruppo di combinazioni (SLU/SLV, SLS), unitamente alle massime tensioni elastiche sulla sezione per la combinazione di fessurazione.

elemento	C.S. min SLS	C.S. min SLU	$\sigma_{cls,el,traz,fess}$ MPa
XE01a	1.07	1.34	-2.48
XE01b	1.75	1.74	-1.56
XE02a	1.49	1.25	-1.99
XE02b	1.31	1.34	-2.14
XE03a	1.76	1.48	-1.68
XE03b	1.53	1.43	-1.82
XE04a	1.21	1.51	-2.39
XE04b	1.10	1.13	-2.48
XE08a	3.84	1.35	-0.08
XE08b	4.60	1.89	-0.08
XE09a	4.57	1.51	0.08
XE09b	4.24	2.02	-0.14
XE12a	2.15	1.71	-1.21
XE12b	2.07	2.05	-1.17
XE13a	2.03	1.92	-1.25
XE13b	1.68	1.67	-1.55

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">39 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	39 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	39 di 64								

7.1.1.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	Inviluppo SLU		Inviluppo SLV	
	Max $ V_{2,long} $ kN	Max $ V_{3,trasv} $ kN	Max $ V_{2,long} $ kN	Max $ V_{3,trasv} $ kN
XE01a	2554	441	1269	1339
XE01b	2554	441	1077	1146
XE02a	1480	642	1722	1473
XE02b	1480	642	1532	1283
XE03a	779	725	1980	1266
XE03b	779	725	1791	1076
XE04a	2246	819	1941	1090
XE04b	2246	819	1752	901
XE08a	1401	366	3030	1688
XE08b	1401	366	2840	1498
XE09a	1175	344	3066	1437
XE09b	1175	344	2877	1248
XE12a	988	382	2576	819
XE12b	988	358	2429	673
XE13a	1036	487	2241	880
XE13b	1036	487	2094	733

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XE08: $V = 1688$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	3000	1125	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	13770	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	2016	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	9	12	200	1018	V_R [kN]	2016	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
α [°]	90	1.571			V_S [kN]	1688	V_R/V_S 1.19

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLV_enve, elemento XE01: $V = 2554$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1200	2925	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	14321	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	2913	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	200	565	V_R [kN]	2913	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
α [°]	90	1.571			V_S [kN]	2554	V_R/V_S 1.14

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	40 di 64

7.1.2 SEZIONE SEMI-PILASTRI

7.1.2.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1480mm×1200mm, armata con 40ø26 ($= 21240\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 1.20\%$).

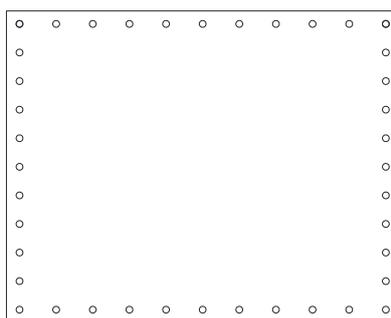


Figura 38 – Sezione di verifica

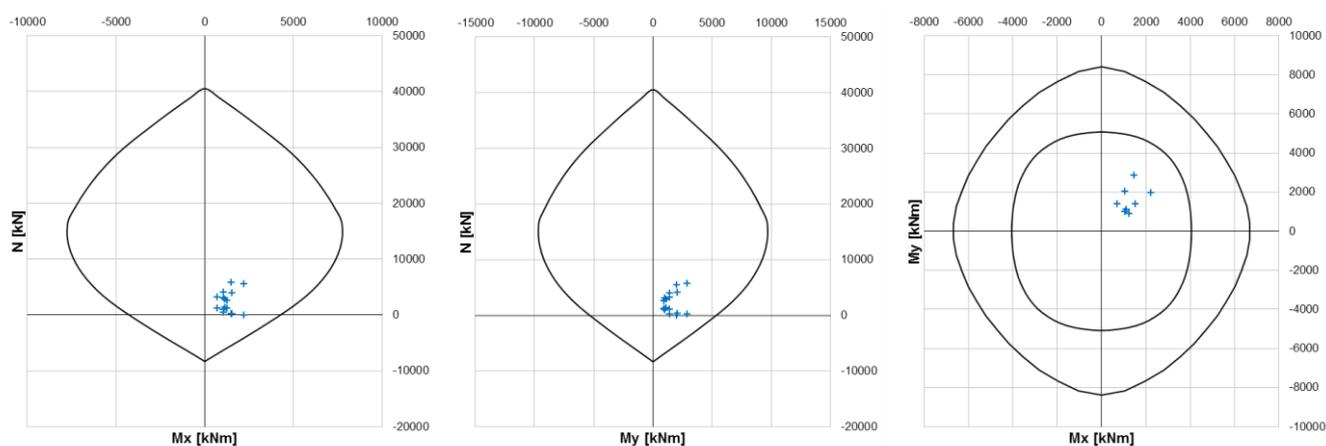


Figura 39 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>41 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	41 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	41 di 64								

Si riportano in tabella i minimi coefficienti di sicurezza suddivisi per elementi e gruppo di combinazioni (SLU/SLV, SLS), unitamente alle massime tensioni elastiche sulla sezione per la combinazione di fessurazione.

elemento	C.S. min SLS	C.S. min SLU	$\sigma_{cls,el, traz, fess}$ MPa
XE05a	1.39	1.66	-3.43
XE05b	1.39	1.63	-3.60

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Essendo superato il limite di trazione elastica per la verifica di *non formazione delle fessure* ($f_{ctm}/1.2$), si riporta la verifica di *ampiezza delle fessure* per l'elemento più sollecitato (XE05).

f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	α_e	k_1	k_3	k_4	k_T	α_{min}
32	3.024	15.00	0.8	3.40	0.425	0.40	0.60
N [kN]	M [kNm]	$\sigma_{t,I}$ [MPa]	$\sigma_{c,I}$ [MPa]	$\sigma_{s,II}$ [MPa]	$\epsilon_{t,II}$	$\epsilon_{c,II}$	x [mm]
1002.9	1038.4	-3.60	4.56	-133.7	-7.2E-04	5.1E-04	498
c [mm]	s [mm]	ϕ [mm]	A_s [mm ²]	$5(c+\phi/2)$	h/2 [mm]	$2.5(h-d)$	(h-x)/3
62	135	26	5840	375	600	188	234
h_{eff} [mm]	ρ_{eff}	ϵ_2	k_2	Δ_{smax} [mm]	ϵ_{sm} [‰]	w_d [mm]	esito
188	2.1%	0	0.500	421	0.39	0.164	apertura

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">42 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	42 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	42 di 64								

7.1.2.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	Inviluppo SLU		Inviluppo SLV	
	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $
XE05a	1195	425	545	480
XE05b	1195	425	450	386

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XE05: $V = 480$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1480	1125	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	6793	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	896	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	4	12	200	452	V_R [kN]	896	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	480	V_R / V_S 1.87

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_enve, elemento XE05: $V = 1195$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1200	1405	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	6879	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1399	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	200	565	V_R [kN]	1399	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	1195	V_R / V_S 1.17

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>43 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	43 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	43 di 64								

7.1.3 SEZIONE SEMI-PILASTRI 2

7.1.3.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 5000mm×1200mm, armata con 68ø26 ($= 36108\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.60\%$).

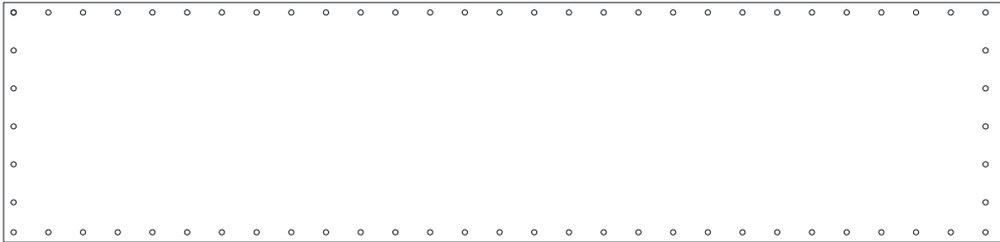


Figura 40 – Sezione di verifica

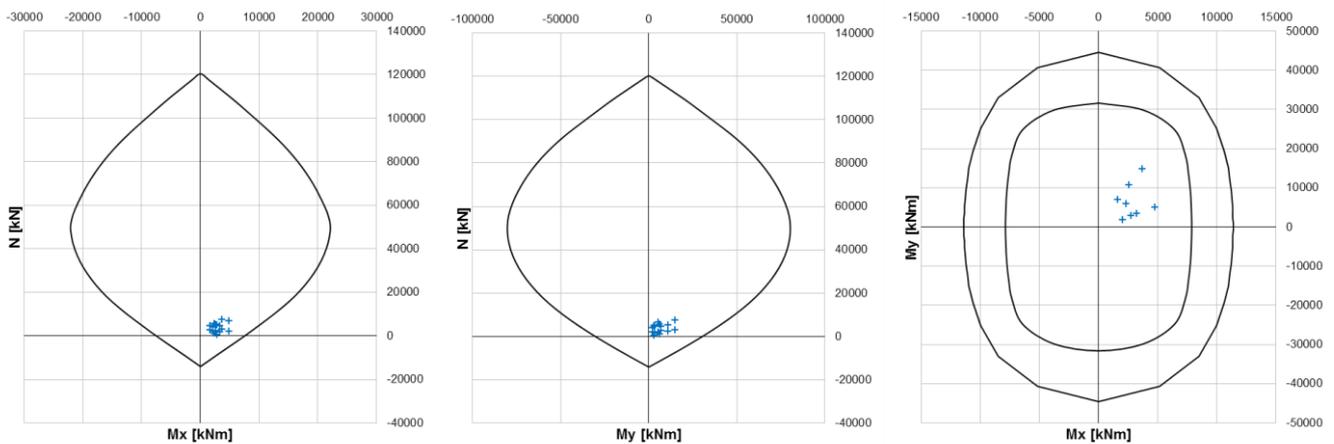


Figura 41 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0100 007	REV. B

Si riportano in tabella i minimi coefficienti di sicurezza suddivisi per elementi e gruppo di combinazioni (SLU/SLV, SLS), unitamente alle massime tensioni elastiche sulla sezione per la combinazione di fessurazione.

elemento	C.S. min SLS	C.S. min SLU	$\sigma_{cls,el,tra,z,fess}$ MPa
XE14a	1.51	1.92	-2.05
XE14b	1.88	1.80	-1.48

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ (=2.52MPa).

7.1.3.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	Inviluppo SLU		Inviluppo SLV	
	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $
XE14a	3467	679	2213	1085
XE14b	3467	679	1969	841

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XE14: $V = 1085$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	4880	1125	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	22399	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg/(1+ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1344	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	6	12	200	679	V_R [kN]	1344	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	1085	V_R/V_S 1.24

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_enve, elemento XE14: $V = 3467$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1200	4805	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	23525	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg/(1+ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	3828	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	4	12	200	452	V_R [kN]	3828	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	3467	V_R/V_S 1.10

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0100 007	REV. B

7.1.4 SEZIONE IRREGOLARE 1

7.1.4.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è rappresentata in figura ed è armata con $\varnothing 24/200\text{mm}$ ($105\varnothing 24=47460\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.20\%$).

