

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO**

RELAZIONE

OPERE D'ARTE VIABILITÀ

IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 (NV22)

Relazione di calcolo impalcato

APPALTATORE IL DIRETTORE TECNICO 	SCALA: <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; text-align: center;">-</div>
---	---

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

IF2R 22 E ZZ CL IV0200 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	M. IMPECIATI	23/06/21	G. D'ANGELO	24/06/21	L. BRUZZONE	24/06/21	
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	M. IMPECIATI	29/10/21	G. D'ANGELO	30/10/21	L. BRUZZONE	30/10/21	

File: IF2R.2.2.E.ZZ.CL.IV.02.0.0.001.B

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 2 di 129

INDICE

PREMESSA	6
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	10
3 MATERIALI UTILIZZATI	11
3.1 CALCESTRUZZO	11
3.1.1 Calcestruzzo Soletta impalcato	11
3.1.2 Acciaio da C.A.	11
3.1.3 Acciaio da Carpenteria Metallica	11
4 ANALISI DEI CARICHI	13
4.1 PESO PROPRIO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	13
4.1.1 Calcestruzzo	13
4.1.1.1 Soletta C.A.....	13
4.1.1.2 Predalles.....	14
4.1.2 Acciaio	14
4.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI	14
4.2.1 Passerelle pedonali di ispezione	15
4.2.2 Barriere anti - lancio.....	16
4.2.3 Veletta.....	17
4.2.4 Sicurvia.....	18
4.2.5 Pavimentazione	19
4.2.6 Marciapiede	20
4.3 RITIRO.....	21

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 3 di 129

4.4	SCORRIMENTI VISCOSI	24
4.5	CARICHI MOBILI	26
4.5.1	Verifiche SLU ed SLE	26
4.5.2	Verifiche a fatica	28
4.6	FRENATURA	28
4.7	FORZA CENTRIFUGA	28
4.8	URTO SUL SICURVIA.....	29
4.9	ALTRE AZIONI VARIABILI: URTO DI UN VEICOLO CONTRO LE STRUTTURE	29
4.9.1	Urti da traffico ferroviario	29
4.10	SOVRACCARICO ACCIDENTALE IN FASE DI REALIZZAZIONE	30
4.11	AZIONE DELLA NEVE	30
4.12	AZIONE DEL VENTO.....	31
4.12.1	SP1-P3	33
4.12.2	P4-SP2	34
4.13	AZIONE SISMICA	36
4.14	VARIAZIONE TERMICA UNIFORME	40
4.15	VARIAZIONE TERMICA DIFFERENZIALE	40
4.16	CEDIMENTI VINCOLARI	40
4.17	COMBINAZIONI DI CALCOLO	41
4.17.1	Verifiche allo stato limite ultimo	42
4.17.2	Verifiche in esercizio	45
4.17.2.1	Verifica delle tensioni	45
4.17.2.2	Verifica a fessurazione.....	46
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	47

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 129

6	MODELLO DI CALCOLO	48
7	ANALISI CONDOTTE E RISULTATI	54
7.1	ANALISI STATICHE	54
7.2	ANALISI MODALE – ISOLATORI NUOVI.....	62
7.3	ANALISI MODALE – ISOLATORI DEGRADATI.....	66
7.4	ANALISI SPETTRALE	70
8	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ E CONTROMONTE	71
8.1	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ	71
8.1.1	<i>Diagramma delle contromonte</i>	72
9	VERIFICHE DI RESISTENZA – TRAVE DI RIVA	74
9.1	SLU ENVELOPE M MAX/MIN TRAVE.....	76
9.2	SLU ENVELOPE N MAX/MIN TRAVE	80
9.3	SLU ENVELOPE V MAX TRAVE	84
10	VERIFICHE DI RESISTENZA – TRAVERSI E CONTROVENTI	88
11	VERIFICHE DI RESISTENZA – PIOLI NELSON	93
12	VERIFICHE DI STABILITA'	94
12.1	ANIME	94
12.2	PIATTABANDA INFERIORE	96
12.3	PIATTABANDA SUPERIORE.....	98
13	VERIFICHE FESSURAZIONE – ARMATURA LONGITUDINALE SOLETTA	100
14	VERIFICHE A FATICA – TRAVE DI RIVA	102
14.1	ACCIDENTALI FATICA ENVELOPE M MAX/MIN TRAVE	105
14.2	ACCIDENTALI FATICA ENVELOPE N MAX/MIN TRAVE.....	109
15	APPARECCHI D'APPOGGIO	113

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>5 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	5 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	5 di 129								
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato													

16 VERIFICHE GIUNTO DI DILATAZIONE	116
17 VERIFICHE SOLETTA DIREZIONE TRASVERSALE.....	117
18 PREDALLES - VERIFICHE IN FASE DI GETTO	126
18.1.1 <i>Predalla esterna con sbalzo</i>	<i>127</i>
18.1.2 <i>Predalla interna.....</i>	<i>128</i>
19 INCIDENZE	129
19.1 SOLETTA	129

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 129

PREMESSA

Nell'ambito dell'*Itinerario Napoli-Bari* si inserisce il *Raddoppio della Tratta Cancello - Benevento - II° Lotto Funzionale Frasso Telesino - Vitulano* oggetto di progettazione definitiva. Le Opere d'Arte di Linea e Puntuali oggetto del presente documento sono *Cavalcaferrovia IV02* appartenente alla *S.P. 106 al km 37+009,63*.

Il progetto delle opere d'arte è stato redatto sulla base delle impostazioni ed esigenze espresse dal progetto della viabilità, uniformandosi a quest'ultimo per quanto riguarda ubicazione ed ampiezza del ponte, oltre che, ovviamente, per quanto concerne le rispettive caratteristiche planimetriche ed altimetriche, riservando particolare attenzione ai franchi orizzontali e verticali minimi prescritti dalla normativa vigente.

La presente relazione ha per oggetto le verifiche secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.) delle strutture dell'impalcato da ponte di prima categoria.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le disposizioni vigenti in Italia e con riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio nazionale, secondo il DM 14 gennaio 2008 e le specifiche di progettazione Italferr come meglio indicato al capitolo 2.

1.1 Descrizione dell'opera

Il ponte in oggetto è realizzato in sistema misto acciaio - calcestruzzo con schema statico di trave continua a più campate di luce netta 30.0+36.0+36.0+36.0+36.0+30.0m, con una luce complessiva di 204.0 m.

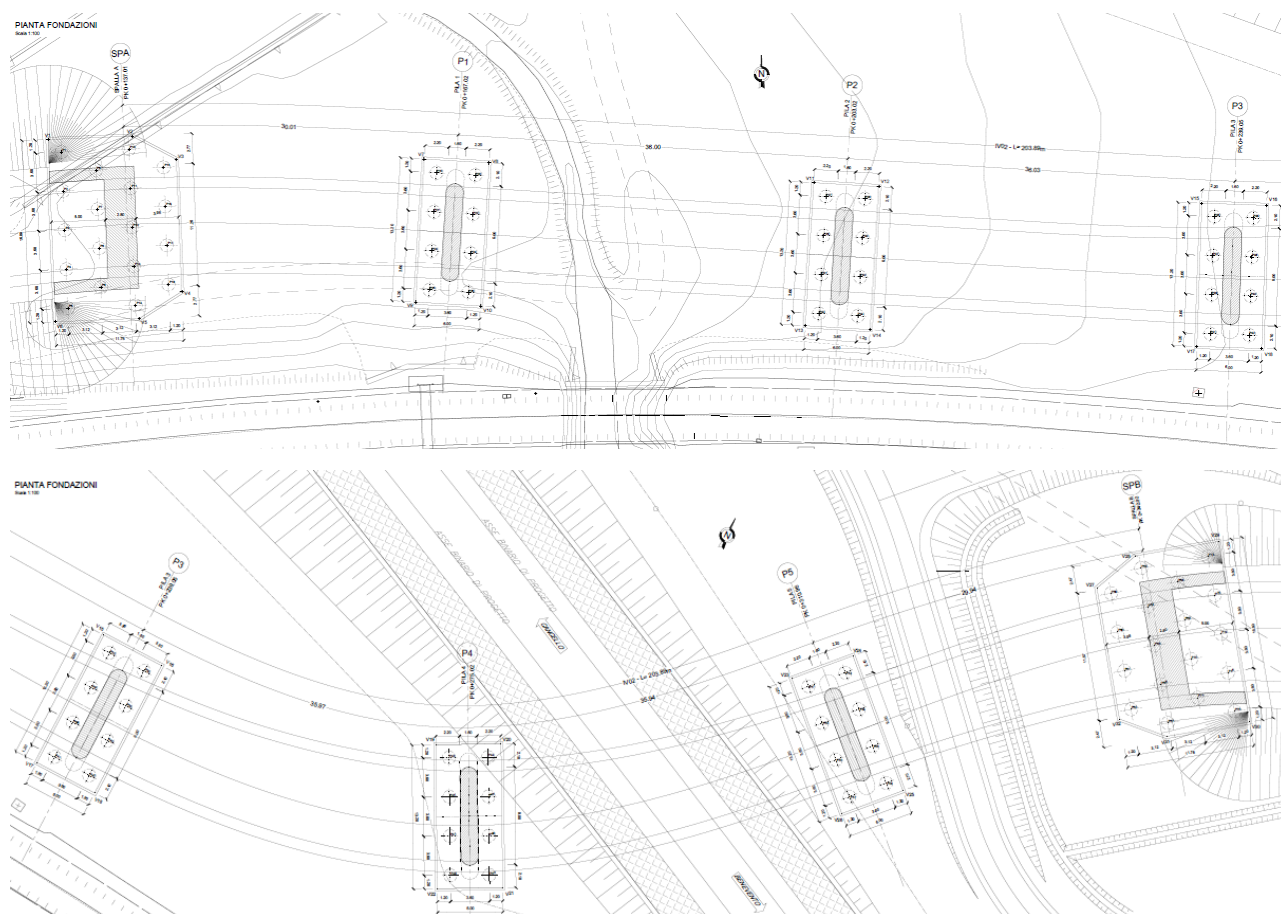
L'impalcato, rappresentato nelle figure seguenti, è caratterizzato da una larghezza complessiva in campata variabile tra 12.2÷13.1 m dato lo sviluppo prevalentemente curvilineo del tracciato planimetrico (di cui 8.50÷9.4 m per la carreggiata stradale).

L'impalcato in misto acciaio - calcestruzzo è costituito da 4 travi metalliche longitudinali, caratterizzate da un'altezza minima pari a 1900 mm. Le quattro travi sono connesse in direzione trasversale mediante traversi realizzati con schema reticolare. La soletta presenta un'altezza

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 7 di 129

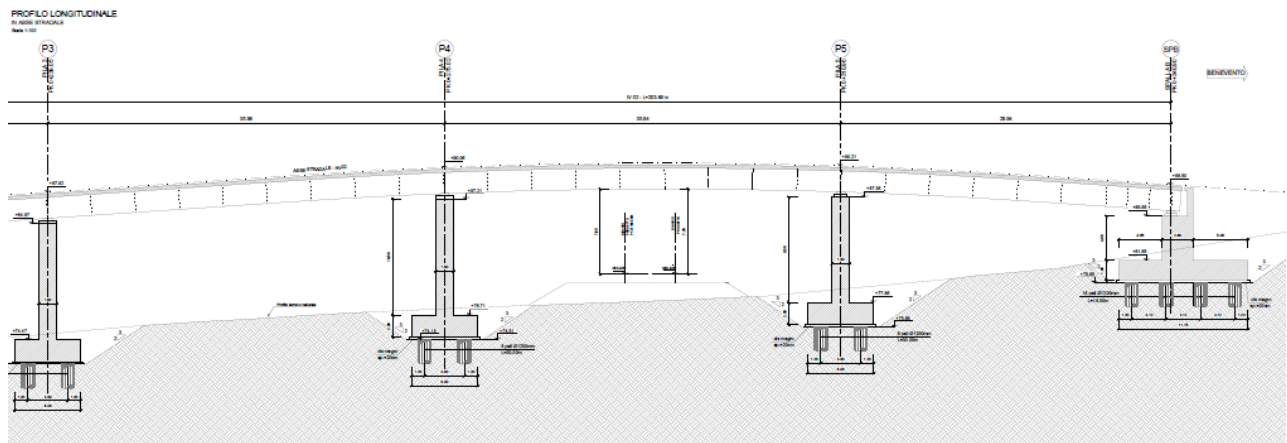
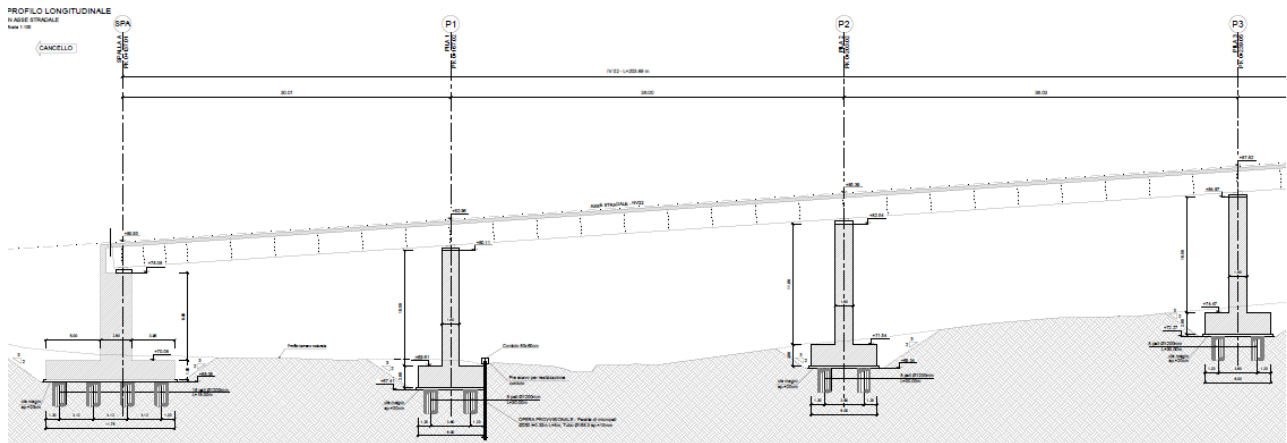
variabile da un minimo di 25 cm ad un massimo di 35 cm circa. Il controvento inferiore e superiore è realizzato mediante controventi a croce di Sant'Andrea.

Le spalle, con paramento e muri di risvolto comprensivi di muri andatori, sono caratterizzate da fondazioni indirette, costituite da plinti e palificate sottostanti. Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede un sistema di isolamento realizzato mediante isolatori circolari tipo "Freyssinet" in elastomero armato. Gli isolatori sono caratterizzati da una ridotta rigidità orizzontale, elevata rigidità verticale e opportuna capacità dissipativa. Queste caratteristiche consentono rispettivamente di aumentare il periodo proprio della struttura, di sostenere i carichi verticali senza apprezzabili cedimenti e di contenere lo spostamento orizzontale della struttura isolata.



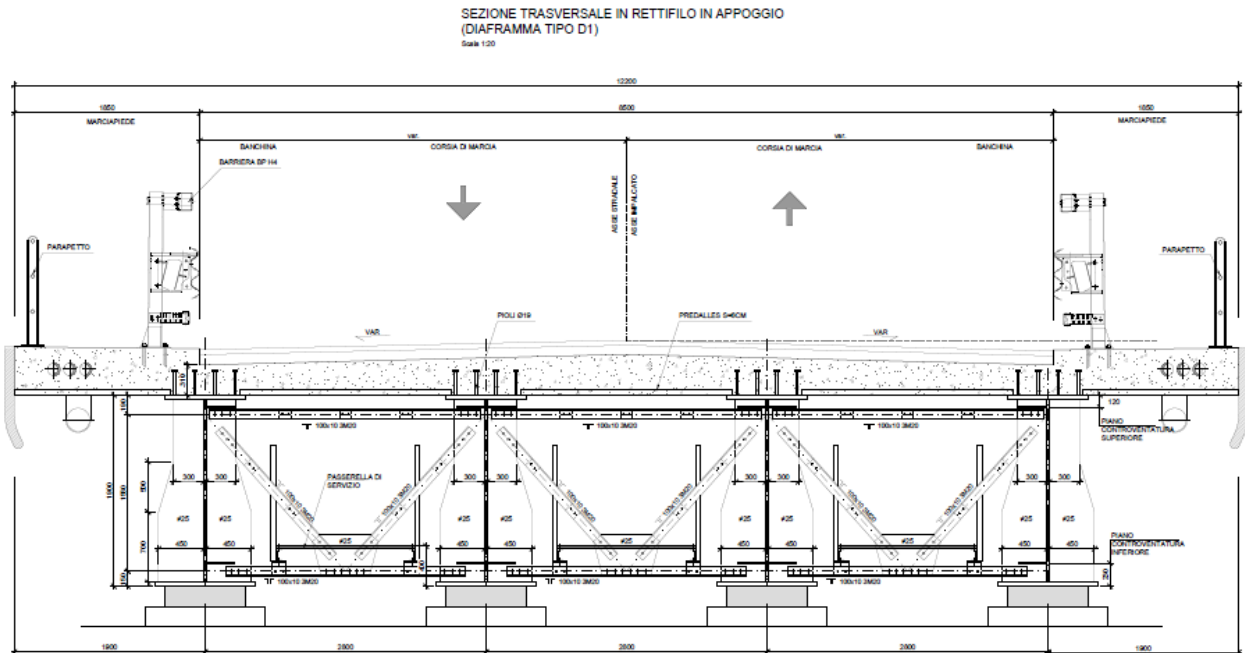
Planimetria

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>8 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	8 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	8 di 129								



Profilo longitudinale

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>9 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	9 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	9 di 129								
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato													



Sezione trasversale in rettilifo in appoggio

La travata tipo centrale è costituita dalla successione dei seguenti conci: CP (concio di pila – 10.0m); CI (concio intermedio – 8.5m); CM (concio mezzeria – 10.0m); CI (concio intermedio – 8.5m); CP (concio di pila – 10.0m). In corrispondenza delle pile di riva i conci CP e CI vengono sostituiti dai conci CPR (concio di pila di riva – 10.0m) e CIR (concio intermedio di riva – 8.5m); infine, per le campate di riva si prevede la seguente successione di conci: CS (concio di spalla – 8.5m); CMR (concio di mezzeria di riva – 8.0m); CIR (concio intermedio di riva – 8.5m); CPR (concio di pila di riva – 10.0m).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 10 di 129

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

- [1] *Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»*
- [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»*
- [3] *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture*
- [4] *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*

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 11 di 129

3 MATERIALI UTILIZZATI

3.1 Calcestruzzo

3.1.1 Calcestruzzo Soletta impalcato

CALCESTRUZZO PER SOLETTA

Classe	C32/40		
$R_{ck} =$	40.00	N/mm ²	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	32.00	N/mm ²	resistenza caratteristica cilindrica
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	18.13	N/mm ²	resistenza di progetto
$c =$	40	mm	copriferro minimo
	XC4	-	Classe di esposizione

3.1.2 Acciaio da C.A.

ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

B 450 C			controllato in stabilimento
$f_{yk} \geq$	450.0	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$\gamma_M =$	1.15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	391.3	N/mm ²	resistenza di progetto
$E_s =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

3.1.3 Acciaio da Carpenteria Metallica

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

	S355J2		controllato in stabilimento
$f_{yk} =$	355.0	N/mm ²	Resistenza di calcolo ($t \leq 40$ mm)
$f_{yk} =$	335.0	N/mm ²	Resistenza di calcolo ($t > 40$ mm)
$E_s =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	12 di 129

ACCIAIO PER PROFILATI E PIASTRAME

	S355J2		controllato in stabilimento
$f_{yk} =$	355.0	N/mm ²	Resistenza di calcolo ($t \leq 40$ mm)
$f_{yk} =$	335.0	N/mm ²	Resistenza di calcolo ($t > 40$ mm)
$E_s =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

ACCIAIO PIOLI NELSON

	St 37-3K DIN 17100		
$f_y \geq$	355.00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_t \geq$	450	N/mm ²	tensione di rottura
$E_s =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

ACCIAIO BULLONI E DADI

Conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI EN 14399

Vite	Classe 8.8
Dado	Classe 8
Vite	Classe 10.9
Dado	Classe 10

SALDATURE

Procedimenti di saldatura omologati e qualificati (tipo automatico ad arco sommerso o altri che verranno concordati e accettati dall'ente appaltante) conformi a D.M. 14.01.2008 e all'Istruzione FS44/S.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>13 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	13 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	13 di 129								

4 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano nel presente capitolo le azioni considerate nel modello di calcolo per la determinazione delle sollecitazioni agenti.

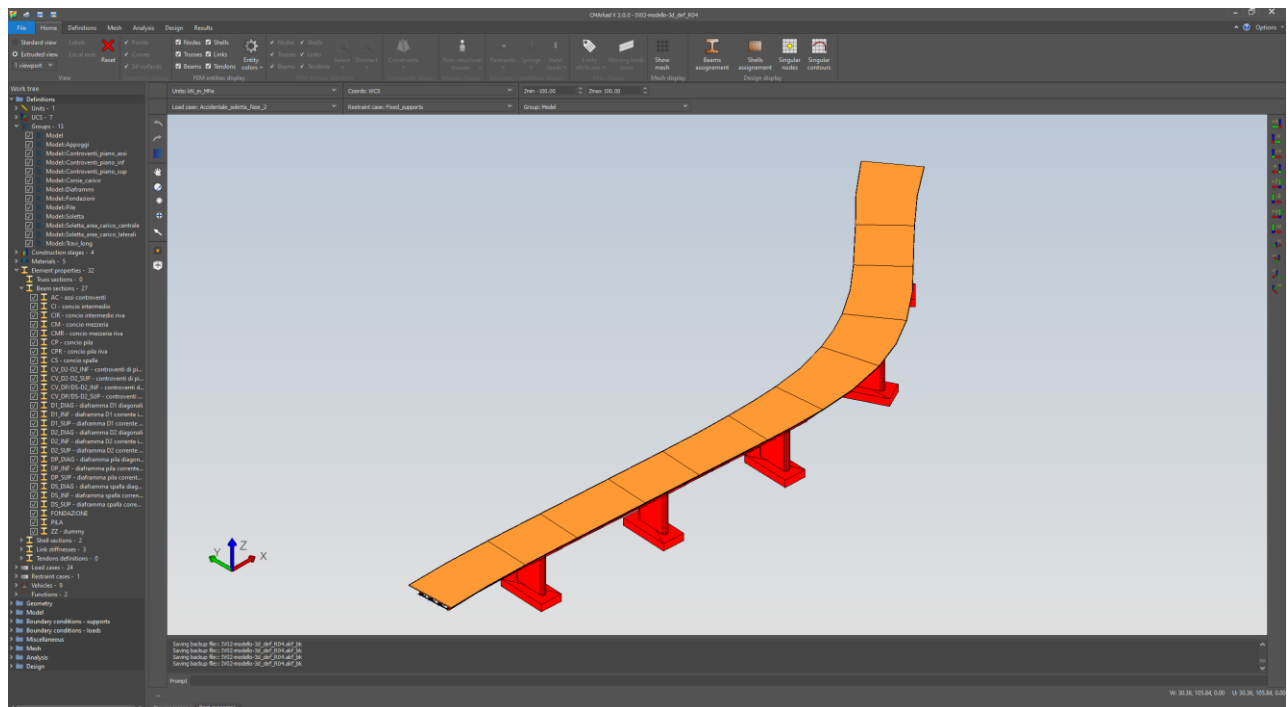
4.1 Peso proprio degli elementi strutturali

4.1.1 Calcestruzzo

Agli elementi strutturali è stato attribuito un peso specifico del cemento armato pari a 25 kN/m^3 come previsto dalle vigenti normative.

4.1.1.1 Soletta C.A

Tale carico viene computato in automatico dal programma di calcolo agli elementi finiti; la soletta è stata modellata con la sua reale geometria, nel suo sviluppo planimetrico curvilineo di larghezza variabile tra $12.2 \div 13.1 \text{ m}$.

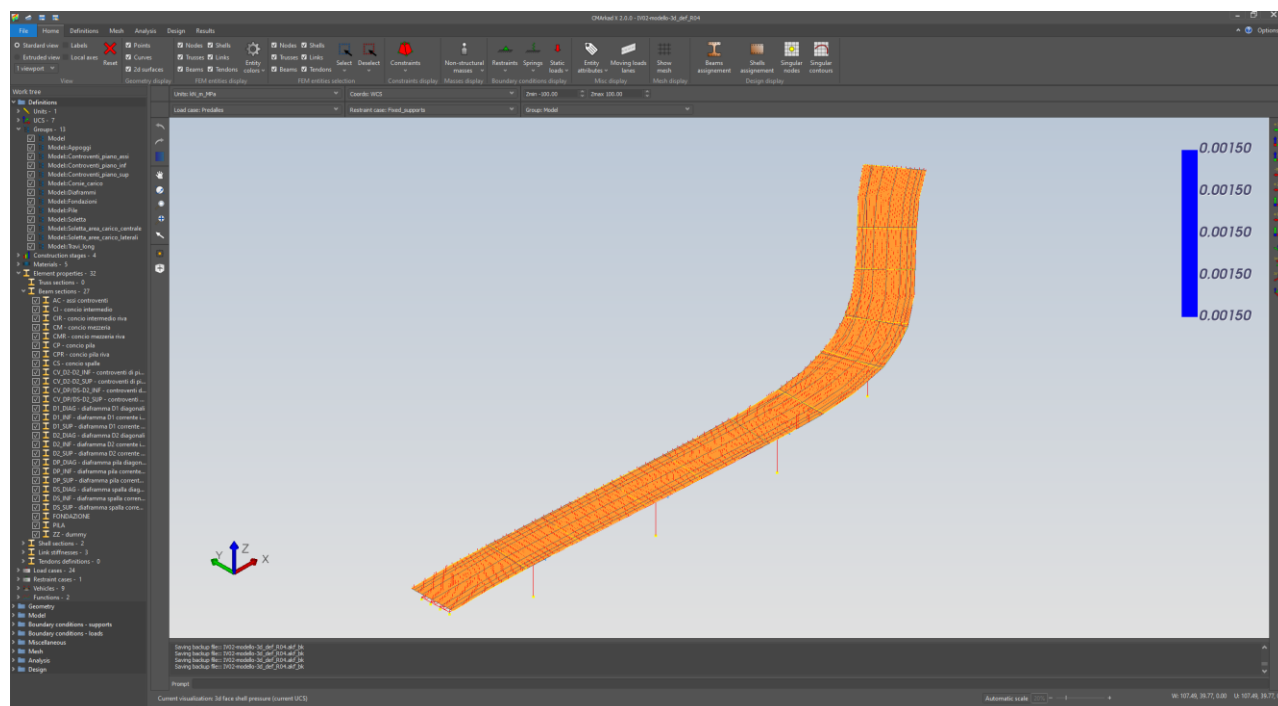


Modello strutturale estruso: vista soletta

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>14 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	14 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	14 di 129								

4.1.1.2 Predalles

Il peso delle predalles è stato applicato al modello di calcolo come carico uniformemente distribuito agli shell della soletta di impalcato.



Carico applicato al modello: Predalles (MPa)

4.1.2 Acciaio

Agli elementi strutturali è stato attribuito un peso specifico dell'acciaio pari a 78.5 kN/m^3 come previsto dalle vigenti normative; si precisa tuttavia che al fine di computare masse e pesi dei piatti di irrigidimento dei fazzoletti e delle bullonature si è considerato un moltiplicatore del peso specifico pari a 1.05 il valore di calcolo risulta pertanto pari a 82.4 kN/m^3 .

Tale carico viene computato in automatico dal programma di calcolo agli elementi finiti in funzione della lunghezza delle aste e della sezione assegnata.

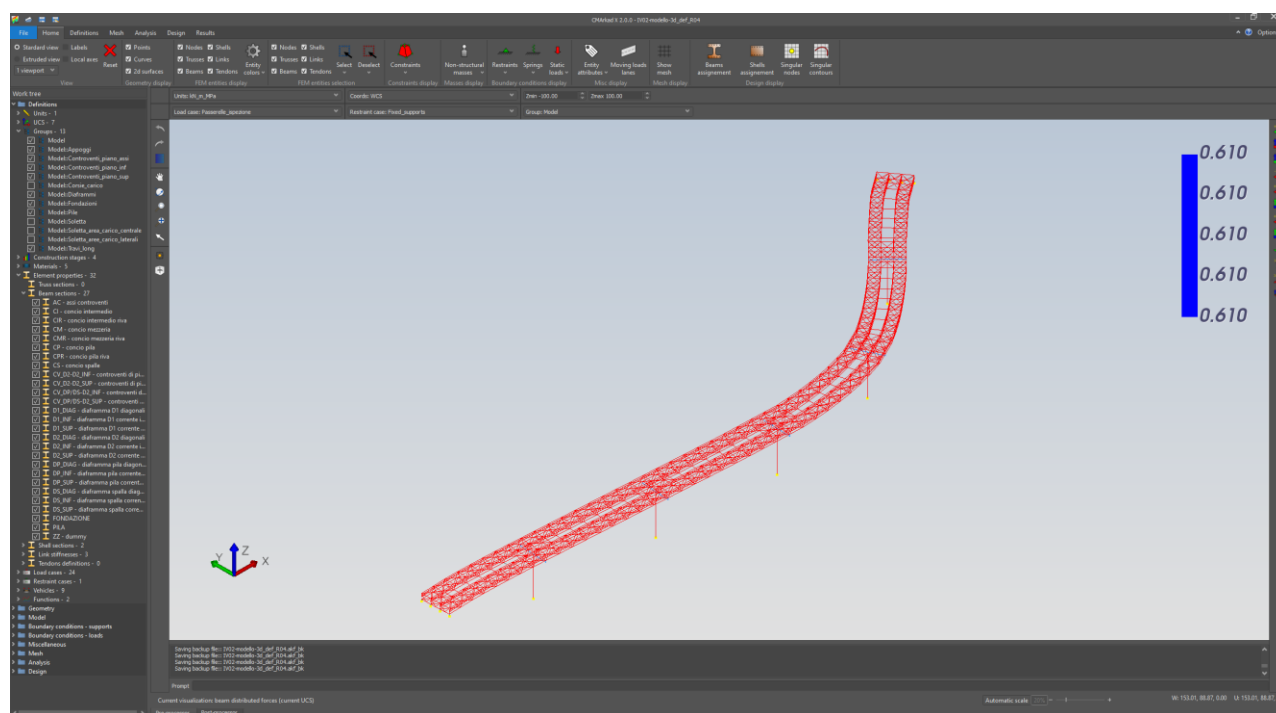
4.2 Carichi permanenti non strutturali

Si illustrano nel seguito i carichi elementari permanenti non strutturali applicati al modello di calcolo.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>15 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	15 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	15 di 129								

4.2.1 Passerelle pedonali di ispezione

Per la singola passerella di ispezione si è assunto un peso complessivo al metro lineare di impalcato pari a 0.61 kN/m. il carico è stato applicato al modello di calcolo come carico uniformemente distribuito longitudinalmente sulle travi principali.

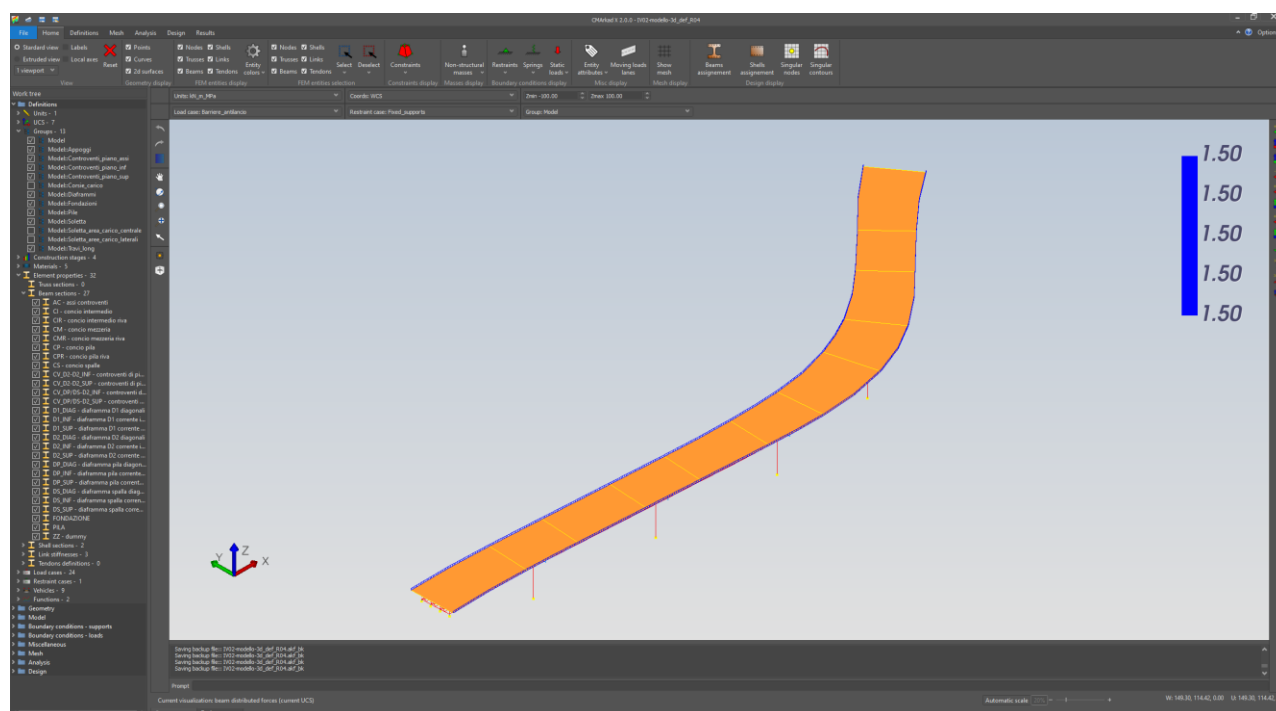


Carico applicato al modello: Passerelle ispezione (kN/m)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>16 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	16 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	16 di 129								

4.2.2 Barriere anti - lancio

Per la barriera anti lancio si è assunto un peso al metro pari a 1.5 kN/m (complessivo sull'impalcato di 3 kN/m). Il carico è stato applicato in modo uniformemente distribuito ai bordi della soletta.

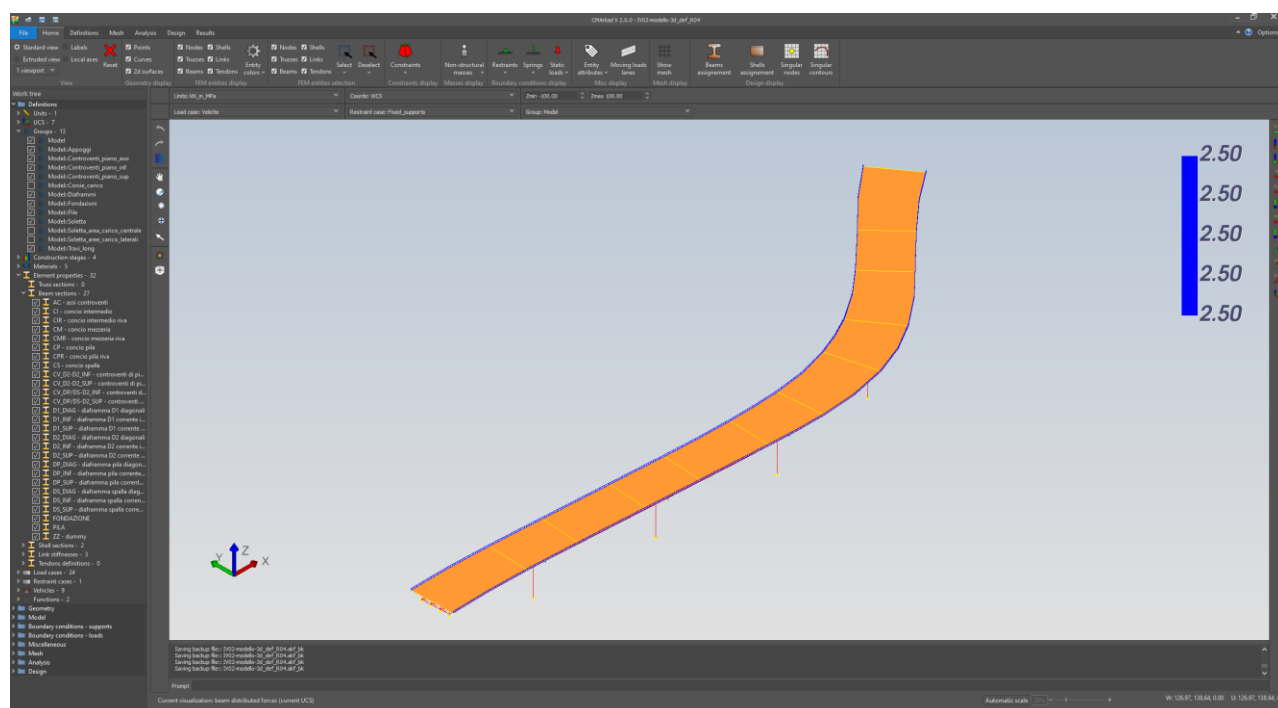


Carico applicato al modello: Barriere antilancio (kN/m)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>17 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	17 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	17 di 129								

4.2.3 Veletta

Per la veletta si è assunto cautelativamente un peso al metro pari a 2.5 kN/m (valore complessivo di 5 kN/m). Il carico è stato applicato in modo uniformemente distribuito ai bordi della soletta

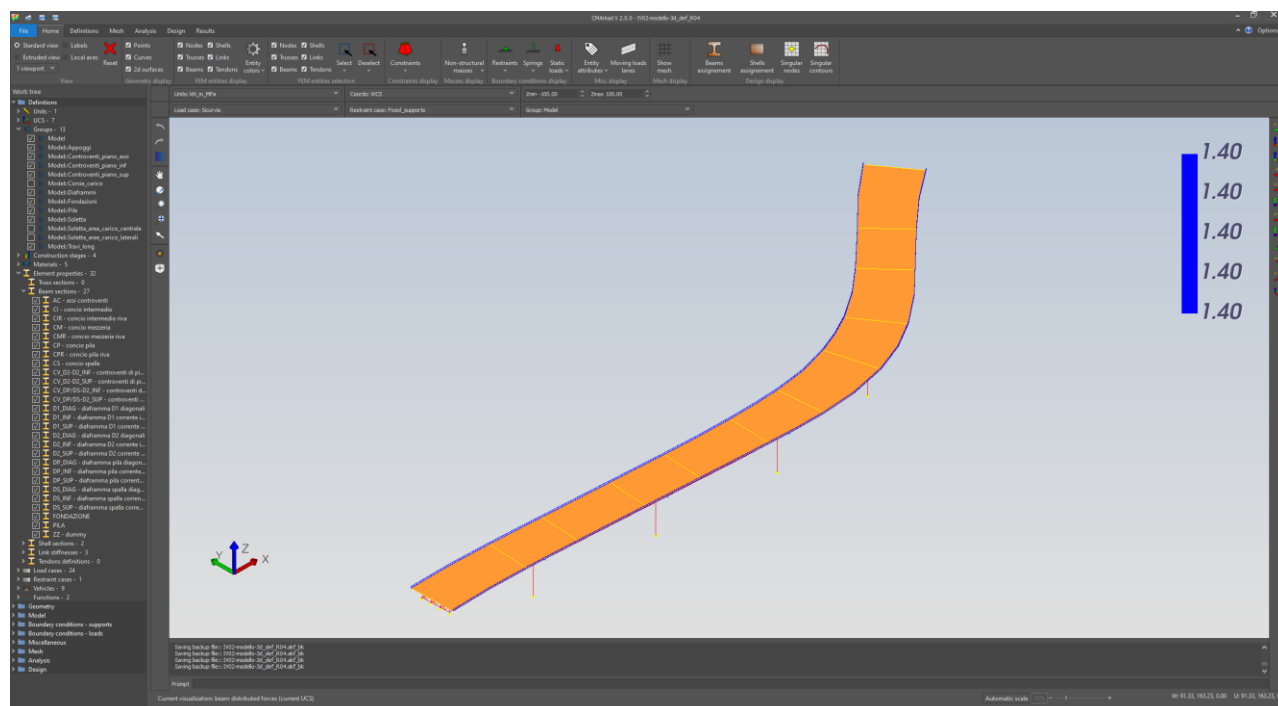


Carico applicato al modello: Velette (kN/m)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>18 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	18 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	18 di 129								

4.2.4 Sicurvia

Per il sicurvia si è assunto un peso al metro pari a 1.4 kN/m (valore complessivo di 2.8 kN/m). Il carico è stato applicato in modo uniformemente distribuito ai bordi della soletta

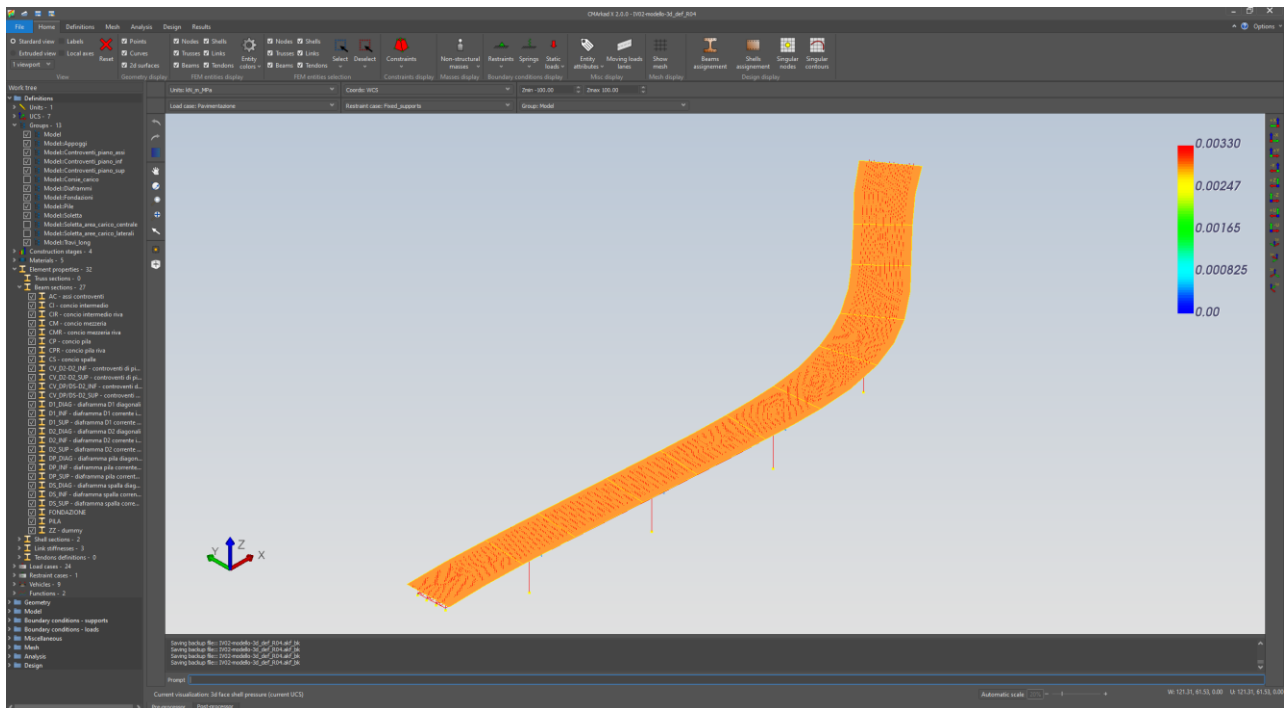


Carico applicato al modello: Sicurvia (kN/m)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>19 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	19 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	19 di 129								

4.2.5 Pavimentazione

Il peso specifico della pavimentazione è stato assunto pari a 22 kN/m^3 . Conseguentemente alla planimetria curvilinea del tracciato la larghezza bitumata risulta variabile tra 8.50-9.4 m mentre lo spessore della pavimentazione assunto è pari 0.15 m, per un carico pari a 3.3 kN/m^2 . Al modello di calcolo è stato applicato un carico uniformemente distribuito agli shell della soletta per la larghezza compresa tra i due cordoli.

