

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA FERROVIARIA CATANIA C.LE - GELA

TRATTA FERROVIARIA CALTAGIRONE - GELA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

S. O. OPERE CIVILI

RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE - GELA

LOTTO 2: RIPRISTINO TRATTA NISCEMI - GELA

VIADOTTI

VIADOTTO AL KM 346+468

Relazione descrittiva dell'opera

SCALA:

-

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

RS6K 00 R 09 RG VI0800 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	MP&A 	Luglio 2022	A. Ferri 	Luglio 2022	P. Mosca 	Luglio 2022	A. Vittozzi Luglio 2022

File: RS6K00R09RGVI0800001A

n. Elab.:

	LINEA FASE PROGETTO - TRATTA / INTERVENTO LOTTO					
NOME ELABORATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS6K	00	R 09 RG	VI 08 00 001	A	2 di 11

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	4
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI NUOVI INTERVENTI	5
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA NELLO STATO DI FATTO	5
5.	INTERVENTI IN PROGETTO	6
6.	INTERVENTI SULLE PILE.....	7
7.	INTERVENTI SULLE SPALLE	8
8.	ALTRI INTERVENTI DI FINITURA E COMPLETAMENTO	9

	RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-GELA VIADOTTO AL KM 346+468					
	RELAZIONE DESCRITTIVA	COMMESSA RS6K	LOTTO 00	CODIFICA R09	DOCUMENTO RGVI0800001	REV. A

1. PREMESSA

Scopo del presente progetto è lo studio della sicurezza strutturale e la definizione degli interventi di adeguamento statico e sismico del viadotto Priolo sulla linea ferroviaria Gela Caltagirone. Si tratta di un viadotto con impalacato in calcestruzzo armato, le pile sono anch'esse in calcestruzzo, mentre le spalle sono realizzate in muratura. L'opera non è più in esercizio dal 8 maggio 2011, giorno in cui si è verificato il cedimento strutturale di un analogo viadotto presente sulla medesima tratta ferroviaria.

Tali opere risultano realizzate partire dalla fine degli anni '50 del secolo scorso ed entrati in esercizio ai primi anni '70, pertanto possiedono anzianità di circa 50-60 anni. Nel corso della vita le opere non sono mai state sottoposte ad interventi di manutenzione straordinaria o ad interventi di consolidamento.

Il viadotto analizzato è stato sottoposto ad un rilievo completo della struttura in elevazione, ad indagini a campione volte allo scoprimento delle fondazioni, ad indagini a carattere geologico / geotecnico sui terreni di edificazione, nonché sono state eseguite varie prove per l'identificazione e la caratterizzazione dei materiali da costruzione.



Figura 1: Vista dell'opera.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-GELA VIADOTTO AL KM 346+468					
	RELAZIONE DESCRITTIVA	COMMESSA RS6K	LOTTO 00	CODIFICA R09	DOCUMENTO RGVI0800001	REV. A

2. **NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO**

Ai fini del presente studio sono stati presi a riferimento i seguenti documenti tecnici:

- D.M. 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42) - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».
- Circolare 21 Gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. n. 35 del 11 febbraio 2019) - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 C - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture
- Progetto DOC-Reluis 2005-2008 – linea 3: Valutazione e riduzione del rischio sismico di ponti esistenti – “linee guida e manuale applicativo per la valutazione della sicurezza sismica e il consolidamento dei ponti esistenti in c.a.”, Marzo 2009.
- FEMA 440 “Improvement of Non-Linear static Seismic Analysis Procedures”, June 2005.
- ATC 40 “Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings. Vol.1”, Applied Technology Council, November 1996.
- Chopra, A.K., and Goel, R.K. (1999). “Capacity-demand-diagram methods for estimating seismic deformation of inelastic structures: SDF systems”. Report No. PEER-1999/02, Pacific Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley, California.
- Fajfar P. “Capacity spectrum method based on inelastic demand spectra” Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 1999 (28).

	RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-GELA VIADOTTO AL KM 346+468					
	RELAZIONE DESCRITTIVA	COMMESSA RS6K	LOTTO 00	CODIFICA R09	DOCUMENTO RGVI0800001	REV. A

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI NUOVI INTERVENTI

Di seguito si riportano le caratteristiche di resistenza dei materiali

Caratteristiche materiali in opera	Calcestruzzo
Camicie di rinforzo delle pile	Cl _s C32/40
Cordoli in fondazione	Cl _s C25/30

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA NELLO STATO DI FATTO

Il viadotto a binario singolo sviluppa una lunghezza complessiva di circa 41 metri (spalla-spalla). Il tracciato che attraversa l'opera è planimetricamente in rettilineo; altimetricamente il ponte presenta una pendenza discendente secondo le progressive crescenti in direzione Gela ($i \approx 1.1\%$).



Figura 2: Vista aerea del viadotto.

La struttura è costituita da 2 pile e due spalle che scandiscono 3 campate con luce netta delle campate di riva di circa 10 metri, mentre quella centrale è pari a 17 metri. L'impalcato è realizzato in calcestruzzo armato ed è a graticcio, costituito da 4 travi. Queste sono di pari altezza nella campata centrale, mentre in quelle di riva, le due travi interne hanno un'altezza ridotta rispetto a quelle esterne.

Le pile sono realizzate in calcestruzzo, di resistenza inferiore rispetto a quello utilizzato nella realizzazione dell'impalcato, come evidenziato dalle prove in situ.

Le fondazioni sono "a pozzo", realizzate in calcestruzzo, la cui geometria è stata ricostruita in analogia ai risultati dei sondaggi conoscitivi effettuati per la pila 1 del viadotto.

RELAZIONE DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS6K	00	R09	RGVI0800001	A	6 di 11

5. INTERVENTI IN PROGETTO

Ai fini del recupero della funzionalità dell'opera, che presuppone la rispondenza agli standard di sicurezza delle vigenti normative in materia di costruzioni esistenti (NTC2018), sono previsti interventi di natura strutturale che coinvolgono vari elementi dell'opera, come appresso specificato.

La filosofia progettuale adottata prevede, fra gli altri interventi, anche il miglioramento delle zone di appoggio delle travi sulle pile sulle spalle, soprattutto rispetto alla capacità di trasferire le azioni orizzontali e al confinamento delle zone di appoggio.

L'ipotesi adottata, suffragata dai risultati delle analisi sul modello in 3D, prevede che le spalle non essendo in grado di sostenere, quanto meno a livello locale nella zona di appoggio, il trasferimento delle sollecitazioni sismiche in direzione longitudinale, si possano effettivamente fessurare non contribuendo in alcun modo a tal fine. Con ciò tutte le azioni orizzontali sotto sisma vengono affidate alle due pile, sulle quali si interviene con i rinforzi sul fusto e in fondazione. In tal modo la risposta della struttura al moto sismico è univocamente identificabile e il dimensionamento degli interventi è efficace rispetto all'ottenimento del pieno adeguamento sismico della struttura. Per congruenza con queste ipotesi, si prevede comunque di intervenire sulle zone di appoggio delle travi sulle spalle, allargando la parte sommitale del muro frontale, introducendo anche dei ritegni trasversali per il trasferimento delle azioni sismiche in questa direzione.

