

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:  
CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:  
MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

VIADOTTI

ELABORATI GENERALI

Relazione di interazione statica treno-binario-struttura

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello  21/02/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	<b>Alpina</b> Sp.A.  Ing. P. Galvanin

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	E	ZZ	CL	VI0000	001	A	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	G. Pallavicini	21/02/2020	L. Zanelotti	21/02/2020	M. Vernaleone	21/02/2020	Ing. P. Galvanin

21/02/2020

File: IF2801EZZCLVI0000001A

n. Elab.: -

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>2 di 16</b>

## Indice

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>TRAVATA IMPALCATI IN ACCIAIO-CLS - L = 65 M .....</b>	<b>5</b>
5.1	<b>GEOMETRIA DELLA SEZIONE .....</b>	<b>5</b>
5.2	<b>CONFRONTO DELLE DEFORMAZIONI.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>TRAVATA IMPALCATI IN ACCIAIO-CLS. L = 45 M.....</b>	<b>10</b>
6.1	<b>GEOMETRIA DELLA SEZIONE .....</b>	<b>10</b>
6.2	<b>CONFRONTO DELLE DEFORMAZIONI.....</b>	<b>15</b>

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">3 di 16</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	VI0000 001	A	3 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	VI0000 001	A	3 di 16													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura																		

## 1. PREMESSA

Le analisi di interazione binario struttura nei casi in cui si abbia continuità delle rotaie tra il ponte ed il rilevato a tergo delle spalle, ad una o ad entrambe le estremità del ponte (ipotesi di assenza, ad uno o ad entrambi gli estremi del ponte, di apparecchi di dilatazione del binario), sono state condotte in sede di progettazione Definitiva.

Nello studio contenuto allegato al PD (IF0G01D09CLVI000001A) sono stati analizzati i viadotti VI03 e VI02 progettati nell'ambito del I° Lotto Funzionale Apice-Hirpinia - Raddoppio della Tratta Hirpinia-Orsara le cui singolarità morfologiche, geometriche e meccaniche ben rappresentano tutti i casi presenti di "non regolarità" ovvero "non applicabilità" del metodo semplificato. La modellazione completa del fenomeno di interazione per tutti gli altri viadotti della tratta non è risultata necessaria in quanto riconducibile ai risultati di questi due casi rappresentativi.

Tutti i viadotti progettati nell'ambito del I° Lotto Funzionale Apice-Hirpinia - Raddoppio della Tratta Hirpinia-Orsara, eccezion fatta per il VI03, sono stati automaticamente verificati in analogia al caso del VI02 che è risultato conforme ai requisiti di norma.

Il VI03 presenta, al contrario, criticità geometrico-morfologiche (altezza delle pile – terreno di fondazione) tali per cui sono risultati necessari i giunti di rotaia.

In sede di sviluppo di PE non sono state effettuate modifiche significative alle sotto-strutture, agli impalcati dei viadotti nonché al loro sistema fondazionale, ad eccezione del viadotti VI02, per il quale è stata eliminata una campata in c.a.p. e ridotta l'altezza della Pila 4.

Il presente documento ha lo scopo di dimostrare che la rigidità delle campate in acciaio-calcestruzzo di luce 65m e 45m, così come sviluppati nel Progetto Esecutivo, è pressoché invariata rispetto al progetto di gara e, di conseguenza, l'analisi dell'interazione binario – struttura effettuata per il progetto di gara non subisce sostanziali modifiche.

La rigidità delle travate dei due progetti (PD vs PE) viene valutata confrontando le caratteristiche geometrico – inerziali delle due soluzioni.

Alla luce delle considerazioni di seguito esposte, le verifiche di interazione binario struttura si intendono automaticamente soddisfatte, anche per il presente Progetto Esecutivo, per tutti i viadotti di linea, fatta salva l'introduzione del giunto di rotaia per il viadotto VI03, come previsto nel Progetto Definitivo originario.

Per quanto riguarda il solo viadotto VI02, in sede di sviluppo del Progetto Esecutivo di Dettaglio sarà eseguita una valutazione più approfondita, al fine di confermare la soluzione di PD.

APPALTATORE: Consortio <span style="margin-left: 100px;">Soci</span>   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
PROGETTAZIONE: Mandataria <span style="margin-left: 100px;">Mandanti</span>   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">4 di 16</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	VI0000 001	A	4 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	VI0000 001	A	4 di 16													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di interazione statica treno-binario-struttura																		

## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto è redatto secondo i metodi classici della scienza delle costruzioni e nel rispetto delle seguenti normative:

- ✓ Istruzione **RFI DTC SI PS MA IFS 001 A** - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II  
- Sezione 2 - Ponti e Strutture
- ✓ **DM 14 gennaio 2008** Nuove Norme Tecniche per le costruzioni.
- ✓ **Circolare 2 febbraio 2009 n.617** Nuova circolare delle Norme Tecniche per le costruzioni

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci <b>salini impregilo</b> <b>ASTALDI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKSOJL</b> Mandanti <b>NET ENGINEERING</b> <b>Alpina</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>5 di 16</b>

## 5 TRAVATA IMPALCATI IN ACCIAIO-CLS - L = 65 M

I documenti di riferimento per il confronto sono i seguenti:

Relazione di calcolo del progetto di gara: IF0G01D09CLVI0007003A (949.pdf).

Relazione di interazione statica treno-binario-struttura del progetto di gara: IF0G01D09CLVI0000001A (959.pdf).

Relazione di calcolo del progetto esecutivo: IF2801EZZCLVI0009002A.