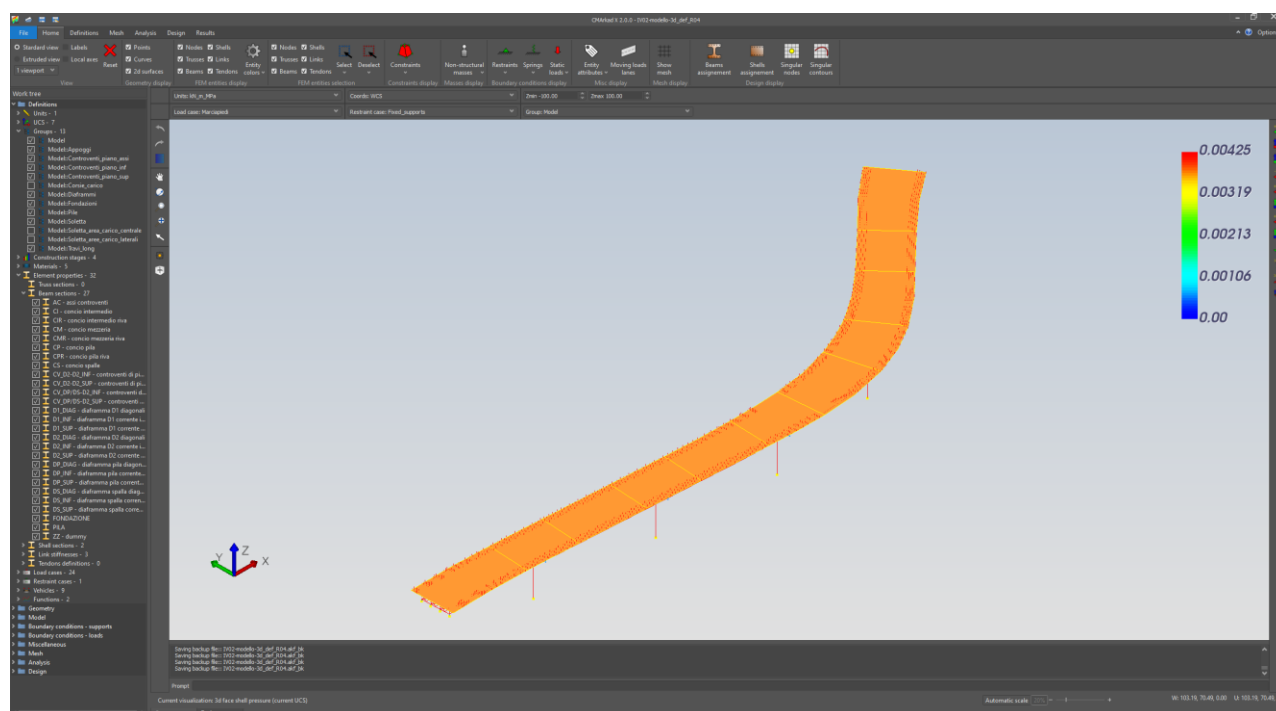


Carico applicato al modello: Pavimentazione (MPa)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>20 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	20 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	20 di 129								

4.2.6 Marciapiede

Per il cordolo, cautelativamente, si è assunto un peso specifico di 25 kN/m^3 per uno spessore di 17cm, equivalente a un carico distribuito di 4.25 kN/m^2 . Il carico complessivo è stato valutato vuoto per pieno, trascurando pertanto i vuoti per il passaggio degli impianti.



Carico applicato al modello: Marciapiedi (MPa)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	21 di 129

4.3 Ritiro

Cls a t=0

$f_{ck} =$	33 Mpa
$f_{cm} =$	41 MPa
$\alpha =$	0.00001
$E_{cm} =$	33642778 kN/m ²
cls tipo =	N
k =	1 coef. di correzione di E_{cm}

$$E_{cm} = 33642778 \text{ kN/m}^2$$

Tempo e ambiente

ts =	2 gg	età del calcestruzzo in giorni, all'inizio del ritiro per essiccamento
to =	28 gg	età del calcestruzzo in giorni al momento del carico
t =	25550 gg	età del calcestruzzo in giorni
ho = 2Ac/u =	571.875 mm	dimensione fittizia dell'elemento di cls
Ac =	3660000 mm ²	sezione dell'elemento
u =	12800 mm	perimetro a contatto con l'atmosfera
RH =	75 %	umidità relativa percentuale

Coefficiente di viscosità $\phi(t, to)$ e modulo elastico E_{Ct} a tempo "t"

$$\phi(t, to) = \phi_0 \beta_c(t, to) = 1.589$$

$$\phi_0 = \phi_{RH} \beta_{\chi}(f_{cm}) \beta_{\chi}(to) = 1.611 \text{ coefficiente nominale di viscosità}$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>22 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	22 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	22 di 129								

$$\varphi_{RH} = 1 + \left[\frac{1 - RH / 100}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0}} - \alpha_1 \right] \alpha_2 = 1.260 \text{ coefficiente che tiene conto dell'umidità}$$

$$\alpha_1 = \begin{cases} (35 / f_{cm})^{0.7} & \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \end{cases} = 0.892 \text{ coeff. per la resistenza del cls}$$

$$\alpha_2 = \begin{cases} (35 / f_{cm})^{0.2} & \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \end{cases} = 0.968 \text{ coeff. per la resistenza del cls}$$

$$\beta_c(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}} = 2.617343 \text{ coefficiente che tiene conto della resistenza del cls}$$

$$\beta_c(t_0) = \frac{1}{(0.1 + t_0^{0.20})} = 0.488 \text{ coefficiente per l'evoluzione della viscosità nel tempo}$$

$$t_0 = t_0 \left(\frac{9}{2 + t_0^{1.2}} + 1 \right)^\alpha \geq 0.5 = 28.00 \text{ tempo } t_0 \text{ corretto in funzione della tipologia di cemento}$$

$$\alpha = 0 \text{ coefficiente per il tipo di cemento (-1 per Classe S, 0 per Classe N, 1 per Classe R)}$$

S	-1
N	0
R	1

$$\beta_c(t, t_0) = \left[\frac{(t - t_0)}{(\beta_H + t - t_0)} \right]^{0.3} = 0.986 \text{ coeff. per la variabilità della viscosità nel tempo}$$

$$\beta_H = 1.5 \left[1 + (0.012 \cdot RH)^8 \right] h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 = 1217.0 \text{ coefficiente che tiene conto dell'umidità relativa}$$

$$\alpha_3 = \begin{cases} (35 / f_{cm})^{0.5} & \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \end{cases} = 0.922 \text{ coeff. per la resistenza del calcestruzzo}$$

Il modulo elastico al tempo "t" è pari a:

$$E_{cm}(t, t_0) = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(t, t_0)} = 12996660 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>23 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	23 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	23 di 129								

Deformazione di Ritiro

$$\varepsilon_s(t, t_0) = \varepsilon_{ad}(t) + \varepsilon_{ca}(t) = 0.000268 \text{ deformazione di ritiro } \varepsilon(t, t_0)$$

$$\varepsilon_{ad}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) K_b \varepsilon_{ad,0} = 0.00021 \text{ deformazione dovuta al ritiro per essiccamento}$$

$$\beta_{ds}(t, t_s) = \left[\frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0.04 \sqrt{h_0^3}} \right] = 0.979037$$

Kh = 0.7 parametro che dipende da ho secondo il prospetto seguente

Valori di kh

h ₀	kh
100	1,0
200	0,85
300	0,75
≥500	0,70

Valori di Kh intermedi a quelli del prospetto vengono calcolati tramite interpolazione lineare.

$$\varepsilon_{ad,0} = 0.85 \left[(220 + 110 \alpha_{ds1}) \cdot \exp\left(-\alpha_{ds2} \frac{f_{cm}}{f_{cm0}}\right) \right] 10^{-6} \beta_{RH} = 0.000307 \text{ deformazione di base}$$

$$\beta_{RH} = 1.55 \left[1 - \left(\frac{RH}{RH0} \right)^3 \right] = 0.896094$$

$$f_{cm0} = 10 \text{ MPa}$$

$$RH0 = 100 \%$$

$$\alpha_{ds1} = 4 \text{ coefficiente per il tipo di cemento (3 per Classe S, 4 per Classe N, 6 per Classe R)}$$

$$\alpha_{ds2} = 0.12 \text{ coefficiente per il tipo di cemento (0.13 per Classe S, 0.12 per Classe N, 0.11 per Classe R)}$$

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \varepsilon_{ca00} = 0.000058 \text{ deformazione dovuta al ritiro autogeno}$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - \exp(-0.2t^{0.5}) = 1$$

$$\varepsilon_{ca00} = 2.5 (f_{ck} - 10) 10^{-6} = 0.000058$$

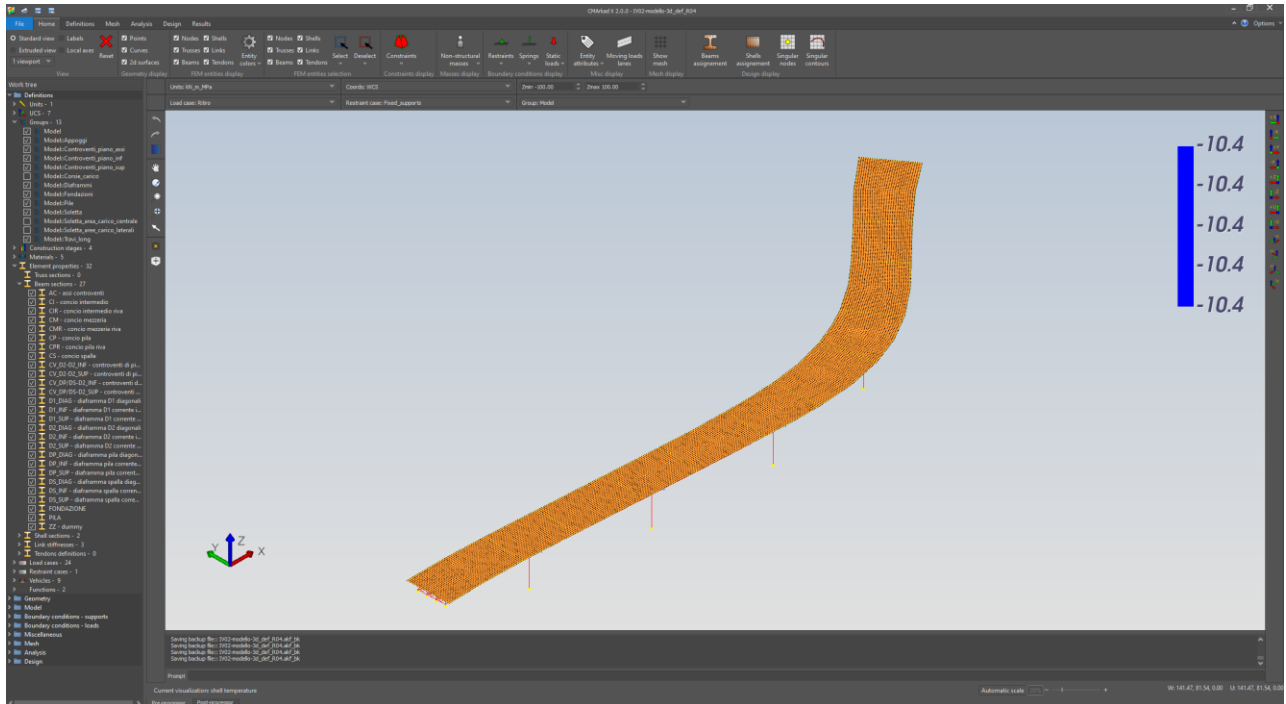
Variatione termica uniforme equivalente agli effetti del ritiro:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = - \frac{\varepsilon_s(t, t_0) \cdot E_{cm}}{(1 + \varphi(t, t_0)) \cdot E_{cm} \cdot \alpha} = -10.36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>24 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	24 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	24 di 129								

Nel modello di calcolo il ritiro è stato applicato come variazione termica uniforme in corrispondenza della soletta in C.A.

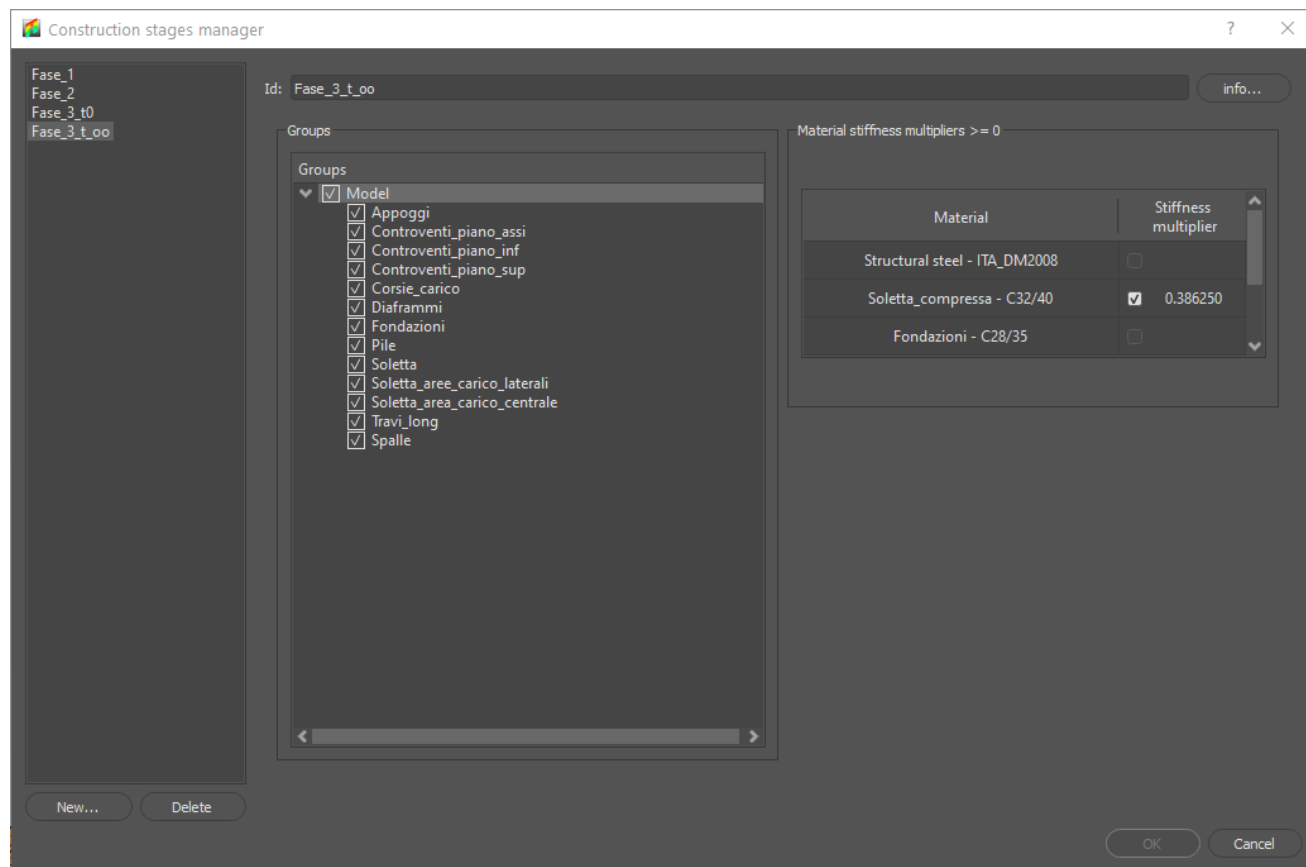


Carico applicato al modello: Ritiro (°C)

4.4 Scorrimenti viscosi

Gli effetti conseguenti alla viscosità del calcestruzzo per azioni di lunga durata (sovraccarichi permanenti, ritiro, ecc.) possono essere valutati assumendo nel calcolo delle caratteristiche geometriche della sezione composta un valore modificato del modulo di elasticità del calcestruzzo E_c^* , fornito dall'espressione $E_c^* = E_c / (1+\phi) = E_c \times 0.38625$, ridotto in ragione del coefficiente finale di viscosità $\phi = 1.589$. Il programma di calcolo *CMarkad X* tiene automaticamente conto di questo abbattimento del modulo di elasticità qualora si stia effettuando un'analisi per fasi nella quale ad ogni caso di carico è stata assegnata la corrispondente fase temporale.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>25 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	25 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	25 di 129								



Fasi costruttive: fase 3 too

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 129

4.5 Carichi mobili

4.5.1 Verifiche SLU ed SLE

In conformità alla normativa di riferimento (N.T.C.2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i seguenti carichi mobili per ponti di 1° categoria:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali $Q_{1k} = 300$ kN e un carico uniformemente distribuito $q_{1k} = 9$ kN/m² su una larghezza convenzionale pari a 3.00m;
- seconda colonna di carico analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{2k} = 200$ kN e $q_{2k} = 2.5$ kN/m²;
- area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a $q_{rk} = 2.5$ kN/m².

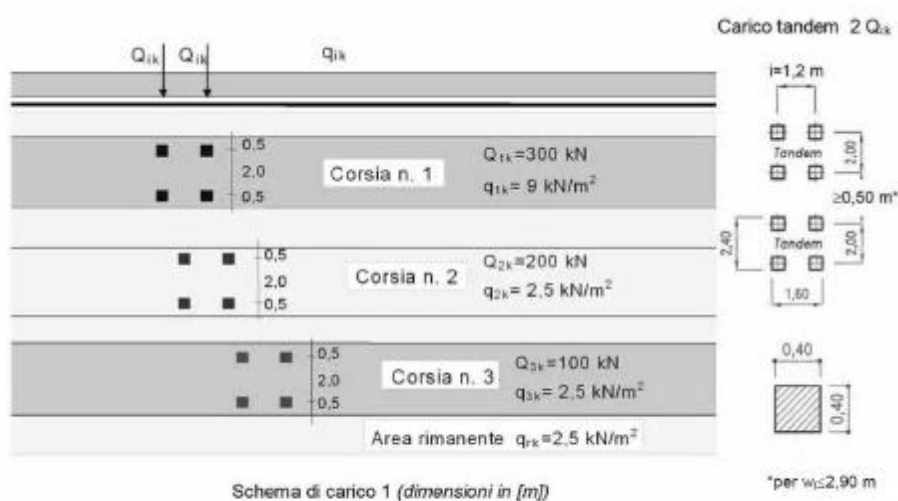


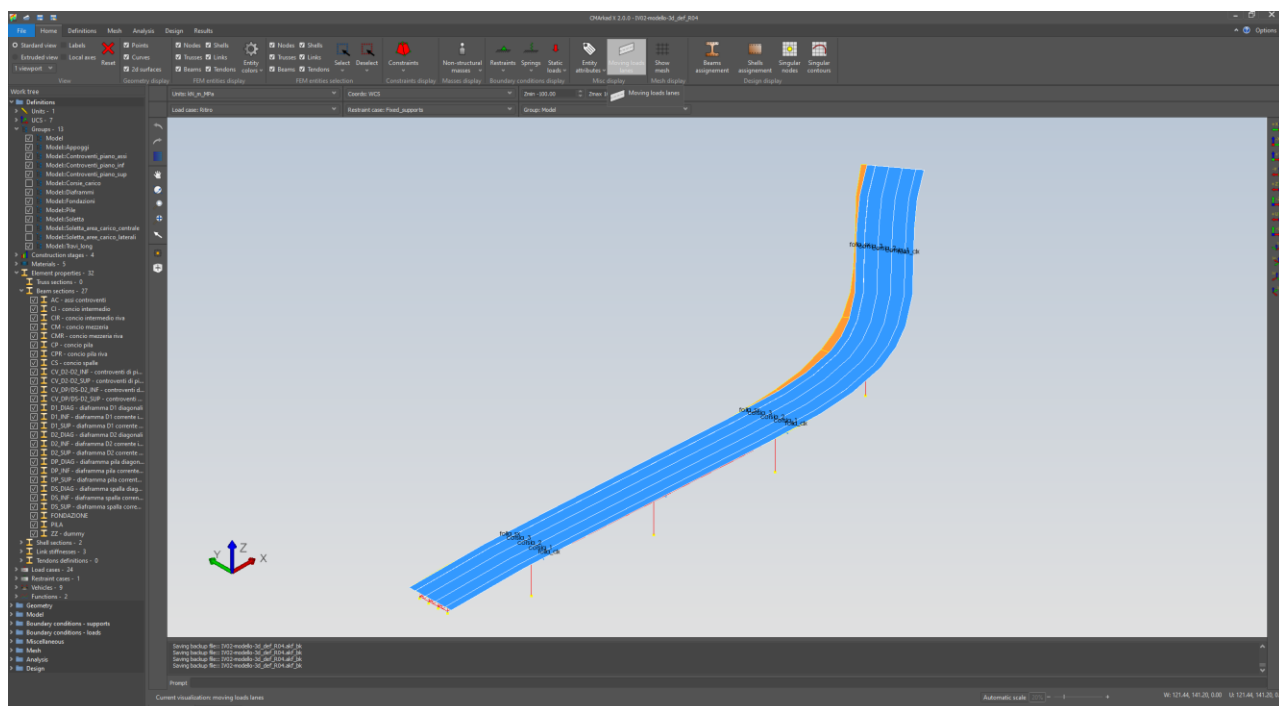
Figura 7: rappresentazione delle stese di carico.

In relazione alle dimensioni dell'impalcato sono state considerate 2 "corsie convenzionali" più una fascia di larghezza pari rispettivamente a 2.5 m di "parte rimanente". Su tutti i marciapiedi è stato applicato un carico uniformemente distribuito pari a 2.5 kN/m².

I sovraccarichi mobili sono considerati nelle diverse disposizioni longitudinali e trasversali atte a generare le massime sollecitazioni nelle sezioni di verifica. Il modello di calcolo utilizzato è implementato nel programma di analisi strutturale agli elementi finiti *CMArkad X*; tale codice di calcolo, tramite l'utility *Moving Load Case*, permette di costruire le linee di influenza relative alle

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>27 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	27 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	27 di 129								

distinte sollecitazioni per ciascun punto della struttura (inteso come ciascuna delle stazioni di output definite nell'ambito della descrizione del modello di calcolo), procedendo automaticamente nell'individuazione delle disposizioni longitudinali del carico mobile sulle strisce di carico *lane*.

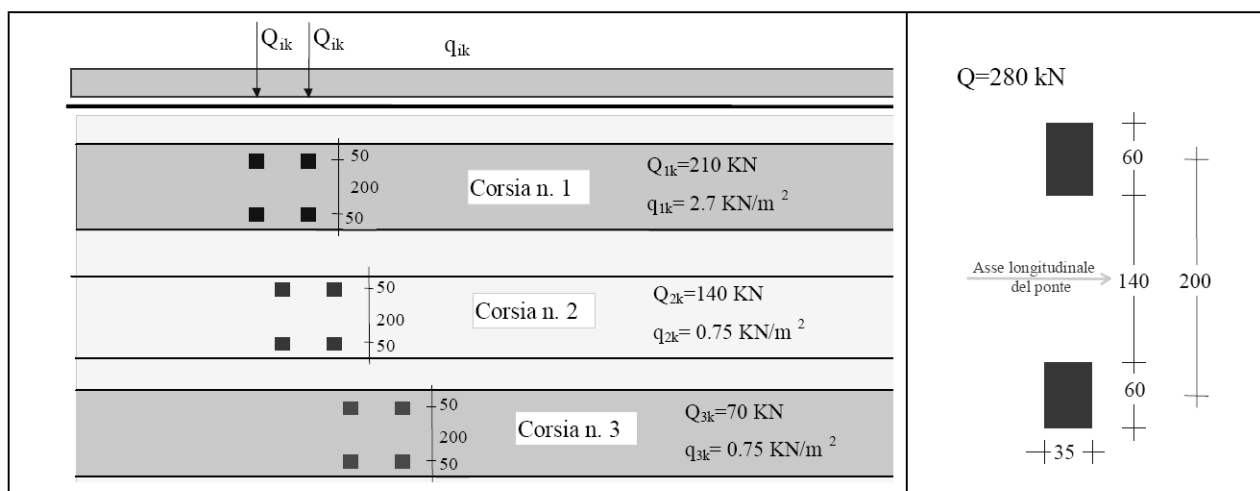


CORSIE DI CARICO: Lane

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 28 di 129

4.5.2 Verifiche a fatica

Le verifiche a fatica a vita illimitata vengono condotte impiegando lo schema di carico n° 1 per la fatica, rappresentato nella figura seguente.



4.6 Frenatura

Per i ponti di 1° categoria la forza di frenamento/accelerazione è determinata secondo la seguente relazione:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.1 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

Tale forza viene applicata al livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia dal programma di calcolo *CMArkad X* mediante la definizione di un apposito *load case*.

4.7 Forza centrifuga

Nei ponti con asse curvo di raggio R (in metri) l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente come indicato in Tab. 5.1.III, essendo $Q_v = \sum_i 2 \cdot Q_{ik}$ il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Il carico concentrato Q_4 , applicato a livello della pavimentazione, applicato in direzione normale all'asse del ponte dal programma di calcolo *CMArkad X* mediante la definizione di un apposito *load case*.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 29 di 129

Tabella 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe

Raggio di curvatura [m]	Q_4 [kN]
$R < 200$	$0,2 \cdot Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40 \cdot Q_v / R$
$1500 \leq R$	0

Nelle analisi è stato considerato un raggio di curvatura pari a 56.5 m.

4.8 Urto sul sicurvia

Sulla base delle prescrizioni normative (§5.1.3.10 N.T.C.2008), l'urto di un veicolo stradale sulle barriere sicurvia è stato modellato come una forza orizzontale applicate in corrispondenza delle barriere ad un'altezza pari a 1.0 m dal piano stradale. In particolare, ai fini del calcolo degli effetti locali sulla soletta d'impalcato, si è tenuto conto delle seguenti azioni:

- una forza pari a 100 kN considerata distribuita su 0.50 m diretta in direzione trasversale all'asse impalcato;
- un carico verticale isolato costituito dal *Secondo Schema di Carico*, posizionato in adiacenza al sicurvia stesso e disposto nella posizione più gravosa.

4.9 Altre azioni variabili: urto di un veicolo contro le strutture

I piedritti dei ponti ubicati a distanza ≤ 5.0 m dalla sede stradale, dovranno essere protetti contro il pericolo di urti di veicoli stradali, mediante adeguate opere chiaramente destinate alla protezione dei piedritti stessi.

In ogni caso, gli impalcati sovrappassanti strade con franco inferiore a 6 m e gli elementi di sostegno verticale dovranno essere progettati in modo da resistere all'azione delle forze statiche indicate al §3.6.3.5.

4.9.1 Urti da traffico ferroviario

All'occorrenza di un deragliamento può verificarsi il rischio di collisione fra i veicoli deragliati e le strutture adiacenti la ferrovia. Queste ultime dovranno essere progettate in modo da resistere alle azioni conseguenti ad una tale evenienza.

Dette azioni devono determinarsi sulla base di una specifica analisi di rischio, tenendo conto della

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 30 di 129

presenza di eventuali elementi protettivi o sacrificali (respingenti) ovvero di condizioni di impianto che possano ridurre il rischio di accadimento dell'evento (marciapiedi, controrotaie, ecc.).

In mancanza di specifiche analisi di rischio possono assumersi le seguenti azioni statiche equivalenti, in funzione della distanza d degli elementi esposti dall'asse del binario:

- per $d \leq 5$ m:
 - 4000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
 - 1500 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
- per $5 \text{ m} < d \leq 15$ m:
 - 2000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
 - 750 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
- per $d > 15$ m pari a zero in entrambe le direzioni.

Queste forze dovranno essere applicate a 1,80 m dal piano del ferro e non dovranno essere considerate agenti simultaneamente.

4.10 Sovraccarico accidentale in fase di realizzazione

In fase costruttiva si è adottato un sovraccarico accidentale uniformemente distribuito pari a 1.50 kN/m² rappresentativo degli operai e delle attrezzature necessarie alle fasi di getto. Tale azione viene considerata solo per la verifica in fase zero della trave in acciaio.

4.11 Azione della neve

Per l'opera oggetto della presente relazione il carico risulta non dimensionante.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 31 di 129

4.12 Azione del vento

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
3	27	500	0.02
a_s (altitudine sul livello del mare [m])	80		
T_R (Tempo di ritorno)	100		
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$ $v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_b ($T_R = 50$ [m/s])	27.000		
α_R (T_R)	1.03924		
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s]	28.059		

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$
q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
c_e (coefficiente di esposizione)
c_p (coefficiente di forma)
c_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	492.08
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 32 di 129

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innestate o ghiacciate, mare, laghi,....)

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
3	D	80

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Cat. Esposiz.	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]	c _t
II	0.19	0.05	4	1

z [m]	c _e
z ≤ 4	1.801
z = 13	2.521
z = 13	2.521

C_p=1.4

Si assume il valore dell'azione del vento pari a 1.4x1.25=1.75 kN/m².

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	33 di 129

L'azione del vento è stata distribuita sulle travi secondo le indicazioni del DM2008, Circolare C3.3.10.04:

4.12.1 SP1-P3

N° travi	4		
Interasse travi	2.85	m	
Altezza travi	1.90	m	
Coeff. mu	0.2		
Coefficiente riduzione travi	0.2		
Coefficiente travi multiple	1.248		
Carico vento su travi	4.2	kN/m	
Altezza soletta+cordolo	0.5	m	
Carico vento su soletta	0.9	kN/m	
Altezza veletta sopra impalcato	0.00	m	
Larghezza impalcato	13.95	m	
Coeff. mu	0.2	(velette piene)	
Coefficiente riduzione veletta	1		
Coefficiente velette	2		
Carico vento su velette	0.0	kN/m	
Altezza sovraccarico accidentale	3.0	m	
Larghezza carreggiata	8.6	m	
Coeff. mu	0.2	(sovraccarico pieno)	
Coefficiente riduzione sovraccarico sotto velette	0.426666667		
Coefficiente sovraccarico sopra velette	1		
Carico vento su sovraccarico	5.3	kN/m	

Pressione del vento 1754.10 N/m²

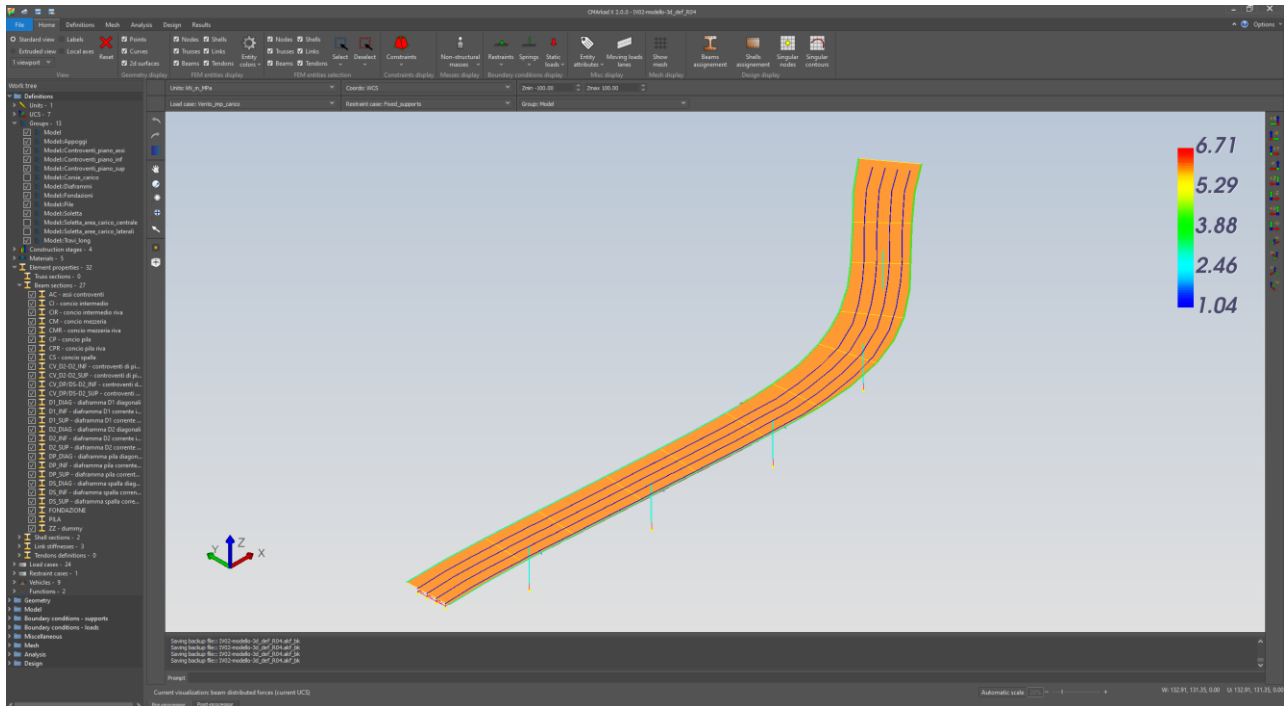
Vento impalcato scarico	travi p	4.16	kN/m
	soletta p	0.86	kN/m
	soletta m	0.00	kN*m/m
Vento impalcato carico	travi	4.16	kN/m
	soletta p	6.12	kN/m
	soletta m	9.18	kN*m/m

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	34 di 129

4.12.2 P4-SP2

N° travi	4		
Interasse travi	2.85	m	
Altezza travi	1.90	m	
Coeff. mu	0.2		
Coefficiente riduzione travi	0.2		
Coefficiente travi multiple	1.248		
Carico vento su travi	4.2	kN/m	
Altezza soletta+cordolo	1.2	m	
Carico vento su soletta	2.0	kN/m	
Altezza veletta sopra impalcato	0.00	m	
Larghezza impalcato	13.95	m	
Coeff. mu	0.2	(velette piene)	
Coefficiente riduzione veletta	1		
Coefficiente velette	2		
Carico vento su velette	0.0	kN/m	
Altezza sovraccarico accidentale	3.0	m	
Larghezza carreggiata	8.6	m	
Coeff. mu	0.2	(sovraccarico pieno)	
Coefficiente riduzione sovraccarico sotto velette	0.426666667		
Coefficiente sovraccarico sopra velette	1		
Carico vento su sovraccarico	5.3	kN/m	
Pressione del vento	1754.10	N/m²	
Vento impalcato scarico	travi p	4.16	kN/m
	soletta p	2.04	kN/m
	soletta m	1.18	kN*m/m
Vento impalcato carico	travi	4.16	kN/m
	soletta p	7.30	kN/m
	soletta m	15.18	kN*m/m

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>35 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	35 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	35 di 129								



Carico applicato al modello: Vento impalcato carico (kN/m)

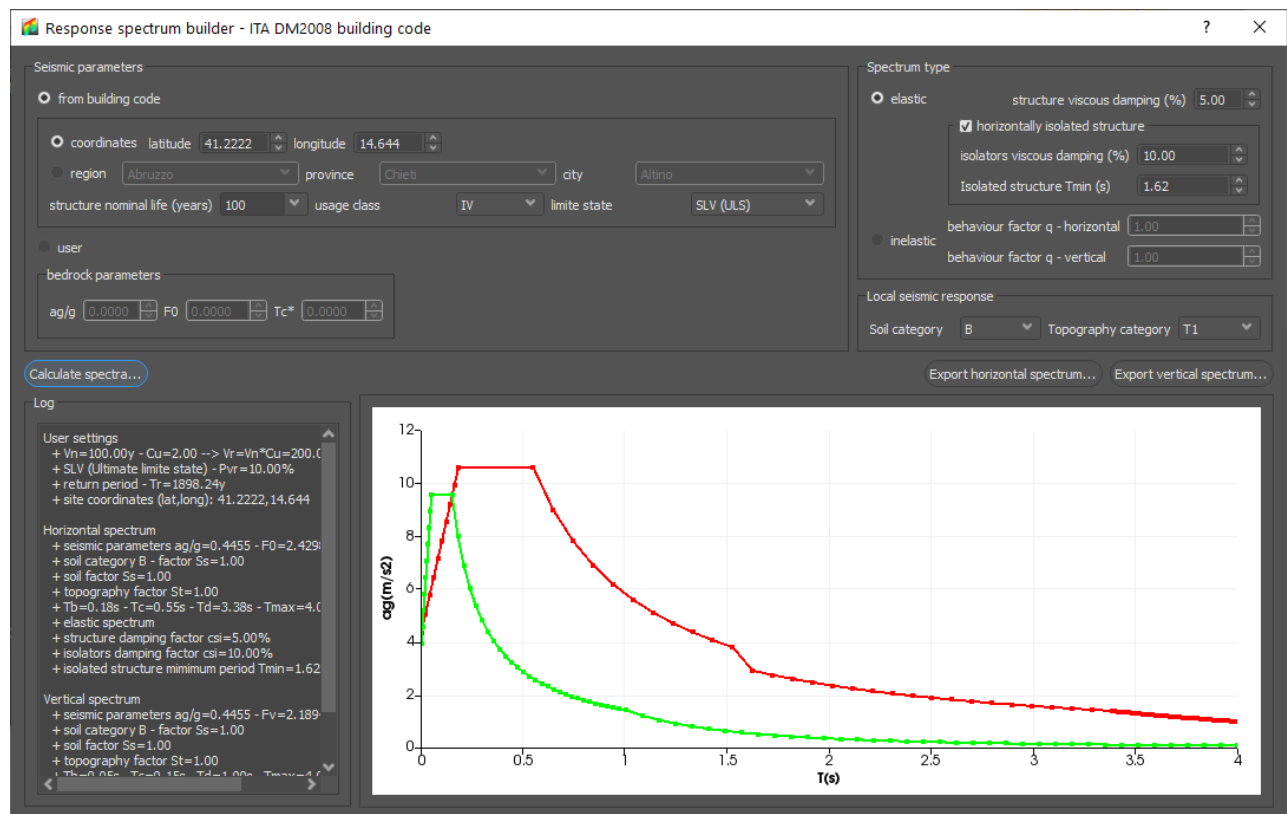
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 36 di 129

4.13 Azione sismica

Poiché la struttura in esame presenta un sistema di isolamento sismico è stata condotta un'analisi lineare dinamica considerando uno spettro di risposta elastico. Lo spettro definito al §3.2.3.2 è stato ridotto per tutto il campo di periodi $T \geq 0.8 \cdot T_{is}$ secondo quanto prescritto al §7.10.5.3.2 del D.M 14/01/2008, assumendo per il coefficiente riduttivo η il valore corrispondente al coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ_{eq} del sistema di isolamento. Il dettaglio dei parametri base e dell'azione sismica è indicato nel seguito.

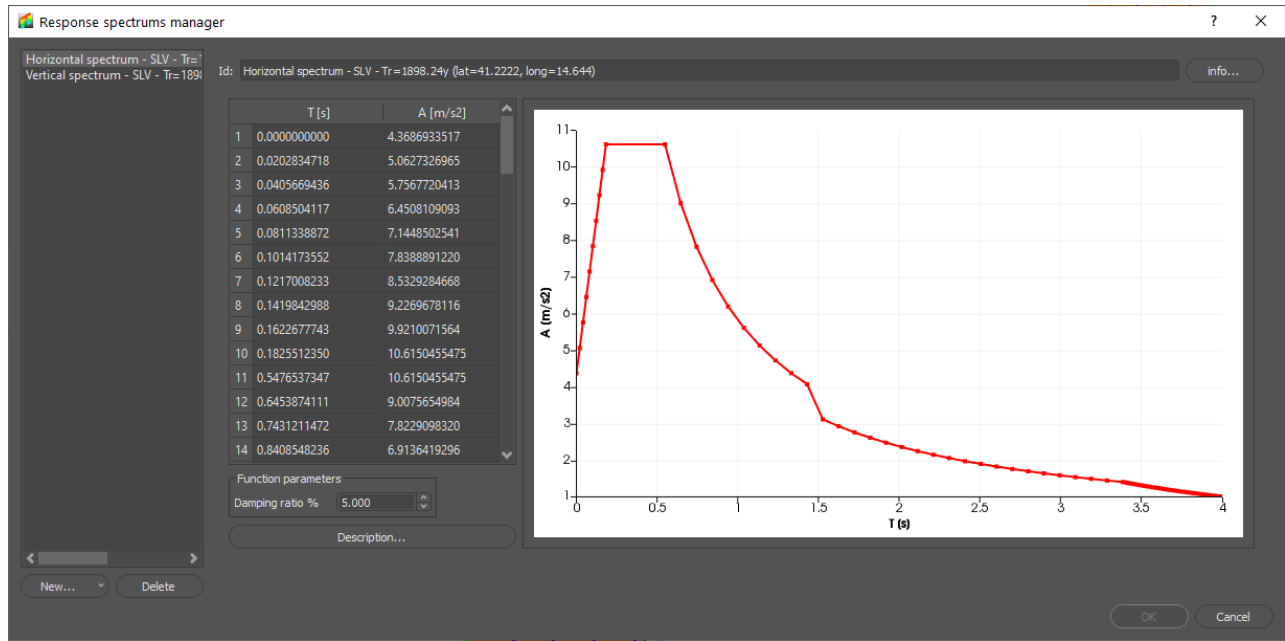
- $T_{is} = 1.62s$ (dall'analisi modale, modo 3)
- $T \geq 0.8 \cdot T_{is} = 1.296s$
- ξ struttura = 5%
- ξ isolatori = 10%

Si riportano nel seguito le schermate con la ricapitolazione delle azioni sismiche.



Individuazione parametri sismici

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>37 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	37 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	37 di 129								

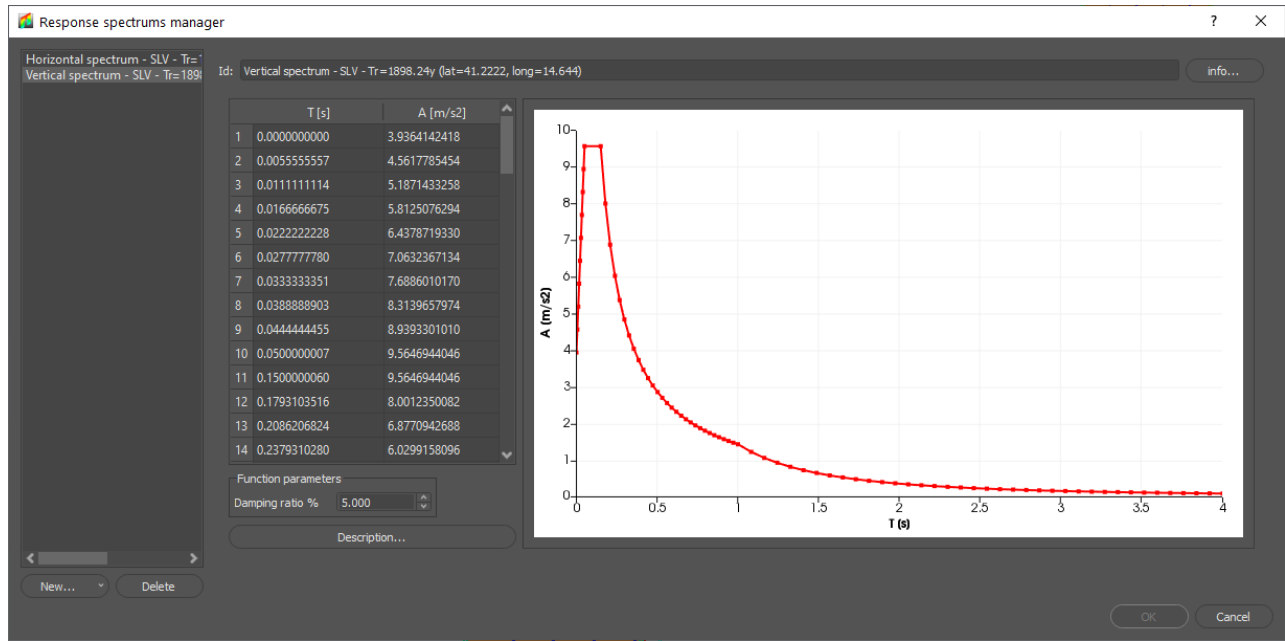


Spettro elastico orizzontale

Horizontal spectrum

- + seismic parameters $ag/g=0.4455$ - $F0=2.4298$ - $Tc^*=0.4182$
- + soil category B - factor $Ss=1.00$
- + soil factor $Ss=1.00$
- + topography factor $St=1.00$
- + $Tb=0.18s$ - $Tc=0.55s$ - $Td=3.38s$ - $Tmax=4.00s$
- + elastic spectrum
- + structure damping factor $csi=5.00\%$
- + isolators damping factor $csi=10.00\%$
- + isolated structure minimum period $Tmin=1.69s$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>38 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	38 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	38 di 129								



Spettro elastico verticale

Vertical spectrum

- + seismic parameters $a_g/g=0.4455$ - $F_v=2.1894$ - $T_c^*=0.4182$
- + soil category B - factor $S_s=1.00$
- + soil factor $S_s=1.00$
- + topography factor $S_t=1.00$
- + $T_b=0.05s$ - $T_c=0.15s$ - $T_d=1.00s$ - $T_{max}=4.00s$
- + elastic spectrum
- + structure damping factor $csi=5.00\%$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 39 di 129

La formula 3.2.18 delle NTC-08 riporta lo spostamento relativo fra due punti il cui moto possa considerarsi indipendente (l'ipotesi è valida quando i due punti sono posti a distanza notevole, oppure in presenza di forti discontinuità orografiche):

$$d_{ijmax} = 1.25 \cdot \sqrt{d_{gi}^2 + d_{gj}^2}$$

in cui d_{gi} e d_{gj} sono gli spostamenti assoluti massimi del suolo nei due punti, valutati secondo l'espressione 3.2.15:

$$d_g = 0.025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

Per prima cosa si valuta se il moto della base delle due pile può essere considerato indipendente o meno. L'EC8-2 impone di considerare la variabilità spaziale del moto per i ponti a travata continua quando:

- fra due punti di contatto con il suolo varia la categoria stratigrafica o topografica;
- anche in presenza di sottosuolo omogeneo, la lunghezza del segmento di impalcato continuo è maggiore del valore limite L_{lim} .