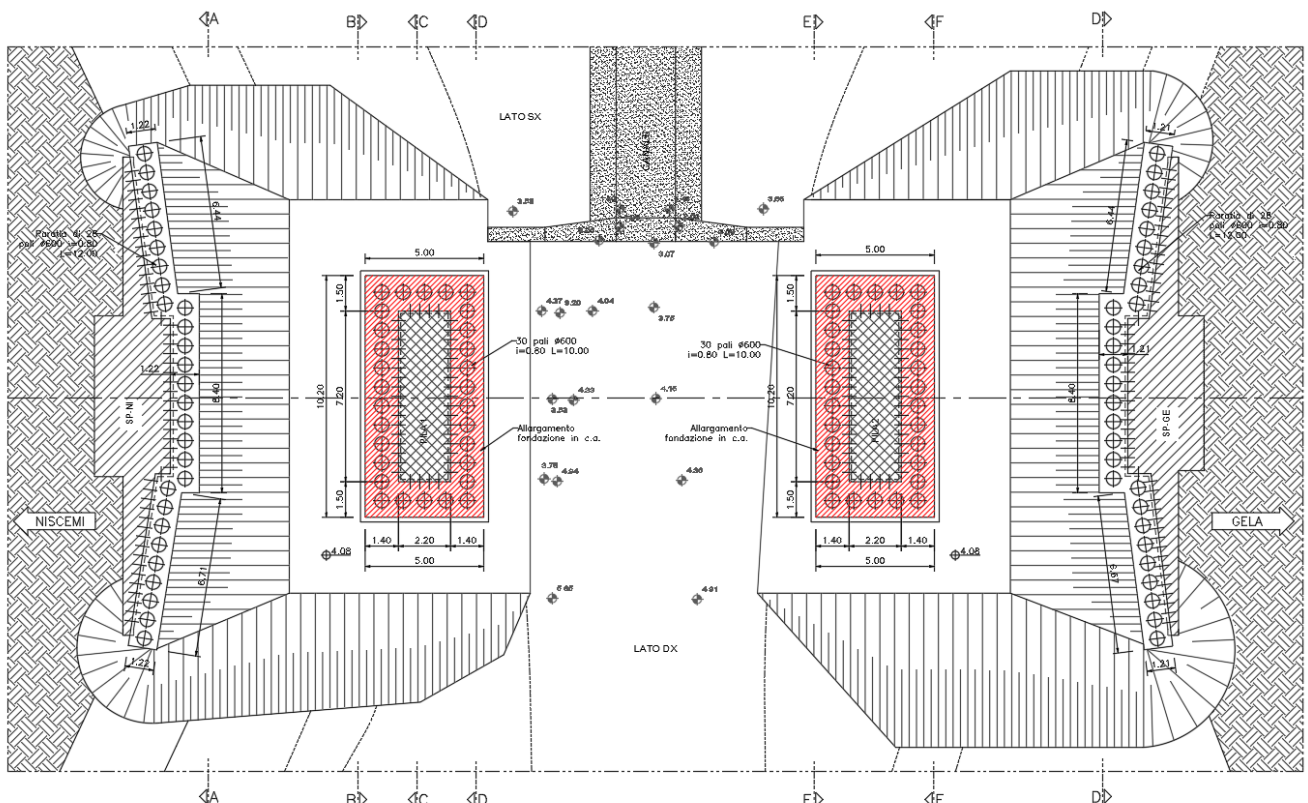


Figura 3: Pianta interventi in fondazione ;

