

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI PIZZAROTTI Sintagma INTEGRA AK	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 - 4 di 6

APPALTATORE		SCALA:
CONSORZIO CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. Bianchi 13/09/2018		-

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	5	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

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>2 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	2 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	2 di 62								

Indice

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4	MATERIALI.....	5
4.1	CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA PER 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>3 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	3 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	3 di 62								

7	VERIFICHE	32
7.1	PIEDRITTI.....	37
7.1.1	SEZIONE TIPOLOGICA.....	37
7.1.2	SEZIONE SEMI-PILASTRI.....	40
7.1.3	SEZIONE IRREGOLARE 1	43
7.1.4	SEZIONE IRREGOLARE 2	45
7.2	ARCATE	47
7.2.1	SEZIONE TIPOLOGICA.....	47
7.3	SETTI VERTICALI – INTRADOSSO SOLETTA.....	49
7.3.1	SEZIONE TIPOLOGICA.....	49
7.4	SOLETTA	51
7.4.1	SEZIONE TRASVERSALE D’APPOGGIO	53
7.4.2	SEZIONE TRASVERSALE DI MEZZERIA	54
7.4.3	SEZIONE LONGITUDINALE	55
7.5	FONDAZIONE	56
7.5.1	SEZIONE TRASVERSALE IN MEZZERIA	58
7.5.2	SEZIONE TRASVERSALE IN APPOGGIO	59
7.5.3	SEZIONE LONGITUDINALE	60
7.6	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ DELL’IMPALCATO	61
8	VERIFICHE GEO	62

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	4 di 62

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 27 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 27" è il terzo 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.

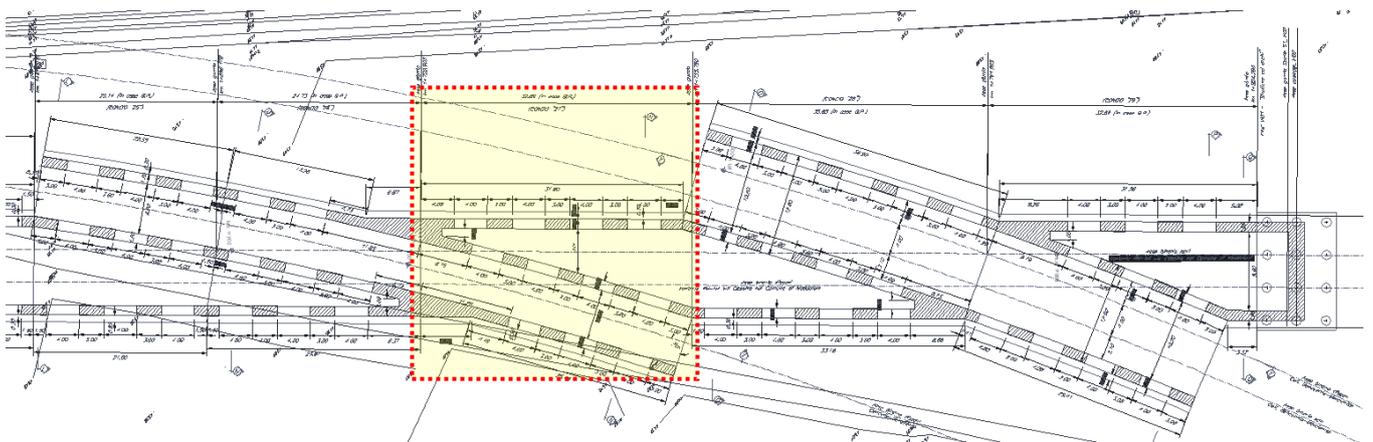


Figura 1 - Stralcio planimetrico

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

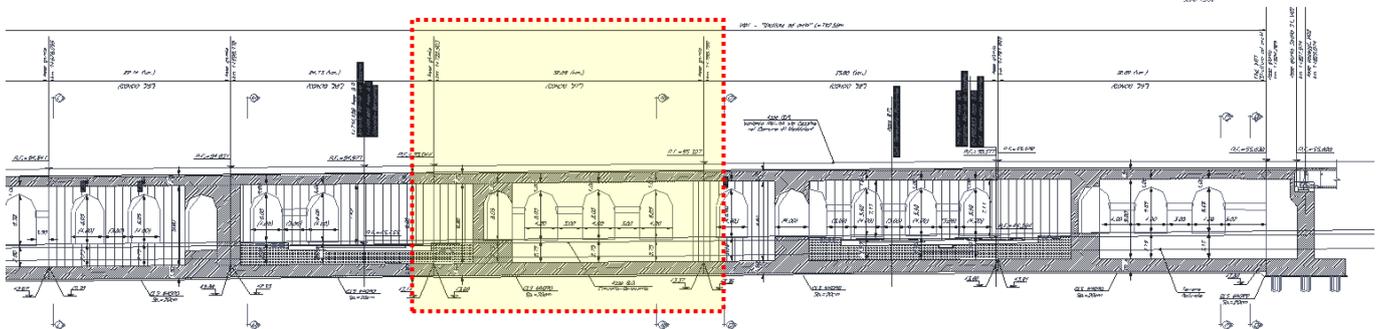


Figura 2 – Sezione Longitudinale

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>5 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	5 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	5 di 62								

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>6 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	6 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	6 di 62								

$E_{cm} =$	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 - 4 di 6

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0100 005

B

7 di 62

4.4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La tipologia strutturale in esame è costituita da una struttura scatolare in c.a. con fornici ("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.

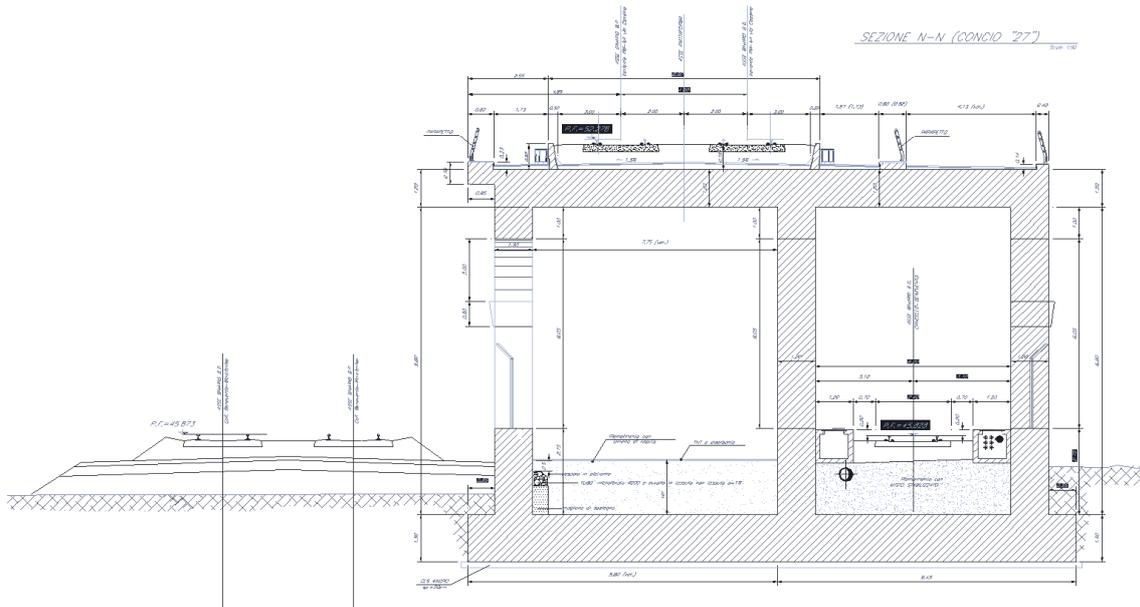


Figura 3 – Sezione trasversale tipo del manufatto

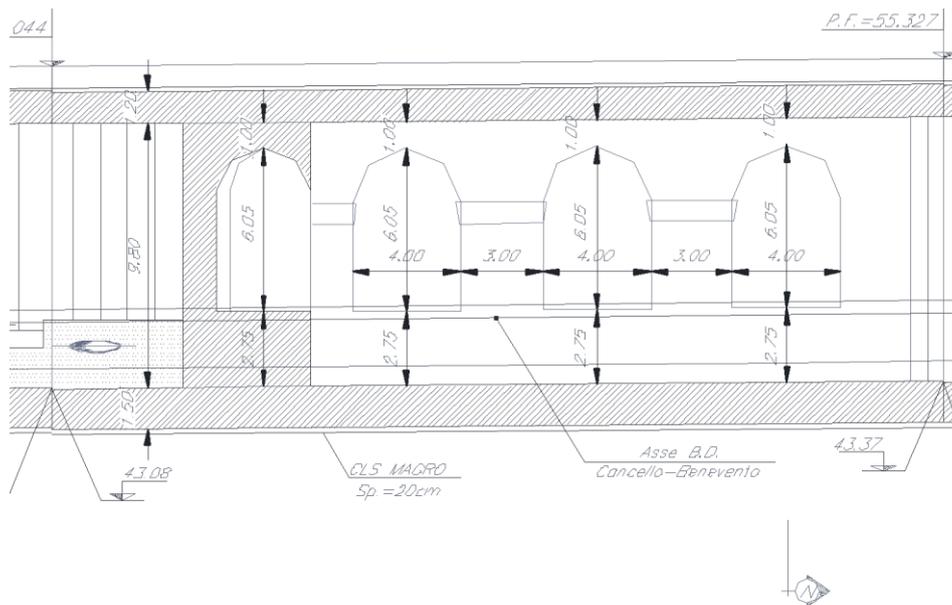


Figura 4 – Sezione longitudinale

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>8 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	8 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	8 di 62								

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
$L_{fond} =$	~21.00 m	Larghezza fondazione
$L_{int} =$	6,20 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>9 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	9 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	9 di 62								

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 3.8m 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>10 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	10 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	10 di 62								

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.

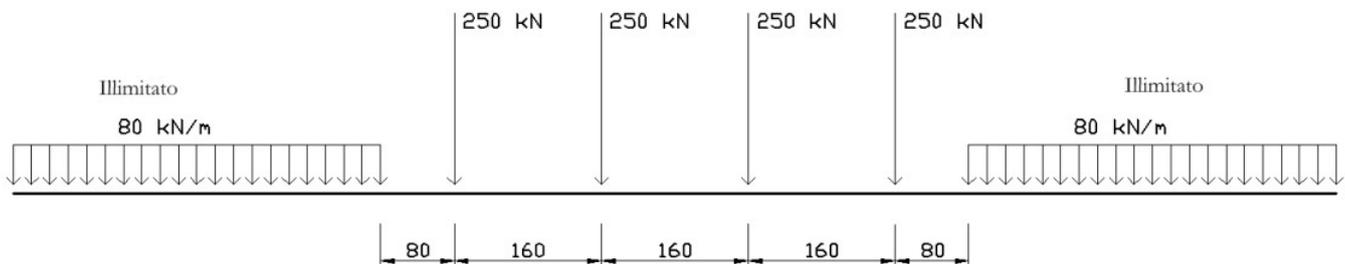


Figura 5 – Treno di carico LM71

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>11 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	11 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	11 di 62								

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.

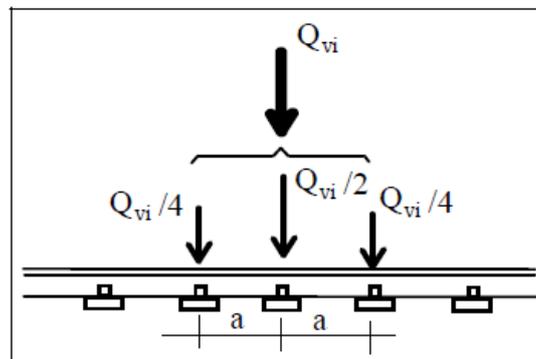


Figura 7 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo del binario

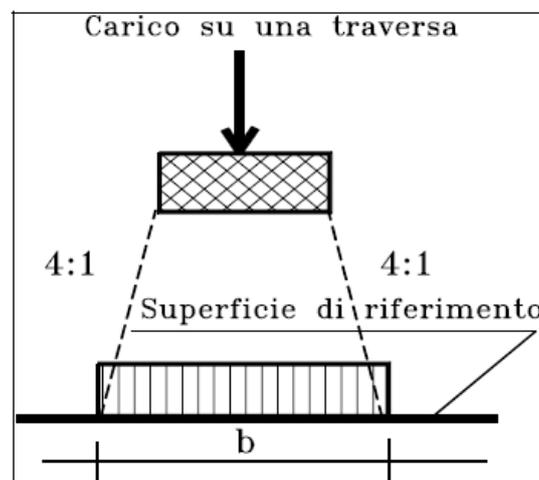


Figura 8 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast

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 - 4 di 6

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0100 005

B

12 di 62

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.

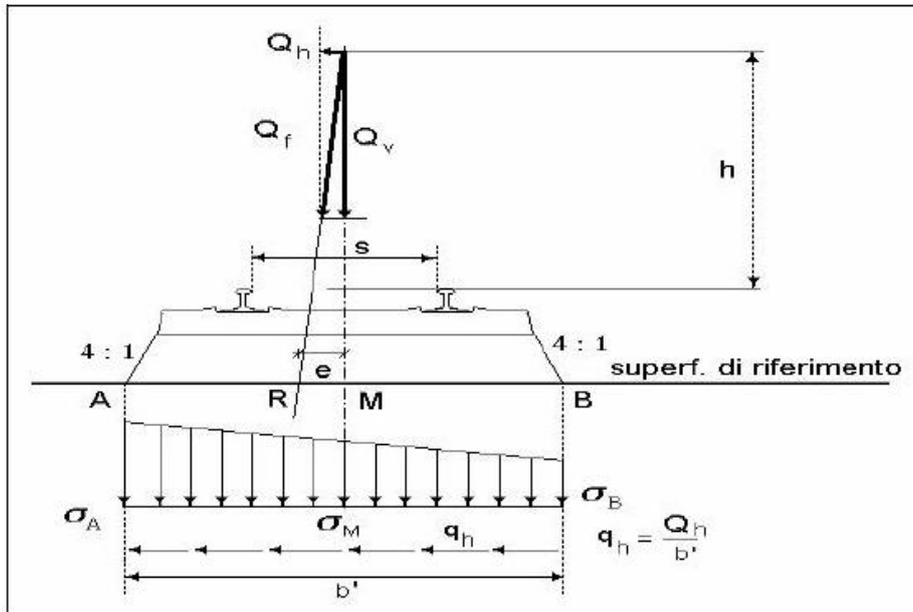


Figura 9 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast – ponte in rettilineo

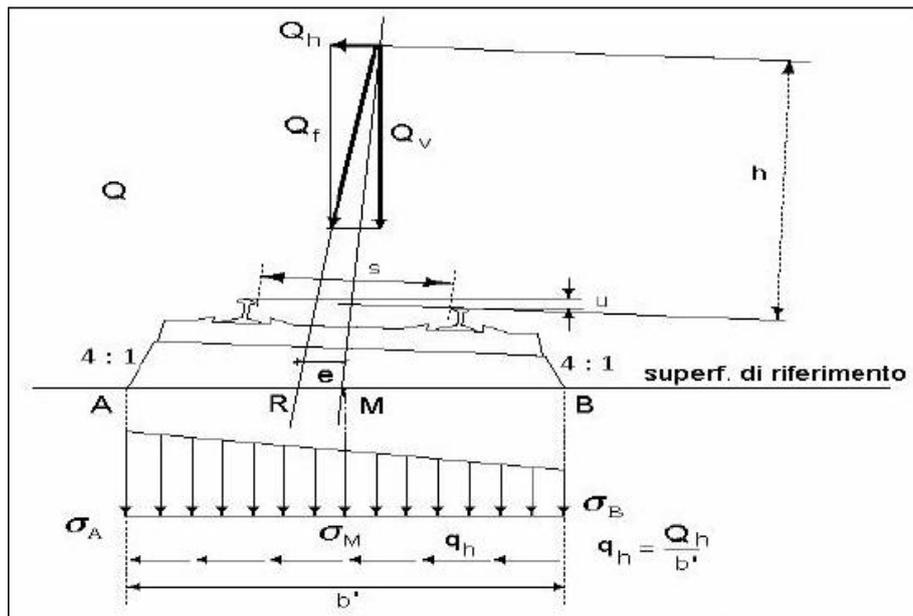


Figura 10 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast – ponte in curva
La superficie di riferimento è la superficie di appoggio del ballast.

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>13 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	13 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	13 di 62								

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

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: $B_{TOT} = 2.6 + 2 \times 1.8/4 + 2 \times 1.5/2 = 5.0 \text{ m}$

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 rettilineo 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 per la coppia di binari superiori e un SW2 in frenatura per il binario inferiore.

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>14 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	14 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	14 di 62								

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
$L_2 =$	6.20 m	luce netta media
$L_3 =$	5.30 m	luce netta media
$L_4 =$	10,40 m	altezza piedritto
$k =$	1,4	
$L_m =$	8,08 m	
$L_\phi =$	11,31 m	
$\alpha_{rid} =$	0,9	
$\phi_2 =$	1,275 -	elevato standard manutentivo
$\phi_3 =$	1,413 -	normale standard manutentivo
$\alpha_{rid}\phi_2 =$	1,148 -	elevato standard manutentivo
$\alpha_{rid}\phi_3 =$	1,272 -	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>15 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	15 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	15 di 62								

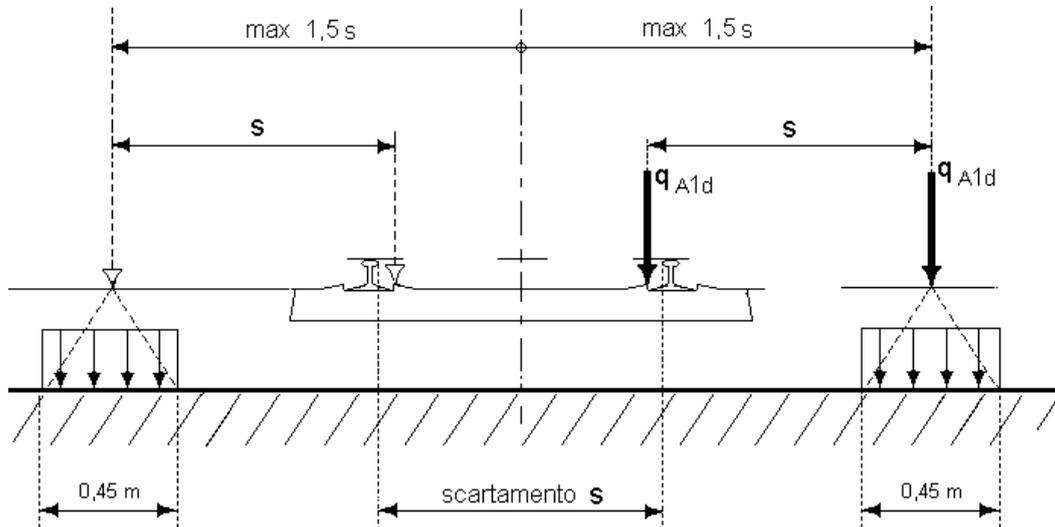


Figura 11 – posizione azioni da deragliamento – caso 1

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.

