

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J81H02000000001

S.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA - LA SPEZIA (PONTREMOLESE)

TRATTA PARMA - VICOFERTILE

OPERE CIVILI DI LINEA

SL01 - SOTTOVIA TANGENZIALE OVEST (pk.5+572,00)

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI

SCALA:

-

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

IP00 00 D 26 CL SL0100 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISONE ESECUTIVA	P. Cucino	Feb 2022	M. Salleolini	Feb 2022	G. Fadda	Feb 2022	A. Perego Ott 2022
B	AGGIORNAMENTO POST VERIFICA RFI	P. Cucino	Ott 2022	M. Salleolini	Ott 2022	G. Fadda	Ott 2022	

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D26CL</td> <td>SL0100001</td> <td>B</td> <td>2 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D26CL	SL0100001	B	2 di 19
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D26CL	SL0100001	B	2 di 19								

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NEL SEGUENTE SCHEMA SI RIPORTA LO STATO ATTUALE DELLA LINEA CON EVIDENZIATI I TRATTI GIÀ RADDOPPIATI, QUELLI IN CORSO DI REALIZZAZIONE E DI PROGETTAZIONE.....	3
3	SL01- CAVALCAVIA TANGENZIALE OVEST AL KM 5+547.55	5
3.1	PECULARITA DELL'OPERA SL01	6
3.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	7
4.	CONFRONTO TRA LE RIGHE	10
4.1	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2k).....	10
4.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI G2_BALLAST	11
4.3	AZIONI SOLLECITANTI ESERCITATE DAI CARICHI FERROVIARI NUOVO TRACCIATO	12
4.4	AZIONI SOLLECITANTI ESERCITATE DAI CARICHI FERROVIARI TRACCIATO ESISTENTE	14
5.	CONCLUSIONI	18

	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA - VICOFERTILE												
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D26CL</td> <td>SL0100001</td> <td>B</td> <td>3 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D26CL	SL0100001	B	3 di 19
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D26CL	SL0100001	B	3 di 19								

1 PREMESSA

Con “Pontremolese” viene comunemente intesa la linea ferroviaria Parma – La Spezia, linea che congiunge come trasversale la linea Tirrenica con la dorsale Roma-Firenze-Bologna-Milano.

Nel 1976 entra a far parte del Corridoio Plurimodale Tirreno-Brennero (Ti-Bre) e fra gli anni '80 e '90 vengono realizzati il raddoppio delle tratte Vezzano Ligure-S.Stefano di Magra, e Ghiare di Berceto-Solignano e successivamente viene realizzato il prolungamento del raddoppio Solignano-Fornovo. A seguito dell’emanazione della Legge n. 443 del 21 dicembre 2001 (Legge Obiettivo), la restante parte da raddoppiare della linea (Parma-Osteriazza e Berceto-Chiesaccia) è stata inserita fra le opere strategiche.

Con Delibera n.19 del 8 maggio 2009, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 301 del 29 dicembre 2009, il CIPE approva il Progetto Preliminare del Completamento del 2003. Delle tratte comprese tra Parma e Osteriazza e tra Berceto e Chiesaccia, vengono individuati tre lotti funzionali:

- Parma-Osteriazza
- Berceto-Pontremoli
- Pontremoli-Chiesaccia.

Di questi tre lotti funzionali, nella stessa Delibera, è stato individuato il primo, quello Parma-Osteriazza, come lotto prioritario, a sua volta suddiviso nei tre sub lotti Parma-Vicofertile, Vicofertile-Collecchio e Collecchio-Osteriazza.

Il progetto in oggetto è relativo al progetto definitivo del raddoppio della tratta Parma-Vicofertile

Rispetto al tracciato sviluppato nel Progetto Preliminare del 2004, il Progetto Definitivo vede una variante di tracciato per la parte d’innesto del raddoppio nei binari della stazione di Parma: la coppia di binari garantisce le relazioni merci Fornovo Bologna (direzioni P/D) e il solo binario dispari garantisce le relazioni viaggiatori con La Spezia attestate a Parma (evitando di fuori uscire dal corridoio urbanistico).

Tale variante, oltre a portare notevoli benefici ferroviari nella Stazione di Parma, permetterà di risolvere all’interno dell’abitato di Parma le interferenze della linea Pontremolese con la viabilità ordinaria e di rendere disponibile alla città un tratto di circa 3,5 km (il vecchio binario di tracciato).

Nel seguente schema si riporta lo stato attuale della linea con evidenziati i tratti già raddoppiati, quelli in corso di realizzazione e di progettazione.