Titolo : _____

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 132 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	39.9	426.3
2	0	313.1
3	864.2	0
4	906.1	112.4
5	652.2	206.3
6	652.2	306.3

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	4.52	45.2	418.8
2	4.52	38.5	400
3	4.52	31.9	381.2
4	4.52	25.3	362.4
5	4.52	18.7	343.6
6	4.52	12.1	324.8

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

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

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 N/mm²
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0.8
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 12.25 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0.7333 N/mm²
 τ_{c1} : 2.114 N/mm²

M_{xRd}: 35,039 kNm
 σ_c : -18.13 N/mm²
 σ_s : 391.3 N/mm²
 ϵ_c : 2.09 ‰
 ϵ_s : 67.5 ‰
 d: 412.3 cm
 x: 12.38 x/d: 0.03003
 δ : 0.7

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

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

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

Precompresso

Figura 42 – Sezione di verifica

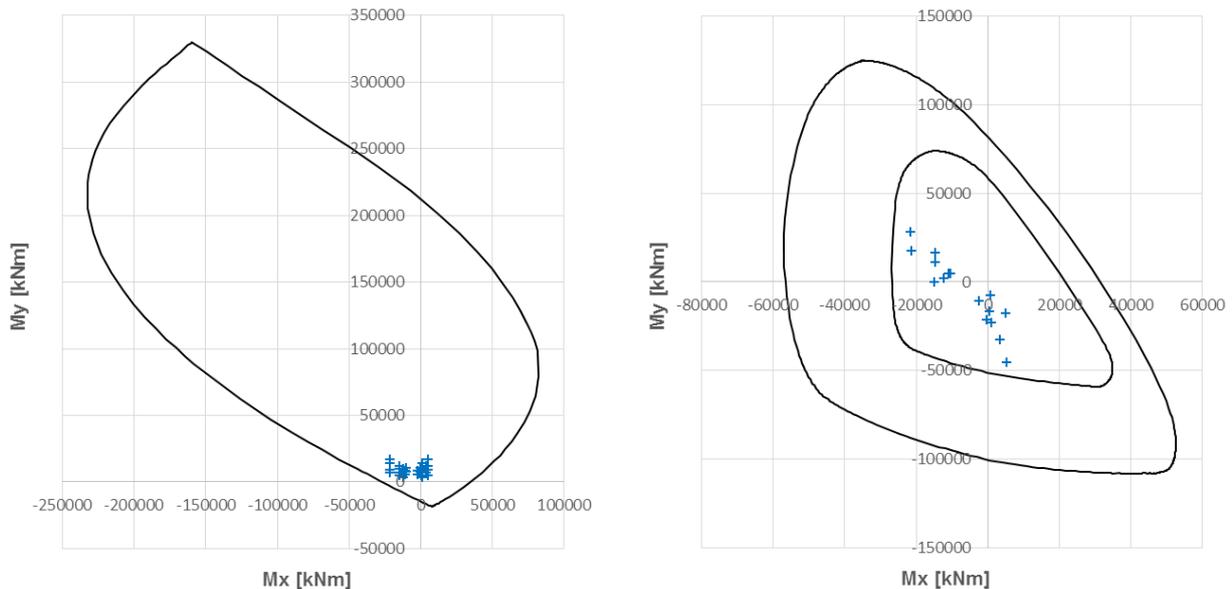


Figura 43 – Peroide SLU Mx (sx), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">46 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	46 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	46 di 64								

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.1.4.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	Involuppo SLU		Involuppo SLV	
	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $
HE1a	7836	2473	5019	3883
HE1b	7836	2473	4256	3121

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_ene: $V = 3883\text{ kN}$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	9190	1138	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	42670	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} \text{ctg}/(1+\text{ctg}^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	4633	$A_s/s f_{yd} 0.9 d \text{ctg}$
391.3	23	16	400	4624	V_R [kN]	4633	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	3883	V_R/V_S 1.19

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_ene: $V = 7836\text{ kN}$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	2400	8198	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	80275	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} \text{ctg}/(1+\text{ctg}^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	9070	$A_s/s f_{yd} 0.9 d \text{ctg}$
391.3	2	20	200	628	V_R [kN]	9070	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	7836	V_R/V_S 1.16

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0100 007	REV. B

7.1.5 SEZIONE IRREGOLARE 2

7.1.5.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è rappresentata in figura ed è armata con $\varnothing 24/200\text{mm}$ ($72\varnothing 24=32544\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.41\%$).

Titolo: _____

N° Vertici: Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	46.2	224.4
2	0	115.5
3	276.9	0
4	628.4	0
5	628.4	122.1
6	276.9	125.7

N° barre: Zoom

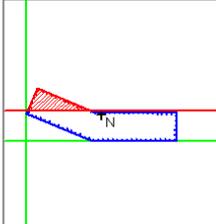
N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	4.52	50.2	214.6
2	4.52	42.4	196.2
3	4.52	34.6	177.9
4	4.52	26.8	159.6
5	4.52	19.1	141.2
6	4.52	11.3	122.9

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.



Metodo di calcolo

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

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd | Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°

Precompresso

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

Materiali

B450C **C32/40**

E_{su} ‰ E_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² E_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} ‰

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ‰

E_{syd} ‰ $C_{c,adm}$ ‰

$C_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰

τ_{cl} ‰

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} kNm

M_{yRd} kNm

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x x/d

Figura 44 – Sezione di verifica

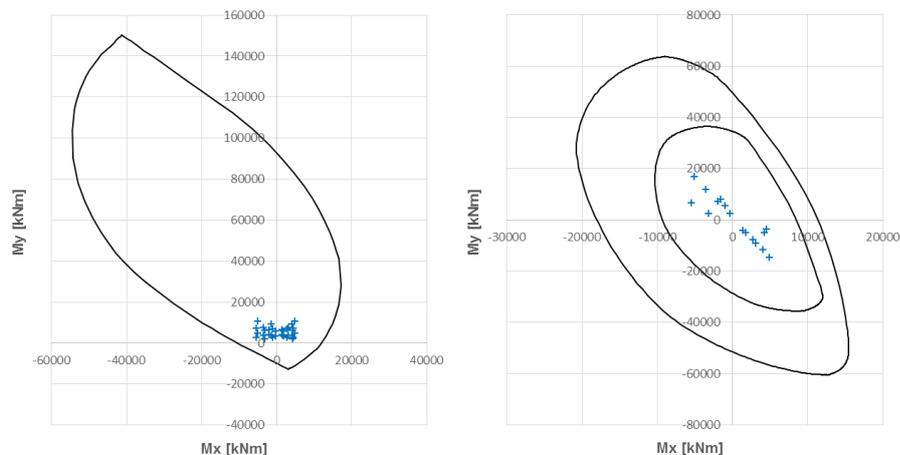


Figura 45 – Peroide SLU Mx (sx), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">48 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	48 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	48 di 64								

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.1.5.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	Inviluppo SLU		Inviluppo SLV	
	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $
HE2a	3940	1721	2396	2478
HE2b	3940	1721	2072	2154

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_ene: $V = 2478 \text{ kN}$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	6520	1138	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	30273	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} \text{ctg}/(1+\text{ctg}^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	3425	$A_s/s f_{yd} 0.9 d \text{ctg}$
391.3	17	16	400	3418	V_R [kN]	3425	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	2478	V_R/V_S 1.38

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_ene: $V = 3940 \text{ kN}$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1200	6445	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	31555	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} \text{ctg}/(1+\text{ctg}^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	7131	$A_s/s f_{yd} 0.9 d \text{ctg}$
391.3	2	20	200	628	V_R [kN]	7131	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	3940	V_R/V_S 1.81

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>49 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	49 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	49 di 64								

7.2 ARCADE

Le sollecitazioni e le verifiche per questi elementi strutturali sono riportati in regime di pressoflessione retta.

7.2.1 SEZIONE TIPOLOGICA

7.2.1.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1200mm×~1000mm, armata con 8ø24 inferiormente e ø24/200mm lateralmente (16ø24 = 8496mm² → $\rho = 0.6$).

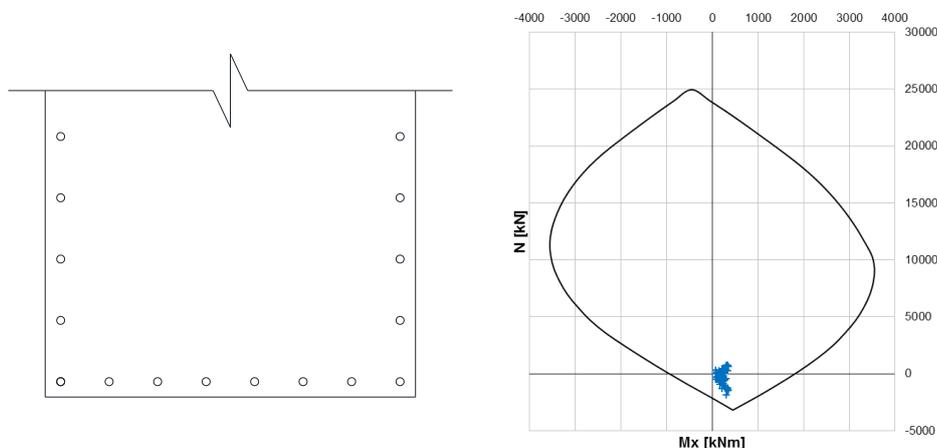


Figura 46 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU asse verticale con sollecitazioni di verifica (dx)

Si riportano in tabella i minimi coefficienti di sicurezza suddivisi per elementi e gruppo di combinazioni (SLU/SLV, SLS), unitamente alle massime tensioni elastiche sulla sezione per la combinazione di fessurazione.

elemento	C.S. min SLS	C.S. min SLU	$\sigma_{cls,el,traz,fess}$ MPa
FE04	6.18	3.47	-0.75
FE02	6.04	3.48	-1.27
FE06	6.58	3.60	-1.17
FE05	6.39	3.79	-1.34
FE03	6.75	3.97	-1.20
FE09	7.44	4.42	-1.21
FE07	7.15	4.52	-1.08
FE01	8.77	5.43	-0.55
FE10	10.61	7.35	-1.08
FE08	16.32	8.19	-0.67

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ (=2.52MPa).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>50 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	50 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	50 di 64								

7.2.1.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	Inviluppo SLU		Inviluppo SLV	
	Max $ V_{2,vert} $ kN	Max $ V_{3,orizz} $ kN	Max $ V_{2,vert} $ kN	Max $ V_{3,orizz} $ kN
FE01	936	157	401	67
FE02	239	563	465	226
FE03	452	536	502	186
FE04	1025	725	392	261
FE05	563	468	612	269
FE06	456	575	812	221
FE07	528	440	691	185
FE08	509	10	747	12
FE09	321	10	647	11
FE10	720	9	528	7

DIREZIONE VERTICALE

Combinazione SLU_enve, elemento FE04: $V = 1025$ kN

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	$ctg \theta$	2.50	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1200	926	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	3127	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1639	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	2	16	200	402	V_R [kN]	1639	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	1025	V_R / V_S 1.60

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>51 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	51 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	51 di 64								

7.3 SETTI VERTICALI – INTRADOSSO SOLETTA

Le sollecitazioni e le verifiche per questi elementi strutturali sono riportati per unità di lunghezza ("a metro"), in regime di pressoflessione retta.

7.3.1 SEZIONE TIPOLOGICA

7.3.1.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1200mm, armata con 1+1Ø26/200mm (1Ø26 = 5310mm² → $\rho = 0.44\%$).

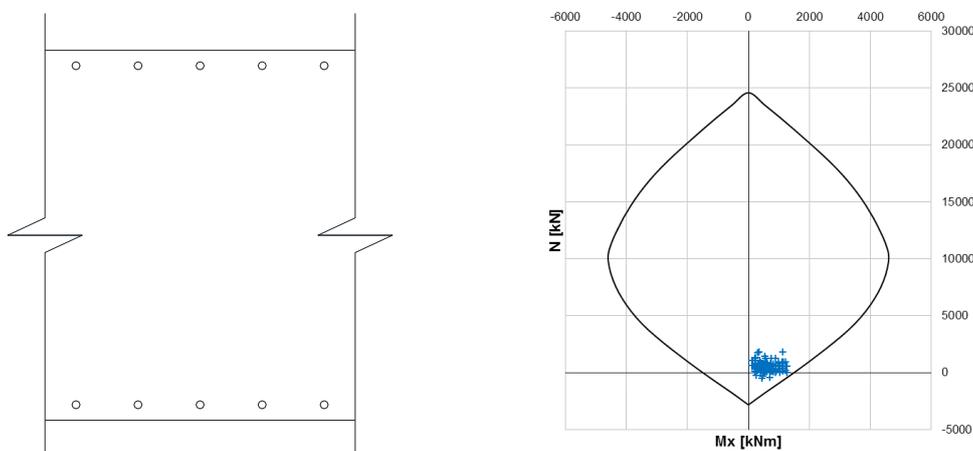


Figura 47 – Sezione di verifica (sx), peroide SLU asse debole con sollecitazioni di verifica (dx)

Si riportano in tabella i minimi coefficienti di sicurezza suddivisi per elementi e gruppo di combinazioni (SLU/SLV, SLS), unitamente alle massime tensioni elastiche sulla sezione per la combinazione di fessurazione.

elemento	C.S. min SLS	C.S. min SLU	$\sigma_{cls,el,tra,z,fess}$ MPa
YE01	1.91	0.89	-0.94
YE02	1.88	1.11	-0.98
YE03	1.71	1.31	-1.14
YE04	1.50	1.17	-1.43
YE05	1.40	1.06	-1.65
YE06	1.67	1.05	-1.34
YE07	3.04	1.02	-0.45
YE08	6.33	1.24	0.11
YE09	5.19	1.45	-0.05
YE10	3.14	1.76	-0.52
YE11	1.83	1.28	-1.07
YE12	2.69	2.03	-0.65
YE13	2.28	1.75	-0.73
YE14	1.52	1.18	-1.42

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>52 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	52 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	52 di 64								

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.3.1.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni di taglio suddivise per elemento e combinazione di carico.

elemento	SLU	SLV
	Max $ V_{3,trasv} $ kN	Max $ V_{3,trasv} $ kN
YE01	93	216
YE02	104	172
YE03	117	139
YE04	134	110
YE05	123	85
YE06	221	254
YE07	112	297
YE08	59	207
YE09	56	166
YE10	74	91
YE11	56	63
YE12	58	82
YE13	80	91
YE14	107	100

DIREZIONE TRASVERSALE (verifica sezioni senza armatura a taglio)

Combinazione SLV_ enve, elemento YE07: $V = 297$ kN

γ_c	f_{ck} [MPa]	f_{cd} [MPa]	σ_{cp} [MPa]		
1.5	32	18.13	0.00		
b_w [mm]	d [mm]	k	v_{min} [MPa]	$v_{\sigma_{cp}}$ [MPa]	
1000	1125	1.42	0.336	0.000	
A_{sI} [mm ²]	ρ_l	v_{Rd} [MPa]	v_s [MPa]	V_s [kN]	
2655	0.24%	0.335	0.336	378	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>53 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	53 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	53 di 64								

7.4 SOLETTA

Si riportano nelle figure ed in tabella l'involuppo delle massime sollecitazioni agenti.