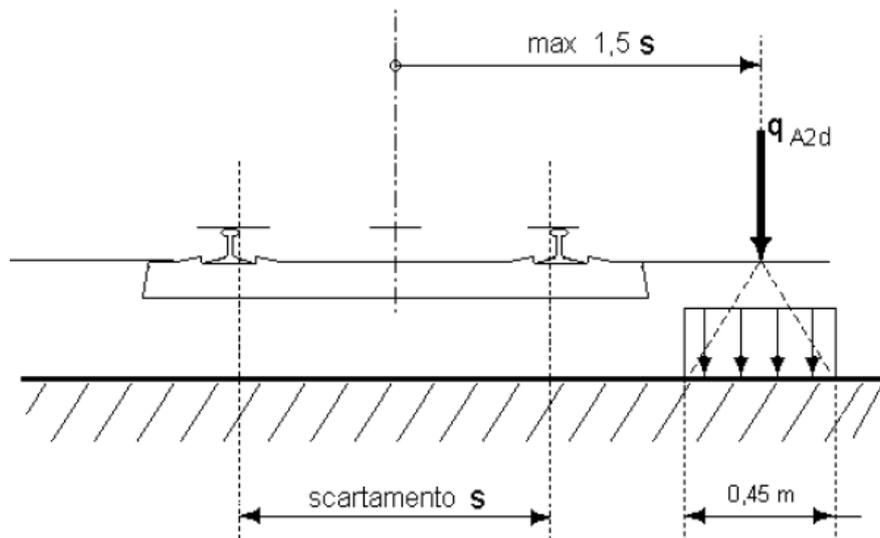


Figura 12 – posizione azioni da deragliamento – caso 2

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>16 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	16 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	16 di 62								

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>17 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	17 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	17 di 62								

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>18 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	18 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	18 di 62								

$E_{c,R} =$	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>19 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	19 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	19 di 62								

$\epsilon_{ca}(t) =$	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>20 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	20 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	20 di 62								

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

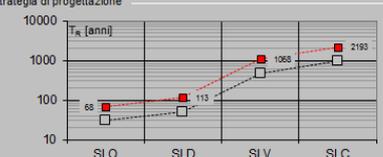
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R : info

Stati limite di esercizio - SLE:
SLO - $P_{VR} = 81\%$: 68
SLD - $P_{VR} = 63\%$: 113

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
---□--- Strategia 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 ($S_s \times S_t \times a_g$)

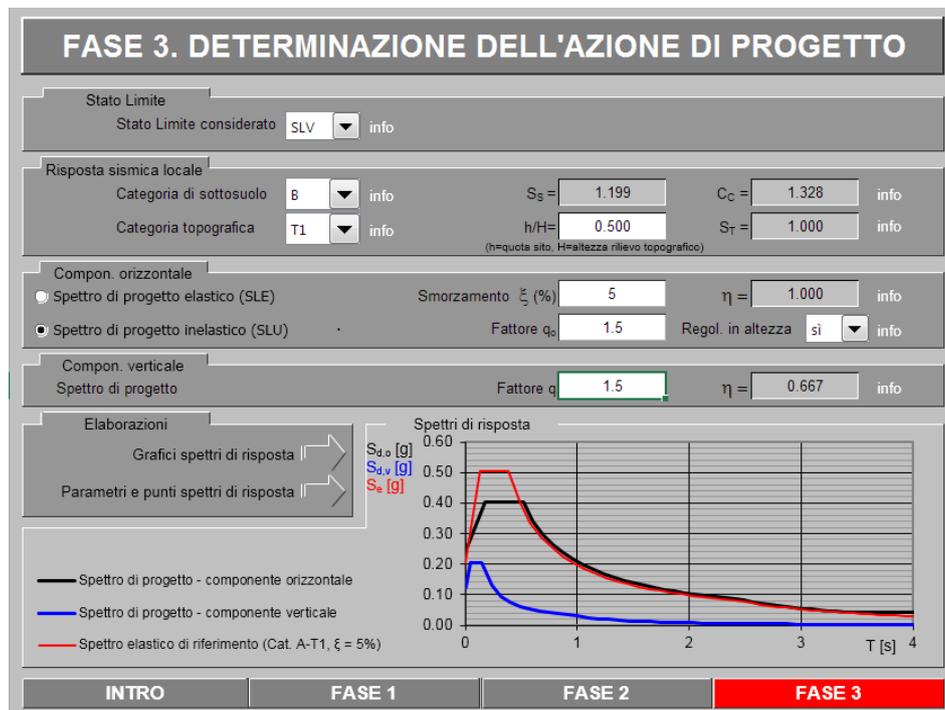
  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</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 005</td> <td>B</td> <td>21 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	21 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	21 di 62								

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	1.199
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)
 $T_C = C_C \cdot T_C^*$ (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	1.506
S	1.000
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 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>23 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	23 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	23 di 62								

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 27).

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.

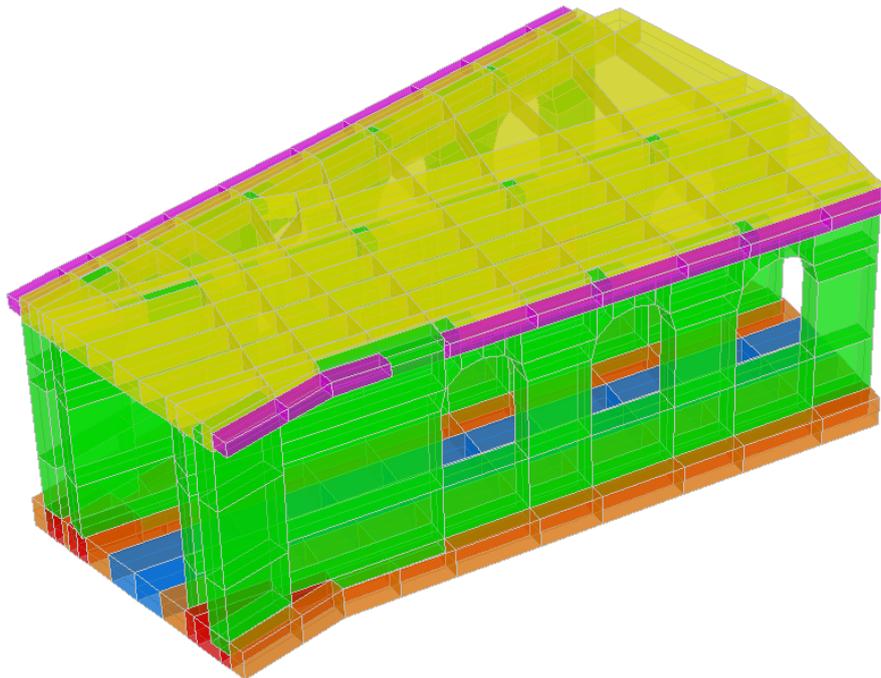


Figura 13 – Prospettiva modello di calcolo (vista estrusa)

	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>24 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	24 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	24 di 62								

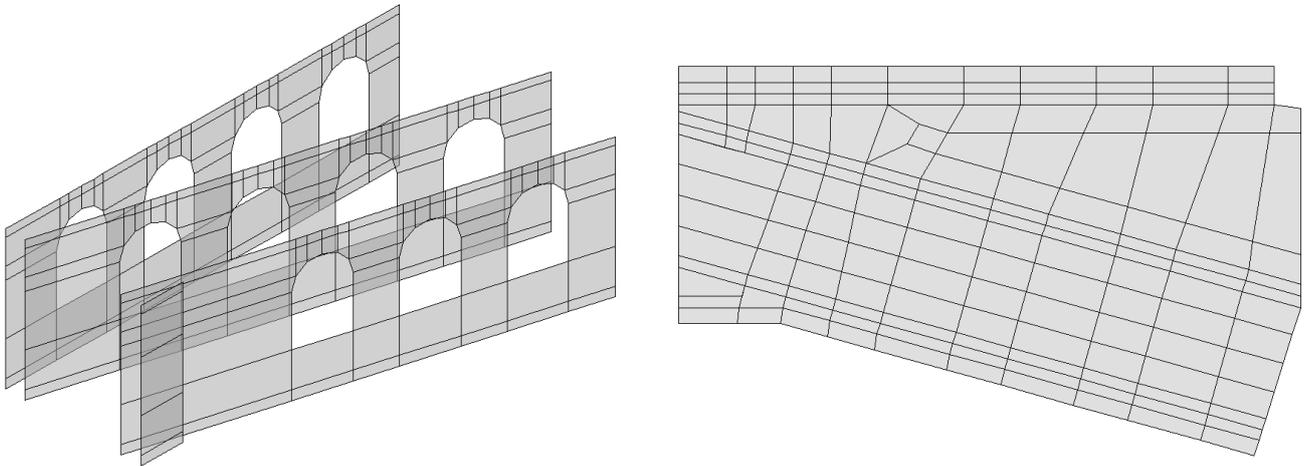


Figura 14 – Prospetti pareti (sx), pianta fondazione (dx)

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.

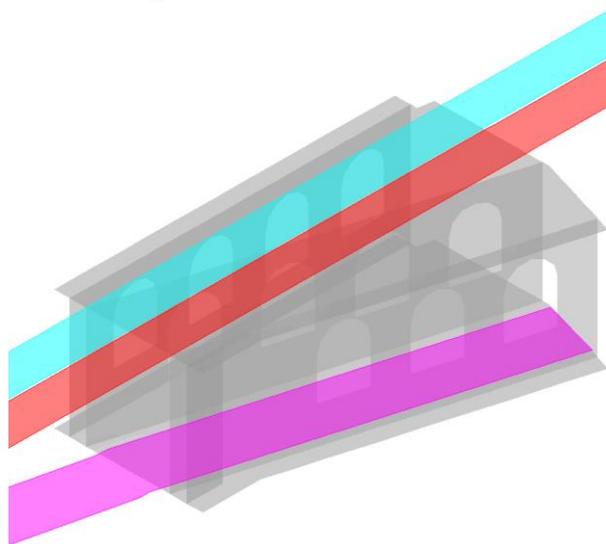


Figura 15 – Corsie di carico

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>25 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	25 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	25 di 62								

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.

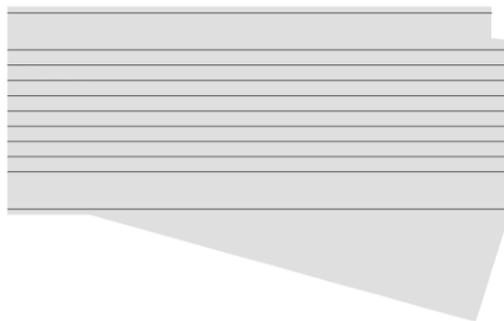
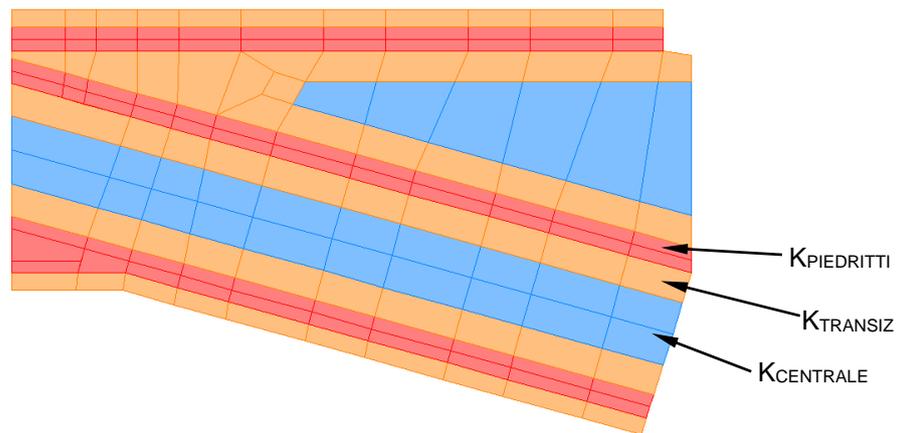


Figura 18 – Elementi asta fittizi sul solettone superiore

	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>26 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	26 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	26 di 62								

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 caso in esame, si assume un valore del modulo di reazione verticale $K_S=10'000 \text{ kN/m}^3$ 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>27 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	27 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	27 di 62								

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 ($G_{k1,pp}$).

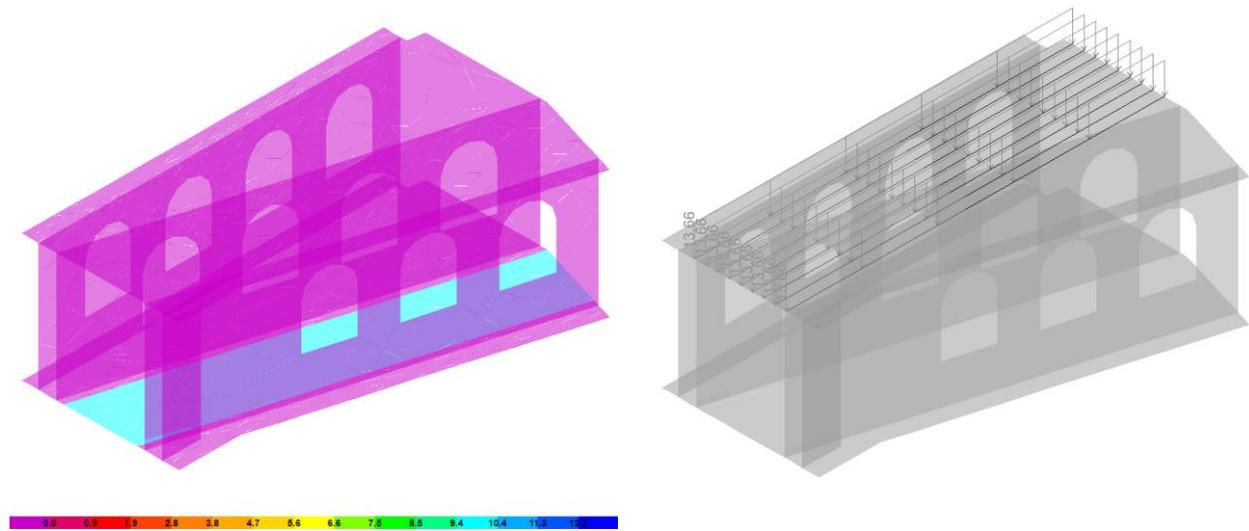


Figura 19 – $G_{k2,ballast}$ – Ballast binario inferiore (sx), binario superiore (dx)

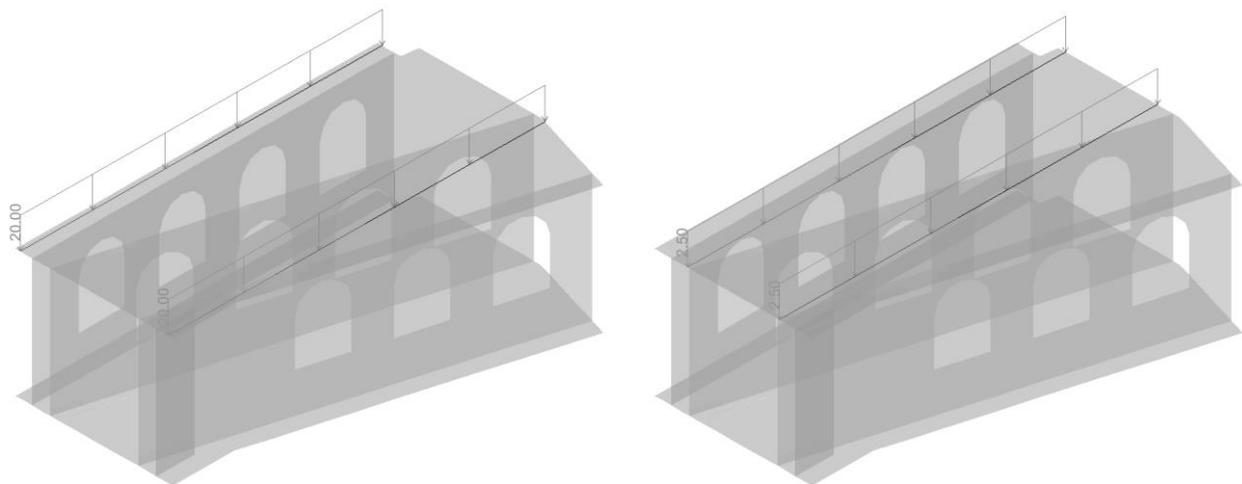


Figura 20 – $G_{k2,barriere}$ B.A. (sx), $G_{k2,impianti}$ canalette impianti (dx)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

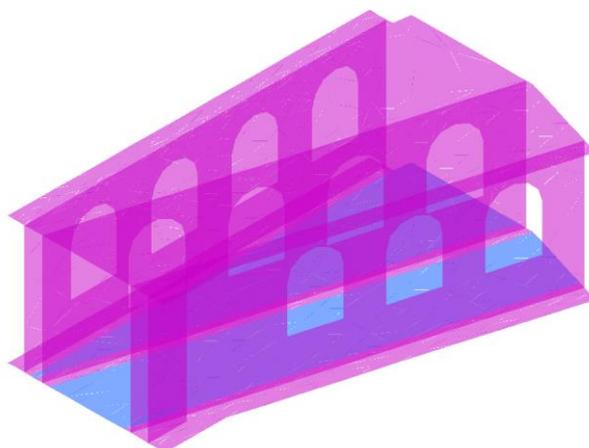
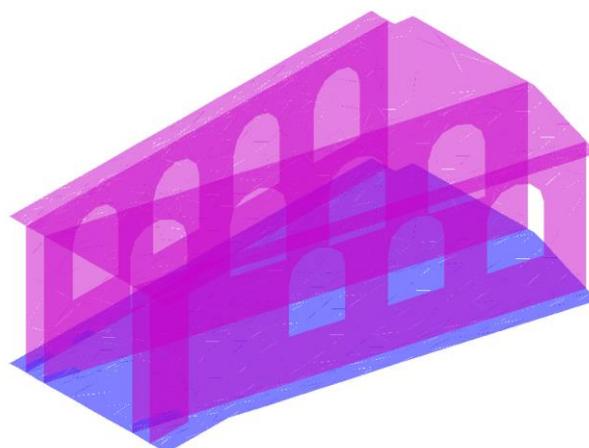
01 E ZZ