$L_{lim} = L_g/1,5$ in cui L_g , definito in tabella in funzione della categoria di sottosuolo, è la distanza oltre la quale il moto di due punti può considerarsi indipendente.

Table 3.1N: distance beyond which ground motions may be considered uncorrelated

Ground Type	A	B	C	D	E
L_g (m)	600	500	400	300	500

Fra i diversi punti di contatto con il suolo non varia la categoria stratigrafica e topografica ma relativamente al secondo punto si ha:

$$L_g \text{ (cat. sottosuolo B)} = 500 \text{ m} \rightarrow L_{lim} = L_g/1,5 = 333 \text{ m};$$

$L_{max} = 192 \text{ m}$ (massima lunghezza tra i segmenti di impalcato continuo, ovvero quello tra le due spalle);

$$L_{max} < L_{lim}$$

Pertanto, il moto risulta dipendente.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 40 di 129

4.14 Variazione termica uniforme

Sulla struttura è stata applicata una variazione termica uniforme pari a $\mp 15^\circ$ C. Tale azione, compatibilmente a quanto indicato in normativa, è considerata una azione di lungo termine pertanto applicato ad un modello di calcolo con modulo elastico del calcestruzzo a lungo termine.

4.15 Variazione termica differenziale

Il carico termico differenziale risulta pari a 10° C. tale azione è da considerarsi di breve durata pertanto applicata al modello di calcolo con il modulo elastico del calcestruzzo valutata in condizione di breve termine.

4.16 Cedimenti vincolari

Le distorsioni, quali ad esempio i cedimenti vincolari artificialmente provocati e non, sono da considerarsi azioni permanenti. Nei ponti in c.a., c.a.p. e a struttura mista i loro effetti vanno valutati tenendo conto dei fenomeni di viscosità.

Con riferimento a quanto indicato al § 2.6.2.10 della specifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 A, nel calcolo delle strutture continue dovranno valutarsi accuratamente gli effetti di eventuali cedimenti differenziali, pur compatibili con la funzionalità del manufatto, in relazione alla natura dei terreni di fondazione.

Nell'analisi di deformabilità verticale delle fondazioni, i cedimenti differenziali "δ" fra fondazioni adiacenti, calcolati considerando agenti tutte le azioni permanenti con il loro valore caratteristico, dovranno rispettare i seguenti limiti:

$$\delta \leq \frac{L_{med}}{3000}$$

Dove:

L_{med} = luce media delle campate afferenti sulla fondazione in esame Risulta pertanto:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 41 di 129

Cedimenti differenziali fondazioni

Spalla 1	10.000	mm
Pila 1	11.000	mm
Pila 2	12.000	mm
Pila 3	12.000	mm
Pila 4	12.000	mm
Pila 5	11.000	mm
Spalla 2	10.000	mm

Il cedimento differenziale di ciascuna sottostruttura corrisponde ad un differente caso di carico nel modello FEM; a valle dell'analisi le azioni più sfavorevoli derivanti dai cedimenti differenziali vengono calcolate mediante un involuppo dei casi di carico elementari relativi ai cedimenti delle singole sottostrutture.

4.17 Combinazioni di calcolo

Le combinazioni di carico SLU statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la struttura.

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalle norme e specificato nel paragrafo sulle azioni. Vengono in particolare controllate le deformazioni allo stato limite ultimo ed allo stato limite di danno.

In sede di dimensionamento sono state analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica SLU. Sono state altresì processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio SLE (tensioni, fessurazione, deformabilità).

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento sono state ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti. Sono state inoltre imposte delle sollecitazioni flettenti di sicurezza in campata, e controllate le deformazioni in luce degli elementi.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 42 di 129

4.17.1 Verifiche allo stato limite ultimo

La verifica di sicurezza agli stati limite ultimi è stata condotta controllando che risultasse, per ciascuna sollecitazione considerata:

$$R_d \geq E_d$$

in cui R_d rappresentano le resistenze di calcolo ed E_d le sollecitazioni di calcolo nei vari elementi strutturali valutate per le azioni di calcolo F_d ottenute combinando le azioni caratteristiche nella forma

$$F_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{0i} \cdot \gamma_{Qki} \cdot Q_{ki} \quad : \text{combinazione statica}$$

$$F_d = E + G_k + \sum \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad : \text{combinazione sismica}$$

in cui si sono indicati:

- G_{kj} : valore caratteristico della j-esima azione permanente
- Q_{k1} : valore caratteristico della azione variabile base per ogni combinazione
- Q_{ki} : valore caratteristico della i-esima azione variabile
- E : valore caratteristico dell'azione sismica

I valori γ e ψ sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 1: coefficienti parziali relativi alle azioni per la verifica agli SLU combinazione A1

Azione	Simbolo	Coefficiente parziale
Permanente sfavorevole	γ_G	1.35
Permanente favorevole		1.0
Variabile sfavorevole	γ_Q	1.5
Variabile favorevole		0.0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 43 di 129

Tabella 2: coefficienti parziali relativi alle azioni per la verifica agli SLU combinazione A2

Azione	Simbolo	Coefficiente parziale
Permanente sfavorevole	γ_G	1.0
Permanente favorevole		1.0
Variabile veicolare sfavorevole veicolare	γ_Q	1.35
Variabile veicolare favorevole		0.0

Le azioni di cui ai 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 dalle N.T.C nei § 2.5.3 e §5.1.3.12.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009	Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	44 di 129

Tabella 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla carreggiata					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (Schema di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q ₃	Forza centrifuga q ₄	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m ²
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m ²
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli				
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli				
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli				
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli				
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli				
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli				

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
(3) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
(4) 1,20 per effetti locali

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 129

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Nelle combinazioni sismiche non è stata considerata l'aliquota di carico relativa ai variabili da traffico.

4.17.2 Verifiche in esercizio

Al fine di verificare la funzionalità della struttura in condizioni d'esercizio, sono state condotte le verifiche agli SLE previste dalle NTC 2008. In particolare, sono stati effettuati i seguenti controlli:

- Verifica delle tensioni in esercizio
- Verifica a fessurazione

4.17.2.1 Verifica delle tensioni

La verifica tensionale in esercizio è stata effettuata controllando che le tensioni di lavoro dei materiali risultassero inferiori alle tensioni massime consentite per ciascuna delle seguenti combinazioni di carico:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 46 di 129

Combinazioni rare

$$F_d = G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Combinazioni quasi permanenti

$$F_d = G_1 + G_2 + \sum_{i=1}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

in cui si sono indicati:

- G_{kj} valore caratteristico della j-esima azione permanente
- Q_{k1} valore caratteristico della azione variabile base per ogni combinazione
- Q_{ki} valore caratteristico della i-esima azione variabile

Per i valori dei coefficienti ψ_{11} e ψ_{22} si rimanda al paragrafo 4.17.1.

4.17.2.2 Verifica a fessurazione

Per tutte le strutture in cemento armato normale e precompresso, le verifiche a fessurazione saranno eseguite adottando i criteri definiti al p.to 4.1.2.2.4.5 del DM 14.01.2008, con le seguenti ulteriori prescrizioni:

- i valori limite di apertura delle fessure, per la combinazione frequente e per armature poco sensibili, sono i seguenti:
 - $\delta_f \leq w$ per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
 - $\delta_f \leq w$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM.

In ogni caso devono essere condotte le verifiche a fessurazione mediante “calcolo diretto”, ai sensi del DM 14.01.2008, p.to 4.1.2.2.4.6.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>47 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	47 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	47 di 129								

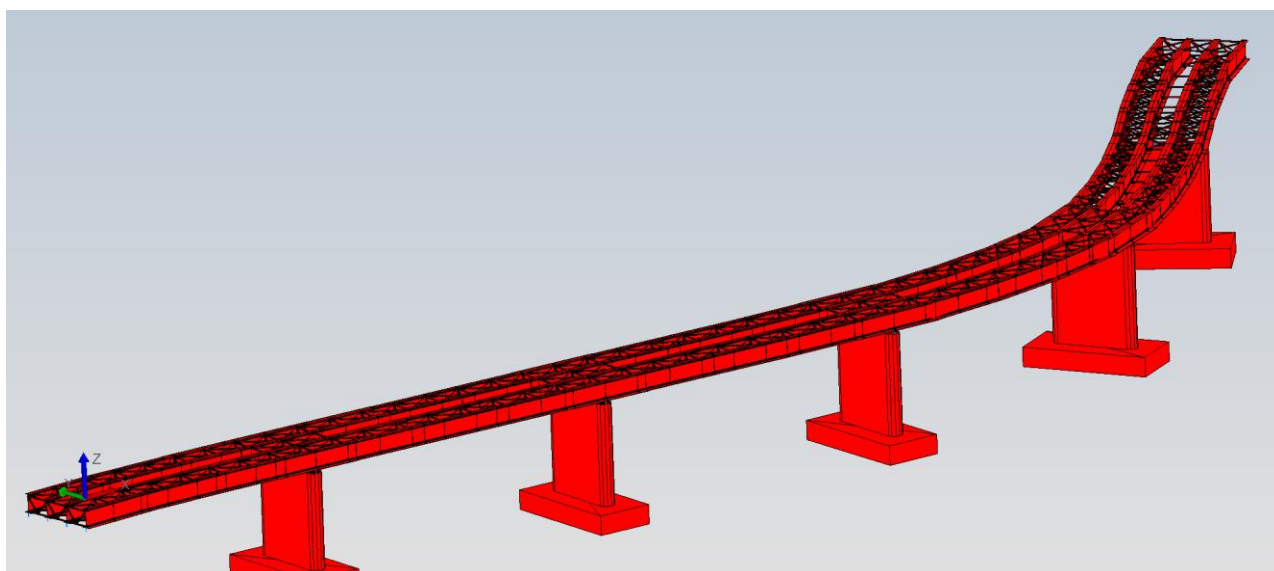
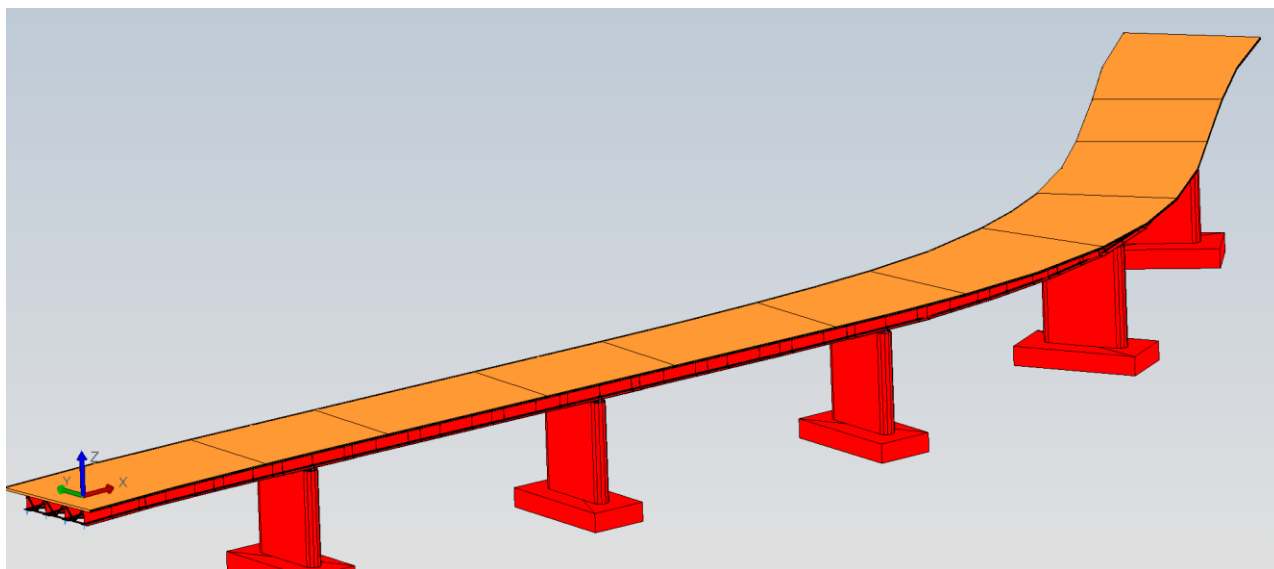
5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per l'inquadramento geotecnico dell'opera si rimanda agli elaborati specifici.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 48 di 129

6 MODELLO DI CALCOLO

È stato realizzato un modello di calcolo agli elementi finiti del cavalcaferrovia con il software *CMArkad X* di Arkad Engineering.



Vista 3D estrusa del modello agli elementi finiti

Il modello di calcolo è stato determinato seguendo una modellazione “mista”, nella quale alcuni elementi strutturali sono stati modellati mediante elementi *frame* altri mediante *shell*.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 49 di 129

In particolare, con gli *shell* sono stati modellati i seguenti elementi strutturali:

- Soletta

Con i *frame*, invece, sono stati modellati i seguenti elementi strutturali:

- Travi principali
- Controventi superiori e inferiori
- Traversi a "X"
- Briglie superiori e inferiori
- Pile
- Plinto di fondazione

Tutti gli elementi tipo "frame" sono modellati nei rispettivi assi baricentrici. Il vincolo tra soletta e travi longitudinali è stato realizzato attraverso l'utility "*Offest constrain*" del software CMArkad X, che consente di imporre in automatico dei body constraint tra i corrispondenti nodi di trave e soletta, realizzando dunque le condizioni di deformazione piana della sezione composta trave+soletta.

Nel modello di calcolo non è stato considerato per semplicità l'andamento altimetrico della strada mentre si è tenuto in conto della variazione di altezza delle sottostrutture.

I vincoli esterni rappresentanti gli apparecchi d'appoggio della struttura sono stati modellati mediante elementi *link* a comportamento lineare ai quali sono state assegnate le rigidezze dell'isolatore elastomerico scelto:

- Spalle: Freyssinet HDRB-N 650/161
- Pile: Freyssinet HDRB-N 750/168

Per tenere conto dell'invecchiamento degli isolatori nel tempo, accanto al modello con isolatori "nuovi", è stato sviluppato un modello con rigidezze degli stessi incrementate del 10%, come suggerito in letteratura ("Effetti di invecchiamento sui dispositivi di isolamento sismico: applicazione ad un viadotto ferroviario, Franco Bontempi ed altri").

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 129

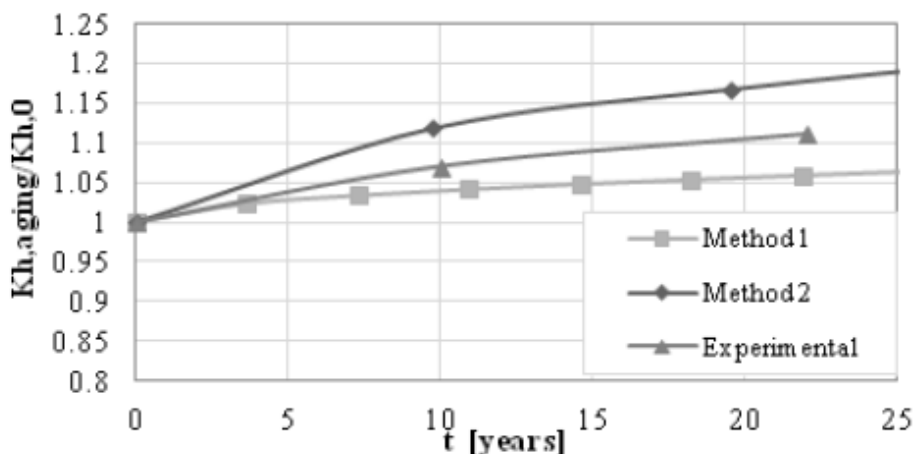


Figura 4-8 Confronto tra i due Metodi analizzati e i risultati sperimentali.

Evoluzione della rigidezza orizzontale degli isolatori nel tempo

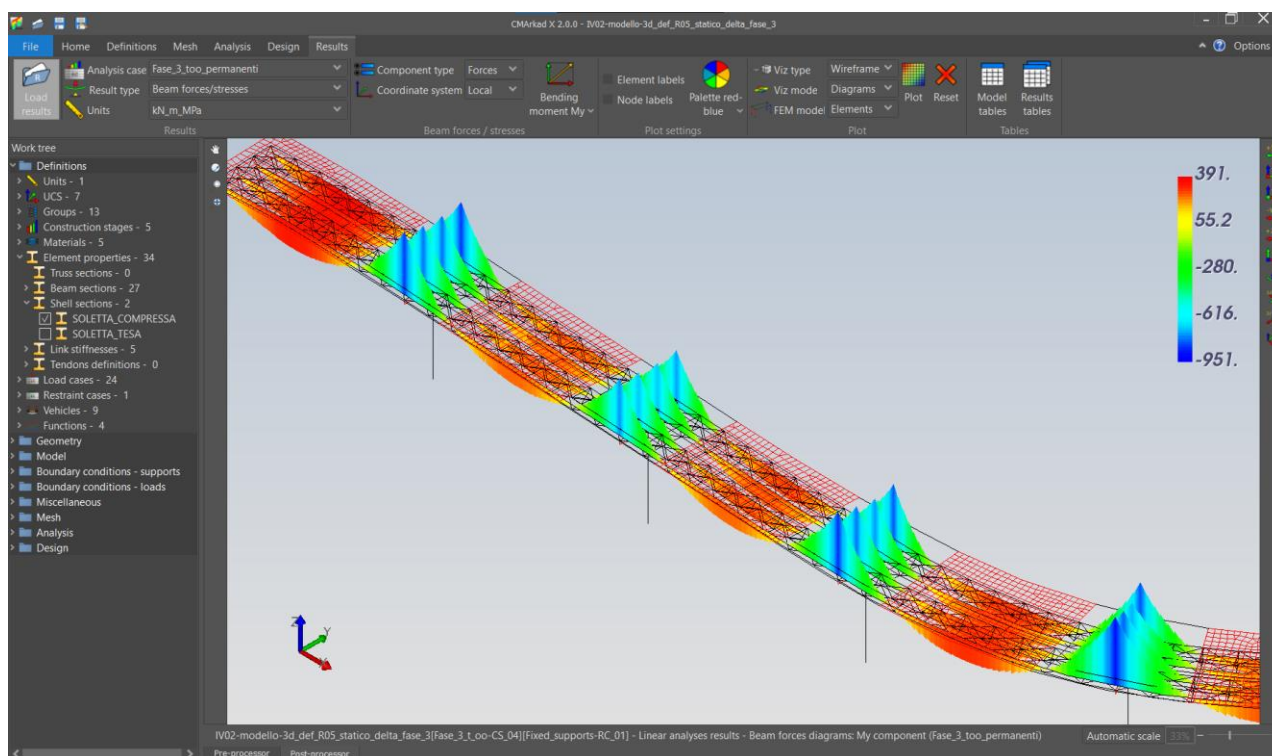
In accordo con il DM2008, par. 4.3.2.2.1, la soletta è divisa tra zone compresse, in cui si considera il calcestruzzo reagente a compressione, e zone tese (in corrispondenza delle pile) nelle quali si considera il calcestruzzo non reagente e dunque si tiene conto del solo contributo delle barre di armatura presenti in soletta, attraverso un modulo elastico equivalente:

Soletta - armatura longitudinale e proprietà della sezione		
	Spessore soletta	25 cm
	Modulo elastico cls soletta	33643 MPa
	Distanza baricentro soletta-baricentro trave	112.7 cm
Barre superiori	Diametro barre	26 mm
	Passo	10 cm
	Copriferro	5 cm
	Area	53.093 cm ²
	Momento statico intradosso soletta	1061.858 cm ³
Barre inferiori	Diametro barre	26 mm
	Passo	10 cm
	Copriferro	5 cm
	Area	53.093 cm ²
	Momento statico intradosso soletta	265.465 cm ³
	Area totale	106.186 cm ²
	Momento statico totale intradosso soletta	1327.323 cm ³
	Quota barre baricentro da intradosso soletta	12.500 cm
	Quota baricentro soletta da intradosso soletta	12.500 cm
	Eccentricità baricentro barre-baricentro soletta	0.000 cm
	Fattore moltiplicativo rigidezza membranale soletta	1.0000 --
	Modulo elastico cls fessurato	8919.6 MPa
	Rapporto rigidezze cls fessurato/non fessurato	26.51%

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 51 di 129

Tale modellazione è del tutto equivalente, in termini di risultati dell'analisi FEM, a quella, alternativa, che assegni un modulo elastico nullo alla soletta tesa ed aggiunga nella modellazione, attraverso elementi beam opportunamente connessi ai nodi della soletta, le barre di armatura in zona tesa.

Per l'individuazione dell'estensione delle zone tese della soletta, si è eseguita una procedura iterativa considerando dapprima tutta la soletta reagente al fine di individuare le zone tese e modificando in seguito il modulo elastico di tali zone. Si può osservare nello screenshot sotto riportato, relativo ai momenti flettenti dovuti ai soli carichi permanenti, che l'estensione delle zone a momento negativo coincide con quella delle porzioni di soletta tesa (che è stata nascosta nella visualizzazione del modello). Tale estensione è di circa 16.0m a cavallo delle pile.



Individuazione delle zone di soletta tesa

Per il calcolo delle sollecitazioni sulle strutture sono state individuate tre differenti fasi costruttive, descritte nel seguito, i cui effetti vengono sommati:

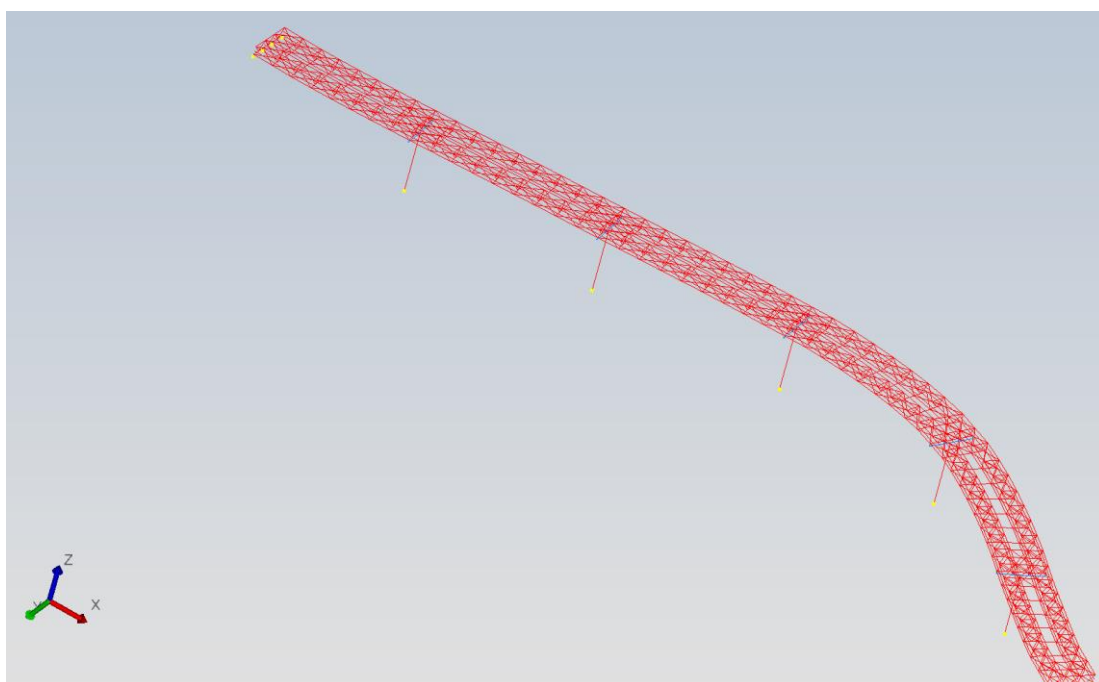
- Fase iniziale “a vuoto” (Fase 2) utilizzata per il calcolo delle sollecitazioni dovute al peso proprio degli elementi strutturali; la soletta si considera non reagente ma

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 52 di 129

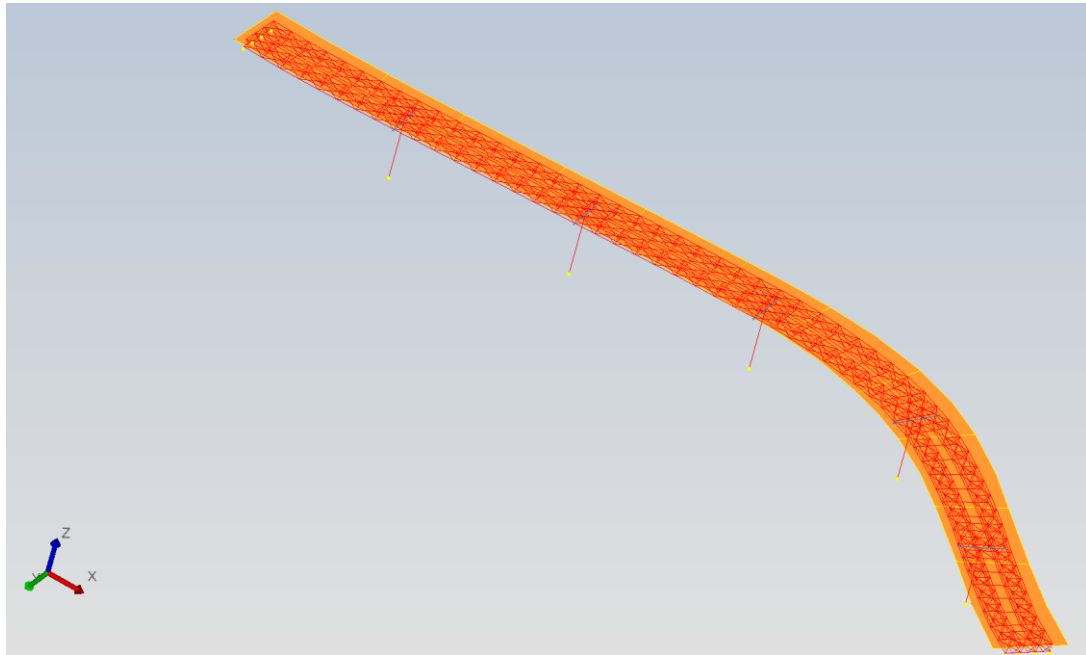
viene considerata dal modello soltanto come carico applicato alle travi principali che in questa fase costituiscono la struttura portante.

- Fase a breve termine (Fase 3 t0) utilizzata per il calcolo delle sollecitazioni dovute ai sovraccarichi permanenti, variabili da traffico veicolare, termica differenziale tra soletta e impalcato metallico; la soletta si considera reagente e si assume il modulo elastico del calcestruzzo a breve termine.
- Fase a lungo termine (Fase 3 too) utilizzata per il calcolo delle sollecitazioni dovute ai sovraccarichi permanenti, termica uniforme, ritiro e cedimenti vincolari; il programma di calcolo considera la soletta reagente e abbatte il modulo elastico del calcestruzzo.

Si riportano a titolo illustrativo alcuni dettagli dei modelli di calcolo utilizzati nelle analisi.



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>53 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	53 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	53 di 129								



Modello completo di controventi: vista tridimensionale dal basso

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>54 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	54 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	54 di 129								

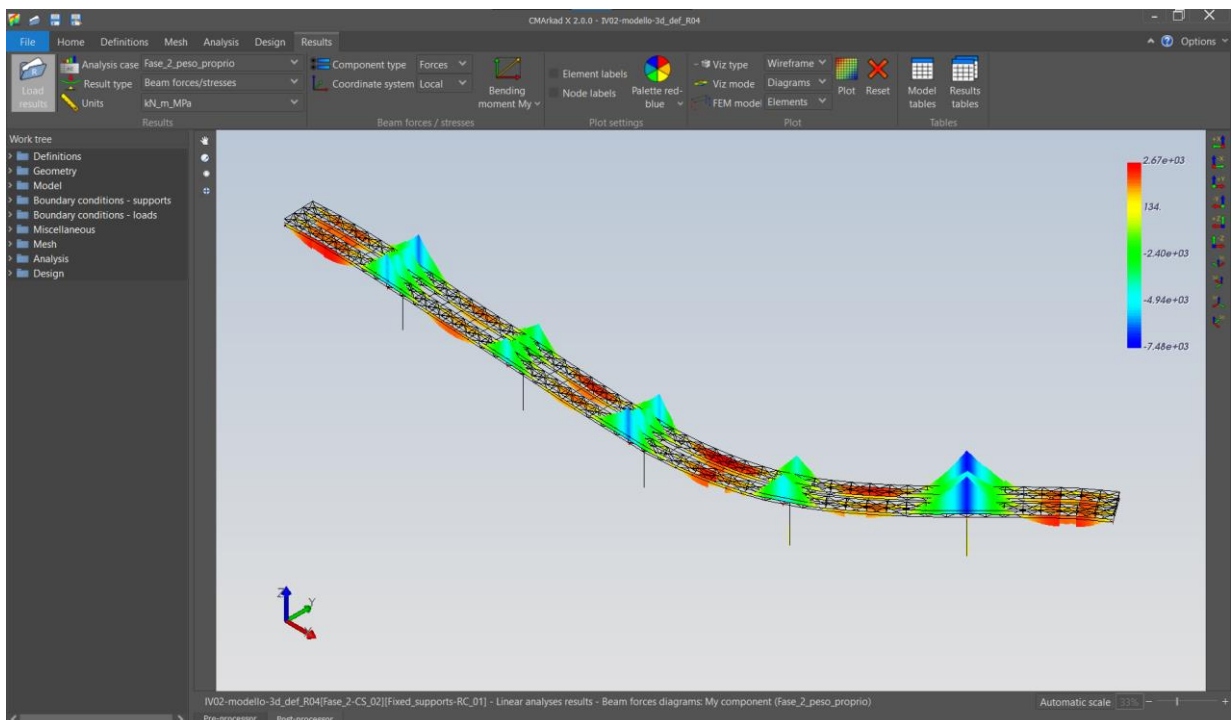
7 ANALISI CONDOTTE E RISULTATI

I modelli di calcolo descritti nel paragrafo 6 sono stati impiegati per l'effettuazione di analisi di tipo lineare statico ed analisi spettrale. Le prime per tutte le azioni di tipo gravitazionale e per i carichi orizzontali relativi alla frenatura ed al vento; le seconde per la valutazione degli effetti indotti dall'azione sismica. I risultati delle analisi sono sintetizzati in forma grafica e numerica per i soli casi di carico principali (permanenti, veicolari, sismici).

7.1 Analisi statiche

Si riportano le sollecitazioni SLU agenti sulla struttura (trave esterna più sollecitata) per effetto di:

- SLU carico peso proprio trave+soletta (soletta non reagente)



Modello FEM - Momenti flettenti My travi longitudinali

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>55 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	55 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	55 di 129								
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato													

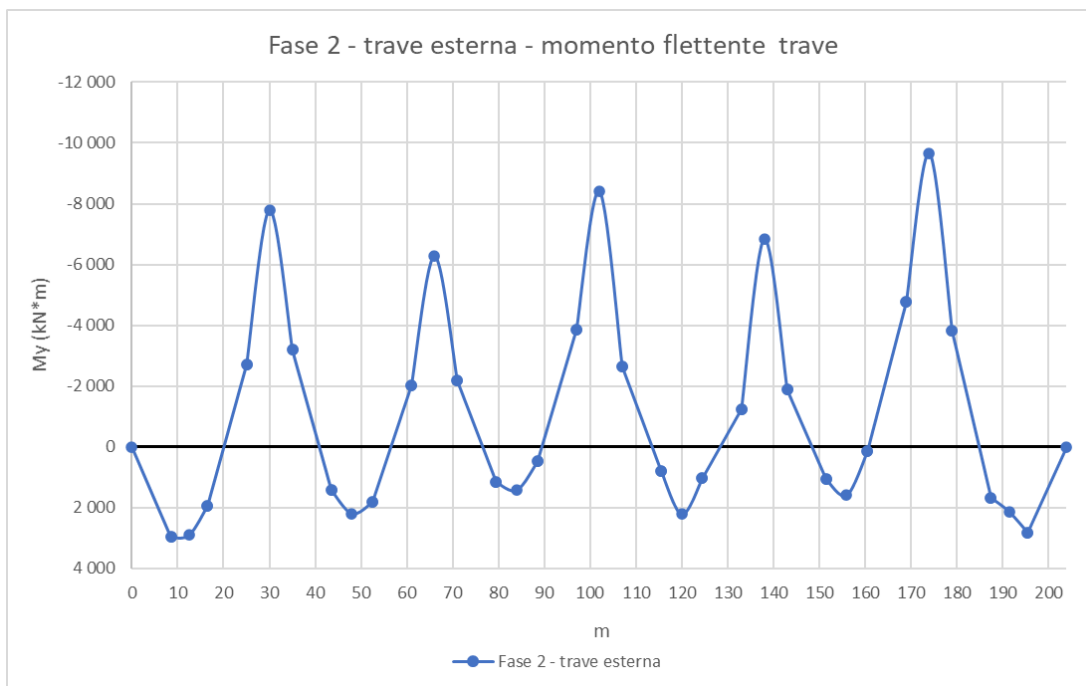
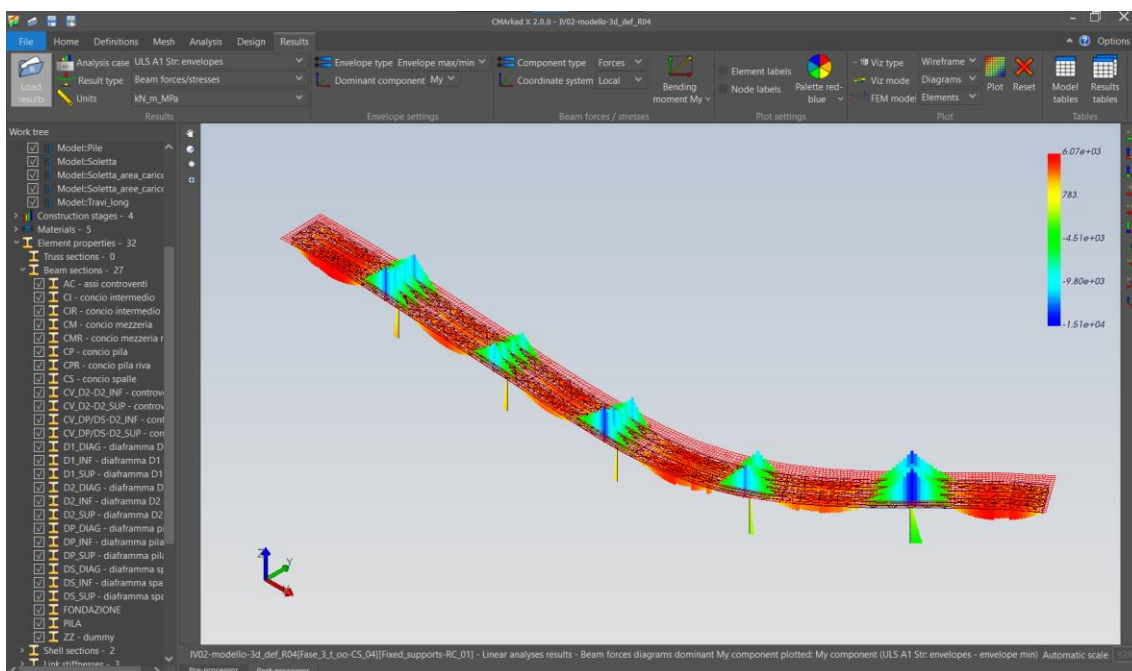


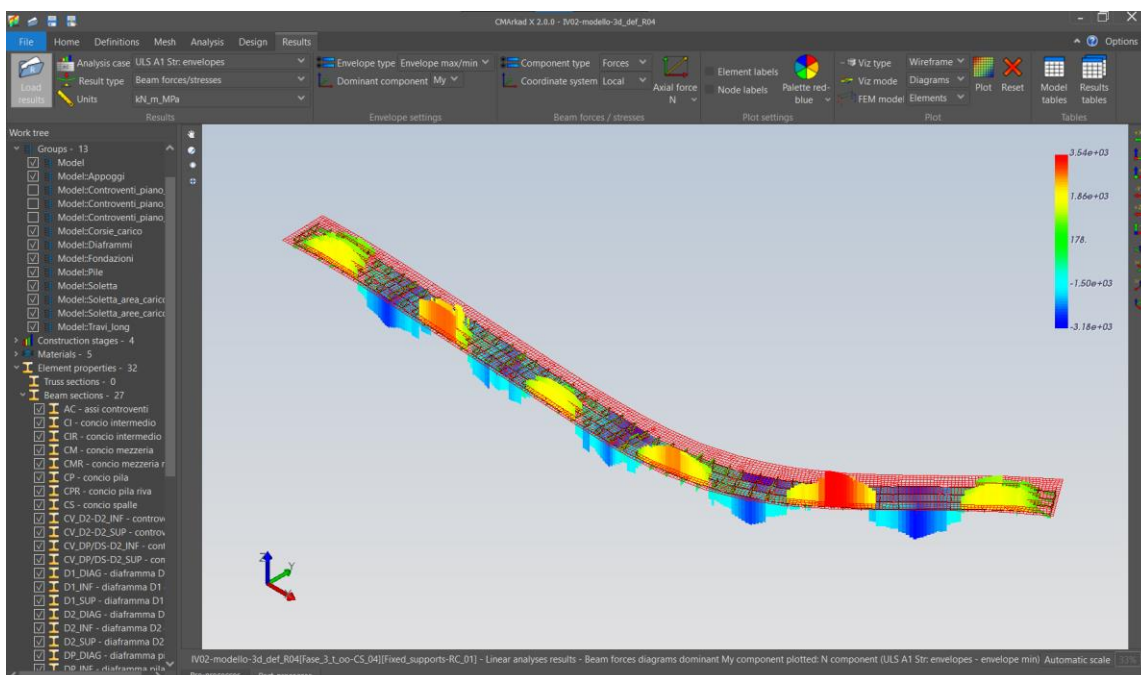
Diagramma momenti flettenti My trave longitudinale esterna

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009						
Relazione di calcolo impalcato						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	56 di 129

- SLU inviluppo Mmax/min trave (soletta collaborante) – sollecitazioni cumulate (fase 2 + fase 3 t0 + fase 3 too)



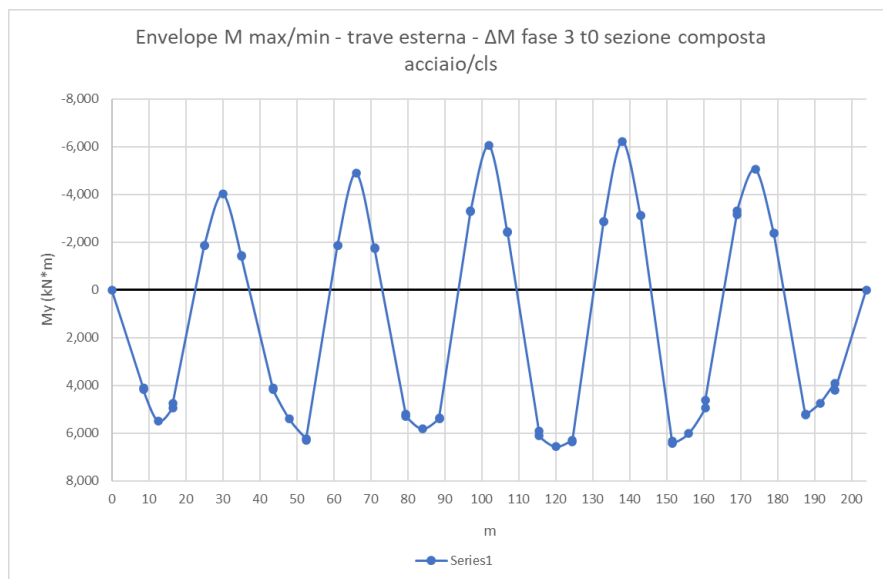
Modello FEM - Momenti flettenti My travi longitudinali



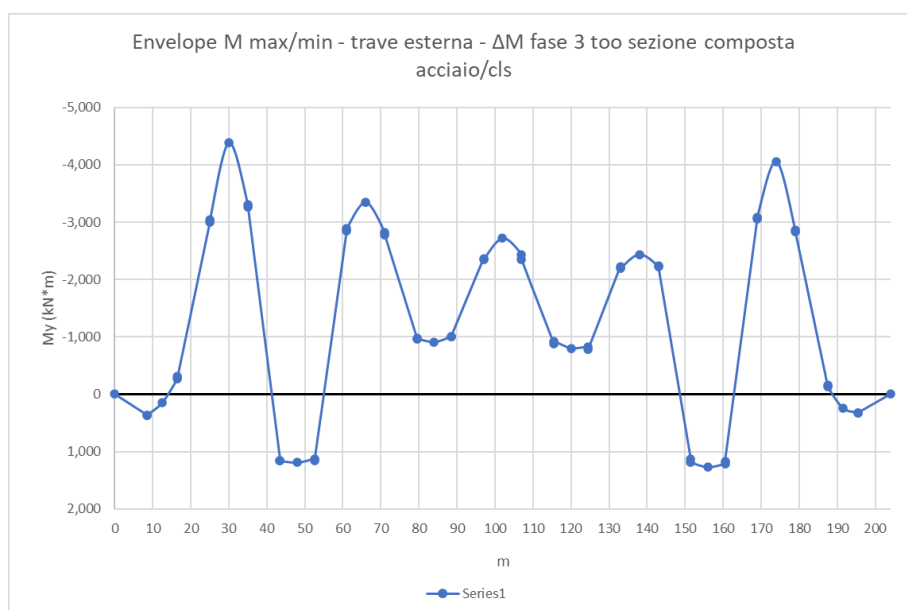
Modello FEM – Sforzi normali N travi longitudinali

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>57 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	57 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	57 di 129								

Sulla sezione composta trave + soletta, in assenza di forze esterne applicate in direzione assiale, lo sforzo normale agente risulta identicamente nullo (il tira e spingi tra trave e soletta ha risultante zero). Nel seguito si riportano i diagrammi dei momenti flettenti agenti sulla sezione composta divisi per fase 3 t0 (accidentali, vento, grad T) e fase 3 too (permanenti, ritiro, termica, ...).



