

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



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

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° 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 - 5 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	6	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.01.0.0.006.B.docx	n. Elab.:
---	-----------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>2 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	2 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 OPERAPER ELEVAZIONI.....	5
4.2	CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA PER FONDAZIONI	6
4.3	ACCIAIO PER C.A.	6
4.4	DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
5	ANALISI DEI CARICHI	9
5.1	PESO PROPRIO	9
5.2	PERMANENTI PORTATI	9
5.2.1	MASSICCIATA, ARMAMENTO E IMPERMEABILIZZAZIONE	9
5.2.2	BARRIERE ANTIRUMORE	9
5.2.3	CANALETTE IMPIANTI E IMPIANTI	9
5.3	AZIONI VARIABILI.....	10
5.3.1	TRENI DI CARICO	10
5.3.2	CARICHI SUI MARCIAPIEDI	13
5.3.3	SERPEGGIO	13
5.3.4	AVVIAMENTO E FRENATURA.....	13
5.4	AZIONI DINAMICHE	14
5.5	AZIONI DOVUTE AL DERAGLIAMENTO	14
5.6	AZIONI CLIMATICHE.....	16
5.6.1	VARIAZIONE TERMICA UNIFORME.....	16
5.6.2	VARIAZIONE TERMICA DIFFERENZIALE	16
5.6.3	VENTO.....	16
5.7	AZIONI INDIRETTE.....	17
5.7.1	RITIRO E VISCOSITÀ	17
5.8	INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO E STRATEGIA DI PROGETTAZIONE	20
5.9	AZIONI SISMICHE DA PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI E VARIABILI	21
6	MODELLAZIONE E ANALISI	23
6.1	CONDIZIONI VINCOLARI	26
6.2	CARICHI	27
6.3	COMBINAZIONI DI CARICO	31

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>3 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	3 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 SEMI-PILASTRI 2.....	43
7.1.4	SEZIONE IRREGOLARE	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 - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 28 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 28" è il quarto 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.

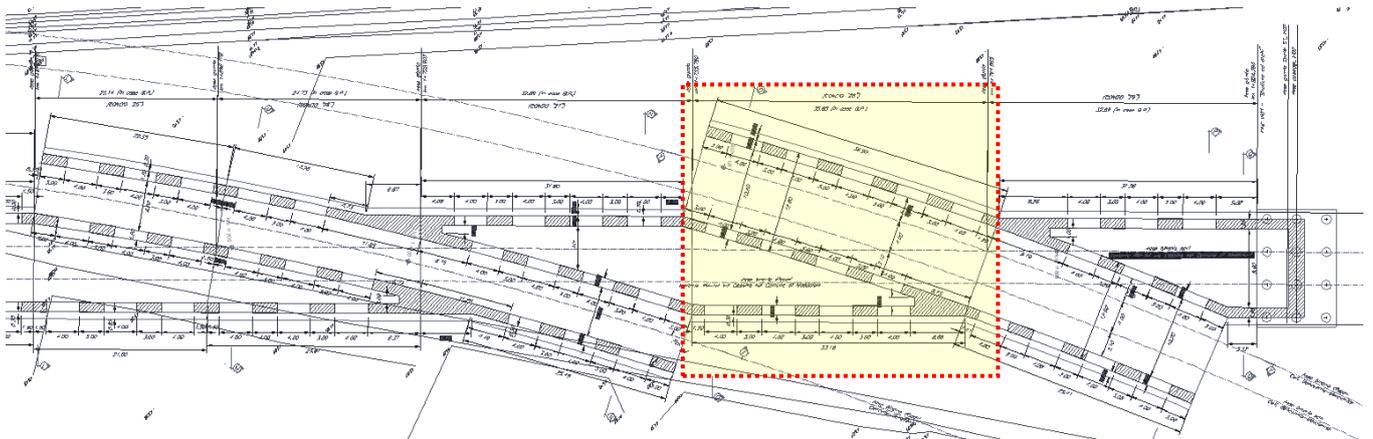


Figura 1 - Stralcio planimetrico

SEZIONE LONGITUDINALE Z-Z IN ASSE BINARIO PARI Variante Roma-Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni
SINT. 1/2000

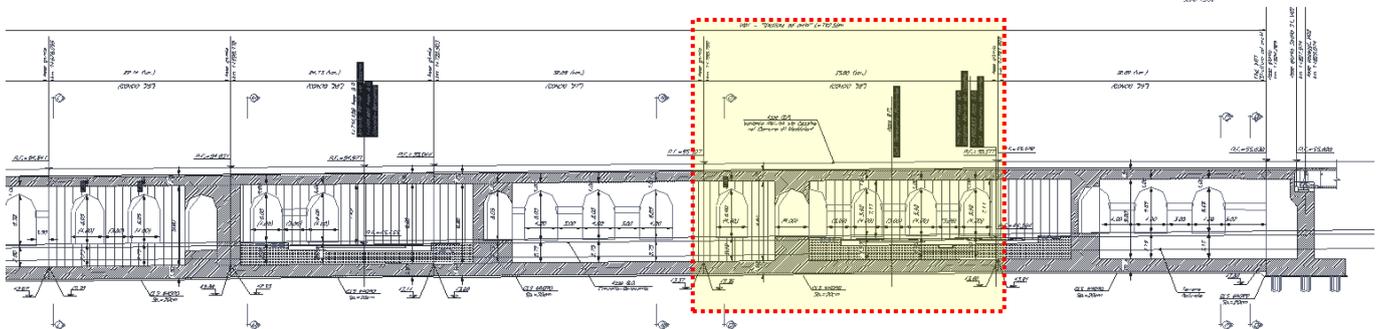


Figura 2 – Sezione Longitudinale

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>5 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	5 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>6 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	6 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

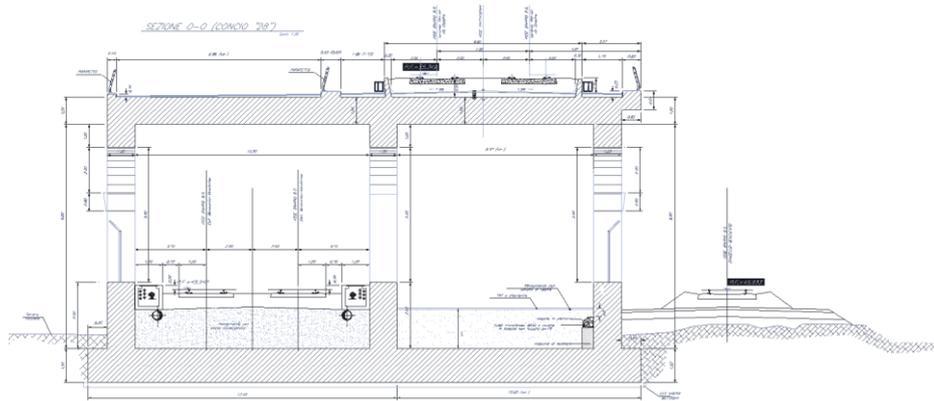


Figura 3 – Sezione trasversale tipo del manufatto

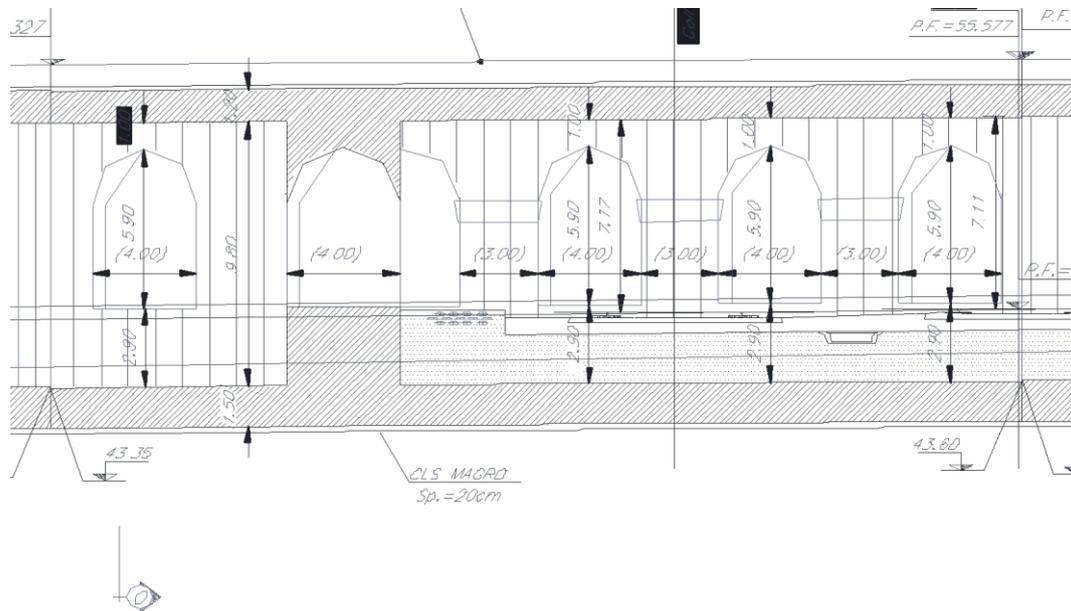


Figura 4 – Sezione longitudinale

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>8 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	8 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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
$L_{fond} =$	~24.70 m	Larghezza fondazione
$L_{int} =$	10,20 m	Larghezza utile interna (canna binario)
$H_{int} =$	9,80 m	Altezza libera interna
$H_{tot} =$	12,50 m	Altezza totale
$L_{sba} =$	0,85 m	Lunghezza sbalzi laterali
$S_{sba} =$	0,56 m	Spessore sbalzi laterali

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

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>9 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	9 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 rettilo (sede superiore):

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

ed in curva (sede inferiore):

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

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

5.2.2 BARRIERE ANTIRUMORE

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

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

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

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

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

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

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

5.2.3 CANALETTE IMPIANTI E IMPIANTI

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

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>10 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	10 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

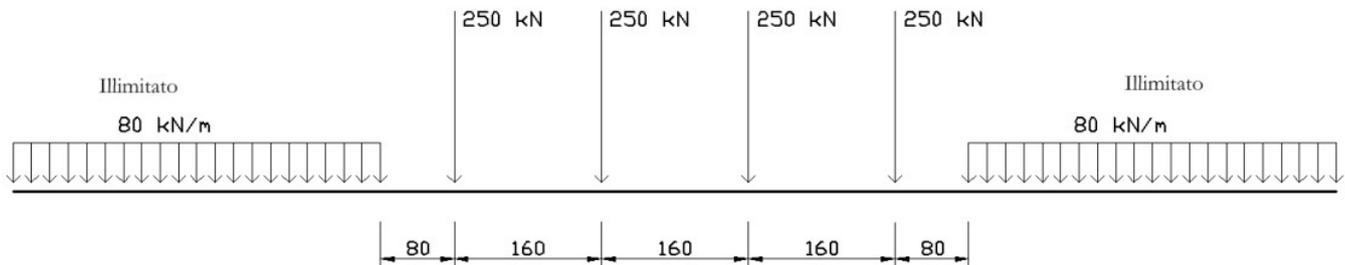


Figura 5 – Treno di carico LM71

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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>11 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	11 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

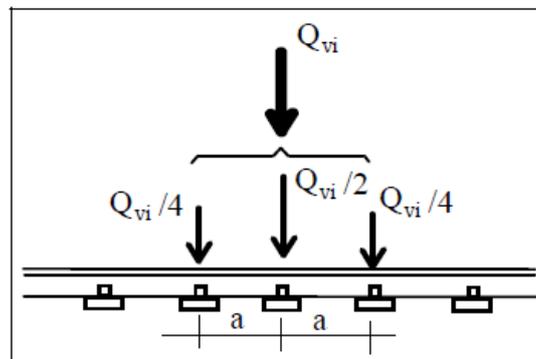


Figura 7 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo del binario

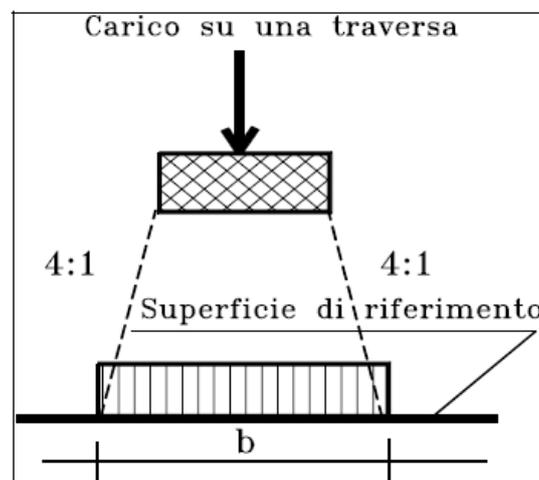


Figura 8 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast

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

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

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.

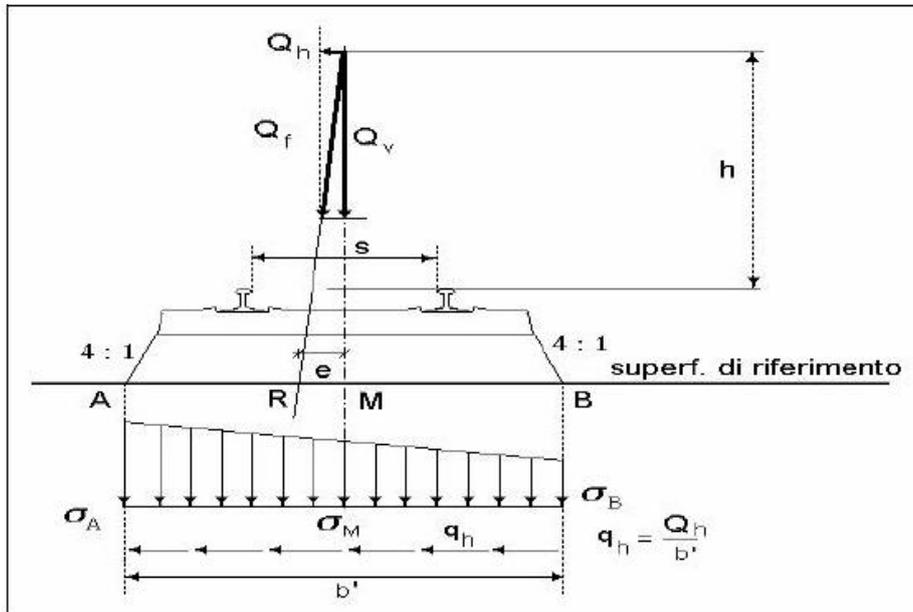


Figura 9 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast – ponte in rettilineo

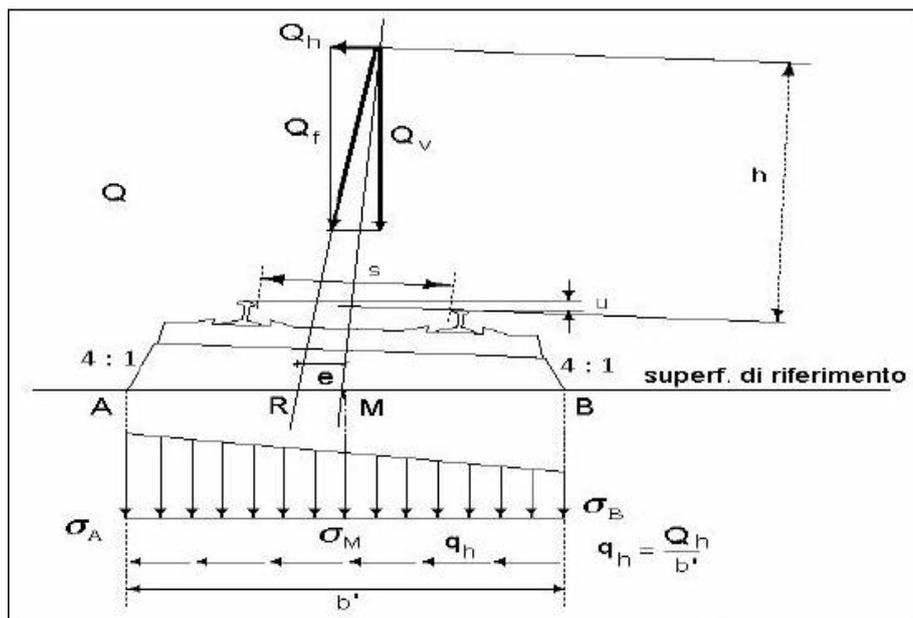


Figura 10 – meccanismo di ripartizione longitudinale per mezzo di traversa e ballast – ponte in curva
 La superficie di riferimento è la superficie di appoggio del ballast.

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>13 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	13 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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: $B_{TOT} = 2.6 + 2 \times 1.8/4 + 2 \times 1.5/2 = 5.0 \text{ m}$

che è maggiore dell'interasse dei binari. Si ammette, cautelativamente, di impiegare una diffusione pari all'interasse dei binari.

5.3.2 CARICHI SUI MARCIAPIEDI

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

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

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

5.3.3 SERPEGGIO

La forza laterale indotta dal serpeggio si considera come una forza concentrata agente orizzontalmente, applicata alla sommità della rotaia più alta, perpendicolarmente all'asse del binario. Tale azione si applicherà sia in 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 sia per la coppia di binari superiori sia per quelli inferiori.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>14 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	14 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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
$L_2 =$	10.20 m	luce netta media
$L_3 =$	4.60 m	luce netta media
$L_4 =$	10,40 m	altezza piedritto
$k =$	1,4	
$L_m =$	8,90 m	
$L_\phi =$	12,46 m	
$\alpha_{rid} =$	0,9	
$\phi_2 =$	1,252 -	elevato standard manutentivo
$\phi_3 =$	1,379 -	normale standard manutentivo
$\alpha_{rid}\phi_2 =$	1,127 -	elevato standard manutentivo
$\alpha_{rid}\phi_3 =$	1,241 -	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>15 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	15 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	15 di 62								

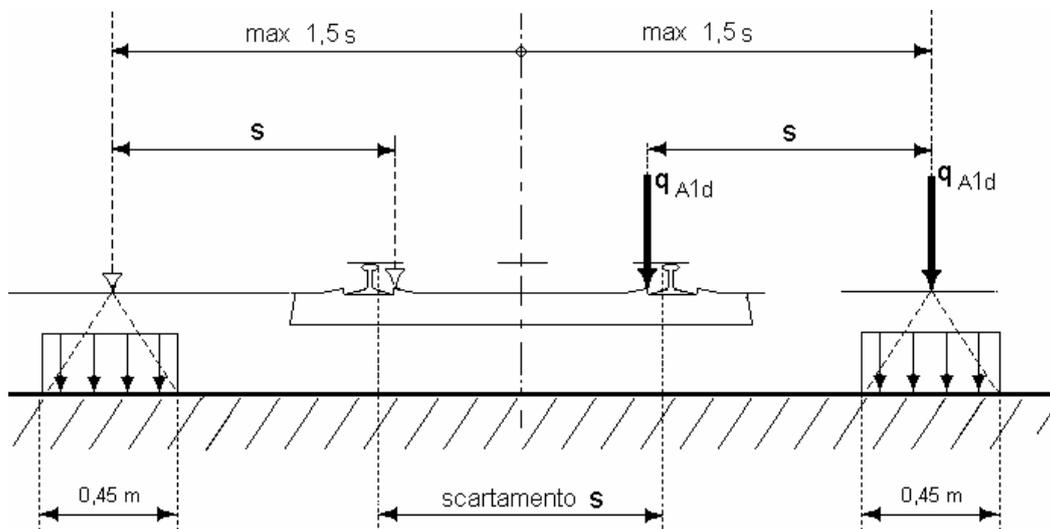


Figura 11 – posizione azioni da deragliamento – caso 1

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.