### 5.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE

La travata del Progetto di Gara è di tipo misto acciaio – calcestruzzo, è costituita da due travi a cassone poste a 5,60m di interasse ed una soletta in calcestruzzo superiore collegata alle travi tramite piolatura. La soletta in calcestruzzo ha una larghezza di 13,7m ed uno spessore medio di 375 mm. I due cassoni in carpenteria metallica hanno un'altezza di 4,15m e sono chiusi superiormente da controventi ad x.

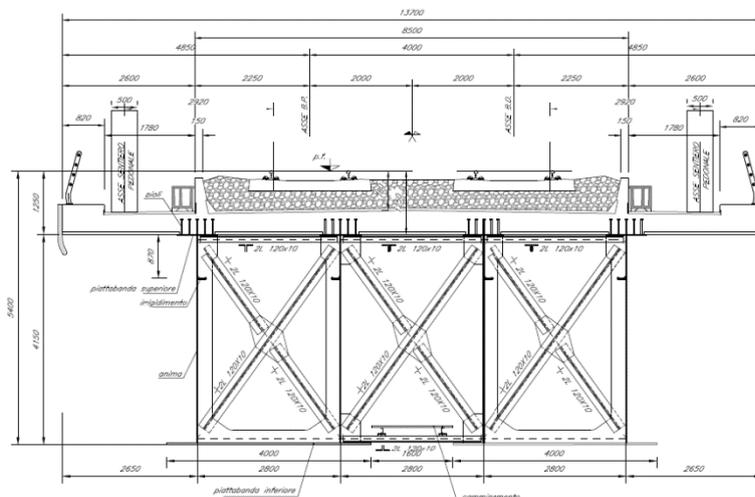


Figura 21 – Sezione trasversale tipo (H travi = 4,15m) – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria   						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>6 di 16</b>

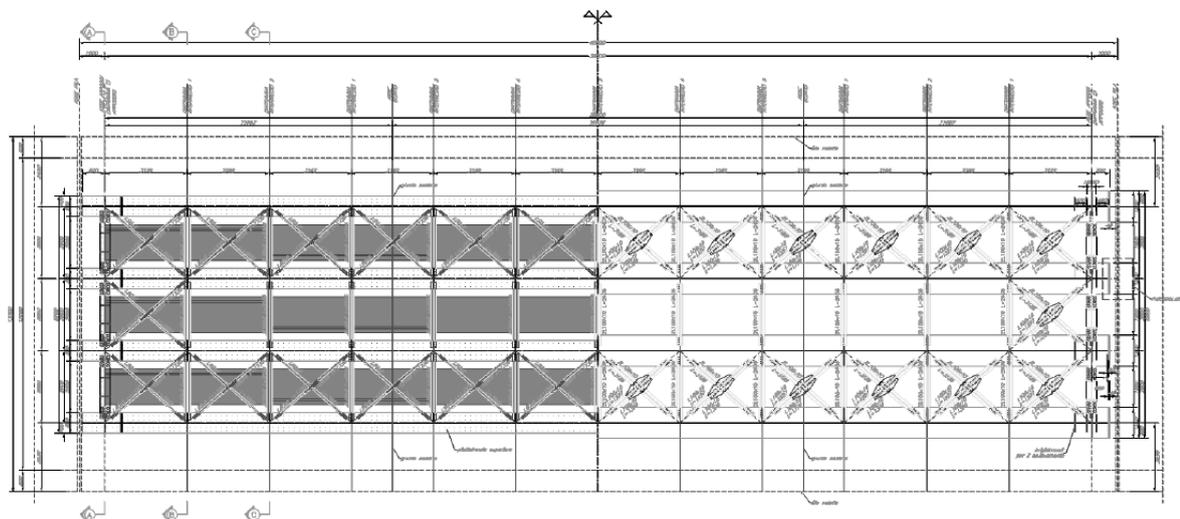


Figura 22 – Pianta impalcato tipo – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

I cassoni sono suddivisi in 5 conci e sono di 3 tipologie: c01, c02 e c03.

Nelle immagini seguenti si riportano le caratteristiche geometriche indicate nella relazione di calcolo del progetto di gara. Le proprietà indicate nell'immagine a destra sono calcolate omogeneizzando la sezione di acciaio a calcestruzzo tramite i rapporti tra i moduli elastici.

- Concio 1 (Concio di estremità, L = 12.10 m)

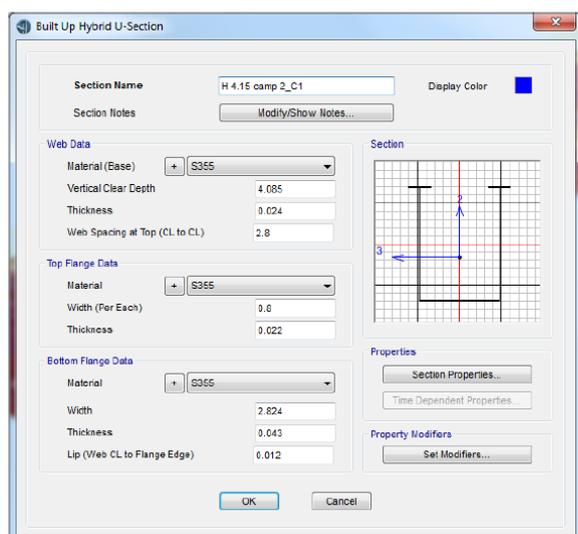


Figura 44: Caratteristiche geometriche della trave in acciaio

Base	C32/40
A	9.8632
J	15.6961
B3	29.9151
I23	127.7336
I23	0
AS2	2.7837
AS3	5.4813
S33(+face)	20.4807
S33(-face)	9.5902
S22(+face)	18.6472
S22(-face)	18.6472
Z33	21.1633
Z22	40.7205
r33	1.7415
r22	3.5987
Xcg	6.85
Ycg	3.1194
Xpna	6.85
Ypna	3.7322