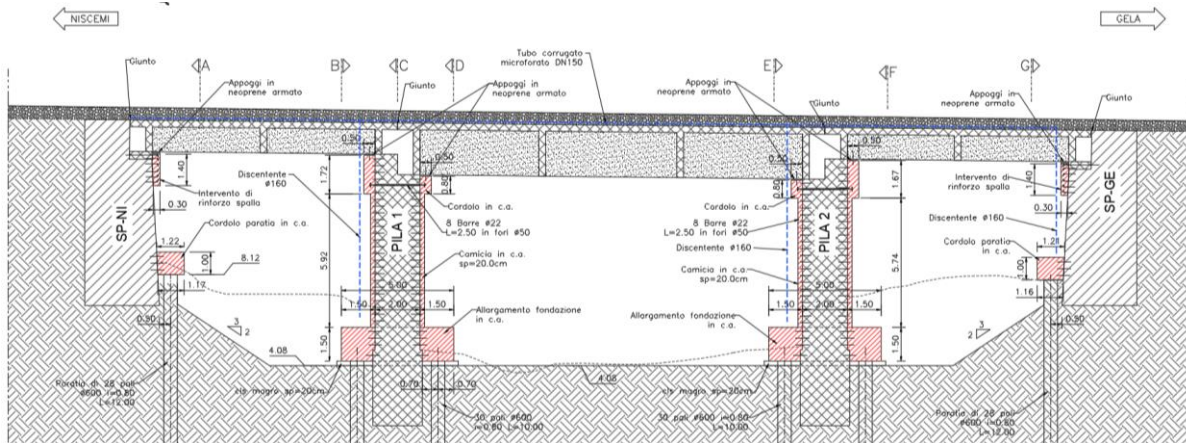


Figura 4: Sezione longitudinale post-operam;

6. INTERVENTI SULLE PILE

Si prevedono due ordini di interventi per le elevazioni delle pile del viadotto:

Lungo il fusto è prevista una incamiciatura integrale della pila con pareti in c.a. di 20cm, opportunamente collegate al corpo della stessa con connettori metallici inghisati chimicamente. In sommità si prevede la realizzazione di un collare in allargamento del piano di posa delle travi, che avrà anche la funzione di confinare le zone di appoggio e trasferire le azioni orizzontali tramite degli spinotti realizzati con barre in acciaio ad alta resistenza $\phi 40$. Per evitare variazioni di schema di vincolo si prevede l'interposizione, fra il nuovo allargamento e l'intradosso delle travi, di cuscinetti di neoprene armato di dimensioni 400x400x48. Il confinamento e il trasferimento al fusto pila delle azioni orizzontali sarà infine, garantito con barre tipo dywidag $\phi 36$, alloggiate in appositi fori passanti che verranno iniettati con resine idonee.