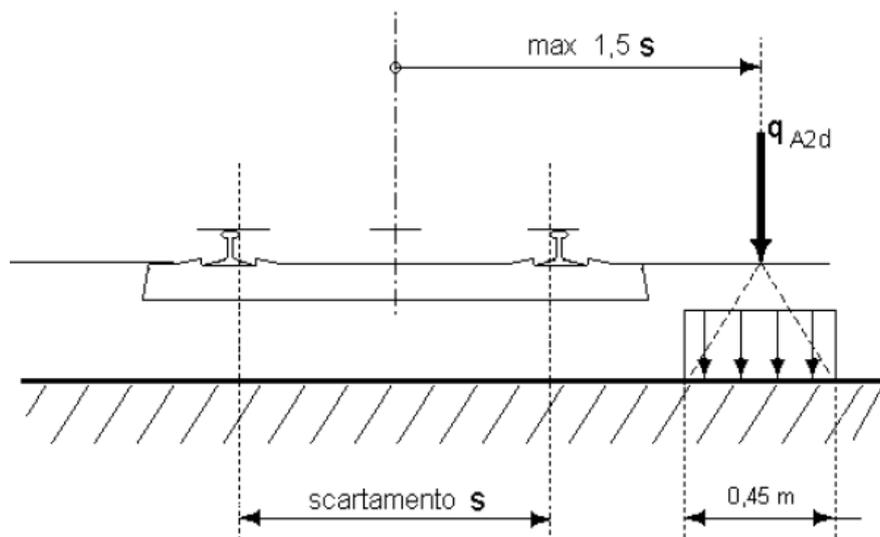


Figura 12 – posizione azioni da deragliamento – caso 2

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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>16 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	16 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>17 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	17 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>18 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	18 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>19 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	19 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>20 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	20 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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:

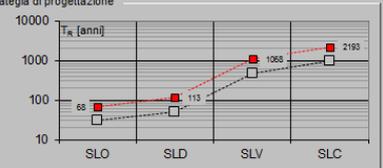
SLO - $P_{VR} = 81\%$	68
SLD - $P_{VR} = 63\%$	113
SLV - $P_{VR} = 10\%$	1068
SLC - $P_{VR} = 5\%$	2193

Stati limite ultimi - SLU:

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

Elaborazioni
Grafici parametri azione
Grafici spettri di risposta
Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO
--- Strategie per costruzioni ordinarie
- - - Strategie scelte

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 ($S_s \times S_t \times a_g$)

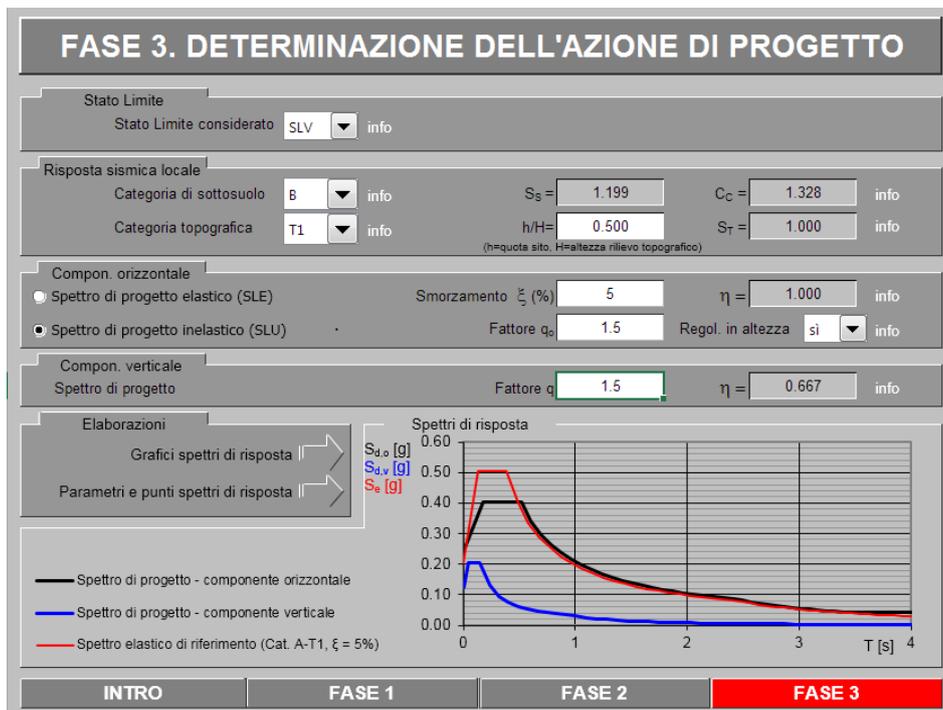
  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 di 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</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 006</td> <td>B</td> <td>21 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	21 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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	
η	0.667
T_B	0.172 s
T_C	0.517 s
T_D	2.413 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

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

Parametri indipendenti

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

Parametri dipendenti

F_v	
S	1.506
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$\eta = 1/q$ (NTC-08 §. 3.2.3.5)

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

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

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

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

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

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

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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>23 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	23 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 28).

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.

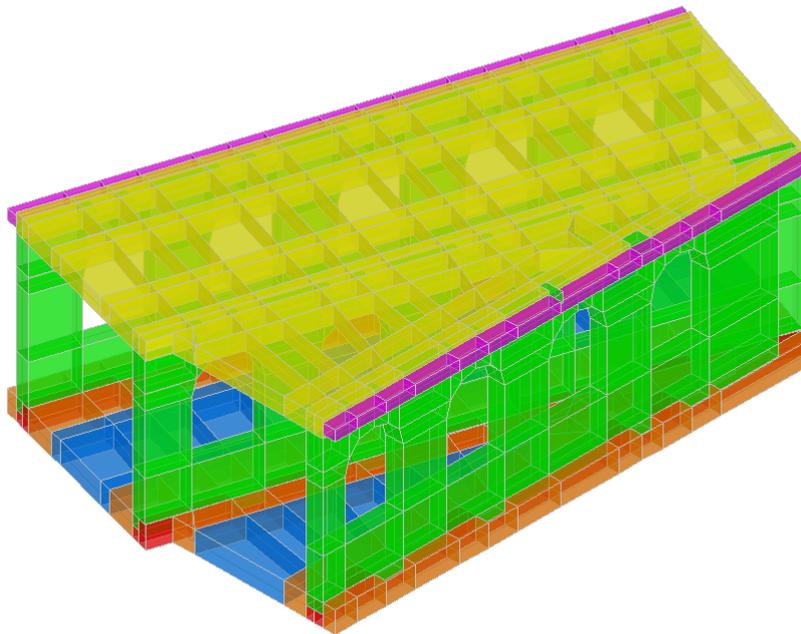


Figura 13 – Prospettiva modello di calcolo (vista estrusa)

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>24 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	24 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	24 di 62								

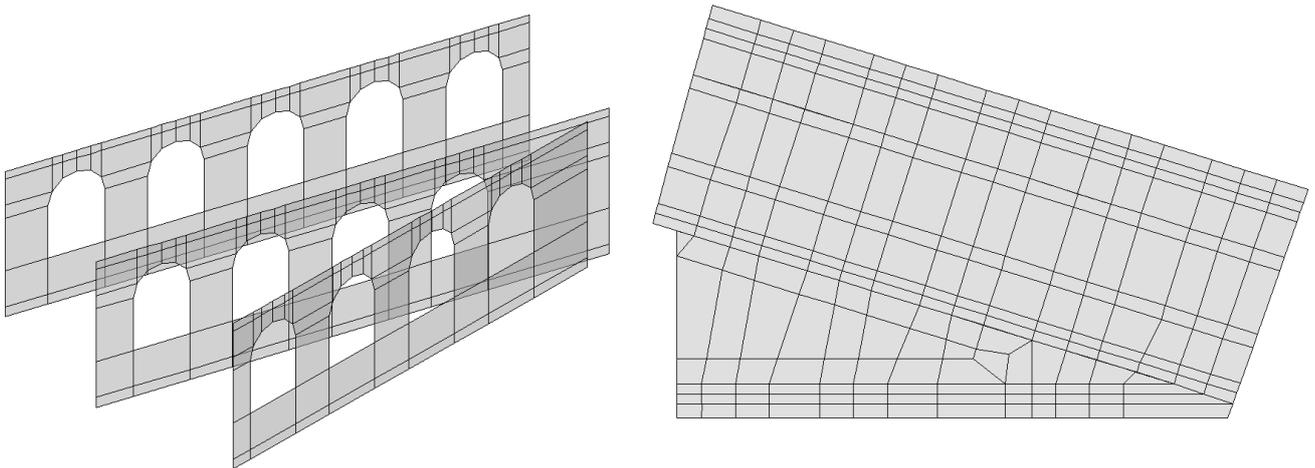


Figura 14 – Prospetti pareti (sx), pianta fondazione (dx)

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.

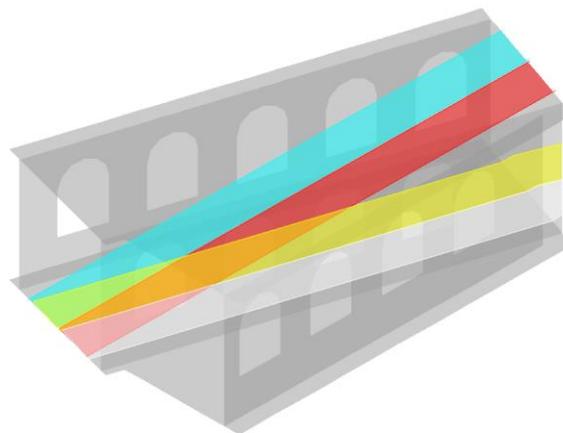


Figura 15 – Corsie di carico

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>25 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	25 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.	Lane Width Line	
Trailing Load	Infinite		80.	Lane Width			One Point	

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.

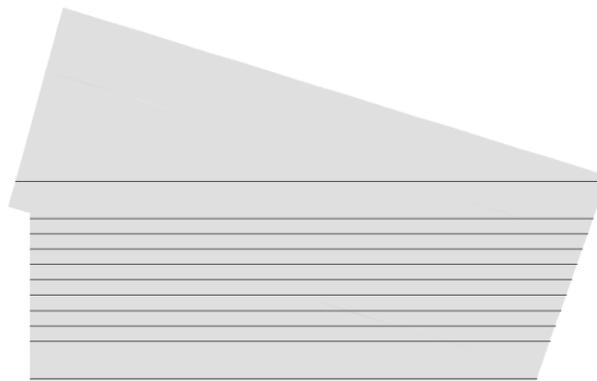
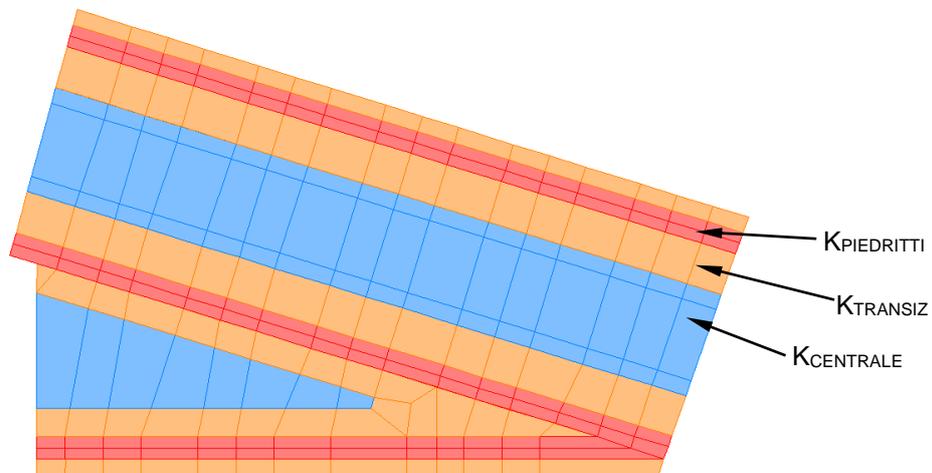


Figura 18 – Elementi asta fittizi sul solettone superiore

	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>26 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	26 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 $K_S=10'000$ kN/m^3 per la porzione centrale (b). Il modulo nella zona di transizione (c) e sotto i piedritti (a), sono assunti rispettivamente $1,5 \cdot K_{\text{CENTRALE}}$ e $2,0 \cdot K_{\text{CENTRALE}}$.

Unitamente alla componente verticale delle molle, sono state assegnate anche delle molle "orizzontali" (tangenti al piano degli elementi) di valore pari $\sim K_{\text{CENTRALE}}/10$, 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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>27 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	27 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 ($G_{k1,pp}$).

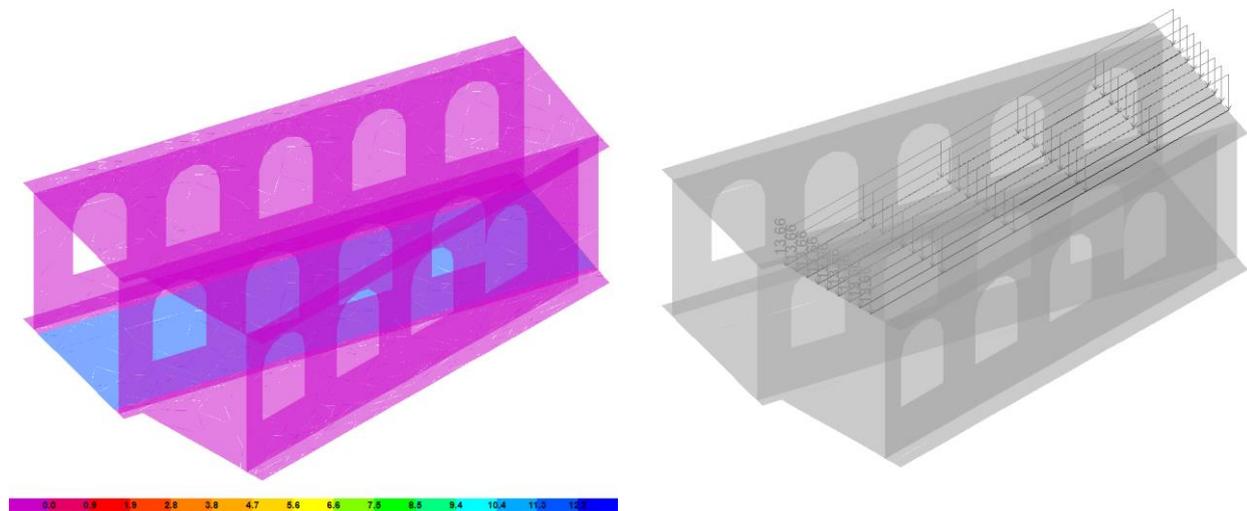


Figura 19 – $G_{k2,ballast}$ – Ballast binario inferiore (sx), binario superiore (dx)

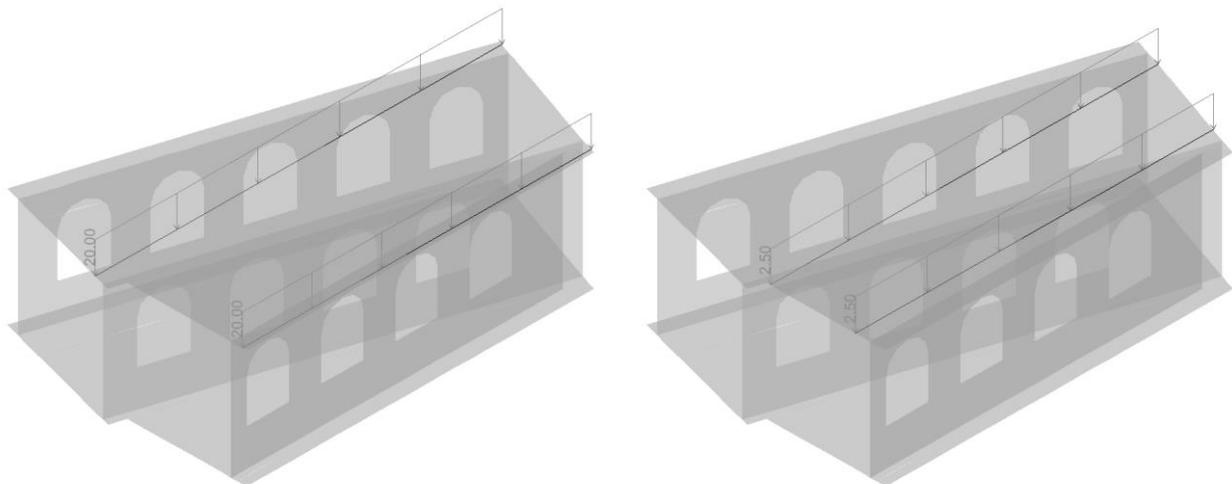
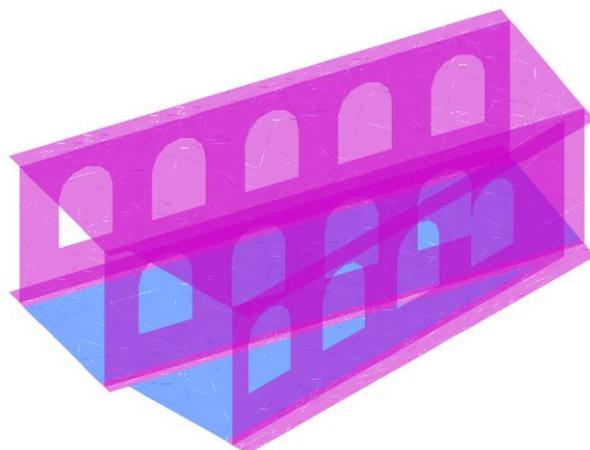
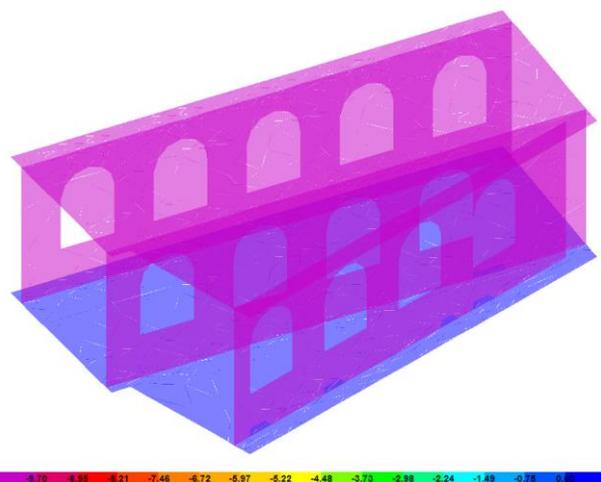