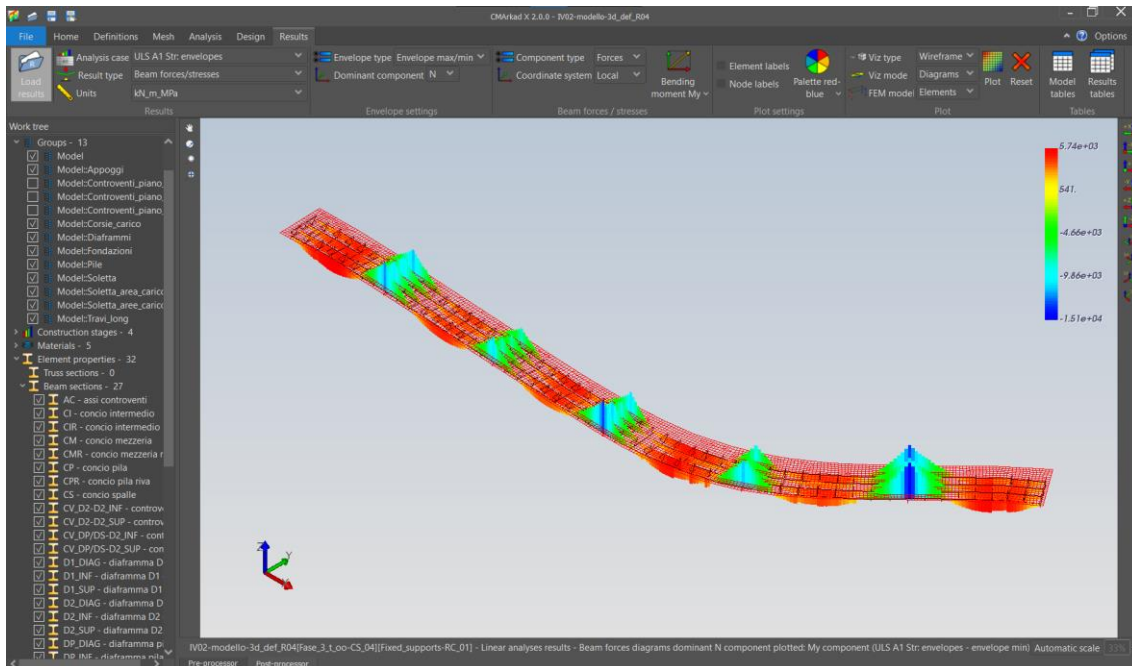
**Diagramma momenti flettenti My sezione composta trave longitudinale esterna
Fase 3 t0 (accidentali, vento, grad T)**



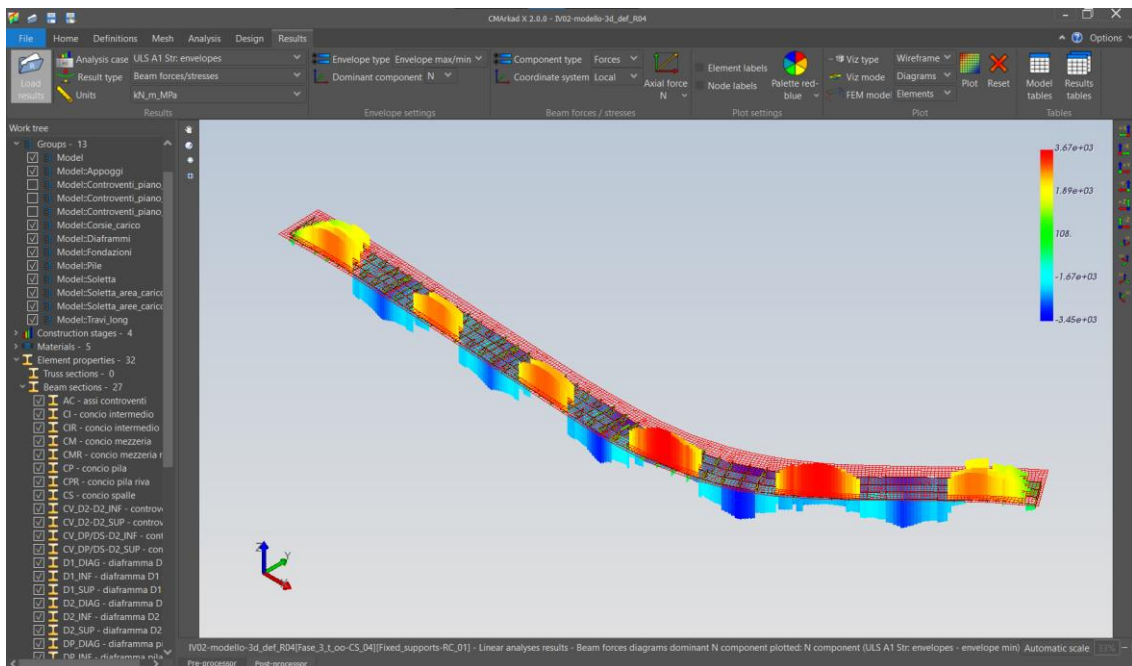
**Diagramma momenti flettenti My sezione composta trave longitudinale esterna
Fase 3 too (permanenti, ritiro, termica, ...)**

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	58 di 129

- SLU inviluppo Nmax/min trave (soletta collaborante) – sollecitazioni cumulate (fase 2 + fase 3 t0 + fase 3 too)



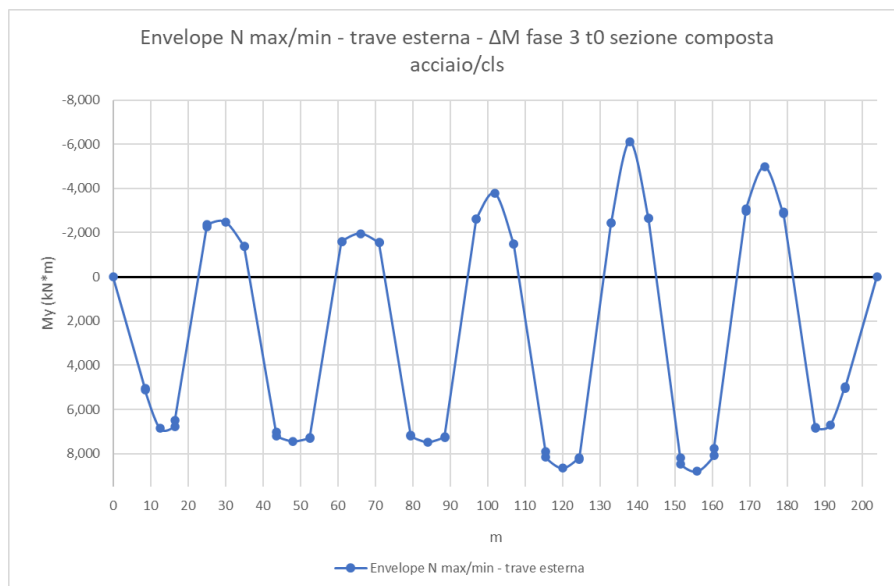
Modello FEM - Momenti flettenti My travi longitudinali



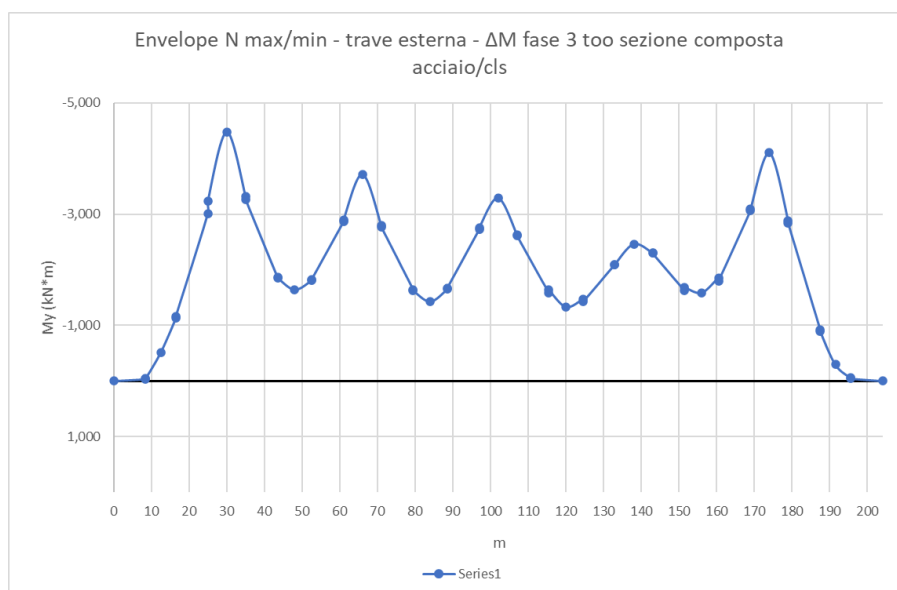
Modello FEM – Sforzi normali N travi longitudinali

APPALTATORE: TELESE S.c.a.r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>59 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	59 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	59 di 129								

Sulla sezione composta trave + soletta, in assenza di forze esterne applicate in direzione assiale, lo sforzo normale agente risulta identicamente nullo (il tira e spingi tra trave e soletta ha risultante zero). Nel seguito si riportano i diagrammi dei momenti flettenti agenti sulla sezione composta divisi per fase 3 t0 (accidentali, vento, grad T) e fase 3 too (permanenti, ritiro, termica, ...).



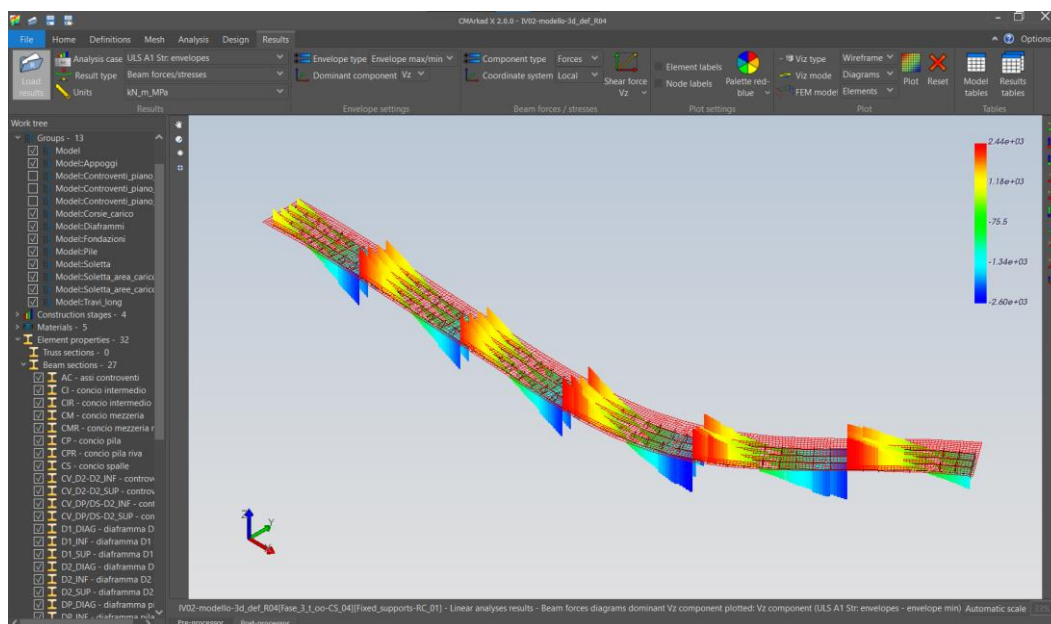
**Diagramma momenti flettenti My sezione composta trave longitudinale esterna
Fase 3 t0 (accidentali, vento, grad T)**



**Diagramma momenti flettenti My sezione composta trave longitudinale esterna
Fase 3 too (permanenti, ritiro, termica, ...)**

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>60 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	60 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	60 di 129								

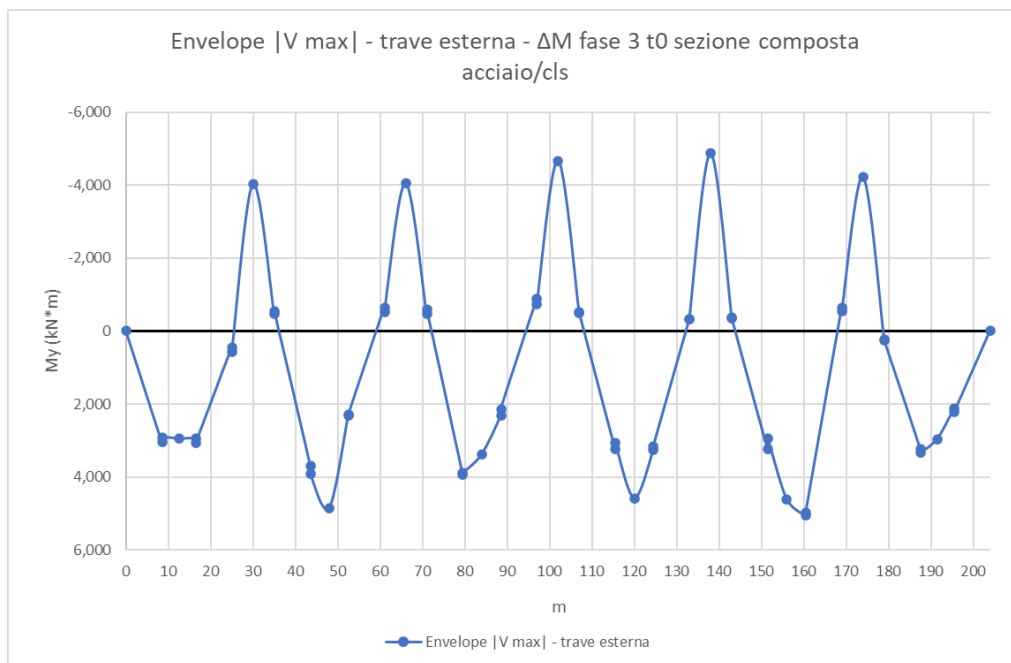
- SLU involuppo $|V|_{\max}$ trave (soletta collaborante) – sollecitazioni cumulate (fase 2 + fase 3 t0 + fase 3 too)



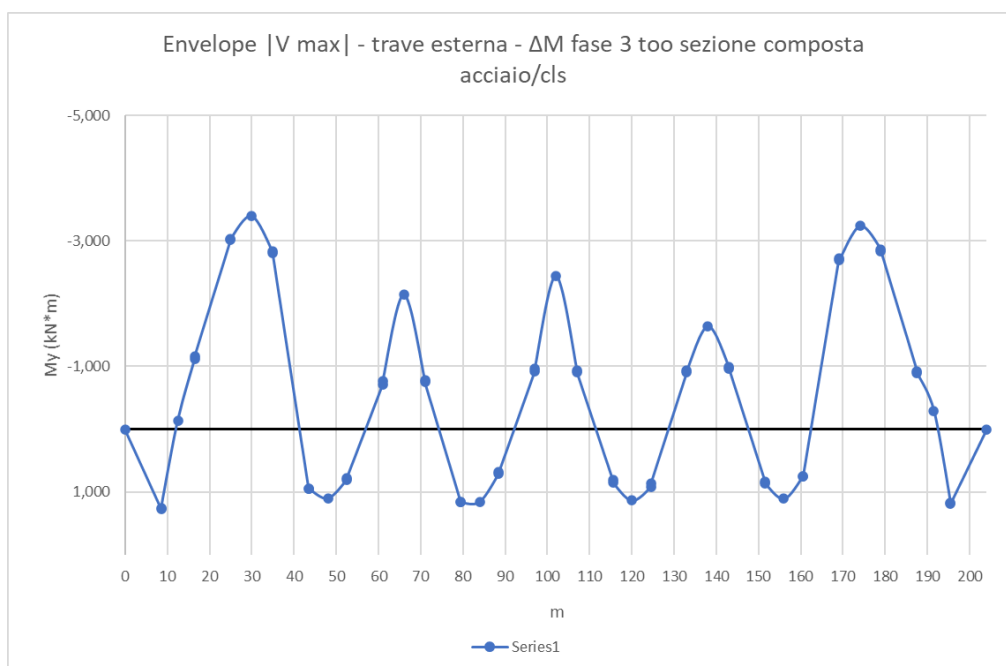
Modello FEM – Tagli Vz travi longitudinali

Sulla sezione composta trave + soletta, in assenza di forze esterne applicate in direzione assiale, lo sforzo normale agente risulta identicamente nullo (il tira e spingi tra trave e soletta ha risultante zero). Nel seguito si riportano i diagrammi dei momenti flettenti agenti sulla sezione composta divisi per fase 3 t0 (accidentali, vento, grad T) e fase 3 too (permanenti, ritiro, termica, ...).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>61 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	61 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	61 di 129								



**Diagramma momenti flettenti My sezione composta trave longitudinale esterna
Fase 3 t0 (accidentali, vento, grad T)**

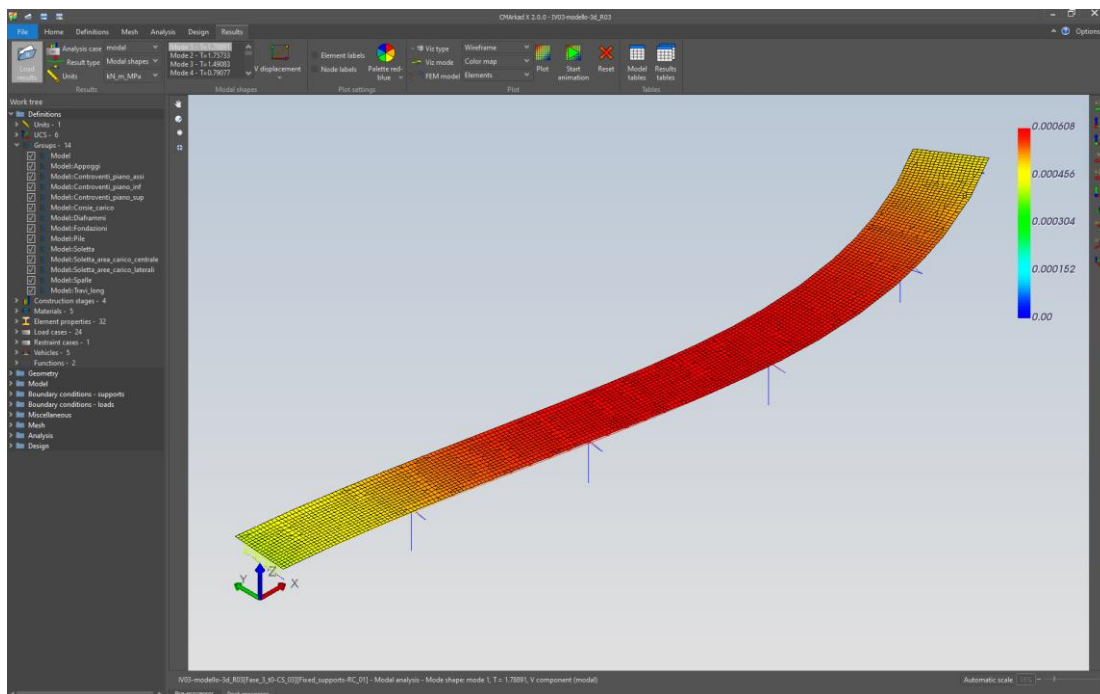


**Diagramma momenti flettenti My sezione composta trave longitudinale esterna
Fase 3 too (permanenti, ritiro, termica, ...)**

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>62 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	62 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	62 di 129								

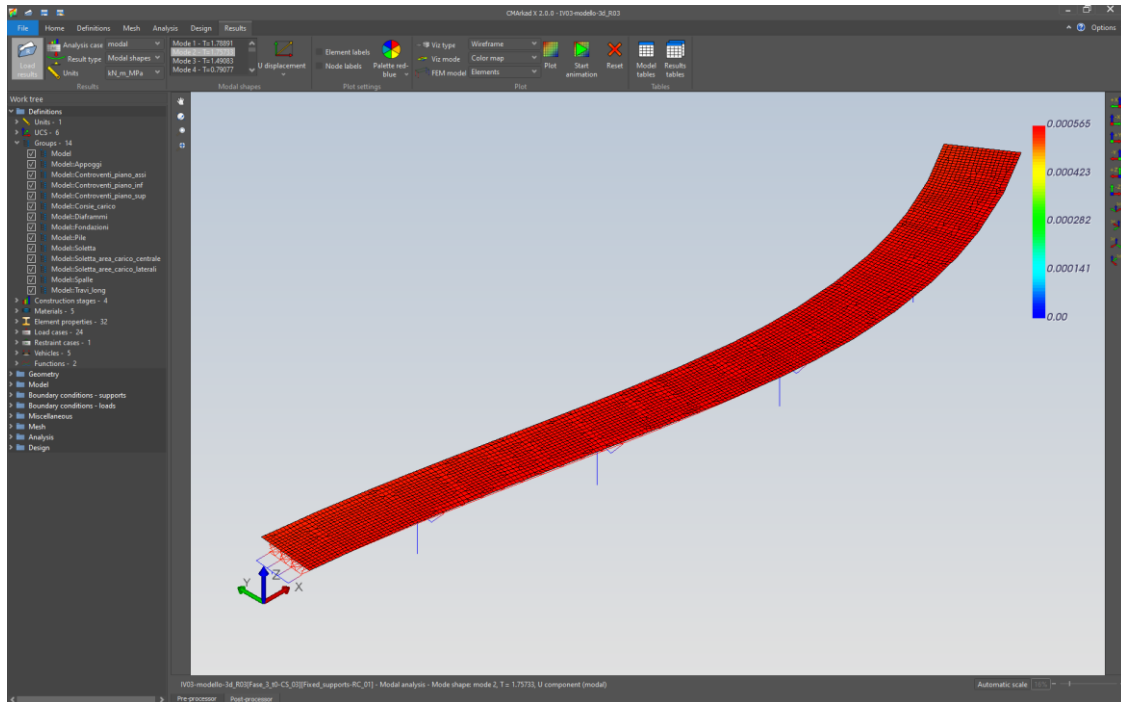
7.2 Analisi modale – isolatori nuovi

L'analisi è stata effettuata considerando le prime 500 forme modali consentendo di attivare oltre l'85% della massa dell'impalcato nelle tre direzioni X, Y e Z. I risultati sono sintetizzati in forma grafica e tabellare.

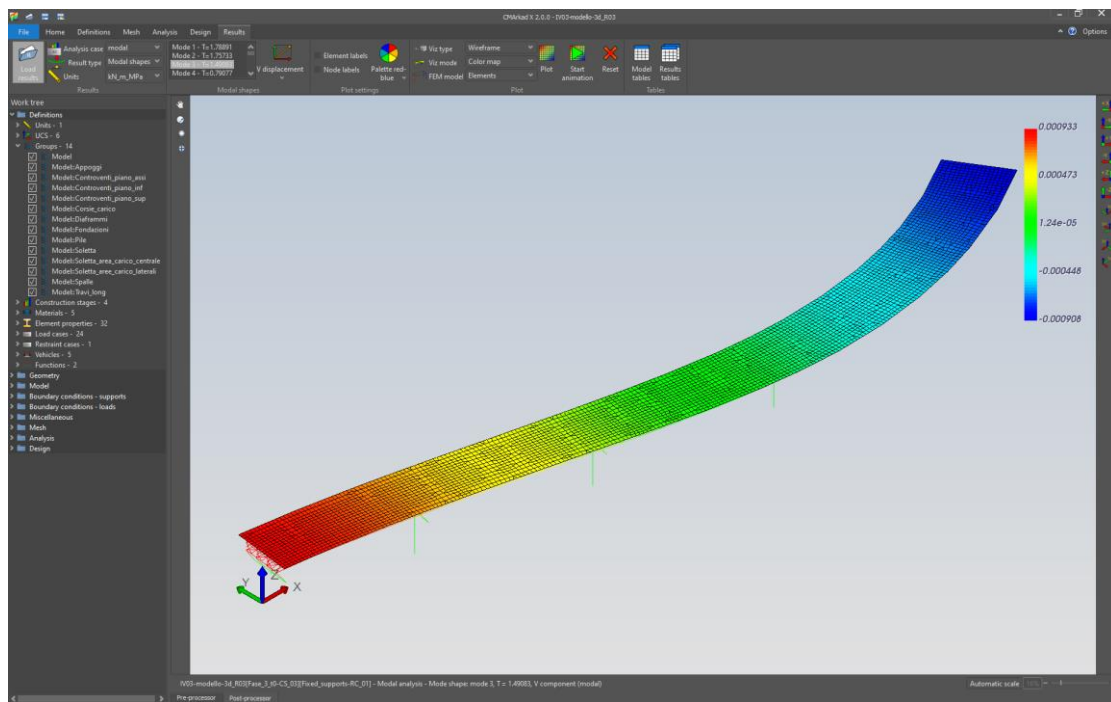


Modo n° 1 – $T = 1.698s$ – impalcato disaccoppiato in direzione trasversale

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>63 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	63 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	63 di 129								

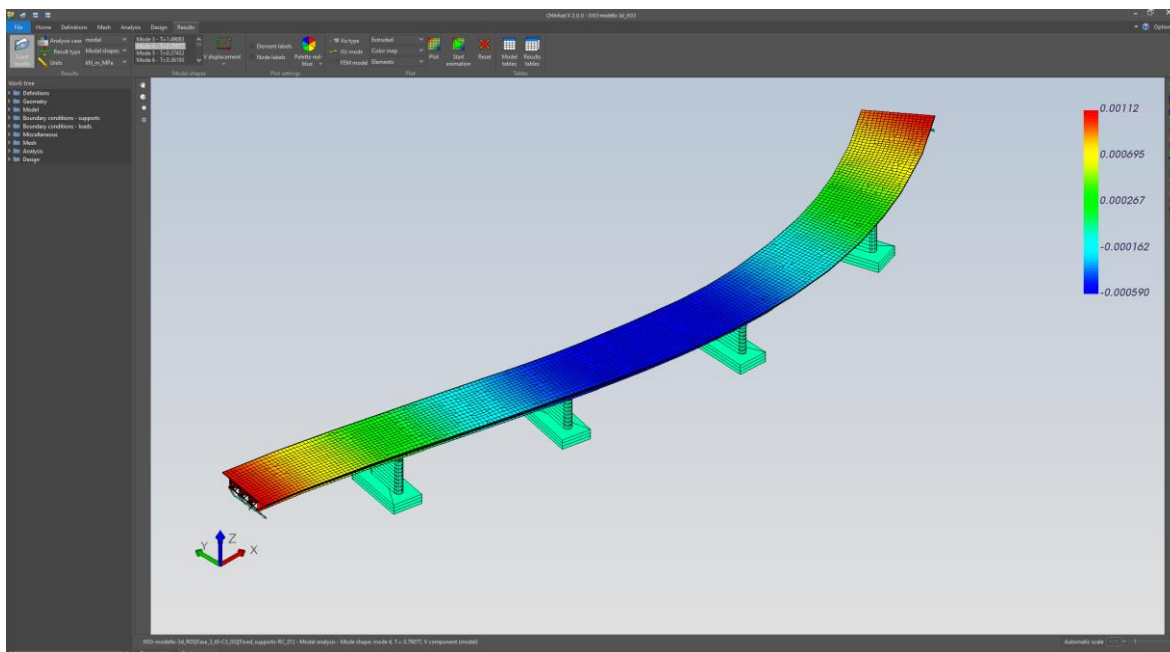


Modo n° 2 – $T = 1.675s$ – impalcato disaccoppiato in direzione longitudinale

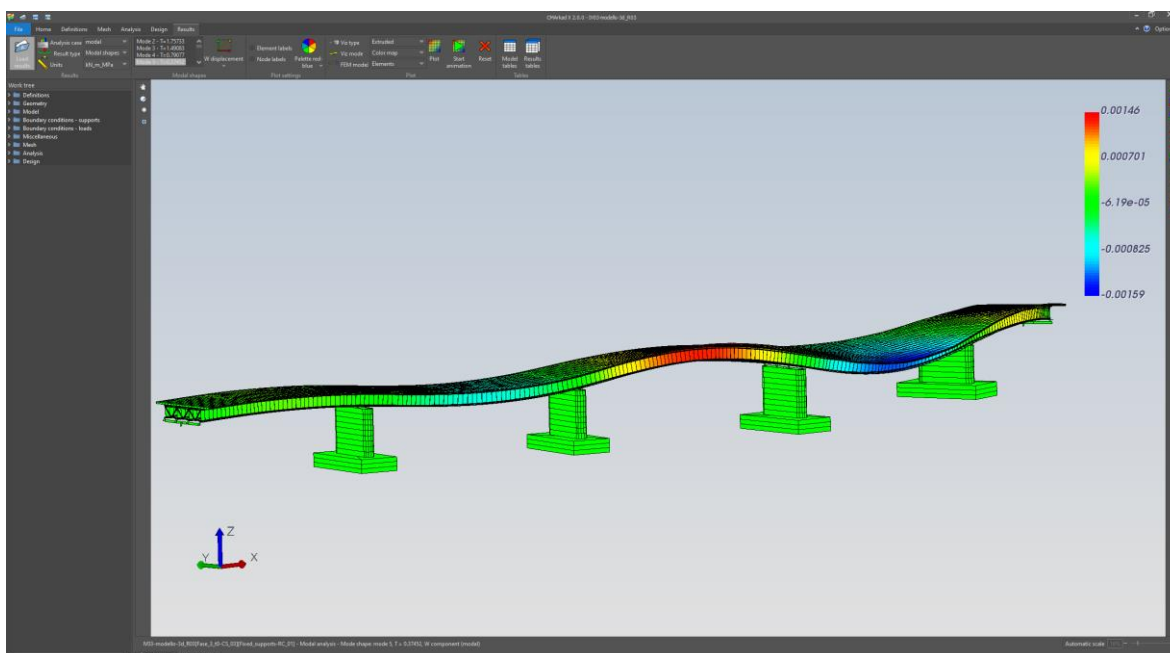


Modo n° 3 – $T = 1.452s$ – impalcato disaccoppiato per rotazione intorno asse Z

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>64 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	64 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	64 di 129								



Modo n° 4 – $T= 0.786s$ – primo modo flessionale nel piano orizzontale impalcato



Modo n° 5 – $T= 0.374s$ – primo modo flessionale nel piano verticale impalcato

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>65 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	65 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	65 di 129								

THE CALCULATED EIGENVALUES AND PERIODS ARE:

- MODE 001 OF 500: EV=13.6867278 T=1.6983612 ERROR BOUND: 2.832338E-10
- MODE 002 OF 500: EV=14.0659412 T=1.6753111 ERROR BOUND: 2.757282E-10
- MODE 003 OF 500: EV=18.7173337 T=1.4523051 ERROR BOUND: 2.869009E-10
- MODE 004 OF 500: EV=63.8425734 T=0.7863659 ERROR BOUND: 2.591988E-10
- MODE 005 OF 500: EV=281.5259995 T=0.3744731 ERROR BOUND: 2.964100E-10
- MODE 006 OF 500: EV=302.2241281 T=0.3614226 ERROR BOUND: 2.609796E-10
- MODE 007 OF 500: EV=424.2393064 T=0.3050524 ERROR BOUND: 2.236462E-10
- MODE 008 OF 500: EV=591.4000615 T=0.2583683 ERROR BOUND: 3.168529E-10
- MODE 009 OF 500: EV=620.6329949 T=0.2522101 ERROR BOUND: 2.900720E-10
- MODE 010 OF 500: EV=760.5609188 T=0.2278310 ERROR BOUND: 2.389207E-10
- MODE 011 OF 500: EV=843.6066844 T=0.2163266 ERROR BOUND: 1.537115E-10
- MODE 012 OF 500: EV=868.4327445 T=0.2132121 ERROR BOUND: 1.662746E-10
- MODE 013 OF 500: EV=986.6735063 T=0.2000291 ERROR BOUND: 1.148746E-10
- MODE 014 OF 500: EV=995.6558903 T=0.1991247 ERROR BOUND: 1.468612E-10
- MODE 015 OF 500: EV=1162.2720070 T=0.1843003 ERROR BOUND: 2.286142E-10
- MODE 016 OF 500: EV=1188.3290005 T=0.1822685 ERROR BOUND: 1.732103E-10
- MODE 017 OF 500: EV=2200.8958827 T=0.1339307 ERROR BOUND: 5.387511E-11
- MODE 018 OF 500: EV=2627.0344577 T=0.1225877 ERROR BOUND: 4.387008E-11
- MODE 019 OF 500: EV=2728.4678980 T=0.1202875 ERROR BOUND: 5.109143E-11
- MODE 020 OF 500: EV=3005.1859572 T=0.1146157 ERROR BOUND: 5.991422E-11
- MODE 021 OF 500: EV=3161.9694919 T=0.1117380 ERROR BOUND: 6.047232E-11
- MODE 022 OF 500: EV=3401.2782757 T=0.1077355 ERROR BOUND: 5.987129E-11
- MODE 023 OF 500: EV=3511.5552778 T=0.1060303 ERROR BOUND: 4.770448E-11
- MODE 024 OF 500: EV=3676.2328478 T=0.1036283 ERROR BOUND: 7.714028E-11
- MODE 025 OF 500: EV=3884.7711507 T=0.1008085 ERROR BOUND: 3.363371E-11
- MODE 026 OF 500: EV=4064.5206014 T=0.0985542 ERROR BOUND: 3.736212E-11
- MODE 027 OF 500: EV=4231.8418769 T=0.0965862 ERROR BOUND: 2.665772E-11
- MODE 028 OF 500: EV=4317.4175127 T=0.0956242 ERROR BOUND: 1.960737E-11
- MODE 029 OF 500: EV=4397.7047711 T=0.0947473 ERROR BOUND: 2.840121E-11
- MODE 030 OF 500: EV=5001.7823234 T=0.0888418 ERROR BOUND: 2.229194E-11
- MODE 031 OF 500: EV=5072.6180477 T=0.0882193 ERROR BOUND: 2.602626E-11
- MODE 032 OF 500: EV=5085.6975265 T=0.0881058 ERROR BOUND: 2.703599E-11
- MODE 033 OF 500: EV=5388.9035537 T=0.0855913 ERROR BOUND: 2.130812E-11
- MODE 034 OF 500: EV=5461.0268123 T=0.0850242 ERROR BOUND: 2.672348E-11
- MODE 035 OF 500: EV=5637.6103046 T=0.0836821 ERROR BOUND: 1.785554E-11
- MODE 036 OF 500: EV=5713.0959329 T=0.0831274 ERROR BOUND: 1.601793E-11
- MODE 037 OF 500: EV=6068.1213910 T=0.0806590 ERROR BOUND: 1.356708E-11
- MODE 038 OF 500: EV=6178.3864741 T=0.0799360 ERROR BOUND: 1.508170E-11
- MODE 039 OF 500: EV=6276.6302625 T=0.0793079 ERROR BOUND: 1.078116E-11
- MODE 040 OF 500: EV=6400.9564334 T=0.0785339 ERROR BOUND: 1.249901E-11
- MODE 041 OF 500: EV=6640.1112312 T=0.0771067 ERROR BOUND: 1.480092E-11
- MODE 042 OF 500: EV=6769.8074839 T=0.0763645 ERROR BOUND: 1.096247E-11
- MODE 043 OF 500: EV=7008.5660457 T=0.0750525 ERROR BOUND: 7.786040E-12
- MODE 044 OF 500: EV=7068.3767388 T=0.0747343 ERROR BOUND: 1.566875E-11
- MODE 045 OF 500: EV=7209.5992383 T=0.0739987 ERROR BOUND: 1.293930E-11
- MODE 046 OF 500: EV=7297.4524389 T=0.0735520 ERROR BOUND: 1.065678E-11
- MODE 047 OF 500: EV=7717.4786786 T=0.0715224 ERROR BOUND: 8.664856E-12
- MODE 048 OF 500: EV=7784.2556346 T=0.0712150 ERROR BOUND: 9.042512E-12
- MODE 049 OF 500: EV=7914.9815710 T=0.0706244 ERROR BOUND: 1.238329E-11
- MODE 050 OF 500: EV=8147.2447318 T=0.0696105 ERROR BOUND: 8.817882E-12

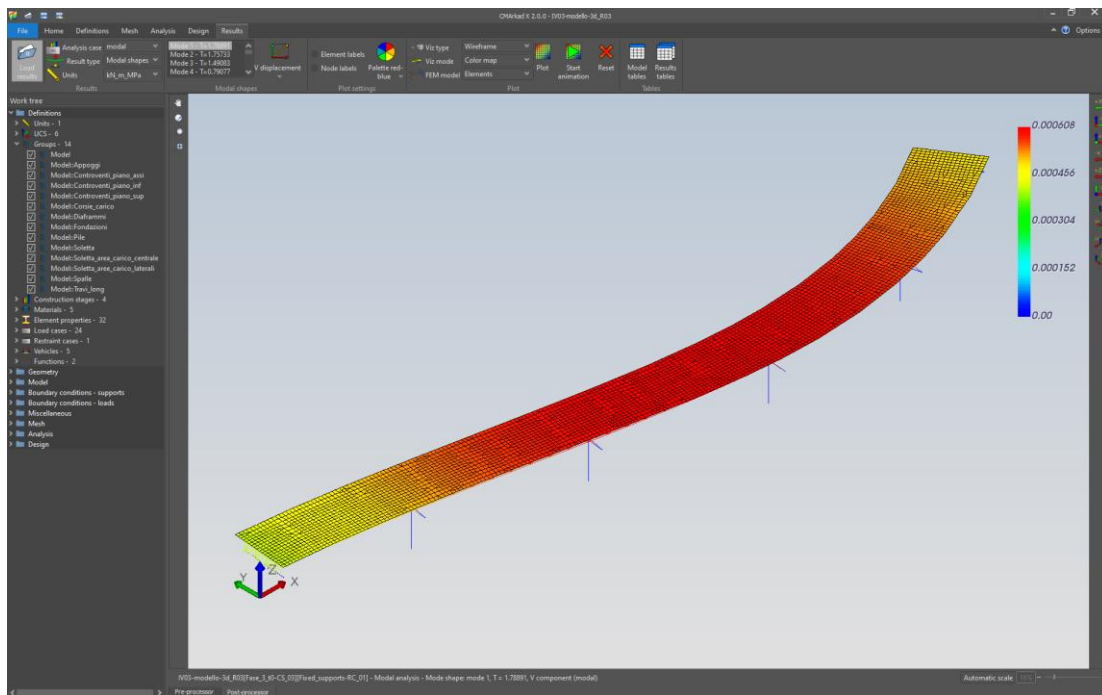
.....

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>66 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	66 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	66 di 129								

7.3 Analisi modale – isolatori degradati

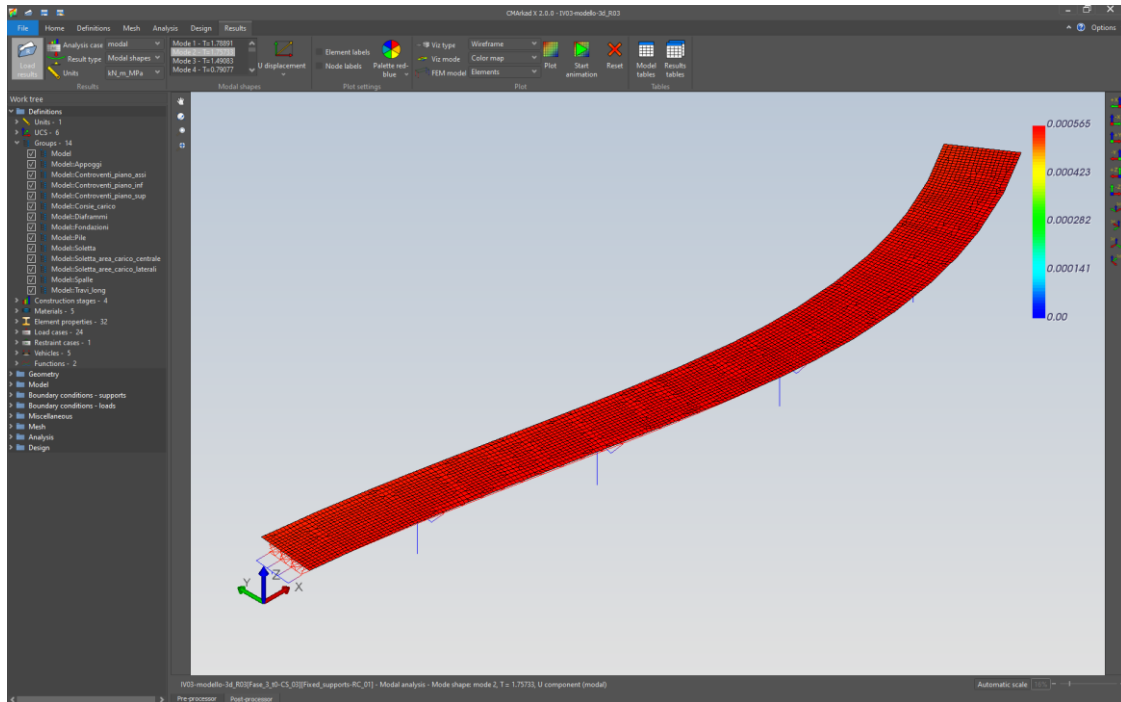
Il degrado degli isolatori è stato modellato incrementandone la rigidezza orizzontale del 10% rispetto al valore di targa dell'isolatore nuovo (vedi ("Effetti di invecchiamento sui dispositivi di isolamento sismico: applicazione ad un viadotto ferroviario, Franco Bontempi ed altri"))

L'analisi è stata effettuata considerando le prime 500 forme modali consentendo di attivare oltre l'85% della massa dell'impalcato nelle tre direzioni X, Y e Z. I risultati sono sintetizzati in forma grafica e tabellare.