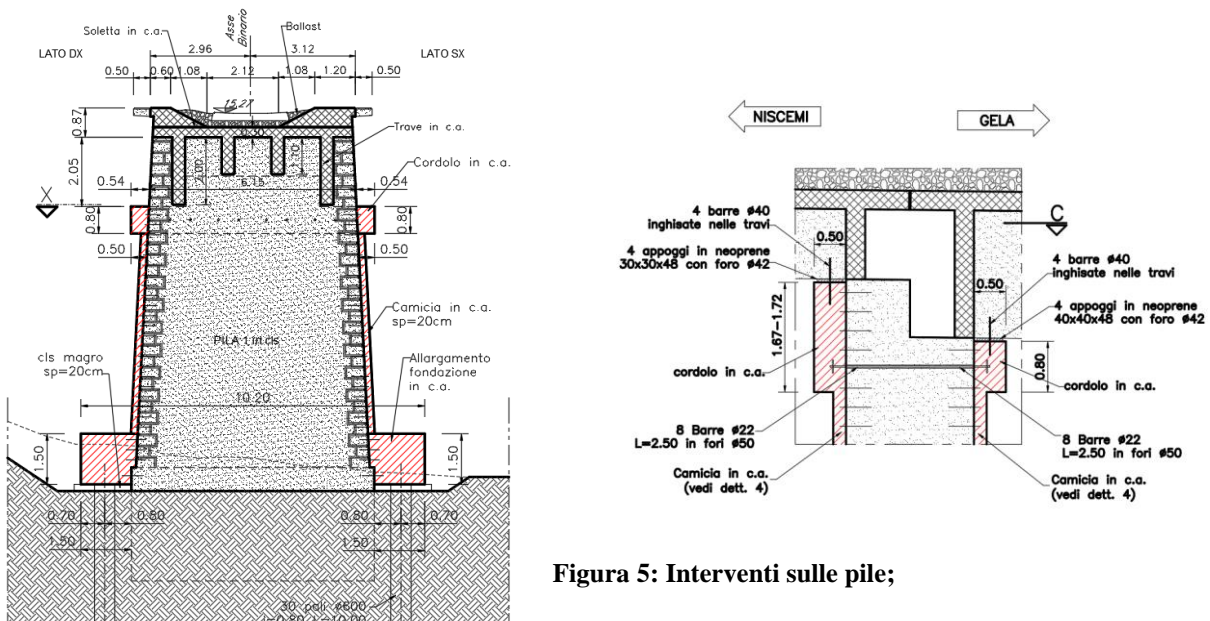


Figura 5: Interventi sulle pile;

Le fondazioni delle pile saranno anch'esse rinforzate mediante la realizzazione di un cordolo sommitale che raccoglie la preesistente fondazione e che mette in continuità le nuove strutture di elevazione con le nuove fondazioni su pali. È prevista, infatti, la realizzazione di pali di medio diametro (D600) lungo il contorno della fondazione esistente, disposti su un'unica fila. I pali spazati l'uno coll'altro di circa 85 cm, avranno lunghezza di 10m.