Figura 20 – $G_{k2,barriere}$ B.A. (sx), $G_{k2,impianti}$ canalette impianti (dx)

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

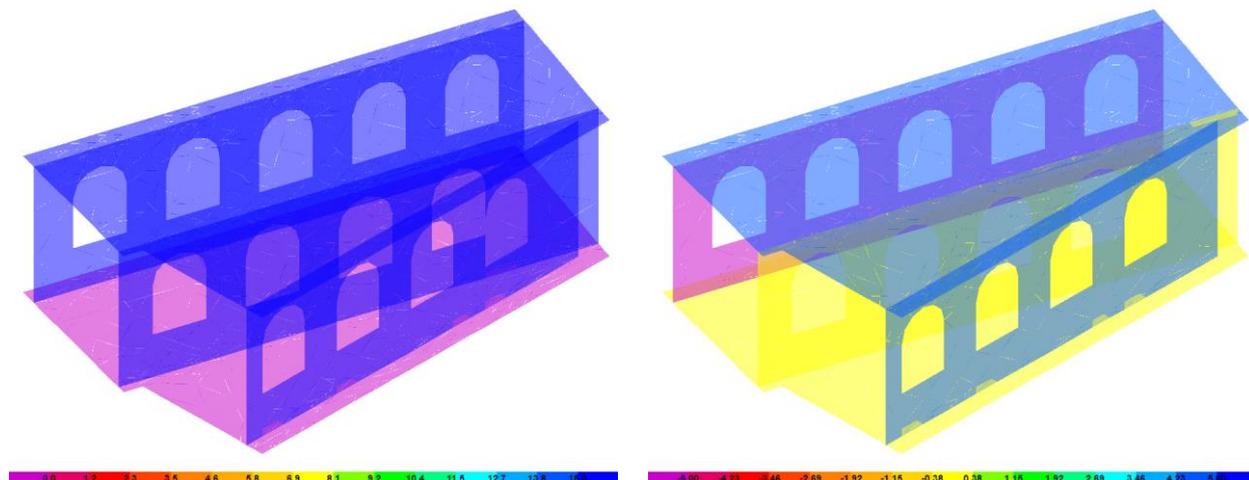


Figura 23 – $T_{k,unif}$ termica uniforme (sx), $T_{k,diff}$ termica differenziale (dx)

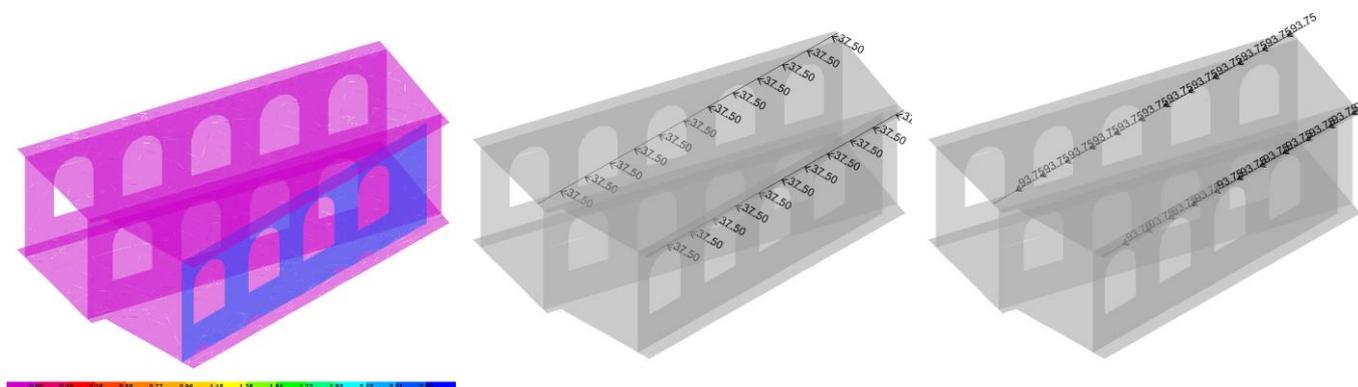


Figura 24 – $W_{k,1}$ Vento Y – pressione sui setti (sx), taglio sulle barriere (cen), momento sulle barriere (dx)

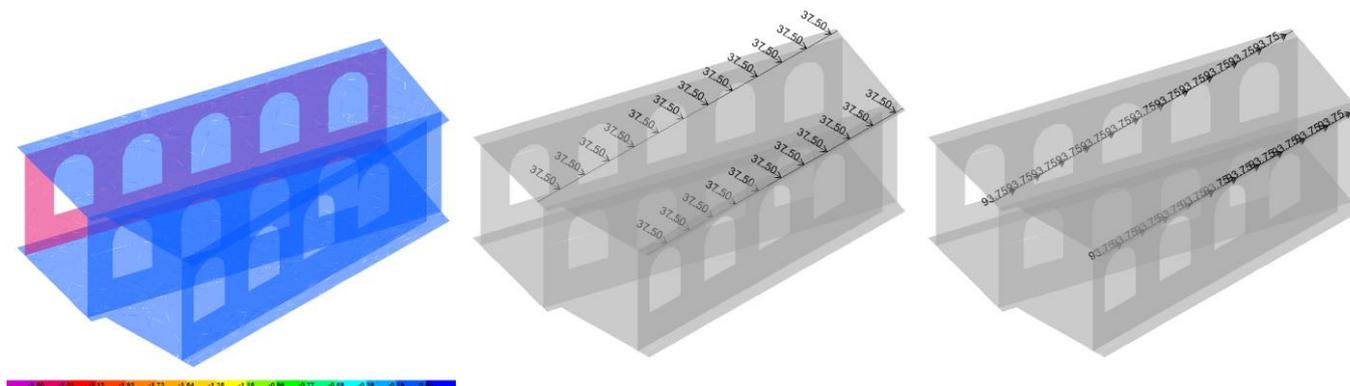


Figura 25 – $W_{k,2}$ Vento -Y – pressione sui setti (sx), taglio sulle barriere (cen), momento sulle barriere (dx)

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>30 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	30 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	30 di 62								

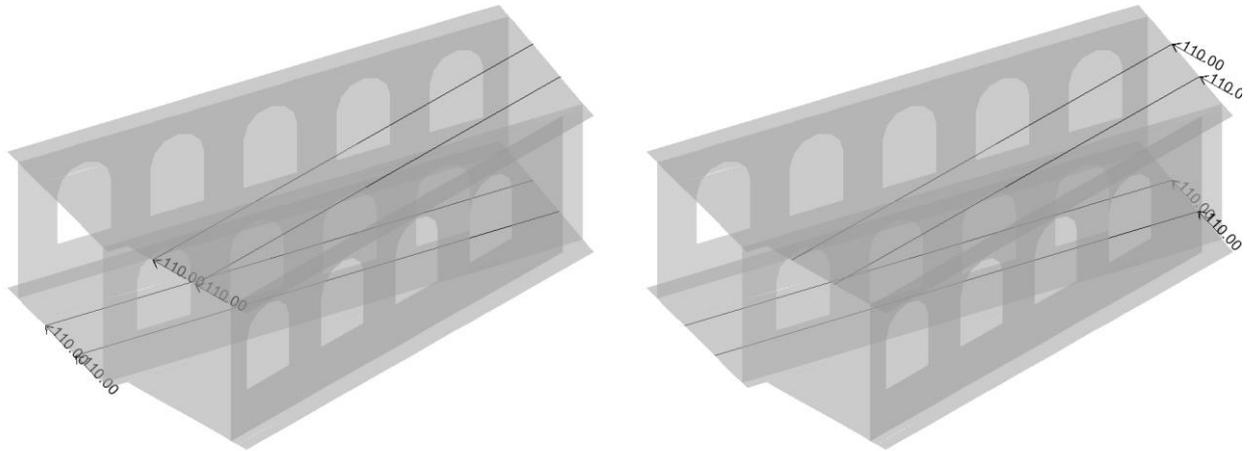


Figura 26 – $Q_{k,serp}$ – Serpeggio, inizio manufatto (sx), fine manufatto (dx)

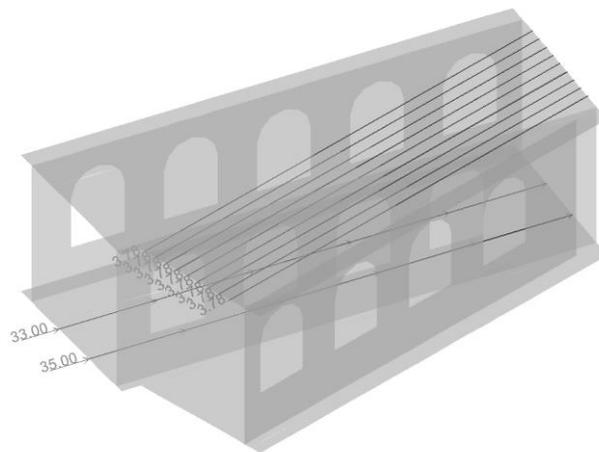


Figura 27– $Q_{k,avfren}$ frenatura e avviamento

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>31 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	31 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>32 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	32 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

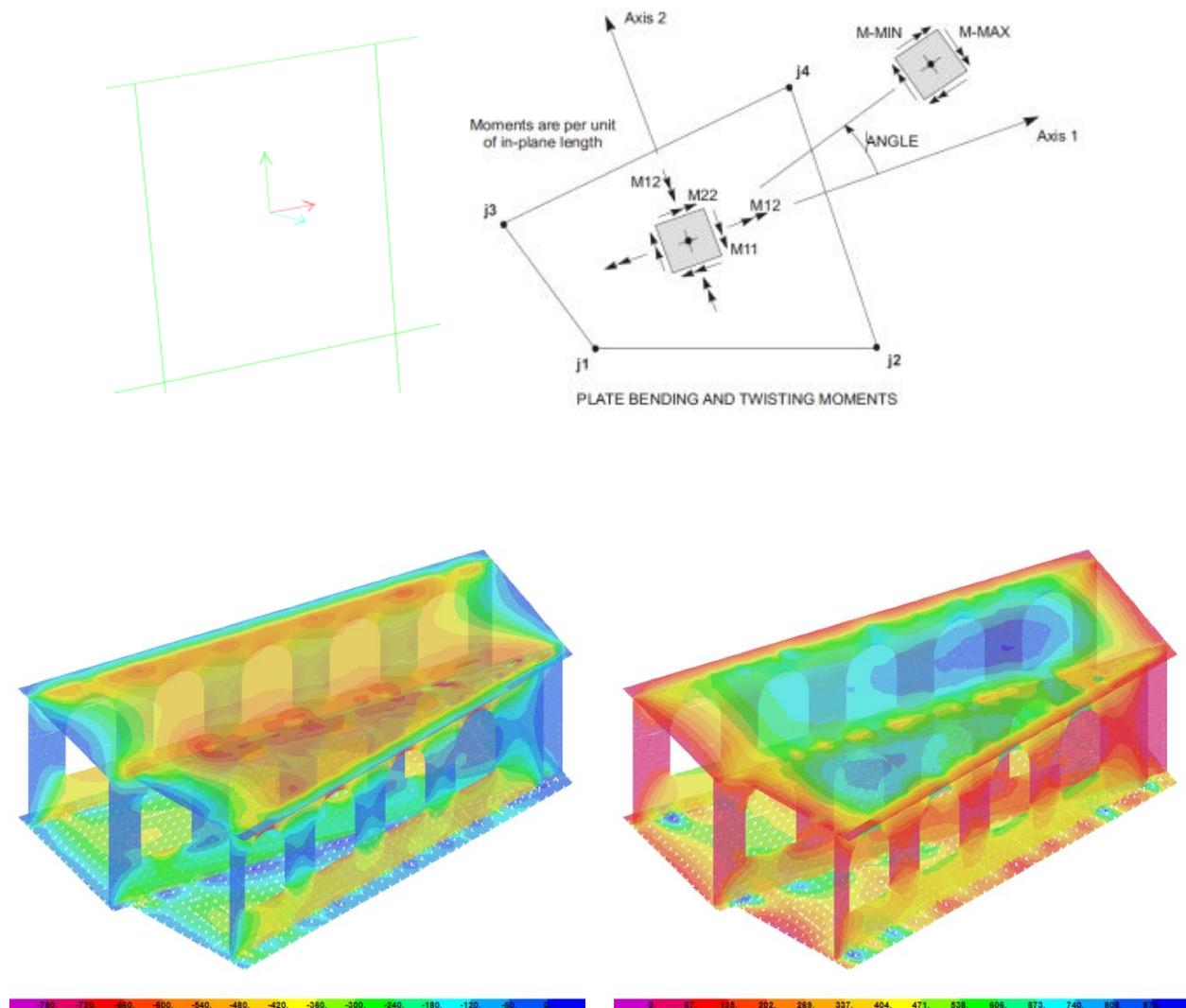


Figura 28– involuppo M11 – SLU (min e max)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	33 di 62

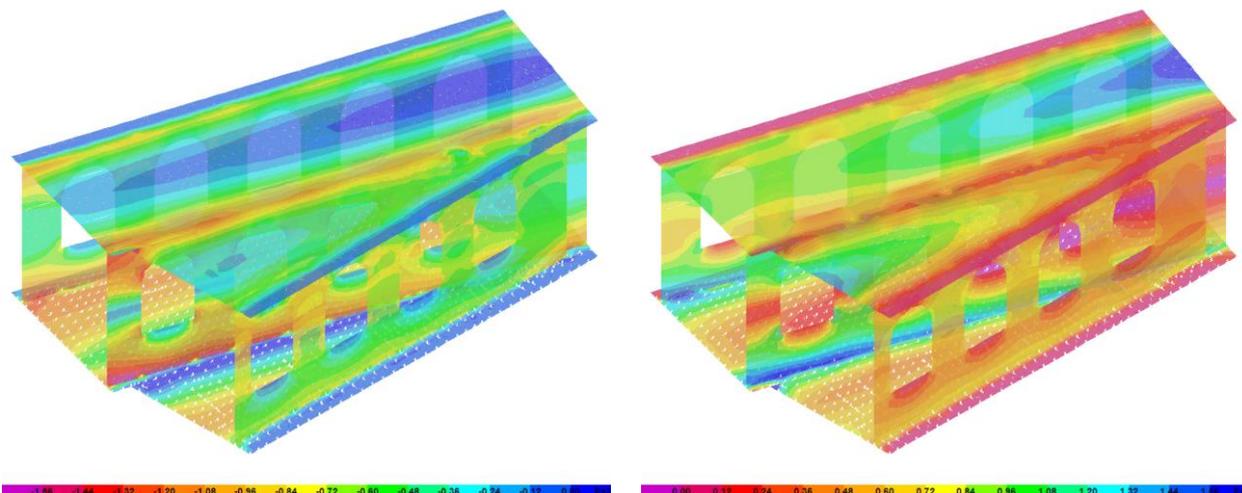


Figura 29– involucro M22 – SLU (min e max)

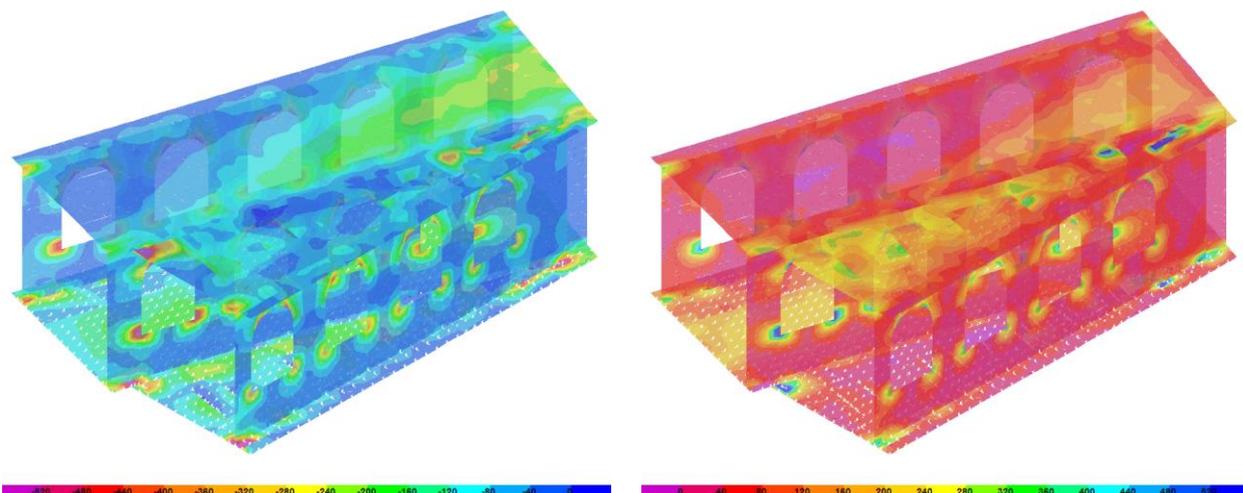


Figura 30– involucro V13 – SLU (min e max)

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	34 di 62

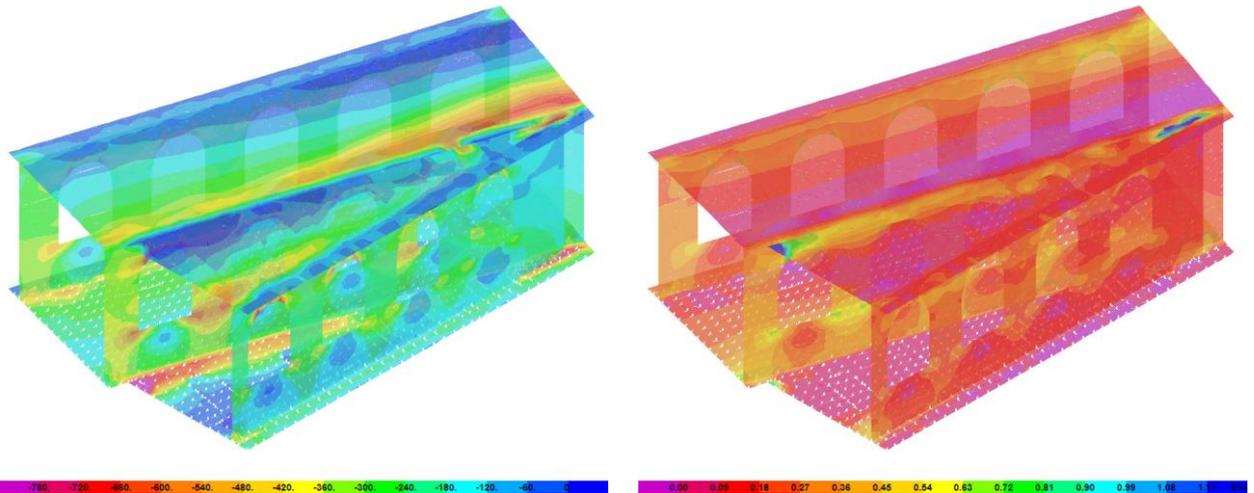


Figura 31– involucro V23 – SLU (min e max)