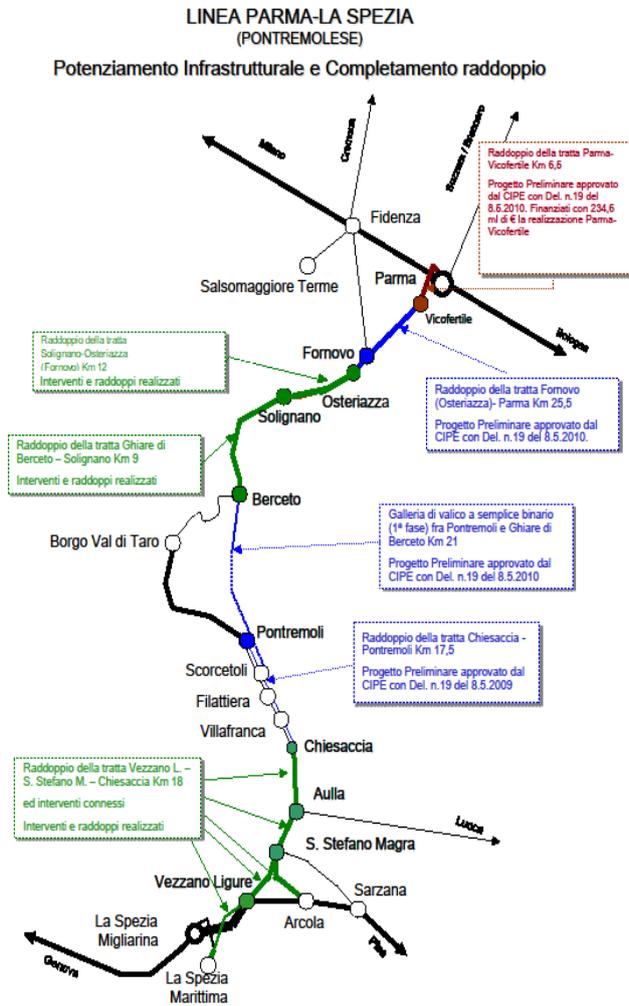
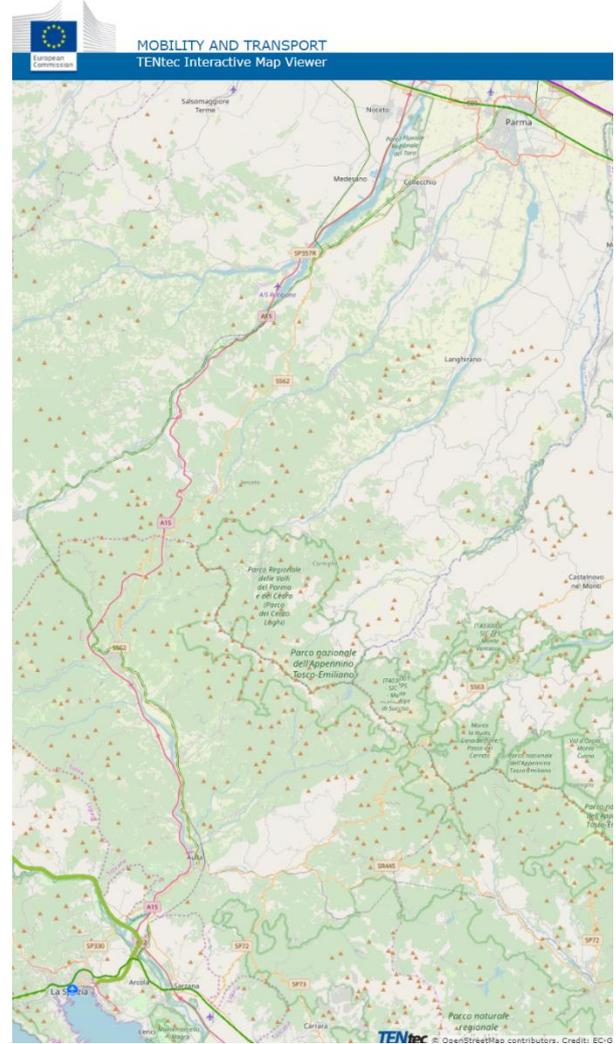


Figura 1



2 SL01- Cavalcavia Tangenziale Ovest al km 5+547.55

Al Km 5+547,55 la nuova linea ferroviaria dove il raddoppio della linea storica si sovrappone alla struttura scatolare esistente che. Per proteggere le nuove linee saranno installati nuovi parapetti sulla struttura esistente ed la costruzione della linea pari, la linea storica sarà demolita e sarà installata la linea dispari. Ulteriori informazioni sulla struttura esistente sono riportate nei capitoli seguenti.

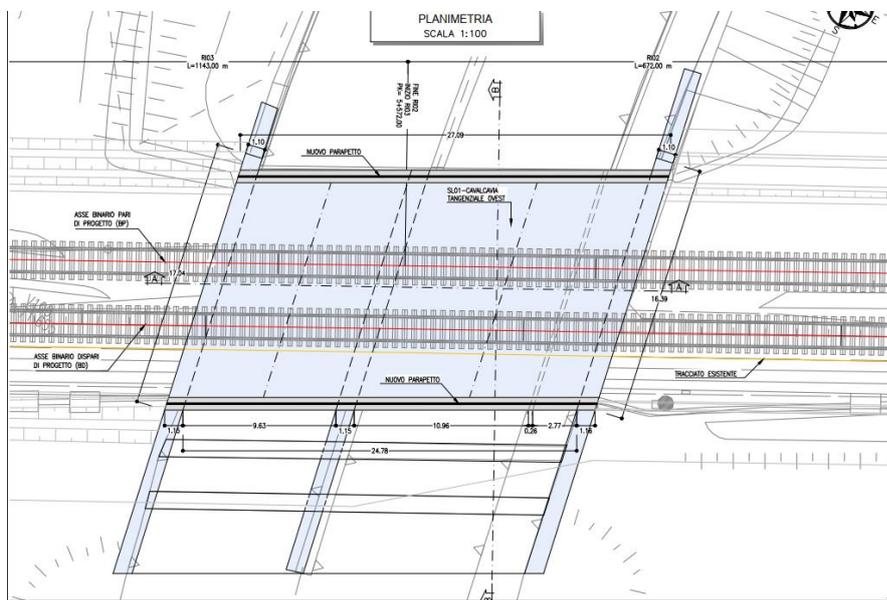


Figura 3 Planimetria

	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA - VICOFERTILE												
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D26CL</td> <td>SL0100001</td> <td>B</td> <td>6 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D26CL	SL0100001	B	6 di 19
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D26CL	SL0100001	B	6 di 19								

2.1 PECULARITA DELL'OPERA SL01

Lo scatolare esistente , che risolve l'interferenza tra la tangenziale Ovest e la linea Pontremolese prevede già, al di sopra di esso, il transito di un doppio binario; pertanto le uniche attività da svolgere sono quelle di rimozione del muretto intermedio che ad oggi delimita la sede ferroviaria per far posto alle canalizzazioni ed alle predisposizioni ferroviarie ovvero il rifacimento dell'impermeabilizzazione, la stesura del subballast, del ballast e delle nuove rotaie del binario pari, infine la ricostruzione del muretto e della recinzione ferroviaria .