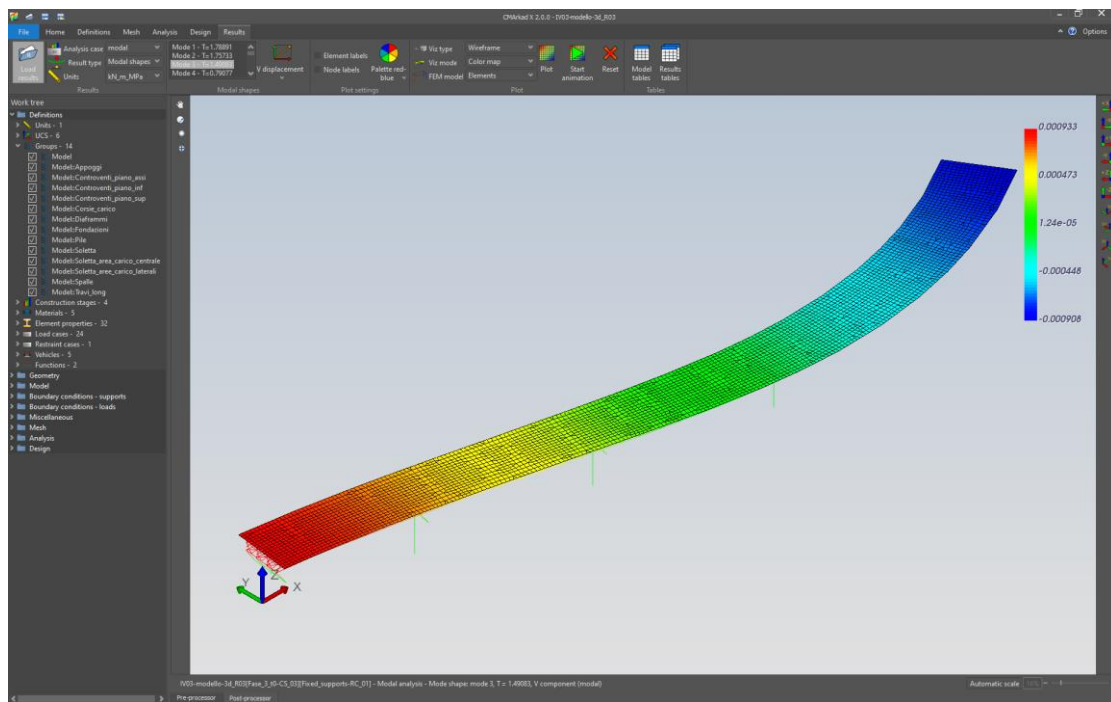


Modo n° 1 – $T = 1.622s$ – impalcato disaccoppiato in direzione trasversale

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>67 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	67 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	67 di 129								

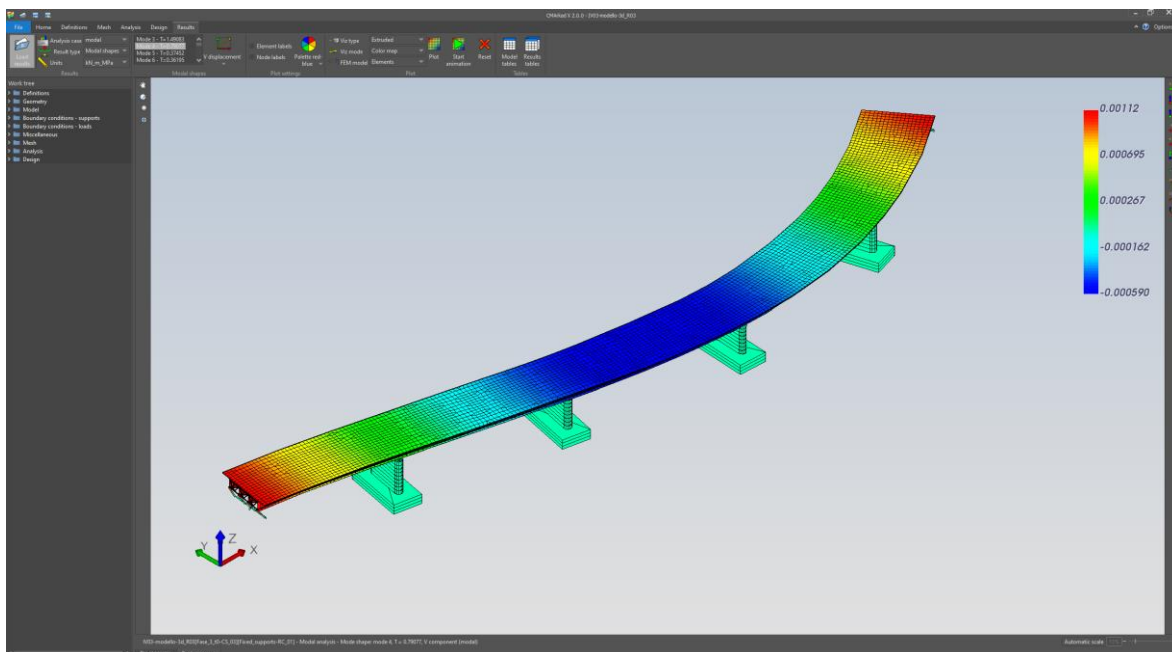


Modo n° 2 – $T = 1.598s$ – impalcato disaccoppiato in direzione longitudinale

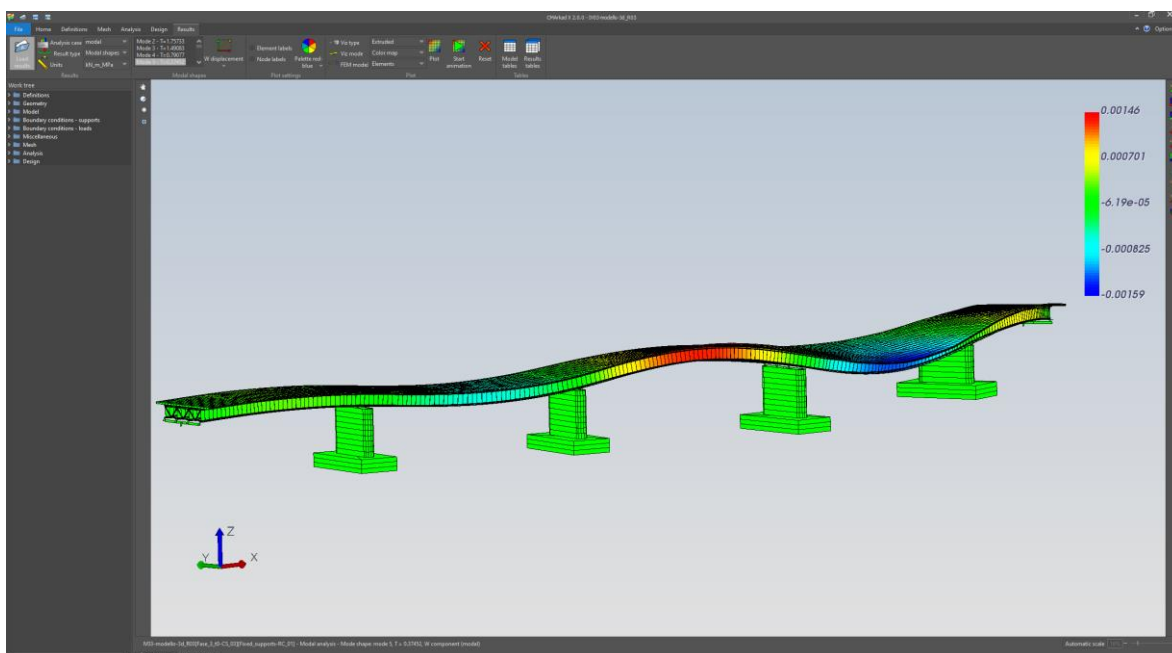


Modo n° 3 – $T = 1.386s$ – impalcato disaccoppiato per rotazione intorno asse Z

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>68 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	68 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	68 di 129								



Modo n° 4 – $T= 0.773s$ – primo modo flessionale nel piano orizzontale impalcato



Modo n° 5 – $T= 0.374s$ – primo modo flessionale nel piano verticale impalcato

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>69 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	69 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	69 di 129								

THE CALCULATED EIGENVALUES AND PERIODS ARE:

- MODE 001 OF 500: EV=15.0023322 T=1.6221854 ERROR BOUND: 3.493567E-10
- MODE 002 OF 500: EV=15.4570086 T=1.5981485 ERROR BOUND: 3.565124E-10
- MODE 003 OF 500: EV=20.5405360 T=1.3863535 ERROR BOUND: 3.519395E-10
- MODE 004 OF 500: EV=66.0372789 T=0.7731883 ERROR BOUND: 3.690056E-10
- MODE 005 OF 500: EV=281.6098180 T=0.3744174 ERROR BOUND: 3.406406E-10
- MODE 006 OF 500: EV=304.4563959 T=0.3600952 ERROR BOUND: 2.438647E-10
- MODE 007 OF 500: EV=424.3041976 T=0.3050291 ERROR BOUND: 4.394661E-10
- MODE 008 OF 500: EV=591.4598305 T=0.2583552 ERROR BOUND: 2.576377E-10
- MODE 009 OF 500: EV=620.6773672 T=0.2522011 ERROR BOUND: 2.891599E-10
- MODE 010 OF 500: EV=760.6320526 T=0.2278204 ERROR BOUND: 2.584468E-10
- MODE 011 OF 500: EV=843.7401752 T=0.2163095 ERROR BOUND: 2.349093E-10
- MODE 012 OF 500: EV=868.5422916 T=0.2131986 ERROR BOUND: 2.384691E-10
- MODE 013 OF 500: EV=987.8733534 T=0.1999076 ERROR BOUND: 1.006802E-10
- MODE 014 OF 500: EV=996.5944680 T=0.1990310 ERROR BOUND: 1.433905E-10
- MODE 015 OF 500: EV=1162.3828991 T=0.1842915 ERROR BOUND: 1.684066E-10
- MODE 016 OF 500: EV=1188.5450173 T=0.1822519 ERROR BOUND: 1.906620E-10
- MODE 017 OF 500: EV=2204.3054389 T=0.1338271 ERROR BOUND: 5.616355E-11
- MODE 018 OF 500: EV=2628.3344689 T=0.1225574 ERROR BOUND: 3.896142E-11
- MODE 019 OF 500: EV=2728.7402460 T=0.1202815 ERROR BOUND: 6.376230E-11
- MODE 020 OF 500: EV=3005.3364700 T=0.1146129 ERROR BOUND: 6.499122E-11
- MODE 021 OF 500: EV=3162.2198411 T=0.1117336 ERROR BOUND: 4.849521E-11
- MODE 022 OF 500: EV=3401.3708025 T=0.1077340 ERROR BOUND: 4.678607E-11
- MODE 023 OF 500: EV=3511.6573566 T=0.1060288 ERROR BOUND: 4.755406E-11
- MODE 024 OF 500: EV=3676.4776889 T=0.1036248 ERROR BOUND: 4.751314E-11
- MODE 025 OF 500: EV=3885.3427462 T=0.1008011 ERROR BOUND: 4.583953E-11
- MODE 026 OF 500: EV=4064.6477427 T=0.0985527 ERROR BOUND: 3.577632E-11
- MODE 027 OF 500: EV=4231.9275658 T=0.0965852 ERROR BOUND: 2.864187E-11
- MODE 028 OF 500: EV=4318.6248865 T=0.0956108 ERROR BOUND: 1.218860E-11
- MODE 029 OF 500: EV=4398.0979095 T=0.0947431 ERROR BOUND: 2.782362E-11
- MODE 030 OF 500: EV=5001.8709811 T=0.0888410 ERROR BOUND: 1.906537E-11
- MODE 031 OF 500: EV=5072.8231579 T=0.0882176 ERROR BOUND: 1.917444E-11
- MODE 032 OF 500: EV=5085.9666907 T=0.0881035 ERROR BOUND: 1.786873E-11
- MODE 033 OF 500: EV=5388.9672225 T=0.0855908 ERROR BOUND: 2.458514E-11
- MODE 034 OF 500: EV=5461.1916990 T=0.0850229 ERROR BOUND: 3.548776E-11
- MODE 035 OF 500: EV=5637.7182466 T=0.0836813 ERROR BOUND: 1.628321E-11
- MODE 036 OF 500: EV=5713.2069980 T=0.0831266 ERROR BOUND: 1.861412E-11
- MODE 037 OF 500: EV=6068.1826039 T=0.0806586 ERROR BOUND: 1.147719E-11
- MODE 038 OF 500: EV=6178.5409791 T=0.0799350 ERROR BOUND: 1.553973E-11
- MODE 039 OF 500: EV=6276.7613487 T=0.0793071 ERROR BOUND: 1.405418E-11
- MODE 040 OF 500: EV=6401.1655221 T=0.0785327 ERROR BOUND: 1.471812E-11
- MODE 041 OF 500: EV=6640.3083674 T=0.0771056 ERROR BOUND: 1.038686E-11
- MODE 042 OF 500: EV=6769.9204887 T=0.0763639 ERROR BOUND: 8.956056E-12
- MODE 043 OF 500: EV=7010.0186318 T=0.0750447 ERROR BOUND: 7.792031E-12
- MODE 044 OF 500: EV=7068.5556284 T=0.0747334 ERROR BOUND: 1.276256E-11
- MODE 045 OF 500: EV=7209.7413332 T=0.0739980 ERROR BOUND: 1.008350E-11
- MODE 046 OF 500: EV=7297.6133041 T=0.0735511 ERROR BOUND: 9.968067E-12
- MODE 047 OF 500: EV=7717.5279974 T=0.0715222 ERROR BOUND: 7.356615E-12
- MODE 048 OF 500: EV=7784.3854172 T=0.0712144 ERROR BOUND: 9.319581E-12
- MODE 049 OF 500: EV=7915.0321779 T=0.0706242 ERROR BOUND: 9.273433E-12
- MODE 050 OF 500: EV=8147.3004774 T=0.0696102 ERROR BOUND: 8.339064E-12

.....

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>70 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	70 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	70 di 129								

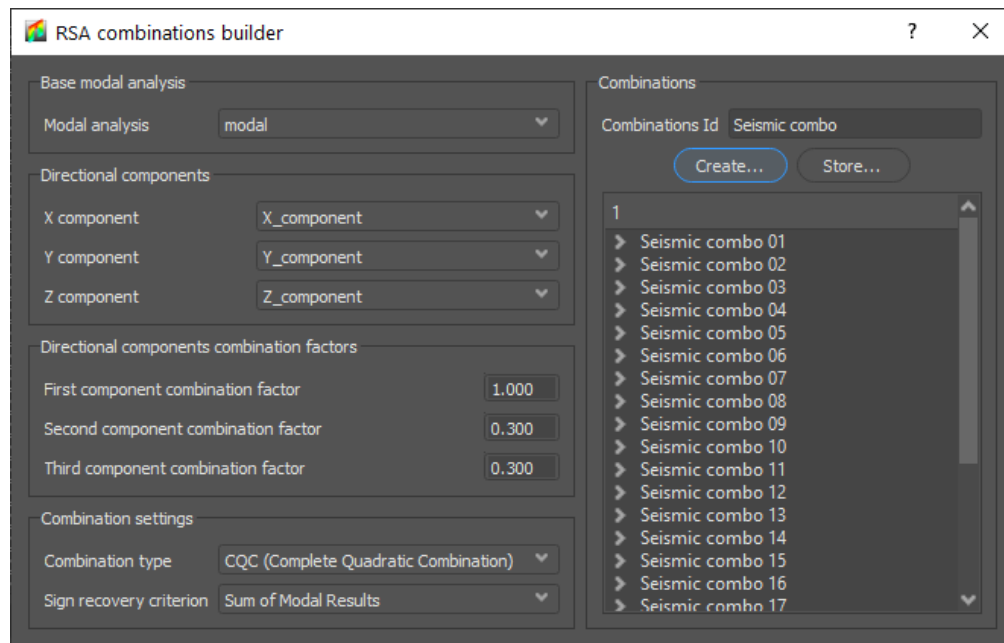
7.4 Analisi spettrale

Il modello di calcolo è stato oggetto di tre analisi sismiche distinte per lo SLV, rispettivamente per la direzione di ingresso dell'azione sismica longitudinale, trasversale e verticale; i risultati modali vengono tra loro combinati con la regola della Combinazione Quadratica Completa (CQC).

Le analisi sismiche direzionali sopra svolte vengono poi combinate tra loro con la regola

$$E=1.0xE1+0.3xE2+0.3xE3$$

ottenendo in totale 24 combinazioni di verifica SLV.



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Conorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 71 di 129

8 VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ E CONTROMONTE

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche di deformabilità nelle varie fasi di vita della struttura e la relativa contromonta da assegnare ai vari conci secondo quanto prescritto dalla specifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 A.

8.1 Verifiche di deformabilità

In tutte le strutture, limitatamente agli elementi principali, si dovrà rispettare il seguente limite di deformazione sotto l'azione dei carichi accidentali di progetto incrementati dinamicamente nella combinazione caratteristica (rara) agli S.L.E.:

$$f \leq \frac{L}{700}$$

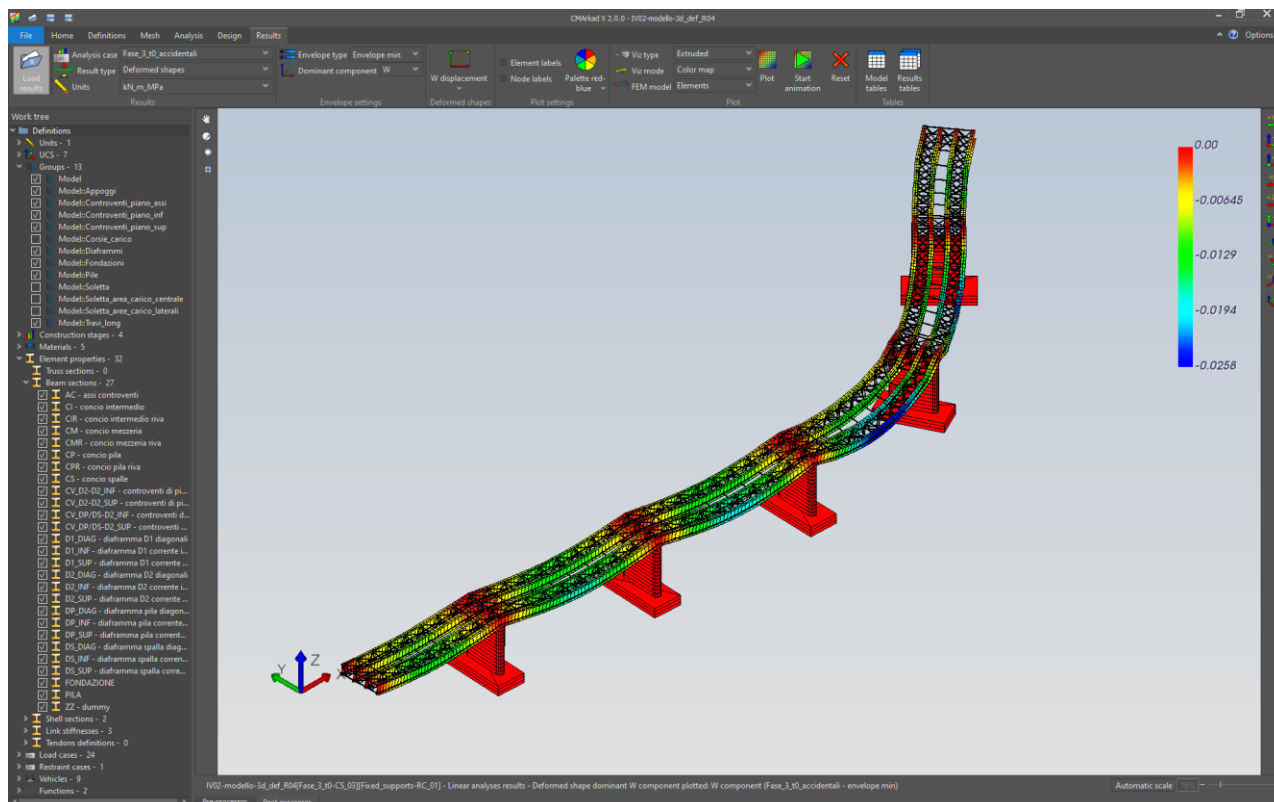
Dove:

L = luce di calcolo;

f = massima freccia verticale;

La verifica di deformabilità dell'impalcato è stata effettuata valutando la freccia indotta dal carico accidentale veicolare che risulta pari a 25.8 mm, valore inferiore a 51 mm pari ad 1/700 della luce dell'impalcato. Si riporta nel seguito una rappresentazione della deformata delle travi dell'impalcato (inviluppo w minimo).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>72 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	72 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	72 di 129								



Carichi mobili – inviluppo w minimo: abbassamento massimo 25.8mm

8.1.1 Diagramma delle contromonte

Le strutture in acciaio, in C.A.P. e miste acciaio - calcestruzzo (ad eccezione delle strutture con travi in ferro incorporate nel cls) dovranno presentare una contromonta da determinare considerando per la totalità dei carichi permanenti e degli effetti lenti del cls, nonché per il 25% dei carichi accidentali dinamizzati.

Si dovranno valutare le deformazioni elastiche dovute ai seguenti carichi:

- Peso proprio della struttura metallica e della soletta d'impalcato (f_p);
- Peso delle opere di finitura (f_f);
- Carichi verticali da traffico (f_s);
- Effetti del ritiro della soletta ed effetto viscoso (f_r).

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>73 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	73 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	73 di 129								

Dovrà essere assorbita da opportuna controfrecchia di costruzione (c_f) la somma dei seguenti contributi: $c_f = f_p + f_f + f_r + 0.25 f_s = 100 + 4 + (0.25 \cdot 26) + 2 \approx 112.5$ mm

Tale controfrecchia dovrà essere ottenuta di norma mediante sagomatura dell'anima all'atto del taglio delle lamiere o tramite spezzata realizzata in corrispondenza dei giunti tra conci. L'asse del giunto sarà disposto lungo il raggio dell'arco e l'apertura del varco tra i conci dovrà risultare costante lungo tutta l'altezza della trave

Dovrà inoltre risultare: $f_p \leq \frac{L}{300}$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 74 di 129

9 VERIFICHE DI RESISTENZA – TRAVE DI RIVA

Le verifiche strutturali dell'opera sono riportate nei paragrafi seguenti separate in paragrafi specifici per i singoli elementi: trave di riva; traversi; controvento superiore; controvento inferiore; apparecchi di appoggio.

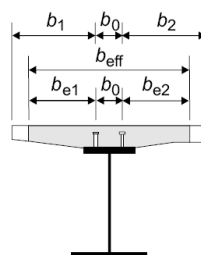
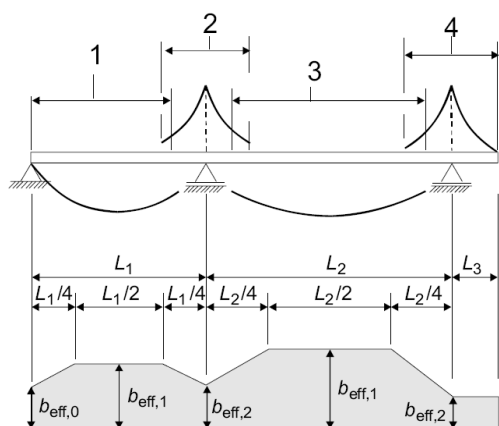
Le verifiche allo SLU sono state condotte in campo elastico (sezioni di classe 4), ovvero verificando che in nessun caso nella trave e nelle barre di armatura si superi la tensione di plasticizzazione di calcolo f_{yd} e f_{sd} e nella soletta compressa la tensione di plasticizzazione di calcolo f_{cd} (NTC 2008, par. 4.3.4.2.1.1). Le proprietà geometriche considerate per le sezioni sono quelle effettive anziché quelle efficaci, dal momento che nel paragrafo 12 "Verifiche di Stabilità" verrà dimostrata l'assenza di fenomeni di buckling locale di piattabande e pannelli d'anima delle travi, attraverso una analisi FEM di buckling nonlineare condotta in accordo con quanto prescritto da EN 1993-1-5 e UNI (software Plate Buckling, Dlubal).

Le tensioni risultanti sulla trave sono pari alla somma di

- tensioni dovute al peso proprio di trave+soletta, calcolate considerando la soletta non collaborante
- tensioni dovute agli altri carichi agenti, calcolate sulla sezione composta trave-soletta nel caso di momento positivo (cls soletta reagente a compressione), oppure sulla sezione trave+barre soletta nel caso di momento negativo (cls soletta non reagente a trazione)

Per quanto riguarda invece le caratteristiche geometriche e inerziali della sezione, queste vengono determinate a seconda della fase progettuale considerata e del tipo di sollecitazione. Nel caso di sezione composta soggetta a flessione positiva la larghezza efficace di soletta viene determinata secondo quanto prescritto dall'EC4 EN 1994 – 2: 2005 al § 5.4.1.2.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 75 di 129



Key:

- 1 $L_e = 0,85 L_1$ for $b_{eff,1}$
- 2 $L_e = 0,25(L_1 + L_2)$ for $b_{eff,2}$
- 3 $L_e = 0,70 L_2$ for $b_{eff,1}$
- 4 $L_e = 2 L_3$ for $b_{eff,2}$

Legenda

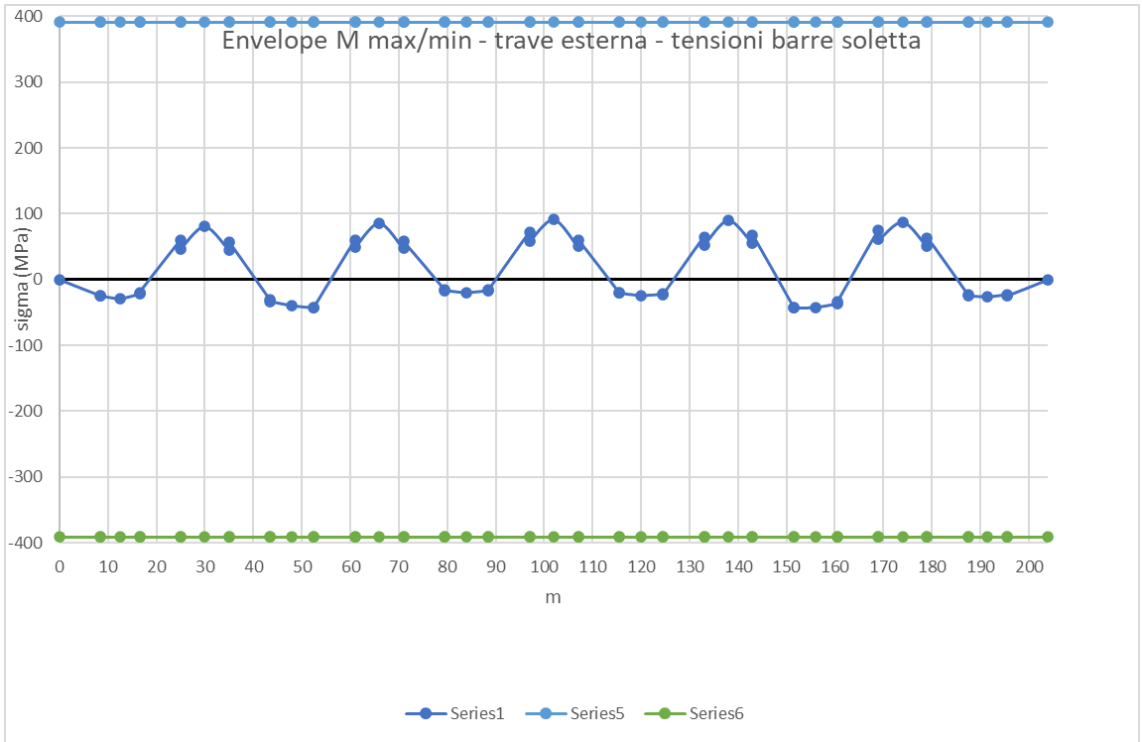
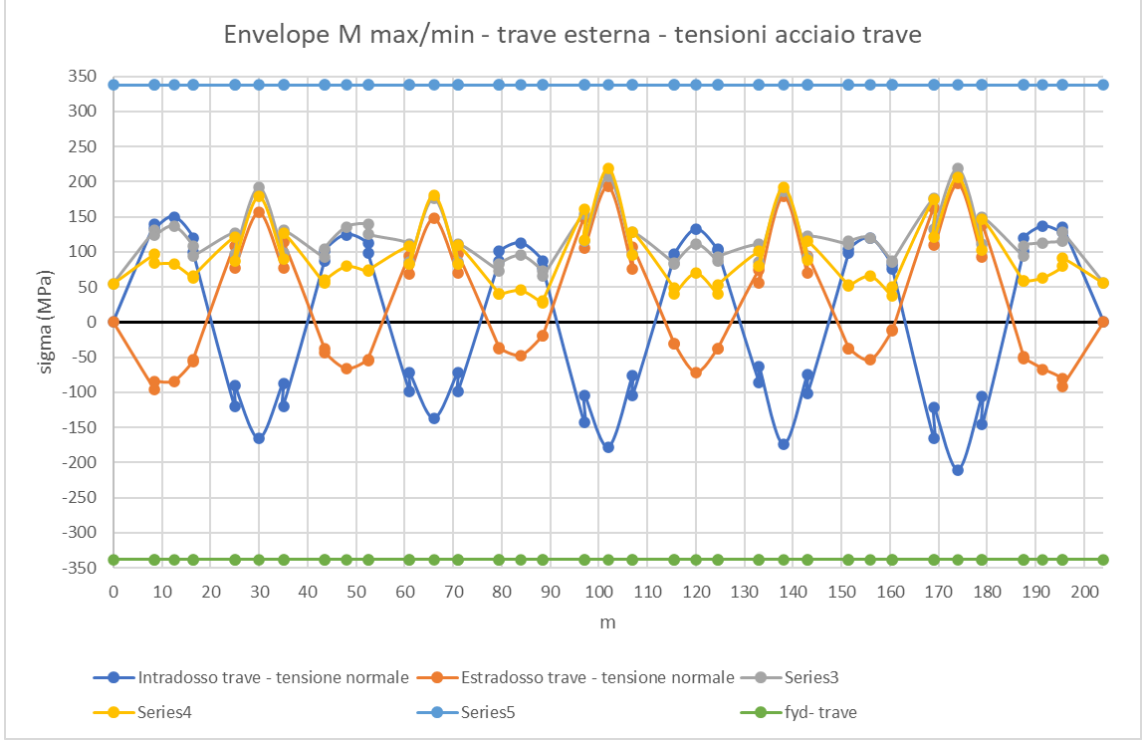
$z=0$: intradosso trave

N positivo trazione

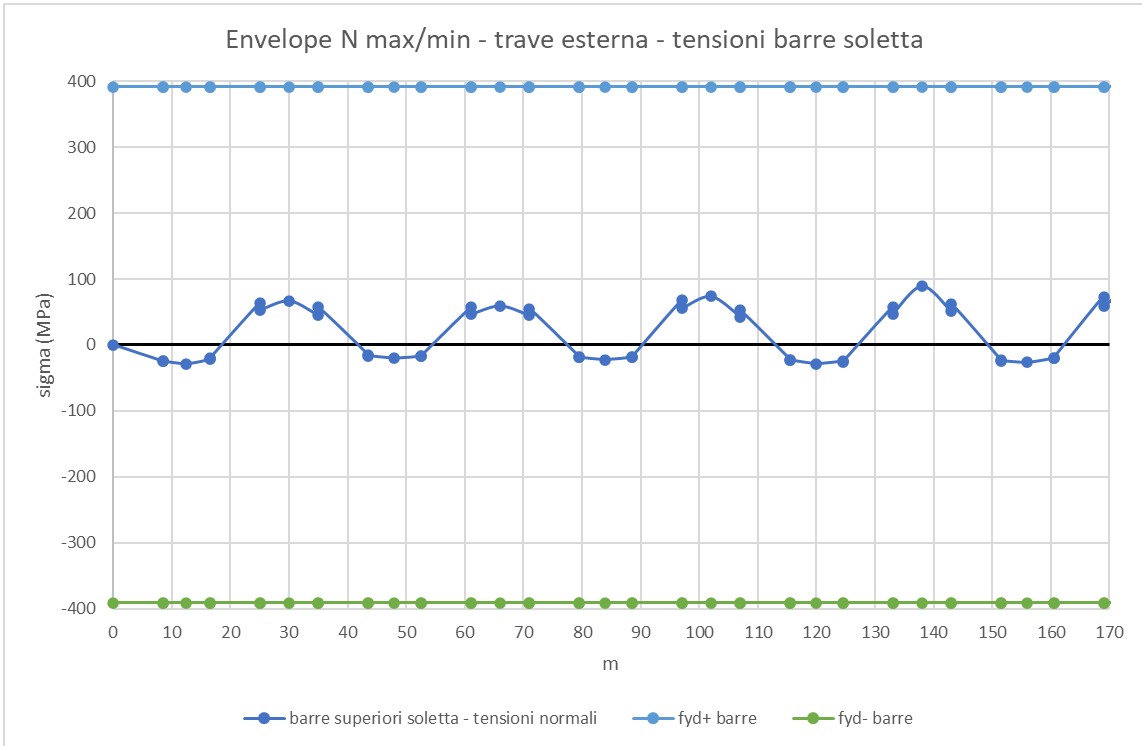
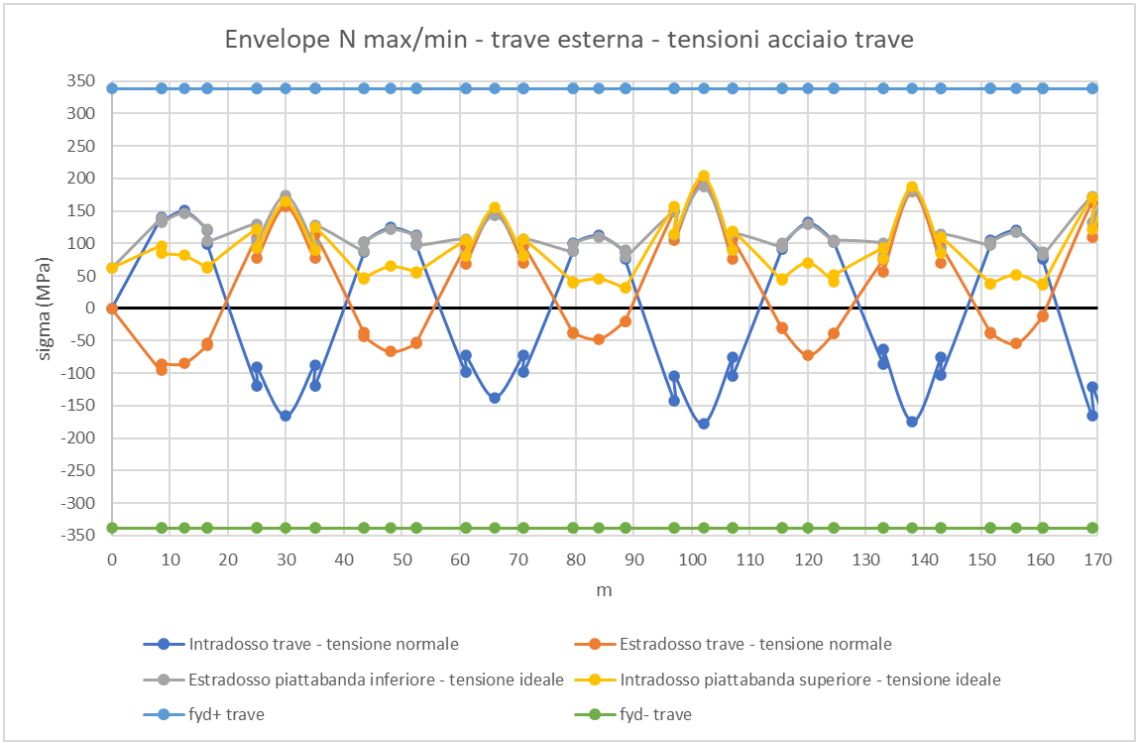
Input globale

E trave	210000	MPa
E soletta	33642.777	MPa
h soletta	250	mm
h predalles	60	mm
Copriferro barre soletta	40	mm
f _{yd} trave	338.10	MPa
f _{yd} barre armatura	391.30	MPa
Larghezza connettori b ₀	0.6	m
Semilarghezza geometrica soletta b ₁	1.1	m
Semilarghezza geometrica soletta b ₂	1.1	m
Armatura soletta zona tesa	1φ26/10	
Armatura soletta zona compressa	1φ16/20	

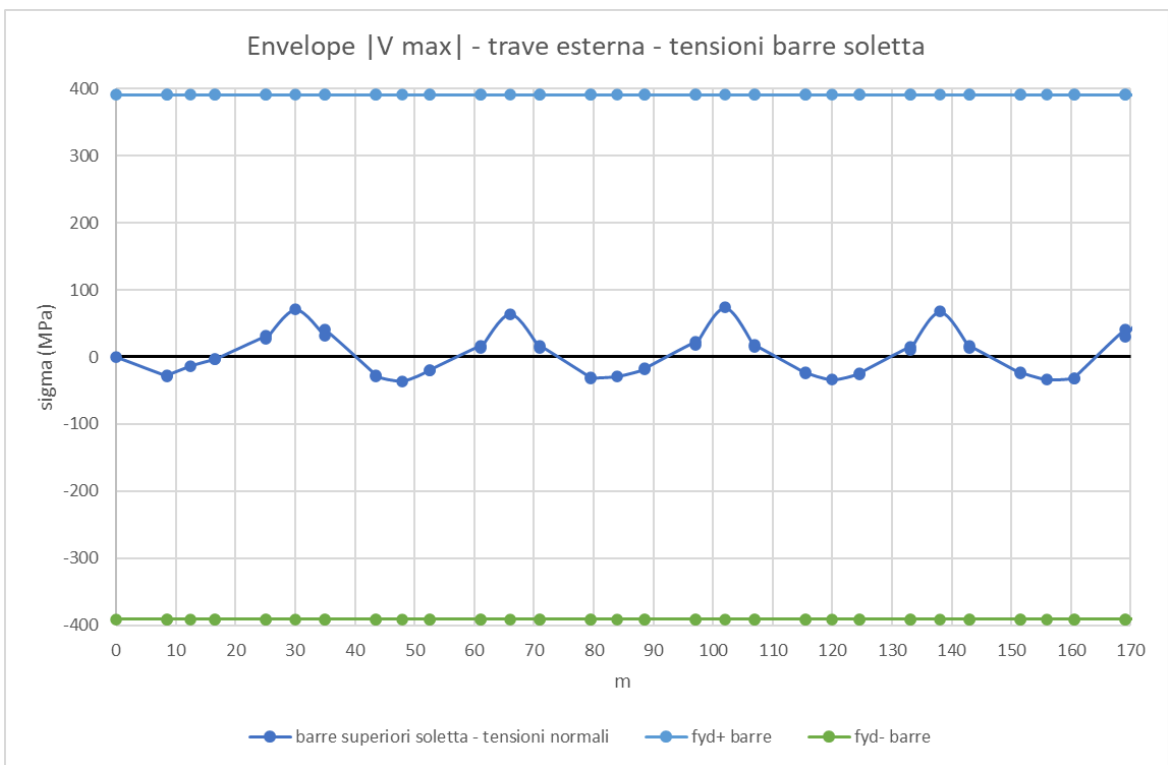
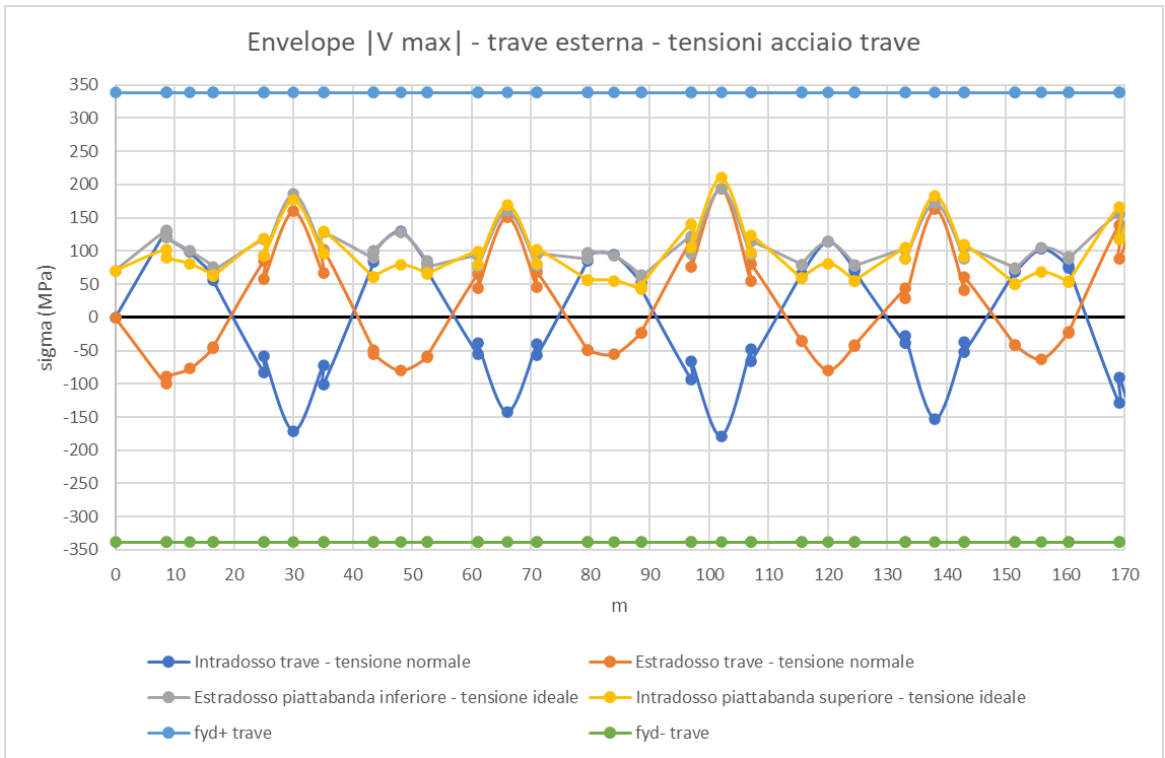
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>79 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	79 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	79 di 129								



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>83 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	83 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	83 di 129								



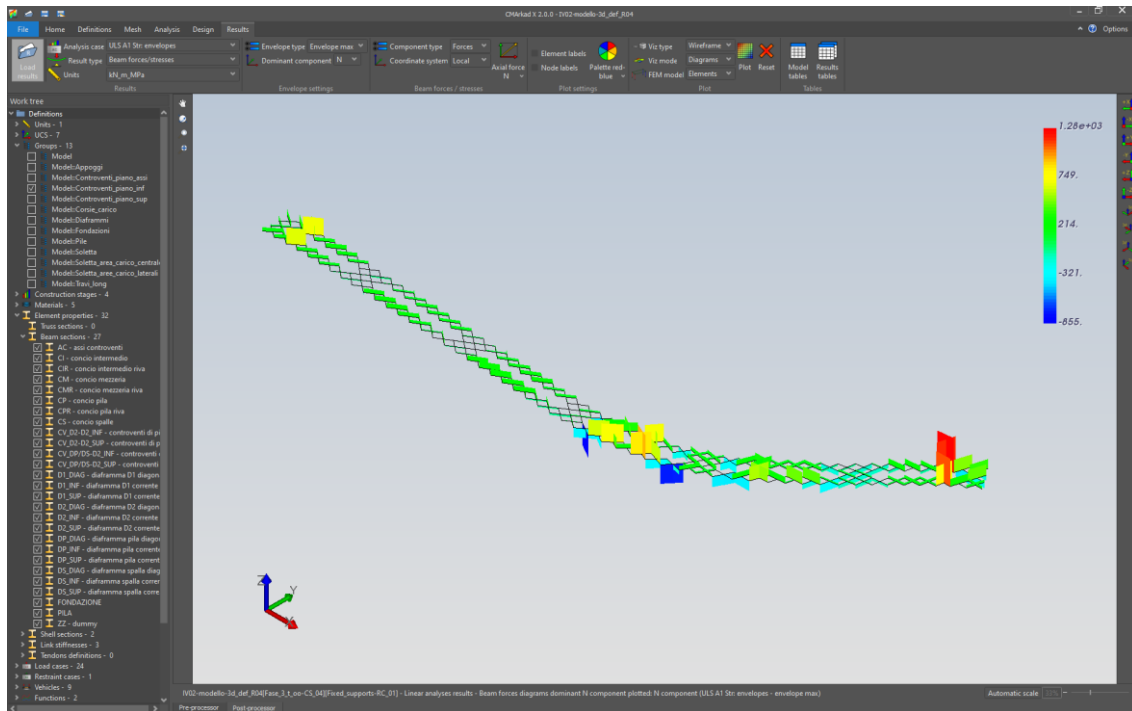
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>87 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	87 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	87 di 129								



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>88 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	88 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	88 di 129								

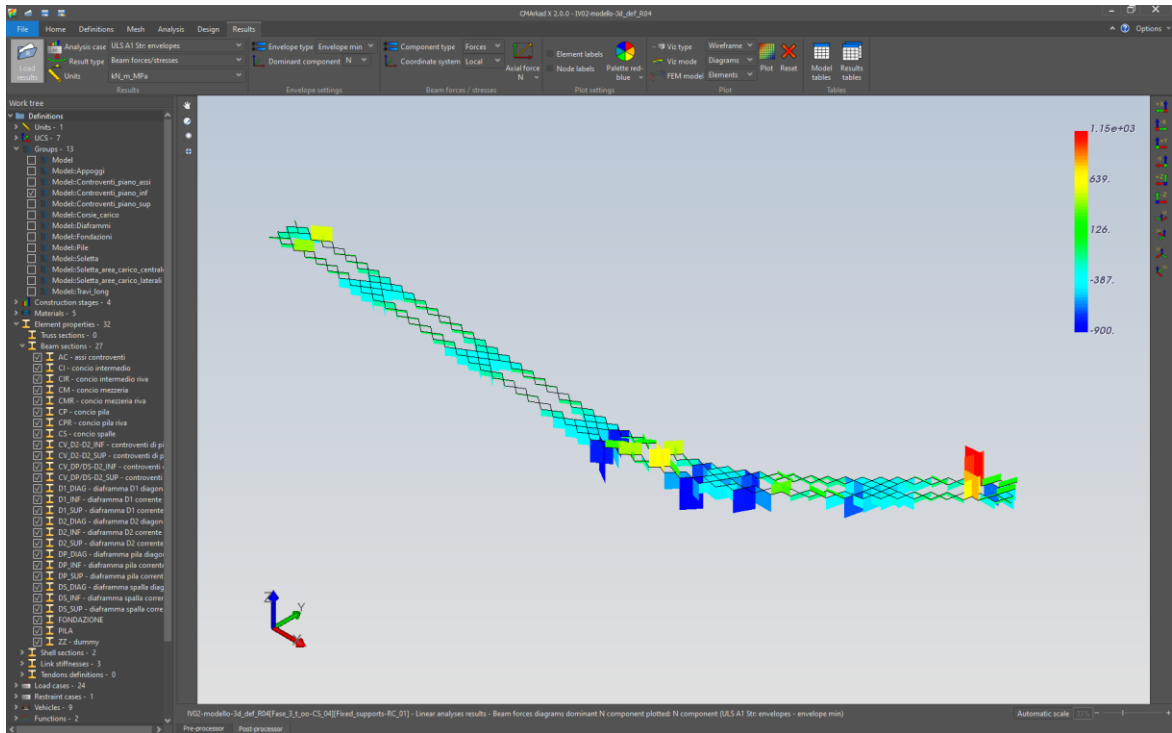
10 VERIFICHE DI RESISTENZA – TRAVERSI E CONTROVENTI

Per i traversi e i controventi si verifica sia la resistenza a trazione che la resistenza a compressione, quest'ultima tenendo conto dei possibili fenomeni di instabilità delle aste compresse attraverso un coefficiente amplificativo ω degli sforzi normali. Per le verifiche si considera l'involuppo SLU N_{max}/min .