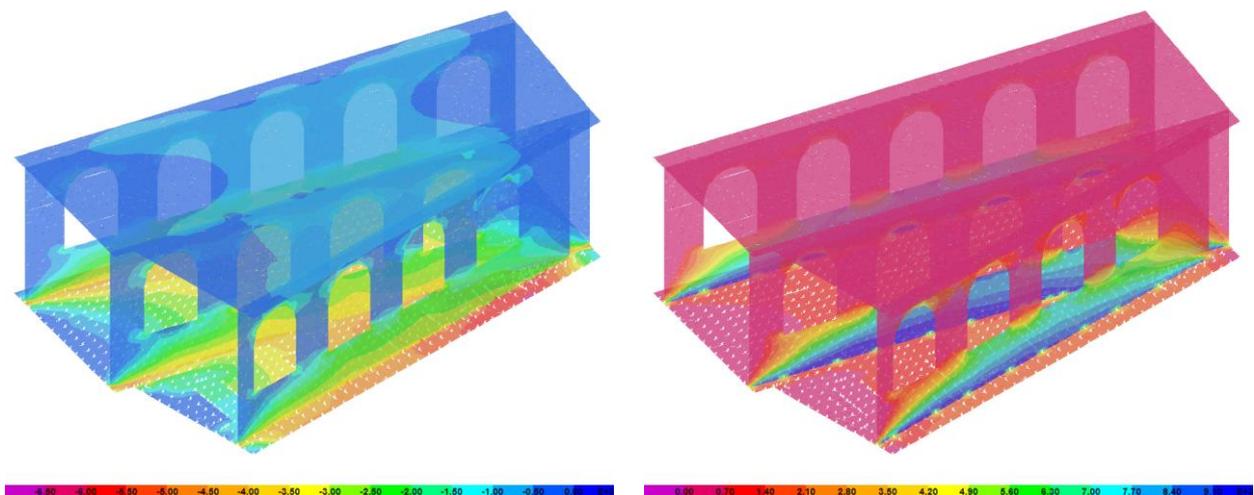


Figura 32– involucro F11 – SLU (min e max)

	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>35 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	35 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	35 di 62								

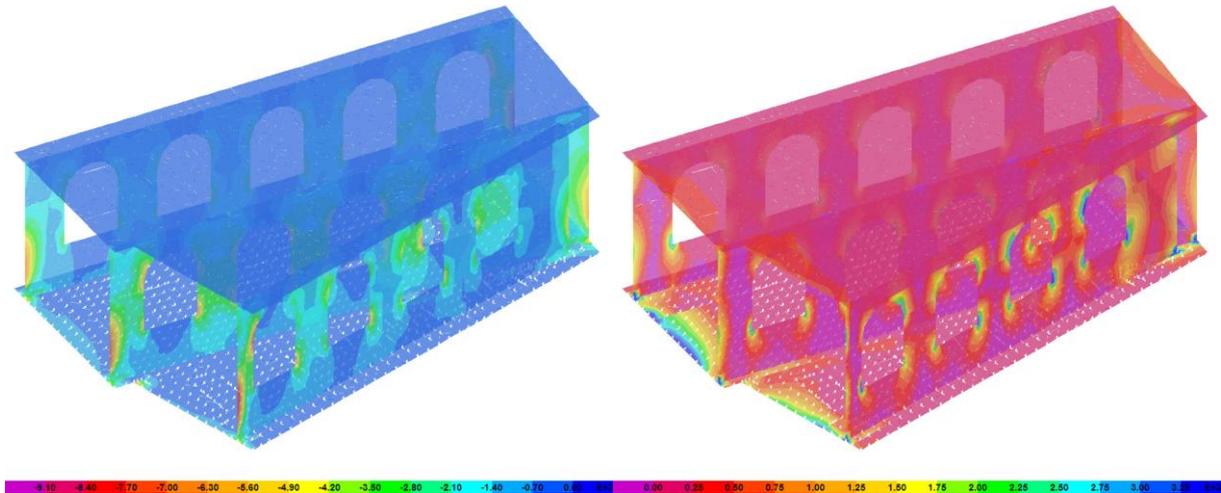


Figura 33– involucro F22 – SLU (min e max)

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 delle semi-colonne XD01-11 che hanno sezione differente (rispettivamente 1480mm×1200mm e 1880mm×1200mm), e dei setti irregolari XD05-06 (*section cut* HD1).

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

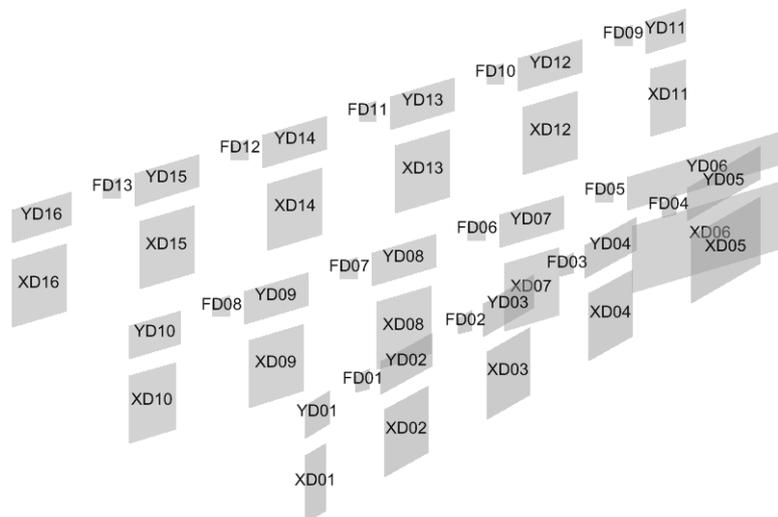


Figura 34 – Nomenclatura elementi verticali verificati

	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>36 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	36 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	36 di 62								

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

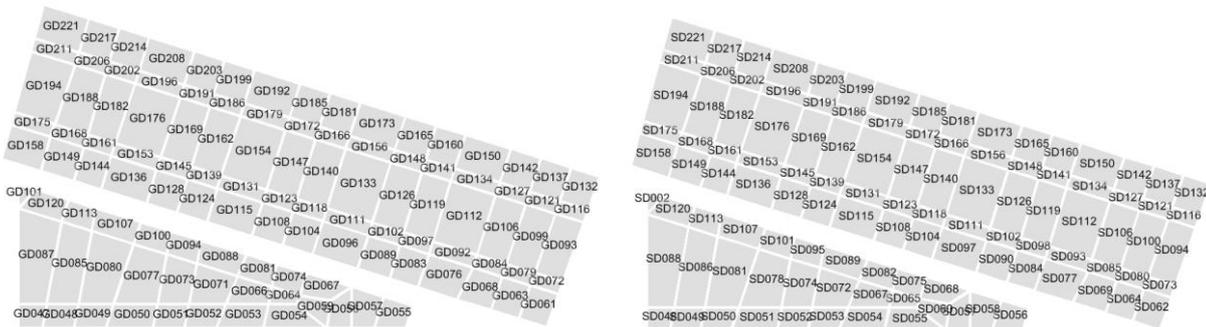


Figura 35 – Nomenclatura elementi orizzontali verificati, fondazione (sx), elevazione (dx)

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

Per le verifiche a *fessurazione* si assume una condizione ambientale *aggressiva* (XC4) e si verifica l'apertura delle fessure nella combinazione da *stato limite di servizio frequente* con un limite per le aperture w_1 pari a 0.2mm. Per le sezioni per le quali la massima tensione di trazione elastica non supera in modulo $f_{ctm}/1.2$, 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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>37 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	37 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 ($42\varnothing 26 = 22302\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.62\%$).

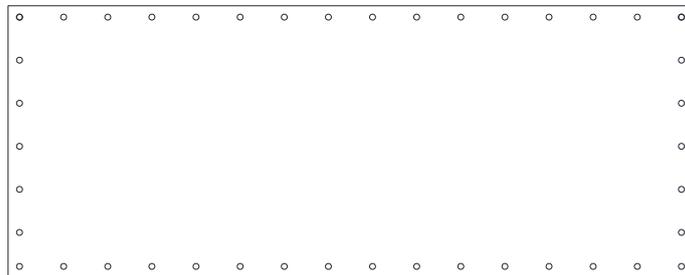


Figura 36 – Sezione di verifica

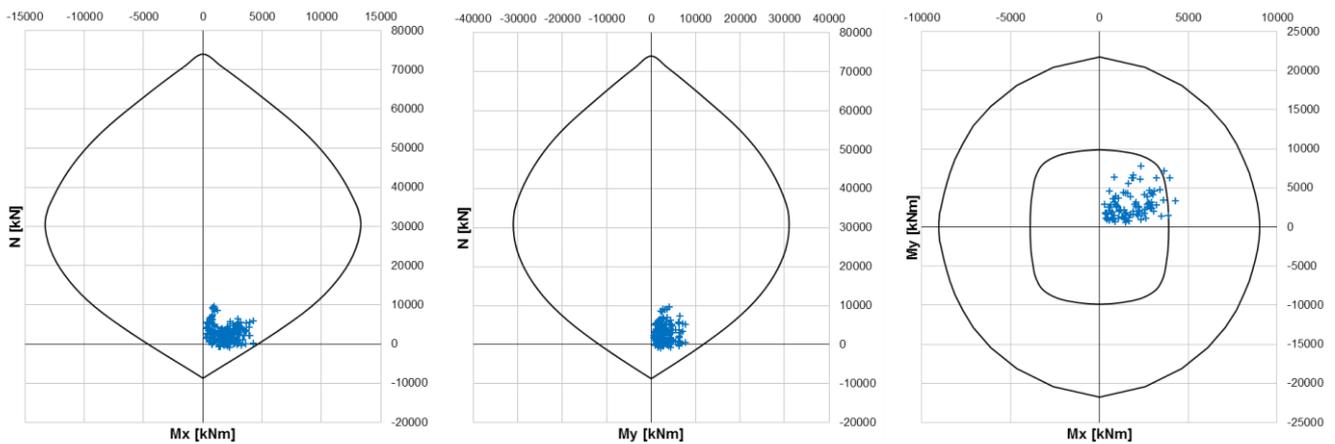


Figura 37 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>38 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	38 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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
XD02a	1.29	1.63	-2.25
XD02b	1.32	1.48	-2.10
XD03a	2.16	1.63	-1.19
XD03b	2.06	2.01	-1.11
XD04a	1.86	1.61	-1.42
XD04b	1.76	1.80	-1.41
XD07a	3.89	1.61	-0.22
XD07b	4.03	2.10	-0.26
XD08a	3.95	1.44	-0.02
XD08b	4.25	1.94	-0.13
XD09a	2.73	1.30	-0.59
XD09b	2.87	1.75	-0.70
XD10a	1.67	1.83	-1.29
XD10b	2.65	2.34	-0.95
XD12a	1.34	1.59	-2.38
XD12b	1.08	1.09	-2.50
XD13a	1.83	1.57	-1.61
XD13b	1.53	1.47	-1.90
XD14a	1.86	1.42	-1.61
XD14b	1.72	1.64	-1.57
XD15a	1.54	1.26	-1.88
XD15b	1.33	1.35	-2.07
XD16a	1.11	1.40	-2.51
XD16b	1.78	1.78	-1.54

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 $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52$ 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 - 5 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 006</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 006	B	39 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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
XD02a	2510	547	2566	899
XD02b	2510	547	2420	752
XD03a	1066	455	2761	912
XD03b	1066	454	2614	765
XD04a	1038	381	2591	849
XD04b	1038	354	2444	703
XD07a	1149	381	2655	1361
XD07b	1149	381	2471	1177
XD08a	1376	378	2996	1595
XD08b	1376	378	2812	1411
XD09a	1871	416	2714	1757
XD09b	1871	416	2531	1573
XD10a	2433	373	1477	1323
XD10b	2433	373	1319	1166
XD12a	1876	818	1667	1111
XD12b	1876	818	1483	927
XD13a	865	734	1967	1199
XD13b	865	734	1783	1016
XD14a	924	642	2015	1331
XD14b	924	642	1831	1148
XD15a	1384	585	1558	1448
XD15b	1384	585	1374	1264
XD16a	2465	401	1202	1217
XD16b	2465	401	1019	1034

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XD09: $V = 1757$ 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]	1757	V_R / V_S 1.15

  	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>40 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	40 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	40 di 62								

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLV_enve, elemento XD02: V = 2510 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	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]	2510	V_R/V_S 1.16

7.1.2 SEZIONE SEMI-PILASTRI

7.1.2.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1480mm×1200mm, armata con 40ø26 (= 21240mm² → ρ = 1.20%).

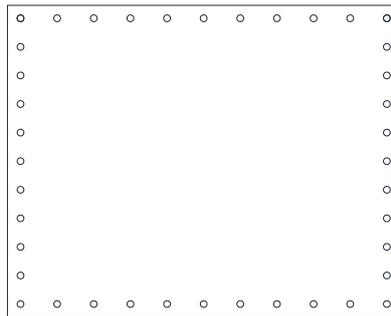


Figura 38 – Sezione di verifica

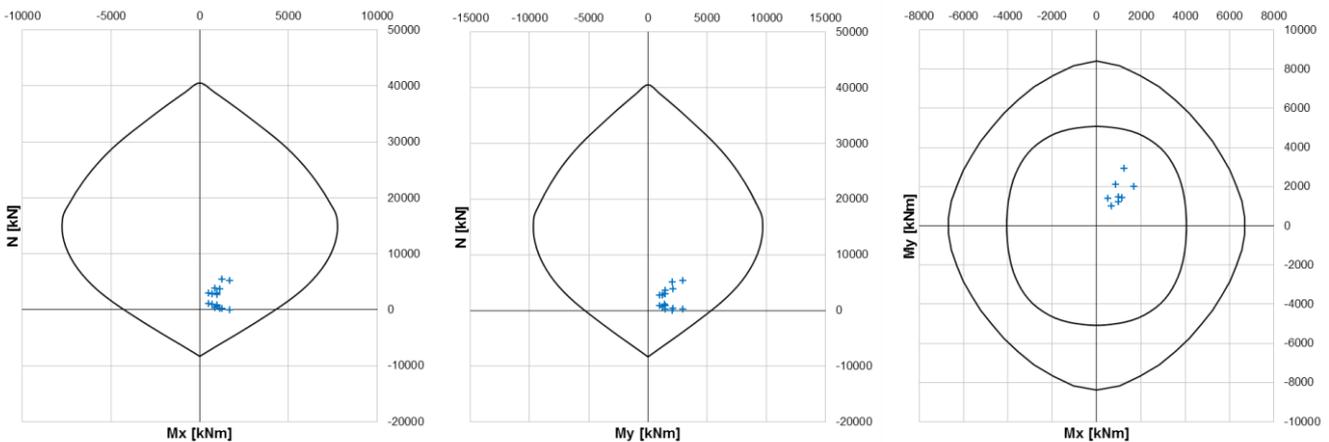


Figura 39 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>41 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	41 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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
XD01a	1.45	1.69	-3.08
XD01b	1.61	1.91	-2.83

Tutti i coefficienti di sicurezza sono maggiori dell'unità.

Essendo superato il limite di trazione elastica per la verifica di *non formazione delle fessure* ($f_{ctm}/1.2$), si riporta la verifica di *ampiezza delle fessure* per l'elemento più sollecitato (XD01).

f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	α_e	k_1	k_3	k_4	k_T	α_{min}
32	3.024	15.00	0.8	3.40	0.425	0.40	0.60
N [kN]	M [kNm]	$\sigma_{t,I}$ [MPa]	$\sigma_{c,I}$ [MPa]	$\sigma_{s,II}$ [MPa]	$\varepsilon_{t,II}$	$\varepsilon_{c,II}$	x [mm]
1108.5	500.9	-3.08	4.13	-114.0	-6.1E-04	4.4E-04	504
c [mm]	s [mm]	ϕ [mm]	A_s [mm ²]	$5(c+\phi/2)$	h/2 [mm]	$2.5(h-d)$	(h-x)/3
62	135	26	5840	375	600	188	232
h_{eff} [mm]	ρ_{eff}	ε_2	k_2	Δ_{smax} [mm]	ε_{sm} [‰]	w_d [mm]	esito
188	2.1%	0	0.500	421	0.33	0.140	apertura

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>42 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	42 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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} $
XD01a	1224	305	701	454
XD01b	1224	305	627	380

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XD01: $V = 454$ 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	1480	1125	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	6793	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	896	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	4	12	200	452	V_R [kN]	896	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	454	V_R / V_S 1.97

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_enve, elemento XD01: $V = 1224$ 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	1405	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	6879	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} ctg / (1 + ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1399	$A_s / s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	200	565	V_R [kN]	1399	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	1224	V_R / V_S 1.14

"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	43 di 62

7.1.3 SEZIONE SEMI-PILASTRI 2

7.1.3.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è 1880mm×1200mm, armata con 30ø26 ($= 15930\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.71\%$).

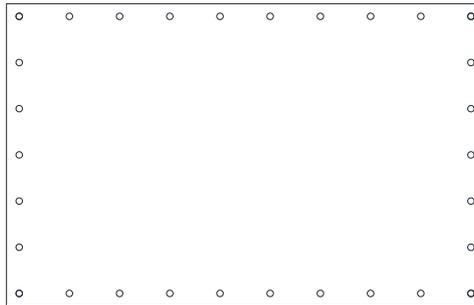


Figura 40 – Sezione di verifica

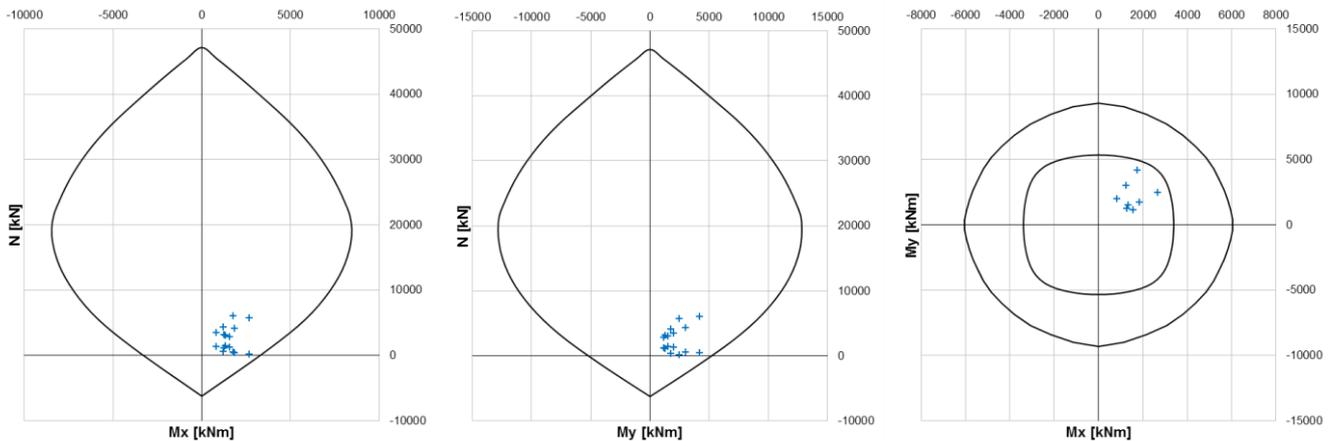


Figura 41 – Peroide SLU asse debole (sx), asse forte (cen), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 di 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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 006</td> <td>B</td> <td>44 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	44 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	44 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	$\sigma_{cls,el,tra,z,fess}$ 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 $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52$ 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} $
XD11a	1635	485	694	596
XD11b	1635	485	603	478

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_enve, elemento XD11: $V = 478$ 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	1880	1125	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	8629	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg/(1+ctg^2)$
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]	478	V_R/V_S 1.87

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_enve, elemento XD11: $V = 1635$ 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	1805	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	8837	$0.9 b_w d \alpha_c f'_{cd} ctg/(1+ctg^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	1797	$A_s/s f_{yd} 0.9 d ctg$
391.3	5	12	200	565	V_R [kN]	1797	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	1635	V_R/V_S 1.10

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 di 6	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0100 006	REV. B

7.1.4 SEZIONE IRREGOLARE

7.1.4.1 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

La sezione di verifica è rappresentata in figura ed è armata con $\varnothing 24/200\text{mm}$ ($105\varnothing 24=47460\text{mm}^2 \rightarrow \rho = 0.26\%$).