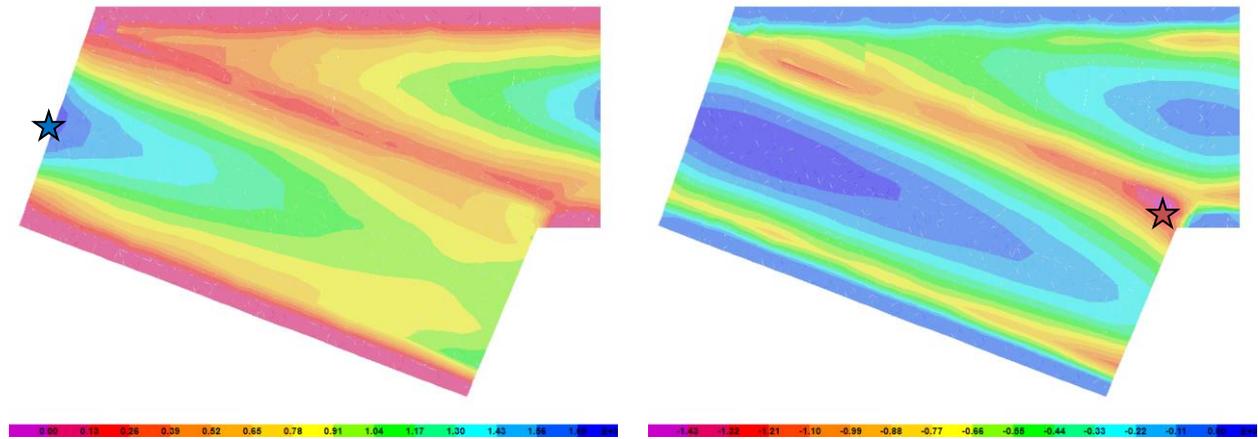


Figura 48 – Soletta, involucro SLU/SLV M22 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

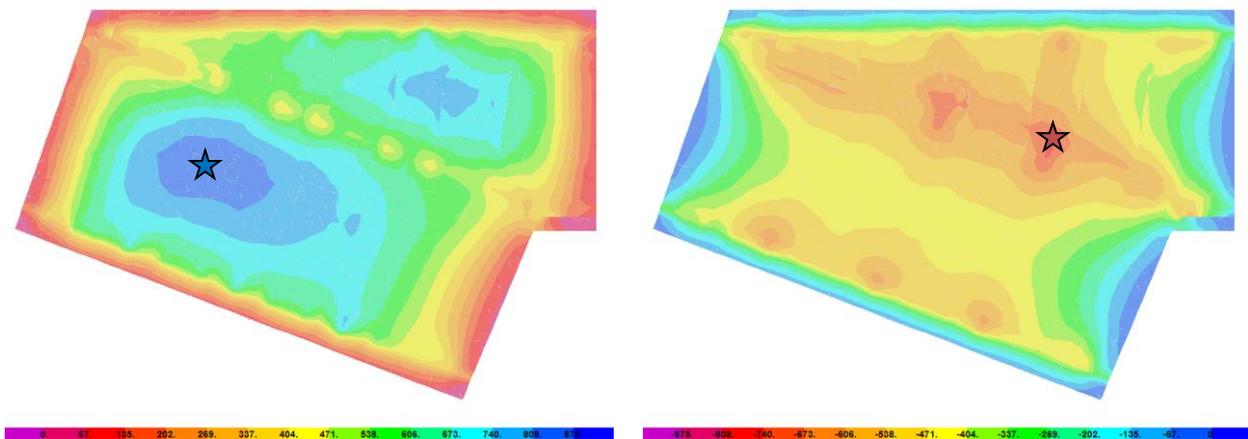


Figura 49 – Soletta, involucro SLU/SLV M11 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">54 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	54 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	54 di 64								

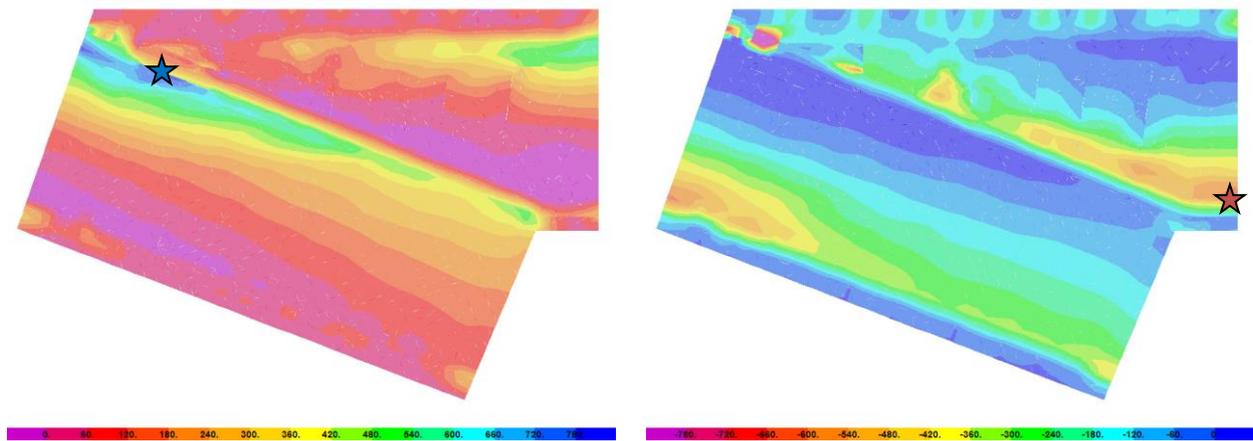


Figura 50 – Soletta, inviluppo SLU/SLV V23 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

	F11 (kN/m)		F22 (kN/m)		M11 (kNm/m)		M22 (kNm/m)		V13 (kN/m)		V23 (kN/m)	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
SLU	-983.4	591.0	-282.5	311.3	-819.6	858.2	-1221.8	1558.0	-409.0	460.4	-610.5	866.3
SLV	-504.6	224.3	-259.1	314.4	-229.1	241.1	-1315.8	1068.4	-263.8	242.3	-373.1	428.7
SLS	-704.6	363.4	-180.7	222.8	-549.7	589.7	-843.5	1085.6	-287.2	323.1	-430.7	603.9
FESS	-473.4	165.3	-95.2	146.4	-326.1	387.1	-592.6	839.7	-220.2	227.4	-339.7	462.4

Si ammette cautelativamente di effettuare le verifiche a pressoflessione abbinando al massimo e al minimo sforzo normale nella zona oggetto di verifica, i valori massimi e minimi del momento flettente, per ciascun piano di flessione (F22 con M22 per la direzione trasversale, F11 con M11 per la direzione longitudinale).

	N (kN)	M (kNm)
SLU	311.3	-1221.8
SLV	314.4	-1315.8
SLS	222.8	-843.5
FESS	146.4	-592.6
SLU	-282.5	-1221.8
SLV	-259.1	-1315.8
SLS	-180.7	-843.5
FESS	-95.2	-592.6

	N (kN)	M (kNm)
SLU	311.3	1558.0
SLV	314.4	1068.4
SLS	222.8	1085.6
FESS	146.4	839.7
SLU	-282.5	1558.0
SLV	-259.1	1068.4
SLS	-180.7	1085.6
FESS	-95.2	839.7

	N (kN)	M ⁻ (kNm)	M ⁺ (kNm)
SLU	591.0	-819.6	858.2
SLV	224.3	-229.1	241.1
SLS	363.4	-549.7	589.7
FESS	165.3	-326.1	387.1
SLU	-983.4	-819.6	858.2
SLV	-504.6	-229.1	241.1
SLS	-704.6	-549.7	589.7
FESS	-473.4	-326.1	387.1

sezione trasversale in appoggio

sezione trasversale in mezzera

sezione longitudinale

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">55 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	55 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	55 di 64								

7.4.1 SEZIONE TRASVERSALE D'APPOGGIO

7.4.1.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1200mm, armata con 2ø24/200mm accoppiati all'estradosso e 1ø24/200mm all'intradosso.

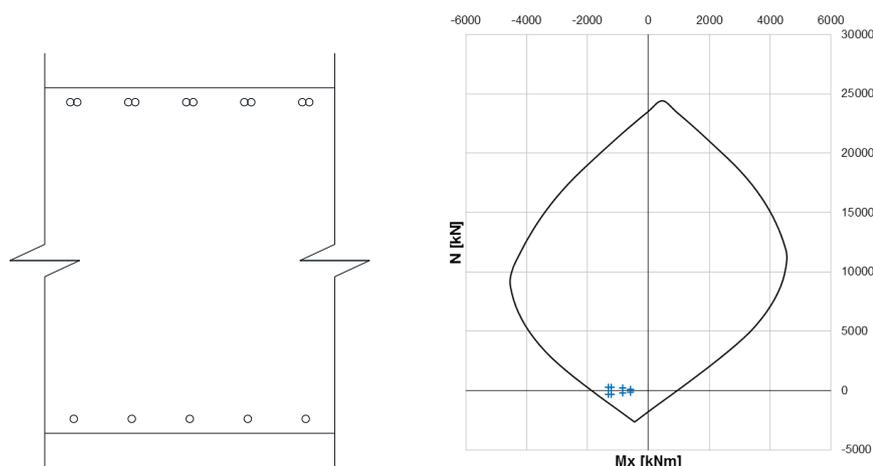


Figura 51 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.30 (SLU).

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.4.1.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si prevede un armatura a taglio costituita da spille $\varnothing 12/200/200$ a ridosso dei setti ed un armatura minima pari a $\varnothing 12/200/400$ altrove.

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	$ctg \theta$	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1000	1117	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	4557	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1112	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	200	565	V_R [kN]	1112	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	$ctg \theta$	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	1000	1117	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	4557	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	556	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	400	565	V_R [kN]	556	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>56 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	56 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	56 di 64								

7.4.2 SEZIONE TRASVERSALE DI MEZZERIA

7.4.2.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1200mm, armata con 2ø24/200mm accoppiati + 1ø24/200mm all'intradosso e 1ø24/200mm all'estradosso.

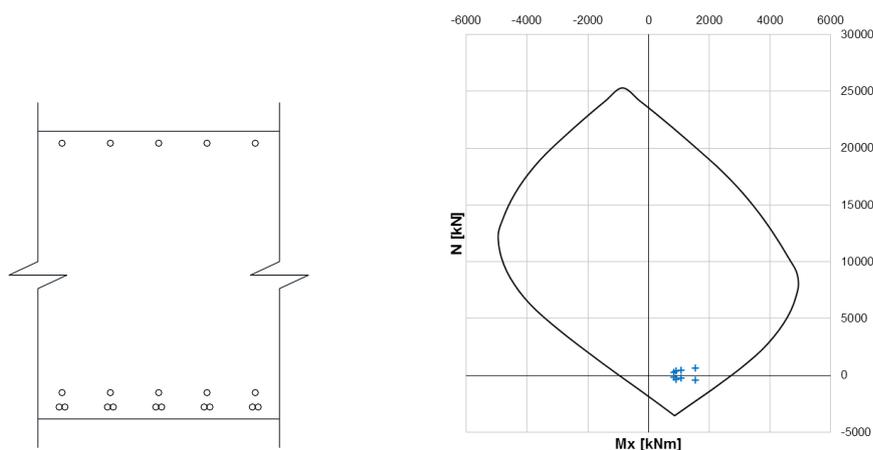


Figura 52 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.65 (SLU).