CL

VI0100 005

B

28 di 62

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

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	29 di 62

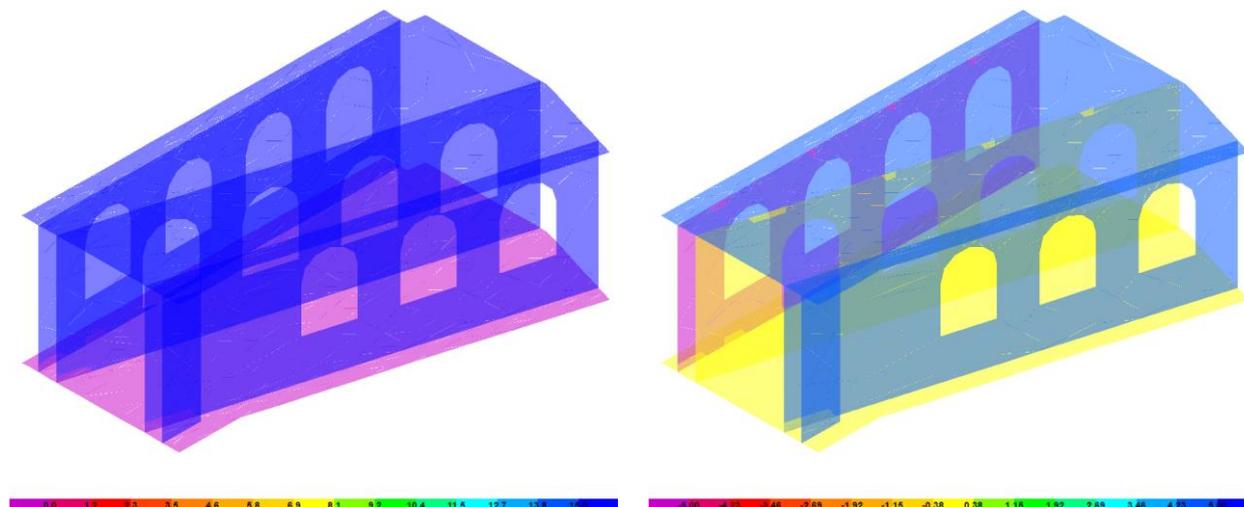


Figura 23 – $T_{k,unif}$ termica uniforme (sx), $T_{k,diff}$ termica differenziale (dx)

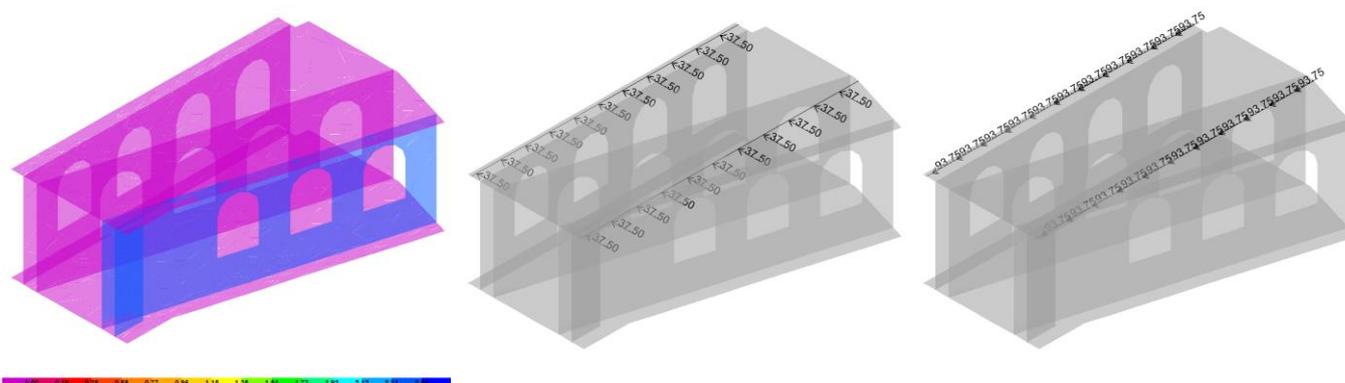


Figura 24 – $W_{k,1}$ Vento Y – pressione sui setti (sx), taglio sulle barriere (cen), momento sulle barriere (dx)

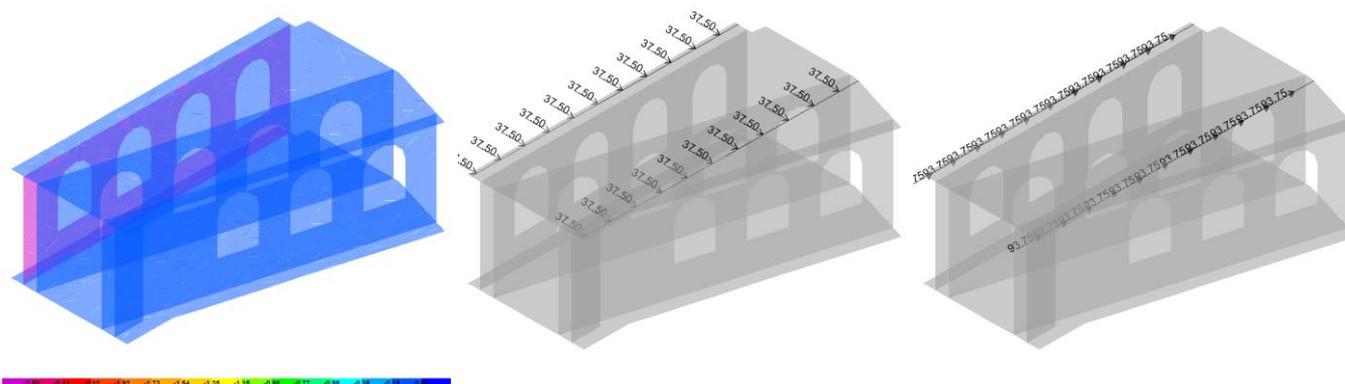


Figura 25 – $W_{k,2}$ Vento -Y – pressione sui setti (sx), taglio sulle barriere (cen), momento sulle barriere (dx)

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>30 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	30 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	30 di 62								

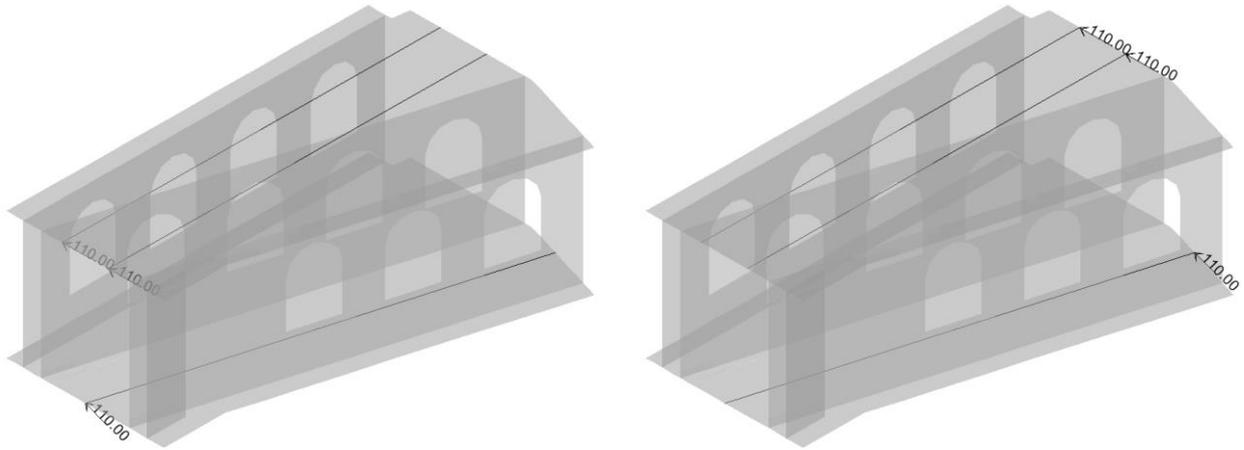


Figura 26 – $Q_{k,serp}$ – Serpeggio, inizio manufatto (sx), fine manufatto (dx)

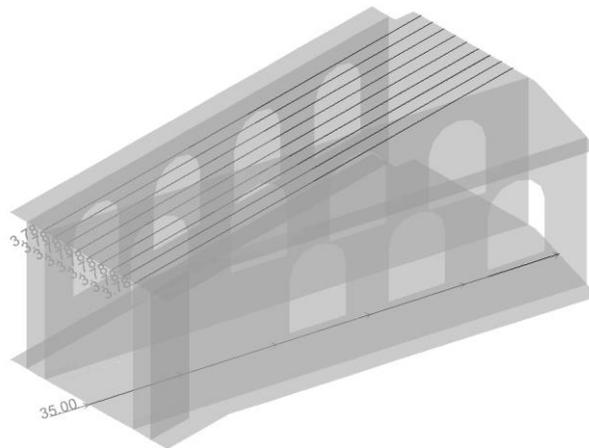


Figura 27– $Q_{k,avfren}$ frenatura e avviamento

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>31 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	31 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	31 di 62								

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>32 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	32 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	32 di 62								

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.

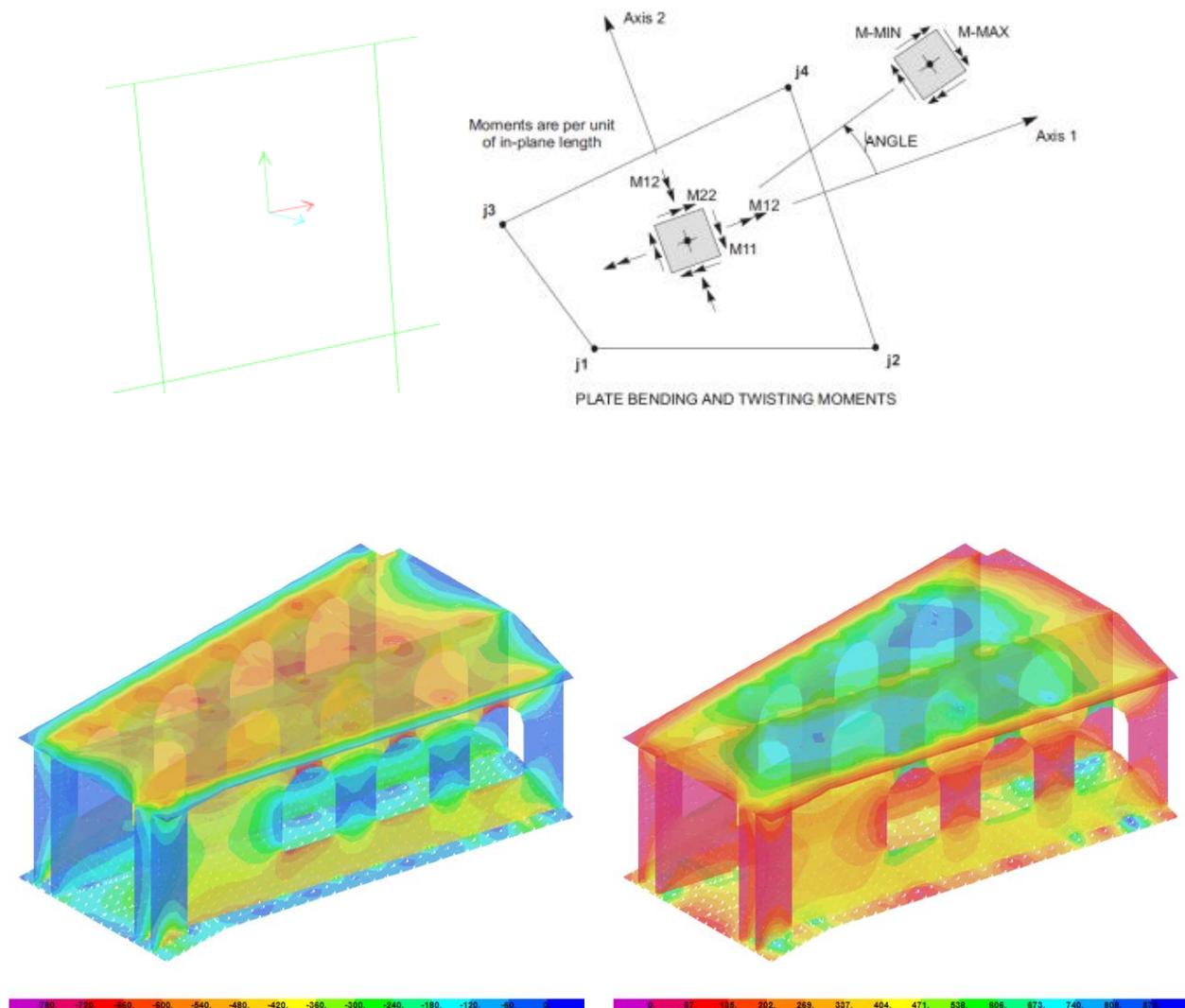


Figura 28– involuppo M11 – SLU (min e max)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0100 005

B

33 di 62

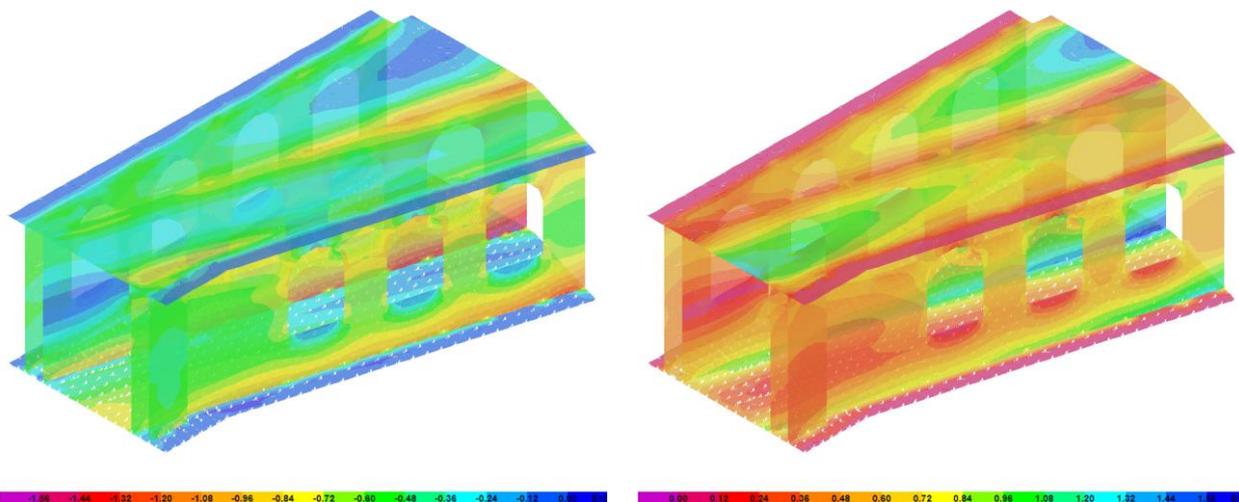


Figura 29– involucro M22 – SLU (min e max)

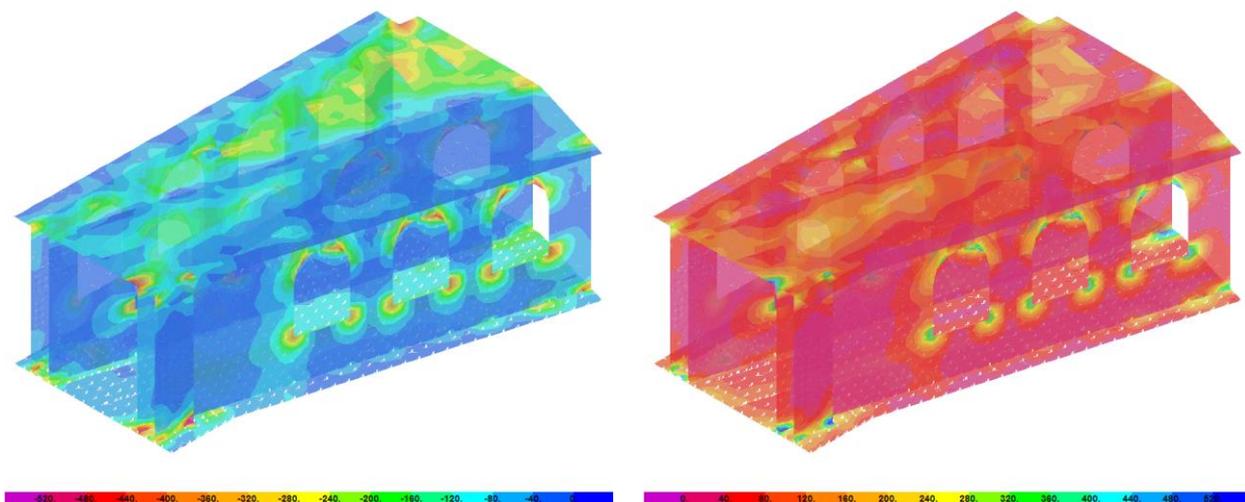


Figura 30– involucro V13 – SLU (min e max)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	34 di 62

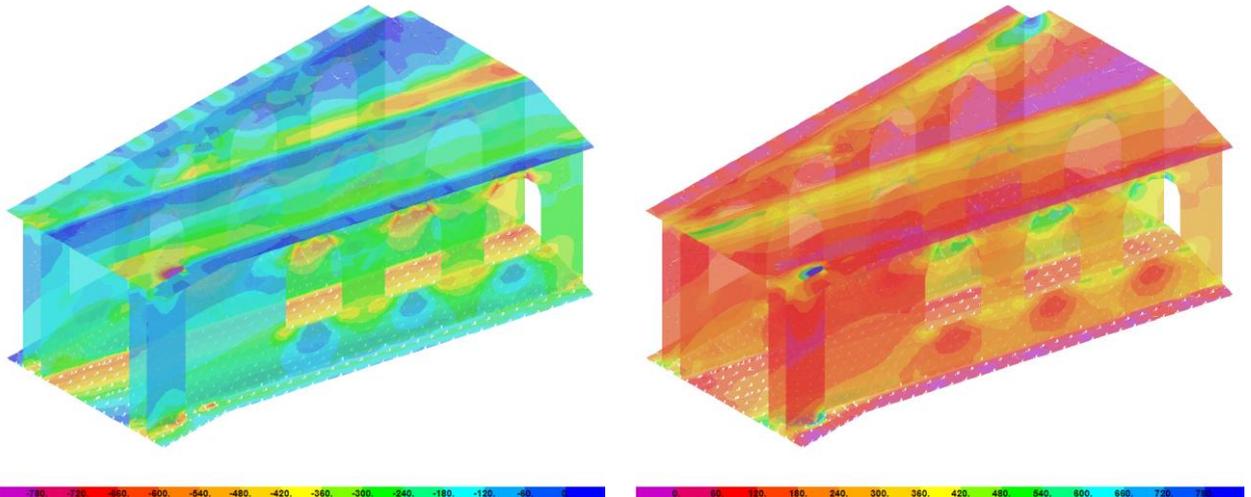


Figura 31– involucro V23 – SLU (min e max)