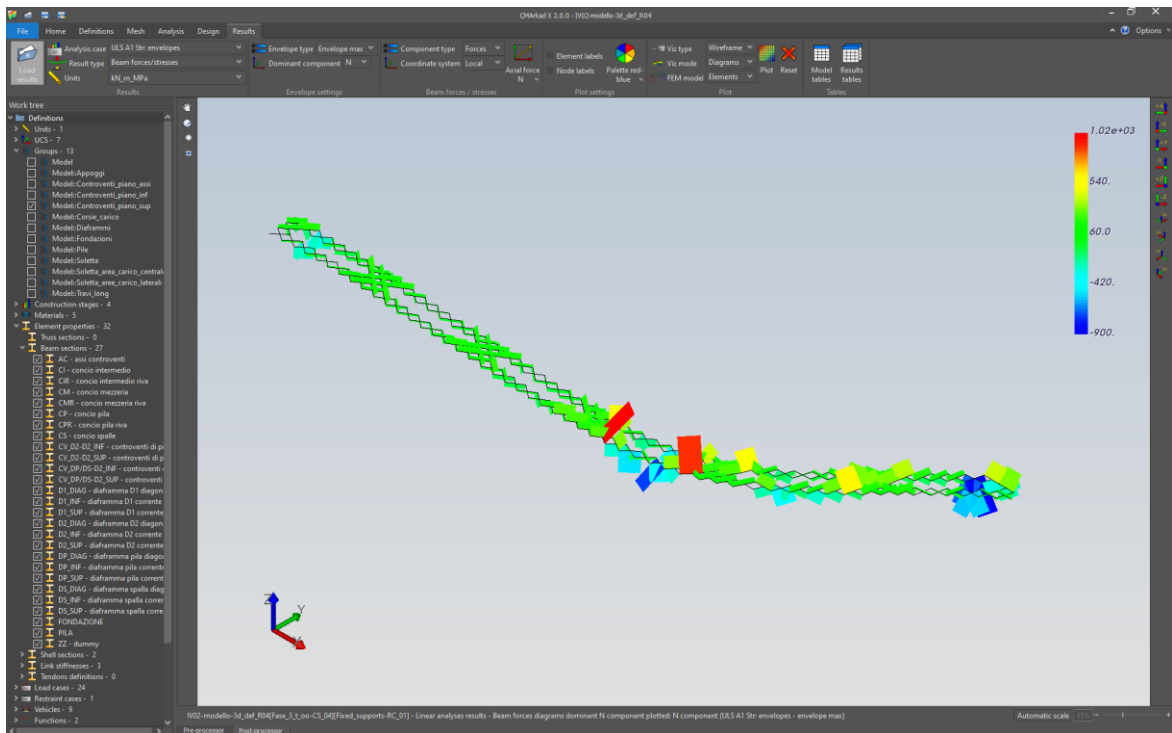


Controventi di piano inferiori - SLU envelope N max – sforzi normali (kN)

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 89 di 129

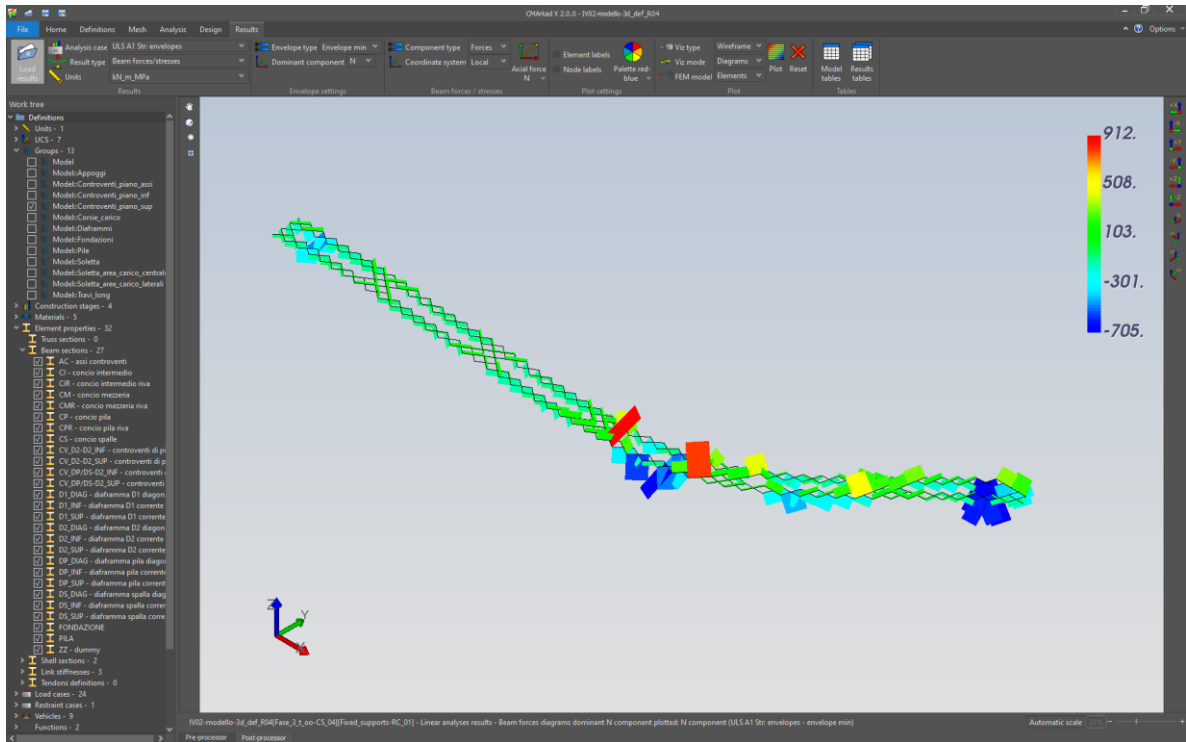


Controventi di piano inferiori - SLU envelope N min – sforzi normali (kN)

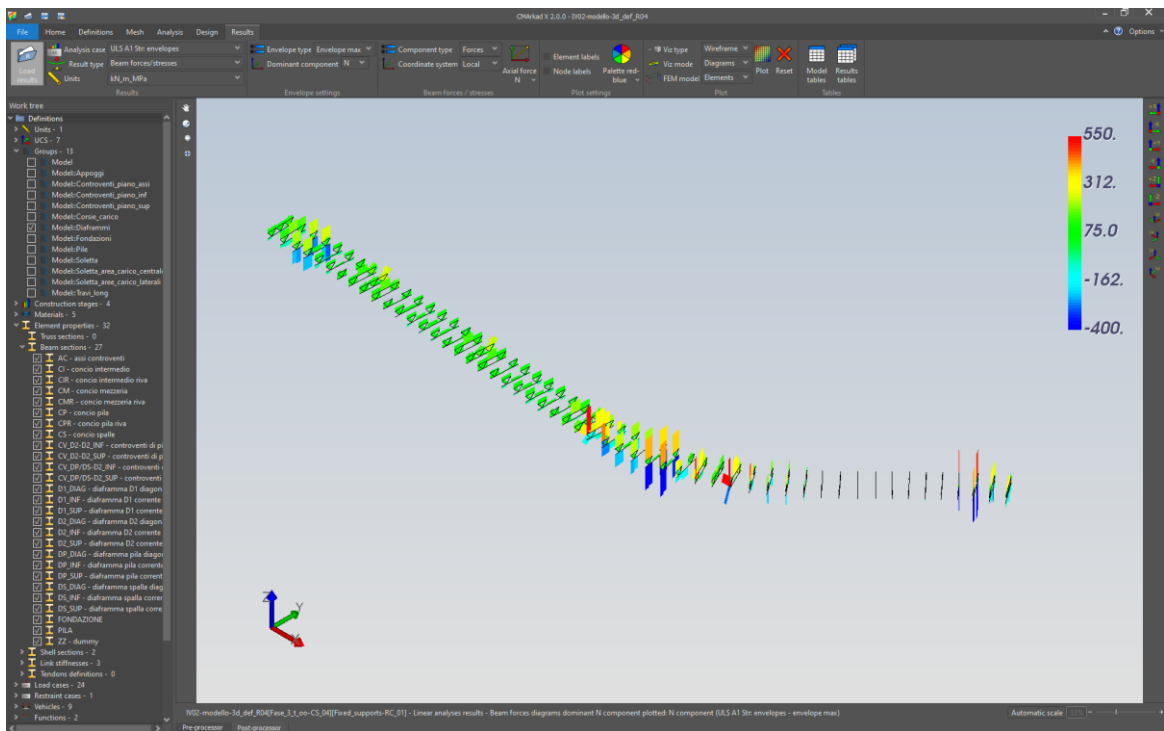


Controventi di piano superiori - SLU envelope N max – sforzi normali (kN)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>90 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	90 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	90 di 129								

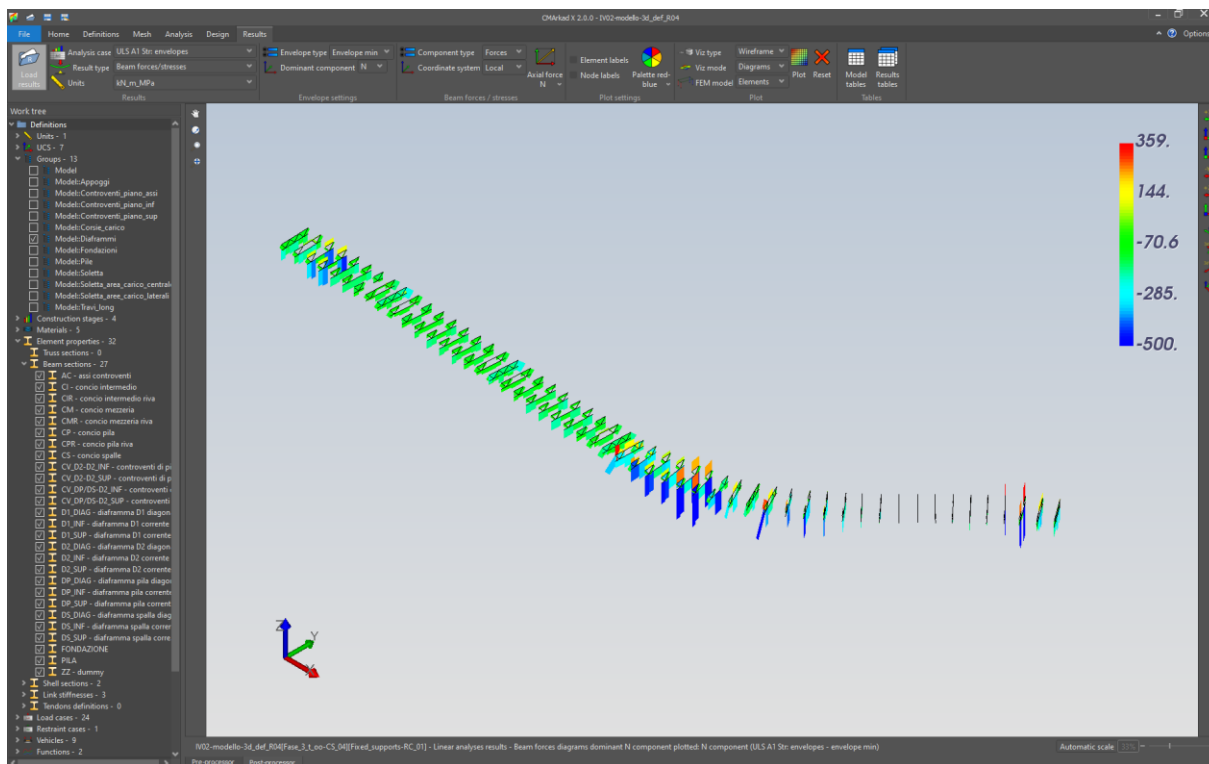


Controventi di piano superiori - SLU envelope N min – sforzi normali (kN)



Diaframmi - SLU envelope N max – sforzi normali (kN)

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 91 di 129



Diaframmi - SLU envelope N min – sforzi normali (kN)

Risulta per le verifiche

Envelope ULS static - Nmax/min			I0y	Nby,Rd	I0z	Nbz,Rd	Ny,Rd	ω
			m	kN	m	kN	kN	--
Diaframma pila DP corrente superiore	DP_SUP	2 L 100 x 100 x 10	2.8	557.6	2.8	789.6	1294.9	2.322
Diaframma pila DP corrente inferiore	DP_INF	2 L 100 x 100 x 10	1.4	1 015	2.8	789.6	1294.9	1.640
Diaframma pila DP diagonali	DP_DIAG	2 L 100 x 100 x 10	2.1	772.9	2.1	968.1	1294.9	1.675
Diaframma D1 corrente superiore	D1_SUP	2 L 90 x 90 x 8	2.8	346.3	2.8	502.2	939.2	2.712
Diaframma D1 corrente inferiore	D1_INF	2 L 90 x 90 x 8	1.4	676	2.8	502.2	939.2	1.870
Diaframma D1 diagonali	D1_DIAG	2 L 90 x 90 x 8	2.1	494.9	2.1	636.5	939.2	1.898
Diaframma D2 corrente superiore	D2_SUP	2 L 90 x 90 x 8	2.8	346.3	2.8	502.2	939.2	2.712
Diaframma D2 corrente inferiore	D2_INF	2 L 90 x 90 x 8	1.4	676	2.8	502.2	939.2	1.870
Diaframma D2 diagonali	D2_DIAG	2 L 90 x 90 x 8	2.1	494.9	2.1	636.5	939.2	1.898
Diaframma spalla DS corrente superiore	DS_SUP	2 L 100 x 100 x 10	2.8	557.6	2.8	789.6	1294.9	2.322
Diaframma spalla DS corrente inferiore	DS_INF	2 L 100 x 100 x 10	2.8	557.6	2.8	789.6	1294.9	2.322
Diaframma spalla DS diagonali	DS_DIAG	2 L 100 x 100 x 10	2.1	772.9	2.1	968.1	1294.9	1.675
Controventi di piano tra diaframmi DP/DS e D2 superiori	CV_DP/DS-D2_SUP	L 120 x 120 x 15	2.34	726.6	2.34	726.6	1147.2	1.579
Controventi di piano tra diaframmi DP/DS e D2 inferiori	CV_DP/DS-D2_INF	2 L 100 x 100 x 10	2.34	907.3	2.34	907.3	1294.9	1.427
Controventi di piano tra diaframmi D2 e D2 superiori	CV_D2-D2_SUP	L 120 x 120 x 15	2.34	726.6	2.34	726.6	1147.2	1.579
Controventi di piano tra diaframmi D2 e D2 inferiori	CV_D2-D2_INF	2 L 100 x 100 x 10	2.34	907.3	2.34	907.3	1294.9	1.427

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	92 di 129

Envelope ULS static - Nmax/min		Nmax	Nmin	A	ω	sigma positivo trazione			η
						σ_{xx} max	σ_{xx} min	f _{yd}	
		kN	kN	m2	--	MPa	MPa	--	
Diaframma pila DP corrente superiore	DP_SUP	223	-51	0.00383	2.322	58	-31	338	5.81
Diaframma pila DP corrente inferiore	DP_INF	226	-203	0.00383	1.640	59	-87	338	3.89
Diaframma pila DP diagonali	DP_DIAG	196	-195	0.00383	1.675	51	-85	338	3.96
Diaframma D1 corrente superiore	D1_SUP	412	-184	0.00278	2.712	148	-180	338	1.88
Diaframma D1 corrente inferiore	D1_INF	531	-350	0.00278	1.870	191	-236	338	1.43
Diaframma D1 diagonali	D1_DIAG	487	-487	0.00278	1.898	175	-333	338	1.02
Diaframma D2 corrente superiore	D2_SUP	551	-317	0.00278	2.712	198	-309	338	1.09
Diaframma D2 corrente inferiore	D2_INF	479	-498	0.00278	1.870	172	-335	338	1.01
Diaframma D2 diagonali	D2_DIAG	358	-359	0.00278	1.898	129	-245	338	1.38
Diaframma spalla DS corrente superiore	DS_SUP	139	-25	0.00383	2.322	36	-15	338	9.32
Diaframma spalla DS corrente inferiore	DS_INF	166	-311	0.00383	2.322	43	-189	338	1.79
Diaframma spalla DS diagonali	DS_DIAG	345	-343	0.00383	1.675	90	-150	338	2.25
Controventi di piano tra diaframmi DP/DS e D2 superiori	CV_DP/DS-D2_SUP	1020	-334	0.00339	1.579	301	-155	338	1.12
Controventi di piano tra diaframmi DP/DS e D2 inferiori	CV_DP/DS-D2_INF	516	-897	0.00383	1.427	135	-334	338	1.01
Controventi di piano tra diaframmi D2 e D2 superiori	CV_D2-D2_SUP	328	-705	0.00339	1.579	97	-328	338	1.03
Controventi di piano tra diaframmi D2 e D2 inferiori	CV_D2-D2_INF	1284	-618	0.00383	1.427	335	-230	338	1.01

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 93 di 129

11 VERIFICHE DI RESISTENZA – PIOLI NELSON

La verifica dei pioli viene effettuata a completo ripristino. La forza di scorrimento tra una sezione soggetta al minimo momento flettente e la sezione soggetta al massimo momento flettente è:

$$V_{id} = F_{cf} + \frac{A_s \cdot f_{sk}}{\gamma_s} + \frac{A_{ap} \cdot f_{yp}}{\gamma_{ap}} = \min \left\{ \frac{A_a \cdot f_{yk}}{\gamma_a}; 0,85 \frac{f_{ck} \cdot A_c + A_{se} \cdot f_{sk}}{\gamma_c} \right\} + \frac{A_s \cdot f_{sk}}{\gamma_s} + \frac{A_{ap} \cdot f_{yp}}{\gamma_{ap}}$$

Risulta:

Area trasversale trave Aa	0.1157	m2
Tensione di plasticizzazione di calcolo trave f _{yd,t}	338.10	MPa
Area trasversale soletta Ac	0.700	m2
Tensione di plasticizzazione di calcolo soletta f _{cd}	21.33	MPa
Area barre tese soletta A _{b,t}	0.0297	m2
Area barre compresse soletta A _{b,ct}	0.0056	m2
Tensione di plasticizzazione di calcolo barre f _{yd,b}	391.30	MPa
F _{cf}	14895.6	kN

Forza di scorrimento tra appoggio e mezzeria Vid	28733.5	kN
Distanza appoggio-mezzeria L/2	18	m
Scorrimento vid	1596.31	kN/m

Si ottiene dunque uno scorrimento pari a 28733/18 = 1596 kN/m.

Resistenza di progetto singolo connettore-EC4 #6.3.1.

$$P_{Rd1} = 0,8 \frac{f_u}{\gamma_v} \frac{\pi}{4} \frac{d^2}{4} = 0 \quad [\text{kN}]$$

$$P_{Rd2} = 0,29 \alpha d^2 \frac{\sqrt{f_{ck} \cdot E_{cm}}}{\gamma_v} = 0 \quad [\text{kN}]$$

$$P_{Rd} = \min [P_{Rd1}, P_{Rd2}] \cdot K =$$

K = 1

DATI		
h piolo	250	mm
d	22	mm
N° pioli fila	5	-
Passo fila	200	mm
α	1	-
γ _v	1.25	-
f _t	450	MPa
f _{ck}	32	MPa
E _c	33345.76	MPa
φ (t,to)	1.589	-
E _{c,LT}	12879.79	MPa

RESISTENZA SIST. COMMISSIONE		
P _{Rd,a}	109	kN
P _{Rd,c}	72	kN
P _{Rd}	72	kN
P _{Rd fila}	360	kN
P _{Rd in 1m}	1802	KN/m
V _{ed}	1593	KN/m
V _{Rd}	1802	KN/m
i.r	0.88	-

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 94 di 129

12 VERIFICHE DI STABILITA'

Si riportano nel seguito le verifiche relative all'instabilità dell'anima e delle piattabande dei vari conci della trave, riferite alla trave di bordo esterna, la più sollecitata. Le azioni sono relative agli involucri SLU.

12.1 Anime

PLATE-BUCKLING
with selection
Plate buckling analysis
UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02

Material

Material Description	Elast.-Mod E [MPa]	Characteristic yield strength f_{yk} [MPa]	Poisson's Ratio ν [-]	Reference Stress σ_e [MPa]
Steel S 355 (UNI EN 1993-1-1)	2.100E+05	355.000	0.300	22.303

PLATE-BUCKLING
with selection
Plate buckling analysis
UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02

Boundary conditions

Edge A-B	Edge C-D	Edge A-C	Edge B-D
Hinged	Hinged	Hinged	Hinged

Data for National Annex

UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02 - Italy	
Partial safety factor	γ_{M1} : 1.05
Coefficient for shear resistance	η : 1.20
Torsional buckling parameter for open stiffeners considering warping:	Θ : 6.00

Used Standards

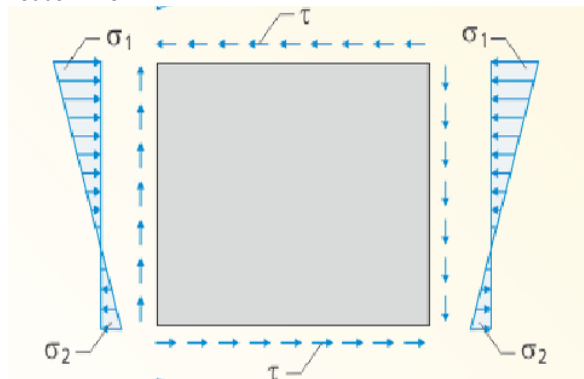
[1] UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements
[2] UNI EN 1993-1-1/NA:2010-09	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
[3] Guide from ECCS	The Book: Design of Plated Structures, ISBN (ECCS): 978-92-9147-100-3

Calculation parameters

FE-Model for Stiffeners	3D using surface elements
Eigenvalue solver method	Method by Lanczos
Divisions for FE mesh	8
Number of buckling modes to calculate	8
Type of calculation	Calculate buckling values for unstiffened plates according to standard formulas if possible. (Tab. 4.1 or Tab. 4.2)
Determination of Reduction Factors	
Contribution from the web χ_w acc. to Tab. 5.1	Rigid end post
Help values acc. to Tab. B.1	Welded or cold formed
Determination of Buckling Curve Shape	Various buckling curves

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 95 di 129

Loads - info



Interasse trasversi 4.00 m

		Verifiche stabilità anima trave							
		CS_s1	CMR_c1	CIR_c5	CPR_p5	CM_c2	CI_c3	CP_p3	
a (lunghezza pannello)	mm	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	
b (altezza pannello pannello)	mm	1855.00	1845.00	1845.00	1820.00	1850.00	1845.00	1830.00	
t (spessore pannello)	mm	16.00	16.00	20.00	24.00	18.00	20.00	24.00	
Envelope M max/min	σ_1 (estradosso trave)	MPa	96.37	85.75	-164.25	-197.31	81.36	-139.16	-203.67
	σ_2 (intradosso trave)	MPa	-131.60	-140.49	168.49	210.87	-138.37	128.46	191.72
	τ (anima)	MPa	31.64	17.07	39.65	48.63	12.58	35.23	51.48
	Design ratio	--	0.347	0.260	0.500	0.624	0.239	0.349	0.567
Envelope N max/min	σ_1 (estradosso trave)	MPa	95.85	85.25	-162.55	-197.18	66.54	-148.61	-193.52
	σ_2 (intradosso trave)	MPa	-139.40	-150.09	165.83	210.68	-124.61	142.54	178.08
	τ (anima)	MPa	36.05	18.63	36.59	47.83	12.67	33.44	45.63
	Design ratio	--	0.358	0.264	0.486	0.623	0.216	0.431	0.527
Envelope V max	σ_1 (estradosso trave)	MPa	100.19	88.85	-122.17	-178.76	79.63	-115.43	-193.83
	σ_2 (intradosso trave)	MPa	-130.17	-121.62	102.89	183.59	-129.82	93.09	178.50
	τ (anima)	MPa	40.67	25.81	54.77	55.95	17.66	48.21	53.83
	Design ratio	--	0.371	0.298	0.349	0.543	0.328	0.312	0.528

tensioni positive di compressione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 96 di 129

12.2 Piattabanda inferiore

PLATE-BUCKLING

with selection
Plate buckling analysis
UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02

Material

Material Description	Elast.-Mod E [MPa]	Characteristic yield strength f_{yk} [MPa]	Poisson's Ratio ν [-]	Reference Stress σ_e [MPa]
Steel S 355 (UNI EN 1993-1-1)	2.100E+05	355.000	0.300	1453.160

PLATE-BUCKLING

with selection
Plate buckling analysis
UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02

Boundary conditions

Edge A-B	Edge C-D	Edge A-C	Edge B-D
Unsupported	Hinged	Hinged	Hinged

Data for National Annex

UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02 - Italy	
Partial safety factor	γ_{M1} : 1.05
Coefficient for shear resistance	η : 1.20
Torsional buckling parameter for open stiffeners considering warping:	Θ : 6.00

Used Standards

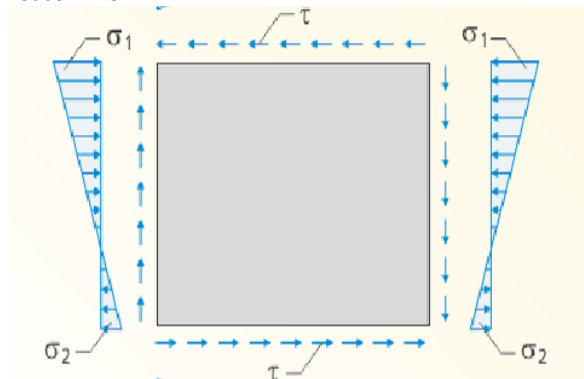
[1] UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements
[2] UNI EN 1993-1-1/NA:2010-09	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
[3] Guide from ECCS	The Book: Design of Plated Structures, ISBN (ECCS): 978-92-9147-100-3

Calculation parameters

FE-Model for Stiffeners	3D using surface elements
Eigenvalue solver method	Method by Lanczos
Divisions for FE mesh	8
Number of buckling modes to calculate	8
Type of calculation	Calculate buckling values for unstiffened plates according to standard formulas if possible. (Tab. 4.1 or Tab. 4.2)
Determination of Reduction Factors	
Contribution from the web χ_w acc. to Tab. 5.1	Rigid end post
Help values acc. to Tab. B.1	Welded or cold formed
Determination of Buckling Curve Shape	Various buckling curves

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>97 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	97 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	97 di 129								

Loads - info



		Verifiche stabilità piattabanda inferiore trave							
		CS_s1	CMR_c1	CIR_c5	CPR_p5	CM_c2	CI_c3	CP_p3	
a (lunghezza pannello)	mm	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	
b (altezza pannello pannello)	mm	450.00	400.00	400.00	500.00	400.00	400.00	500.00	
t (spessore pannello)	mm	25.00	30.00	35.00	40.00	30.00	35.00	40.00	
Envelope M max/min	σ (intradosso trave)	MPa	<0	<0	168.49	210.87	<0	128.46	191.72
	Design ratio	--	--	--	0.500	0.666	--	0.445	0.606
Envelope N max/min	σ (intradosso trave)	MPa	<0	<0	165.83	210.68	<0	142.54	178.08
	Design ratio	--	--	--	0.493	0.665	--	0.423	0.563

tensioni positive di compressione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 98 di 129

12.3 Piattabanda superiore

PLATE-BUCKLING

with selection
Plate buckling analysis
UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02

Material

Material Description	Elast.-Mod E [MPa]	Characteristic yield strength f_{yk} [MPa]	Poisson's Ratio ν [-]	Reference Stress σ_e [MPa]
Steel S 355 (UNI EN 1993-1-1)	2.100E+05	355.000	0.300	1453.160

PLATE-BUCKLING

with selection
Plate buckling analysis
UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02

Boundary conditions

Edge A-B	Edge C-D	Edge A-C	Edge B-D
Unsupported	Hinged	Hinged	Hinged

Data for National Annex

UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02 - Italy	
Partial safety factor	γ_{M1} : 1.05
Coefficient for shear resistance	η : 1.20
Torsional buckling parameter for open stiffeners considering warping:	Θ : 6.00

Used Standards

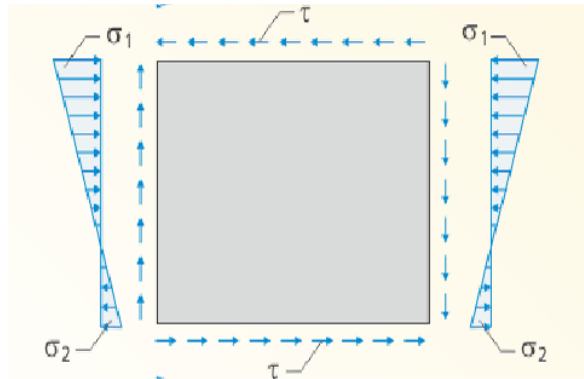
[1] UNI EN 1993-1-5/NA:2011-02	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements
[2] UNI EN 1993-1-1/NA:2010-09	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
[3] Guide from ECCS	The Book: Design of Plated Structures, ISBN (ECCS): 978-92-9147-100-3

Calculation parameters

FE-Model for Stiffeners	3D using surface elements
Eigenvalue solver method	Method by Lanczos
Divisions for FE mesh	8
Number of buckling modes to calculate	8
Type of calculation	Calculate buckling values for unstiffened plates according to standard formulas if possible. (Tab. 4.1 or Tab. 4.2)
Determination of Reduction Factors	
Contribution from the web χ_w acc. to Tab. 5.1	Rigid end post
Help values acc. to Tab. B.1	Welded or cold formed
Determination of Buckling Curve Shape	Various buckling curves

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>99 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	99 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	99 di 129								

Loads - info



		Verifiche stabilità piattabanda superiore trave							
		CS_s1	CMR_c1	CIR_c5	CPR_p5	CM_c2	CI_c3	CP_p3	
a (lunghezza pannello)	mm	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	
b (altezza pannello)	mm	325.00	325.00	400.00	400.00	325.00	325.00	400.00	
t (spessore pannello)	mm	20.00	25.00	20.00	40.00	20.00	20.00	30.00	
Envelope M max/min	σ (estradosso trave)	MPa	96.37	85.75	<0	<0	81.36	<0	<0
	Design ratio	--	0.370	0.279	--	--	0.313	--	--
Envelope N max/min	σ (estradosso trave)	MPa	95.85	85.25	<0	<0	66.54	<0	<0
	Design ratio	--	0.368	0.276	--	--	0.256	--	--

tensioni positive di compressione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	100 di 129

13 VERIFICHE FESSURAZIONE – ARMATURA LONGITUDINALE SOLETTA

Poiché l'impalcato analizzato è caratterizzato da uno schema statico a trave continua la soletta in C.A è soggetta a flessione negativa in prossimità delle zone di appoggio. Secondo quanto prescritto al §2.6.2.8.2 della specifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 A, per strutture a trave continua, particolare riguardo andrà posto nella limitazione della massima tensione di trazione in soletta in corrispondenza degli appoggi intermedi. Per le ipotesi di modellazione, per le verifiche della soletta e dell'armatura longitudinale, si farà riferimento alle prescrizioni dell'EN 1994 (parte 2) considerando, allo SLE rara, un valore ammissibile dell'apertura delle fessure minore o uguale a $w = 0.20$ mm.

L'armatura longitudinale in zona tesa in soletta risulta essere la seguente:

- Armatura superiore $\Phi 26/10$ con un copriferro pari a 40 mm.
- Armatura inferiore $\Phi 26/10$ con copriferro pari 10 mm contato a partire dalla predalla.

Risulta

Es	200000.00	MPa
Ecm	32837	MPa
fctm	2.896	MPa
kt	0.60	carichi breve durata
k1	0.80	barre aderenza migliorata
k2	1.0	trazione semplice (caso peggiore)
k3	3.40	
k4	0.43	
Ac,eff	2000.00	cm ²
α_e	6.09	

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B 101 di 129

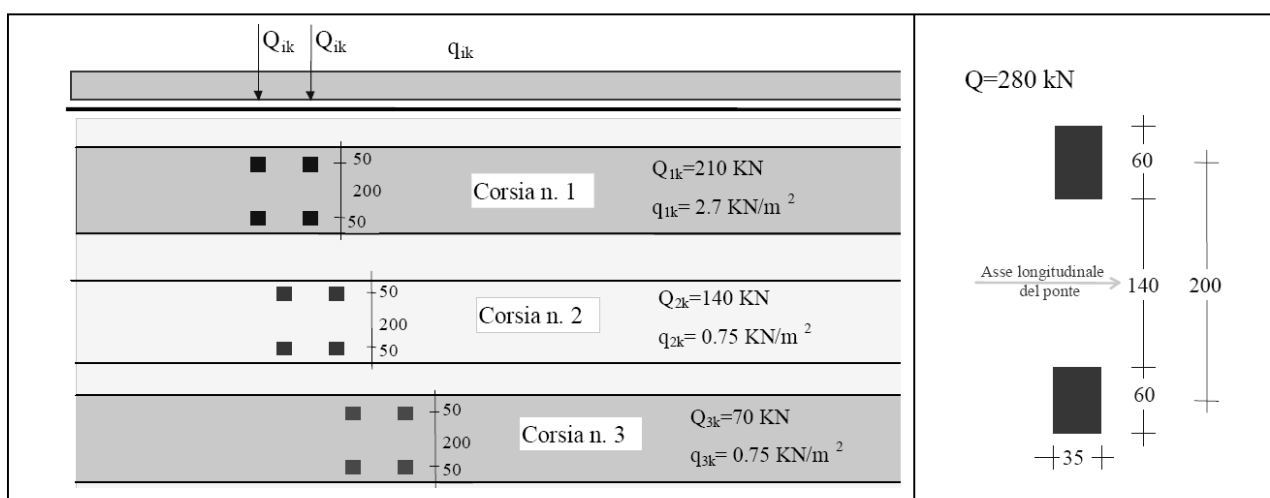
INPUT																
sezione	ID	h trave	h piatt. inf	h piatt. sup	t anima trave	A trave	zg trave	J trave	b eff soletta	d barre soletta	A barre int soletta	A barre sup soletta	creep soletta fase 3	M trave fase 2	N trave fase 3	M trave fase 3
--	--	mm	mm	mm	mm	m ²	m	m ⁴	m	mm	cm ²	cm ²	--	kN*m	kN	kN*m
TRAVE ESTERNA - SLE rara Envelope M max/min																
30	CPR_p1_m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2.800	26	148.68	148.68	0	-5770	-2105	-9151
66	CP_p2_m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	2.800	26	148.68	148.68	0	-4652	-1373	-8016
102	CP_p3_m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	2.800	26	148.68	148.68	0	-6230	-1773	-10062
138	CP_p4_m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	2.800	26	148.68	148.68	0	-5067	-1946	-8837
174	CPR_p5_m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2.800	26	148.68	148.68	0	-7159	-2265	-11193
TRAVE ESTERNA - SLE rara Envelope N max/min																
30	CPR_p1_m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2.800	26	148.68	148.68	0	-5770	-2189	-8972
66	CP_p2_m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	2.800	26	148.68	148.68	0	-4652	-2102	-7292
102	CP_p3_m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	2.800	26	148.68	148.68	0	-6230	-2338	-9745
138	CP_p4_m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	2.800	26	148.68	148.68	0	-5067	-2404	-8195
174	CPR_p5_m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2.800	26	148.68	148.68	0	-7159	-2266	-11179

sezione	ID	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE COMPOSTA						SOLLECITAZIONI SEZIONE COMPOSTA		TENSIONI BARRE	VERIFICA FESSURAZIONE				
		coeff. omog. soletta	A soletta omog.	zg soletta omog.	J soletta omog.	A sezione compost a fase 3	zg sezione compost a fase 3	J sezione compost a fase 3	N sezione composta fase 3	M sezione composta fase 3	σ_s barre superiori soletta	peff	esm	Δs_{max}	wd
--	--	--	m ²	m	m ⁴	m ²	m	m ⁴	kN	kN*m	MPa	--	--	cm	mm
SLE rara Env															
30	CPR_p1_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-5915.393	56.859	0.14868	0.00017294	19.4861985	0.03370
66	CP_p2_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-5118.313	53.336	0.14868	0.00016001	19.4861985	0.03118
102	CP_p3_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-6095.733	63.522	0.14868	0.00020626	19.4861985	0.04019
138	CP_p4_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-6253.194	65.162	0.14868	0.00021446	19.4861985	0.04179
174	CPR_p5_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-6762.182	64.998	0.14868	0.00021364	19.4861985	0.04163
														max	0.05768
< 0.2mm															
SLE rara Env															
30	CPR_p1_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-5836.614	56.102	0.14868	0.00016916	19.4861985	0.03296
66	CP_p2_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-5317.588	55.413	0.14868	0.00016624	19.4861985	0.03239
102	CP_p3_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-6495.098	67.683	0.14868	0.00022707	19.4861985	0.04425
138	CP_p4_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-6190.638	64.511	0.14868	0.0002112	19.4861985	0.04116
174	CPR_p5_m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-6749.341	64.875	0.14868	0.00021302	19.4861985	0.04151
														max	0.05768
< 0.2mm															

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 102 di 129

14 VERIFICHE A FATICA – TRAVE DI RIVA

Le verifiche a fatica sono condotte adottando il carico veicolare di fatica n° 1 impiegato per le verifiche è rappresentato nella figura seguente.



Per la valutazione dello stato tensionale limite è stato utilizzato un coefficiente parziale di sicurezza γ_{mf} pari a 1.35 indicato in tabella C4.2.XII della circolare esplicativa delle vigenti NTC08.

Tabella C4.2.XII – Coefficienti parziali γ_{Mf} per verifiche a fatica

	Conseguenza della rottura per fatica	
	Moderate	Significative
Danneggiamento accettabile (strutture poco sensibili alla rottura per fatica)	$\gamma_{Mf}=1,00$	$\gamma_{Mf}=1,15$
Vita utile (strutture sensibili alla rottura per fatica)	$\gamma_{Mf}=1,15$	$\gamma_{Mf}=1,35$

Le verifiche sono condotte per i particolari costruttivi indicati nelle figure a seguire.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 103 di 129

Tabella C4.2.XIV Dettagli costruttivi per sezioni saldate ($\Delta\sigma$)

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
125		<p>Saldatura longitudinali continue</p> <p>1) Saldatura automatica a piena penetrazione effettuata da entrambi i lati</p> <p>2) Saldatura automatica a cordoni d'angolo. Le parti terminali dei piatti di rinforzo devono essere verificate considerando i dettagli 5) e 6) della tabella C4.2.XXI</p>	<p>1) e 2) Non sono consentite interruzioni/ripresе, a meno che la riparazione sia eseguita da un tecnico qualificato e siano eseguiti controlli atti a verificare la corretta esecuzione della riparazione</p>
100		<p>5) Saldatura manuale a cordoni d'angolo o a piena penetrazione</p> <p>6) Saldatura a piena penetrazione manuale o automatica eseguita da un solo lato, in particolare per travi a cassone</p>	<p>5) e 6) Deve essere assicurato un corretto contatto tra anima e piattabanda. Il bordo dell'anima deve essere preparato in modo da garantire una penetrazione regolare alla radice, senza interruzioni</p>
71 (36)		<p>13) Giunti trasversali a piena penetrazione eseguiti da un solo lato, con piena penetrazione controllata mediante opportuni controlli non distruttivi.</p> <p>Per spessori $t > 25$ mm, si deve adottare una classe ridotta del coefficiente</p> $k_s = (25/t)^{0.2}$ <p>In assenza di controlli, si deve adottare la classe 36, per qualsiasi valore di t</p>	<p>Saldature senza piatto di sostegno</p> <p>Le saldature devono essere iniziate e terminate su tacchi d'estremità, da rimuovere una volta completata la saldatura</p> <p>I bordi esterni delle saldature devono essere molati in direzione degli sforzi</p>
80		<p>9) Effetto della saldatura del piolo sul materiale base della piastra</p>	

Si riportano le verifiche dimensionanti relative al dettaglio della saldatura di testa a completa penetrazione delle due piattabande, superiore e inferiore, della trave di riva (dettaglio indicato con la nomenclatura 13 nelle figure precedenti).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 104 di 129

La tensione limite risulta pari a:

$$(71 \text{ MPa} / \gamma_{mf}) * 0.737 = 38.76 \text{ MPa} - \text{(per le piattabande aventi spessore massimo di 25 mm)}$$

Si è inoltre tenuto conto del coefficiente riduttivo k_s per i piatti con spessore superiore ai 25 mm pari a $K_s = (25/t)^{0.2}$. Per uno spessore di 40mm risulta ad esempio $K_s = (25/40)^{0.2} = 0.91$, da cui lo stato tensionale limite sulla piattabanda avente spessore pari a 40 mm risulta essere pari a $(71 \text{ MPa} / \gamma_{mf}) * 0.91 * 0.737 = 35.27 \text{ MPa}$.