Figura 45: Caratteristiche della sezione di impalcato omogeneizzato a cls

Figura 23 – Concio 1 – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci <b>salini impregilo</b> <b>ASTALDI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKSOJL</b> Mandanti <b>NETENGINEERING</b> <b>Alpina</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>7 di 16</b>

- Concio 2 (L = 12.60 m)

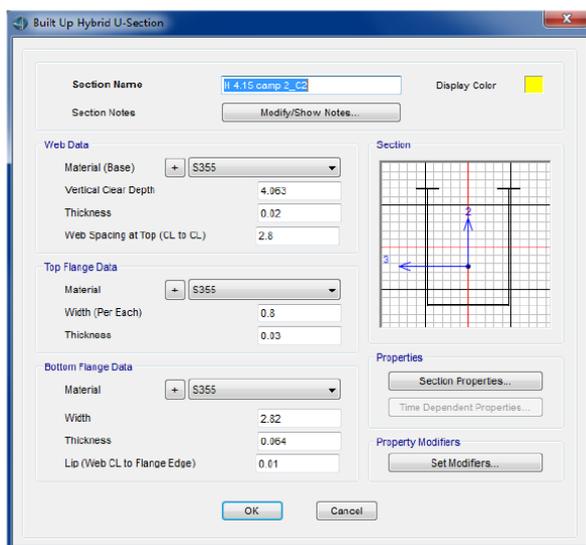


Figura 46: Caratteristiche geometriche della trave in acciaio

Base	C32/40
A	10.3199
J	14.2409
I33	35.6471
I22	131.2482
I23	0.
AS2	2.3268
AS3	5.8575
S33(+face)	21.9604
S33(-face)	12.0602
S22(+face)	19.1603
S22(-face)	19.1603
Z33	24.7377
Z22	43.0274
r33	1.8586
r22	3.5662
Xcg	6.85
Ycg	2.9558
Xpna	6.85
Ypna	3.479

Figura 47: Caratteristiche della sezione di impalcato omogeneizzato a cls

Figura 24 – Concio 2 – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

- Concio 3 (Concio di mezzeria, L = 15.60 m)

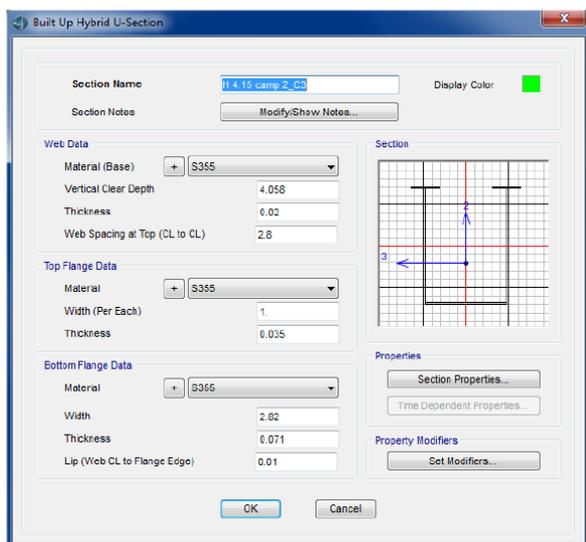


Figura 48: Caratteristiche geometriche della trave in acciaio

Base	C32/40
A	10.8586
J	14.4016
I33	38.1372
I22	136.2178
I23	0.
AS2	2.3198
AS3	6.1357
S33(+face)	23.0172
S33(-face)	13.0423
S22(+face)	19.8858
S22(-face)	19.8858
Z33	26.5632
Z22	45.642
r33	1.8741
r22	3.5419
Xcg	6.85
Ycg	2.9241
Xpna	6.85
Ypna	3.5205

Figura 49: Caratteristiche della sezione di impalcato omogeneizzato a cls

Figura 25 – Concio 3 – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

Nelle immagini seguenti si schematizzano le sezioni reali dei cassoni, con le dimensioni ricavate dal disegno “pianta, prospetto e sezioni - tav. 1 di 2” (“946.pdf”).

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci <b>salini impregilo</b> <b>ASTALDI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKSOJL</b> Mandanti <b>NET ENGINEERING</b> <b>Alpina</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura	COMMESSA <b>IF28</b> LOTTO <b>01</b> CODIFICA <b>E ZZ CL</b> DOCUMENTO <b>VI0000 001</b> REV. <b>A</b> FOGLIO <b>8 di 16</b>