Nel fare tutte le lavorazioni previste precedentemente si dovrà, comunque, lasciare un corridoio libero per lo stradello di almeno 4.00m (ovvero per una strada bianca necessaria per la continuità del tessuto agricolo).



Figura 4 Vista scatolare esistente



Figura 5 Vista scatolare esistente, predisposizioni presenti in linea storica

2.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Lo scatolare esistente è a doppia canna con un franco minimo di 5.15m (distanza dal piano viario della tangenziale all'intradosso del solettone superiore). Da un lato è presente un ringrosso che accoglie una pista ciclabile sopraelevata rispetto al piano di scorrimento dei veicoli, con un franco rispetto all'intradosso del solettone superiore di 2.70m. La canna più piccola ha dimensioni pari a 6.90x6.40m mentre quella più grossa pari a 12.90x6.20m, i solettoni superiori sono rispettivamente di $s=1.10\text{m}$ e $s=1.30\text{m}$, mentre il solettone inferiore presenta un unico spessore di 1.35m. I setti laterali sono di spessore costante pari a (partendo dallo scatolare più piccolo) 1.00m, 0.95m (centrale) e 1.10m.

Ci saranno nuovi parapetti per proteggere la nuova linea ferroviaria. La parte in calcestruzzo sarà installata sul solettone superiore esistente con resina epossidica e armatura. Sopra il getto di calcestruzzo, sarà installato un parapetto di metallo.

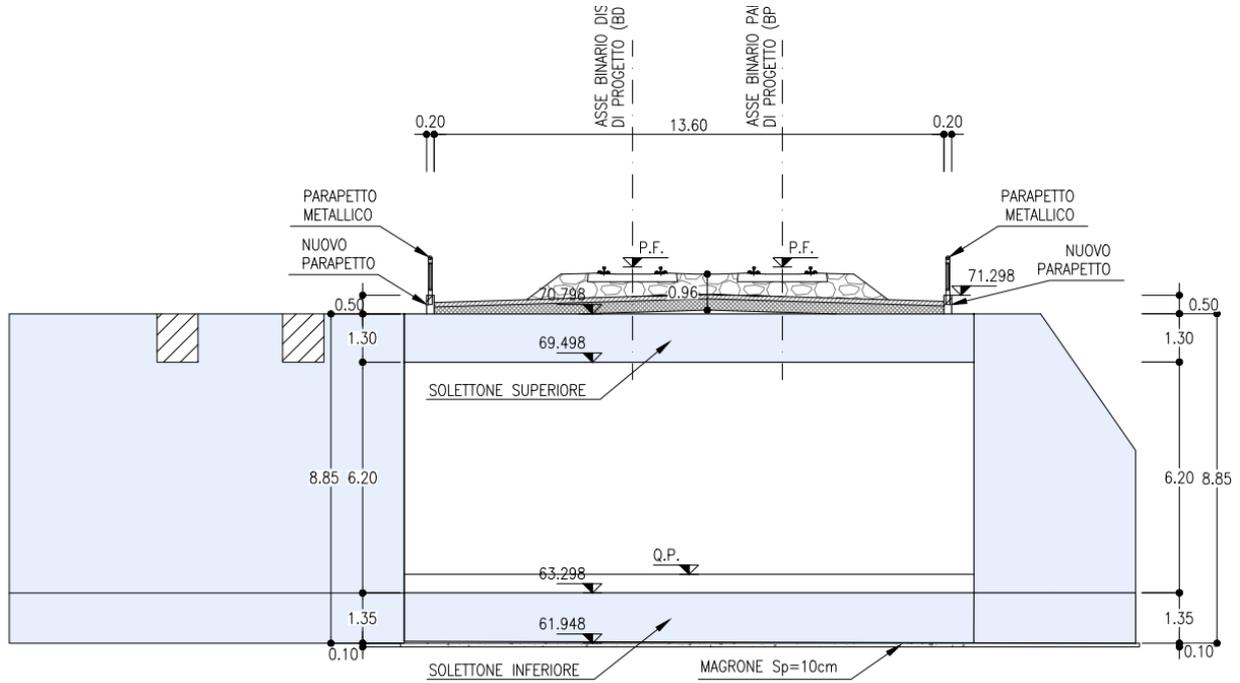


Figura 8 Sezione longitudinale scatolare esistente

3 confronto tra le righe

3.1 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G_{2K})

Il carico permanente non strutturale per le parti di finitura della copertura è pari a:

- carico associato ai pannelli di rivestimento:

non vi è alcuna variazione dell'altezza della zavorra,

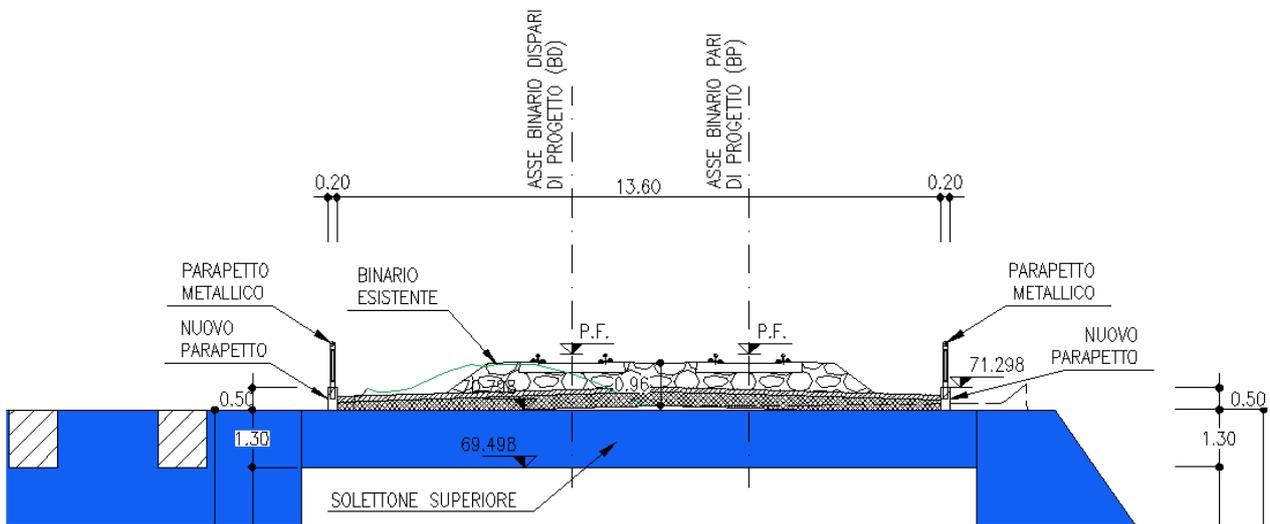


Figura 9 Variazione dell'altezza della zavorra

massetto volume in calcestruzzo $\gamma = 24 \text{ kN/mc}$; spessore: 5.0cm

$$G_{2k} = 24 \text{ kN/m}^3 \times 0.5\text{m} = 12.00 \text{ kN/m}^2$$

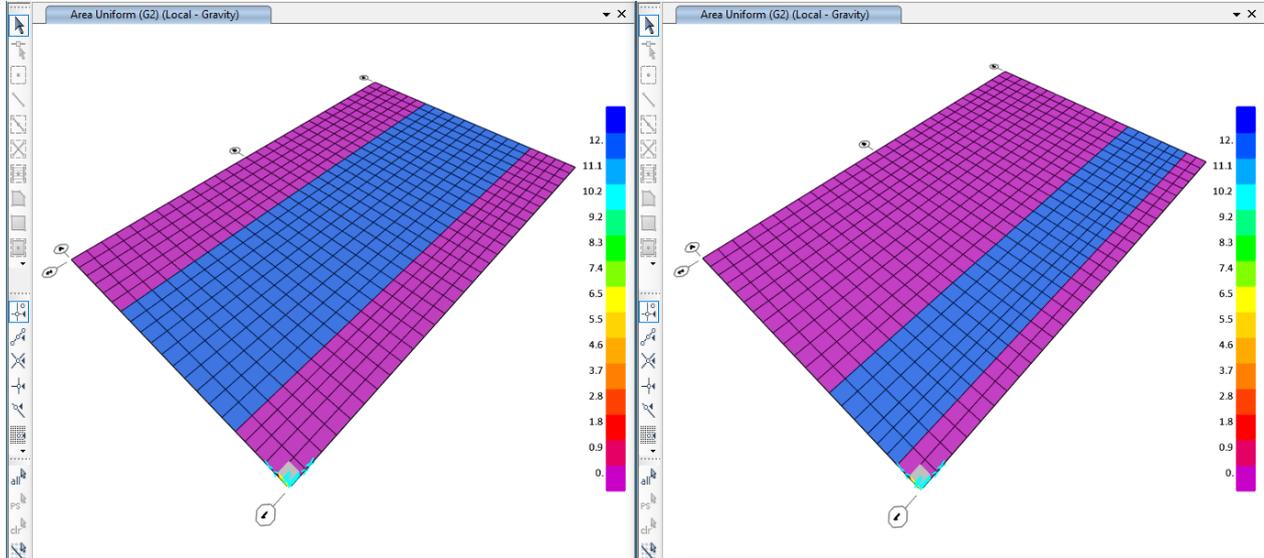


Figura 10 Vista - Carichi permanenti (G2k) a sinistra la nuova situazione, a destra la situazione esistente