Classe $\Delta\sigma_c$	71	MPa
Coeff. riduttivo limite fatica ad ampiezza costante	0.737	
Limite fatica ad ampiezza costante ($5 \cdot 10^6$ cicli) $\Delta\sigma_d$	52.327	MPa
Coeff. parziale γ_{mf}	1.35	

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO											
PROGETTAZIONE:										PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:		Mandante:													
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A.													
SYSTRA S.p.A.		SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009										COMMESSA		LOTTO		CODIFICA	
Relazione di calcolo impalcato				IF2R		2.2.E.ZZ		CL		IV.02.0.0.001		B		105 di 129	

14.1 Accidentali fatica Envelope M max/min trave

sezione	ID	INPUT															
		h trave	h piatt. inf	h piatt. sup	t anima trave	A trave	zg trave	J trave	Campo b eff	Lc	b eff soletta	A barre int soletta	A barre sup soletta	M trave fase 2	N trave fase 3	M trave fase 3	V trave fase 3
--	--	mm	mm	mm	mm	m ²	m	m ⁴	--	m	m	cm ²	cm ²	kN*m	kN	kN*m	kN
0	CS s1 s	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	0	0	0
8.5	CS s1 e	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	939	720	0
8.5	CMR c1 s	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	978	745	0
12.5	CMR c1 m	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1137	889	0
16.5	CMR c1 e	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1138	917	0
16.5	CIR c1 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1080	857	0
25	CIR c1 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-514	-925	0
25	CPR p1 s	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-455	-1083	0
30	CPR p1 m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-413	-1192	0
35	CPR p1 e	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-367	-987	0
35	CIR c2 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-438	-812	0
43.5	CIR c2 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1047	825	0
43.5	CM c2 s	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1086	787	0
48	CM c2 m	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1132	830	0
52.5	CM c2 e	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1124	820	0
52.5	CI c2 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1106	803	0
61	CI c2 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-509	-866	0
61	CP p2 s	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-448	-1041	0
66	CP p2 m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-474	-1207	0
71	CP p2 e	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-435	-1009	0
71	CI c3 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	148.68	148.68	0	-501	-841	0
79.5	CI c3 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1106	816	0
79.5	CM c3 s	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1140	828	0
84	CM c3 m	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1186	875	0
88.5	CM c3 e	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1227	893	0
88.5	CI c3 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1209	875	0
97	CI c3 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	148.68	148.68	0	-650	-1015	0
97	CP p3 s	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-564	-1225	0
102	CP p3 m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-630	-1490	0
107	CP p3 e	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-452	-998	0
107	CI c4 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-509	-848	0
115.5	CI c4 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1255	933	0
115.5	CM c4 s	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1312	921	0
120	CM c4 m	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1338	993	0
124.5	CM c4 e	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1297	984	0
124.5	CI c4 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1382	979	0
133	CI c4 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-658	-956	0
133	CP p4 s	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-566	-1131	0
138	CP p4 m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-589	-1330	0
143	CP p4 e	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-624	-1219	0
143	CI c5 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-719	-1038	0
151.5	CI c5 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1403	982	0
151.5	CM c5 s	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1369	980	0
156	CM c5 m	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1359	970	0
160.5	CM c5 e	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1204	867	0
160.5	CIR c5 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1150	934	0
169	CIR c5 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-427	-811	0
169	CPR p5 s	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-361	-1012	0
174	CPR p5 m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-547	-1521	0
179	CPR p5 e	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-539	-1243	0
179	CIR c6 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-612	-1066	0
187.5	CIR c6 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1175	912	0
187.5	CMR c6 s	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1188	935	0
191.5	CMR c6 m	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1114	871	0
195.5	CMR c6 e	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	964	718	0
195.5	CS s2 s	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	903	654	0
204	CS s2 e	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	0	0	0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL IV.02.0.0.001 B 106 di 129

sezione	ID	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE COMPOSTA							SOLLECITAZIONI SEZIONE COMPOSTA		TENSIONI TRAVE		LIMITI TENSIONALI ACCIAIO	
		coeff. omog. soletta	A soletta omog.	zg soletta omog.	J soletta omog.	A sezione compost a fase 3	zg sezione compost a fase 3	J sezione compost a fase 3	N sezione composta fase 3	M sezione composta fase 3	$\Delta\sigma_{xx}$ intradosso trave	$\Delta\sigma_{xx}$ estradosso trave	$\Delta\sigma$ ammissibile piattabanda superiore	$\Delta\sigma$ ammissibile piattabanda inferiore
--	--	--	m ²	m	m ⁴	m ²	m	m ⁴	kN	kN*m	MPa	MPa	MPa	MPa
0	CS s1 s	0.160204	0.006	2.085	4.07E-05	0.07081	0.916	0.04698	0.000	0.000	0.000	0.000	38.76	38.76
8.5	CS s1 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18295	1.633	0.10689	0.000	1924.191	29.389	-4.815	38.76	38.76
8.5	CMR c1 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	1965.846	28.878	-4.893	37.37	38.76
12.5	CMR c1 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2308.661	33.914	-5.746	37.37	38.76
16.5	CMR c1 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2338.306	34.349	-5.820	37.37	38.76
16.5	CIR c1 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2238.156	28.017	-5.922	36.24	38.76
25	CIR c1 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1581.147	-22.126	14.193	36.24	38.76
25	CPR p1 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1631.838	-17.072	11.610	35.28	35.28
30	CPR p1 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1690.784	-17.689	12.029	35.28	35.28
35	CPR p1 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1430.020	-14.961	10.174	35.28	35.28
35	CIR c2 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1371.237	-19.189	12.309	36.24	38.76
43.5	CIR c2 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2163.877	27.087	-5.725	36.24	38.76
43.5	CM c2 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2187.048	31.092	-5.662	37.37	38.76
48	CM c2 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2289.500	32.549	-5.928	37.37	38.76
52.5	CM c2 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2269.121	32.259	-5.875	37.37	38.76
52.5	CI c2 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2263.007	28.310	-6.092	36.24	38.76
61	CI c2 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1536.900	-21.559	14.465	36.24	38.76
61	CP p2 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1613.235	-16.953	12.610	35.28	37.37
66	CP p2 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1812.789	-19.050	14.170	35.28	37.37
71	CP p2 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1564.624	-16.442	12.230	35.28	37.37
71	CI c3 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1501.299	-21.059	14.130	36.24	38.76
79.5	CI c3 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2276.192	28.475	-6.127	36.24	38.76
79.5	CM c3 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2297.693	32.665	-5.949	37.37	38.76
84	CM c3 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2404.206	34.179	-6.225	37.37	38.76
88.5	CM c3 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2474.882	35.184	-6.408	37.37	38.76
88.5	CI c3 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2470.935	30.912	-6.651	36.24	38.76
97	CI c3 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1871.304	-26.250	17.612	36.24	38.76
97	CP p3 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1945.124	-20.440	15.204	35.28	37.37
102	CP p3 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-2294.791	-24.115	17.937	35.28	37.37
107	CP p3 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1575.174	-16.553	12.312	35.28	37.37
107	CI c4 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1518.812	-21.305	14.294	36.24	38.76
115.5	CI c4 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2590.009	32.401	-6.972	36.24	38.76
115.5	CM c4 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2664.744	34.250	-7.062	36.24	38.76
120	CM c4 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2772.085	35.629	-7.346	36.24	38.76
124.5	CM c4 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2708.882	34.817	-7.179	36.24	38.76
124.5	CI c4 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2803.002	35.066	-7.545	36.24	38.76
133	CI c4 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1822.493	-25.565	17.153	36.24	38.76
133	CP p4 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1853.357	-19.476	14.487	35.28	37.37
138	CP p4 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-2082.210	-21.881	16.276	35.28	37.37
143	CP p4 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-2015.288	-21.178	15.753	35.28	37.37
143	CI c5 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1984.789	-27.842	18.680	36.24	38.76
151.5	CI c5 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2833.549	35.448	-7.627	36.24	38.76
151.5	CM c5 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2799.778	35.985	-7.420	36.24	38.76
156	CM c5 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2776.444	35.686	-7.358	36.24	38.76
160.5	CM c5 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2467.523	31.715	-6.539	36.24	38.76
160.5	CIR c5 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2404.957	30.105	-6.363	36.24	38.76
169	CIR c5 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1356.280	-18.979	12.175	36.24	38.76
169	CPR p5 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1447.896	-15.148	10.301	35.28	35.28
174	CPR p5 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-2181.449	-22.822	15.520	35.28	35.28
179	CPR p5 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1893.046	-19.805	13.468	35.28	35.28
179	CIR c6 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1847.090	-25.848	16.580	36.24	38.76
187.5	CIR c6 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2414.378	30.223	-6.388	36.24	38.76
187.5	CMR c6 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2418.429	35.526	-6.019	37.37	38.76
191.5	CMR c6 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2261.943	33.227	-5.630	37.37	38.76
195.5	CMR c6 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	1921.132	28.221	-4.782	37.37	38.76
195.5	CS s2 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18295	1.633	0.10689	0.000	1811.402	27.667	-4.533	38.76	38.76
204	CS s2 e	0.160204	0.006	2.085	4.07E-05	0.07081	0.916	0.04698	0.000	0.000	0.000	0.000	38.76	38.76

APPALTATORE: **TELESE S.c.a r.l.**
 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO

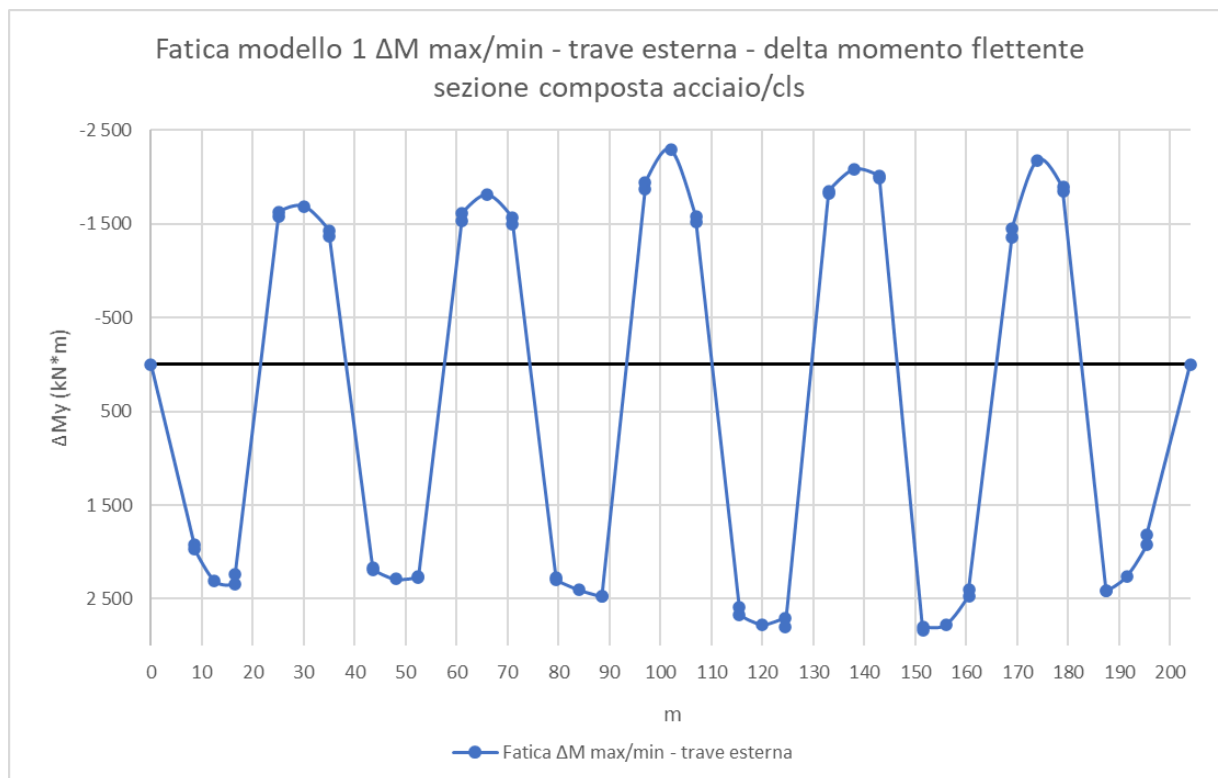
PROGETTAZIONE:

Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

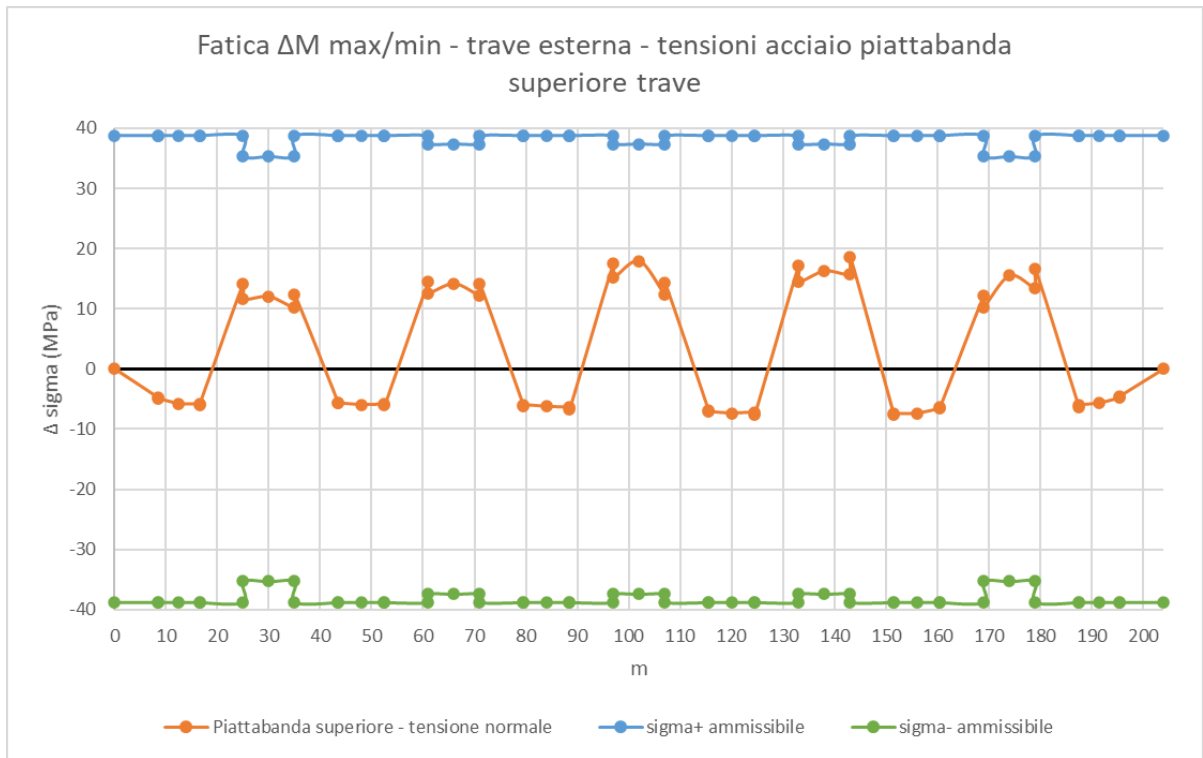
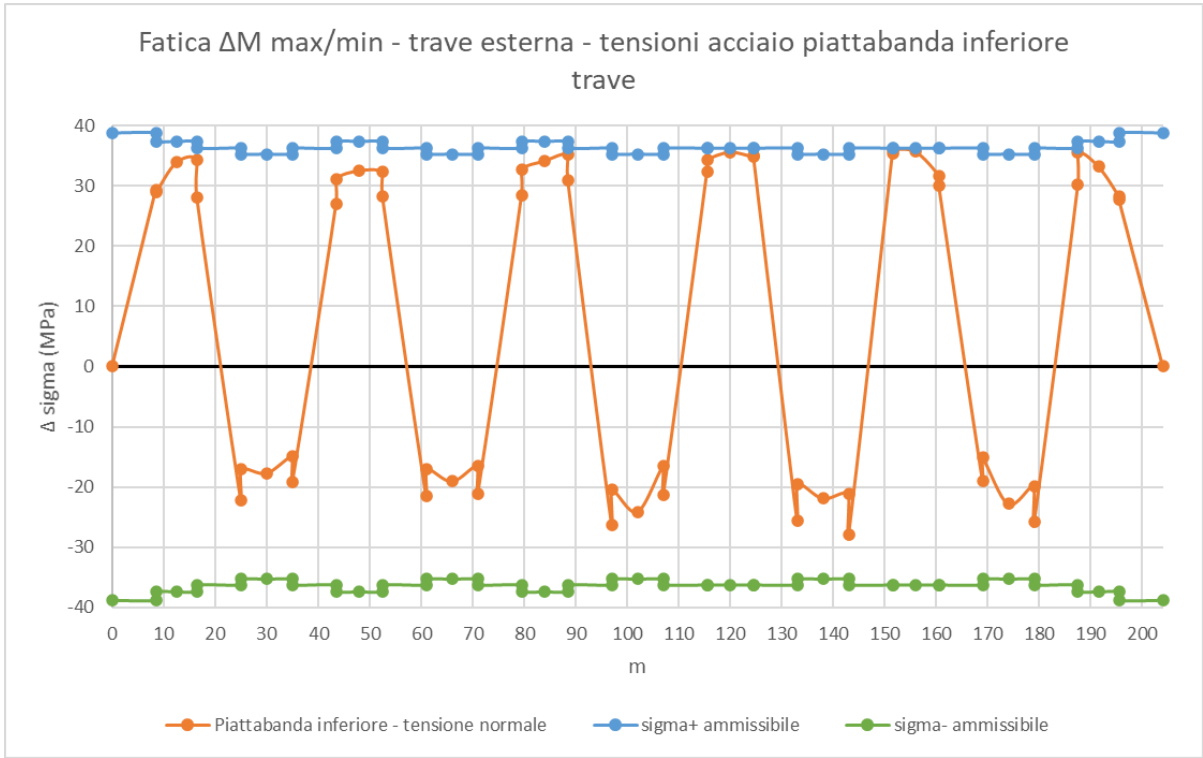
PROGETTO ESECUTIVO

IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009
 Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	107 di 129



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 108 di 129



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 109 di 129

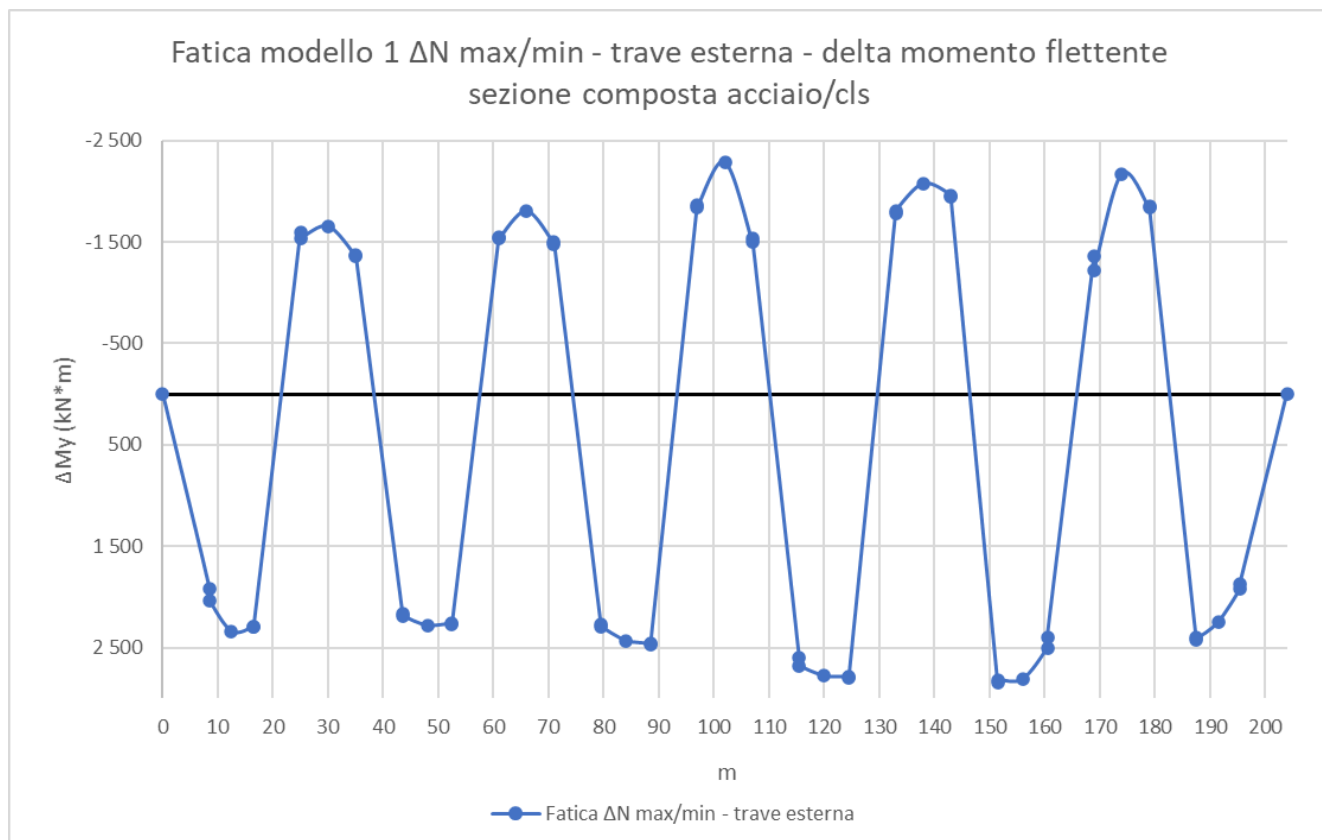
14.2 Accidentali fatica Envelope N max/min trave

sezione	ID	INPUT															
		h trave	h piatt. inf	h piatt. sup	t anima trave	A trave	zg trave	J trave	Campo b eff	Lc	b eff soletta	A barre int soletta	A barre sup soletta	M trave fase 2	N trave fase 3	M trave fase 3	V trave fase 3
--	--	mm	mm	mm	mm	m ²	m	m ⁴	--	m	m	cm ²	cm ²	kN*m	kN	kN*m	kN
0	CS s1 s	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	0	0	0
8.5	CS s1 e	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	939	720	0
8.5	CMR c1 s	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1015	768	0
12.5	CMR c1 m	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1157	899	0
16.5	CMR c1 e	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1138	875	0
16.5	CIR c1 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1117	865	0
25	CIR c1 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-540	-909	0
25	CPR p1 s	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-435	-1011	0
30	CPR p1 m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-408	-1159	0
35	CPR p1 e	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-383	-897	0
35	CIR c2 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-456	-793	0
43.5	CIR c2 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1047	825	0
43.5	CM c2 s	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1087	786	0
48	CM c2 m	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1136	819	0
52.5	CM c2 e	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1129	805	0
52.5	CI c2 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1108	803	0
61	CI c2 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-532	-850	0
61	CP p2 s	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-460	-942	0
66	CP p2 m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-482	-1185	0
71	CP p2 e	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-450	-906	0
71	CI c3 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	148.68	148.68	0	-510	-824	0
79.5	CI c3 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1106	816	0
79.5	CM c3 s	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1140	824	0
84	CM c3 m	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1211	871	0
88.5	CM c3 e	1900	30	20	18	0.0703	0.80699	0.04053	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1230	877	0
88.5	CI c3 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1209	877	0
97	CI c3 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	148.68	148.68	0	-660	-999	0
97	CP p3 s	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-577	-1104	0
102	CP p3 m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-637	-1473	0
107	CP p3 e	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-457	-914	0
107	CI c4 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-532	-830	0
115.5	CI c4 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1272	919	0
115.5	CM c4 s	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1327	912	0
120	CM c4 m	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1347	989	0
124.5	CM c4 e	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1357	984	0
124.5	CI c4 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1382	979	0
133	CI c4 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-669	-906	0
133	CP p4 s	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-578	-1068	0
138	CP p4 m	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-607	-1298	0
143	CP p4 e	1900	40	30	24	0.10792	0.81527	0.06588	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-635	-1152	0
143	CI c5 s	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	4	15.5	2.800	148.68	148.68	0	-726	-990	0
151.5	CI c5 e	1900	35	20	20	0.0779	0.77525	0.04393	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1410	989	0
151.5	CM c5 s	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1376	989	0
156	CM c5 m	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1386	973	0
160.5	CM c5 e	1900	35	20	18	0.07421	0.76619	0.04275	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1233	865	0
160.5	CIR c5 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	3	25.2	2.800	28.14	28.14	0	1155	919	0
169	CIR c5 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-438	-795	0
169	CPR p5 s	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-377	-769	0
174	CPR p5 m	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-548	-1506	0
179	CPR p5 e	1900	40	40	24	0.11568	0.88569	0.07386	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-548	-1176	0
179	CIR c6 s	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	2	16.5	2.800	148.68	148.68	0	-634	-1047	0
187.5	CIR c6 e	1900	35	20	20	0.0809	0.81659	0.04752	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1176	894	0
187.5	CMR c6 s	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1186	937	0
191.5	CMR c6 m	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	1114	862	0
195.5	CMR c6 e	1900	30	25	16	0.06977	0.84778	0.04291	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	965	718	0
195.5	CS s2 s	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	924	683	0
204	CS s2 e	1900	25	20	16	0.06518	0.815	0.03859	1	25.5	2.800	28.14	28.14	0	0	0	0

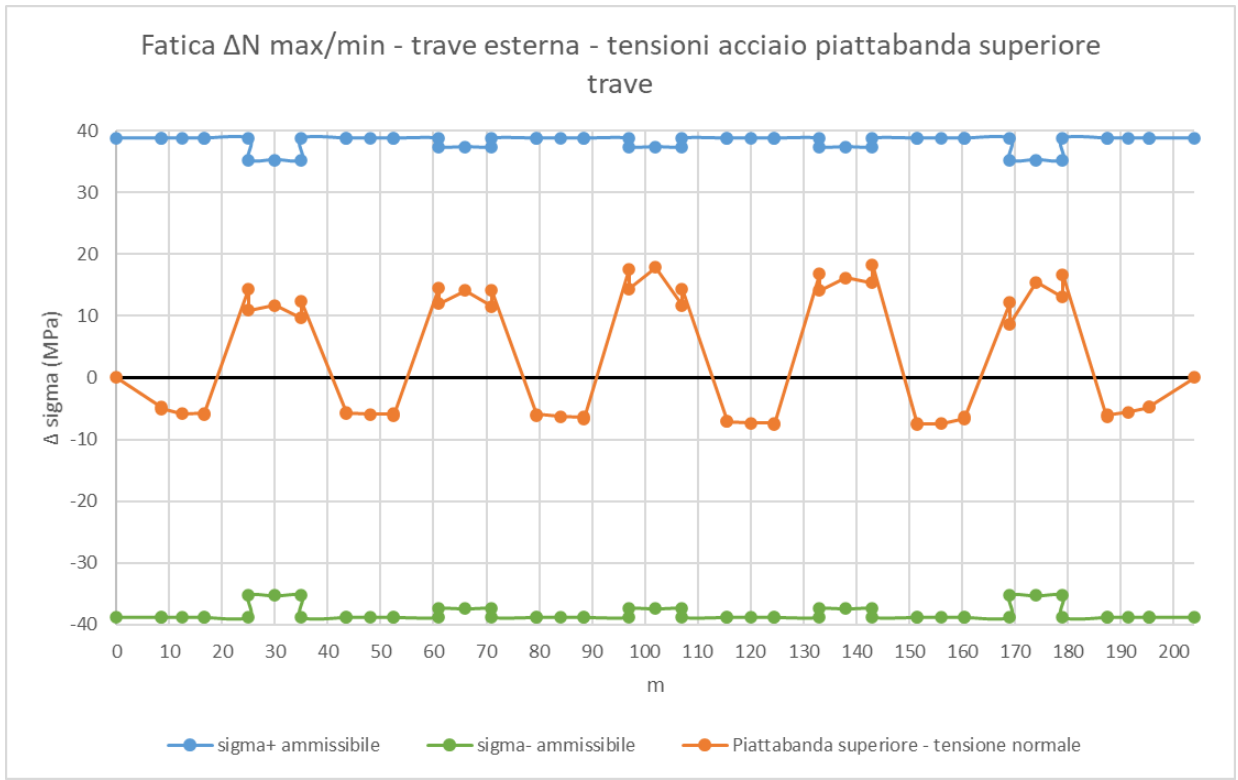
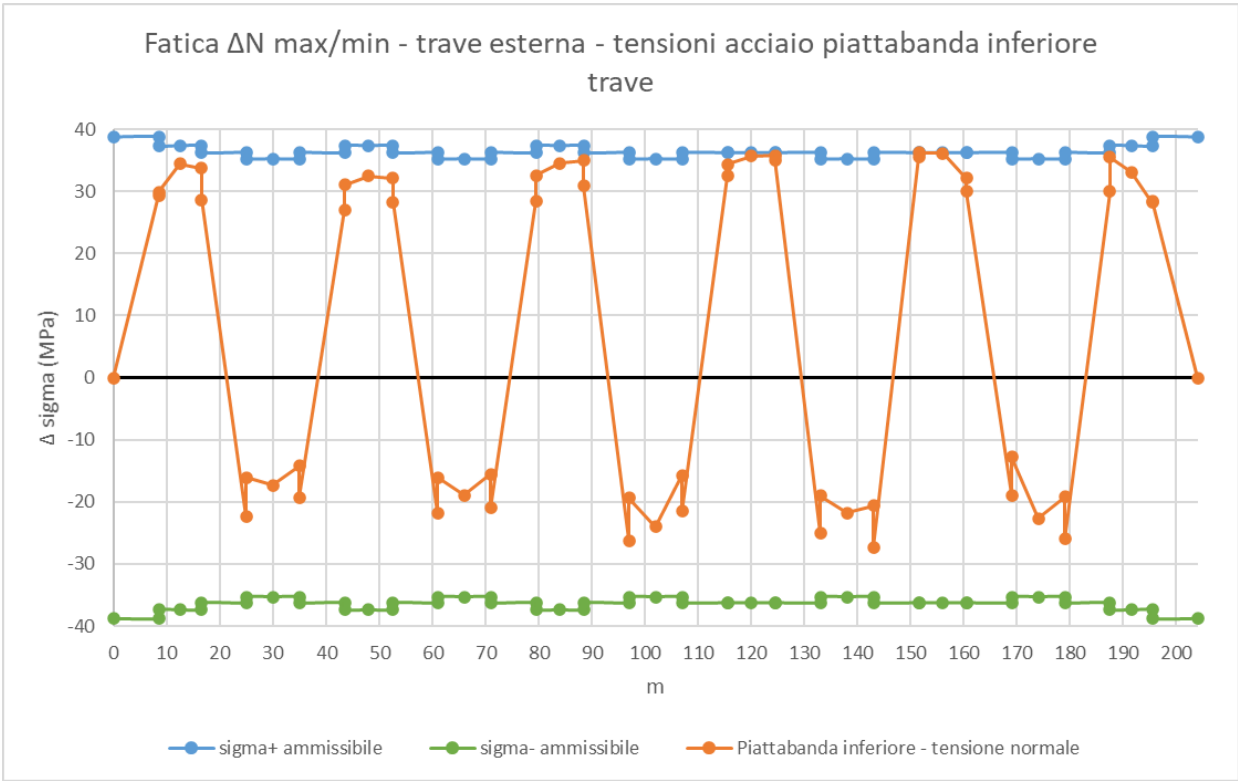
APPALTATORE: <div style="text-align: center; font-size: 1.5em; font-weight: bold; color: #0070C0;">TELESE</div> <div style="text-align: center; font-weight: bold;">S.c.a r.l.</div> <div style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</div>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE: Mandatario: _____ Mandante: _____ SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL IV.02.0.0.001 B 110 di 129

sezione	ID	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE COMPOSTA							SOLLECITAZIONI SEZIONE COMPOSTA		TENSIONI TRAVE		LIMITI TENSIONALI ACCIAIO	
		coeff. omog. soletta	A soletta omog.	zg soletta omog.	J soletta omog.	A sezione compost a fase 3	zg sezione compost a fase 3	J sezione compost a fase 3	N sezione composta fase 3	M sezione composta fase 3	$\Delta\sigma_{xx}$ intradosso trave	$\Delta\sigma_{xx}$ estradosso trave	Δs ammissibile piattabanda superiore	Δs ammissibile piattabanda inferiore
--	--	--	m ²	m	m ⁴	m ²	m	m ⁴	kN	kN*m	MPa	MPa	MPa	MPa
0	CS s1 s	0.160204	0.006	2.085	4.07E-05	0.07081	0.916	0.04698	0.000	0.000	0.000	0.000	38.76	38.76
8.5	CS s1 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18295	1.633	0.10689	0.000	1924.191	29.389	-4.815	38.76	38.76
8.5	CMR c1 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2034.958	29.893	-5.065	37.37	38.76
12.5	CMR c1 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2343.551	34.426	-5.833	37.37	38.76
16.5	CMR c1 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2295.694	33.723	-5.714	37.37	38.76
16.5	CIR c1 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2293.192	28.706	-6.067	36.24	38.76
25	CIR c1 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1598.054	-22.363	14.345	36.24	38.76
25	CPR p1 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1535.643	-16.066	10.925	35.28	35.28
30	CPR p1 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1651.692	-17.280	11.751	35.28	35.28
35	CPR p1 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1358.947	-14.217	9.668	35.28	35.28
35	CIR c2 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1374.983	-19.241	12.343	36.24	38.76
43.5	CIR c2 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2163.877	27.087	-5.725	36.24	38.76
43.5	CM c2 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2187.311	31.096	-5.663	37.37	38.76
48	CM c2 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2283.442	32.463	-5.912	37.37	38.76
52.5	CM c2 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2260.280	32.133	-5.852	37.37	38.76
52.5	CI c2 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2265.626	28.343	-6.099	36.24	38.76
61	CI c2 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1550.946	-21.756	14.597	36.24	38.76
61	CP p2 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1529.149	-16.069	11.953	35.28	37.37
66	CP p2 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1800.876	-18.924	14.077	35.28	37.37
71	CP p2 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1480.334	-15.556	11.571	35.28	37.37
71	CI c3 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1496.004	-20.985	14.080	36.24	38.76
79.5	CI c3 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2276.192	28.475	-6.127	36.24	38.76
79.5	CM c3 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2293.631	32.608	-5.938	37.37	38.76
84	CM c3 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2432.094	34.576	-6.297	37.37	38.76
88.5	CM c3 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18807	1.607	0.11306	0.000	2462.469	35.008	-6.376	37.37	38.76
88.5	CI c3 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2472.964	30.937	-6.657	36.24	38.76
97	CI c3 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1868.323	-26.208	17.584	36.24	38.76
97	CP p3 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1840.236	-19.338	14.384	35.28	37.37
102	CP p3 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-2286.623	-24.029	17.874	35.28	37.37
107	CP p3 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1497.248	-15.734	11.703	35.28	37.37
107	CI c4 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1530.848	-21.474	14.408	36.24	38.76
115.5	CI c4 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2598.076	32.502	-6.994	36.24	38.76
115.5	CM c4 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2675.394	34.387	-7.090	36.24	38.76
120	CM c4 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2779.896	35.730	-7.367	36.24	38.76
124.5	CM c4 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2788.011	35.834	-7.389	36.24	38.76
124.5	CI c4 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2803.002	35.066	-7.545	36.24	38.76
133	CI c4 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1786.656	-25.062	16.815	36.24	38.76
133	CP p4 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1805.388	-18.972	14.112	35.28	37.37
138	CP p4 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-2072.961	-21.784	16.203	35.28	37.37
143	CP p4 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.13766	1.090	0.10368	0.000	-1962.037	-20.618	15.336	35.28	37.37
143	CI c5 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.10764	1.137	0.08106	0.000	-1945.723	-27.294	18.312	36.24	38.76
151.5	CI c5 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19567	1.564	0.12498	0.000	2849.817	35.651	-7.671	36.24	38.76
151.5	CM c5 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2818.142	36.221	-7.468	36.24	38.76
156	CM c5 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2815.096	36.182	-7.460	36.24	38.76
160.5	CM c5 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19198	1.575	0.12256	0.000	2503.739	32.180	-6.635	36.24	38.76
160.5	CIR c5 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2396.102	29.994	-6.339	36.24	38.76
169	CIR c5 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1354.160	-18.950	12.156	36.24	38.76
169	CPR p5 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1223.379	-12.799	8.704	35.28	35.28
174	CPR p5 m	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-2167.605	-22.677	15.421	35.28	35.28
179	CPR p5 e	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.14542	1.131	0.10810	0.000	-1836.645	-19.215	13.067	35.28	35.28
179	CIR c6 s	0.160204	0.030	2.085	0.000215	0.11064	1.158	0.08272	0.000	-1855.909	-25.971	16.660	36.24	38.76
187.5	CIR c6 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.19867	1.568	0.12530	0.000	2397.410	30.011	-6.343	36.24	38.76
187.5	CMR c6 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2417.983	35.520	-6.018	37.37	38.76
191.5	CMR c6 m	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	2252.812	33.093	-5.607	37.37	38.76
195.5	CMR c6 e	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18754	1.625	0.11060	0.000	1922.370	28.239	-4.785	37.37	38.76
195.5	CS s2 s	0.160204	0.118	2.085	0.000625	0.18295	1.633	0.10689	0.000	1867.542	28.524	-4.673	38.76	38.76
204	CS s2 e	0.160204	0.006	2.085	4.07E-05	0.07081	0.916	0.04698	0.000	0.000	0.000	0.000	38.76	38.76

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>111 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	111 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	111 di 129								



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 112 di 129



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 113 di 129

15 APPARECCHI D'APPOGGIO

L'impalcato continuo risulta essere poggiato su un sistema di isolamento sismico realizzato mediante isolatori elastomerici a sezione circolare disposti al disotto di ciascuna trave principale in asse appoggi.

Per l'assegnazione delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei singoli apparecchi d'appoggio, modellati mediante elementi lineari tipo *link*, si è fatto riferimento ai cataloghi reperibili in commercio tipo "Freyssinet ISOSISM® HDRB". In particolare, si è scelto:

- Spalle: Freyssinet HDRB-N 650/161
- Pile: Freyssinet HDRB-N 750/168

Si riporta la tabella relativa al tipo di apparecchio utilizzato nelle analisi:

\emptyset : Diametro

T_r : Spessore totale dell'elastomero

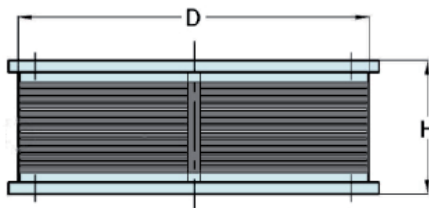
H: Altezza totale dell'isolatore

Δ_{max} : Spostamento massimo orizzontale

V_{max} : Carico verticale max a spostamento zero

V_{seism} : Carico verticale max a spostamento max

K_r : Rigidezza orizzontale



APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	114 di 129

Ø mm	T _r mm	HDRB - S						HDRB - N						HDRB - H					
		H mm	Δ _{max} mm	dbd mm	V _{max} kN	V _{seism} kN	K _r kN/mm	H mm	Δ _{max} mm	dbd mm	V _{max} kN	V _{seism} kN	K _r kN/mm	H mm	Δ _{max} mm	dbd mm	V _{max} kN	V _{seism} kN	K _r kN/mm
300	45	114	110	65	1300	800	0,63	114	95	55	2700	1800	1,26	114	75	42	3300	2800	1,81
300	70	154	170	97	900	300	0,40	154	150	83	1800	700	0,81	154	120	63	2600	1400	1,16
350	55	130	135	82	2200	1300	0,70	130	115	68	4400	2800	1,40	130	95	55	4600	3800	2,01
350	75	162	185	107	1600	600	0,51	172	160	90	3300	1500	1,03	162	130	70	4300	2600	1,48
400	60	138	150	83	2900	2000	0,84	138	130	70	5800	3500	1,68	138	100	50	5800	4700	2,41
400	90	186	225	125	2200	700	0,56	196	195	105	4500	1800	1,12	196	155	78	5500	3400	1,61
450	72	150	180	103	3700	2200	0,88	160	155	87	6200	4700	1,77	150	125	67	6200	6200	2,54
450	108	204	260	148	2600	800	0,59	214	230	128	5200	1900	1,18	224	185	98	5900	3700	1,69
500	84	168	210	123	5100	2900	0,93	178	180	103	7800	5800	1,87	178	145	80	7800	7600	2,69
500	126	231	290	160	3300	1000	0,62	251	270	147	6700	2100	1,25	251	215	110	7100	4300	1,79
550	90	177	225	125	6300	4000	1,06	187	195	105	9200	6600	2,11	187	155	78	9200	8600	3,04
550	144	258	320	180	4400	1300	0,66	288	310	173	8800	2300	1,32	278	250	133	8800	4800	1,90
600	98	205	245	138	7300	4500	1,15	205	210	115	12700	8200	2,31	220	170	88	12700	10600	3,32
600	147	282	350	200	5300	1600	0,77	302	315	177	10700	3500	1,54	317	255	137	12200	6600	2,21
650	105	206	260	148	9200	6000	1,26	226	225	125	15100	9500	2,53	221	180	95	15100	12200	3,63
650	161	304	380	212	6600	1900	0,82	324	350	192	13200	4000	1,65	329	280	145	14100	7800	2,37
700	119	238	295	172	11700	6700	1,29	248	255	145	17700	11000	2,59	253	205	112	17700	13800	3,72
700	168	315	410	232	8600	2400	0,92	350	365	202	16600	5400	1,83	360	290	152	16600	10100	2,63
750	133	260	330	187	13800	7200	1,33	285	285	157	19900	12100	2,66	285	230	120	19900	15000	3,82
750	168	315	420	238	11600	3500	1,05	350	365	202	19300	7800	2,10	360	290	152	19300	13900	3,02
800	136	255	340	193	14900	8800	1,48	280	295	163	23400	14100	2,96	280	235	123	23400	17800	4,25
800	176	325	440	252	12700	4100	1,14	360	380	212	22700	9300	2,28	355	305	162	22700	16100	3,28

Risulta:

		S1	P1	P2	P3	P4	P5	S2	
SLU	Fz max	2018	4663	4410	4848	5174	4939	1948	kN
	Fz min	781	2718	2343	2604	2674	3018	960	kN
	H max	85	110	124	131	127	118	93	kN
	ke	1.65	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.65	kN/mm
	d max	51.5	52.4	59.0	62.4	60.5	56.2	56.4	mm
SLV - appoggi nuovi	Fz peso proprio	695	2077	1857	2330	2457	2530	914	kN
	Fz max sisma	656	1363	1111	915	1343	1223	649	kN
	Fz min sisma	-656	-1363	-1111	-915	-1343	-1223	-649	kN
	Fz max	1351	3440	2968	3245	3800	3753	1563	kN
	Fz min	39	714	746	1415	1114	1307	265	kN
	H max	375	460	467	512	516	497	386	kN
	ke	1.65	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.65	kN/mm
d max	227.3	219.0	222.4	243.8	245.7	236.7	233.9	mm	
SLV - appoggi degradati	Fz peso proprio	695	2077	1857	2330	2457	2530	914	kN
	Fz max sisma	655	1364	1111	921	1344	1225	650	kN
	Fz min sisma	-655	-1364	-1111	-921	-1344	-1225	-650	kN
	Fz max	1350	3441	2968	3251	3801	3755	1564	kN
	Fz min	40	713	746	1409	1113	1305	264	kN
	H max	395	483	489	541	543	517	401	kN
	ke	1.815	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	kN/mm
d max	217.6	209.1	211.7	234.2	235.1	223.8	173.6	mm	

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	115 di 129

Isolatori spalle

Freyssinet HDRB-N 650/161

	Limite	FEM - Appoggi nuovi	FEM - Appoggi degrado		
Fz max SLU	13200	2018.0	2018.0	kN	OK
Fz min SLU	0	781.0	781.0	kN	OK
Fz max SLV	4000	1563.0	1564	kN	OK
Fz min SLV	0	39.0	40	kN	OK
dmax	350	233.9	217.6	mm	OK

Isolatori pile

Freyssinet HDRB-N 750/168

	Limite	FEM - Appoggi nuovi	FEM - Appoggi degrado		
Fz max SLU	19300	5174.0	5174.0	kN	OK
Fz min SLU	0	2343.0	2343.0	kN	OK
Fz max SLV	7800	3800.0	3801	kN	OK
Fz min SLV	0	714.0	713	kN	OK
dmax	365	245.7	235.1	mm	OK

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Conorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 116 di 129

16 VERIFICHE GIUNTO DI DILATAZIONE

Le massime escursioni dell'impalcato in corrispondenza delle due spalle, valutate allo SLV, risultano pari a 24 cm.

Tale escursione è il risultato della combinazione vettoriale delle componenti di spostamento ortogonali del sistema di riferimento locale del singolo apparecchio d'appoggio, pertanto si è scelto di utilizzare un giunto stradale a doppia escursione +/-300mm.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 117 di 129

17 VERIFICHE SOLETTA DIREZIONE TRASVERSALE

Nell'analisi delle sollecitazioni trasversali della soletta si sono considerati gli involucri SLU ed SLE rara già analizzati nei precedenti paragrafi, modificati per includere tra gli accidentali, accanto allo schema di carico 1, anche lo schema di carico 2 applicato alternativamente su tutte le corsie di carico dell'impalcato.

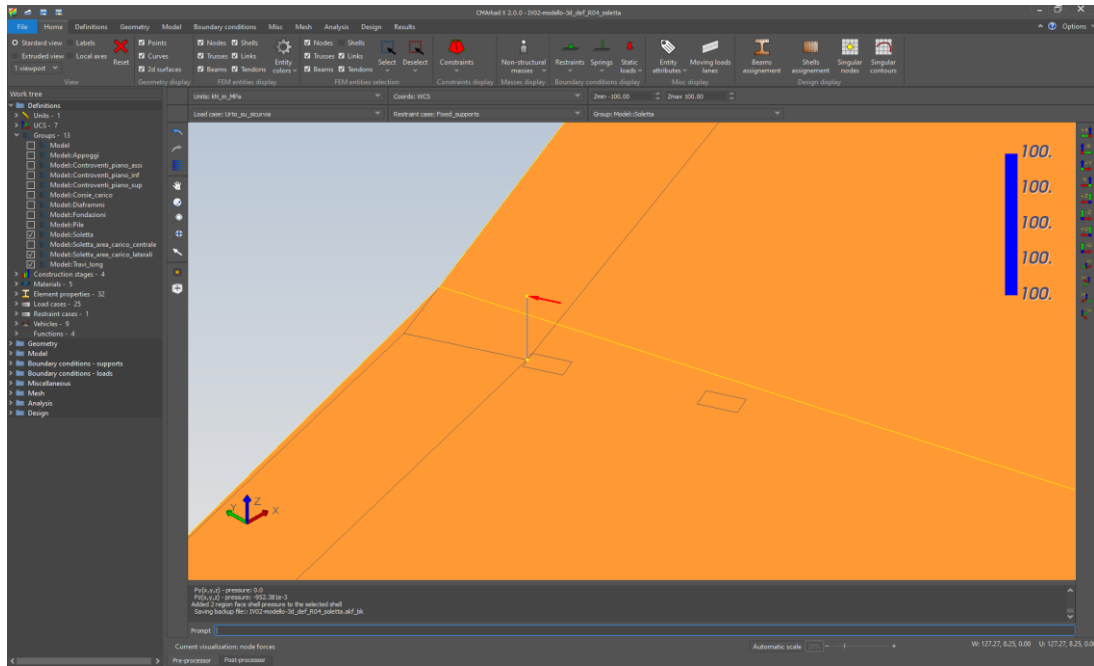
Si è inoltre considerato l'urto del veicolo sul sicurvìa, nella posizione che massimizza gli effetti sulla soletta (massima distanza trasversale del sicurvìa dalla trave di bordo), in combinazione con il peso proprio e tutti i permanenti agenti sulla soletta. Si è scelto di effettuare una modellazione 3d del fenomeno (carico applicato al nodo di un elemento shell della soletta per mezzo di un elemento beam fittizio di altezza pari a quella del sicurvìa) in modo da cogliere gli effetti di redistribuzione delle sollecitazioni all'interno della soletta stessa.

A favore di sicurezza i carichi mobili concentrati (assi) risultano applicati direttamente nel piano medio della soletta, senza diffusione.