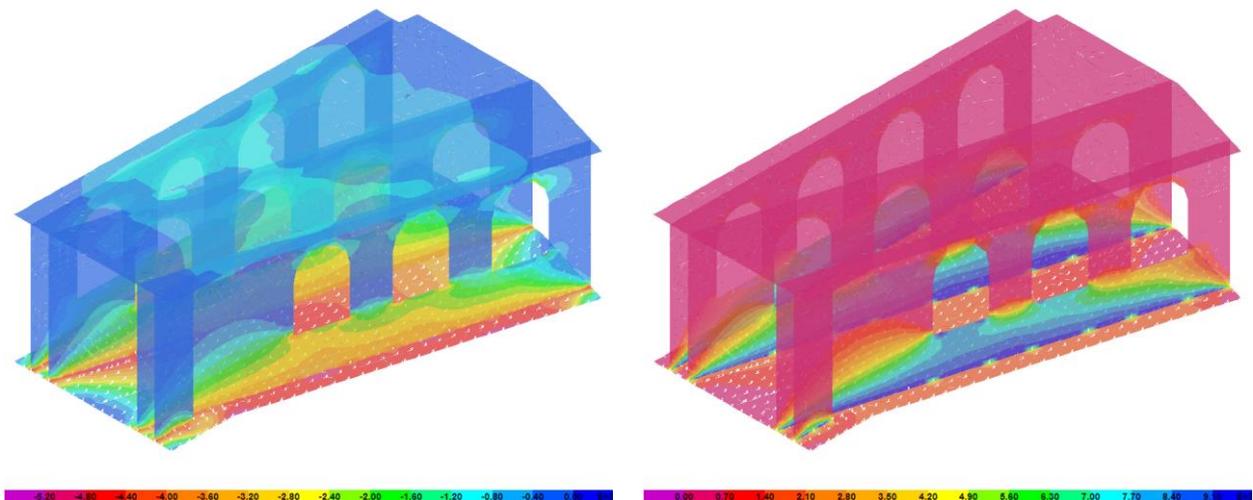


Figura 32– involucro F11 – SLU (min e max)

	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>35 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	35 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	35 di 62								

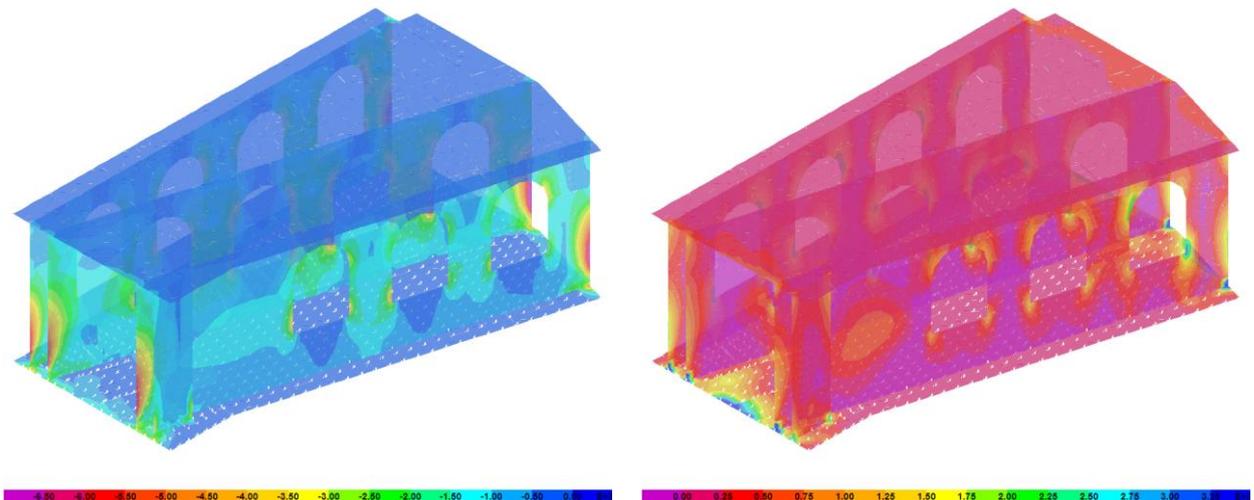


Figura 33– involucro F22 – SLU (min e max)

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 della semi-colonna XC15 che ha sezione differente (2720mm×1200mm), e dei setti irregolari XC04-05 (*section cut* HC1) e XC10-11 (*section cut* HC2).

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

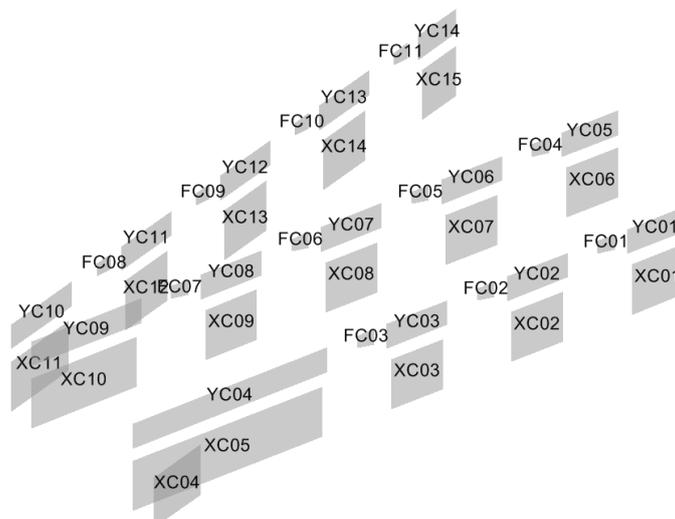


Figura 34 – Nomenclatura elementi verticali verificati

Gli elementi orizzontali oggetto di verifica sono rappresentati in figura (cfr. 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>36 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	36 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	36 di 62								

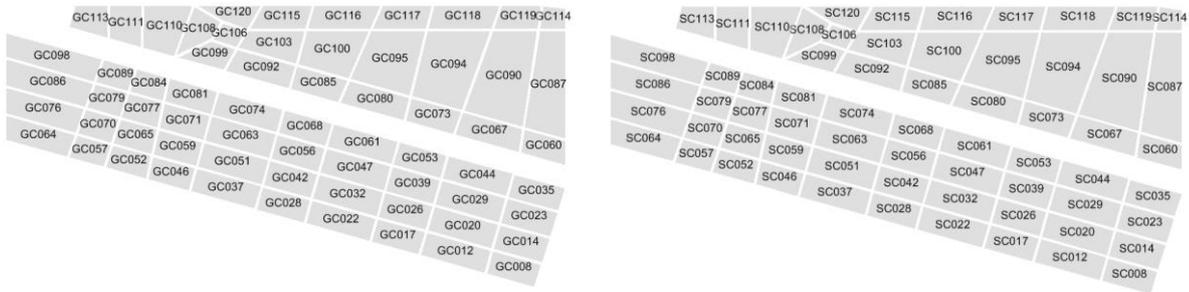


Figura 35 – Nomenclatura elementi orizzontali verificati, fondazione (sx), elevazione (dx)

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 (perioide SLS), calcolata a sforzo normale costante dal limite più basso tra $\sigma_{dis}=0.45f_{ck}$ 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 $f_{ctm}/1.2$, 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>37 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	37 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	37 di 62								

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 ($42\varnothing 26 = 22302\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.62\%$).

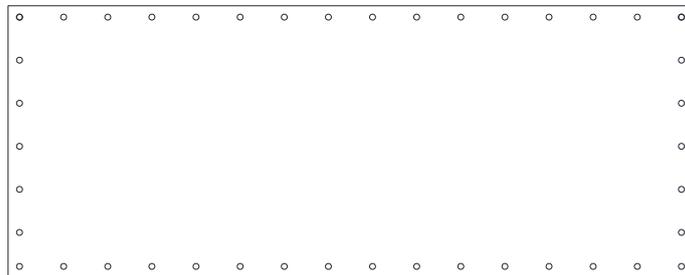


Figura 36 – Sezione di verifica

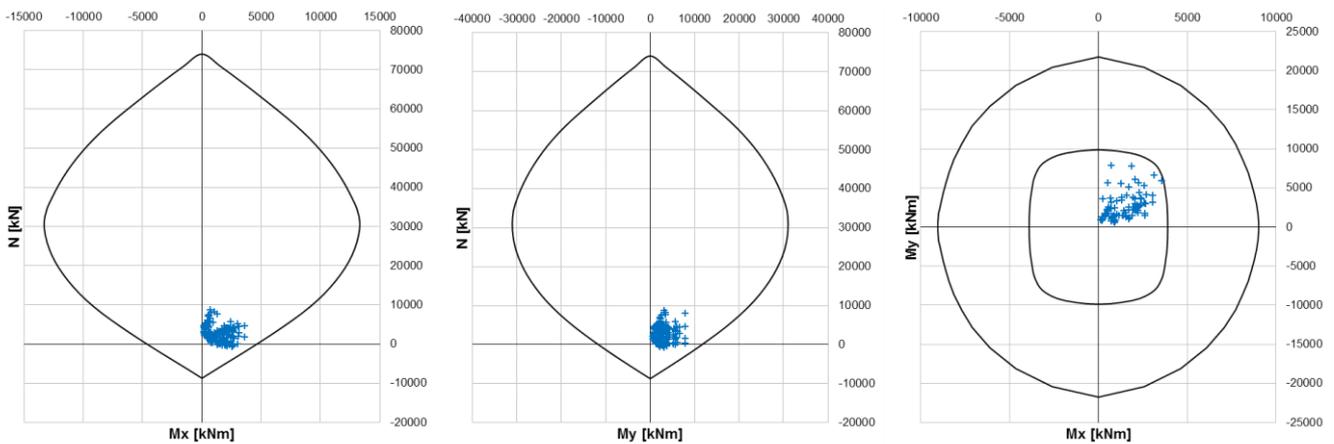


Figura 37 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>38 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	38 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	38 di 62								

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
XC01a	1.16	1.44	-2.34
XC01b	2.10	2.10	-1.14
XC02a	1.79	1.63	-1.45
XC02b	1.50	1.62	-1.70
XC03a	2.41	1.95	-0.98
XC03b	2.15	2.11	-1.10
XC06a	1.48	1.70	-1.48
XC06b	2.49	2.19	-1.06
XC07a	3.43	1.39	-0.31
XC07b	2.75	1.84	-0.75
XC08a	5.26	1.59	0.19
XC08b	5.63	2.20	0.13
XC09a	5.55	1.84	0.02
XC09b	4.62	2.37	-0.21
XC12a	2.22	1.96	-1.06
XC12b	1.81	1.93	-1.37
XC13a	2.42	1.72	-0.93
XC13b	2.18	2.10	-0.99
XC14a	1.59	1.64	-1.76
XC14b	1.39	1.47	-1.91

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 - 4 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 005</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">39 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	39 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	39 di 62								

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
XC01a	2427	390	1078	1070
XC01b	2427	390	897	889
XC02a	1480	492	1383	1225
XC02b	1480	492	1202	1044
XC03a	950	461	1617	1099
XC03b	950	461	1437	918
XC06a	2755	459	1757	1404
XC06b	2755	459	1575	1221
XC07a	1566	398	2571	1625
XC07b	1566	398	2391	1444
XC08a	1158	247	2797	1428
XC08b	1158	247	2616	1248
XC09a	1040	301	2221	1206
XC09b	1040	301	2040	1025
XC12a	1123	382	2284	821
XC12b	1123	378	2137	674
XC13a	807	453	2580	952
XC13b	807	432	2433	806
XC14a	1684	506	2396	999
XC14b	1684	506	2250	852

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XC07: $V = 1625$ 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]	1625	V_R / V_S 1.24

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLV_enve, elemento XC06: $V = 2755$ 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]	2755	V_R / V_S 1.06

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	40 di 62

7.1.2 SEZIONE SEMI-PILASTRI

7.1.2.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 2720mm×1200mm, armata con 38ø26 ($= 20178\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.62\%$).

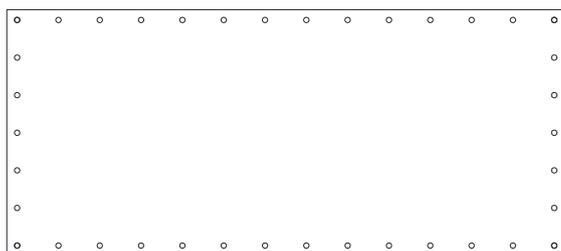


Figura 38 – Sezione di verifica

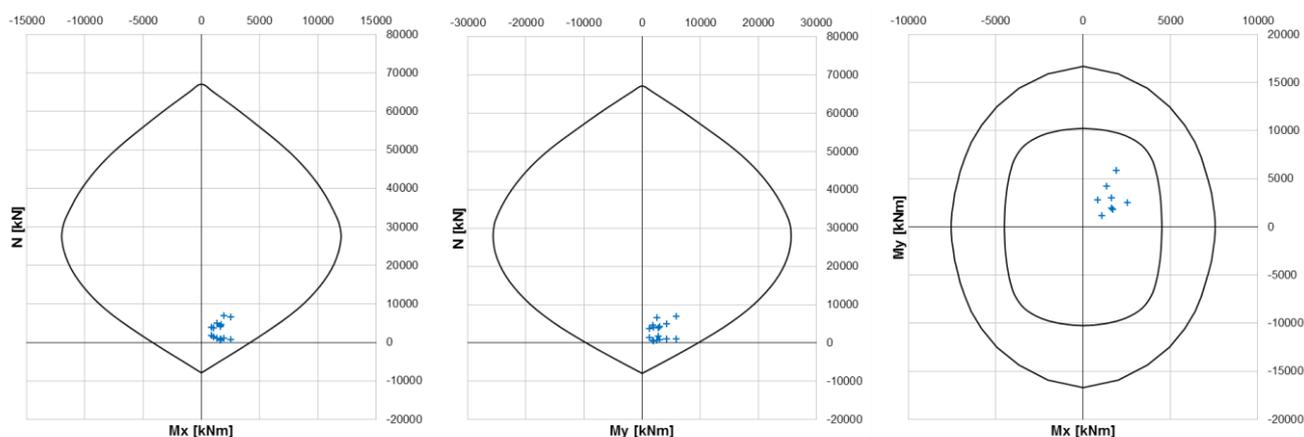


Figura 39 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>41 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	41 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	41 di 62								

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
XC15a	1.30	1.61	-2.26
XC15b	1.65	1.72	-1.70

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 - 4 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 005</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">42 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	42 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	42 di 62								

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} $
XC15a	2071	385	1295	703
XC15b	2071	385	1177	584

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XC15: $V = 703$ kN

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	2720	1125	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	12485	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
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]	703	V_R / V_S 1.27

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_enve, elemento XC15: $V = 2071$ kN

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	1200	2645	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	12950	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	2107	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	4	12	200	452	V_R [kN]	2107	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
α [°]	90	1.571			V_S [kN]	2071	V_R / V_S 1.02

7.1.3 SEZIONE IRREGOLARE 1

7.1.3.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è rappresentata in figura ed è armata con $\varnothing 24/200\text{mm}$ ($126\varnothing 24=56048\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.40\%$).

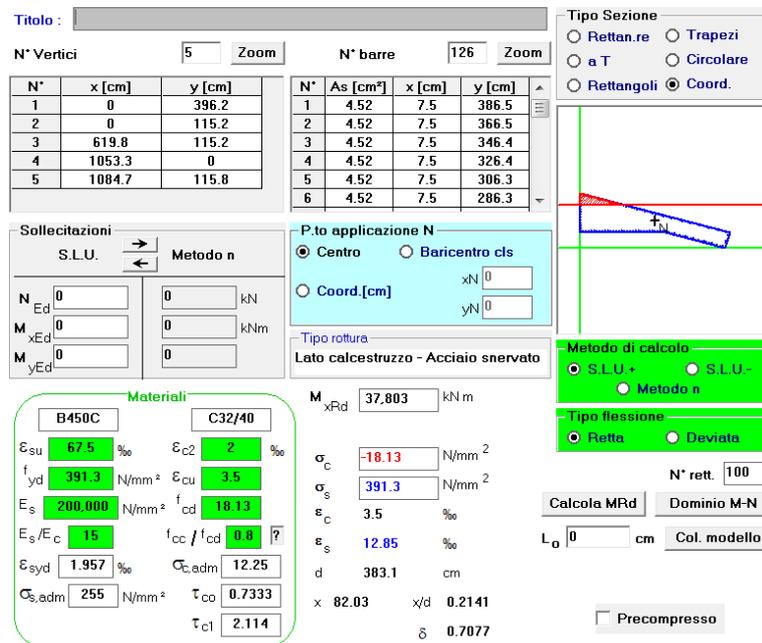


Figura 40 – Sezione di verifica

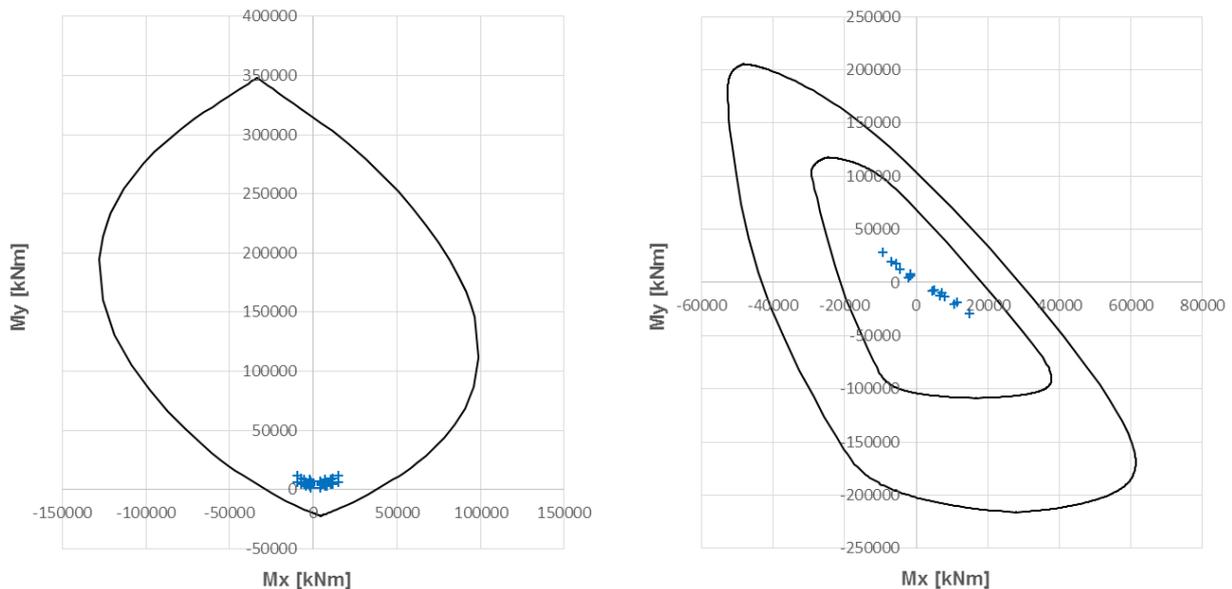


Figura 41 – Peroide SLU Mx (sx), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	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 - 4 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 005</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">44 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	44 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	44 di 62								

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 $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.1.3.2 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} $
HC1a	3700	2050	3050	2543
HC1b	3727	1923	2346	1840

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_ene: $V = 2543\text{ kN}$

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	11200	1138	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	52002	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg/(1+ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	5641	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	28	16	400	5630	V_R [kN]	5641	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	2543	V_R/V_S 2.22

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_ene: $V = 3727\text{ kN}$

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	1200	11138	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	54532	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg/(1+ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	12323	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	2	20	200	628	V_R [kN]	12323	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	3727	V_R/V_S 3.31

7.1.4 SEZIONE IRREGOLARE 2

7.1.4.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è rappresentata in figura ed è armata con $\varnothing 24/200\text{mm}$ ($106\varnothing 24=56048\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.34\%$).