3.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI G2_BALLAST

$$G_{2_Ballast} = 18 \text{ kN/m}^3 \times 0.65\text{m} = 11.70 \text{ kN/m}^2$$

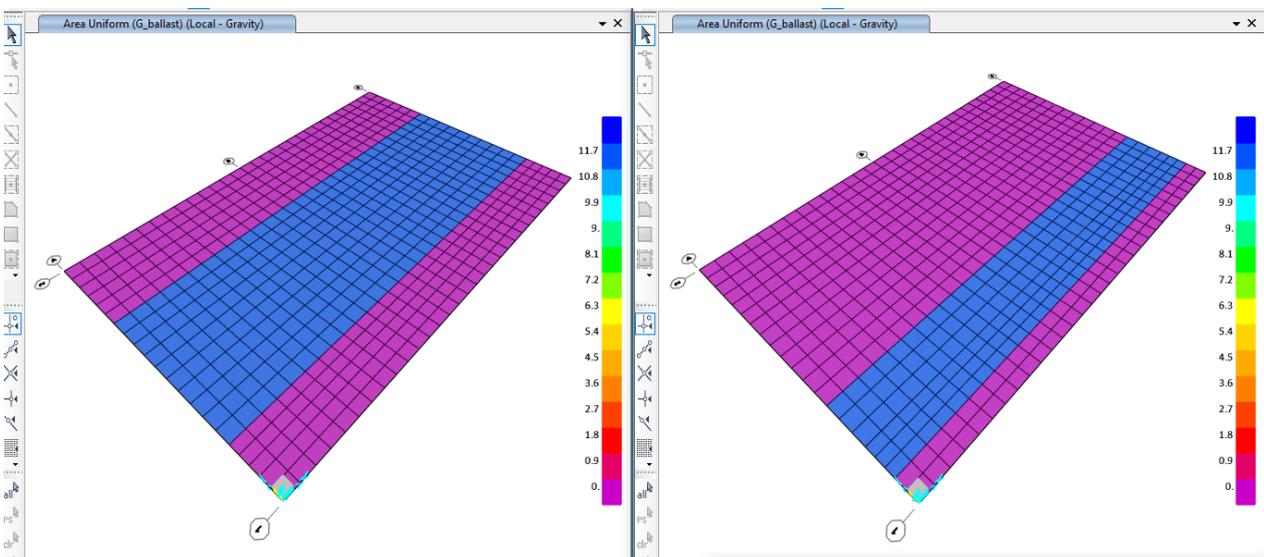


Figura 11 Carichi permanenti (G2ballast) a sinistra la nuova situazione, a destra la situazione esistente

	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA - VICOFERTILE												
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D26CL</td> <td>SL0100001</td> <td>B</td> <td>12 di 19</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D26CL	SL0100001	B	12 di 19
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D26CL	SL0100001	B	12 di 19								

3.3 AZIONI SOLLECITANTI ESERCITATE DAI CARICHI FERROVIARI NUOVO TRACCIATO

Il carico verticale ferroviario è definito per mezzo di diversi modelli di carico: in particolare sono forniti due treni di carico distinti, il primo rappresentativo del traffico normale LM71, il secondo rappresentativo del traffico pesante SW2.

Coefficiente di adattamento a

I valori dei suddetti carichi relativi alla configurazione LM71 e SW2 dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento, variabile in ragione della tipologia dell'Infrastruttura (ferrovia ordinaria, ferrovia leggera metropolitana), viene di seguito riportata la tabella con la variabilità del coefficiente in base al tipo di linea o categoria di linea.

Tipi di linea o categorie di linea STI	Valore minimo del fattore alfa (α)
IV	1.1
V	1.0
VI	1.1
VII-P	0.83
VII-F, VII-M	0.91

Tabella 2 – Coefficiente di adattamento

Per completezza di informazioni viene di seguito riportata la tabella attinente alla categorie di linea STI per il sottosistema Infrastruttura del sistema ferroviario convenzionale:

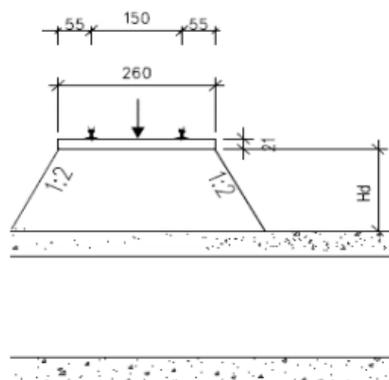


Figura - 20 Diffusione del carico ferroviario

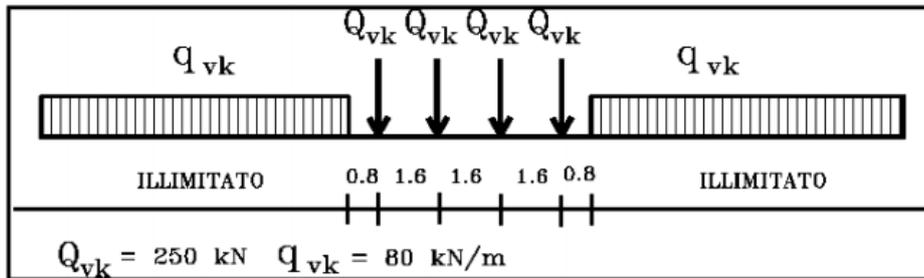


Figura 12 Modello di carico LM71

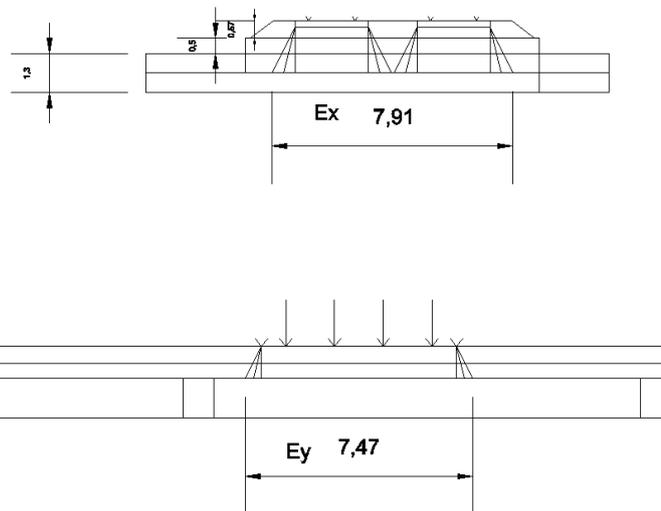


Figura 13 distribuzione del carico del modello LM71 (pendenza 1/2)

$H_d \approx 0.96 \text{ m}$

$L_{net} \approx 15.09 \times 1.2 = 18.1 \text{ m}$

$\Phi_1 = 1.1$

$\Phi_2 = [2.16 / (L_{clear}^{0.5} - 0.2)] + 0.73 = 1.26$

diffondere il carico del treno = $80 \times 1.1 \times 1.26 \times 2 = 221.8 \text{ kN/m}$

carico del treno singolo = $250 \times 4 \times 1.1 \times 1.26 \times 2 = 2772 \text{ kN}$