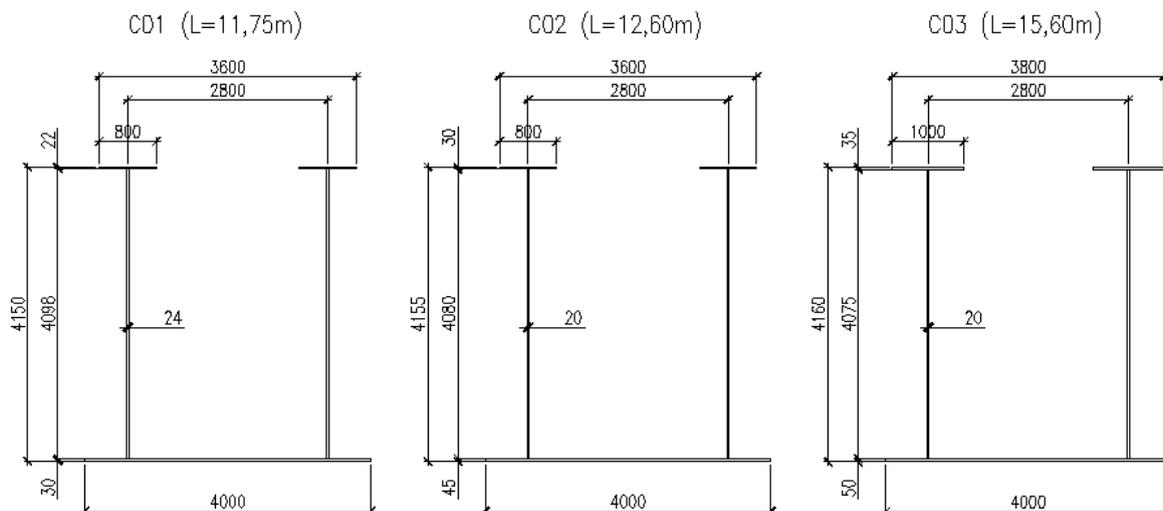


Figura 6 – Geometria dei cassoni del Progetto di Gara

Le caratteristiche geometriche delle sezioni miste acciaio – calcestruzzo omogeneizzate ad acciaio tramite il rapporto tra il modulo elastico dell'acciaio e quello del risultano:

Concio	Area Acciaio [m <sup>2</sup> ]	Area Soletta [m <sup>2</sup> ]	Area Totale [m <sup>2</sup> ]	Jx Totale [m <sup>4</sup> ]
C01	0,703	0,85	1,56	4,75
C02	0,782	0,85	1,64	5,70
C03	0,865	0,85	1,72	6,09

La sezione mista acciaio – calcestruzzo del progetto esecutivo è costituita da una soletta in calcestruzzo avente le medesime caratteristiche della soletta prevista nel progetto di gara, e da due cassoni in acciaio aventi la stessa altezza del progetto di gara ma dimensioni differenti. Le immagini seguenti rappresentano la sezione del progetto esecutivo.

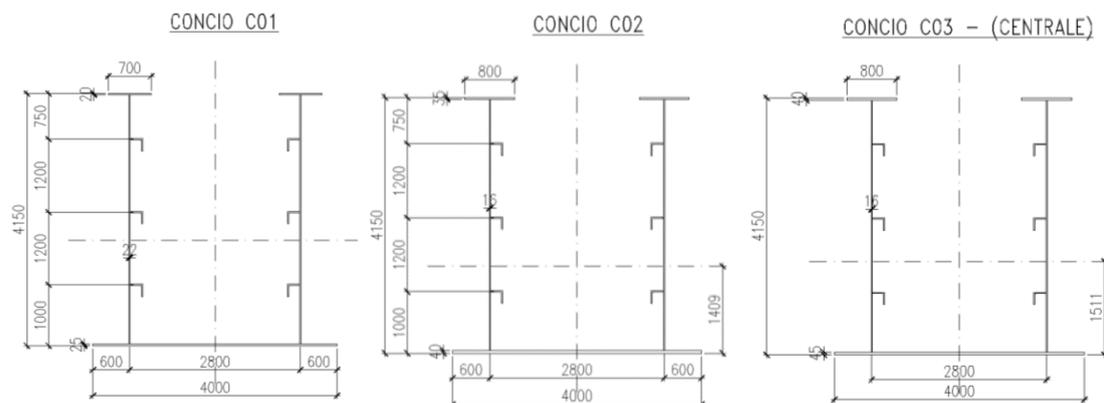


Figura 7 – Caratteristiche geometriche delle sezioni del Progetto Esecutivo

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio    	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria    						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>9 di 16</b>

Le caratteristiche geometriche delle sezioni miste acciaio – calcestruzzo omogeneizzate ad acciaio risultano:

Concio	Area Acciaio [m <sup>2</sup> ]	Area Soletta [m <sup>2</sup> ]	Area Totale [m <sup>2</sup> ]	Jx Totale [m <sup>4</sup> ]
C01	0,70	0,84	1,54	4,35
C02	0,776	0,84	1,61	5,28
C03	0,831	0,84	1,67	5,64

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra i valori calcolati per i due progetti come rapporto tra progetto di gara e progetto esecutivo.

Concio	Area Acciaio [m <sup>2</sup> ]	Area Soletta [m <sup>2</sup> ]	Area Totale [m <sup>2</sup> ]	Jx Totale [m <sup>4</sup> ]
C01	1,00	1,0	1,01	1,09
C02	1,01	1,0	1,02	1,08
C03	1,04	1,0	1,03	1,08

## 5.2 CONFRONTO DELLE DEFORMAZIONI

Si confrontano le deformazioni verticali calcolate con due modelli di calcolo che rappresentano i due progetti in esame.

Per quanto riguarda il Progetto di Gara, si realizza un modello FEM unifilare; agli elementi beam si assegnano le caratteristiche della sezione mista acciaio - calcestruzzo omogeneizzata ad acciaio descritte al paragrafo precedente.

Si applica un carico uniformemente distribuito pari a 100 kN/m sull'intera lunghezza della travata. Come illustrato in Figura 8, l'abbassamento misurato in campata è di 0,020 m.