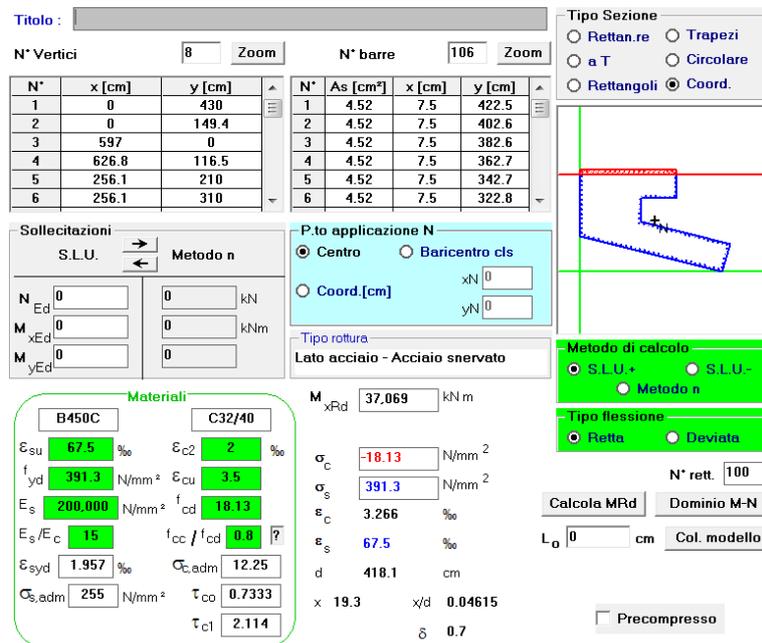


Figura 42 – Sezione di verifica

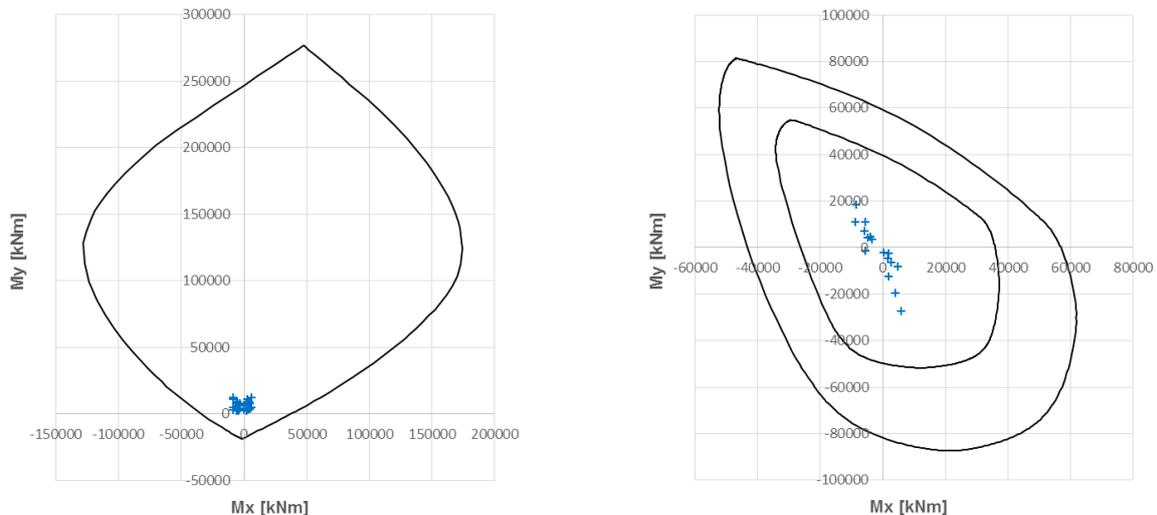


Figura 43 – Peroide SLU Mx (sx), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

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 - 4 di 6	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0100 005	REV. B

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	Inviluppo SLU		Inviluppo SLV	
	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $	Max $ V_{2,long} $	Max $ V_{3,trasv} $
HC2a	6407	1614	3176	2329
HC2b	6407	1614	2678	1831

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_ enve: $V = 2329$ 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	2560	2738	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	28598	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	3029	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	2	20	200	628	V_R [kN]	3029	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	2329	V_R / V_S 1.30

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_ enve: $V = 6047$ 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	3985	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	39021	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	8818	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	4	20	200	1257	V_R [kN]	8818	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	6047	V_R / V_S 1.46

	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>47 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	47 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	47 di 62								

7.2 ARCATE

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 → $\rho = 0.6$).

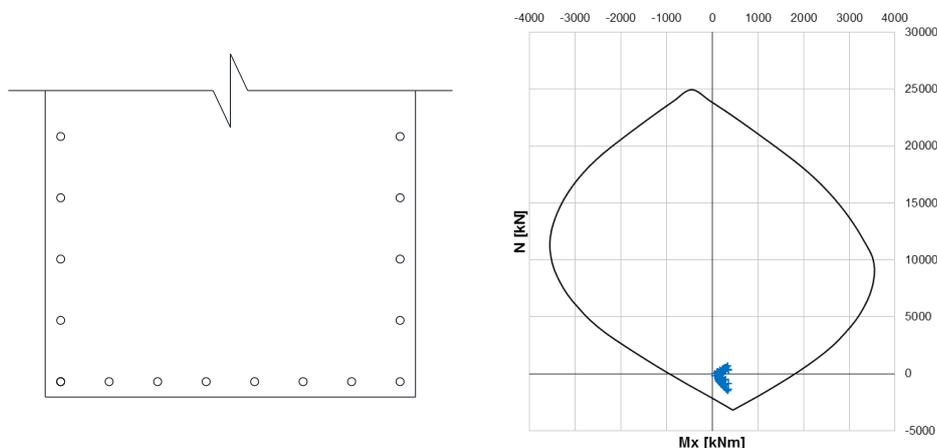


Figura 44 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU asse verticale con sollecitazioni di verifica (dx)

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
FC03	5.87	3.50	-0.60
FC05	6.29	3.54	-1.01
FC04	6.67	4.12	-1.28
FC10	7.17	4.16	-1.05
FC06	7.53	4.45	-1.24
FC02	8.15	4.89	-1.06
FC09	8.50	5.06	-0.79
FC11	8.47	5.44	-0.35
FC01	11.41	6.98	-0.97
FC07	10.32	7.03	-0.66
FC08	22.37	11.15	-0.56

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>48 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	48 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	48 di 62								

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 $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.2.1.2 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
FC01	926	114	364	33
FC02	208	335	350	144
FC03	310	387	427	149
FC04	939	242	606	137
FC05	393	412	684	183
FC06	395	342	613	125
FC07	596	223	483	89
FC08	835	6	657	10
FC09	310	10	651	13
FC10	293	10	651	13
FC11	1056	17	593	12

DIREZIONE VERTICALE

Combinazione SLU_enve, elemento FC11: $V = 1056$ 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]	1056	V_R / V_S 1.55

	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>49 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	49 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	49 di 62								

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 (10Ø26 = 5310mm² → $\rho = 0.44\%$).

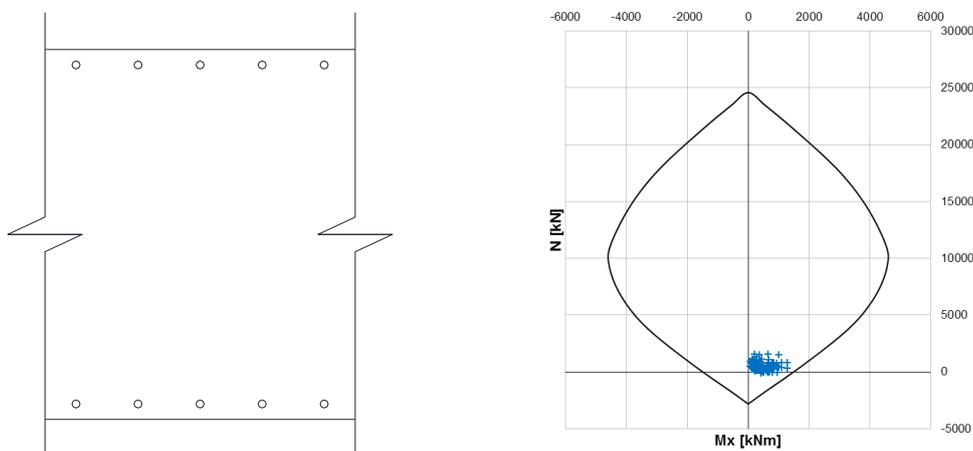


Figura 45 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU asse debole con sollecitazioni di verifica (dx)

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
YC01	2.21	1.14	-0.73
YC02	2.33	1.38	-0.68
YC03	2.41	1.70	-0.63
YC04	2.14	1.63	-0.81
YC05	2.55	1.01	-0.65
YC06	4.70	1.20	-0.12
YC07	8.45	1.49	0.17
YC08	6.59	1.68	0.01
YC09	4.05	1.96	-0.39
YC10	2.34	1.72	-0.76
YC11	2.74	2.04	-0.63
YC12	2.52	1.88	-0.57
YC13	2.14	1.63	-0.79
YC14	1.71	1.32	-1.18

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>50 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	50 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	50 di 62								

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
YC01	83	162
YC02	81	135
YC03	75	114
YC04	69	65
YC05	103	235
YC06	64	199
YC07	40	168
YC08	49	132
YC09	68	84
YC10	64	55
YC11	62	82
YC12	70	103
YC13	83	111
YC14	91	121

DIREZIONE TRASVERSALE (verifica sezioni senza armatura a taglio)

Combinazione SLV_enve, elemento YC05: $V = 235$ 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>51 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	51 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	51 di 62								

7.4 SOLETTA

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

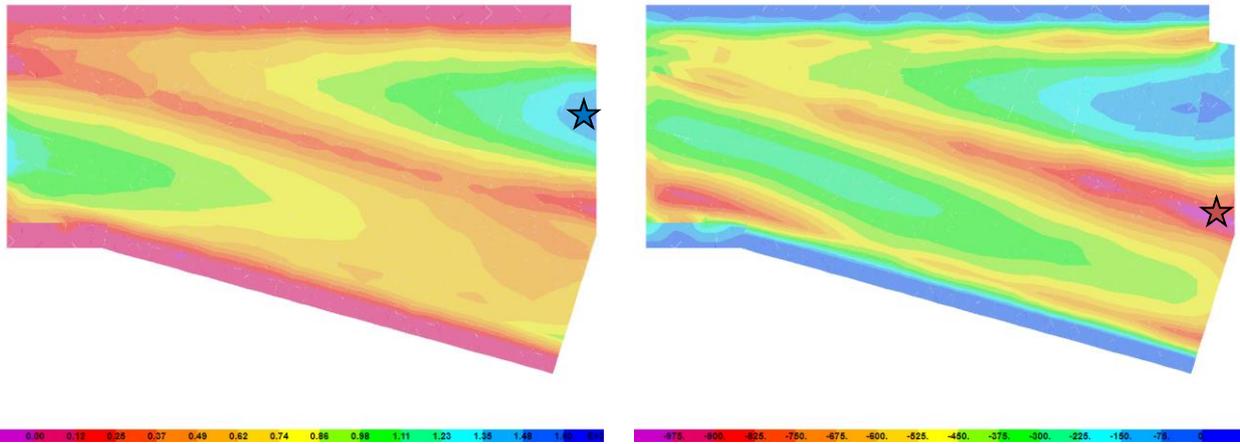


Figura 46 – Soletta, involuppo SLU/SLV M22 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

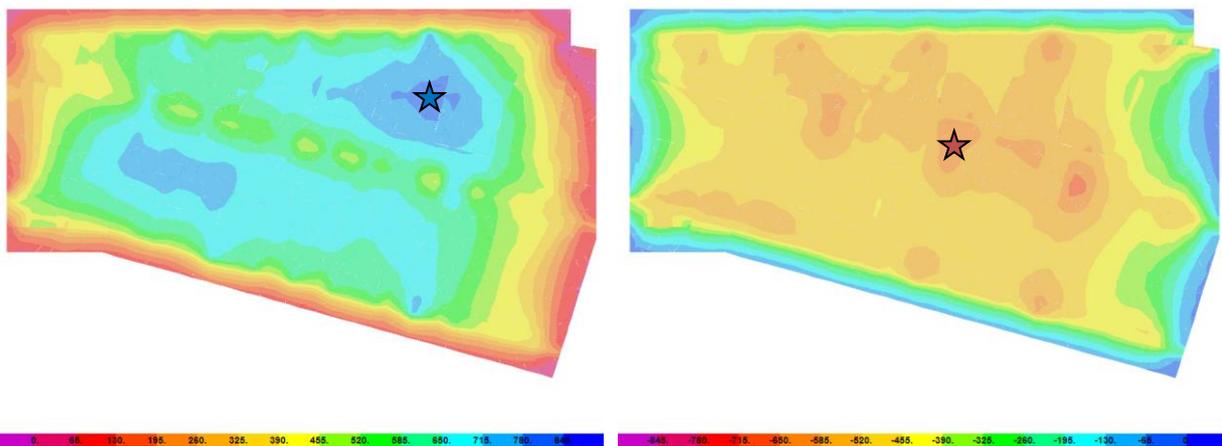


Figura 47 – Soletta, involuppo SLU/SLV M11 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>52 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	52 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	52 di 62								

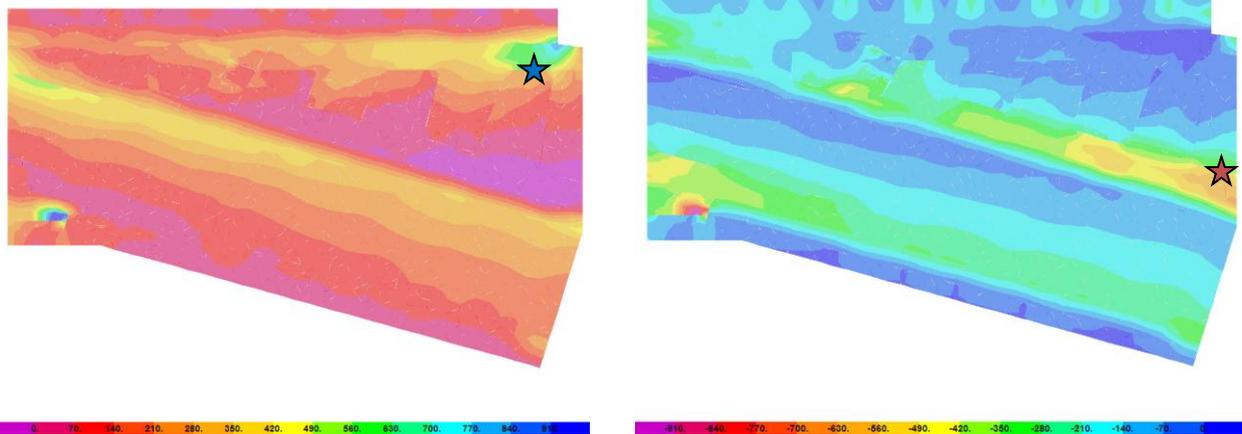


Figura 48 – Soletta, inviluppo SLU/SLV V23 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

	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	-1013.4	564.6	-385.3	430.7	-696.2	814.8	-988.6	1335.0	-382.7	331.1	-643.1	663.3
SLV	-404.8	189.2	-235.1	282.6	-224.3	220.6	-817.2	772.9	-221.4	149.5	-348.5	372.3
SLS	-723.6	343.4	-250.4	295.4	-461.5	559.3	-682.5	924.7	-271.3	218.9	-451.5	461.3
FESS	-486.4	133.7	-103.7	175.5	-247.4	351.1	-476.9	686.8	-180.0	135.5	-353.2	350.0

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	430.7	-988.6
SLV	282.6	-817.2
SLS	295.4	-682.5
FESS	175.5	-476.9
SLU	-385.3	-988.6
SLV	-235.1	-817.2
SLS	-250.4	-682.5
FESS	-103.7	-476.9

	N (kN)	M (kNm)
SLU	430.7	1335.0
SLV	282.6	772.9
SLS	295.4	924.7
FESS	175.5	686.8
SLU	-385.3	1335.0
SLV	-235.1	772.9
SLS	-250.4	924.7
FESS	-103.7	686.8

	N (kN)	M- (kNm)	M+ (kNm)
SLU	564.6	-696.2	814.8
SLV	189.2	-224.3	220.6
SLS	343.4	-461.5	559.3
FESS	133.7	-247.4	351.1
SLU	-1013.4	-696.2	814.8
SLV	-404.8	-224.3	220.6
SLS	-723.6	-461.5	559.3
FESS	-486.4	-247.4	351.1

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 - 4 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 005</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">53 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	53 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	53 di 62								

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.