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI

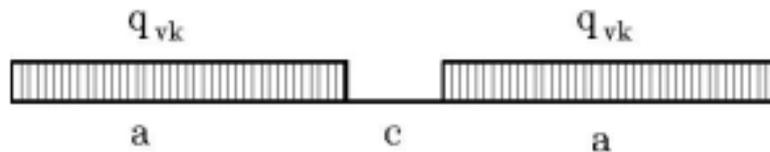
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IP00	00	D26CL	SL0100001	B	14 di 19

$$E_x = 7.91 \text{ m}$$

$$E_y = 7.47 \text{ m}$$

$$A = 7.91 \times 7.47 = 59.1 \text{ m}^2$$

$$\text{Carico LM71} \rightarrow W_{trn}(\text{singolo}) = 2772 / 59.1 = 46.9 \text{ kN/m}^2$$



Tipo di Carico	q_{vk} [kN/m]	a [m]	c [m]
SW/0	133	15,0	5,3
SW/2	150	25,0	7,0

Figura 14 **Modello di carico SW**

$$E = 7.47 \text{ m}$$

$$\text{Carico SW} \rightarrow \text{diffondere il carico del treno} = 137.5 / 7.47 = 18.4 \text{ kN/m}^2$$

3.4 AZIONI SOLLECITANTI ESERCITATE DAI CARICHI FERROVIARI TRACCIATO ESISTENTE

Il carico verticale ferroviario è definito per mezzo di diversi modelli di carico: in particolare sono forniti due treni di carico distinti, il primo rappresentativo del traffico normale LM71, il secondo rappresentativo del traffico pesante SW2.

Coefficiente di adattamento a

I valori dei suddetti carichi relativi alla configurazione LM71 e SW2 dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento, variabile in ragione della tipologia dell'Infrastruttura (ferrovia ordinaria, ferrovia leggera metropolitana), viene di seguito riportata la tabella con la variabilità del coefficiente in base al tipo di linea o categoria di linea.

Tipi di linea o categorie di linea STI	Valore minimo del fattore alfa (α)
IV	1.1
V	1.0
VI	1.1
VII-P	0.83
VII-F, VII-M	0.91

Tabella 2 – Coefficiente di adattamento

Per completezza di informazioni viene di seguito riportata la tabella attinente alla categorie di linea STI per il sottosistema Infrastruttura del sistema ferroviario convenzionale:

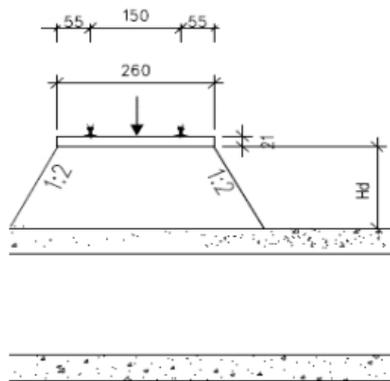


Figura 15 Diffusione del carico ferroviario

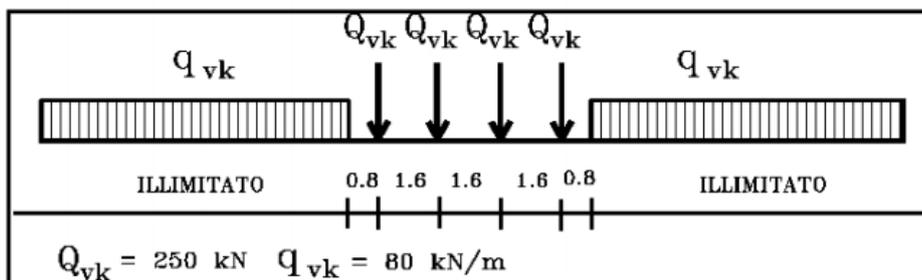


Figura 16 Modello di carico LM71

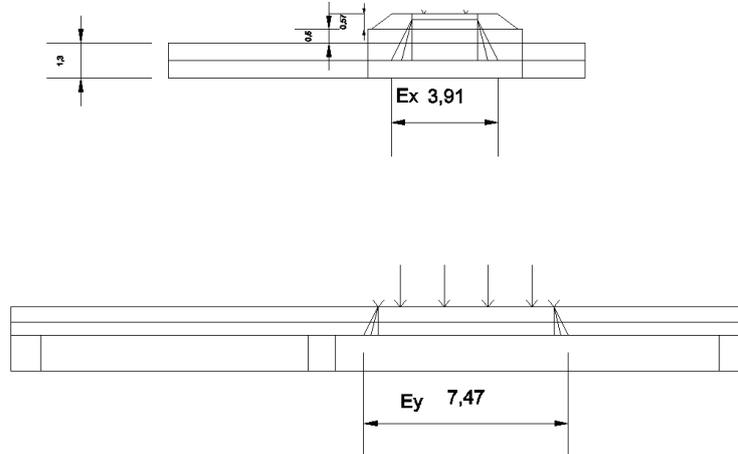


Figura 17 distribuzione del carico del modello LM71 (pendenza 1/2)

$H_d \approx 0.96 \text{ m}$

$L_{net} \approx 15.09 \times 1.2 = 18.1 \text{ m}$

$\Phi_1 = 1.1$

$\Phi_2 = [2.16 / (L_{clear}^{0.5} - 0.2)] + 0.73 = 1.26$

diffondere il carico del treno = $80 \times 1.1 \times 1.26 = 110.9 \text{ kN/m}$