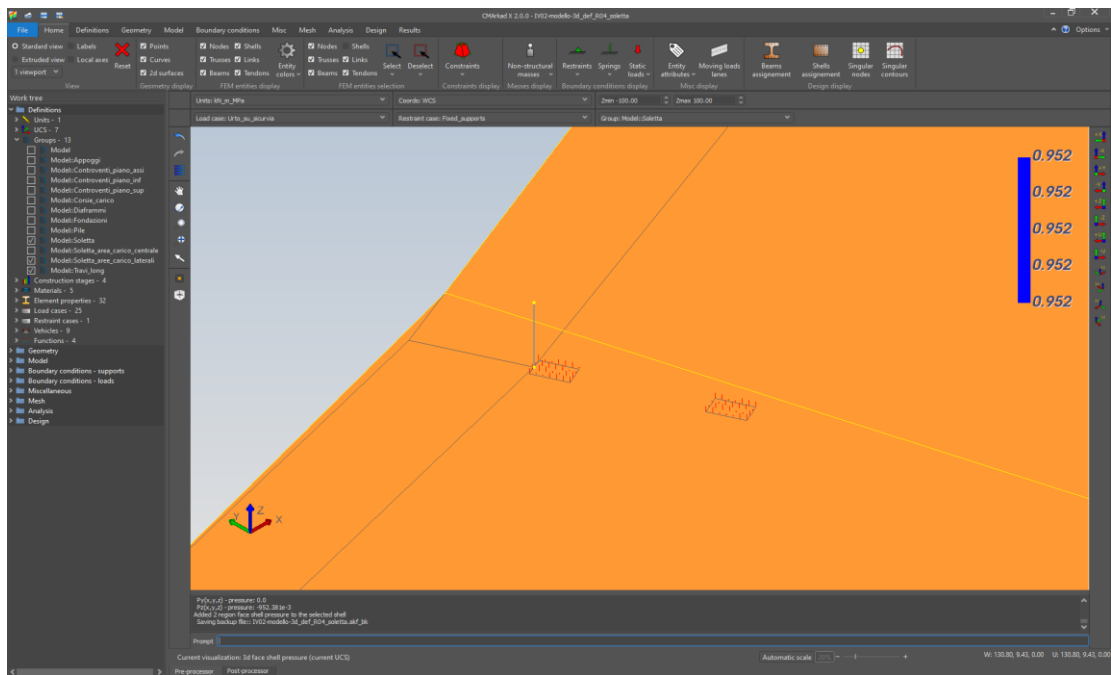
Le sollecitazioni di verifica risultano le seguenti:

- SLU urto veicolo: $N(\text{Min}) = -50.0\text{N}\cdot\text{m}$ $M_{\text{min}} = -110.0\text{kN}\cdot\text{m}$ $V_{\text{max}} = 144\text{kN}\cdot\text{m}$
(azioni integrate su una larghezza di 1.50m)
- SLU schema 2: $M_{\text{max}} = 70\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{\text{min}} = -105\text{kN}\cdot\text{m}$ $V_{\text{max}} = 220\text{kN}\cdot\text{m}$
- SLE rara schema 2: $M_{\text{max}} = 50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{\text{min}} = -75\text{kN}\cdot\text{m}$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>118 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	118 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	118 di 129								

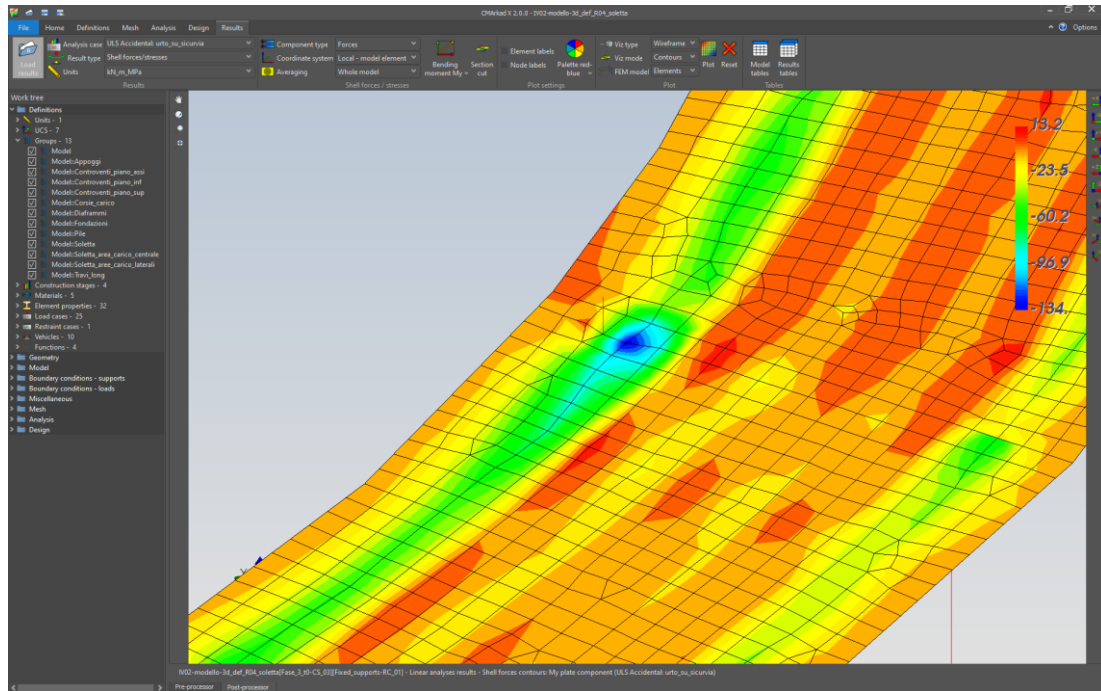


Soletta – Carico concentrato 100kN urto veicolo a 1m dal piano stradale

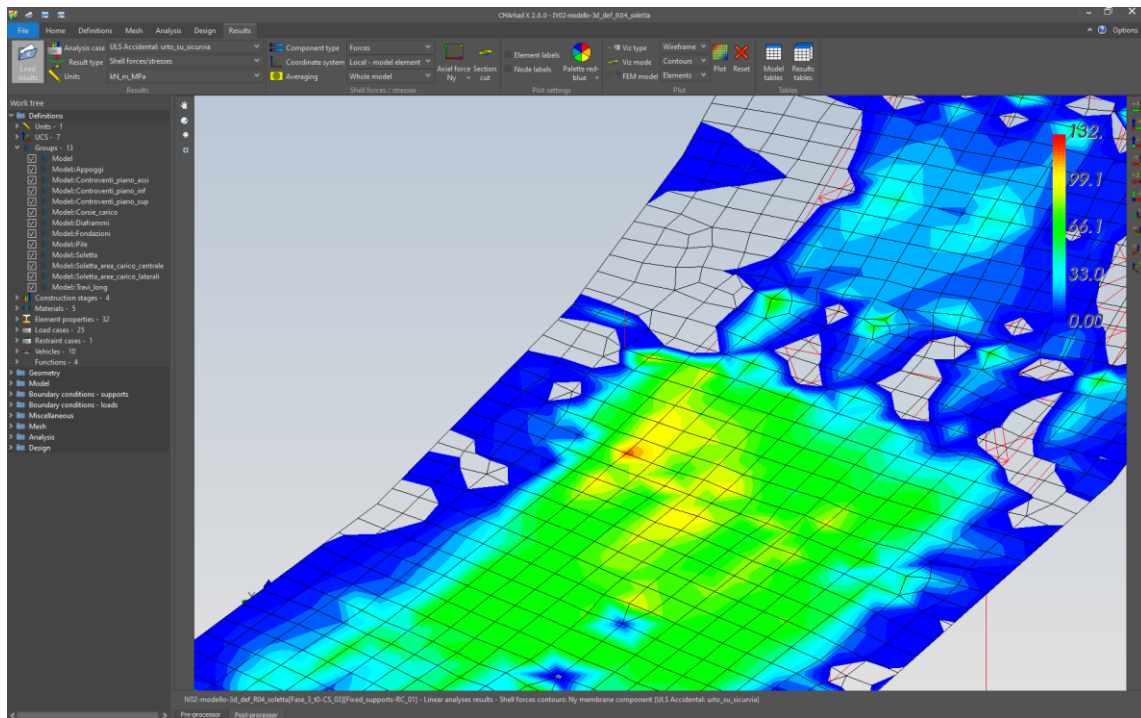


Soletta – Schema carico 2 associato a urto veicolo (MPa)

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 119 di 129

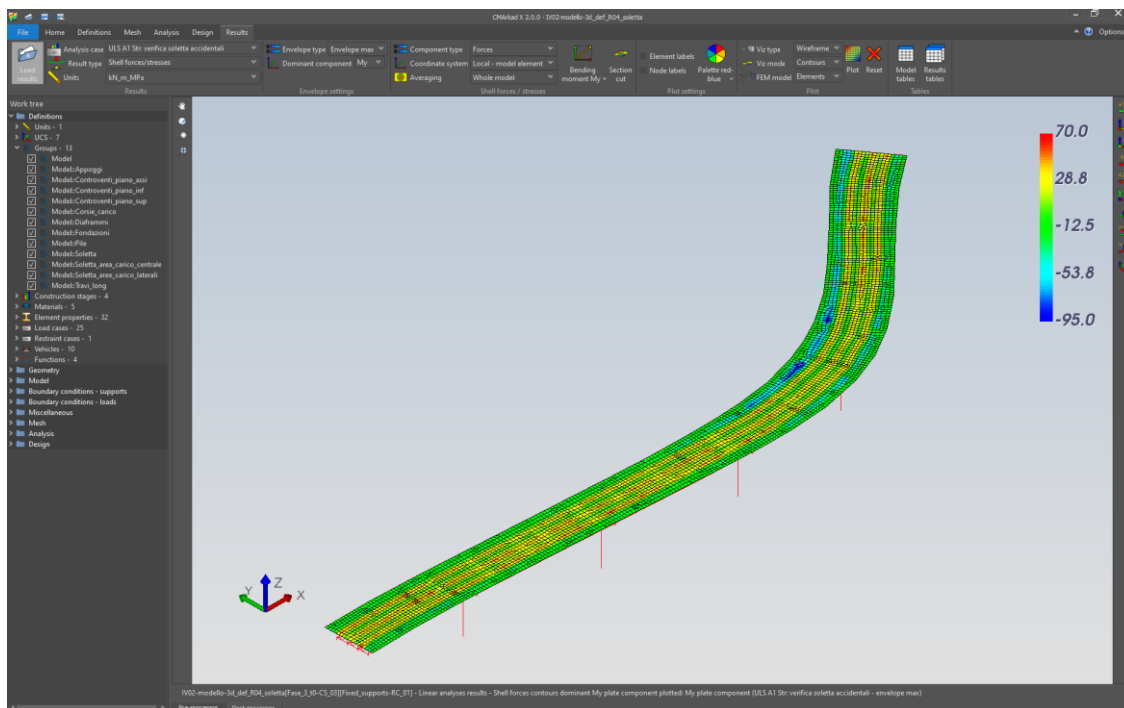


Soletta - SLU urto veicolo – momenti flettenti trasversali (kN*m/m)

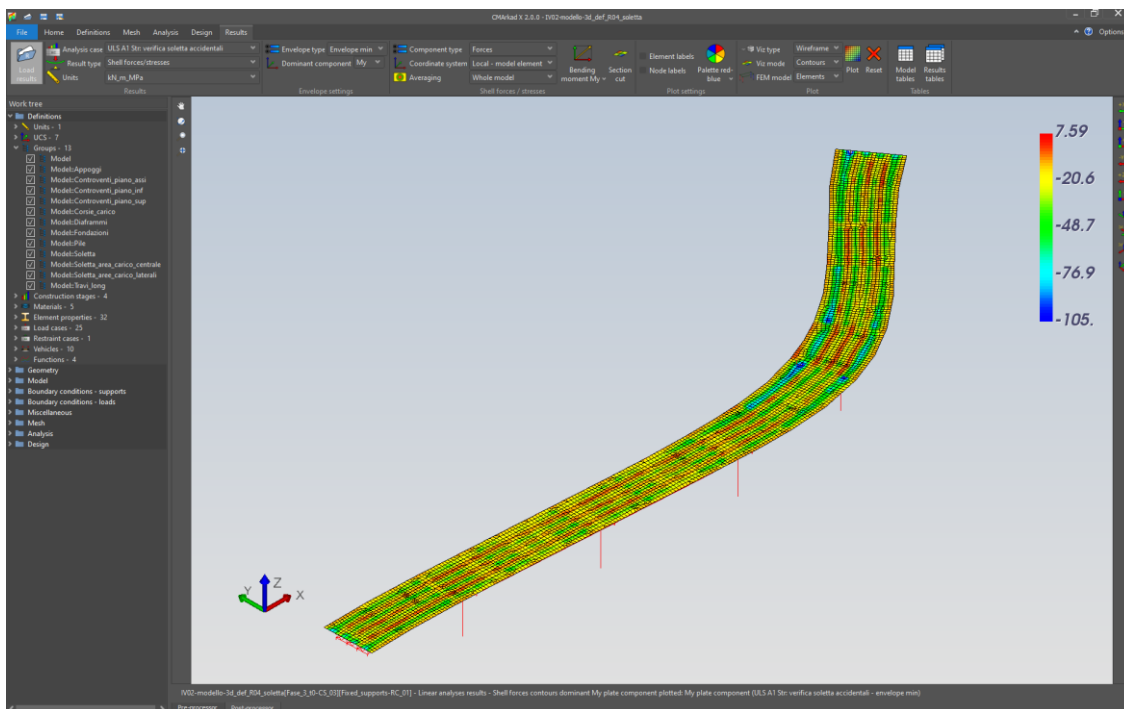


Soletta - SLU urto veicolo – sforzi normali (kN/m positivi di trazione)

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 120 di 129

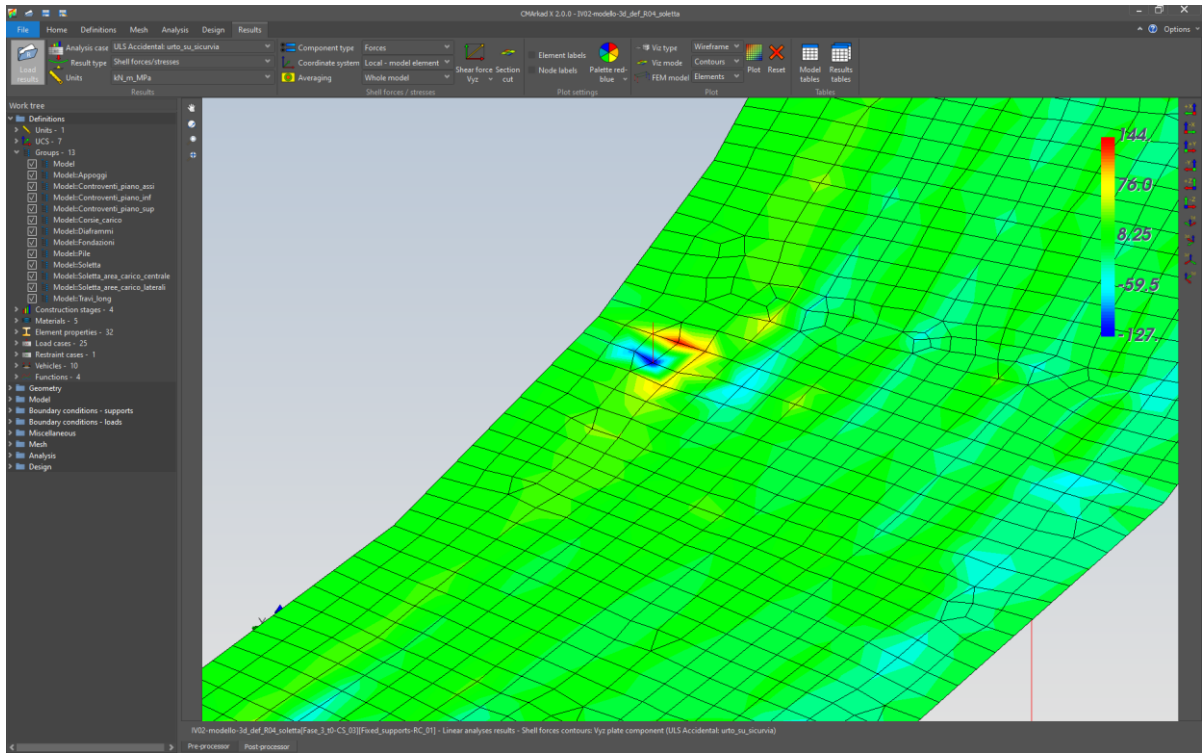


Soletta - SLU envelope M_x max – momenti flettenti trasversali positivi (kN^*m/m)

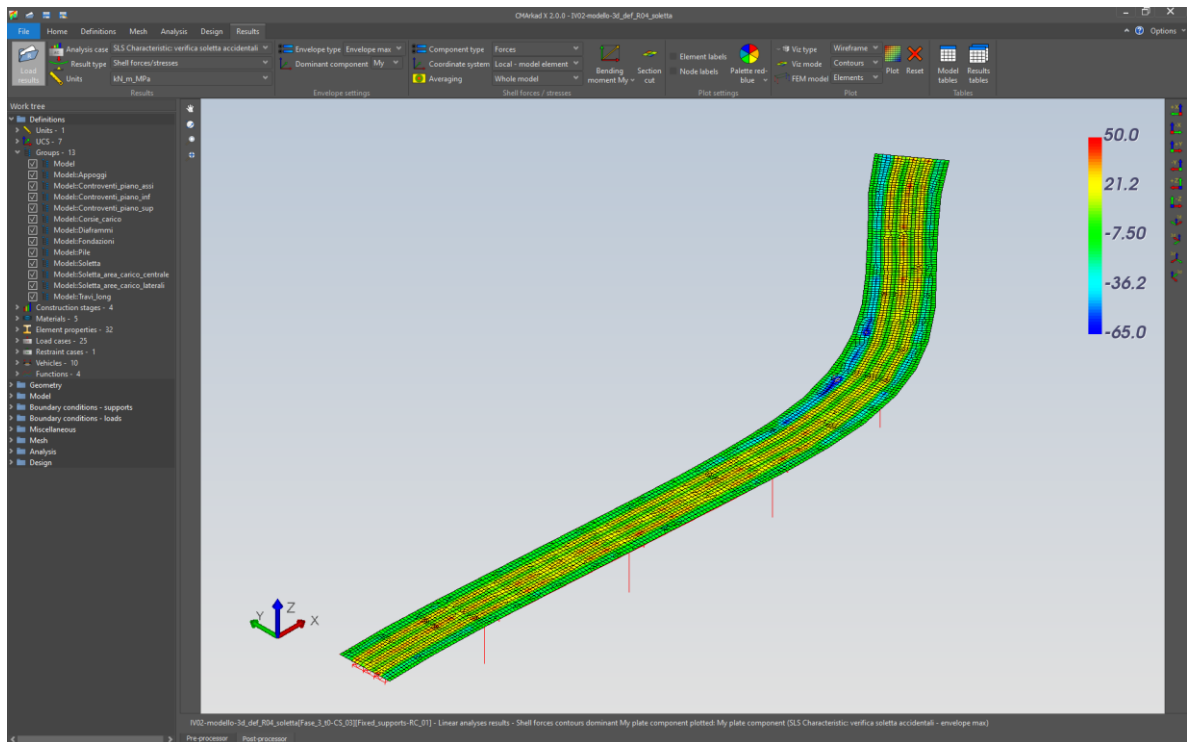


Soletta - SLU envelope M_x min – momenti flettenti trasversali negativi (kN^*m/m)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>121 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	121 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	121 di 129								

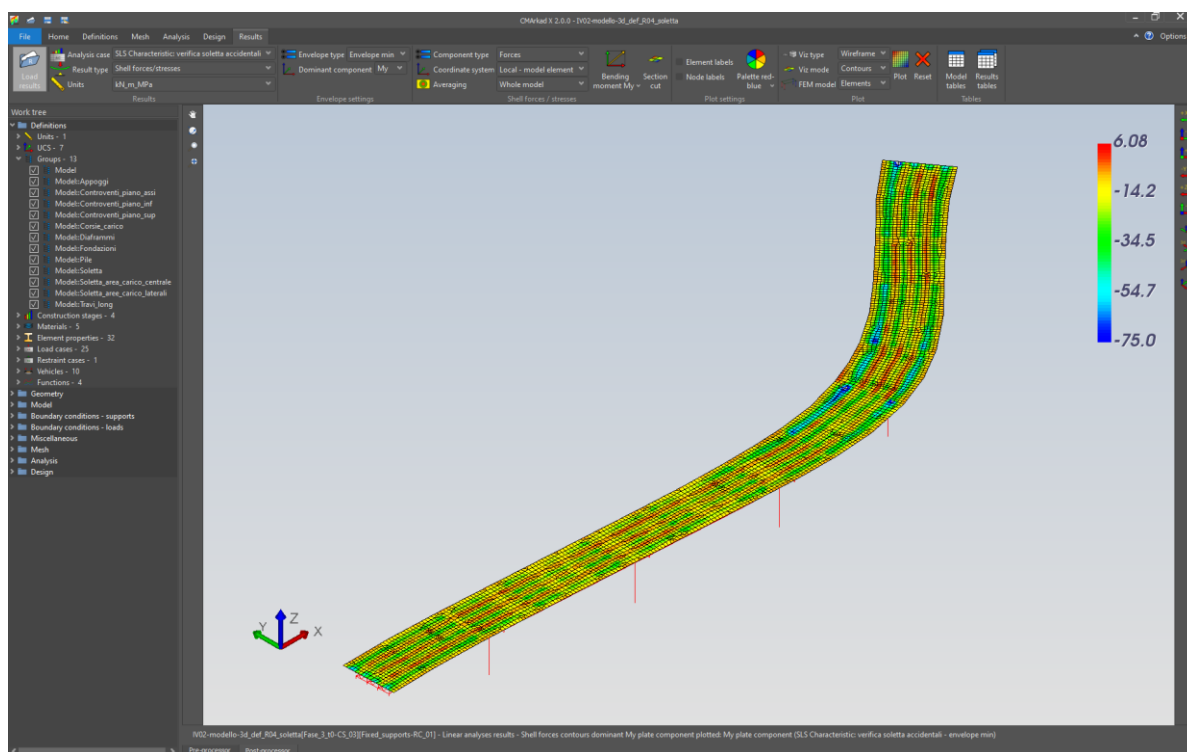


Soletta - SLU envelope V_{xz} max – taglio (kN/m)



Soletta – SLE rara envelope M_x max – momenti flettenti trasversali positivi (kN*m/m)

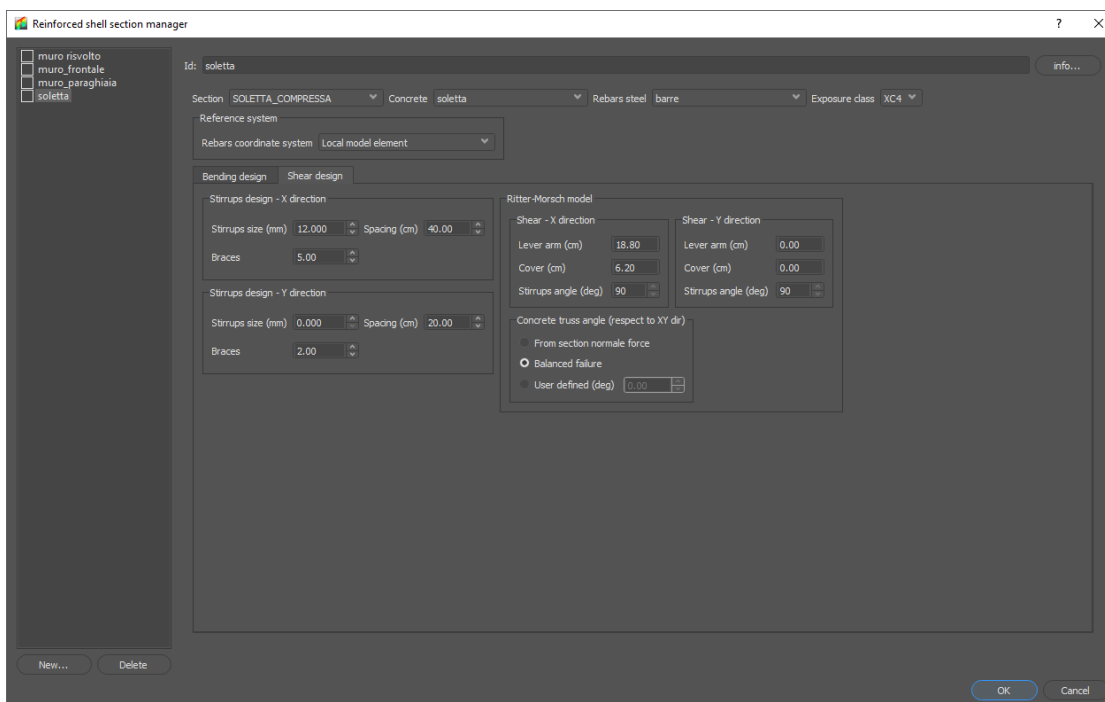
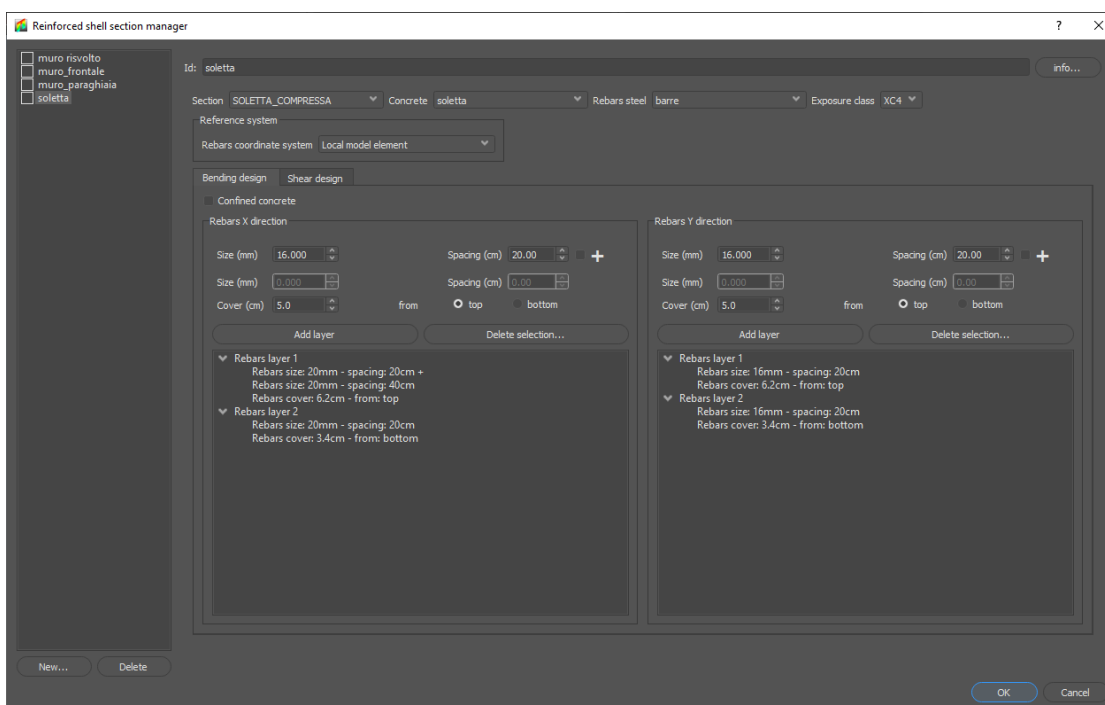
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>122 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	122 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	122 di 129								
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato													



Soletta – SLE rara envelope Mx min – momenti flettenti trasversali positivi (kN*m/m)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>123 di 129</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	123 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	123 di 129								

La soletta corrente risulta armata a flessione con 1fi20/20 sia superiore che inferiore; in corrispondenza degli sbalzi dei marciapiedi si prevede un rinforzo fi20/40 superiore; per il taglio si prevedono spilli f12/20x40. La sezione di verifica ha altezza pari a 25cm.



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>124 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	124 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	124 di 129								

Le verifiche SLU risultano soddisfatte con un coeff. di sicurezza minimo di 1.80 per la flessione a momento positivo ($M_u=126.28\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$) e di 1.33 per la flessione a momento negativo ($M_u=-145.86\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$); per il taglio, infine, si ha un coff. di sicurezza minimo pari a 1.06 ($V_u=233.2\text{kN}/\text{m}$).

Id: soletta_trasv

Design section: soletta Structure type: Railway bridge

Run analysis Export results

ULS-X ULS-Y SLS-X SLS-Y

Combination number: 3 N>0 compression

	Nx	Mx	Vxz	sf(bending)		sf(shear)	
1	-50.000	-110.000	144.000	...	1.33	...	1.63
2	0.000	70.000	220.000	...	1.8	...	1.06
3	0.000	-105.000	220.000	...	1.45	...	1.06

Bending: Failed check: 0, S.f. min: 1.326, at combo: 1

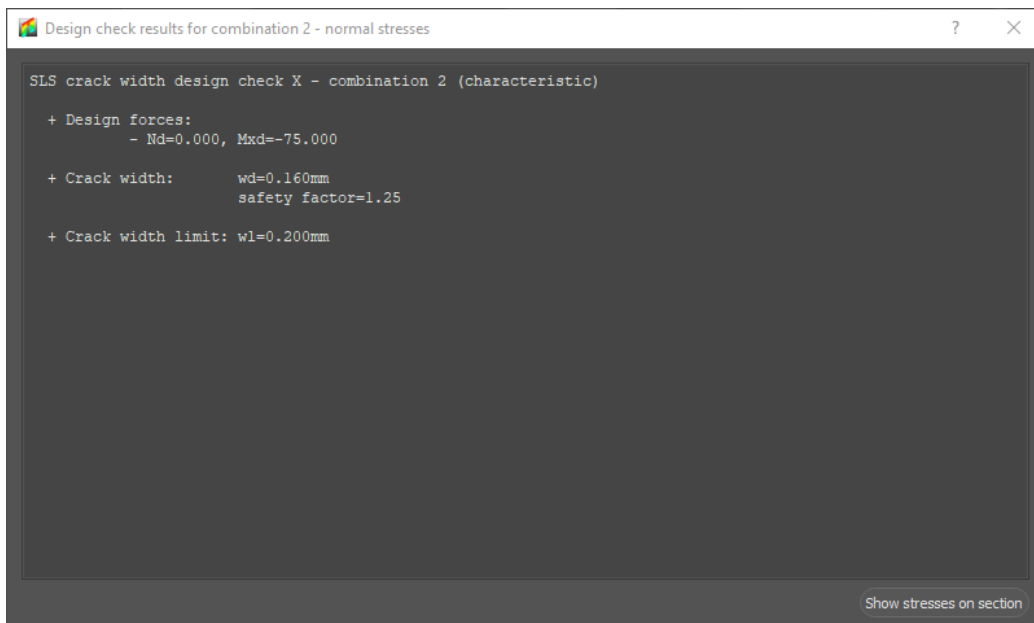
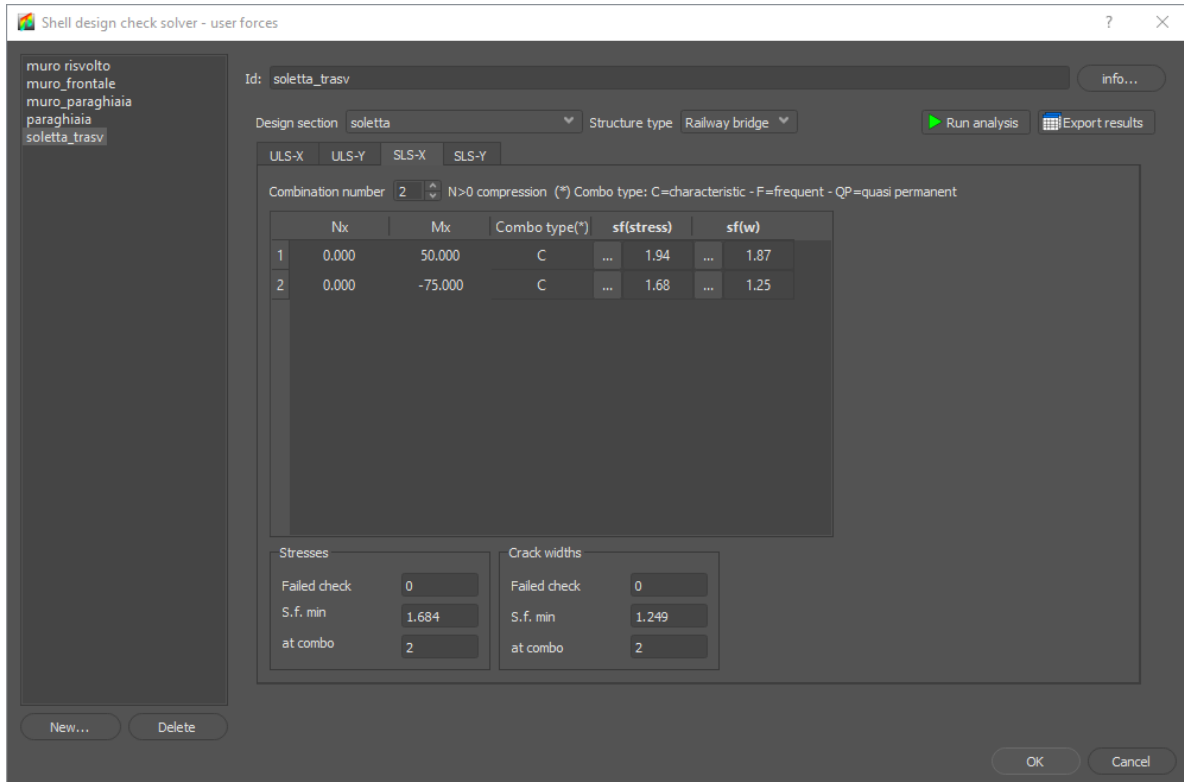
Shear - no stirrups: Failed check: 2, S.f. min: 0, at combo: 2

Shear - stirrups: Failed check: 0, S.f. min: 1.064, at combo: 2

New... Delete OK Cancel

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>125 di 129</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	125 di 129
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B	125 di 129								

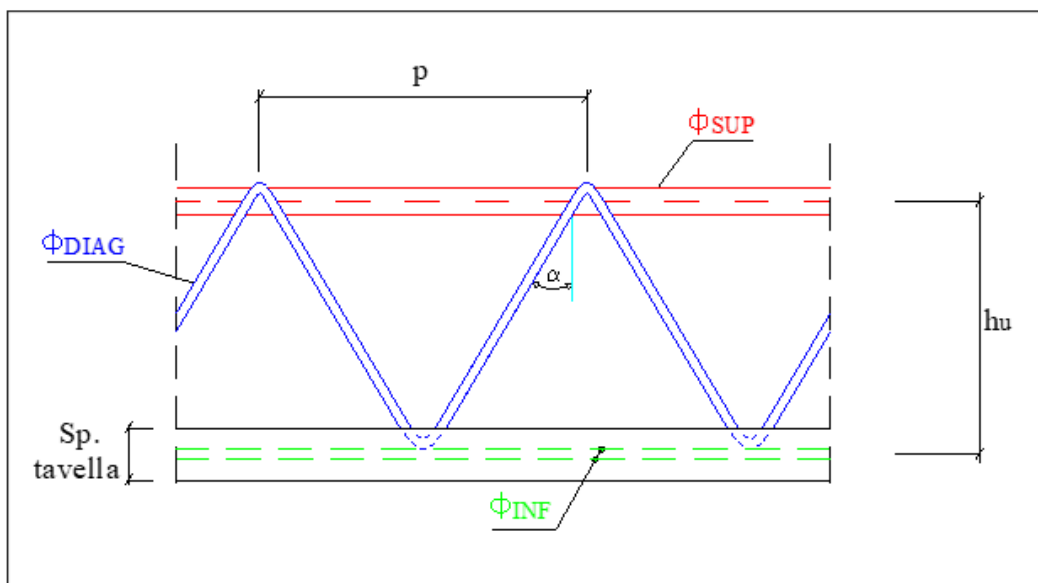
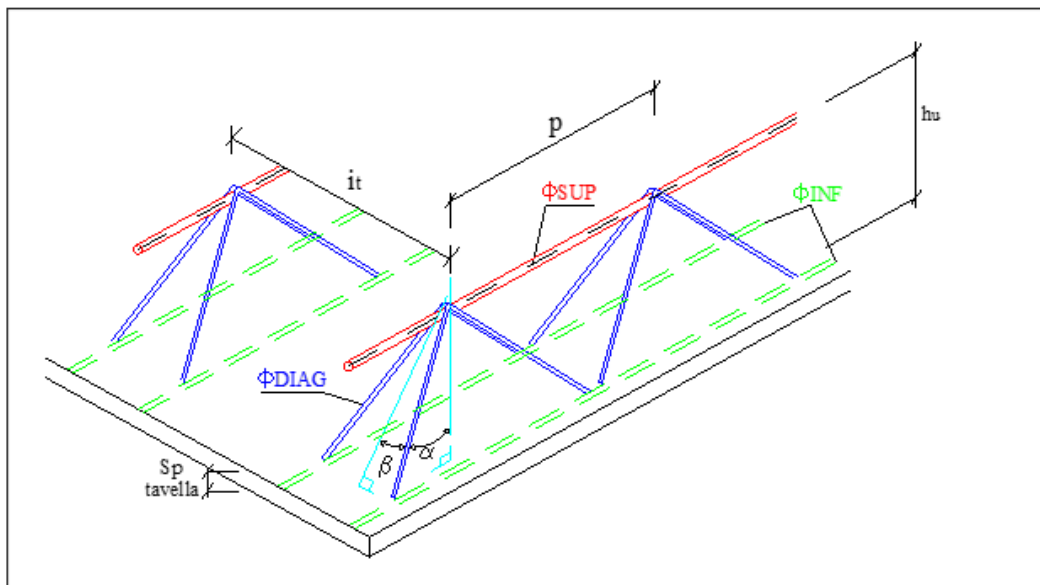
Per le verifiche SLE, si ha un coeff. di sicurezza minimo di 1.68 per la verifica tensionale e un'apertura massima delle fessure pari a 0.160mm, contro il limite previsto di 0.20mm.



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 126 di 129

18 PREDALLES - VERIFICHE IN FASE DI GETTO

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche delle predalles durante la fase di getto. Il paragrafo è articolato in due parti: la prima relativa alla predalla dei campi centrali, con schema statico di semplice appoggio tra due travi successive; la seconda relativa alla predalla di bordo, avente uno schema statico di mensola con sbalzo di estremità.



APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IV.02.0.0.001	B 127 di 129

18.1.1 Predalla esterna con sbalzo

2. LASTRE PREDALLE CON SBALZI DI ESTREMITA'

DATI			
GEOMETRIA			
Luce di calcolo	L =	2.00	m
Interasse tralicci	i _t =	0.40	m
Passo tra i nodi delle briglie	p =	0.20	m
Altezza utile	h _u =	0.21	m
Angolo α	α =	26	
Angolo β	β =	15	
Armatura corrente superiore	Φ ^{sup} =	16	mm
Armatura corrente inferiore	Φ ^{inf} =	12	mm
Armatura diagonale	Φ ^{diag} =	10	mm
Spessore Tavella	Sp.Tavella =	0.06	m
Spessore Soletta	Sp.Soletta =	0.25	m
SOVRACCARICHI PERMANENTI			
Sovraccarico aggiuntivo	PP _{SA} =	0.05	tonn / m

VERIFICHE			
1. Incastro - [Verifica del Corrente superiore]			
Momento Flettente all'Incastro	$M_{INC.} = PP * L^2/2 =$	2.60	tonn * m
$N = M_{INC.} / h_u =$		12.68	tonn
Lunghezza libera d'inflessione	l _o = p =	20.00	cm
Armatura superiore	$A_{arm.sup.} = \pi * (\Phi_{sup}/2)^2 =$	2.01	cm ²
Momento d'Inerzia	$J = \pi/64 * \Phi_{sup}^4 =$	0.32	cm ⁴
Raggio giratore d'Inerzia	$i = \sqrt{(J/A)} =$	0.40	cm
Snellezza corrente superiore	$\lambda_{sup.} = l_o/i =$	50.00	
$\omega_{sup.}$ [tabellato in funz. di $\lambda_{sup.}$] =		1	
$\sigma_{inf} = N * \omega / A =$		2523.19	kg/cm ²
2. Incastro - [Verifica della Diagonale]			
Taglio all'Incastro	$V_{INC.} = PP * L =$	1.65	tonn
$N = V_{INC.}/2 * 1/\cos\alpha * 1/\cos\beta =$		0.95	tonn
Lunghezza libera d'inflessione	$l_o = (h_u - st/2)/\cos\alpha * \cos\beta$	20.16	cm
Armatura diagonale	$A_{arm.diag.} = \pi * (\Phi_{diag}/2)^2 =$	0.79	cm ²
Momento d'Inerzia	$J = \pi/64 * \Phi_{diag}^4 =$	0.05	cm ⁴
Raggio giratore d'Inerzia	$i = \sqrt{(J/A)} =$	0.25	cm
Snellezza diagonale	$\lambda_{diag.} = l_o/i =$	80.63	
$\omega_{diag.}$ [tabellato in funz. di $\lambda_{diag.}$] =		1.71	
$\sigma_d = N * \omega / A =$		827.59	kg/cm ²

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 128 di 129

18.1.2 Predalla interna

Verifica della predalla centrale con schema di calcolo in semplice appoggio.

1. LASTRE PREDALLE SEMPLICEMENTE APPOGGIATE ALLE ESTREMITA'

DATI			
GEOMETRIA			
Luce di calcolo	L =	2.80	m
Interasse tralicci	i _t =	0.40	m
Passo tra i nodi delle briglie	p =	0.20	m
Altezza utile	h _u =	0.21	m
Angolo α	α =	26	
Angolo β	β =	15	
Armatura corrente superiore	Φ _{sup} =	12	mm
Armatura corrente inferiore	Φ _{inf} =	10	mm
Armatura diagonale	Φ _{diag} =	10	mm
Spessore Tavella	Sp.Tavella =	0.06	m
Spessore Soletta	Sp.Soletta =	0.25	m
SOVRACCARICHI PERMANENTI			
Sovraccarico aggiuntivo	PP _{SA} =	0.05	tonn / m

VERIFICHE			
1. Mezzeria - [Verifica del Corrente Superiore]			
Momento Flettente in Mezzeria	M _{MEZZ} = PP * L ² /8 =	0.81	tonn * m
N = M _{MEZZ} / h _u =		3.94	tonn
Lunghezza libera d'inflessione	l _o = p =	20.00	cm
Armatura superiore	A _{arm.sup} = π * (Φ _{sup} /2) ² =	1.13	cm ²
Momento d'Inerzia	J = π/64 * Φ _{sup} ⁴ =	0.10	cm ⁴
Raggio giratore d'Inerzia	i = √(J/A) =	0.30	cm
Snellezza corrente superiore	λ _{sup} = l _o /i =	66.67	-
ω _{sup} . [tabellato in funz. di λ _{sup} .] =		1.16	-
σ _{sup} = N * ω/A =		1618.05	kg/cm ²
2. Appoggio - [Verifica della Diagonale]			
Taglio all'Appoggio	V _{APP} = PP * L/2 =	1.16	tonn
N = V _{APP} /2 * 1/cosα * 1/cosβ =		0.67	tonn
Lunghezza libera d'inflessione	l _o = (h _u -st/2)/cosα*cosβ	20.16	cm
Armatura diagonale	A _{arm.diag} = π * (Φ _{diag} /2) ² =	0.79	cm ²
Momento d'Inerzia	J = π/64 * Φ _{diag} ⁴ =	0.05	cm ⁴
Raggio giratore d'Inerzia	i = √(J/A) =	0.25	cm
Snellezza diagonale	λ _{diag} = l _o /i =	80.63	-
ω _{diag} . [tabellato in funz. di λ _{diag} .] =		1.71	-
σ _d = N * ω/A =		579.31	kg/cm ²

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IV02 - CAVALCAFERROVIA S.S. 106 al km 37+009 Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 129 di 129

19 INCIDENZE

19.1 Soletta

Si prevede come armatura corrente 1fi20/20 superiori e inferiori in direzione trasversale; 1fi26/10 superiori e inferiori come armatura longitudinale in zona tesa (circa 12m a cavallo delle pile); 1fi16/20 superiori e inferiori come armatura longitudinale in zona compressa; per il taglio è invece previsto 1fi12/20x40; risulta dunque

$$h_{\text{soletta}}=0.25\text{m}$$

$$\gamma_{\text{barre}}=7850\text{kg/m}^2$$

$$\text{Abarra}_{26}=5.31\text{cm}^2 \quad n^{\circ}\text{barra}_{26}=20 \quad l_{\text{barre}}_{26}=12*4=48\text{m} \quad \rightarrow \quad 5.31*20*48*(7850/100^2) / 0.25=16006.46\text{kg/m}^2$$

$$\text{Abarra}_{16}=2.01\text{cm}^2 \quad n^{\circ}\text{barra}_{16}=10 \quad l_{\text{barre}}_{16}=170-48\text{m}=122\text{m} \quad \rightarrow \quad 2.01*10*122*(7850/100^2) / 0.25=7699.91\text{kg/m}^2$$

$$\text{Abarre}_{26_16}=(16006.46+7699.91)/170=135.45 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Aspilli}_{12}=1.13\text{cm}^2 \quad l_{\text{spilli}}_{12}=0.15+0.25*2=0.65\text{m} \quad \rightarrow$$

$$0.65 / (0.2*0.4)*1.13*(7850/100^2) / 0.25=28.83\text{kg/m}^3$$

Applicando alle incidenze sopra ottenute un incremento del 25% per tenere conto di sovrapposizioni e risvolti, si trova infine

$$I_{\text{soletta}}=1.25*(139.45+28.83) =210.35\text{kg/m}^3 \approx \mathbf{210 \text{ kg/m}^3}.$$