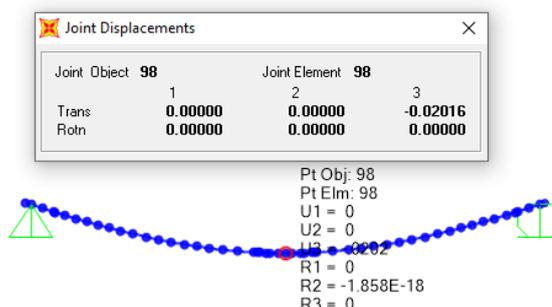


Figura 8 – Progetto di Gara – modello unifilare: deformazione

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>10 di 16</b>

Per il progetto esecutivo si utilizza il modello di calcolo descritto nella relazione di calcolo, applicando un carico uniformemente distribuito pari a 25 kn/m in corrispondenza di ciascuna anima, per un totale di 100 kn/m. l'abbassamento calcolato con il software risulta di 0,020 m.

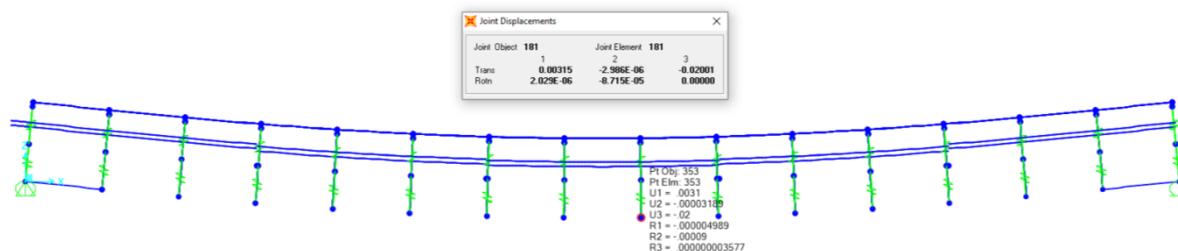


Figura 9 – Progetto Esecutivo – modello FEM: deformazione

La deformazione verticale pertanto è uguale nei due casi.

## 6 TRAVATA IMPALCATI IN ACCIAIO-CLS. L = 45 M

I documenti di riferimento per il confronto sono i seguenti:

Relazione di calcolo del progetto di gara: IF0G01D09CLVI0007002A (945.pdf).

Relazione di interazione statica treno-binario-struttura del progetto di gara: IF0G01D09CLVI0000001A (959.pdf).

Relazione di calcolo del progetto esecutivo: IF2801EZZCLVI0009001A.

### 6.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Anche in questo caso, come per la travata di 65m, si tratta di un ponte di tipo misto acciaio – calcestruzzo, costituito da due travi a cassone poste a 5,60m di interasse ed una soletta in calcestruzzo superiore collegata alle travi tramite piolatura. la soletta in calcestruzzo ha una larghezza di 13,7m ed uno spessore medio di 375 mm. I due cassoni in carpenteria metallica hanno un'altezza di 2,75m costante ed una parte rastremata in prossimità dell'appoggio. I cassoni sono chiusi superiormente da controventi ad x.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci: <b>salini impregilo</b> , <b>ASTALDI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKS SOJL</b> Mandanti <b>NET ENGINEERING</b> , <b>Alpina</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>11 di 16</b>

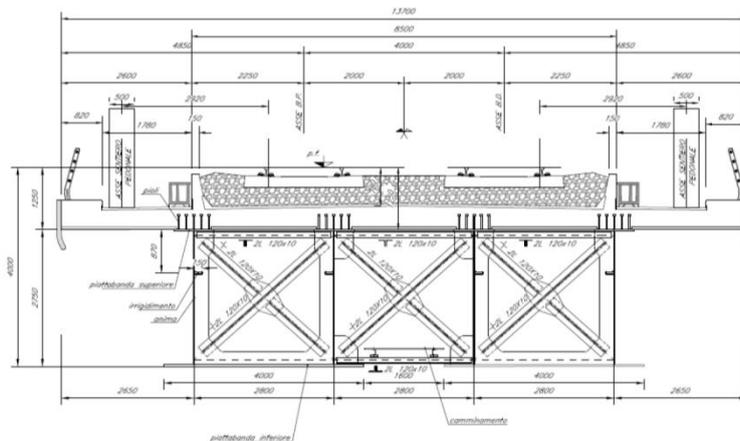


Figura 4: Sezione trasversale tipo (H travi = 2.75 m)

Figura 10 – Sezione trasversale tipo (H travi = 2,75 m) – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

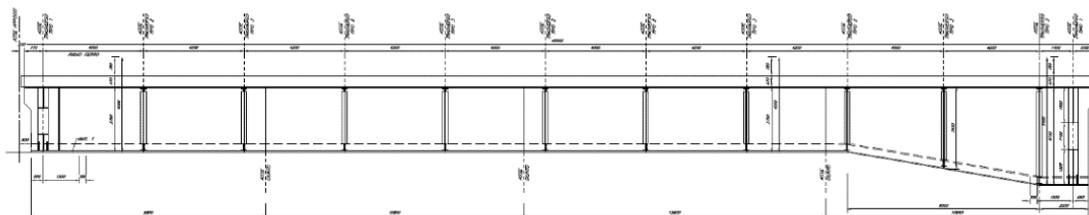


Figura 1: Prospetto longitudinale impalcato

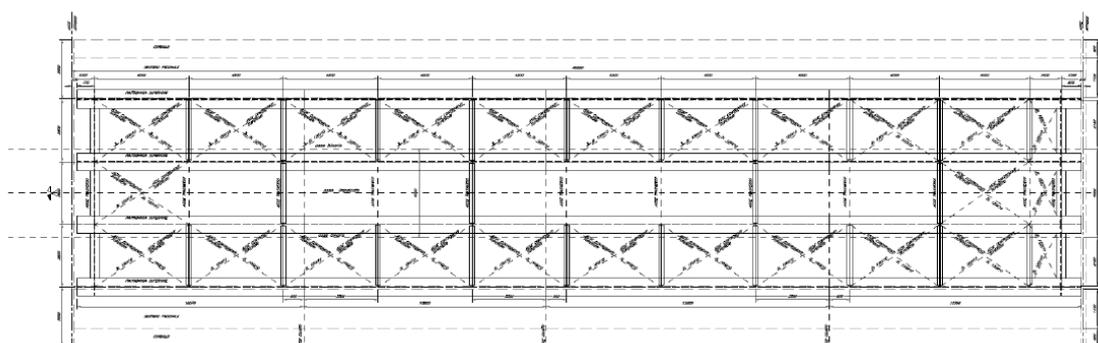


Figura 2: Carpenteria estradosso travi

Figura 11 – Pianta e vista longitudinale dell'impalcato – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