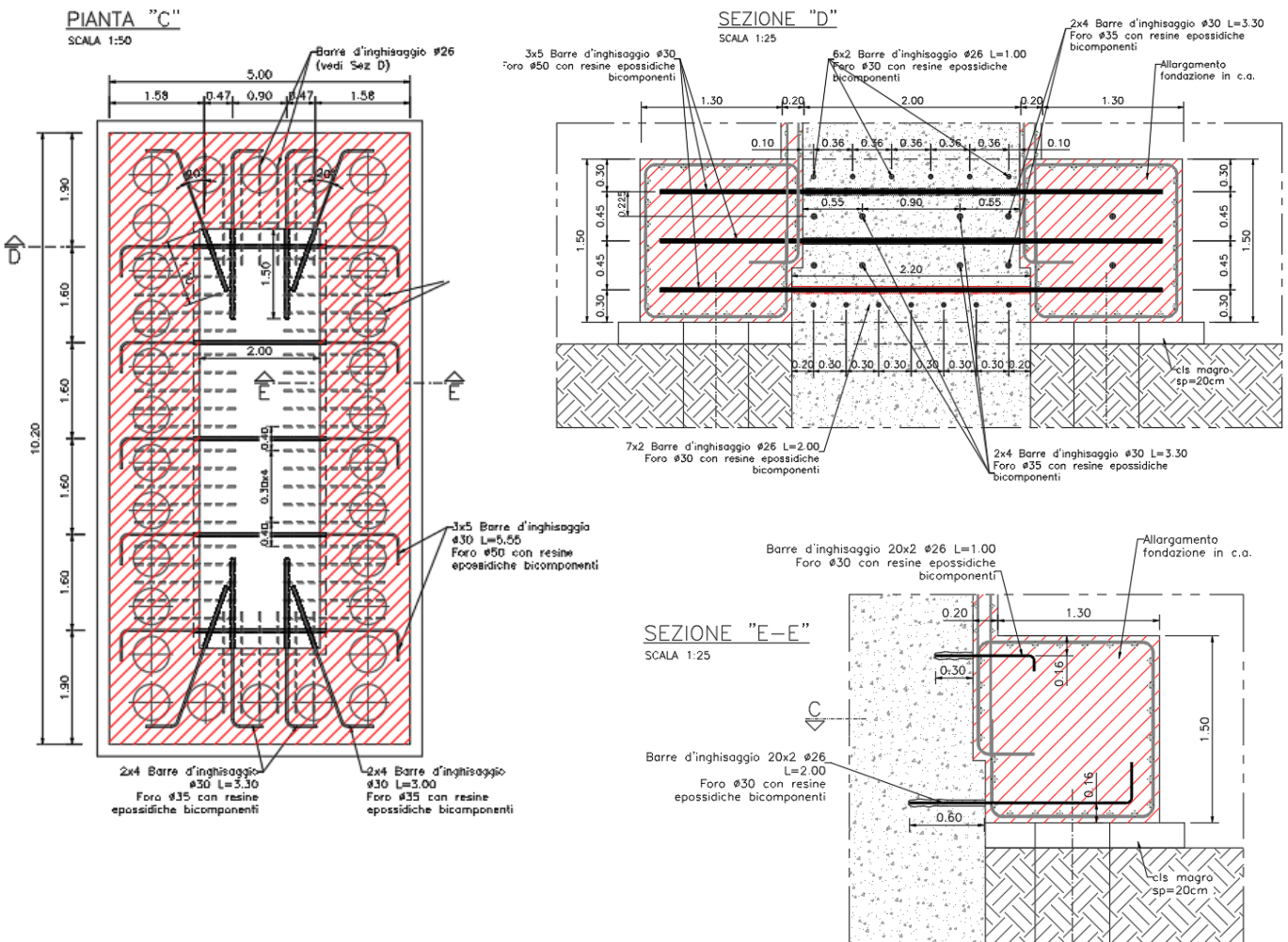


Figura 6: Dettaglio interventi in fondazione delle pile;

7. INTERVENTI SULLE SPALLE

Le analisi hanno evidenziato per le spalle l'incapacità di trasferire le azioni orizzontali provenienti dall'impalcato. Si è scelto di non intervenire in tal senso, prevedendo solamente un allargamento della sommità delle spalle, per aumentare la zona di sovrapposizione delle travi e realizzare altresì dei ritegni trasversali. In aggiunta, alla base delle spalla e dei muri di risvolto è prevista la realizzazione di una paratia di contenimento del piede della spalla, con pali $\phi 600$, che avrà anche la funzione di opera di sostegno durante le fasi di realizzazione degli scavi necessari per gli interventi sulle pile.

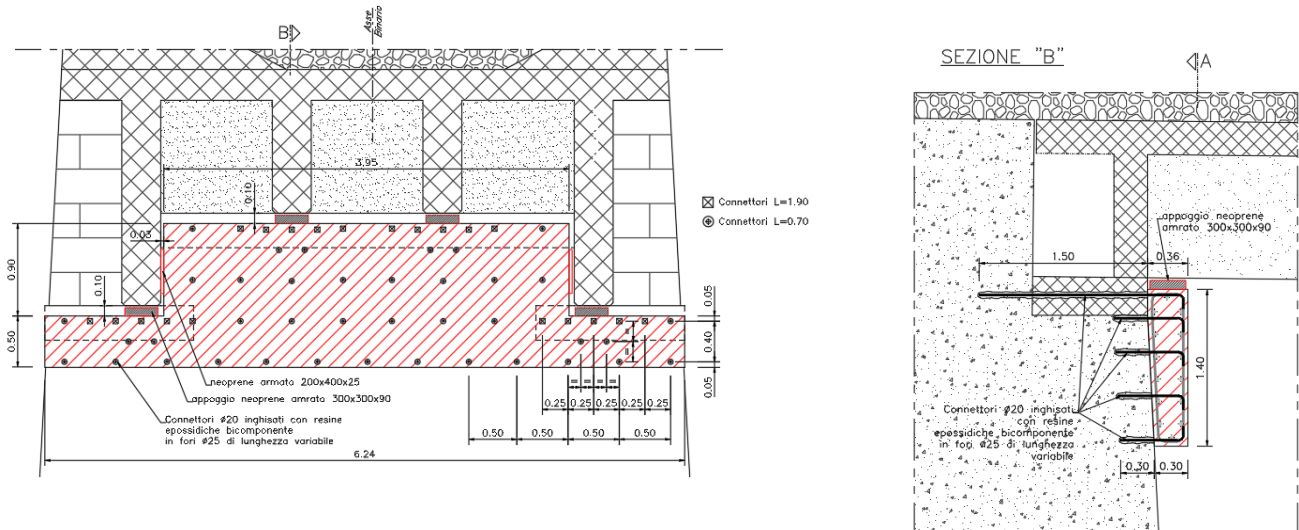


Figura 7: Dettaglio interventi sul muro frontale delle spalle;