Essendo superato il limite di trazione elastica per la verifica di *non formazione delle fessure* ($f_{ctm}/1.2$), si riporta la verifica di *ampiezza delle fessure* per l'elemento più sollecitato.

f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	α_e	k_1	k_3	k_4	k_T	α_{min}
32	3.024	15.00	0.8	3.40	0.425	0.40	0.60
N [kN]	M [kNm]	$\sigma_{t,I}$ [MPa]	$\sigma_{c,I}$ [MPa]	$\sigma_{s,II}$ [MPa]	$\varepsilon_{t,II}$	$\varepsilon_{c,II}$	X [mm]
-146.4	839.7	-2.82	2.84	-139.3	-7.5E-04	2.9E-04	336
c [mm]	s [mm]	ϕ [mm]	A_s [mm ²]	$5(c+\phi/2)$	h/2 [mm]	$2.5(h-d)$	(h-x)/3
66	200	33.94	6786	415	600	282	288
h_{eff} [mm]	ρ_{eff}	ε_2	k_2	Δ_{smax} [mm]	ε_{sm} [‰]	w_d [mm]	esito
282	2.4%	0	0.500	465	0.41	0.188	apertura

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>57 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	57 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	57 di 64								

7.4.3 SEZIONE LONGITUDINALE

7.4.3.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1200mm, armata con 1Ø26/200mm + 1Ø20/400mm ad intradosso ed estradosso.

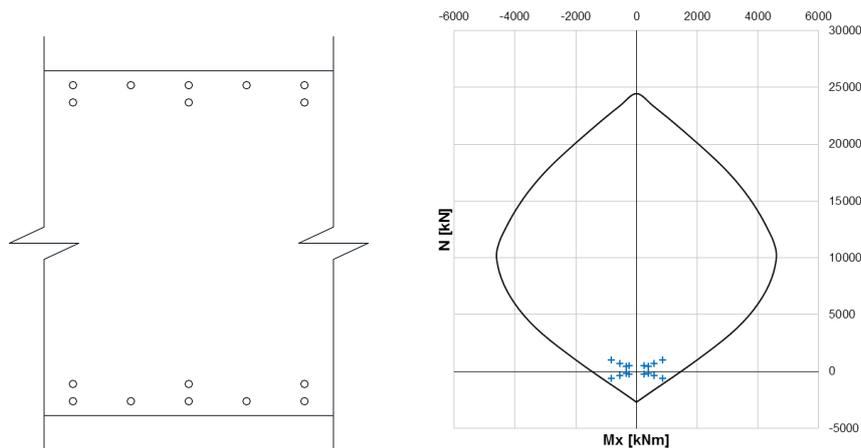


Figura 53 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.33 (SLU).

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>58 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	58 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	58 di 64								

7.5 FONDAZIONE

Si riportano nelle figure ed in tabella l'involuppo delle massime sollecitazioni agenti.

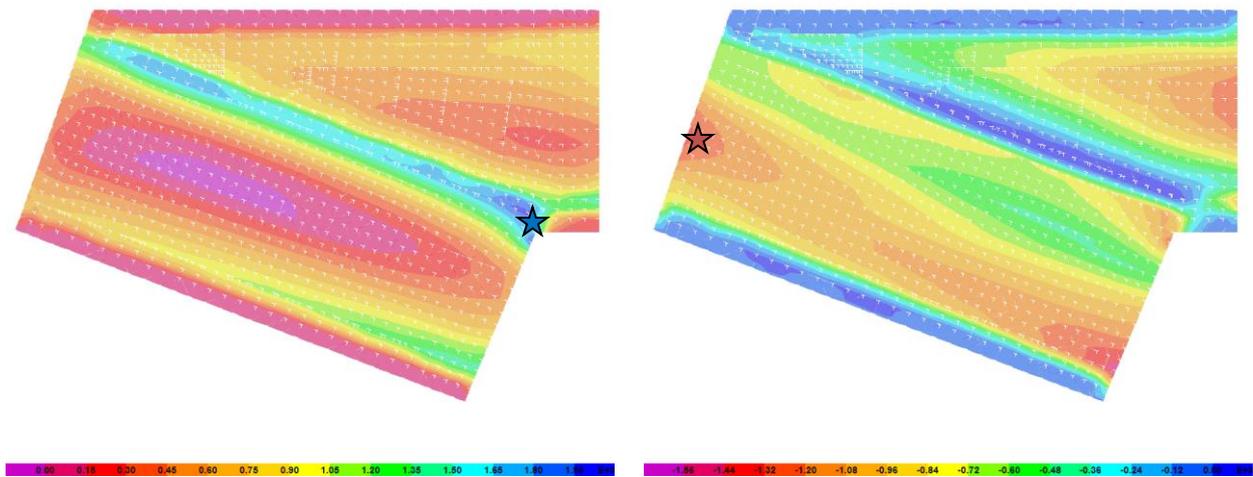


Figura 54 – Soletta, involucro SLU/SLV M22 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

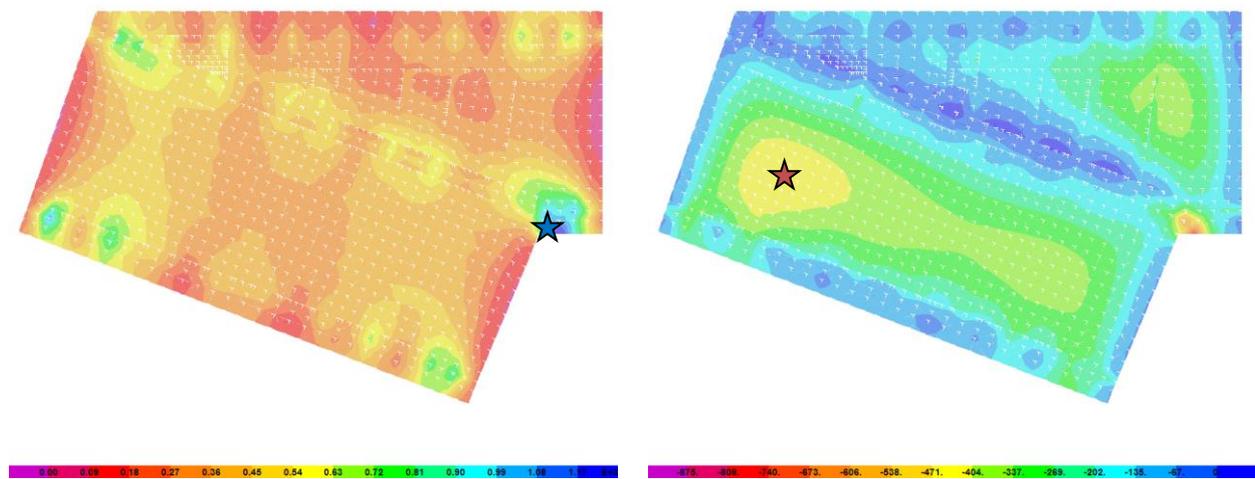


Figura 55 – Soletta, involucro SLU/SLV M11 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0100 007	REV. B

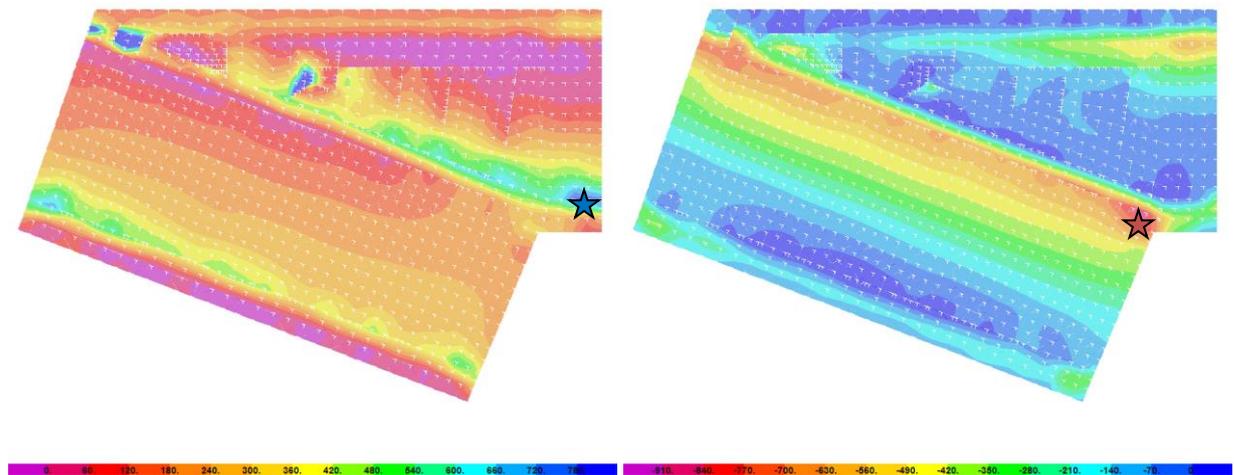


Figura 56 – Soletta, inviluppo SLU/SLV V23 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

	F11 (kN/m)		F22 (kN/m)		M11 (kNm/m)		M22 (kNm/m)		V13 (kN/m)		V23 (kN/m)	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
SLU	-983.4	591.0	-282.5	311.3	-819.6	858.2	-1221.8	1558.0	-409.0	460.4	-610.5	866.3
SLV	-504.6	224.3	-259.1	314.4	-229.1	241.1	-1315.8	1068.4	-263.8	242.3	-373.1	428.7
SLS	-704.6	363.4	-180.7	222.8	-549.7	589.7	-843.5	1085.6	-287.2	323.1	-430.7	603.9
FESS	-473.4	165.3	-95.2	146.4	-326.1	387.1	-592.6	839.7	-220.2	227.4	-339.7	462.4

Si ammette cautelativamente di effettuare le verifiche a pressoflessione abbinando al massimo e al minimo sforzo normale nella zona oggetto di verifica, i valori massimi e minimi del momento flettente, per ciascun piano di flessione (F22 con M22 per la direzione trasversale ed F11 con M11 per la direzione longitudinale).

	N (kN)	M (kNm)
SLU	311.3	-1221.8
SLV	314.4	-1315.8
SLS	222.8	-843.5
FESS	146.4	-592.6
SLU	-282.5	-1221.8
SLV	-259.1	-1315.8
SLS	-180.7	-843.5
FESS	-95.2	-592.6

	N (kN)	M (kNm)
SLU	311.3	1558.0
SLV	314.4	1068.4
SLS	222.8	1085.6
FESS	146.4	839.7
SLU	-282.5	1558.0
SLV	-259.1	1068.4
SLS	-180.7	1085.6
FESS	-95.2	839.7

	N (kN)	M ⁻ (kNm)	M ⁺ (kNm)
SLU	591.0	-819.6	858.2
SLV	224.3	-229.1	241.1
SLS	363.4	-549.7	589.7
FESS	165.3	-326.1	387.1
SLU	-983.4	-819.6	858.2
SLV	-504.6	-229.1	241.1
SLS	-704.6	-549.7	589.7
FESS	-473.4	-326.1	387.1

sezione trasversale in mezzeria

sezione trasversale in appoggio

sezione longitudinale

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>60 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	60 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	60 di 64								

7.5.1 SEZIONE TRASVERSALE IN MEZZERIA

7.5.1.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1500mm, armata con 2Ø24/200mm accoppiati all'estradosso e 1Ø24/200mm all'intradosso.

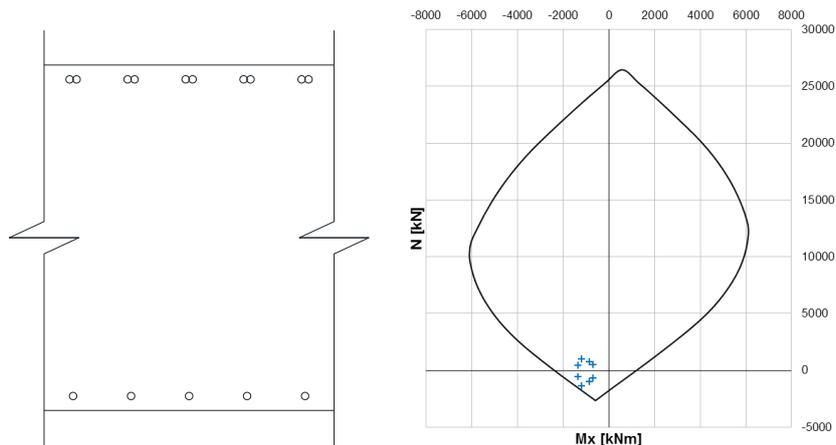


Figura 57 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.20 (SLU).

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.30\text{MPa}$).

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0100 007</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">61 di 64</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	61 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	61 di 64								

7.5.2 SEZIONE TRASVERSALE IN APPOGGIO

7.5.2.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1500mm, armata con 2ø24/200mm accoppiati + 1ø24/200mm (in secondo strato) all'intradosso e 1ø24/200mm all'estradosso.