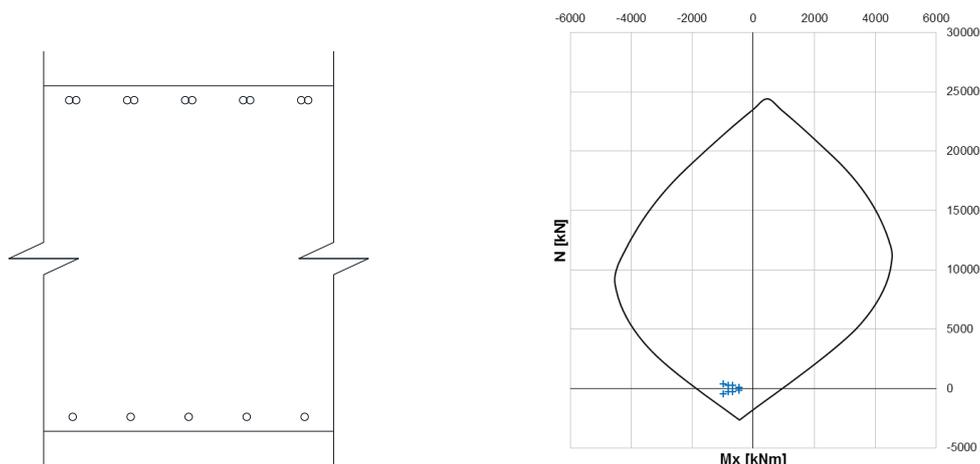


Figura 49 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.67 (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 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>54 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	54 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	54 di 62								

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 all'intradosso e 1ø24/200mm all'estradosso.

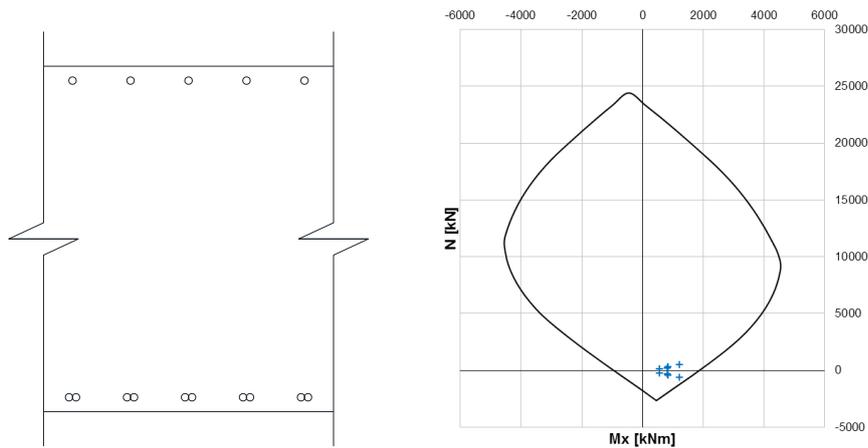


Figura 50 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.23 (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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>55 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	55 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	55 di 62								

7.4.3 SEZIONE LONGITUDINALE

7.4.3.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1000mm×1200mm, armata con 1+1Ø26/200mm.

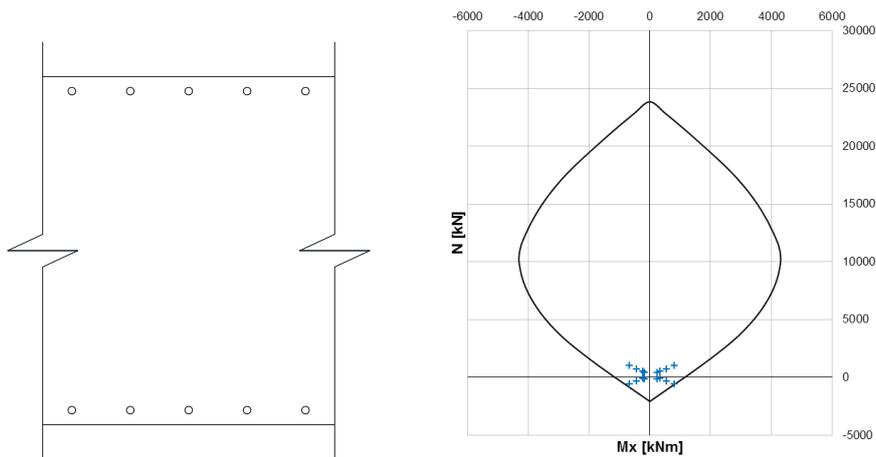


Figura 51 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.03 (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 $f_{ctm}/1.2$ (=2.52MPa).

	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>56 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	56 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	56 di 62								

7.5 FONDAZIONE

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

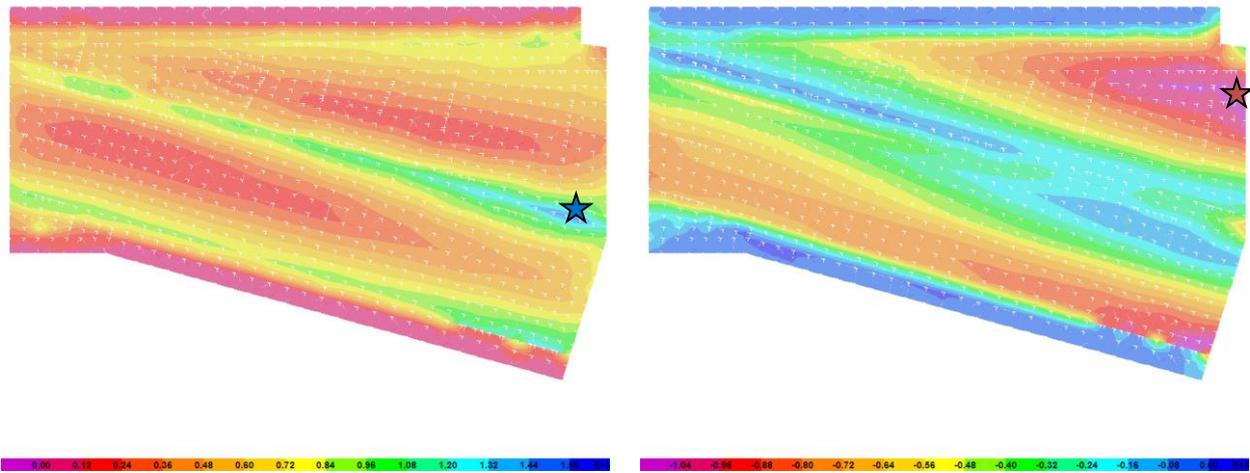


Figura 52 – Fondazione, involucro SLU/SLV M22 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

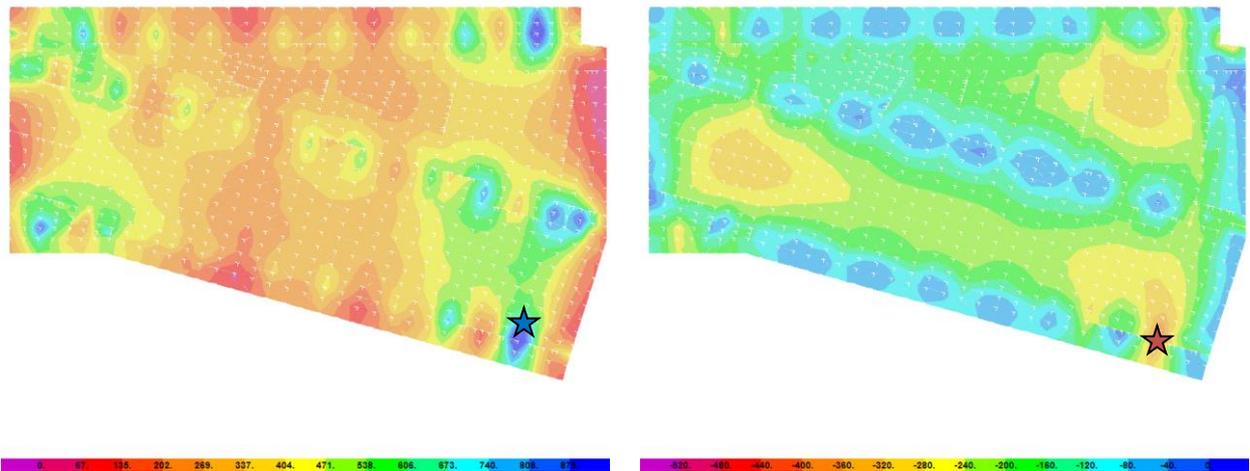


Figura 53 – Fondazione, involucro SLU/SLV M11 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

  	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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>57 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	57 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	57 di 62								

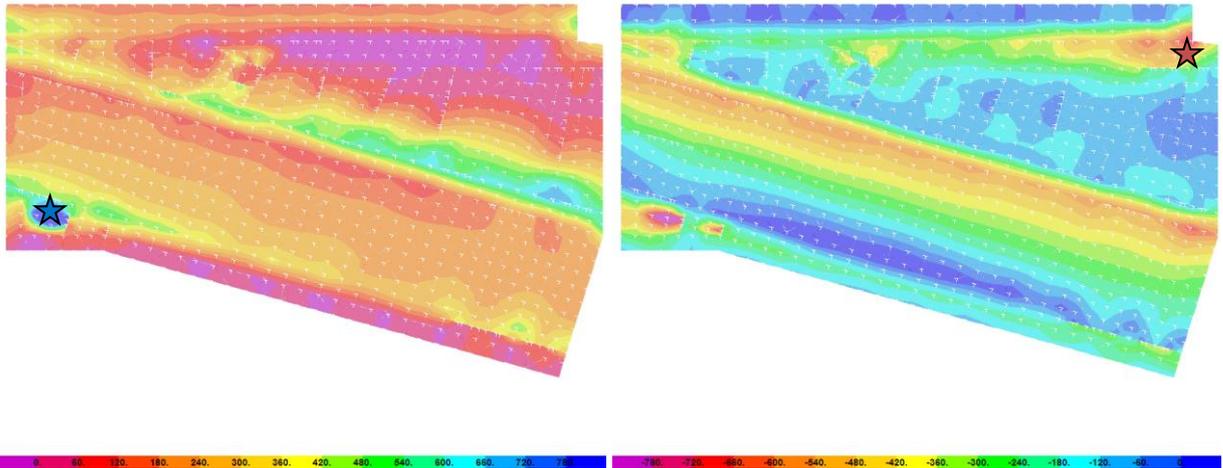


Figura 54 – Fondazione, involucro SLU/SLV V23 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

	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	-5612.3	1861.0	-1331.0	1560.3	-368.8	851.1	-962.9	1156.8	-379.2	359.1	-563.0	685.1
SLV	-1767.4	379.1	-463.7	602.1	-175.3	399.0	-1054.7	1060.0	-277.6	401.2	-559.5	681.0
SLS	-4057.2	936.4	-951.3	1118.1	-202.9	612.8	-662.9	817.2	-266.7	259.3	-401.9	491.9
FESS	-2828.5	471.2	-626.3	766.1	-87.2	413.1	-475.8	638.6	-167.7	195.6	-331.5	397.2

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	-1560.3	-962.9
SLV	-602.1	-1054.7
SLS	-1118.1	-662.9
FESS	-766.1	-475.8
SLU	1331.0	-962.9
SLV	463.7	-1054.7
SLS	951.3	-662.9
FESS	626.3	-475.8

sezione trasversale in mezzeria

	N (kN)	M (kNm)
SLU	-1560.3	1156.8
SLV	-602.1	1060
SLS	-1118.1	817.2
FESS	-766.1	638.6
SLU	1331.0	1156.8
SLV	463.7	1060
SLS	951.3	817.2
FESS	626.3	638.6

sezione trasversale in appoggio

	N (kN)	M ⁻ (kNm)	M ⁺ (kNm)
SLU	-1861.0	-368.8	851.1
SLV	-379.1	-175.3	399
SLS	-936.4	-202.9	612.8
FESS	-471.2	-87.2	413.1
SLU	5612.3	-368.8	851.1
SLV	1767.4	-175.3	399
SLS	4057.2	-202.9	612.8
FESS	2828.5	-87.2	413.1

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>58 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	58 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	58 di 62								

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.

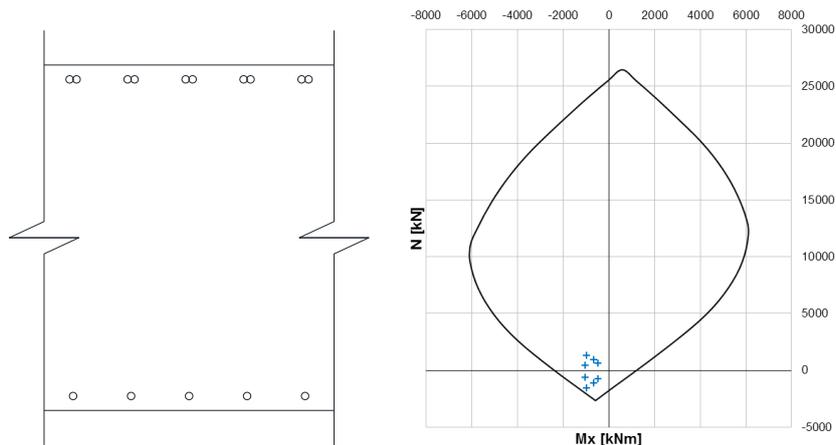


Figura 55 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.38 (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 - 4 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 005</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">59 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	59 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	59 di 62								

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.

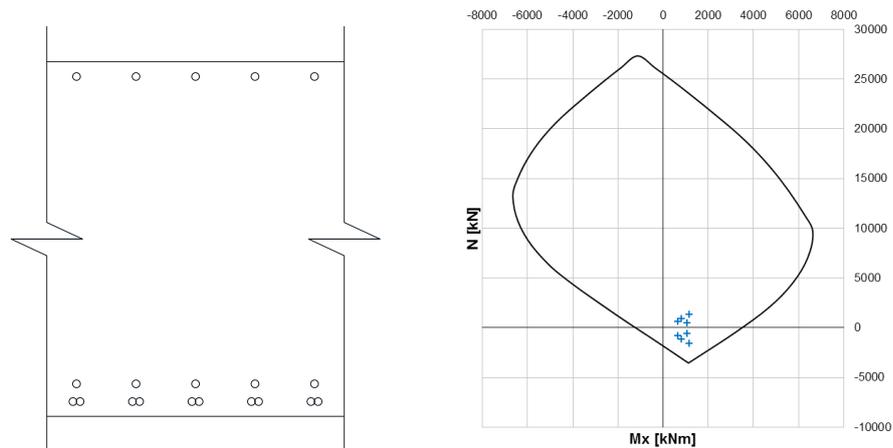


Figura 56 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 2.14 (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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>60 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	60 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	60 di 62								

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.

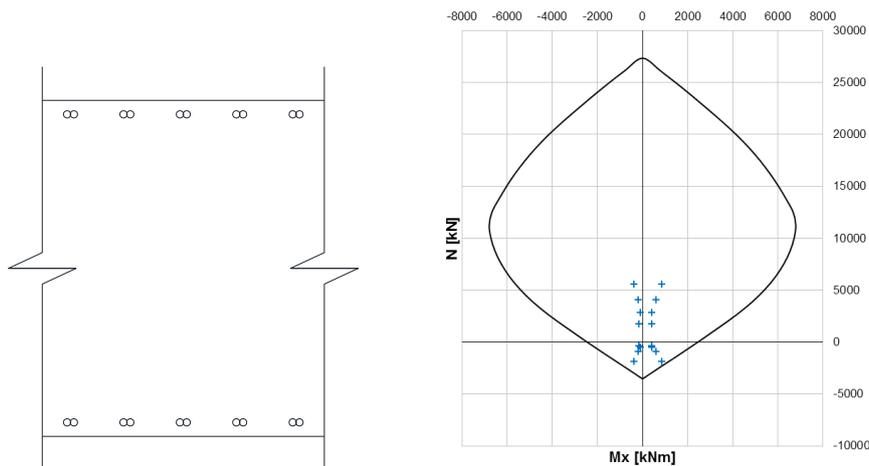


Figura 57 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.37 (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 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>61 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	61 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	61 di 62								

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.