Titolo : _____

N° Vertici Zoom Zoom

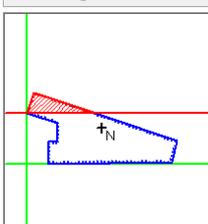
N°	x [cm]	y [cm]
1	38	389.2
2	0	275.4
3	164.9	220
4	165.5	120
5	116.6	120
6	116.6	0

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.



Metodo di calcolo

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

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd

angolo asse neutro θ°

Precompresso

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N Ed kN

M xEd kNm

M yEd kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm]

xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C **C32/40**

ϵ_{su} % ϵ_{c2} %

f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} %

E_s N/mm² f_{cd} N/mm²

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ϵ_{syd} % $\sigma_{c,adm}$ N/mm²

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²

τ_{c1} N/mm²

M_{xRd} kNm

M_{yRd} kNm

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c %

ϵ_s %

d cm

x x/d δ

Figura 42 – Sezione di verifica

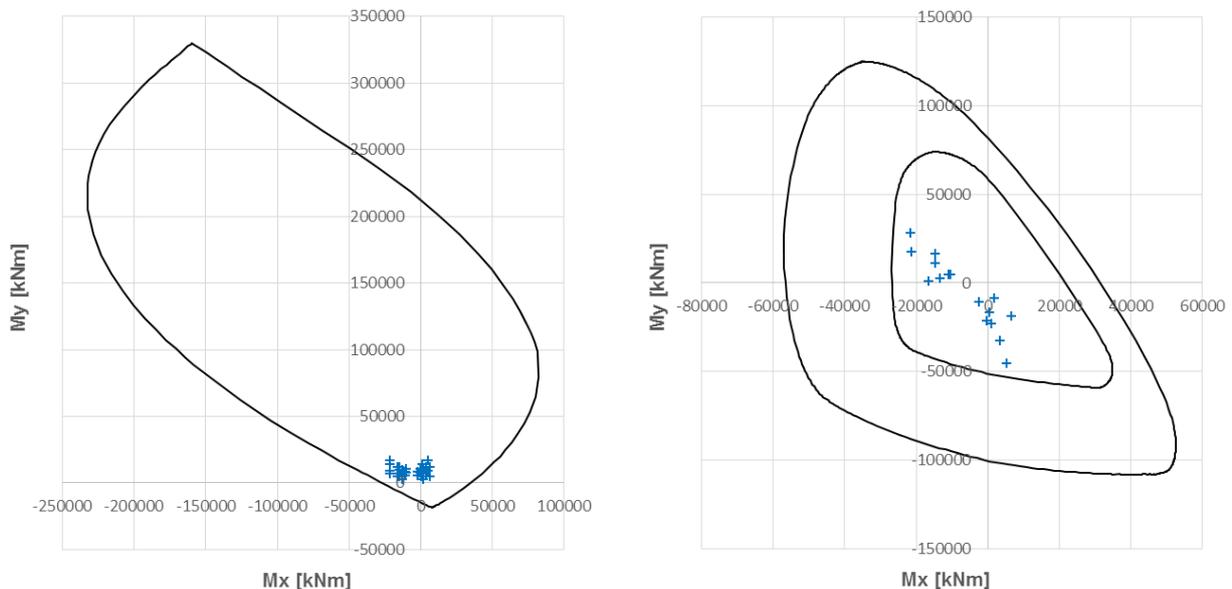


Figura 43 – Peroide SLU Mx (sx), dominio Mx-My (dx) con sollecitazioni di verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">46 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	46 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	46 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 $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.1.4.2 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} $
HD1a	7310	2026	4059	3209
HD1b	7310	2026	3408	2558

DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione SLV_ene: $V = 2558\text{ kN}$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	8150	1138	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	37841	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} \text{ctg}/(1+\text{ctg}^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	4230	$A_s/s f_{yd} 0.9 d \text{ctg}$
391.3	21	16	400	4222	V_R [kN]	4230	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	2558	V_R/V_S 1.65

DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione SLU_ene: $V = 7310\text{ kN}$

f_{cd} [MPa]	b_w [mm]	d [mm]	σ_{cp} [MPa]	α_c	ctg θ	1.00	$1.0 \leq \dots \leq 2.5$
18.13	2400	8088	0.00	1.00	V_{Rcd} [kN]	79198	$0.9 b_w d \alpha_c f_{cd} \text{ctg}/(1+\text{ctg}^2)$
f_{yd} [MPa]	n_b	ϕ [mm]	s [mm]	A_s [mm ²]	V_{Rsd} [kN]	8948	$A_s/s f_{yd} 0.9 d \text{ctg}$
391.3	2	20	200	628	V_R [kN]	8948	$\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$
	α [°]	90	1.571		V_S [kN]	7310	V_R/V_S 1.22

	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>47 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	47 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 → $\rho = 0.6$).

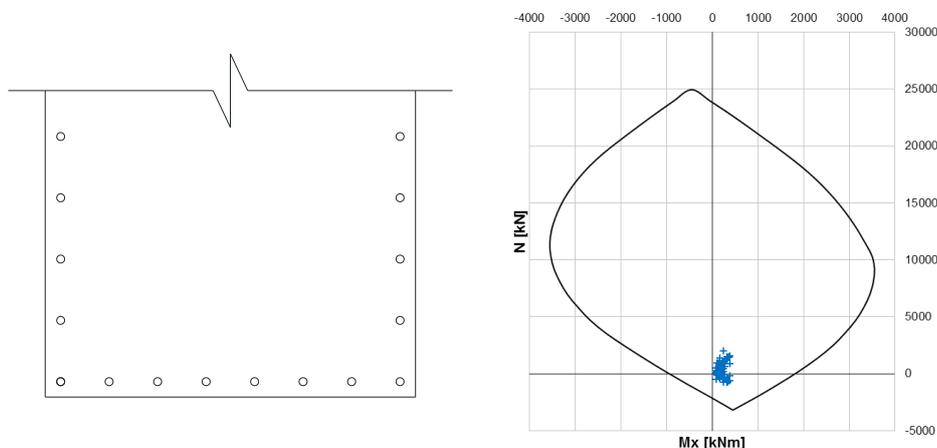


Figura 44 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU asse verticale con sollecitazioni di verifica (dx)

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
FD11	6.88	4.05	-0.55
FD10	7.20	4.25	-0.71
FD12	7.20	4.26	-0.58
FD07	7.41	4.37	-0.54
FD09	6.67	4.50	-0.79
FD06	7.71	4.57	-0.81
FD02	8.04	4.73	-0.82
FD05	7.68	4.88	-0.65
FD08	8.51	5.33	-0.83
FD03	9.75	5.89	-0.81
FD01	10.41	6.05	-0.83
FD04	11.91	7.74	-0.79
FD13	15.83	8.76	-0.34

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 - 5 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 006</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">48 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	48 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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
FD01	979	21	472	10
FD02	428	13	689	11
FD03	311	6	700	8
FD04	750	7	813	5
FD05	465	386	664	249
FD06	478	410	735	154
FD07	570	462	729	144
FD08	997	398	587	129
FD09	1018	298	365	122
FD10	296	439	440	142
FD11	292	487	523	153

DIREZIONE VERTICALE

Combinazione SLU_ enve, elemento FD09: $V = 1018$ 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]	1018	V_R / V_S 1.61

	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>49 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	49 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 → $\rho = 0.44\%$).

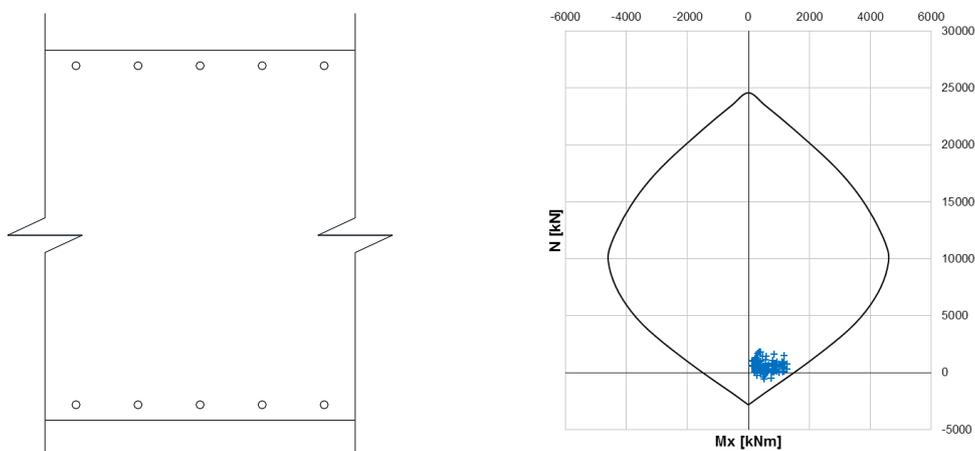


Figura 45 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU asse debole con sollecitazioni di verifica (dx)

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
YD01	1.83	1.35	-1.07
YD02	2.06	1.56	-0.85
YD03	2.48	1.83	-0.67
YD04	2.51	1.93	-0.78
YD05	1.68	1.17	-1.20
YD06	2.97	1.67	-0.57
YD07	4.74	1.51	-0.11
YD08	5.33	1.32	-0.02
YD09	5.73	1.15	0.02
YD10	3.28	1.01	-0.50
YD11	1.35	1.03	-1.78
YD12	1.46	1.13	-1.51
YD13	1.68	1.29	-1.21
YD14	1.88	1.26	-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 - 5 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 006</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">50 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	50 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	50 di 62								

YD15	1.93	1.13	-0.94
YD16	1.98	1.02	-0.93

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
YD01	84	95
YD02	91	94
YD03	74	97
YD04	57	87
YD05	59	75
YD06	79	103
YD07	61	156
YD08	61	194
YD09	66	219
YD10	92	248
YD11	132	99
YD12	133	115
YD13	118	130
YD14	103	152
YD15	95	170
YD16	84	194

DIREZIONE TRASVERSALE (verifica sezioni senza armatura a taglio)

Combinazione SLV_enve, elemento YD10: $V = 248$ 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_{s1} [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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>51 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	51 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	51 di 62								

7.4 SOLETTA

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

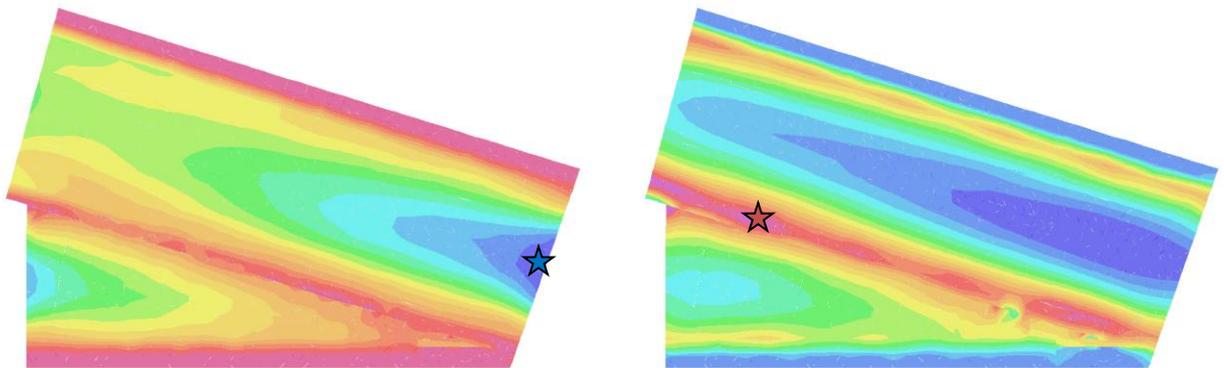


Figura 46 – Soletta, involucro SLU/SLV M22 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

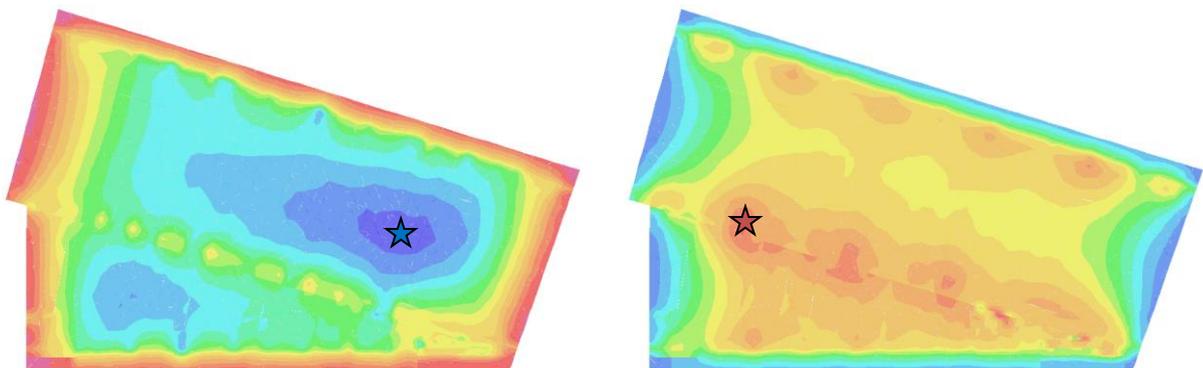


Figura 47 – Soletta, involucro SLU/SLV M11 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>52 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	52 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	52 di 62								

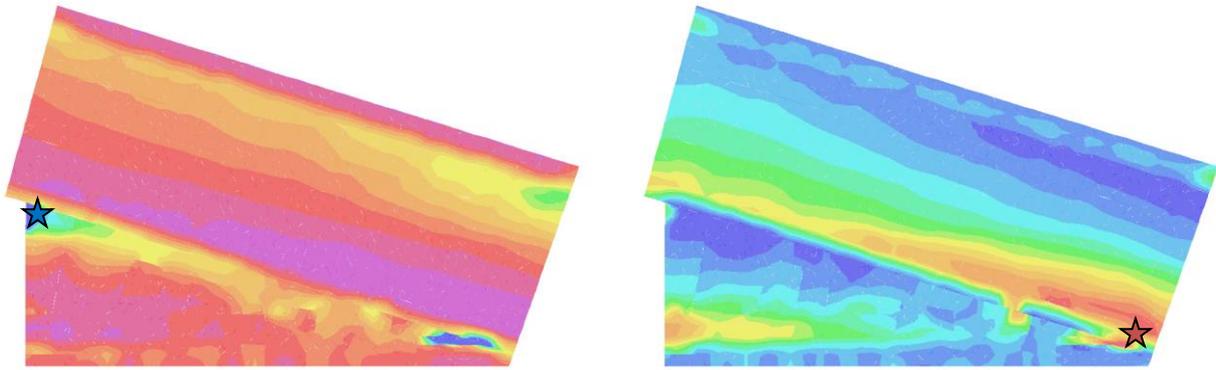


Figura 48 – Soletta, inviluppo SLU/SLV V23 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

	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	-1050.3	622.0	-606.3	426.6	-847.4	878.3	-1194.9	1538.2	-427.1	560.2	-729.0	795.2
SLV	-536.7	168.2	-395.7	362.8	-204.2	222.5	-1078.9	912.7	-152.9	281.5	-409.6	434.2
SLS	-750.0	381.1	-430.1	264.9	-563.6	603.6	-820.7	1072.5	-292.0	384.6	-512.1	559.6
FESS	-518.8	157.1	-276.9	150.5	-302.1	393.0	-559.9	831.6	-189.3	266.0	-398.2	426.4

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

	N (kN)	M (kNm)
SLU	426.6	-1194.9
SLV	362.8	-1078.9
SLS	264.9	-820.7
FESS	150.5	-559.9
SLU	-606.3	-1194.9
SLV	-395.7	-1078.9
SLS	-430.1	-820.7
FESS	-276.9	-559.9

	N (kN)	M (kNm)
SLU	426.6	1538.2
SLV	362.8	912.7
SLS	264.9	1072.5
FESS	150.5	831.6
SLU	-606.3	1538.2
SLV	-395.7	912.7
SLS	-430.1	1072.5
FESS	-276.9	831.6

	N (kN)	M- (kNm)	M+ (kNm)
SLU	622.0	-847.4	878.3
SLV	168.2	-204.2	222.5
SLS	381.1	-563.6	603.6
FESS	157.1	-302.1	393.0
SLU	-1050.3	-847.4	878.3
SLV	-536.7	-204.2	222.5
SLS	-750.0	-563.6	603.6
FESS	-518.8	-302.1	393.0

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 - 5 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 006</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 006	B	53 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

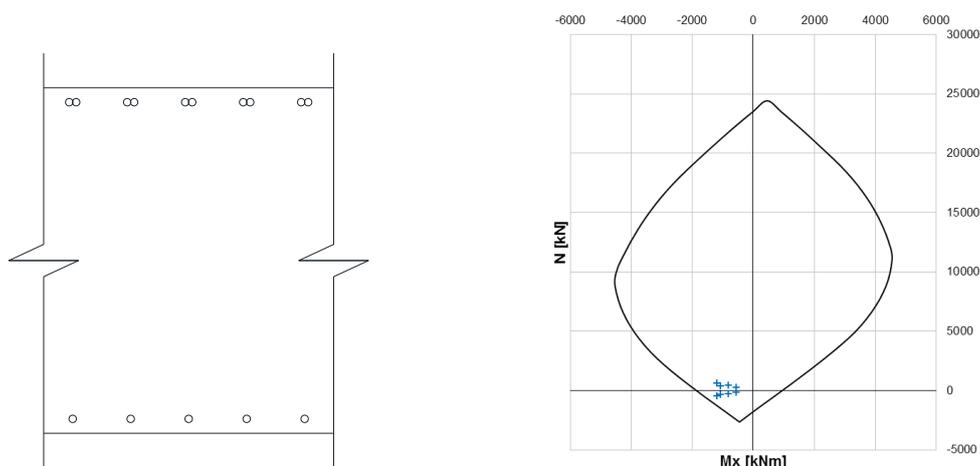


Figura 49 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.38 (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 $f_{ctm}/1.2$ ($=2.52\text{MPa}$).