8. ALTRI INTERVENTI DI FINITURA E COMPLETAMENTO

Non è risultato necessario rinforzare l'impalcato. Su di esso si prevedono solo interventi di protezione e rinvigorisca superficiale di tutte le superfici esposte, comprensivi anche dei risanamenti laddove si riscontrino un degrado maggiore con copriferrone espulso e barre ossidate. All'estradosso gli interventi prevedono, la rimozione della massicciata ferroviaria, il trattamento di rinvigorisca dell'intera superficie, la realizzazione di una nuova impermeabilizzazione e del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma.

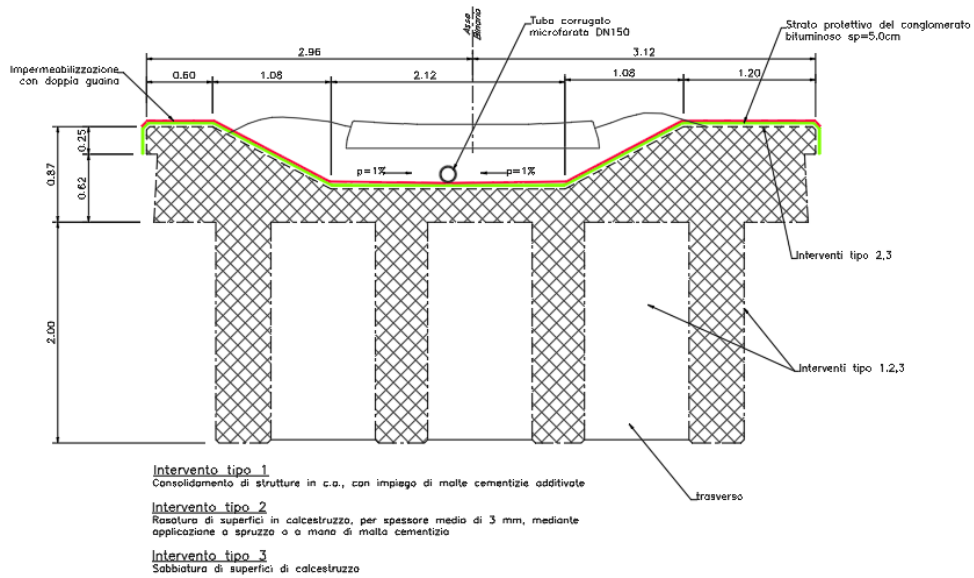


Figura 8: interventi su impalcati;

Infine, a margine degli interventi strutturali sopra descritti, si rende altresì necessario realizzare due viabilità provvisorie sulle quali deviare altrettante strade interpoderali che attualmente sottopassano l'opera sulle due campate esterne.