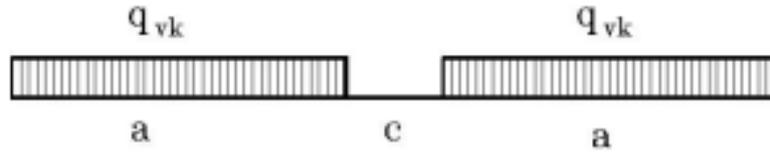
carico del treno singolo = $250 \times 4 \times 1.1 \times 1.26 = 1356 \text{ kN}$

$E_x = 3.91 \text{ m}$

$E_y = 7.47 \text{ m}$

$A = 3.91 \times 7.47 = 29.2 \text{ m}^2$

Carico LM71 → $W_{trn}(\text{singolo}) = 1356 / 29.2 = 46.4 \text{ kN/m}^2$



Tipo di Carico	q_{vk} [kN/m]	a [m]	c [m]
SW/0	133	15,0	5,3
SW/2	150	25,0	7,0

Figura 18 **Modello di carico SW**

$E = 7.47$ m

Carico SW → diffondere il carico del treno = $137.5 / 7.47 = 18.4$ kN/m²

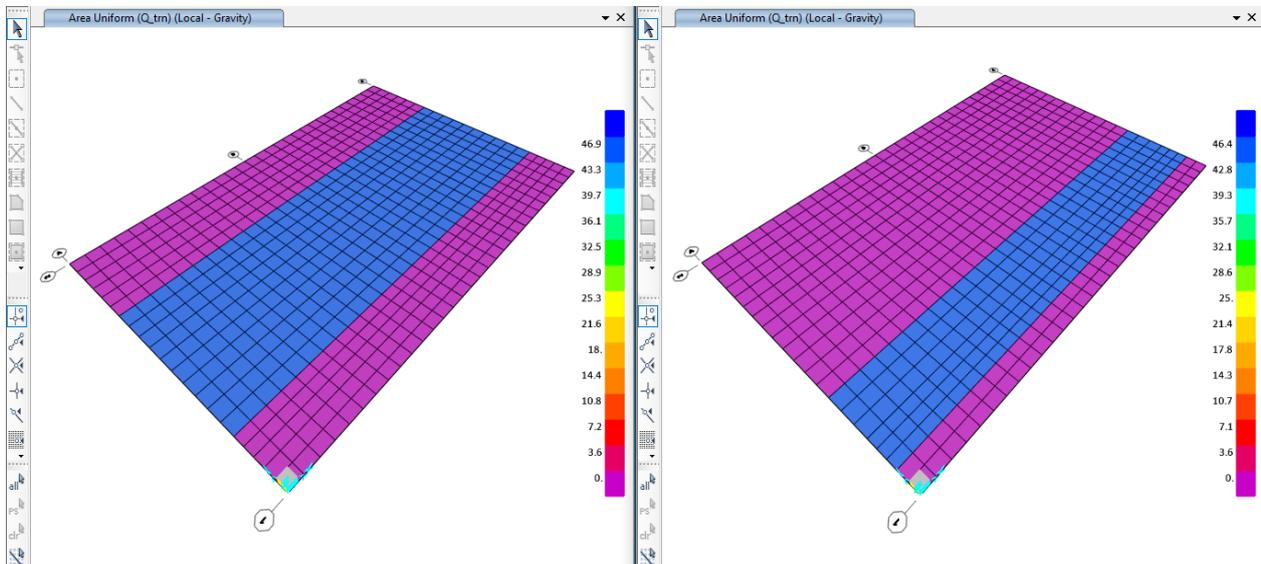


Figura 19 Qtrn a sinistra la nuova situazione, a destra la situazione esistente

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA - VICOFERTILE					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI	COMMESSA IP00	LOTTO 00	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO SL0100001	REV B

4 CONCLUSIONI

In termini di confronto le combinazioni di carico utilizzate sono:

TABLE: Combination Definitions				TABLE: Load Pattern Definitions		
ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor	LoadPat	DesignType	SelfWtMult
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	Unitless
Max SLU	Linear Add	DEAD	1.35	DEAD	Dead	1
Max SLU		G_ballast	1.35	Q_trn	Live	0
Max SLU		G2	1.35	G2	Live	0
Max SLU		Q_trn	1.5	G_ballast	Live	0
MAX SLE	Linear Add	DEAD	1			
MAX SLE		G_ballast	1			
MAX SLE		G2	1			
MAX SLE		Q_trn	1			

La presente relazione ha per oggetto la valutazione strutturale del sottovia ferroviario, situato in corrispondenza del km 5+547.55 della linea ferroviaria Parma-Vicovertile nel comune di Parma. Per quanto descritto nei capitoli precedenti si evincono le seguenti conclusioni:

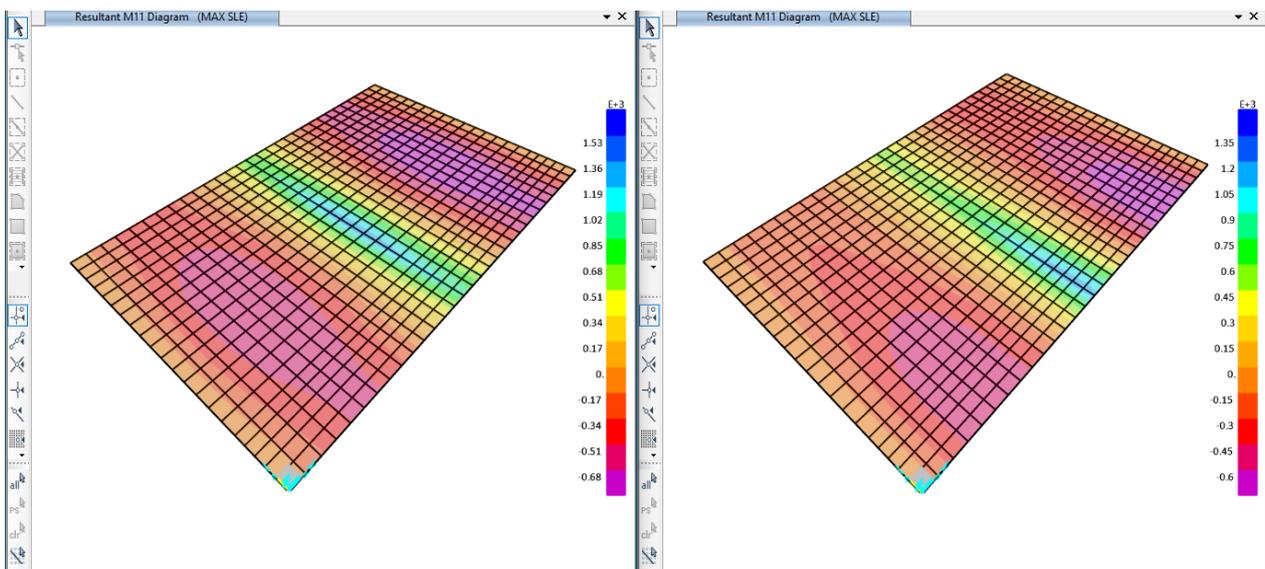


Figura 20 SLE comparazione a sinistra la nuova situazione, a destra la situazione esistente

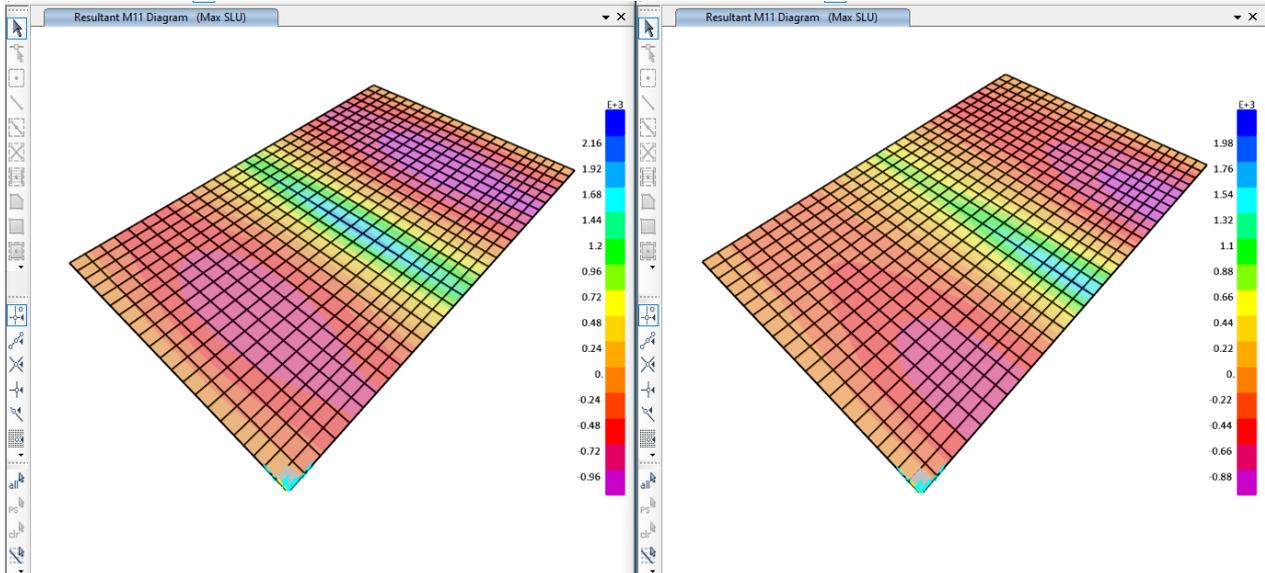


Figura 21 SLU comparazione a sinistra la nuova situazione, a destra la situazione esistente

SLU max	Binario esistente		Nuova traccia		Variazione %	
	Supporto	campata	Supporto	campata	Supporto	campata
M11 (kN.m)	-1814.4	1042.9	-2064	1149.2	13.7	10.1
SLE max	Binario esistente		Nuova traccia		Variazione %	
	Supporto	campata	Supporto	campata	Supporto	campata
M11 (kN.m)	-1294	743.9	-1463.7	815.6	13.1	9.6

- Il materiale a disposizione è sufficiente solo per effettuare una valutazione di massima dello stato sollecitativo della struttura analizzata;
- I carichi predominanti per il sottovia ferroviario sono rappresentati dal sovraccarico permanente portato e dall'azione del carico ferroviario agente su entrambi gli impalcati;
- Dalle analisi condotte sull'impalcato in calcestruzzo, si evidenzia come la variazione di sollecitazioni Med in campata negli elementi più sollecitati, tra la configurazione esistente e quella di progetto, sia attorno al **10%**. Questa variazione è ritenuta accettabile ai fini della valutazione del comportamento e dell'integrità strutturale in questa fase di studio, in quanto in parte coperta dai fattori parziali considerati nell'analisi e strettamente dipendente dalla limitazione di dati a disposizione legati al progetto definitivo. A tal proposito si rimanda a una successiva fase di studio con delle opportune indagini condotte sulla struttura, per un'analisi più accurata e un livello conoscitivo maggiore.