7.4.1.2 VERIFICHE A TAGLIO

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

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

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
"Struttura ad archi": Relazione di calcolo - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>54 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	54 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 + 1ø24/200mm all'intradosso e 1ø24/200mm all'estradosso.

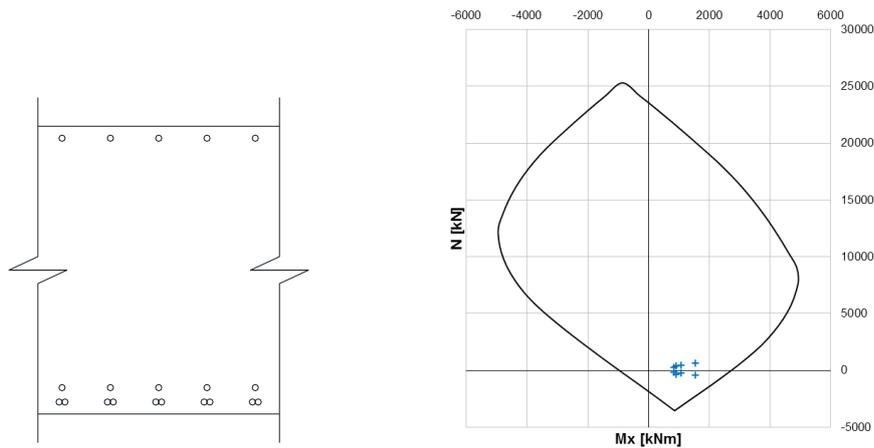


Figura 50 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.63 (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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>55 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	55 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 1Ø26/200mm + 1Ø20/400mm ad intradosso ed estradosso.

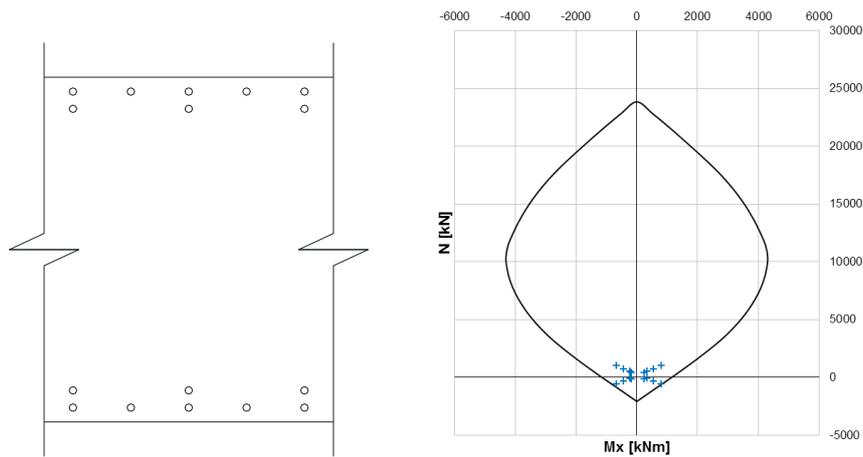


Figura 51 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.28 (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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>56 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	56 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	56 di 62								

7.5 FONDAZIONE

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

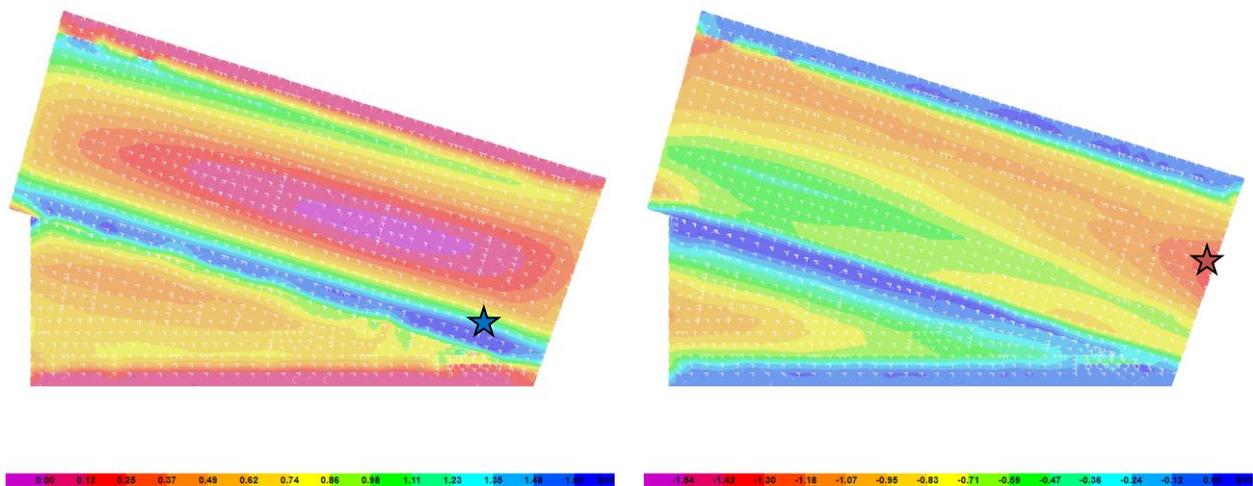


Figura 52 – Fondazione, involucro SLU/SLV M22 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

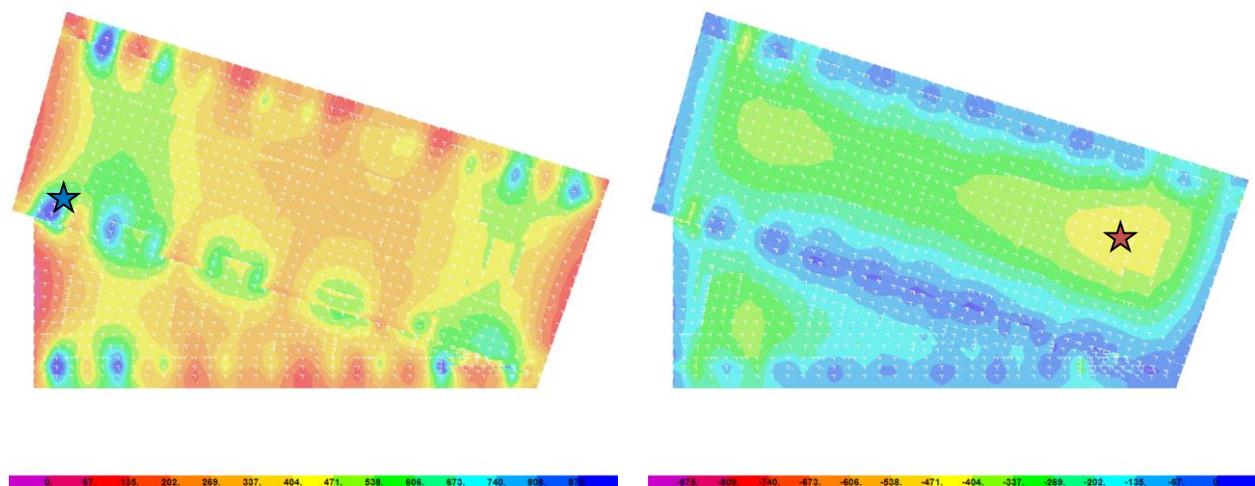


Figura 53 – Fondazione, involucro SLU/SLV M11 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>57 di 62</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	57 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	57 di 62								

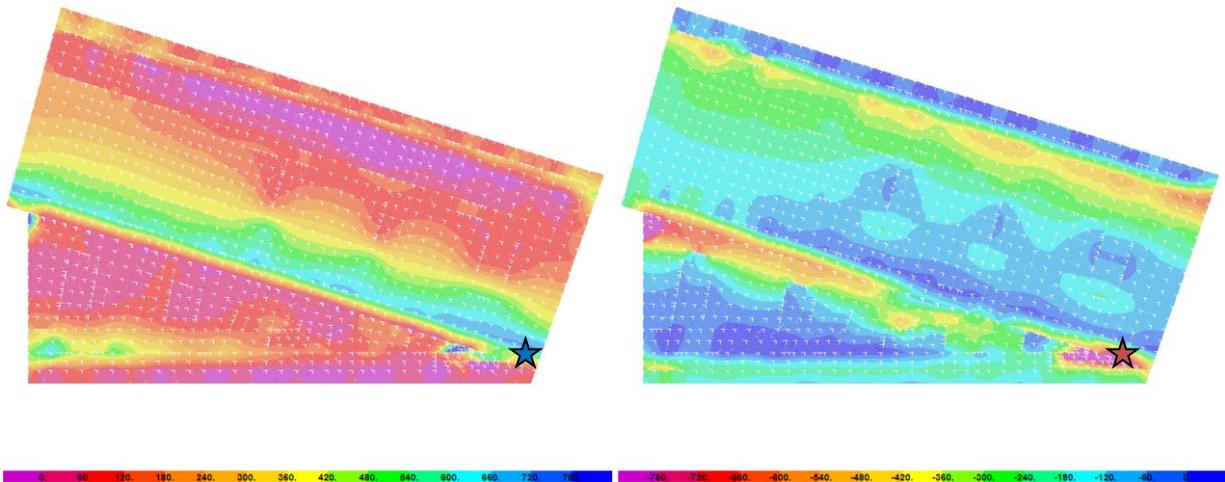


Figura 54 – Fondazione, involucro SLU/SLV V23 (kNm/m) – massimo (sx), minimo (dx)

	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	-5810.0	2055.5	-3291.2	1247.9	-452.2	908.6	-1225.3	1308.7	-324.9	334.8	-724.4	725.1
SLV	-1879.8	136.6	-927.0	534.7	-190.5	487.3	-1174.9	1717.1	-320.6	232.7	-653.2	656.8
SLS	-4195.5	1055.9	-2375.1	819.9	-296.9	653.2	-866.2	930.6	-232.8	217.0	-511.5	521.6
FESS	-2905.1	163.8	-1640.3	567.5	-179.7	453.8	-688.4	719.0	-193.0	143.6	-412.2	436.7

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	1247.9	-1225.3
SLV	534.7	-1174.9
SLS	819.9	-866.2
FESS	567.5	-688.4
SLU	-3291.2	-1225.3
SLV	-927.0	-1174.9
SLS	-2375.1	-866.2
FESS	-1640.3	-688.4

sezione trasversale in mezzeria

	N (kN)	M (kNm)
SLU	1247.9	1308.7
SLV	534.7	1717.1
SLS	819.9	930.6
FESS	567.5	719.0
SLU	-3291.2	1308.7
SLV	-927.0	1717.1
SLS	-2375.1	930.6
FESS	-1640.3	719.0

sezione trasversale in appoggio

	N (kN)	M ⁻ (kNm)	M ⁺ (kNm)
SLU	2055.5	-452.2	908.6
SLV	136.6	-190.5	487.3
SLS	1055.9	-296.9	653.2
FESS	163.8	-179.7	453.8
SLU	-5810.0	-452.2	908.6
SLV	-1879.8	-190.5	487.3
SLS	-4195.5	-296.9	653.2
FESS	-2905.1	-179.7	453.8

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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>58 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	58 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

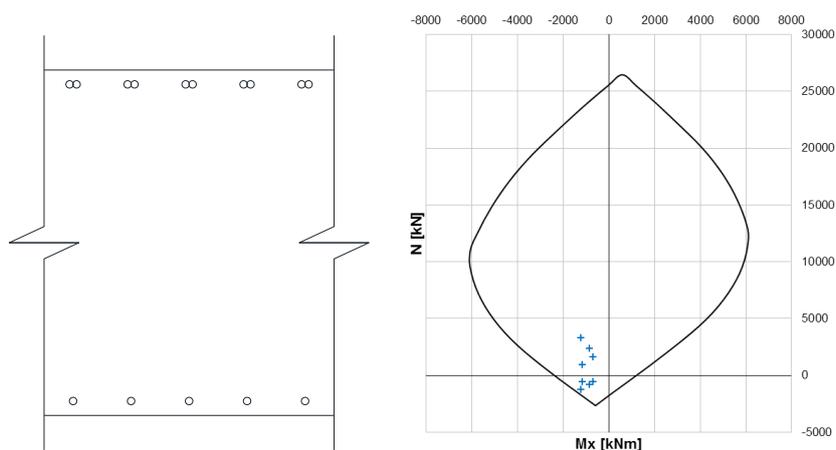


Figura 55 – Sezione di verifica (sx), perioide SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.27 (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 - 5 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 006</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 006	B	59 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

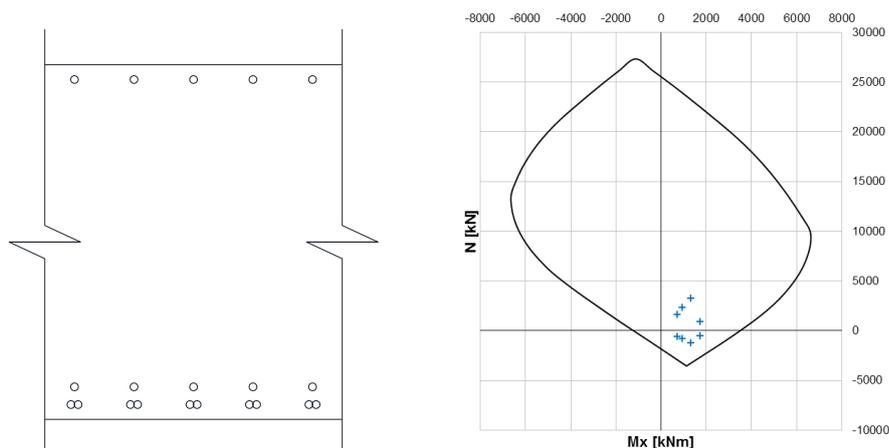


Figura 56 – Sezione di verifica (sx), peroidi SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.84 (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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>60 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	60 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

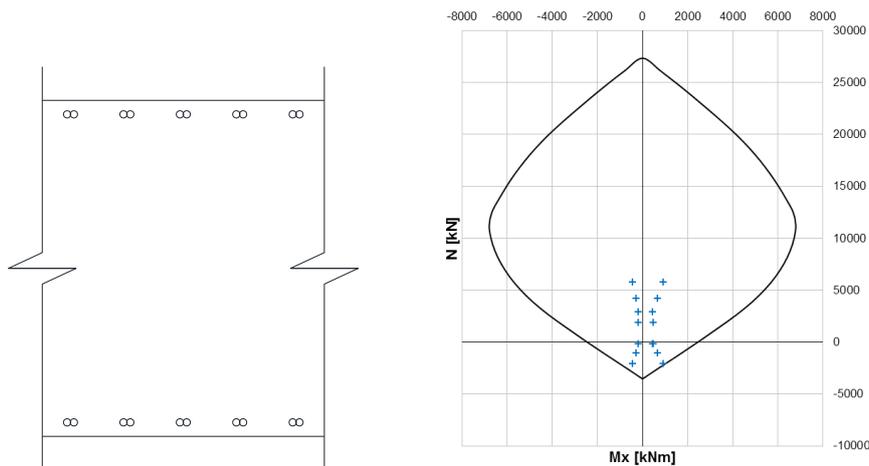


Figura 57 – Sezione di verifica (sx), periodo SLU con sollecitazioni di verifica (dx)

Il coefficiente di sicurezza minimo è 1.13 (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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>61 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	61 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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.

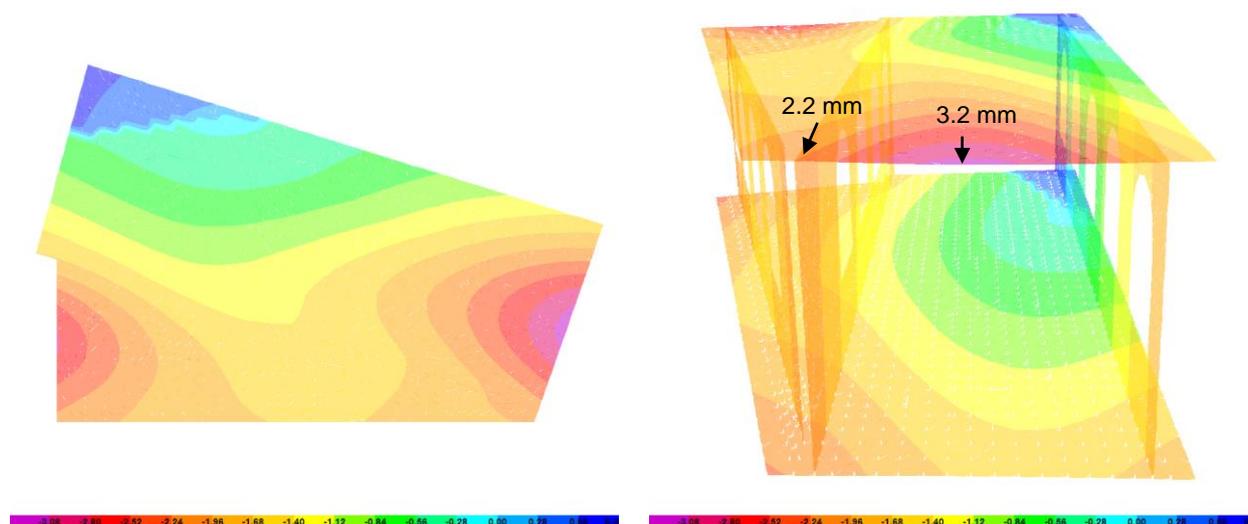


Figura 58 – abbassamenti verticali (involuppo transito 2 LM71)

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 impalcati, da eseguire utilizzando la combinazione caratteristica (rara) degli SLE, è richiesta per i motivi e con modalità riportati nei seguenti punti A e B:

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

- Accelerazione verticale dell'impalcato;
- Torsione dell'impalcato (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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>62 di 62</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	62 di 62
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	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 - 5 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 006</td> <td>B</td> <td>1 di 12</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	1 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	1 di 12								

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 - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	2 di 12

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 - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	3 di 12