I cassoni sono suddivisi in 4 conci: c01, c02, c03 e c04. Nelle immagini seguenti si riportano le caratteristiche geometriche indicate nella relazione di calcolo del progetto di gara, usate nel modello di calcolo fem. le proprietà indicate nell'immagine a destra sono calcolate omogeneizzando la sezione di acciaio a calcestruzzo tramite i rapporti tra i moduli elastici.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci <b>salini impregilo</b> <b>ASTALDI</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKSOJL</b> Mandanti <b>NET ENGINEERING</b> <b>Alpina</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>12 di 16</b>

- Concio 1 (L = 10.30 m)

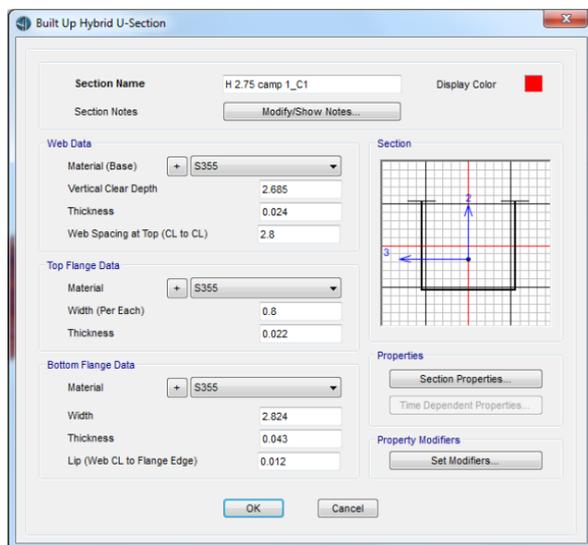


Figura 46: Caratteristiche geometriche della trave in acciaio

Base	C32/40
A	8.9896
J	9.8462
I33	12.7837
I22	118.9561
I23	0.
AS2	1.9697
AS3	5.5392
S33(+face)	12.7855
S33(-face)	5.868
S22(+face)	17.3658
S22(-face)	17.3658
Z33	12.4808
Z22	36.4407
r33	1.1916
r22	3.6377
Xcg	6.85
Ycg	2.1751
Xpna	6.85
Ypna	2.7367

Figura 47: Caratteristiche meccaniche della sezione di impalcato omogeneizzato a cls

Figura 12 – Concio 1 – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

- Concio 2 (L = 10.80 m) e concio 3 (L = 12.60 m)

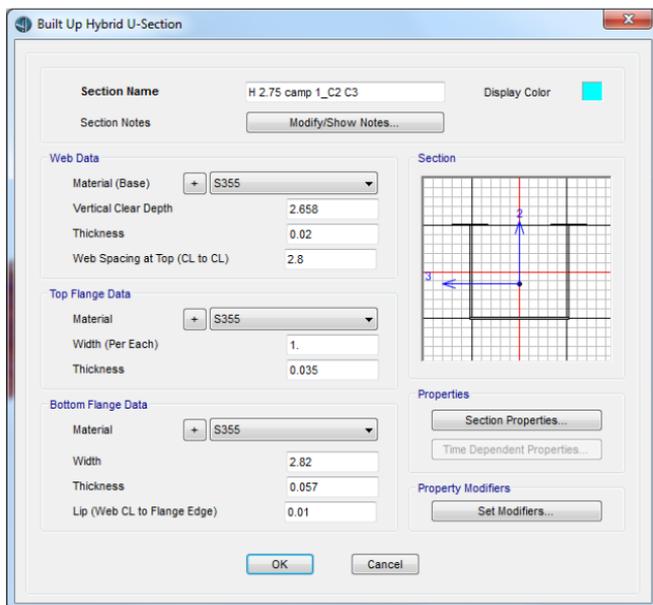


Figura 48: Caratteristiche geometriche della trave in acciaio

Base	C32/40
A	9.6252
J	9.0773
I33	14.6067
I22	124.5617
I23	0.
AS2	1.6245
AS3	6.0133
S33(+face)	13.8361
S33(-face)	6.9348
S22(+face)	18.1842
S22(-face)	18.1842
Z33	14.0821
Z22	39.5961
r33	1.2319
r22	3.5974
Xcg	6.85
Ycg	2.1063
Xpna	6.85
Ypna	2.7263

Figura 49: Caratteristiche meccaniche della sezione di impalcato omogeneizzato a cls

Figura 13 – Concio 2 e 3 – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci <b>salini impregilo</b> <b>ASTALDI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKSOJL</b> Mandanti <b>NETENGINEERING</b> <b>Alpina</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>	COMMESSA <b>IF28</b> LOTTO <b>01</b> CODIFICA <b>E ZZ CL</b> DOCUMENTO <b>VI0000 001</b> REV. <b>A</b> FOGLIO <b>13 di 16</b>