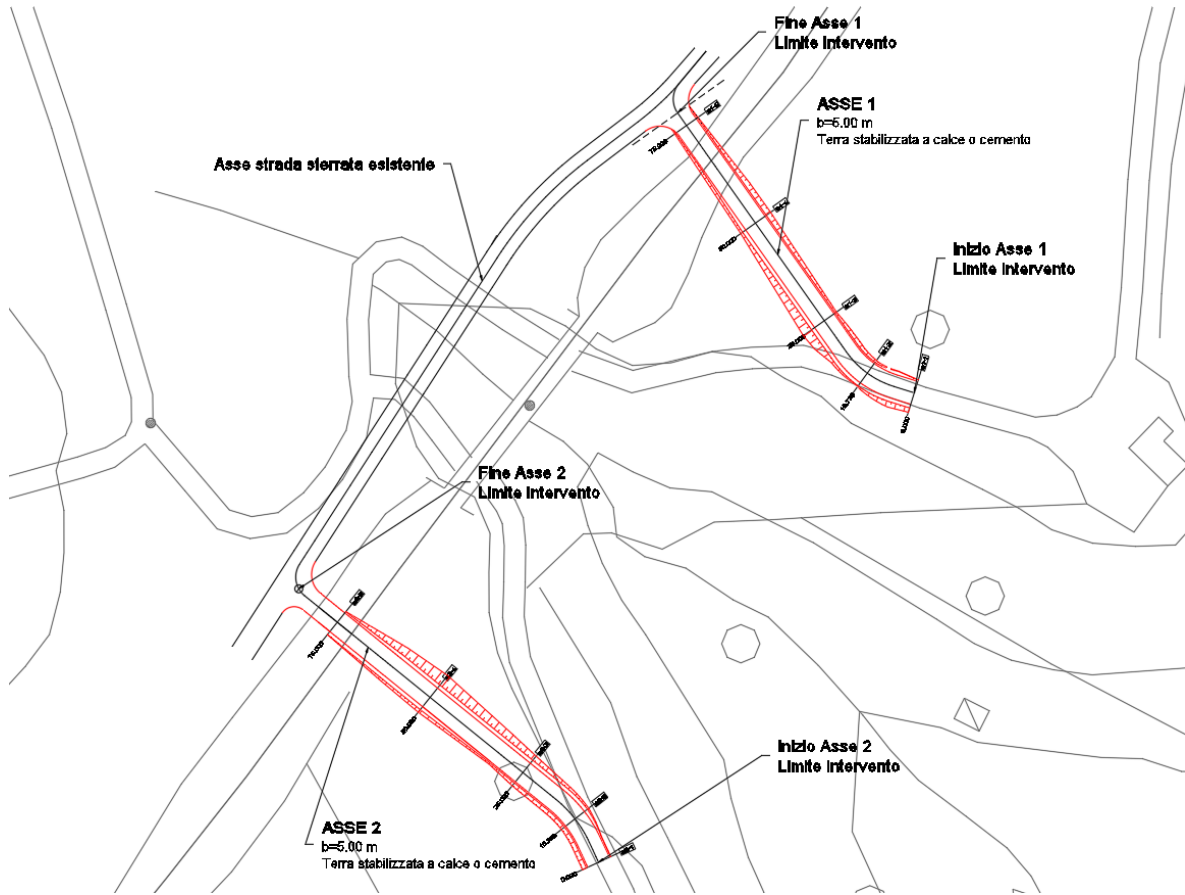


Figura 9: viabilità provvisorie;

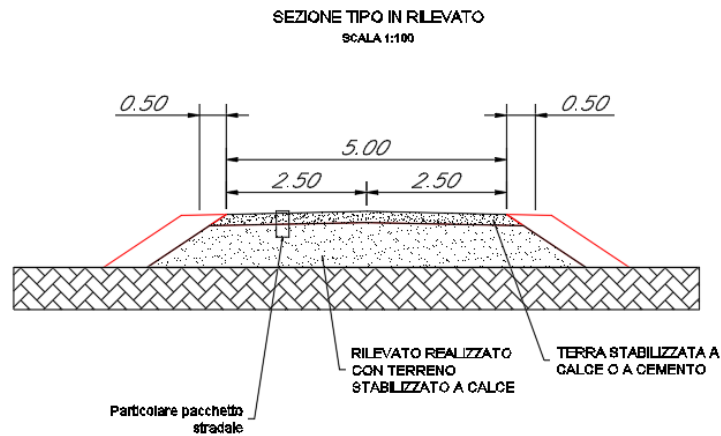


Figura 10: Sezione tipo viabilità provvisorie;