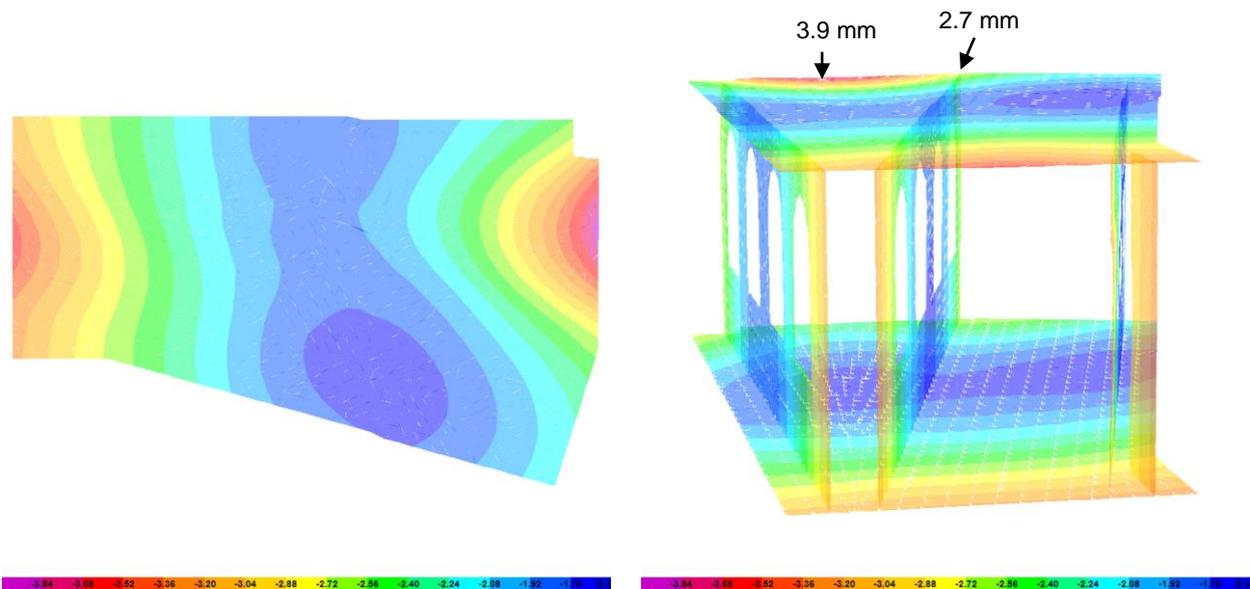


Figura 58 – abbassamenti verticali (involuppo transito 2 LM71)

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 impalcato, 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 (sghembo 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 58 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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>62 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	62 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	62 di 62								

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 - 4 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 005</td> <td>B</td> <td>1 di 11</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	1 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	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 - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	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

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	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 - 4 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	5 di 11

1.2 SOLLECITAZIONI

Cut	Case	StepTypeP	V2	V3	T	M2	M3
FC01	SLU_enveMax	428	501	113	208	-639	73
FC01	SLU_enveMin	-450	-926	-114	-232	659	-234
FC01	SLS_enveMax	298	294	79	144	-430	40
FC01	SLS_enveMin	-292	-661	-74	-151	437	-165
FC01	SLS_fessMax	166	73	44	75	-214	-10
FC01	SLS_fessMin	-161	-437	-41	-75	217	-113
FC01	SLV_enveMax	170	-7	33	167	-259	-2
FC01	SLV_enveMin	-160	-364	-30	-156	258	-119
FC02	SLU_enveMax	511	202	151	124	-626	66
FC02	SLU_enveMin	-1185	-208	-335	-164	654	-274
FC02	SLS_enveMax	286	144	85	87	-421	32
FC02	SLS_enveMin	-851	-137	-241	-107	434	-196
FC02	SLS_fessMax	20	90	8	47	-209	-22
FC02	SLS_fessMin	-587	-72	-165	-60	217	-139
FC02	SLV_enveMax	-89	350	-15	149	-218	-16
FC02	SLV_enveMin	-479	-324	-144	-149	220	-140
FC03	SLU_enveMax	399	110	124	175	-642	74
FC03	SLU_enveMin	-1346	-310	-387	-153	675	-363
FC03	SLS_enveMax	201	76	64	123	-432	34
FC03	SLS_enveMin	-967	-212	-278	-98	448	-259
FC03	SLS_fessMax	-68	26	-16	79	-216	-32
FC03	SLS_fessMin	-687	-137	-196	-48	226	-187
FC03	SLV_enveMax	-291	331	-61	147	-196	7
FC03	SLV_enveMin	-453	-427	-149	-102	197	-216
FC04	SLU_enveMax	331	670	97	258	-37	114
FC04	SLU_enveMin	-863	-939	-242	-84	166	-357
FC04	SLS_enveMax	219	412	64	180	-25	64
FC04	SLS_enveMin	-587	-670	-164	-53	114	-252
FC04	SLS_fessMax	60	165	18	123	3	-4
FC04	SLS_fessMin	-408	-432	-113	-10	68	-180
FC04	SLV_enveMax	132	310	55	279	-314	-5
FC04	SLV_enveMin	-427	-606	-137	-191	362	-170
FC05	SLU_enveMax	672	393	192	273	-51	152
FC05	SLU_enveMin	-1458	-323	-412	-17	95	-345
FC05	SLS_enveMax	386	273	111	191	-34	88
FC05	SLS_enveMin	-1044	-218	-295	-7	65	-247
FC05	SLS_fessMax	56	168	16	131	-9	14
FC05	SLS_fessMin	-719	-111	-202	24	33	-173
FC05	SLV_enveMax	-65	684	0	254	-291	38
FC05	SLV_enveMin	-586	-618	-183	-118	306	-190
FC06	SLU_enveMax	575	395	162	240	-81	124
FC06	SLU_enveMin	-1211	-325	-342	-10	58	-298
FC06	SLS_enveMax	334	274	94	168	-55	71
FC06	SLS_enveMin	-867	-219	-245	-3	40	-213
FC06	SLS_fessMax	62	172	17	119	-27	8
FC06	SLS_fessMin	-594	-121	-167	20	15	-151
FC06	SLV_enveMax	-124	613	-20	198	-264	55
FC06	SLV_enveMin	-390	-568	-125	-82	254	-191
FC07	SLU_enveMax	273	596	73	196	-106	48
FC07	SLU_enveMin	-796	-487	-223	-30	52	-213
FC07	SLS_enveMax	154	415	41	138	-71	26
FC07	SLS_enveMin	-569	-317	-160	-17	37	-152
FC07	SLS_fessMax	10	257	2	98	-39	-9
FC07	SLS_fessMin	-420	-163	-119	4	15	-116
FC07	SLV_enveMax	-27	483	-21	102	-222	79
FC07	SLV_enveMin	-361	-392	-89	-15	207	-196
FC08	SLU_enveMax	61	835	6	73	-637	100
FC08	SLU_enveMin	-296	-571	-5	-82	643	-152
FC08	SLS_enveMax	39	599	4	50	-422	71
FC08	SLS_enveMin	-205	-345	-3	-55	433	-99
FC08	SLS_fessMax	-2	381	3	29	-206	34
FC08	SLS_fessMin	-150	-110	-1	-35	225	-58
FC08	SLV_enveMax	2	657	10	69	-114	136
FC08	SLV_enveMin	-143	-366	-7	-77	139	-152
FC09	SLU_enveMax	501	310	10	63	-638	83
FC09	SLU_enveMin	-1172	-281	-8	-187	636	-265

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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VIO100 005	B	6 di 11

FC09	SLS_venveMax	280	220	7	38	-423	44
FC09	SLS_venveMin	-841	-180	-5	-131	428	-190
FC09	SLS_fessMax	11	137	5	4	-207	-10
FC09	SLS_fessMin	-571	-88	-1	-94	221	-134
FC09	SLV_venveMax	-51	651	13	54	-157	39
FC09	SLV_venveMin	-508	-592	-9	-137	179	-178
FC10	SLU_venveMax	566	293	10	59	-668	101
FC10	SLU_venveMin	-1336	-244	-8	-266	638	-306
FC10	SLS_venveMax	315	205	7	34	-443	54
FC10	SLS_venveMin	-959	-163	-5	-187	430	-219
FC10	SLS_fessMax	9	126	5	-7	-223	-9
FC10	SLS_fessMin	-656	-78	-2	-139	218	-155
FC10	SLV_venveMax	-23	651	13	57	-180	5
FC10	SLV_venveMin	-617	-604	-10	-187	187	-165
FC11	SLU_venveMax	335	599	15	182	-703	111
FC11	SLU_venveMin	-465	-1056	-17	-423	609	-299
FC11	SLS_venveMax	227	355	10	116	-468	62
FC11	SLS_venveMin	-313	-755	-11	-293	408	-213
FC11	SLS_fessMax	117	95	6	37	-247	0
FC11	SLS_fessMin	-203	-499	-5	-202	199	-150
FC11	SLV_venveMax	54	173	12	72	-207	-12
FC11	SLV_venveMin	-144	-593	-11	-199	178	-140
HC1a	SLU_venveMax	-11543	-3700	-1653	-2422	14878	-29231
HC1a	SLU_venveMin	-6572	3031	2050	2503	-9306	27920
HC1a	SLS_venveMax	-8246	-2644	-1021	-1529	10560	-20860
HC1a	SLS_venveMin	-4849	1890	1464	1777	-5630	17440
HC1a	SLS_fessMax	-7203	-1711	-394	-674	6720	-12065
HC1a	SLS_fessMin	-5274	887	859	976	-1609	8191
HC1a	SLV_venveMax	-8943	-3050	-1954	-3490	7263	-9402
HC1a	SLV_venveMin	-2884	2044	2543	3888	-2166	4780
HC1b	SLU_venveMax	-4212	3031	1923	2494	-7056	19720
HC1b	SLU_venveMin	-9183	-3727	-1653	-2422	11364	-19067
HC1b	SLS_venveMax	-3101	1890	1380	1771	-4488	12560
HC1b	SLS_venveMin	-6498	-2662	-1021	-1529	7853	-13464
HC1b	SLS_fessMax	-3526	887	859	976	-1621	6528
HC1b	SLS_fessMin	-5455	-1711	-394	-674	4905	-7484
HC1b	SLV_venveMax	-1246	1341	1840	3820	-1674	6690
HC1b	SLV_venveMin	-7083	-2346	-1251	-3422	4379	-7587
HC2a	SLU_venveMax	-12535	-6407	-761	-1417	5909	-27177
HC2a	SLU_venveMin	-4582	3200	1614	1553	-8472	18500
HC2a	SLS_venveMax	-9006	-4570	-489	-890	4044	-19498
HC2a	SLS_venveMin	-3632	1873	1112	1115	-5641	11075
HC2a	SLS_fessMax	-7714	-3078	-127	-426	1848	-12402
HC2a	SLS_fessMin	-4563	391	695	715	-3382	3668
HC2a	SLV_venveMax	-7903	-3176	-1851	80	4653	-8113
HC2a	SLV_venveMin	-3592	445	2329	289	-5689	-1347
HC2b	SLU_venveMax	-2911	3200	1614	1533	-8761	11010
HC2b	SLU_venveMin	-10865	-6407	-724	-1417	2545	-6473
HC2b	SLS_venveMax	-2394	1873	1112	1102	-5940	7210
HC2b	SLS_venveMin	-7768	-4570	-464	-890	1683	-4558
HC2b	SLS_fessMax	-3325	391	695	715	-4111	4487
HC2b	SLS_fessMin	-6476	-3078	-127	-426	239	-2180
HC2b	SLV_venveMax	-2605	-53	1831	287	-4836	4134
HC2b	SLV_venveMin	-6415	-2678	-1353	81	1873	-2536
XC01a	SLU_venveMax	-4602	-1166	-390	-238	1823	-3882
XC01a	SLU_venveMin	-376	2427	340	269	-1862	7788
XC01a	SLS_venveMax	-3325	-672	-251	-164	1262	-2216
XC01a	SLS_venveMin	-494	1733	240	177	-1208	5590
XC01a	SLS_fessMax	-2630	-106	-118	-85	682	-358
XC01a	SLS_fessMin	-1193	1160	112	93	-558	3722
XC01a	SLV_venveMax	-3136	-10	-1052	-261	2203	636
XC01a	SLV_venveMin	-716	1078	1070	264	-1991	2771
XC01b	SLU_venveMax	116	2427	312	269	-1893	853
XC01b	SLU_venveMin	-4110	-1166	-390	-238	2123	-2061
XC01b	SLS_venveMax	-130	1733	222	177	-1272	515
XC01b	SLS_venveMin	-2961	-672	-251	-164	1413	-1445
XC01b	SLS_fessMax	-828	1160	112	93	-575	79
XC01b	SLS_fessMin	-2266	-106	-118	-85	731	-987
XC01b	SLV_venveMax	-394	897	889	264	-1762	563

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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	7 di 11

XC01b	SLV_eneMin	-2729	170	-872	-261	1904	-1482
XC02a	SLU_eneMax	-4126	-942	-492	-197	2078	-2230
XC02a	SLU_eneMin	145	1480	448	119	-1941	3017
XC02a	SLS_eneMax	-2804	-595	-315	-137	1446	-1446
XC02a	SLS_eneMin	56	1040	317	80	-1246	2104
XC02a	SLS_fessMax	-2079	-260	-142	-84	799	-740
XC02a	SLS_fessMin	-644	683	154	32	-528	1353
XC02a	SLV_eneMax	-3018	-963	-1189	-311	2653	-2385
XC02a	SLV_eneMin	320	1383	1225	268	-2312	3000
XC02b	SLU_eneMax	637	1480	421	119	-2188	1665
XC02b	SLU_eneMin	-3633	-942	-492	-197	2563	-3061
XC02b	SLS_eneMax	421	1040	299	80	-1472	1019
XC02b	SLS_eneMin	-2440	-595	-315	-137	1703	-2165
XC02b	SLS_fessMax	-279	683	154	32	-661	342
XC02b	SLS_fessMin	-1715	-260	-142	-84	891	-1444
XC02b	SLV_eneMax	611	1202	1044	268	-1942	1150
XC02b	SLV_eneMin	-2579	-782	-1008	-311	2139	-2235
XC03a	SLU_eneMax	-3953	-501	-461	-201	2215	-1283
XC03a	SLU_eneMin	-2456	950	445	107	-1826	2095
XC03a	SLS_eneMax	-2854	-340	-293	-139	1542	-886
XC03a	SLS_eneMin	-1833	653	315	73	-1163	1432
XC03a	SLS_fessMax	-2553	-168	-129	-85	887	-459
XC03a	SLS_fessMin	-2020	420	161	24	-449	888
XC03a	SLV_eneMax	-3701	-1409	-1041	-356	2397	-3326
XC03a	SLV_eneMin	-781	1617	1099	303	-1910	3654
XC03b	SLU_eneMax	-1964	950	417	107	-2118	797
XC03b	SLU_eneMin	-3461	-501	-461	-201	2629	-1759
XC03b	SLS_eneMax	-1469	653	297	73	-1424	524
XC03b	SLS_eneMin	-2489	-340	-293	-139	1750	-1218
XC03b	SLS_fessMax	-1656	420	161	24	-630	222
XC03b	SLS_fessMin	-2189	-168	-129	-85	939	-822
XC03b	SLV_eneMax	-490	1437	918	303	-1697	2015
XC03b	SIV_eneMin	-3263	-1228	-860	-356	1948	-2529
XC04a	SLU_eneMax	-2335	-211	-188	-102	1650	-821
XC04a	SLU_eneMin	165	319	248	81	-1166	810
XC04a	SLS_eneMax	-1637	-132	-119	-67	1144	-571
XC04a	SLS_eneMin	40	225	175	56	-740	524
XC04a	SLS_fessMax	-1206	-43	-48	-35	700	-302
XC04a	SLS_fessMin	-342	142	101	28	-267	262
XC04a	SLV_eneMax	-1226	-437	-312	-313	642	-787
XC04a	SIV_eneMin	-329	543	377	313	-210	740
XC04b	SLU_eneMax	713	319	217	81	-1306	1173
XC04b	SLU_eneMin	-1787	-211	-188	-102	1614	-1609
XC04b	SLS_eneMax	446	225	154	56	-867	723
XC04b	SLS_eneMin	-1231	-132	-119	-67	1087	-1139
XC04b	SLS_fessMax	64	142	101	28	-392	263
XC04b	SLS_fessMin	-800	-43	-48	-35	614	-698
XC04b	SLV_eneMax	52	380	214	313	-562	755
XC04b	SIV_eneMin	-795	-273	-148	-313	730	-1235
XC05a	SLU_eneMax	-10787	-4011	-845	-1615	6307	-34352
XC05a	SLU_eneMin	-4956	3169	981	1502	-4382	23008
XC05a	SLS_eneMax	-7667	-2879	-536	-1052	4366	-24562
XC05a	SLS_eneMin	-3697	1956	693	1050	-2786	13892
XC05a	SLS_fessMax	-6630	-1856	-228	-545	2654	-15659
XC05a	SLS_fessMin	-4312	851	385	572	-964	4708
XC05a	SLV_eneMax	-7717	-3558	-1803	-2948	3682	-14405
XC05a	SLV_eneMin	-2555	2346	2007	3001	-2014	3458
XC05b	SLU_eneMax	-3144	3169	880	1502	-5224	13409
XC05b	SLU_eneMin	-8974	-4011	-845	-1615	6856	-21796
XC05b	SLS_eneMax	-2355	1956	626	1050	-3485	8202
XC05b	SLS_eneMin	-6324	-2879	-536	-1052	4599	-15448
XC05b	SLS_fessMax	-2969	851	385	572	-1522	2978
XC05b	SLS_fessMin	-5287	-1856	-228	-545	2577	-10011
XC05b	SLV_eneMax	-1298	1681	1342	3001	-3160	1094
XC05b	SLV_eneMin	-6288	-2893	-1138	-2948	4002	-7132
XC06a	SLU_eneMax	-8103	-1526	-459	-89	735	-5326
XC06a	SLU_eneMin	-1584	2755	203	177	-571	7875
XC06a	SLS_eneMax	-5807	-912	-313	-58	507	-3205
XC06a	SLS_eneMin	-1410	1961	138	123	-384	5641

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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	8 di 11