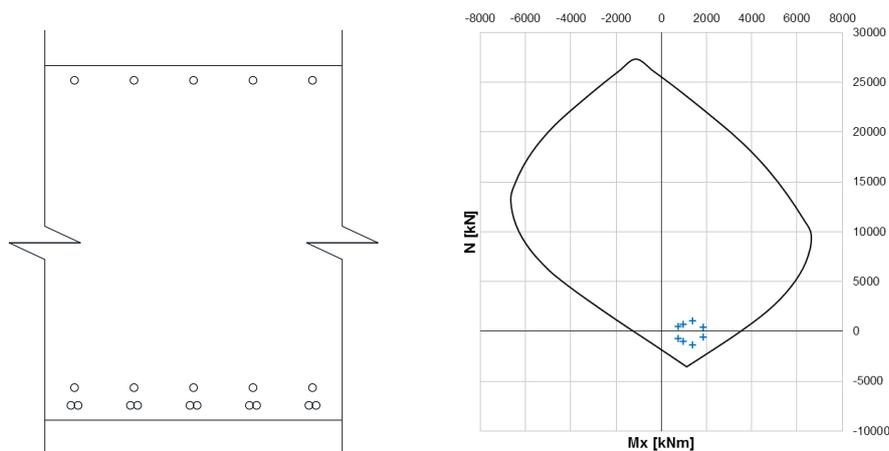


Figura 58 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.68 (SLU).

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($=2.30\text{MPa}$).

7.5.2.2 VERIFICHE A TAGLIO

Si prevede un armatura a taglio costituita da spille $\varnothing 12/200/200$ a ridosso dei setti ed un armatura minima pari a $\varnothing 12/200/400$ altrove.

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	$ctg \theta$	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
15.87	1000	1417	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	5059	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1411	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	200	565	V_R [kN]	1411	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	$ctg \theta$	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
15.87	1000	1417	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	5059	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	706	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	400	565	V_R [kN]	706	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>62 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	62 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	62 di 64								

7.5.3 SEZIONE LONGITUDINALE

7.5.3.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1500mm, armata con 2ø24/200mm accoppiati per faccia.

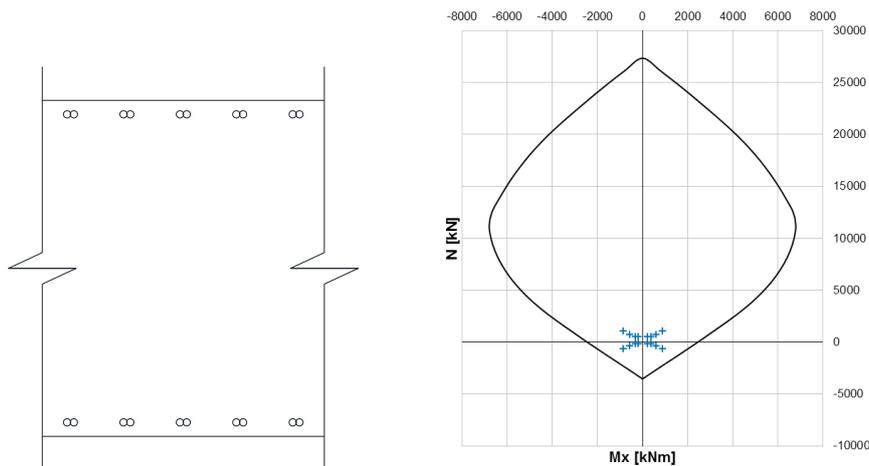


Figura 59 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.57 (SLU).

Si omette in sicurezza la *verifica di apertura delle fessure*, in quanto è verificata la *non formazione delle fessure*, poiché le tensioni elastiche di trazione, nelle rispettive combinazioni di fessurazione, sono inferiori in modulo ad $f_{ctm}/1.2$ ($\approx 2.30\text{MPa}$).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>63 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	63 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	63 di 64								

7.6 VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ DELL'IMPALCATO

Per la valutazione delle deformazioni della struttura si è fatto riferimento al modello costruito per le verifiche strutturali. Di seguito si riporta lo stato di deformazione del modello sotto l'effetto del carico LM71 su entrambi i binari.

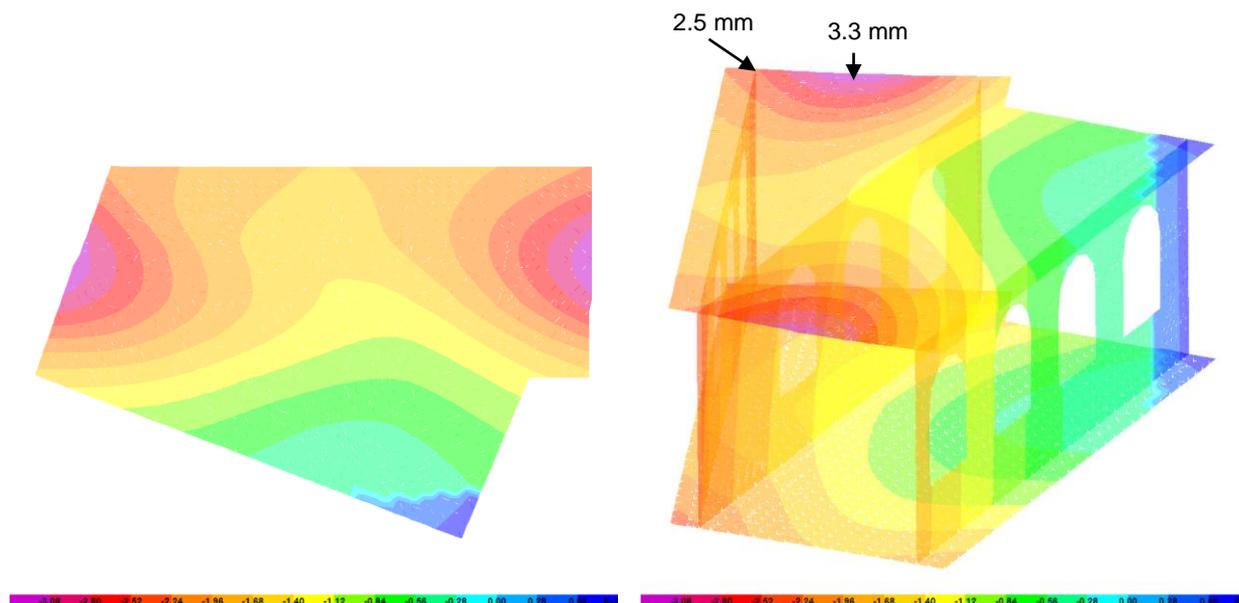


Figura 60 – abbassamenti verticali (involuppo transito 2 LM71)

Eccessive deformazioni e/o vibrazioni del ponte possono indurre inaccettabili variazioni di geometria al binario. Queste possono avere ripercussioni sui convogli ferroviari e ridurre il comfort ai passeggeri. La valutazione dei parametri di deformazione degli impalcati, da eseguire utilizzando la combinazione caratteristica (rara) degli SLE, è richiesta per i motivi e con modalità riportati nei seguenti punti A e B:

A. Per questioni di sicurezza del traffico ferroviario (per garantire la stabilità e la continuità del binario ed assicurare il mantenimento del contatto ruota-rotaia), occorre verificare che non siano superati i limiti sulle seguenti grandezze:

- Accelerazione verticale dell'impalcato;
- Torsione dell'impalcato (sghebo del binario);
- Inflessione dell'impalcato nel piano orizzontale;
- Inflessione dell'impalcato nel piano verticale

B. Per il comfort del passeggero, si dovrà verificare che non siano superati i limiti di freccia verticale dell'impalcato. I valori riportati in Figura 60 consentono di ritenere soddisfatte le verifiche di sghembo e di inflessione nel piano verticale.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>64 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	64 di 64
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	64 di 64								

8 VERIFICHE GEO

Le verifiche geotecniche sono state riportate nella relazione specifica -IF1N01EZZCLVI0300002A- Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni - alla quale si rimanda.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0100 007</td> <td>B</td> <td>1 di 11</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	1 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	1 di 11								

1 ALLEGATO

1.1 COMBINAZIONI DI CARICO

ComboName	ComboType	CaseType	CaseName	ScaleFactor
SLS0	Linear Add	Linear Static	Gk1	1
SLS0		Linear Static	Gk2	1
SLS0		Linear Static	Gk3	1
SLU0	Linear Add	Linear Static	Gk1	1.35
SLU0		Linear Static	Gk2	1.5
SLU0		Linear Static	Gk3	1.2
Tk_unif_enve	Abs Add	Linear Static	Tk_unif	1
Tk_diff_enve	Abs Add	Linear Static	Tk_diff	1
Tk	Linear Add	Response Combo	Tk_unif_enve	1
Tk		Response Combo	Tk_diff_enve	1
Wk	Envelope	Linear Static	Wk_1	1
Wk		Linear Static	Wk_2	1
Qk_serp1_enve	Abs Add	Linear Static	Qk_serp1	1
Qk_serp2_enve	Abs Add	Linear Static	Qk_serp2	1
Qk_serp_enve	Envelope	Response Combo	Qk_serp1_enve	1
Qk_serp_enve		Response Combo	Qk_serp2_enve	1
Qk_avvfren_enve	Abs Add	Linear Static	Qk_avvfren	1
SLU1	Linear Add	Response Combo	SLU0	1
SLU1		Moving Load	Qk_LMSW	1.45
SLU1		Response Combo	Qk_avvfren_enve	1.45
SLU1		Response Combo	Qk_serp_enve	1.45
SLU1		Response Combo	Tk	0.9
SLU1		Response Combo	Wk	0.9
SLU2	Linear Add	Response Combo	SLU0	1
SLU2		Moving Load	Qk_LMSW	1.16
SLU2		Response Combo	Qk_avvfren_enve	1.16
SLU2		Response Combo	Qk_serp_enve	1.16
SLU2		Response Combo	Tk	1.5
SLU2		Response Combo	Wk	0.9
SLU3	Linear Add	Response Combo	SLU0	1
SLU3		Response Combo	Tk	0.9
SLU3		Response Combo	Wk	1.5
SLU_enve	Envelope	Response Combo	SLU0	1
SLU_enve		Response Combo	SLU1	1
SLU_enve		Response Combo	SLU2	1
SLU_enve		Response Combo	SLU3	1
SLS1	Linear Add	Response Combo	SLS0	1
SLS1		Moving Load	Qk_LMSW	1
SLS1		Response Combo	Qk_avvfren_enve	1
SLS1		Response Combo	Qk_serp_enve	1

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	2 di 11

SLS1		Response Combo	Tk		0.6
SLS1		Response Combo	Wk		0.6
SLS2	Linear Add	Response Combo	SLS0		1
SLS2		Moving Load	Qk_LMSW		0.8
SLS2		Response Combo	Qk_avvfren_enve		0.8
SLS2		Response Combo	Qk_serp_enve		0.8
SLS2		Response Combo	Tk		1
SLS2		Response Combo	Wk		0.6
SLS3	Linear Add	Response Combo	SLS0		1
SLS3		Response Combo	Tk		0.6
SLS3		Response Combo	Wk		1
SLS_enve	Envelope	Response Combo	SLS0		1
SLS_enve		Response Combo	SLS1		1
SLS_enve		Response Combo	SLS2		1
SLS_enve		Response Combo	SLS3		1
SLS_fess	Linear Add	Response Combo	SLS0		1
SLS_fess		Moving Load	Qk_LM		0.6
SLS_fess		Response Combo	Qk_avvfren_enve		0.6
SLS_fess		Response Combo	Qk_serp_enve		0.6
SLS_fess		Response Combo	Tk		0.5
Ek1	Linear Add	Linear Static	EkX		1
Ek1		Linear Static	EkY		1
Ek1		Linear Static	EkZ		0.3
Ek2	Linear Add	Linear Static	EkX		1
Ek2		Linear Static	EkY		0.3
Ek2		Linear Static	EkZ		1
Ek3	Linear Add	Linear Static	EkX		0.3
Ek3		Linear Static	EkY		1
Ek3		Linear Static	EkZ		1
Ek4	Linear Add	Linear Static	EkX		-1
Ek4		Linear Static	EkY		1
Ek4		Linear Static	EkZ		0.3
Ek5	Linear Add	Linear Static	EkX		-1
Ek5		Linear Static	EkY		0.3
Ek5		Linear Static	EkZ		1
Ek6	Linear Add	Linear Static	EkX		-0.3
Ek6		Linear Static	EkY		1
Ek6		Linear Static	EkZ		1
Ek7	Linear Add	Linear Static	EkX		1
Ek7		Linear Static	EkY		-1
Ek7		Linear Static	EkZ		0.3
Ek8	Linear Add	Linear Static	EkX		1
Ek8		Linear Static	EkY		-0.3
Ek8		Linear Static	EkZ		1
Ek9	Linear Add	Linear Static	EkX		0.3
Ek9		Linear Static	EkY		-1
Ek9		Linear Static	EkZ		1