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	4 di 12

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 - 5 di 6

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	5 di 12

1.2 SOLLECITAZIONI

Cut	Case	StepTypeP	V2	V3	T	M2	M3
FD01	SLU_eneMax	751	979	21	32	-631	26
FD01	SLU_eneMin	-1980	-615	-13	-345	698	-250
FD01	SLS_eneMax	426	705	14	18	-426	11
FD01	SLS_eneMin	-1404	-365	-9	-239	462	-174
FD01	SLS_fessMax	1	467	8	-14	-215	-27
FD01	SLS_fessMin	-973	-111	-5	-169	239	-129
FD01	SLV_eneMax	-38	472	10	6	-151	-37
FD01	SLV_eneMin	-934	-73	-9	-131	155	-105
FD02	SLU_eneMax	603	428	13	27	-657	120
FD02	SLU_eneMin	-1504	-293	-6	-280	674	-332
FD02	SLS_eneMax	330	301	9	17	-444	66
FD02	SLS_eneMin	-1081	-189	-5	-193	446	-238
FD02	SLS_fessMax	-3	202	5	-12	-229	-3
FD02	SLS_fessMin	-750	-89	-3	-140	222	-168
FD02	SLV_eneMax	-255	689	11	23	-173	36
FD02	SLV_eneMin	-493	-569	-10	-141	154	-201
FD03	SLU_eneMax	443	311	6	110	-652	111
FD03	SLU_eneMin	-1204	-136	-5	-184	625	-278
FD03	SLS_eneMax	241	215	4	77	-440	61
FD03	SLS_eneMin	-864	-91	-3	-122	412	-199
FD03	SLS_fessMax	-11	140	2	40	-233	-1
FD03	SLS_fessMin	-607	-28	-3	-75	198	-138
FD03	SLV_eneMax	-183	700	6	78	-176	26
FD03	SLV_eneMin	-431	-597	-8	-96	133	-163
FD04	SLU_eneMax	259	482	7	234	-616	94
FD04	SLU_eneMin	-390	-750	-5	-101	612	-221
FD04	SLS_eneMax	182	289	4	165	-414	53
FD04	SLS_eneMin	-263	-539	-4	-62	406	-159
FD04	SLS_fessMax	96	87	2	117	-215	2
FD04	SLS_fessMin	-160	-354	-3	-15	201	-110
FD04	SLV_eneMax	471	524	4	133	-127	-28
FD04	SLV_eneMin	-516	-813	-5	-34	107	-82
FD05	SLU_eneMax	573	465	179	223	-33	72
FD05	SLU_eneMin	-1236	-445	-386	-110	160	-324
FD05	SLS_eneMax	339	328	106	157	-23	36
FD05	SLS_eneMin	-883	-297	-276	-71	109	-231
FD05	SLS_fessMax	80	208	24	99	1	-19
FD05	SLS_fessMin	-627	-150	-196	-31	70	-171
FD05	SLV_eneMax	274	664	79	208	-205	-19
FD05	SLV_eneMin	-815	-586	-249	-148	259	-156
FD06	SLU_eneMax	744	416	234	259	-39	127
FD06	SLU_eneMin	-1307	-478	-410	-58	125	-332
FD06	SLS_eneMax	444	294	139	181	-27	73
FD06	SLS_eneMin	-935	-319	-293	-35	85	-236
FD06	SLS_fessMax	131	179	40	124	-3	5
FD06	SLS_fessMin	-629	-182	-197	-3	52	-169
FD06	SLV_eneMax	-18	735	1	202	-264	48
FD06	SLV_eneMin	-470	-718	-154	-109	304	-203
FD07	SLU_eneMax	762	467	238	314	-71	129
FD07	SLU_eneMin	-1473	-570	-462	-28	94	-346
FD07	SLS_eneMax	443	329	139	218	-49	73
FD07	SLS_eneMin	-1056	-381	-331	-15	64	-247
FD07	SLS_fessMax	96	197	29	148	-17	1
FD07	SLS_fessMin	-716	-231	-224	14	35	-177
FD07	SLV_eneMax	-187	707	-48	213	-308	67
FD07	SLV_eneMin	-422	-729	-144	-86	332	-239
FD08	SLU_eneMax	312	997	99	218	-153	54
FD08	SLU_eneMin	-1273	-823	-398	-106	84	-317
FD08	SLS_eneMax	168	711	54	146	-104	32
FD08	SLS_eneMin	-897	-513	-281	-75	57	-218
FD08	SLS_fessMax	-56	444	-16	89	-55	-21
FD08	SLS_fessMin	-651	-231	-204	-47	26	-160
FD08	SLV_eneMax	-235	587	-72	123	-360	41
FD08	SLV_eneMin	-411	-333	-129	-124	354	-206
FD09	SLU_eneMax	156	606	60	377	-778	90
FD09	SLU_eneMin	-882	-1018	-298	-295	592	-389

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	6 di 12

FD09	SLS_eneMax	81	359	33	255	-520	42
FD09	SLS_eneMin	-616	-732	-207	-198	397	-279
FD09	SLS_fessMax	-68	108	-18	159	-292	-28
FD09	SLS_fessMin	-449	-496	-149	-99	187	-205
FD09	SLV_eneMax	-126	-69	-32	154	-221	-71
FD09	SLV_eneMin	-354	-365	-122	-79	146	-154
FD10	SLU_eneMax	605	251	177	225	-782	129
FD10	SLU_eneMin	-1420	-296	-439	-185	623	-370
FD10	SLS_eneMax	338	168	98	156	-522	70
FD10	SLS_eneMin	-1018	-209	-315	-122	418	-265
FD10	SLS_fessMax	18	80	2	103	-286	-7
FD10	SLS_fessMin	-695	-135	-217	-62	195	-186
FD10	SLV_eneMax	-207	375	-69	123	-252	-24
FD10	SLV_eneMin	-460	-440	-142	-64	182	-163
FD11	SLU_eneMax	610	244	182	163	-735	121
FD11	SLU_eneMin	-1581	-292	-487	-163	622	-387
FD11	SLS_eneMax	329	165	98	113	-489	63
FD11	SLS_eneMin	-1136	-203	-350	-107	417	-278
FD11	SLS_fessMax	-18	85	-7	69	-259	-16
FD11	SLS_fessMin	-782	-132	-242	-54	197	-197
FD11	SLV_eneMax	-295	469	-95	122	-265	-2
FD11	SLV_eneMin	-503	-523	-153	-93	217	-206
FD12	SLU_eneMax	590	271	178	124	-707	121
FD12	SLU_eneMin	-1476	-332	-455	-135	631	-370
FD12	SLS_eneMax	320	186	96	86	-469	64
FD12	SLS_eneMin	-1061	-226	-327	-89	424	-265
FD12	SLS_fessMax	-13	107	-5	49	-242	-13
FD12	SLS_fessMin	-726	-144	-224	-46	204	-187
FD12	SLV_eneMax	-306	396	-96	136	-280	5
FD12	SLV_eneMin	-433	-429	-132	-122	251	-202
FD13	SLU_eneMax	110	940	30	78	-709	120
FD13	SLU_eneMin	-528	-615	-158	-65	658	-202
FD13	SLS_eneMax	53	671	15	54	-470	82
FD13	SLS_eneMin	-376	-373	-112	-44	443	-135
FD13	SLS_fessMax	-44	434	-14	33	-238	33
FD13	SLS_fessMin	-277	-136	-82	-20	217	-86
FD13	SLV_eneMax	-77	365	1	137	-308	34
FD13	SLV_eneMin	-239	-47	-94	-118	295	-80
HD1a	SLU_eneMax	-16080	-4375	-2026	-1128	17119	-26278
HD1a	SLU_eneMin	-8202	7310	1257	1805	-4996	35952
HD1a	SLS_eneMax	-11541	-2655	-1376	-689	11710	-15940
HD1a	SLS_eneMin	-6159	5208	839	1304	-3211	25803
HD1a	SLS_fessMax	-9920	-925	-806	-279	8181	-6127
HD1a	SLS_fessMin	-6804	3514	361	970	-39	16494
HD1a	SLV_eneMax	-10832	-1310	-3209	159	11740	-626
HD1a	SLV_eneMin	-4842	4059	2880	650	-4335	12175
HD1b	SLU_eneMax	-6017	7310	1214	1807	-1725	15192
HD1b	SLU_eneMin	-13895	-4375	-2026	-1122	17351	-17325
HD1b	SLS_eneMax	-4541	5208	810	1305	-966	10736
HD1b	SLS_eneMin	-9923	-2655	-1376	-685	11903	-11160
HD1b	SLS_fessMax	-5185	3514	361	970	1457	6186
HD1b	SLS_fessMin	-8302	-925	-806	-279	8639	-6275
HD1b	SLV_eneMax	-3551	3408	2229	651	-841	4540
HD1b	SLV_eneMin	-8887	-660	-2558	158	9574	-4124
XD01a	SLU_eneMax	-5422	-1224	-305	-170	1232	-2944
XD01a	SLU_eneMin	-258	540	205	111	-977	1478
XD01a	SLS_eneMax	-3865	-874	-198	-113	855	-2108
XD01a	SLS_eneMin	-394	308	146	76	-625	854
XD01a	SLS_fessMax	-3003	-594	-110	-67	501	-1410
XD01a	SLS_fessMin	-1109	27	71	38	-258	143
XD01a	SLV_eneMax	-2961	-701	-454	-66	969	-1463
XD01a	SLV_eneMin	-819	118	447	51	-725	138
XD01b	SLU_eneMax	-12	540	191	111	-966	2021
XD01b	SLU_eneMin	-5176	-1224	-305	-170	1680	-716
XD01b	SLS_eneMax	-212	308	137	76	-651	1439
XD01b	SLS_eneMin	-3682	-874	-198	-113	1125	-397
XD01b	SLS_fessMax	-926	27	71	38	-264	1000
XD01b	SLS_fessMin	-2820	-594	-110	-67	678	31
XD01b	SLV_eneMax	-647	45	374	51	-696	1233

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	7 di 12

XD01b	SLV_venveMin	-2767	-627	-380	-66	967	-199
XD02a	SLU_venveMax	-5782	-2510	-547	-178	2288	-6074
XD02a	SLU_venveMin	-642	1416	465	219	-1815	3218
XD02a	SLS_venveMax	-3942	-1785	-350	-124	1591	-4315
XD02a	SLS_venveMin	-479	862	331	148	-1156	1949
XD02a	SLS_fessMax	-3021	-1205	-171	-72	932	-2926
XD02a	SLS_fessMin	-1140	269	172	88	-460	550
XD02a	SLV_venveMax	-3805	-2566	-858	-204	1915	-6254
XD02a	SLV_venveMin	60	1571	899	216	-1441	3766
XD02b	SLU_venveMax	-150	1416	437	219	-2116	4102
XD02b	SLU_venveMin	-5290	-2510	-547	-178	3007	-2522
XD02b	SLS_venveMax	-115	862	312	148	-1432	2922
XD02b	SLS_venveMin	-3577	-1785	-350	-124	2000	-1545
XD02b	SLS_fessMax	-775	269	172	88	-645	1958
XD02b	SLS_fessMin	-2656	-1205	-171	-72	1124	-552
XD02b	SLV_venveMax	402	1425	752	216	-1433	3853
XD02b	SLV_venveMin	-3418	-2420	-711	-204	1741	-2312
XD03a	SLU_venveMax	-3915	-1066	-454	-216	2167	-2604
XD03a	SLU_venveMin	-1578	722	455	218	-1913	1523
XD03a	SLS_venveMax	-2731	-734	-286	-150	1504	-1796
XD03a	SLS_venveMin	-1144	490	325	144	-1226	1033
XD03a	SLS_fessMax	-2280	-441	-125	-89	849	-1094
XD03a	SLS_fessMin	-1404	214	180	82	-518	397
XD03a	SLV_venveMax	-3082	-2761	-823	-247	1908	-6602
XD03a	SLV_venveMin	-332	2538	912	241	-1543	5933
XD03b	SLU_venveMax	-1086	722	428	218	-2247	1723
XD03b	SLU_venveMin	-3423	-1066	-454	-216	2554	-1408
XD03b	SLS_venveMax	-779	490	307	144	-1527	1187
XD03b	SLS_venveMin	-2367	-734	-286	-150	1685	-958
XD03b	SLS_fessMax	-1039	214	180	82	-762	697
XD03b	SLS_fessMin	-1915	-441	-125	-89	870	-476
XD03b	SLV_venveMax	-41	2391	765	241	-1487	4282
XD03b	SIV_venveMin	-2644	-2614	-676	-247	1492	-4049
XD04a	SLU_venveMax	-3018	-1038	-345	-252	2051	-2585
XD04a	SLU_venveMin	446	860	381	262	-1828	1402
XD04a	SLS_venveMax	-2011	-677	-215	-176	1420	-1729
XD04a	SLS_venveMin	324	609	273	173	-1174	985
XD04a	SLS_fessMax	-1428	-375	-86	-105	801	-1052
XD04a	SLS_fessMin	-177	345	156	99	-497	461
XD04a	SLV_venveMax	-1829	-2565	-750	-292	1810	-6227
XD04a	SIV_venveMin	340	2591	849	288	-1459	5791
XD04b	SLU_venveMax	938	860	354	262	-2127	1702
XD04b	SLU_venveMin	-2526	-1038	-345	-252	2261	-2115
XD04b	SLS_venveMax	688	609	255	173	-1442	1076
XD04b	SLS_venveMin	-1647	-677	-215	-176	1491	-1506
XD04b	SLS_fessMax	187	345	156	99	-731	476
XD04b	SLS_fessMin	-1064	-375	-86	-105	750	-956
XD04b	SLV_venveMax	630	2444	703	288	-1337	3863
XD04b	SIV_venveMin	-1391	-2418	-603	-292	1285	-4406
XD05a	SLU_venveMax	-2059	-2016	-365	-499	2822	-7190
XD05a	SLU_venveMin	669	3349	351	502	-2194	13692
XD05a	SLS_venveMax	-1430	-1188	-233	-346	1945	-4097
XD05a	SLS_venveMin	436	2415	251	330	-1416	9892
XD05a	SLS_fessMax	-1063	-291	-113	-202	1161	-630
XD05a	SLS_fessMin	-1	1605	143	178	-582	6635
XD05a	SLV_venveMax	-1544	-1923	-827	-625	1956	-3517
XD05a	SLV_venveMin	402	3356	902	601	-1315	9859
XD05b	SLU_venveMax	1452	3349	307	502	-2418	2540
XD05b	SLU_venveMin	-1276	-2016	-365	-499	3213	-1390
XD05b	SLS_venveMax	1016	2415	222	330	-1618	1760
XD05b	SLS_venveMin	-850	-1188	-233	-346	2150	-902
XD05b	SLS_fessMax	579	1605	143	178	-730	1109
XD05b	SLS_fessMin	-483	-291	-113	-202	1207	-392
XD05b	SLV_venveMax	969	3122	669	601	-1255	3807
XD05b	SLV_venveMin	-951	-1690	-594	-625	1592	-3266
XD06a	SLU_venveMax	-15888	-3333	-772	-785	2648	-23629
XD06a	SLU_venveMin	-7328	5051	441	1177	-353	24128
XD06a	SLS_venveMax	-11398	-2121	-512	-528	1911	-14953
XD06a	SLS_venveMin	-5528	3528	317	815	-144	17118

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	8 di 12

XD06a	SLS_fessMax	-9556	-897	-264	-224	1426	-7419
XD06a	SLS_fessMin	-6112	2247	175	500	369	9923
XD06a	SLV_venveMax	-10271	-2628	-1963	-1918	4618	-6113
XD06a	SLV_venveMin	-4262	4005	1969	2214	-2751	9643
XD06b	SLU_venveMax	-5926	5051	441	1177	358	12913
XD06b	SLU_venveMin	-14486	-3333	-772	-785	3385	-19645
XD06b	SLS_venveMax	-4490	3528	317	815	282	9099
XD06b	SLS_venveMin	-10360	-2121	-512	-528	2351	-12820
XD06b	SLS_fessMax	-5074	2247	175	500	557	4618
XD06b	SLS_fessMin	-8518	-897	-264	-224	1675	-7737
XD06b	SLV_venveMax	-3433	3483	1446	2214	-2407	4082
XD06b	SLV_venveMin	-9023	-2106	-1441	-1918	4253	-6129
XD07a	SLU_venveMax	-9117	-1149	-381	-248	989	-2706
XD07a	SLU_venveMin	-4734	1116	203	302	-418	2492
XD07a	SLS_venveMax	-6519	-813	-253	-168	715	-1924
XD07a	SLS_venveMin	-3501	741	144	209	-242	1637
XD07a	SLS_fessMax	-5460	-495	-128	-76	489	-1214
XD07a	SLS_fessMin	-3749	360	58	127	40	769
XD07a	SLV_venveMax	-5546	-2655	-1361	-386	3202	-6266
XD07a	SLV_venveMin	-2960	2478	1326	441	-2622	5711
XD07b	SLU_venveMax	-4242	1116	203	302	101	2116
XD07b	SLU_venveMin	-8625	-1149	-381	-248	1213	-2204
XD07b	SLS_venveMax	-3137	741	144	209	84	1482
XD07b	SLS_venveMin	-6155	-813	-253	-168	843	-1481
XD07b	SLS_fessMax	-3385	360	58	127	229	882
XD07b	SLS_fessMin	-5096	-495	-128	-76	581	-786
XD07b	SLV_venveMax	-2669	2294	1142	441	-1824	4115
XD07b	SLV_venveMin	-5108	-2471	-1177	-386	2547	-3952
XD08a	SLU_venveMax	-8905	-1172	-378	-275	863	-2475
XD08a	SLU_venveMin	-4918	1376	252	301	-607	3125
XD08a	SLS_venveMax	-6377	-822	-253	-186	617	-1732
XD08a	SLS_venveMin	-3633	926	175	210	-381	2112
XD08a	SLS_fessMax	-5434	-459	-129	-88	374	-928
XD08a	SLS_fessMin	-3841	500	64	125	-70	1133
XD08a	SIV_venveMax	-5304	-2989	-1595	-328	3650	-7045
XD08a	SIV_venveMin	-3308	2996	1541	379	-3301	7142
XD08b	SLU_venveMax	-4426	1376	252	301	-200	2286
XD08b	SLU_venveMin	-8413	-1172	-378	-275	970	-2509
XD08b	SLS_venveMax	-3268	926	175	210	-120	1606
XD08b	SLS_venveMin	-6012	-822	-253	-186	678	-1680
XD08b	SLS_fessMax	-3477	500	64	125	102	941
XD08b	SLS_fessMin	-5070	-459	-129	-88	461	-921
XD08b	SIV_venveMax	-3018	2812	1357	379	-2233	4689
XD08b	SIV_venveMin	-4865	-2806	-1411	-328	2800	-4620
XD09a	SLU_venveMax	-9682	-1871	-416	-327	924	-3997
XD09a	SLU_venveMin	-2356	1718	385	307	-908	3959
XD09a	SLS_venveMax	-6751	-1321	-284	-221	648	-2813
XD09a	SLS_venveMin	-1799	1114	263	214	-601	2589
XD09a	SLS_fessMax	-5529	-838	-146	-118	334	-1749
XD09a	SLS_fessMin	-2630	614	112	128	-224	1484
XD09a	SLV_venveMax	-5437	-2714	-1757	-265	3969	-6281
XD09a	SLV_venveMin	-2065	2412	1698	298	-3825	5831
XD09b	SLU_venveMax	-1864	1718	385	307	-686	3611
XD09b	SLU_venveMin	-9189	-1871	-416	-327	831	-3026
XD09b	SLS_venveMax	-1434	1114	263	214	-450	2559
XD09b	SLS_venveMin	-6386	-1321	-284	-221	585	-1942
XD09b	SLS_fessMax	-2266	614	112	128	-132	1662
XD09b	SLS_fessMin	-5165	-838	-146	-118	387	-1014
XD09b	SIV_venveMax	-1775	2229	1514	298	-2537	4340
XD09b	SIV_venveMin	-4999	-2531	-1573	-265	2920	-3567
XD10a	SLU_venveMax	-7313	-2433	-373	-133	780	-6390
XD10a	SLU_venveMin	-887	1311	351	148	-839	4397
XD10a	SLS_venveMax	-5253	-1731	-257	-93	542	-4564
XD10a	SLS_venveMin	-927	782	237	99	-563	2668
XD10a	SLS_fessMax	-4256	-1147	-144	-51	278	-2895
XD10a	SLS_fessMin	-1811	200	104	45	-239	941
XD10a	SIV_venveMax	-3972	-1477	-1323	-477	2916	-3191
XD10a	SIV_venveMin	-1822	506	1254	456	-2826	1070
XD10b	SLU_venveMax	-463	1311	351	148	-685	3584