- Concio 4 (L = 11.30)

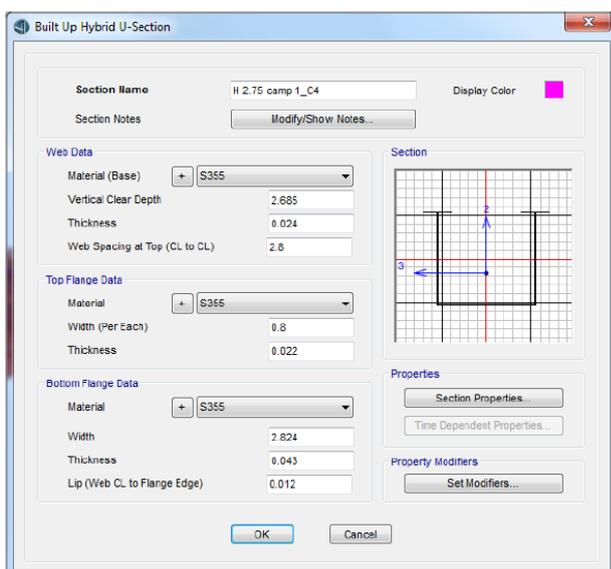


Figura 50: Caratteristiche geometriche della trave in acciaio  
H=2.75m

Property	Value
A	8.9896
J	9.8462
I33	12.7637
I22	118.9561
I23	0.
AS2	1.9697
AS3	5.5392
S33(+face)	12.7655
S33(-face)	5.868
S22(+face)	17.3658
S22(-face)	17.3658
Z33	12.4808
Z22	36.4407
r33	1.1916
r22	3.6377
Xcg	6.85
Ycg	2.1751
Xpna	6.85
Ypna	2.7367

Figura 51: Caratteristiche meccaniche della sezione di impalcato omogeneizzato a cls

Figura 14 – Concio 4 – estratto dalla Relazione di calcolo del Progetto di Gara

Nelle immagini seguenti si schematizzano le sezioni reali dei cassoni, con le dimensioni ricavate dal disegno “pianta, prospetto e sezioni” (“943.pdf”).

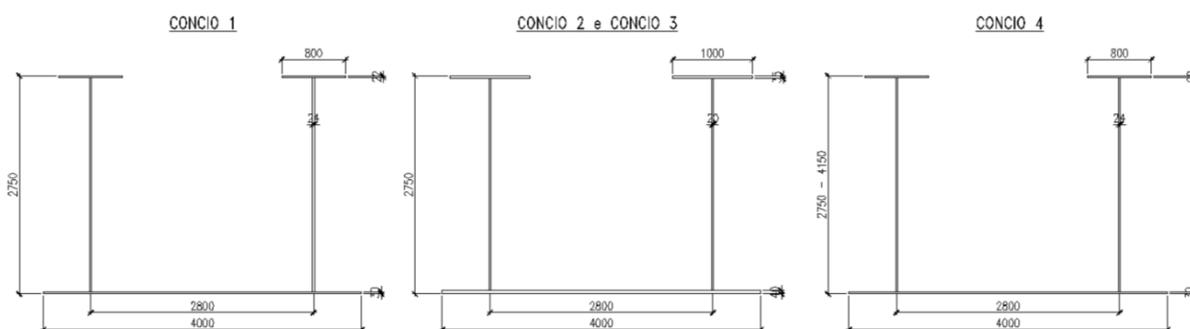


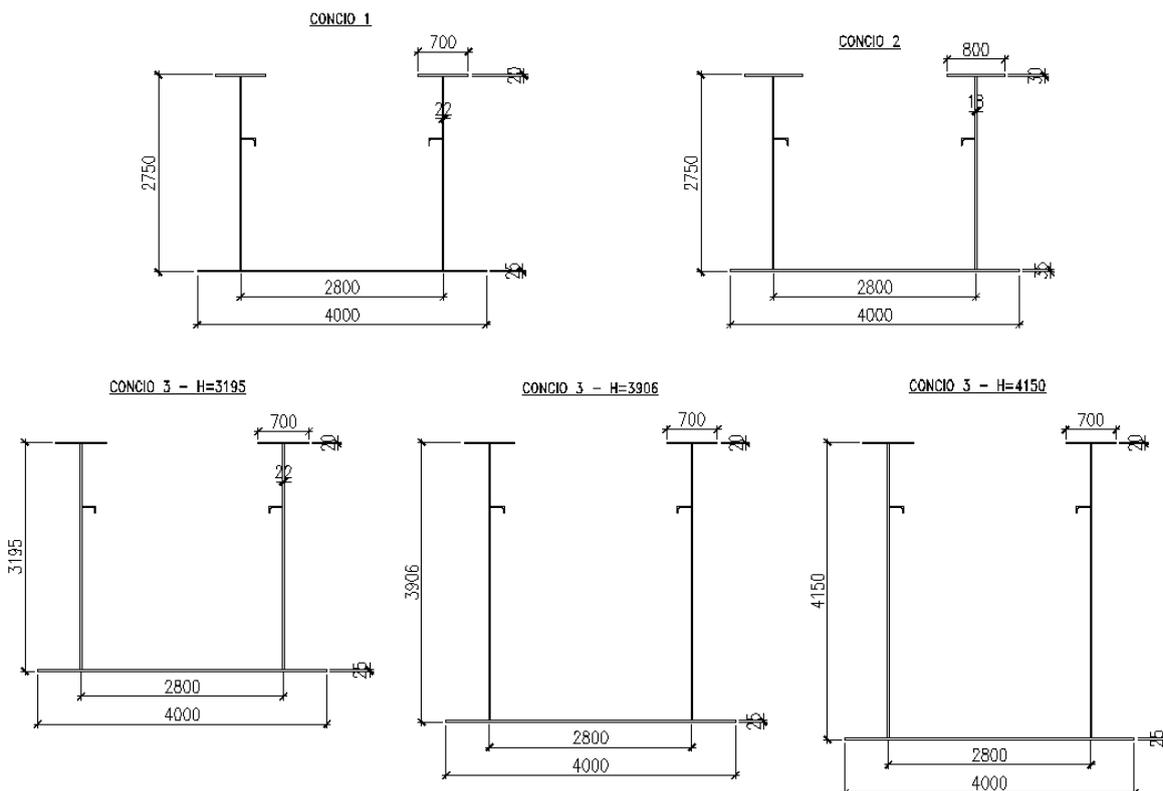
Figura 15 – Geometria dei cassoni del Progetto di Gara