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	3 di 11

Ek10	Linear Add	Linear Static	EkX	1
Ek10		Linear Static	EkY	1
Ek10		Linear Static	EkZ	-0.3
Ek11	Linear Add	Linear Static	EkX	1
Ek11		Linear Static	EkY	0.3
Ek11		Linear Static	EkZ	-1
Ek12	Linear Add	Linear Static	EkX	0.3
Ek12		Linear Static	EkY	1
Ek12		Linear Static	EkZ	-1
Ek13	Linear Add	Linear Static	EkX	-1
Ek13		Linear Static	EkY	-1
Ek13		Linear Static	EkZ	0.3
Ek14	Linear Add	Linear Static	EkX	-1
Ek14		Linear Static	EkY	-0.3
Ek14		Linear Static	EkZ	1
Ek15	Linear Add	Linear Static	EkX	-0.3
Ek15		Linear Static	EkY	-1
Ek15		Linear Static	EkZ	1
Ek16	Linear Add	Linear Static	EkX	-1
Ek16		Linear Static	EkY	1
Ek16		Linear Static	EkZ	-0.3
Ek17	Linear Add	Linear Static	EkX	-1
Ek17		Linear Static	EkY	0.3
Ek17		Linear Static	EkZ	-1
Ek18	Linear Add	Linear Static	EkX	-0.3
Ek18		Linear Static	EkY	1
Ek18		Linear Static	EkZ	-1
Ek19	Linear Add	Linear Static	EkX	1
Ek19		Linear Static	EkY	-1
Ek19		Linear Static	EkZ	-0.3
Ek20	Linear Add	Linear Static	EkX	1
Ek20		Linear Static	EkY	-0.3
Ek20		Linear Static	EkZ	-1
Ek21	Linear Add	Linear Static	EkX	0.3
Ek21		Linear Static	EkY	-1
Ek21		Linear Static	EkZ	-1
Ek22	Linear Add	Linear Static	EkX	-1
Ek22		Linear Static	EkY	-1
Ek22		Linear Static	EkZ	-0.3
Ek23	Linear Add	Linear Static	EkX	-1
Ek23		Linear Static	EkY	-0.3
Ek23		Linear Static	EkZ	-1
Ek24	Linear Add	Linear Static	EkX	-0.3
Ek24		Linear Static	EkY	-1
Ek24		Linear Static	EkZ	-1
Ek	Envelope	Response Combo	Ek1	1
Ek		Response Combo	Ek2	1

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	4 di 11

Ek		Response Combo	Ek3	1
Ek		Response Combo	Ek4	1
Ek		Response Combo	Ek5	1
Ek		Response Combo	Ek6	1
Ek		Response Combo	Ek7	1
Ek		Response Combo	Ek8	1
Ek		Response Combo	Ek9	1
Ek		Response Combo	Ek10	1
Ek		Response Combo	Ek11	1
Ek		Response Combo	Ek12	1
Ek		Response Combo	Ek13	1
Ek		Response Combo	Ek14	1
Ek		Response Combo	Ek15	1
Ek		Response Combo	Ek16	1
Ek		Response Combo	Ek17	1
Ek		Response Combo	Ek18	1
Ek		Response Combo	Ek19	1
Ek		Response Combo	Ek20	1
Ek		Response Combo	Ek21	1
Ek		Response Combo	Ek22	1
Ek		Response Combo	Ek23	1
Ek		Response Combo	Ek24	1
SLV_enve	Linear Add	Response Combo	SLS0	1
SLV_enve		Linear Static	Qk_sism	0.2
SLV_enve		Response Combo	Ek	1
ENVE	Envelope	Response Combo	SLU_enve	1
ENVE		Response Combo	SLV_enve	1

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	5 di 11

1.2 SOLLECITAZIONI

Cut	Case	StepTypeP	V2	V3	T	M2	M3	
FE01	SLU_	enveMax	302	530	111	246	-635	81
FE01	SLU_	enveMin	-440	-936	-157	-336	698	-302
FE01	SLS_	enveMax	208	314	76	170	-427	44
FE01	SLS_	enveMin	-293	-670	-105	-220	464	-212
FE01	SLS_	fessMax	101	89	37	83	-207	-17
FE01	SLS_	fessMin	-184	-447	-66	-121	236	-146
FE01	SLV_	enveMax	145	33	41	178	-315	3
FE01	SLV_	enveMin	-215	-401	-67	-198	337	-159
FE02	SLU_	enveMax	623	239	250	161	-628	61
FE02	SLU_	enveMin	-1451	-206	-563	-305	720	-352
FE02	SLS_	enveMax	345	169	139	114	-422	25
FE02	SLS_	enveMin	-1043	-137	-405	-200	479	-251
FE02	SLS_	fessMax	12	107	7	54	-202	-38
FE02	SLS_	fessMin	-713	-70	-276	-121	249	-181
FE02	SLV_	enveMax	-145	465	-46	157	-246	-27
FE02	SLV_	enveMin	-562	-423	-226	-195	283	-181
FE03	SLU_	enveMax	616	452	250	166	-623	45
FE03	SLU_	enveMin	-1374	-323	-536	-332	761	-317
FE03	SLS_	enveMax	342	324	140	117	-418	18
FE03	SLS_	enveMin	-989	-201	-386	-220	506	-225
FE03	SLS_	fessMax	21	222	12	60	-197	-32
FE03	SLS_	fessMin	-671	-85	-261	-142	273	-164
FE03	SLV_	enveMax	-206	502	-70	145	-197	5
FE03	SLV_	enveMin	-458	-350	-186	-185	257	-183
FE04	SLU_	enveMax	765	1025	314	104	-627	-6
FE04	SLU_	enveMin	-1846	-670	-725	-337	779	-304
FE04	SLS_	enveMax	440	739	181	68	-422	-11
FE04	SLS_	enveMin	-1311	-399	-515	-233	518	-213
FE04	SLS_	fessMax	37	493	19	27	-205	-45
FE04	SLS_	fessMin	-910	-132	-357	-159	284	-164
FE04	SLV_	enveMax	-212	392	-87	66	-153	-13
FE04	SLV_	enveMin	-680	23	-261	-143	204	-165
FE05	SLU_	enveMax	269	556	93	361	-98	123
FE05	SLU_	enveMin	-1230	-563	-468	-24	146	-348
FE05	SLS_	enveMax	146	363	49	251	-66	70
FE05	SLS_	enveMin	-869	-395	-331	-12	99	-247
FE05	SLS_	fessMax	-38	208	-20	183	-32	0
FE05	SLS_	fessMin	-651	-247	-248	37	51	-174
FE05	SLV_	enveMax	22	553	24	403	-379	65
FE05	SLV_	enveMin	-649	-612	-269	-215	380	-229
FE06	SLU_	enveMax	735	456	281	356	-107	184
FE06	SLU_	enveMin	-1481	-428	-575	22	61	-337
FE06	SLS_	enveMax	429	315	164	250	-74	110
FE06	SLS_	enveMin	-1059	-290	-411	23	41	-241
FE06	SLS_	fessMax	86	188	30	186	-44	29
FE06	SLS_	fessMin	-717	-164	-278	56	10	-166
FE06	SLV_	enveMax	-92	812	-19	277	-333	84
FE06	SLV_	enveMin	-518	-789	-221	-71	297	-217
FE07	SLU_	enveMax	478	484	179	292	-132	96
FE07	SLU_	enveMin	-1137	-528	-440	-24	19	-300
FE07	SLS_	enveMax	271	330	101	205	-91	52
FE07	SLS_	enveMin	-814	-356	-315	-11	12	-216
FE07	SLS_	fessMax	32	187	10	148	-58	-8
FE07	SLS_	fessMin	-572	-218	-223	16	-9	-159
FE07	SLV_	enveMax	-7	651	-24	126	-276	106
FE07	SLV_	enveMin	-525	-691	-185	12	222	-271
FE08	SLU_	enveMax	261	509	10	95	-613	28
FE08	SLU_	enveMin	-650	-438	-10	-107	632	-145
FE08	SLS_	enveMax	153	365	7	65	-406	15
FE08	SLS_	enveMin	-461	-273	-6	-73	425	-102
FE08	SLS_	fessMax	25	228	5	39	-198	-8
FE08	SLS_	fessMin	-326	-121	-3	-44	222	-75
FE08	SLV_	enveMax	-17	747	12	70	-118	131
FE08	SLV_	enveMin	-274	-620	-10	-71	148	-208
FE09	SLU_	enveMax	552	288	10	34	-653	83
FE09	SLU_	enveMin	-1276	-321	-8	-275	646	-294

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	6 di 11

FE09	SLS_venveMax	312	202	7	18	-432	43
FE09	SLS_venveMin	-914	-212	-5	-193	436	-210
FE09	SLS_fessMax	21	124	5	-18	-215	-14
FE09	SLS_fessMin	-620	-124	-2	-144	226	-151
FE09	SLV_venveMax	35	647	11	51	-150	3
FE09	SLV_venveMin	-626	-640	-8	-192	171	-163
FE10	SLU_venveMax	228	453	9	140	-745	23
FE10	SLU_venveMin	-510	-720	-9	-409	644	-219
FE10	SLS_venveMax	157	279	6	86	-495	6
FE10	SLS_venveMin	-348	-512	-6	-285	433	-157
FE10	SLS_fessMax	69	105	4	17	-262	-28
FE10	SLS_fessMin	-233	-341	-2	-205	211	-119
FE10	SLV_venveMax	352	283	7	68	-191	-57
FE10	SLV_venveMin	-491	-528	-5	-221	161	-81
HE1a	SLU_venveMax	-16886	-7836	-1553	-2283	5263	-45497
HE1a	SLU_venveMin	-9265	4784	2473	2011	-21619	28228
HE1a	SLS_venveMax	-12105	-5589	-1031	-1491	3314	-32735
HE1a	SLS_venveMin	-6890	2898	1684	1453	-14830	16678
HE1a	SLS_fessMax	-10384	-3749	-424	-762	-487	-21556
HE1a	SLS_fessMin	-7447	994	984	1026	-10532	4982
HE1a	SLV_venveMax	-11811	-5019	-3461	-1210	4954	-17342
HE1a	SLV_venveMin	-4911	2123	3883	1734	-14998	-240
HE1b	SLU_venveMax	-6706	4784	2473	2045	-21475	17590
HE1b	SLU_venveMin	-14328	-7836	-1492	-2283	1080	-22919
HE1b	SLS_venveMax	-4995	2898	1684	1476	-14796	10897
HE1b	SLS_venveMin	-10210	-5589	-990	-1491	430	-16341
HE1b	SLS_fessMax	-5552	994	984	1026	-10931	4826
HE1b	SLS_fessMin	-8489	-3749	-424	-762	-2394	-10440
HE1b	SLV_venveMax	-3289	1361	3121	1742	-12429	1909
HE1b	SLV_venveMin	-9642	-4256	-2699	-1217	782	-7698
HE2a	SLU_venveMax	-10542	-2455	-1721	-939	4835	-14632
HE2a	SLU_venveMin	-4754	3940	1079	1326	-5070	16907
HE2a	SLS_venveMax	-7574	-1510	-1206	-593	3032	-9113
HE2a	SLS_venveMin	-3628	2795	678	935	-3609	12032
HE2a	SLS_fessMax	-6589	-569	-729	-250	1328	-4103
HE2a	SLS_fessMin	-4194	1862	234	588	-2001	7116
HE2a	SLV_venveMax	-7300	-1014	-2478	-1005	4493	-3499
HE2a	SLV_venveMin	-2832	2396	2006	1385	-5435	6680
HE2b	SLU_venveMax	-3666	3940	1079	1326	-1534	7973
HE2b	SLU_venveMin	-9454	-2455	-1721	-939	3987	-11702
HE2b	SLS_venveMax	-2822	2795	678	935	-1052	5480
HE2b	SLS_venveMin	-6768	-1510	-1206	-593	2675	-7759
HE2b	SLS_fessMax	-3389	1862	234	588	-317	2563
HE2b	SLS_fessMin	-5784	-569	-729	-250	1713	-4861
HE2b	SLV_venveMax	-2189	2072	1682	1386	-3164	2526
HE2b	SLV_venveMin	-6331	-690	-2154	-1007	4183	-4997
XE01a	SLU_venveMax	-5298	-1303	-441	-319	2352	-4326
XE01a	SLU_venveMin	-464	2554	374	407	-1582	8062
XE01a	SLS_venveMax	-3830	-763	-282	-221	1665	-2512
XE01a	SLS_venveMin	-590	1822	268	268	-976	5781
XE01a	SLS_fessMax	-3053	-161	-129	-117	1076	-553
XE01a	SLS_fessMin	-1370	1222	133	153	-272	3835
XE01a	SLV_venveMax	-3544	-186	-1298	-281	3153	364
XE01a	SLV_venveMin	-922	1269	1339	302	-2205	2995
XE01b	SLU_venveMax	36	2554	347	407	-1494	966
XE01b	SLU_venveMin	-4798	-1303	-441	-319	2598	-2298
XE01b	SLS_venveMax	-219	1822	249	268	-974	589
XE01b	SLS_venveMin	-3459	-763	-282	-221	1765	-1610
XE01b	SLS_fessMax	-1000	1222	133	153	-273	108
XE01b	SLS_fessMin	-2682	-161	-129	-117	1069	-1123
XE01b	SLV_venveMax	-574	1077	1146	302	-1922	789
XE01b	SLV_venveMin	-3151	7	-1105	-281	2702	-1818
XE02a	SLU_venveMax	-4757	-1087	-642	-279	2804	-2621
XE02a	SLU_venveMin	-308	1480	554	258	-1718	3120
XE02a	SLS_venveMax	-3267	-696	-409	-195	1996	-1713
XE02a	SLS_venveMin	-284	1040	396	172	-1038	2177
XE02a	SLS_fessMax	-2519	-343	-189	-116	1308	-946
XE02a	SLS_fessMin	-981	683	202	95	-218	1402
XE02a	SLV_venveMax	-3362	-1374	-1416	-425	3627	-3369