XC06a	SLS_fessMax	-4776	-239	-172	-17	236	-1063
XC06a	SLS_fessMin	-2215	1294	37	72	-130	3589
XC06a	SLV_enveMax	-4504	-661	-1404	-410	3046	-1235
XC06a	SLV_enveMin	-1971	1757	1324	453	-2934	4014
XC06b	SLU_enveMax	-1087	2755	203	177	-108	992
XC06b	SLU_enveMin	-7606	-1526	-459	-89	1317	-3440
XC06b	SLS_enveMax	-1042	1961	138	123	-68	584
XC06b	SLS_enveMin	-5439	-912	-313	-58	906	-2408
XC06b	SLS_fessMax	-1847	1294	37	72	77	-24
XC06b	SLS_fessMin	-4408	-239	-172	-17	577	-1729
XC06b	SLV_enveMax	-1677	1575	1141	453	-1954	1143
XC06b	SLV_enveMin	-4062	-478	-1221	-410	2388	-2807
XC07a	SLU_enveMax	-8693	-1468	-398	-282	706	-3141
XC07a	SLU_enveMin	-1875	1566	217	161	-609	3067
XC07a	SLS_enveMax	-6030	-953	-272	-192	482	-2061
XC07a	SLS_enveMin	-1424	1103	147	113	-413	2153
XC07a	SLS_fessMax	-4859	-520	-131	-111	193	-1181
XC07a	SLS_fessMin	-2187	681	35	53	-147	1294
XC07a	SLV_enveMax	-4613	-2363	-1625	-328	3584	-5693
XC07a	SLV_enveMin	-1748	2571	1558	297	-3529	5924
XC07b	SLU_enveMax	-1383	1566	217	161	-186	2905
XC07b	SLU_enveMin	-8201	-1468	-398	-282	1031	-3363
XC07b	SLS_enveMax	-1060	1103	147	113	-123	1867
XC07b	SLS_enveMin	-5666	-953	-272	-192	709	-2374
XC07b	SLS_fessMax	-1822	681	35	53	44	958
XC07b	SLS_fessMin	-4495	-520	-131	-111	402	-1494
XC07b	SLV_enveMax	-1457	2391	1378	297	-2366	3510
XC07b	SLV_enveMin	-4175	-2182	-1444	-328	2689	-4124
XC08a	SLU_enveMax	-7549	-1158	-247	-251	555	-2526
XC08a	SLU_enveMin	-4270	902	225	152	-507	1914
XC08a	SLS_enveMax	-5401	-781	-170	-171	368	-1707
XC08a	SLS_enveMin	-3147	628	150	106	-352	1331
XC08a	SLS_fessMax	-4596	-444	-71	-94	122	-954
XC08a	SLS_fessMin	-3272	331	50	48	-146	678
XC08a	SIV_enveMax	-4400	-2797	-1428	-389	3081	-6588
XC08a	SLV_enveMin	-2819	2697	1411	359	-3120	6359
XC08b	SLU_enveMax	-3778	902	225	152	-397	2221
XC08b	SLU_enveMin	-7057	-1158	-247	-251	533	-1750
XC08b	SLS_enveMax	-2782	628	150	106	-269	1496
XC08b	SLS_enveMin	-5037	-781	-170	-171	365	-1220
XC08b	SLS_fessMax	-2908	331	50	48	-96	872
XC08b	SLS_fessMin	-4231	-444	-71	-94	155	-668
XC08b	SIV_enveMax	-2528	2516	1231	359	-2270	4374
XC08b	SLV_enveMin	-3962	-2616	-1248	-389	2299	-4198
XC09a	SLU_enveMax	-7050	-1040	-192	-226	564	-2121
XC09a	SLU_enveMin	-3183	811	301	150	-547	1984
XC09a	SLS_enveMax	-4996	-702	-134	-154	368	-1403
XC09a	SLS_enveMin	-2349	565	202	104	-388	1404
XC09a	SLS_fessMax	-4163	-384	-51	-82	124	-702
XC09a	SLS_fessMin	-2606	312	91	46	-196	844
XC09a	SLV_enveMax	-4195	-2221	-1185	-437	2471	-4995
XC09a	SLV_enveMin	-1941	2197	1206	417	-2580	5259
XC09b	SLU_enveMax	-2691	811	301	150	-669	2338
XC09b	SLU_enveMin	-6558	-1040	-192	-226	245	-1543
XC09b	SLS_enveMax	-1985	565	202	104	-457	1604
XC09b	SLS_enveMin	-4631	-702	-134	-154	166	-1049
XC09b	SLS_fessMax	-2241	312	91	46	-249	992
XC09b	SLS_fessMin	-3799	-384	-51	-82	14	-553
XC09b	SIV_enveMax	-1650	2017	1025	417	-2051	3637
XC09b	SLV_enveMin	-3757	-2040	-1004	-437	1857	-3278
XC10a	SLU_enveMax	-8954	-4315	-221	-365	848	-18003
XC10a	SLU_enveMin	-3158	2177	505	459	-926	12273
XC10a	SLS_enveMax	-6428	-3043	-156	-242	547	-12845
XC10a	SLS_enveMin	-2481	1317	341	315	-660	7424
XC10a	SLS_fessMax	-5472	-1990	-58	-105	214	-8023
XC10a	SLS_fessMin	-3060	320	180	172	-406	2531
XC10a	SIV_enveMax	-5528	-2925	-1245	-1444	2095	-7452
XC10a	SLV_enveMin	-2304	1281	1309	1518	-2377	1620
XC10b	SLU_enveMax	-2154	2177	505	459	-1365	9137

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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	9 di 11

XC10b	SLU_eneMin	-7949	-4315	-221	-365	136	-6067
XC10b	SLS_eneMax	-1736	1317	341	315	-944	5947
XC10b	SLS_eneMin	-5684	-3043	-156	-242	82	-4284
XC10b	SLS_fessMax	-2316	320	180	172	-616	3519
XC10b	SLS_fessMin	-4728	-1990	-58	-105	-91	-2146
XC10b	SLV_eneMax	-1710	912	940	1518	-2472	3917
XC10b	SLV_eneMin	-4634	-2556	-876	-1444	1931	-3092
XC11a	SLU_eneMax	-4287	-2633	-301	-392	2233	-11091
XC11a	SLU_eneMin	-809	1432	364	320	-2094	6415
XC11a	SLS_eneMax	-3068	-1896	-213	-274	1466	-7992
XC11a	SLS_eneMin	-736	828	235	205	-1431	3719
XC11a	SLS_fessMax	-2468	-1259	-111	-159	724	-5200
XC11a	SLS_fessMin	-1265	153	121	84	-759	777
XC11a	SLV_eneMax	-2587	-1966	-680	-698	1097	-5812
XC11a	SLV_eneMin	-1076	800	652	618	-1210	1184
XC11b	SLU_eneMax	-143	1432	364	320	-2428	1623
XC11b	SLU_eneMin	-3621	-2633	-264	-392	2239	-1425
XC11b	SLS_eneMax	-242	828	235	205	-1613	1057
XC11b	SLS_eneMin	-2574	-1896	-188	-274	1508	-996
XC11b	SLS_fessMax	-772	153	121	84	-837	601
XC11b	SLS_fessMin	-1975	-1259	-111	-159	753	-530
XC11b	SLV_eneMax	-683	602	454	618	-1143	1794
XC11b	SLV_eneMin	-1994	-1767	-482	-698	1142	-1701
XC12a	SLU_eneMax	-4046	-1123	-382	-245	1854	-1962
XC12a	SLU_eneMin	-397	1008	378	130	-1962	2211
XC12a	SLS_eneMax	-2743	-795	-271	-173	1199	-1383
XC12a	SLS_eneMin	-293	644	239	82	-1354	1443
XC12a	SLS_fessMax	-2080	-485	-146	-116	525	-795
XC12a	SLS_fessMin	-813	295	102	29	-740	757
XC12a	SLV_eneMax	-2580	-2284	-821	-362	1458	-5156
XC12a	SLV_eneMin	-116	2054	750	285	-1717	5002
XC12b	SLU_eneMax	95	1008	378	130	-2295	2591
XC12b	SLU_eneMin	-3554	-1123	-354	-245	2145	-1874
XC12b	SLS_eneMax	72	644	239	82	-1516	1842
XC12b	SLS_eneMin	-2378	-795	-253	-173	1451	-1168
XC12b	SLS_fessMax	-448	295	102	29	-763	1175
XC12b	SLS_fessMin	-1715	-485	-146	-116	727	-448
XC12b	SLV_eneMax	175	1907	603	285	-1283	3797
XC12b	SLV_eneMin	-2142	-2137	-674	-362	1310	-3018
XC13a	SLU_eneMax	-4153	-807	-453	-232	1744	-1849
XC13a	SLU_eneMin	-2235	722	432	124	-2211	1755
XC13a	SLS_eneMax	-2929	-559	-322	-163	1110	-1283
XC13a	SLS_eneMin	-1625	489	273	79	-1535	1186
XC13a	SLS_fessMax	-2504	-311	-176	-111	413	-705
XC13a	SLS_fessMin	-1815	234	111	31	-885	580
XC13a	SLV_eneMax	-3461	-2580	-952	-311	1589	-6077
XC13a	SLV_eneMin	-591	2505	858	237	-2085	5944
XC13b	SLU_eneMax	-1743	722	432	124	-2600	1476
XC13b	SLU_eneMin	-3660	-807	-426	-232	2171	-1225
XC13b	SLS_eneMax	-1260	489	273	79	-1724	1020
XC13b	SLS_eneMin	-2565	-559	-303	-163	1467	-831
XC13b	SLS_fessMax	-1450	234	111	31	-907	585
XC13b	SLS_fessMin	-2139	-311	-176	-111	700	-400
XC13b	SLV_eneMax	-300	2358	711	237	-1598	4075
XC13b	SLV_eneMin	-3023	-2433	-806	-311	1485	-3904
XC14a	SLU_eneMax	-5647	-1310	-494	-182	1543	-2914
XC14a	SLU_eneMin	-433	1684	506	140	-2431	3639
XC14a	SLS_eneMax	-3836	-832	-350	-126	964	-1868
XC14a	SLS_eneMin	-328	1191	322	94	-1696	2564
XC14a	SLS_fessMax	-2891	-386	-188	-78	276	-901
XC14a	SLS_fessMin	-1025	756	141	46	-1039	1611
XC14a	SLV_eneMax	-3592	-1972	-999	-277	1521	-4773
XC14a	SLV_eneMin	46	2396	919	247	-2269	5609
XC14b	SLU_eneMax	59	1684	506	140	-3038	2394
XC14b	SLU_eneMin	-5155	-1310	-467	-182	2046	-3186
XC14b	SLS_eneMax	36	1191	322	94	-2031	1504
XC14b	SLS_eneMin	-3471	-832	-332	-126	1374	-2263
XC14b	SLS_fessMax	-660	756	141	46	-1154	666
XC14b	SLS_fessMin	-2527	-386	-188	-78	583	-1454

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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	10 di 11

XC14b	SLV_eneMax	377	2250	773	247	-1928	2916
XC14b	SLV_eneMin	-3194	-1825	-852	-277	1504	-3800
XC15a	SLU_eneMax	-6929	-1175	-301	-249	1094	-3376
XC15a	SLU_eneMin	-1083	2071	385	180	-1918	5880
XC15a	SLS_eneMax	-4939	-699	-213	-163	683	-1981
XC15a	SLS_eneMin	-999	1479	249	125	-1334	4220
XC15a	SLS_fessMax	-3964	-184	-106	-91	177	-487
XC15a	SLS_fessMin	-1751	977	129	64	-833	2779
XC15a	SLV_eneMax	-4356	-440	-703	-126	992	-583
XC15a	SLV_eneMin	-869	1295	687	115	-1621	3033
XC15b	SLU_eneMax	-686	2071	385	180	-2540	1404
XC15b	SLU_eneMin	-6533	-1175	-279	-249	1318	-2530
XC15b	SLS_eneMax	-706	1479	249	125	-1712	866
XC15b	SLS_eneMin	-4645	-699	-198	-163	876	-1783
XC15b	SLS_fessMax	-1457	977	129	64	-1063	269
XC15b	SLS_fessMin	-3670	-184	-106	-91	302	-1193
XC15b	SLV_eneMax	-593	1177	569	115	-1606	975
XC15b	SLV_eneMin	-4044	-322	-584	-126	1040	-1985
YC01	SLU_eneMax	-73	877	198	706	-1978	1877
YC01	SLU_eneMin	-1782	-387	-270	-735	2294	-3004
YC01	SLS_eneMax	-130	620	142	474	-1355	1164
YC01	SLS_eneMin	-1276	-223	-173	-489	1507	-2104
YC01	SLS_fessMax	-419	411	79	247	-647	401
YC01	SLS_fessMin	-993	-15	-81	-250	748	-1320
YC01	SLV_eneMax	206	318	528	140	-3049	50
YC01	SLV_eneMin	-1652	76	-514	-133	3101	-970
YC02	SLU_eneMax	-596	549	230	82	-2109	1127
YC02	SLU_eneMin	-1589	-322	-286	-143	2454	-1963
YC02	SLS_eneMax	-452	390	164	55	-1446	695
YC02	SLS_eneMin	-1122	-193	-183	-99	1609	-1387
YC02	SLS_fessMax	-615	252	91	23	-695	254
YC02	SLS_fessMin	-945	-57	-82	-62	796	-919
YC02	SIV_eneMax	215	171	478	188	-2745	661
YC02	SLV_eneMin	-1763	20	-456	-220	2786	-1318
YC03	SLU_eneMax	-700	253	223	72	-1991	515
YC03	SLU_eneMin	-2791	-74	-265	-145	2420	-1156
YC03	SLS_eneMax	-600	176	159	49	-1365	341
YC03	SLS_eneMin	-2004	-47	-169	-100	1589	-799
YC03	SLS_fessMax	-921	127	93	16	-656	148
YC03	SLS_fessMin	-1638	-9	-74	-62	810	-534
YC03	SIV_eneMax	-377	163	404	208	-2380	1253
YC03	SLV_eneMin	-2108	-57	-371	-249	2451	-1581
YC04	SLU_eneMax	-2495	3174	740	1881	-7043	4639
YC04	SLU_eneMin	-7126	-4988	-780	-2009	8604	-10864
YC04	SLS_eneMax	-1845	1891	529	1280	-4800	3058
YC04	SLS_eneMin	-5005	-3588	-495	-1335	5692	-7509
YC04	SLS_fessMax	-2261	605	355	656	-2425	1382
YC04	SLS_fessMin	-4067	-2368	-212	-738	3014	-5161
YC04	SIV_eneMax	-925	130	737	2247	-5611	2169
YC04	SLV_eneMin	-4705	-2075	-550	-2334	5850	-4244
YC05	SLU_eneMax	-1029	1441	150	143	-521	2954
YC05	SLU_eneMin	-5138	-607	-341	-90	2129	-4038
YC05	SLS_eneMax	-865	1013	103	100	-352	1884
YC05	SLS_eneMin	-3642	-358	-233	-60	1459	-2809
YC05	SLS_fessMax	-1319	685	28	63	-28	791
YC05	SLS_fessMin	-2969	-42	-128	-26	880	-1730
YC05	SLV_eneMax	-1033	397	715	152	-3681	1050
YC05	SLV_eneMin	-2709	216	-774	-116	4209	-2063
YC06	SLU_eneMax	-1910	754	124	142	-476	1995
YC06	SLU_eneMin	-5215	-711	-226	-201	1307	-2202
YC06	SLS_eneMax	-1418	528	84	99	-321	1294
YC06	SLS_eneMin	-3673	-461	-155	-136	895	-1549
YC06	SLS_fessMax	-1677	324	20	52	-33	692
YC06	SLS_fessMin	-3028	-250	-74	-76	478	-966
YC06	SLV_eneMax	-1297	273	668	227	-3562	2361
YC06	SLV_eneMin	-2855	-191	-705	-239	3875	-2670
YC07	SLU_eneMax	-1878	378	130	130	-641	1553
YC07	SLU_eneMin	-5453	-453	-140	-171	729	-1228
YC07	SLS_eneMax	-1465	257	87	91	-432	1052

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 - 4 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 005	B	11 di 11

YC07	SLS_eneMin	-3899	-314	-97	-116	501	-853
YC07	SLS_fessMax	-1788	140	30	46	-158	620
YC07	SLS_fessMin	-3269	-197	-41	-62	217	-459
YC07	SLV_eneMax	-1815	237	585	252	-3268	2840
YC07	SLV_eneMin	-2692	-297	-594	-262	3298	-2695
YC08	SLU_eneMax	-1868	408	173	133	-945	1578
YC08	SLU_eneMin	-4571	-469	-110	-157	469	-1115
YC08	SLS_eneMax	-1406	276	116	93	-638	1080
YC08	SLS_eneMin	-3257	-324	-77	-106	326	-762
YC08	SLS_fessMax	-1568	166	53	48	-327	661
YC08	SLS_fessMin	-2682	-204	-29	-56	97	-414
YC08	SLV_eneMax	-1384	189	467	288	-2799	2255
YC08	SLV_eneMin	-2340	-216	-455	-290	2637	-2066
YC09	SLU_eneMax	-1225	1657	436	341	-2480	6120
YC09	SLU_eneMin	-6110	-3327	-188	-379	566	-3267
YC09	SLS_eneMax	-1017	983	294	238	-1697	4159
YC09	SLS_eneMin	-4347	-2357	-133	-252	389	-2199
YC09	SLS_fessMax	-1502	199	156	138	-1006	2742
YC09	SLS_fessMin	-3504	-1552	-49	-131	14	-953
YC09	SLV_eneMax	-1123	114	536	997	-3945	4481
YC09	SLV_eneMin	-3205	-1447	-481	-948	3270	-2816
YC10	SLU_eneMax	151	560	277	733	-2772	2309
YC10	SLU_eneMin	-2006	-1180	-173	-879	2318	-1751
YC10	SLS_eneMax	68	317	179	487	-1830	1638
YC10	SLS_eneMin	-1385	-848	-125	-592	1584	-1095
YC10	SLS_fessMax	-239	29	92	233	-960	1042
YC10	SLS_fessMin	-986	-572	-85	-320	840	-434
YC10	SLV_eneMax	609	2	217	345	-1759	2323
YC10	SLV_eneMin	-1727	-562	-239	-413	1802	-1599
YC11	SLU_eneMax	-655	328	221	77	-2105	1590
YC11	SLU_eneMin	-1720	-494	-192	-177	1990	-1207
YC11	SLS_eneMax	-466	200	140	49	-1371	1129
YC11	SLS_eneMin	-1192	-353	-137	-125	1370	-757
YC11	SLS_fessMax	-575	71	59	12	-653	718
YC11	SLS_fessMin	-953	-229	-86	-82	735	-310
YC11	SLV_eneMax	99	87	248	178	-1626	2299
YC11	SLV_eneMin	-1484	-247	-290	-242	1794	-1855
YC12	SLU_eneMax	-812	173	248	84	-2336	988
YC12	SLU_eneMin	-2771	-250	-230	-183	2074	-802
YC12	SLS_eneMax	-640	114	157	53	-1525	685
YC12	SLS_eneMin	-1962	-176	-164	-129	1428	-542
YC12	SLS_fessMax	-883	57	64	18	-747	399
YC12	SLS_fessMin	-1609	-116	-103	-88	751	-255
YC12	SLV_eneMax	-288	173	309	158	-2002	2581
YC12	SLV_eneMin	-1995	-229	-365	-224	2119	-2445
YC13	SLU_eneMax	-1042	592	293	101	-2772	1590
YC13	SLU_eneMin	-2808	-420	-257	-166	2111	-2088
YC13	SLS_eneMax	-754	419	186	67	-1824	1002
YC13	SLS_eneMin	-1959	-262	-183	-115	1450	-1482
YC13	SLS_fessMax	-908	273	82	32	-964	455
YC13	SLS_fessMin	-1589	-113	-111	-76	714	-953
YC13	SLV_eneMax	-144	173	343	161	-2303	1812
YC13	SLV_eneMin	-2079	-8	-391	-201	2204	-2366
YC14	SLU_eneMax	-1001	685	244	545	-2674	3044
YC14	SLU_eneMin	-4021	-704	-154	-618	1292	-2129
YC14	SLS_eneMax	-775	472	157	361	-1788	2008
YC14	SLS_eneMin	-2830	-462	-111	-416	880	-1471
YC14	SLS_fessMax	-1050	279	82	170	-1101	1174
YC14	SLS_fessMin	-2271	-245	-66	-230	334	-760
YC14	SLV_eneMax	-636	158	314	96	-2233	844
YC14	SLV_eneMin	-2139	-57	-325	-148	1740	-780