Le caratteristiche geometriche delle sezioni miste acciaio – calcestruzzo omogeneizzate ad acciaio tramite il rapporto tra i moduli elastici, risultano:

Concio	Area Acciaio [m <sup>2</sup> ]	Area Soletta [m <sup>2</sup> ]	Area Totale [m <sup>2</sup> ]	Jx Totale [m <sup>4</sup> ]
C01	0,57	0,85	1,43	2,04
C02-C03	0,67	0,85	1,53	2,36
C04	0,57 ÷ 0,70	0,85	1,43 ÷ 1,56	2,04 ÷ 4,75

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  		<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>14 di 16</b>

La sezione mista acciaio – calcestruzzo del progetto esecutivo è costituita da una soletta in calcestruzzo avente le medesime caratteristiche della soletta prevista nel progetto di gara, e da due cassoni in acciaio aventi la stessa altezza del progetto di gara ma dimensioni differenti. Le immagini seguenti rappresentano la sezione del progetto esecutivo.



**Figura 16 – Caratteristiche geometriche delle sezioni del Progetto Esecutivo**

Le caratteristiche geometriche delle sezioni miste acciaio – calcestruzzo omogeneizzate ad acciaio tramite il rapporto tra il modulo elastico dell'acciaio e quello del calcestruzzo risultano:

Concio	Area Acciaio [m <sup>2</sup> ]	Area Soletta [m <sup>2</sup> ]	Area Totale [m <sup>2</sup> ]	Jx Totale [m <sup>4</sup> ]
C01	0,51	0,85	1,35	1,80
C02-C03	0,59	0,85	1,42	2,12
C04	0,55 ÷ 0,63	0,85	1,39 ÷ 1,47	2,44 ÷ 4,21

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio    	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria    						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di interazione statica treno-binario-struttura	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>15 di 16</b>

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra i valori calcolati per i due progetti come rapporto tra progetto di gara e progetto esecutivo.

Concio	Area Acciaio [m <sup>2</sup> ]	Area Soletta [m <sup>2</sup> ]	Area Totale [m <sup>2</sup> ]	Jx Totale [m <sup>4</sup> ]
C01	1,12	1,0	1,06	1,13
C02-C03	1,14	1,0	1,08	1,11
C04	1,04 ÷ 1,11	1,0	1,03 ÷ 1,06	0,84 ÷ 1,13

## 6.2 CONFRONTO DELLE DEFORMAZIONI

Si confrontano le deformazioni verticali calcolate con due modelli di calcolo che rappresentano i due progetti in esame.

Per quanto riguarda il Progetto di Gara, si realizza un modello FEM unifilare; agli elementi beam si assegnano le caratteristiche della sezione mista acciaio - calcestruzzo omogeneizzata ad acciaio descritte al paragrafo precedente.

Si applica un carico uniformemente distribuito pari a 100 kN/m sull'intera lunghezza della travata. Come illustrato in Figura 17, l'abbassamento misurato in campata è di 0,010m.

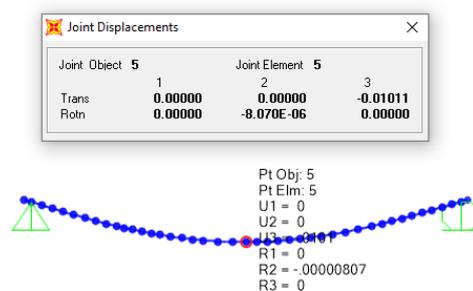


Figura 17 – Progetto di Gara – modello unifilare: deformazione

Per il progetto esecutivo si utilizza il modello di calcolo descritto nella relazione di calcolo, applicando un carico uniformemente distribuito pari a 25 kN/m in corrispondenza di ciascuna anima, per un totale di 100 kN/m. L'abbassamento calcolato con il software risulta di 0,011 m.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>HirpiniaAV</b> Soci <b>salini impregilo</b> <b>ASTALDI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>RKS SOJL</b> Mandanti <b>NET ENGINEERING</b> <b>Alpina</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 15%;">REV.</td> <td style="width: 15%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>IF28</b></td> <td style="text-align: center;"><b>01</b></td> <td style="text-align: center;"><b>E ZZ CL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>VI0000 001</b></td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> <td style="text-align: center;"><b>16 di 16</b></td> </tr> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>VI0000 001</b>	<b>A</b>	<b>16 di 16</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>VI0000 001</b>	<b>A</b>	<b>16 di 16</b>												
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di interazione statica treno-binario-struttura</b>																	



Figura 18 – Progetto Esecutivo – modello FEM: deformazione

La deformazione verticale pertanto differisce del 10%, valore di fatto trascurabile al fine delle determinazioni oggetto della presente relazione.