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	7 di 11

XE02a	SLV_eneMin	-84	1722	1473	411	-2413	3852
XE02b	SLU_eneMax	184	1480	527	258	-1807	1812
XE02b	SLU_eneMin	-4264	-1087	-642	-279	3327	-2900
XE02b	SLS_eneMax	80	1040	378	172	-1186	1126
XE02b	SLS_eneMin	-2903	-696	-409	-195	2251	-2052
XE02b	SLS_fessMax	-617	683	202	95	-326	456
XE02b	SLS_fessMin	-2154	-343	-189	-116	1369	-1374
XE02b	SLV_eneMax	207	1532	1283	411	-2001	1812
XE02b	SLV_eneMin	-2924	-1184	-1226	-425	2985	-2737
XE03a	SLU_eneMax	-4584	-779	-725	-202	3053	-1925
XE03a	SLU_eneMin	-1995	712	573	270	-1731	1693
XE03a	SLS_eneMax	-3243	-556	-464	-138	2170	-1366
XE03a	SLS_eneMin	-1491	468	409	185	-1040	1121
XE03a	SLS_fessMax	-2810	-363	-233	-66	1441	-877
XE03a	SLS_fessMin	-1819	228	208	111	-198	549
XE03a	SLV_eneMax	-3597	-1980	-1239	-391	3205	-4634
XE03a	SLV_eneMin	-900	1797	1266	430	-1879	4200
XE03b	SLU_eneMax	-1503	712	545	270	-1734	1243
XE03b	SLU_eneMin	-4092	-779	-725	-202	3759	-1202
XE03b	SLS_eneMax	-1127	468	391	185	-1135	892
XE03b	SLS_eneMin	-2879	-556	-464	-138	2545	-785
XE03b	SLS_fessMax	-1454	228	208	111	-256	597
XE03b	SLS_fessMin	-2445	-363	-233	-66	1598	-380
XE03b	SLV_eneMax	-609	1608	1076	430	-1588	3003
XE03b	SLV_eneMin	-3158	-1791	-1049	-391	2804	-2695
XE04a	SLU_eneMax	-6149	-2246	-819	-174	2998	-5576
XE04a	SLU_eneMin	-884	1400	540	322	-1631	3318
XE04a	SLS_eneMax	-4239	-1616	-532	-114	2128	-4001
XE04a	SLS_eneMin	-691	845	385	226	-981	1999
XE04a	SLS_fessMax	-3356	-1118	-297	-42	1430	-2783
XE04a	SLS_fessMin	-1373	306	189	142	-193	692
XE04a	SLV_eneMax	-3665	-1941	-1090	-375	2720	-4625
XE04a	SIV_eneMin	-764	1018	1049	456	-1433	2300
XE04b	SLU_eneMax	-392	1400	513	322	-1634	3567
XE04b	SLU_eneMin	-5657	-2246	-819	-174	4211	-2420
XE04b	SLS_eneMax	-326	845	366	226	-1064	2572
XE04b	SLS_eneMin	-3875	-1616	-532	-114	2860	-1466
XE04b	SLS_fessMax	-1008	306	189	142	-198	1763
XE04b	SLS_fessMin	-2991	-1118	-297	-42	1866	-570
XE04b	SLV_eneMax	-473	829	859	456	-1195	2855
XE04b	SIV_eneMin	-3227	-1752	-901	-375	2649	-1442
XE05a	SLU_eneMax	-5803	-1195	-425	-237	1471	-2865
XE05a	SLU_eneMin	-286	562	207	156	-882	1545
XE05a	SLS_eneMax	-4151	-857	-280	-156	1039	-2057
XE05a	SLS_eneMin	-441	322	147	109	-543	899
XE05a	SLS_fessMax	-3282	-591	-177	-85	694	-1389
XE05a	SLS_fessMin	-1185	47	66	50	-155	202
XE05a	SLV_eneMax	-2844	-545	-480	-357	1111	-1128
XE05a	SIV_eneMin	-1357	-28	419	342	-534	-151
XE05b	SLU_eneMax	-40	562	193	156	-705	1983
XE05b	SLU_eneMin	-5557	-1195	-425	-237	2215	-739
XE05b	SLS_eneMax	-258	322	138	109	-452	1418
XE05b	SLS_eneMin	-3969	-857	-280	-156	1512	-409
XE05b	SLS_fessMax	-1003	47	66	50	-50	1006
XE05b	SLS_fessMin	-3100	-591	-177	-85	1038	8
XE05b	SLV_eneMax	-1211	-123	324	342	-417	905
XE05b	SLV_eneMin	-2624	-450	-386	-357	1245	138
XE06a	SLU_eneMax	-8404	-941	-487	-387	1354	-2273
XE06a	SLU_eneMin	351	1760	299	560	-1445	5011
XE06a	SLS_eneMax	-6022	-564	-338	-238	854	-1306
XE06a	SLS_eneMin	-141	1254	192	401	-1027	3576
XE06a	SLS_fessMax	-4638	-140	-206	-95	364	-129
XE06a	SLS_fessMin	-1378	852	70	267	-579	2347
XE06a	SLV_eneMax	-4246	-1028	-988	-233	1855	-1948
XE06a	SLV_eneMin	-1482	1810	874	447	-2175	4032
XE06b	SLU_eneMax	81	2132	375	293	-186	1975
XE06b	SLU_eneMin	-6001	-1386	-638	-220	1176	-1131
XE06b	SLS_eneMax	-177	1514	236	207	-126	1365
XE06b	SLS_eneMin	-4264	-851	-446	-143	803	-732

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	8 di 11

XE06b	SLS_fessMax	-999	977	79	140	3	851
XE06b	SLS_fessMin	-3270	-299	-275	-67	524	-346
XE06b	SLV_venveMax	-1573	1658	693	346	-1213	1700
XE06b	SLV_venveMin	-2267	-916	-863	-249	1532	-1498
XE07a	SLU_venveMax	-6751	-1838	-526	-702	1237	-3572
XE07a	SLU_venveMin	-344	2608	309	352	-1447	1770
XE07a	SLS_venveMax	-4618	-1157	-365	-501	783	-2377
XE07a	SLS_venveMin	-308	1838	201	208	-1024	1224
XE07a	SLS_fessMax	-3562	-502	-223	-333	306	-1524
XE07a	SLS_fessMin	-1187	1161	73	31	-582	442
XE07a	SLV_venveMax	-3498	-1710	-1381	-1028	2723	-3680
XE07a	SLV_venveMin	-906	2399	1263	716	-3076	2796
XE07b	SLU_venveMax	-1274	2201	375	232	-307	223
XE07b	SLU_venveMin	-5963	-1377	-492	-195	1044	-2739
XE07b	SLS_venveMax	-994	1552	247	158	-214	114
XE07b	SLS_venveMin	-4170	-860	-339	-133	709	-1903
XE07b	SLS_fessMax	-1554	1015	112	70	-79	-228
XE07b	SLS_fessMin	-3428	-337	-191	-57	412	-1381
XE07b	SLV_venveMax	-480	1938	1071	889	-1824	1695
XE07b	SLV_venveMin	-4200	-1232	-1123	-884	1972	-3107
XE08a	SLU_venveMax	-9427	-1401	-336	-371	793	-3130
XE08a	SLU_venveMin	-4133	1132	366	323	-883	2217
XE08a	SLS_venveMax	-6680	-948	-230	-255	518	-2142
XE08a	SLS_venveMin	-3070	787	248	220	-621	1529
XE08a	SLS_fessMax	-5634	-533	-90	-146	183	-1200
XE08a	SLS_fessMin	-3520	418	122	125	-325	703
XE08a	SLV_venveMax	-5621	-3030	-1647	-409	3653	-7315
XE08a	SLV_venveMin	-2865	2956	1688	400	-3831	6932
XE08b	SLU_venveMax	-3641	1132	366	323	-737	2558
XE08b	SLU_venveMin	-8934	-1401	-336	-371	542	-2405
XE08b	SLS_venveMax	-2705	787	248	220	-521	1708
XE08b	SLS_venveMin	-6315	-948	-230	-255	354	-1686
XE08b	SLS_fessMax	-3156	418	122	125	-327	965
XE08b	SLS_fessMin	-5270	-533	-90	-146	60	-1002
XE08b	SIV_venveMax	-2574	2767	1498	400	-2800	4571
XE08b	SLV_venveMin	-5183	-2840	-1458	-409	2457	-4657
XE09a	SLU_venveMax	-9103	-1175	-186	-295	453	-2475
XE09a	SLU_venveMin	-4923	1069	344	314	-827	2398
XE09a	SLS_venveMax	-6513	-789	-129	-199	281	-1650
XE09a	SLS_venveMin	-3635	747	232	217	-591	1686
XE09a	SLS_fessMax	-5494	-405	-34	-90	6	-788
XE09a	SLS_fessMin	-3858	420	118	128	-358	963
XE09a	SIV_venveMax	-5499	-3003	-1374	-542	2872	-7027
XE09a	SLV_venveMin	-3154	3066	1437	590	-3269	7319
XE09b	SLU_venveMax	-4431	1069	344	314	-1048	2309
XE09b	SLU_venveMin	-8611	-1175	-186	-295	17	-1951
XE09b	SLS_venveMax	-3270	747	232	217	-735	1565
XE09b	SLS_venveMin	-6149	-789	-129	-199	-8	-1353
XE09b	SLS_fessMax	-3493	420	118	128	-505	865
XE09b	SLS_fessMin	-5129	-405	-34	-90	-188	-747
XE09b	SIV_venveMax	-2864	2877	1248	590	-2587	4753
XE09b	SLV_venveMin	-5061	-2814	-1185	-542	1934	-4716
XE10a	SLU_venveMax	-16619	-5391	-406	-914	379	-26433
XE10a	SLU_venveMin	-7351	3499	747	1352	-2433	25555
XE10a	SLS_venveMax	-11925	-3752	-290	-603	175	-18724
XE10a	SLS_venveMin	-5579	2232	499	946	-1752	16166
XE10a	SLS_fessMax	-10026	-2338	-148	-221	-313	-10763
XE10a	SLS_fessMin	-6266	902	261	581	-1295	7881
XE10a	SIV_venveMax	-10880	-4979	-1943	-2368	2677	-12298
XE10a	SLV_venveMin	-4245	3582	1965	2769	-4366	8450
XE10b	SLU_venveMax	-5895	3499	747	1352	-3196	21291
XE10b	SLU_venveMin	-15163	-5391	-406	-914	-409	-14298
XE10b	SLS_venveMax	-4501	2232	499	946	-2225	13845
XE10b	SLS_venveMin	-10847	-3752	-290	-603	-315	-10105
XE10b	SLS_fessMax	-5188	902	261	581	-1585	8202
XE10b	SLS_fessMin	-8947	-2338	-148	-221	-564	-5149
XE10b	SIV_venveMax	-3385	3021	1404	2769	-4247	7387
XE10b	SLV_venveMin	-9583	-4419	-1382	-2368	2471	-5575
XE11a	SLU_venveMax	-2706	-4183	-450	-883	2970	-18939