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	9 di 12

XD10b	SLU_eneMin	-6890	-2433	-373	-133	756	-1039
XD10b	SLS_eneMax	-613	782	237	99	-446	2528
XD10b	SLS_eneMin	-4939	-1731	-257	-93	536	-588
XD10b	SLS_fessMax	-1498	200	104	45	-160	1816
XD10b	SLS_fessMin	-3942	-1147	-144	-51	368	69
XD10b	SLV_eneMax	-1572	348	1096	456	-1846	2535
XD10b	SLV_eneMin	-3595	-1319	-1166	-477	2216	-723
XD11a	SLU_eneMax	-6051	-794	-211	-280	1022	-2320
XD11a	SLU_eneMin	-509	1635	485	166	-1743	4179
XD11a	SLS_eneMax	-4331	-459	-150	-185	633	-1356
XD11a	SLS_eneMin	-601	1171	323	115	-1227	3001
XD11a	SLS_fessMax	-3456	-81	-60	-106	178	-330
XD11a	SLS_fessMin	-1343	804	209	49	-817	2016
XD11a	SLV_eneMax	-3092	73	-505	-409	656	323
XD11a	SLV_eneMin	-1429	694	596	377	-1336	1503
XD11b	SLU_eneMax	-194	1635	485	166	-2660	915
XD11b	SLU_eneMin	-5735	-794	-194	-280	778	-2462
XD11b	SLS_eneMax	-367	1171	323	115	-1822	516
XD11b	SLS_eneMin	-4097	-459	-138	-185	493	-1754
XD11b	SLS_fessMax	-1109	804	209	49	-1265	8
XD11b	SLS_fessMin	-3223	-81	-60	-106	19	-1249
XD11b	SLV_eneMax	-1243	603	478	377	-1549	-111
XD11b	SLV_eneMin	-2812	164	-387	-409	501	-1168
XD12a	SLU_eneMax	-6335	-1331	-494	-177	1609	-3077
XD12a	SLU_eneMin	-704	1876	818	348	-2926	4401
XD12a	SLS_eneMax	-4355	-824	-350	-114	975	-1916
XD12a	SLS_eneMin	-562	1346	535	245	-2072	3147
XD12a	SLS_fessMax	-3408	-366	-162	-48	198	-862
XD12a	SLS_fessMin	-1298	924	310	162	-1384	2166
XD12a	SLV_eneMax	-3644	-994	-1033	-258	1478	-2305
XD12a	SLV_eneMin	-743	1667	1111	355	-2709	3853
XD12b	SLU_eneMax	-212	1876	818	348	-4264	2495
XD12b	SLU_eneMin	-5843	-1331	-466	-177	1539	-3372
XD12b	SLS_eneMax	-197	1346	535	245	-2903	1543
XD12b	SLS_eneMin	-3990	-824	-332	-114	994	-2420
XD12b	SLS_fessMax	-933	924	310	162	-1914	682
XD12b	SLS_fessMin	-3043	-366	-162	-48	141	-1637
XD12b	SLV_eneMax	-430	1483	927	355	-2700	1350
XD12b	SLV_eneMin	-3228	-811	-849	-258	1152	-2525
XD13a	SLU_eneMax	-4703	-852	-537	-172	1686	-2004
XD13a	SLU_eneMin	-2578	865	734	273	-3068	2020
XD13a	SLS_eneMax	-3363	-564	-384	-116	1012	-1339
XD13a	SLS_eneMin	-1911	615	472	191	-2178	1428
XD13a	SLS_fessMax	-2952	-277	-189	-49	190	-668
XD13a	SLS_fessMin	-2121	395	248	120	-1445	886
XD13a	SLV_eneMax	-3752	-1804	-1194	-248	1769	-4234
XD13a	SLV_eneMin	-1159	1967	1199	311	-3097	4550
XD13b	SLU_eneMax	-2085	865	734	273	-3870	1454
XD13b	SLU_eneMin	-4211	-852	-510	-172	1620	-1491
XD13b	SLS_eneMax	-1547	615	472	191	-2626	950
XD13b	SLS_eneMin	-2999	-564	-365	-116	1053	-1068
XD13b	SLS_fessMax	-1757	395	248	120	-1681	469
XD13b	SLS_fessMin	-2588	-277	-189	-49	187	-719
XD13b	SLV_eneMax	-868	1783	1016	311	-2766	2702
XD13b	SLV_eneMin	-3314	-1621	-1011	-248	1419	-3044
XD14a	SLU_eneMax	-4071	-760	-530	-224	1696	-1777
XD14a	SLU_eneMin	-2654	924	642	254	-2946	2364
XD14a	SLS_eneMax	-2943	-510	-380	-155	1018	-1184
XD14a	SLS_eneMin	-1972	648	409	172	-2095	1664
XD14a	SLS_fessMax	-2667	-256	-191	-88	194	-555
XD14a	SLS_fessMin	-2148	402	197	103	-1380	1047
XD14a	SLV_eneMax	-3725	-1867	-1331	-269	2096	-4307
XD14a	SLV_eneMin	-1020	2015	1290	284	-3393	4795
XD14b	SLU_eneMax	-2162	924	642	254	-3479	1319
XD14b	SLU_eneMin	-3579	-760	-503	-224	1704	-1383
XD14b	SLS_eneMax	-1608	648	409	172	-2356	892
XD14b	SLS_eneMin	-2579	-510	-361	-155	1113	-961
XD14b	SLS_fessMax	-1784	402	197	103	-1466	486
XD14b	SLS_fessMin	-2302	-256	-191	-88	253	-586

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	10 di 12

XD14b	SLV_eneMax	-729	1831	1106	284	-2806	2883
XD14b	SLV_eneMin	-3287	-1683	-1148	-269	1677	-2993
XD15a	SLU_eneMax	-4687	-1384	-520	-239	1645	-2881
XD15a	SLU_eneMin	-137	1178	585	237	-2706	2813
XD15a	SLS_eneMax	-3216	-969	-372	-167	994	-1999
XD15a	SLS_eneMin	-166	767	372	159	-1926	1868
XD15a	SLS_fessMax	-2467	-618	-189	-101	209	-1243
XD15a	SLS_fessMin	-887	421	170	93	-1263	1122
XD15a	SLV_eneMax	-3264	-1558	-1448	-249	2434	-3441
XD15a	SLV_eneMin	-59	1320	1389	246	-3619	3217
XD15b	SLU_eneMax	355	1178	585	237	-3229	2819
XD15b	SLU_eneMin	-4195	-1384	-493	-239	1819	-2051
XD15b	SLS_eneMax	199	767	372	159	-2184	1988
XD15b	SLS_eneMin	-2852	-969	-354	-167	1193	-1301
XD15b	SLS_fessMax	-522	421	170	93	-1321	1293
XD15b	SLS_fessMin	-2102	-618	-189	-101	337	-615
XD15b	SLV_eneMax	232	1137	1205	246	-2870	2496
XD15b	SLV_eneMin	-2826	-1374	-1264	-249	1924	-1757
XD16a	SLU_eneMax	-5095	-2465	-354	-247	1495	-7740
XD16a	SLU_eneMin	-555	1300	401	366	-2324	4260
XD16a	SLS_eneMax	-3685	-1757	-254	-170	918	-5545
XD16a	SLS_eneMin	-639	768	256	243	-1645	2492
XD16a	SLS_fessMax	-2970	-1171	-129	-79	251	-3659
XD16a	SLS_fessMin	-1359	181	120	141	-1076	597
XD16a	SLV_eneMax	-3398	-1202	-1217	-368	1989	-2810
XD16a	SLV_eneMin	-987	172	1172	415	-2961	-373
XD16b	SLU_eneMax	-63	1300	401	366	-2565	2253
XD16b	SLU_eneMin	-4603	-2465	-327	-247	1486	-1010
XD16b	SLS_eneMax	-274	768	256	243	-1742	1575
XD16b	SLS_eneMin	-3321	-1757	-236	-170	969	-623
XD16b	SLS_fessMax	-995	181	120	141	-1062	1087
XD16b	SLS_fessMin	-2605	-1171	-129	-79	270	-139
XD16b	SIV_eneMax	-644	-12	989	415	-2433	1724
XD16b	SLV_eneMin	-3011	-1019	-1034	-368	1643	-733
YD01	SLU_eneMax	-110	170	75	476	-710	972
YD01	SLU_eneMin	-2838	-536	-149	-536	1507	-833
YD01	SLS_eneMax	-143	102	56	314	-490	679
YD01	SLS_eneMin	-1983	-372	-96	-362	1004	-531
YD01	SLS_fessMax	-461	-3	32	152	-199	406
YD01	SLS_fessMin	-1522	-257	-55	-200	619	-239
YD01	SIV_eneMax	-463	-48	163	64	-928	367
YD01	SLV_eneMin	-1174	-195	-167	-103	1173	-139
YD02	SLU_eneMax	-926	422	242	165	-2092	2461
YD02	SLU_eneMin	-2856	-376	-321	-181	2853	-1514
YD02	SLS_eneMax	-670	277	173	110	-1442	1753
YD02	SLS_eneMin	-1986	-260	-205	-125	1874	-929
YD02	SLS_fessMax	-845	158	102	61	-710	1177
YD02	SLS_fessMin	-1591	-147	-101	-79	1016	-337
YD02	SIV_eneMax	-110	152	334	134	-1991	2221
YD02	SLV_eneMin	-2024	-151	-310	-150	2117	-1311
YD03	SLU_eneMax	-646	227	231	149	-2140	1120
YD03	SLU_eneMin	-2305	-207	-260	-164	2343	-861
YD03	SLS_eneMax	-496	160	167	99	-1481	771
YD03	SLS_eneMin	-1623	-137	-164	-114	1522	-587
YD03	SLS_fessMax	-680	104	105	57	-803	454
YD03	SLS_fessMin	-1321	-80	-72	-72	744	-286
YD03	SLV_eneMax	-143	165	342	161	-2058	2637
YD03	SLV_eneMin	-1655	-144	-289	-174	1876	-2465
YD04	SLU_eneMax	259	377	192	187	-1978	1175
YD04	SLU_eneMin	-1250	-272	-200	-205	1973	-1306
YD04	SLS_eneMax	198	269	139	123	-1368	749
YD04	SLS_eneMin	-829	-169	-124	-143	1277	-929
YD04	SLS_fessMax	3	175	93	68	-764	358
YD04	SLS_fessMin	-563	-68	-49	-89	592	-576
YD04	SLV_eneMax	519	297	308	205	-1885	2448
YD04	SLV_eneMin	-987	-189	-248	-225	1620	-2715
YD05	SLU_eneMax	2400	2113	218	997	-2647	3596
YD05	SLU_eneMin	-696	-1139	-298	-1062	3733	-4940
YD05	SLS_eneMax	1754	1527	159	670	-1805	2186

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	11 di 12

YD05	SLS_venveMin	-364	-654	-190	-713	2479	-3571
YD05	SLS_fessMax	1296	1030	116	367	-898	755
YD05	SLS_fessMin	118	-108	-93	-385	1390	-2365
YD05	SLV_venveMax	2910	1416	379	338	-2351	4799
YD05	SLV_venveMin	-1486	-426	-320	-328	2593	-6730
YD06	SLU_venveMax	-4376	4773	399	1133	-812	8814
YD06	SLU_venveMin	-12482	-2933	-693	-898	5152	-12317
YD06	SLS_venveMax	-3369	3369	287	797	-561	6082
YD06	SLS_venveMin	-8917	-1807	-460	-597	3513	-8212
YD06	SLS_fessMax	-4009	2179	159	518	39	3284
YD06	SLS_fessMin	-7263	-628	-238	-273	2258	-5188
YD06	SLV_venveMax	-2923	2003	907	1403	-5191	4454
YD06	SLV_venveMin	-7252	-427	-900	-1080	6841	-6045
YD07	SLU_venveMax	-2376	545	118	253	-279	1493
YD07	SLU_venveMin	-6417	-490	-215	-174	1367	-1602
YD07	SLS_venveMax	-1827	377	84	176	-193	1043
YD07	SLS_venveMin	-4585	-332	-143	-117	929	-1080
YD07	SLS_fessMax	-2161	231	35	109	37	622
YD07	SLS_fessMin	-3803	-204	-72	-51	569	-592
YD07	SLV_venveMax	-2036	240	533	330	-2857	2602
YD07	SLV_venveMin	-3340	-233	-550	-274	3338	-2512
YD08	SLU_venveMax	-2409	544	144	257	-530	1537
YD08	SLU_venveMin	-6322	-421	-215	-207	1211	-1792
YD08	SLS_venveMax	-1861	378	100	179	-357	1074
YD08	SLS_venveMin	-4527	-284	-144	-139	829	-1210
YD08	SLS_fessMax	-2215	247	37	109	-48	612
YD08	SLS_fessMin	-3843	-155	-73	-65	496	-688
YD08	SLV_venveMax	-2192	240	655	286	-3446	2886
YD08	SLV_venveMin	-3301	-147	-685	-237	3878	-2930
YD09	SLU_venveMax	-2353	794	221	229	-1078	2494
YD09	SLU_venveMin	-5882	-777	-233	-252	1105	-2167
YD09	SLS_venveMax	-1756	517	151	160	-727	1762
YD09	SLS_venveMin	-4165	-544	-158	-171	763	-1398
YD09	SLS_fessMax	-2041	295	65	94	-285	1141
YD09	SLS_fessMin	-3509	-329	-80	-92	423	-752
YD09	SLV_venveMax	-1614	128	746	223	-3926	2719
YD09	SLV_venveMin	-3395	-182	-775	-206	4185	-2251
YD10	SLU_venveMax	-531	345	246	181	-1133	3228
YD10	SLU_venveMin	-4178	-1177	-262	-85	1349	-1980
YD10	SLS_venveMax	-513	195	166	124	-747	2253
YD10	SLS_venveMin	-2967	-826	-181	-58	943	-1240
YD10	SLS_fessMax	-997	-27	73	77	-279	1427
YD10	SLS_fessMin	-2376	-580	-102	-28	609	-442
YD10	SLV_venveMax	-869	-103	658	118	-3297	1453
YD10	SLV_venveMin	-2228	-441	-706	-85	3815	-498
YD11	SLU_venveMax	-339	587	289	547	-2559	1301
YD11	SLU_venveMin	-3264	-181	-89	-569	644	-1581
YD11	SLS_venveMax	-322	407	193	364	-1741	825
YD11	SLS_venveMin	-2296	-108	-65	-383	424	-1110
YD11	SLS_fessMax	-657	280	122	183	-1217	369
YD11	SLS_fessMin	-1820	7	-32	-206	41	-683
YD11	SLV_venveMax	-739	251	217	144	-1776	45
YD11	SLV_venveMin	-1406	13	-163	-163	875	-449
YD12	SLU_venveMax	-1180	504	472	232	-4046	1603
YD12	SLU_venveMin	-3091	-449	-262	-146	1833	-2202
YD12	SLS_venveMax	-874	355	308	163	-2712	992
YD12	SLS_venveMin	-2174	-283	-187	-96	1241	-1578
YD12	SLS_fessMax	-1065	211	177	106	-1704	432
YD12	SLS_fessMin	-1824	-131	-98	-48	413	-1063
YD12	SLV_venveMax	-510	148	407	236	-3002	691
YD12	SLV_venveMin	-2145	-50	-368	-186	1972	-1450
YD13	SLU_venveMax	-1235	107	418	180	-3569	901
YD13	SLU_venveMin	-2773	-118	-278	-134	1821	-849
YD13	SLS_venveMax	-952	74	269	126	-2378	597
YD13	SLS_venveMin	-1992	-80	-200	-91	1239	-604
YD13	SLS_fessMax	-1143	44	141	78	-1431	303
YD13	SLS_fessMin	-1725	-45	-110	-44	432	-387
YD13	SLV_venveMax	-595	18	458	215	-3183	1608
YD13	SLV_venveMin	-2152	-13	-458	-182	2367	-1744

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 - 5 di 6**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0100 006	B	12 di 12

YD14	SLU_enveMax	-1045	111	365	157	-3159	757
YD14	SLU_enveMin	-2531	-86	-273	-159	1855	-882
YD14	SLS_enveMax	-828	79	232	107	-2096	507
YD14	SLS_enveMin	-1828	-56	-197	-110	1265	-619
YD14	SLS_fessMax	-1045	53	111	62	-1203	257
YD14	SLS_fessMin	-1573	-29	-111	-65	475	-384
YD14	SLV_enveMax	-480	27	509	197	-3348	1643
YD14	SLV_enveMin	-2088	-1	-537	-197	2746	-1774
YD15	SLU_enveMax	-803	357	336	164	-3002	1761
YD15	SLU_enveMin	-1956	-554	-272	-182	2040	-1312
YD15	SLS_enveMax	-612	216	213	109	-1986	1241
YD15	SLS_enveMin	-1389	-394	-196	-127	1392	-834
YD15	SLS_fessMax	-793	71	97	64	-1092	802
YD15	SLS_fessMin	-1192	-250	-112	-79	577	-399
YD15	SLV_enveMax	-84	-14	564	173	-3542	1405
YD15	SLV_enveMin	-1880	-169	-602	-183	3116	-963
YD16	SLU_enveMax	-276	417	275	767	-2574	3022
YD16	SLU_enveMin	-2243	-939	-209	-708	1623	-2136
YD16	SLS_enveMax	-292	244	174	518	-1716	2104
YD16	SLS_enveMin	-1610	-662	-153	-469	1102	-1353
YD16	SLS_fessMax	-621	21	80	289	-976	1287
YD16	SLS_fessMin	-1287	-437	-92	-229	421	-543
YD16	SLV_enveMax	-229	-24	594	127	-3702	1114
YD16	SLV_enveMin	-1695	-389	-633	-57	3220	-339