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	9 di 11

XE11a	SLU_eneMin	495	2862	437	807	-3577	12108
XE11a	SLS_eneMax	-1853	-3013	-321	-611	1928	-13677
XE11a	SLS_eneMin	339	1725	278	532	-2454	7130
XE11a	SLS_fessMax	-1378	-1978	-181	-362	832	-8910
XE11a	SLS_fessMin	-169	562	130	283	-1422	1974
XE11a	SLV_eneMax	-2100	-4891	-1110	-1036	1502	-14449
XE11a	SLV_eneMin	503	3291	1008	977	-2164	6900
XE11b	SLU_eneMax	1597	2862	437	807	-4114	4184
XE11b	SLU_eneMin	-1603	-4183	-389	-883	3413	-5597
XE11b	SLS_eneMax	1155	1725	278	532	-2742	2650
XE11b	SLS_eneMin	-1036	-3013	-280	-611	2291	-3935
XE11b	SLS_fessMax	647	562	130	283	-1488	1213
XE11b	SLS_fessMin	-561	-1978	-181	-362	1082	-2374
XE11b	SLV_eneMax	1270	2962	679	977	-1941	4783
XE11b	SLV_eneMin	-1234	-4562	-781	-1036	1692	-5852
XE12a	SLU_eneMax	-3567	-735	-382	-296	1801	-1273
XE12a	SLU_eneMin	-1073	988	358	255	-2091	2528
XE12a	SLS_eneMax	-2464	-518	-272	-207	1159	-887
XE12a	SLS_eneMin	-778	659	225	166	-1444	1712
XE12a	SLS_fessMax	-2013	-292	-151	-124	485	-389
XE12a	SLS_fessMin	-1090	386	95	83	-811	1073
XE12a	SLV_eneMax	-2734	-2518	-819	-363	1355	-5686
XE12a	SLV_eneMin	-155	2576	734	326	-1710	6261
XE12b	SLU_eneMax	-581	988	358	255	-2374	1764
XE12b	SLU_eneMin	-3075	-735	-355	-296	2127	-1512
XE12b	SLS_eneMax	-414	659	225	166	-1570	1248
XE12b	SLS_eneMin	-2100	-518	-254	-207	1439	-975
XE12b	SLS_fessMax	-726	386	95	83	-810	800
XE12b	SLS_fessMin	-1648	-292	-151	-124	712	-494
XE12b	SLV_eneMax	136	2429	588	326	-1326	4214
XE12b	SLV_eneMin	-2296	-2371	-673	-363	1315	-3873
XE13a	SLU_eneMax	-5270	-826	-460	-247	1702	-1737
XE13a	SLU_eneMin	-1203	1036	487	213	-2381	2168
XE13a	SLS_eneMax	-3618	-550	-326	-172	1079	-1180
XE13a	SLS_eneMin	-876	725	310	140	-1653	1500
XE13a	SLS_fessMax	-2868	-281	-174	-103	389	-588
XE13a	SLS_fessMin	-1380	462	145	70	-983	894
XE13a	SLV_eneMax	-3512	-2045	-880	-278	1329	-4876
XE13a	SLV_eneMin	-355	2241	818	246	-1909	5205
XE13b	SLU_eneMax	-711	1036	487	213	-2946	1745
XE13b	SLU_eneMin	-4778	-826	-432	-247	2093	-2202
XE13b	SLS_eneMax	-511	725	310	140	-1962	1134
XE13b	SLS_eneMin	-3254	-550	-308	-172	1412	-1545
XE13b	SLS_fessMax	-1016	462	145	70	-1106	589
XE13b	SLS_fessMin	-2504	-281	-174	-103	627	-1010
XE13b	SLV_eneMax	-64	2094	672	246	-1702	3121
XE13b	SLV_eneMin	-3074	-1899	-733	-278	1371	-3586
XE14a	SLU_eneMax	-7581	-1845	-532	-560	2057	-8504
XE14a	SLU_eneMin	-3074	3467	679	339	-3666	14827
XE14a	SLS_eneMax	-5417	-1093	-377	-380	1291	-4935
XE14a	SLS_eneMin	-2348	2475	439	227	-2545	10679
XE14a	SLS_fessMax	-4604	-275	-184	-240	369	-1163
XE14a	SLS_fessMin	-2799	1667	234	112	-1611	7029
XE14a	SLV_eneMax	-5588	-757	-1085	-115	1182	180
XE14a	SLV_eneMin	-1195	2213	1071	18	-2328	5929
XE14b	SLU_eneMax	-2253	3467	679	339	-4774	4850
XE14b	SLU_eneMin	-6761	-1845	-487	-560	2409	-5132
XE14b	SLS_eneMax	-1741	2475	439	227	-3217	3417
XE14b	SLS_eneMin	-4810	-1093	-347	-380	1604	-3297
XE14b	SLS_fessMax	-2192	1667	234	112	-2025	1947
XE14b	SLS_fessMin	-3996	-275	-184	-240	544	-1765
XE14b	SLV_eneMax	-624	1969	827	18	-2737	2871
XE14b	SLV_eneMin	-4944	-513	-841	-115	1646	-2657
YE01	SLU_eneMax	-155	1012	226	751	-1707	2190
YE01	SLU_eneMin	-2424	-456	-307	-739	2684	-3247
YE01	SLS_eneMax	-218	716	164	506	-1160	1376
YE01	SLS_eneMin	-1737	-264	-196	-492	1788	-2266
YE01	SLS_fessMax	-597	472	96	273	-453	529
YE01	SLS_fessMin	-1357	-24	-88	-246	993	-1412

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	10 di 11

YE01	SLV_venveMax	-65	335	718	232	-3751	317
YE01	SLV_venveMin	-1909	110	-682	-194	4204	-1206
YE02	SLU_venveMax	-1018	650	293	177	-2072	1257
YE02	SLU_venveMin	-2012	-409	-369	-211	3140	-1934
YE02	SLS_venveMax	-766	462	210	117	-1416	784
YE02	SLS_venveMin	-1438	-247	-235	-147	2078	-1368
YE02	SLS_fessMax	-913	298	120	64	-586	331
YE02	SLS_fessMin	-1263	-82	-107	-90	1149	-910
YE02	SLV_venveMax	-137	198	610	283	-3173	1085
YE02	SLV_venveMin	-2003	23	-572	-302	3629	-1672
YE03	SLU_venveMax	-1137	124	299	174	-1970	830
YE03	SLU_venveMin	-2803	-154	-414	-154	3488	-793
YE03	SLS_venveMax	-894	81	215	119	-1346	594
YE03	SLS_venveMin	-2017	-109	-265	-105	2315	-519
YE03	SLS_fessMax	-1120	40	122	70	-515	395
YE03	SLS_fessMin	-1730	-75	-132	-54	1350	-253
YE03	SLV_venveMax	-575	82	492	293	-2571	1870
YE03	SLV_venveMin	-2185	-122	-473	-277	3245	-1674
YE04	SLU_venveMax	-1345	426	287	206	-1963	2311
YE04	SLU_venveMin	-3003	-384	-472	-146	4001	-1578
YE04	SLS_venveMax	-995	277	206	143	-1337	1662
YE04	SLS_venveMin	-2126	-267	-306	-98	2671	-961
YE04	SLS_fessMax	-1146	148	113	86	-491	1131
YE04	SLS_fessMin	-1800	-146	-170	-46	1646	-378
YE04	SLV_venveMax	-544	79	370	303	-2004	1703
YE04	SLV_venveMin	-2189	-91	-389	-272	2913	-824
YE05	SLU_venveMax	-222	172	78	475	-540	912
YE05	SLU_venveMin	-3213	-539	-218	-504	1983	-877
YE05	SLS_venveMax	-242	103	58	316	-361	637
YE05	SLS_venveMin	-2259	-374	-144	-339	1344	-563
YE05	SLS_fessMax	-593	-6	31	158	-61	373
YE05	SLS_fessMin	-1772	-256	-90	-182	934	-276
YE05	SIV_venveMax	-730	-37	119	129	-655	214
YE05	SLV_venveMin	-1317	-209	-150	-148	1315	-50
YE06	SLU_venveMax	-76	1745	394	460	-967	1759
YE06	SLU_venveMin	-4175	-1117	-750	-151	2995	-1289
YE06	SLS_venveMax	-159	1225	252	317	-613	1177
YE06	SLS_venveMin	-2924	-691	-521	-96	2079	-880
YE06	SLS_fessMax	-647	765	89	220	-115	667
YE06	SLS_fessMin	-2250	-254	-335	-15	1400	-483
YE06	SIV_venveMax	-500	481	678	132	-2970	1634
YE06	SLV_venveMin	-1925	-18	-863	34	3865	-1719
YE07	SLU_venveMax	-1767	2151	391	416	-1311	1030
YE07	SLU_venveMin	-4443	-861	-384	-227	1992	-1851
YE07	SLS_venveMax	-1341	1537	265	291	-880	665
YE07	SLS_venveMin	-3168	-487	-261	-145	1362	-1285
YE07	SLS_fessMax	-1584	1083	149	202	-416	272
YE07	SLS_fessMin	-2708	-35	-125	-50	776	-827
YE07	SIV_venveMax	-779	1341	1038	541	-4110	1781
YE07	SLV_venveMin	-3225	-281	-986	-364	4237	-2267
YE08	SLU_venveMax	-2824	536	208	253	-1040	1896
YE08	SLU_venveMin	-6140	-672	-194	-255	906	-1659
YE08	SLS_venveMax	-2113	372	141	172	-717	1274
YE08	SLS_venveMin	-4381	-450	-133	-175	610	-1159
YE08	SLS_fessMax	-2339	222	69	101	-395	741
YE08	SLS_fessMin	-3704	-290	-53	-96	201	-669
YE08	SIV_venveMax	-2058	307	733	300	-4062	3040
YE08	SLV_venveMin	-3422	-366	-711	-294	3794	-3004
YE09	SLU_venveMax	-2415	497	197	243	-1235	1634
YE09	SLU_venveMin	-6438	-533	-107	-197	285	-1462
YE09	SLS_venveMax	-1860	338	133	168	-851	1108
YE09	SLS_venveMin	-4604	-367	-74	-133	186	-1013
YE09	SLS_fessMax	-2208	204	68	101	-524	614
YE09	SLS_fessMin	-3852	-221	-20	-60	-72	-575
YE09	SLV_venveMax	-2146	427	588	407	-3508	3110
YE09	SLV_venveMin	-3320	-428	-553	-361	2984	-3128
YE10	SLU_venveMax	-4135	3149	674	1271	-4984	13782
YE10	SLU_venveMin	-13297	-5071	-369	-1003	708	-9672
YE10	SLS_venveMax	-3245	1956	450	899	-3408	9150

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 6 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 007	B	11 di 11

YE10	SLS_enveMin	-9505	-3563	-264	-659	490	-6711
YE10	SLS_fessMax	-4059	689	237	581	-2195	5687
YE10	SLS_fessMin	-7756	-2259	-137	-273	-92	-3583
YE10	SLV_enveMax	-2946	1288	836	1907	-6697	8019
YE10	SLV_enveMin	-7760	-2840	-820	-1505	5039	-6453
YE11	SLU_enveMax	2910	2119	390	1334	-4886	7343
YE11	SLU_enveMin	-1221	-3613	-303	-1503	3960	-4973
YE11	SLS_enveMax	2121	1240	248	894	-3228	5295
YE11	SLS_enveMin	-699	-2607	-220	-1015	2704	-3034
YE11	SLS_fessMax	1548	279	116	484	-1724	3639
YE11	SLS_fessMin	-80	-1746	-160	-563	1413	-1014
YE11	SLV_enveMax	3415	1325	354	653	-3109	11126
YE11	SLV_enveMin	-1932	-2918	-442	-679	3080	-8048
YE12	SLU_enveMax	-392	298	206	168	-2054	1123
YE12	SLU_enveMin	-2087	-386	-192	-218	1983	-1078
YE12	SLS_enveMax	-313	187	129	109	-1336	794
YE12	SLS_enveMin	-1461	-275	-138	-153	1368	-701
YE12	SLS_fessMax	-519	87	54	53	-637	499
YE12	SLS_fessMin	-1163	-178	-90	-95	748	-377
YE12	SLV_enveMax	9	269	238	201	-1623	2663
YE12	SLV_enveMin	-1529	-362	-290	-240	1835	-2512
YE13	SLU_enveMax	-1370	468	282	156	-2683	1163
YE13	SLU_enveMin	-2633	-364	-237	-205	2075	-1430
YE13	SLS_enveMax	-982	332	179	102	-1762	758
YE13	SLS_enveMin	-1849	-231	-169	-142	1429	-1003
YE13	SLS_fessMax	-1040	218	84	49	-941	407
YE13	SLS_fessMin	-1513	-113	-103	-90	716	-658
YE13	SLV_enveMax	-388	258	286	159	-2001	1984
YE13	SLV_enveMin	-1876	-142	-323	-198	1931	-2263
YE14	SLU_enveMax	-1864	2304	566	1071	-5845	3925
YE14	SLU_enveMin	-4942	-1170	-368	-1273	2975	-3848
YE14	SLS_enveMax	-1379	1646	366	705	-3902	2611
YE14	SLS_enveMin	-3484	-682	-263	-867	2027	-2639
YE14	SLS_fessMax	-1584	1110	197	336	-2400	1476
YE14	SLS_fessMin	-2804	-133	-151	-501	797	-1604
YE14	SLV_enveMax	-664	615	516	209	-4110	1844
YE14	SLV_enveMin	-3081	400	-525	-365	3061	-2309