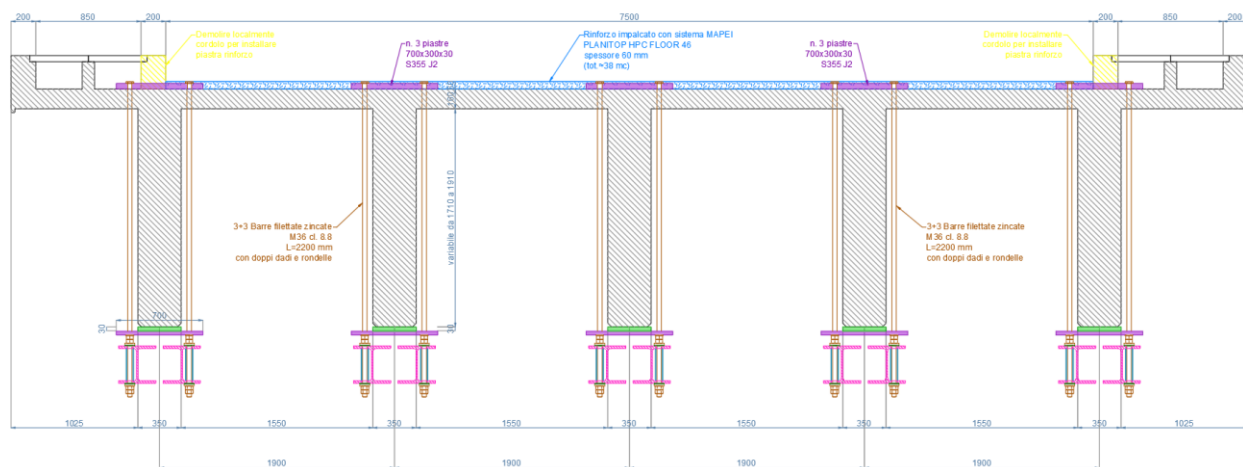


Progetto	SP 87 “DI CERVENO”: MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE AL KM 0+050 IN COMUNE DI CETO – CUP PROV0000024033		Comune	Ceto-Cerveno
			Provincia	Brescia
Committente	Provincia di Brescia Area del territorio Settore delle strade e dei trasporti	<div>Progettista</div> <div></div>	<div>Dott. Ing. Michele Gallinelli</div> <div><div>via Lorenzetti 15</div><div>25047 Darfo B.T. (BS)</div><div>0364 532475</div><div><a href="mailto:studio@gallinelli.eu">studio@gallinelli.eu</a></div><div><a href="http://www.gallinelli.eu">www.gallinelli.eu</a></div></div>	
Luogo	Darfo B.T.			
Data	16/11/2022			
Oggetto	PIANO DI MANUTENZIONE DELL’OPERA - STRUTTURE		Progetto Esecutivo	D-07





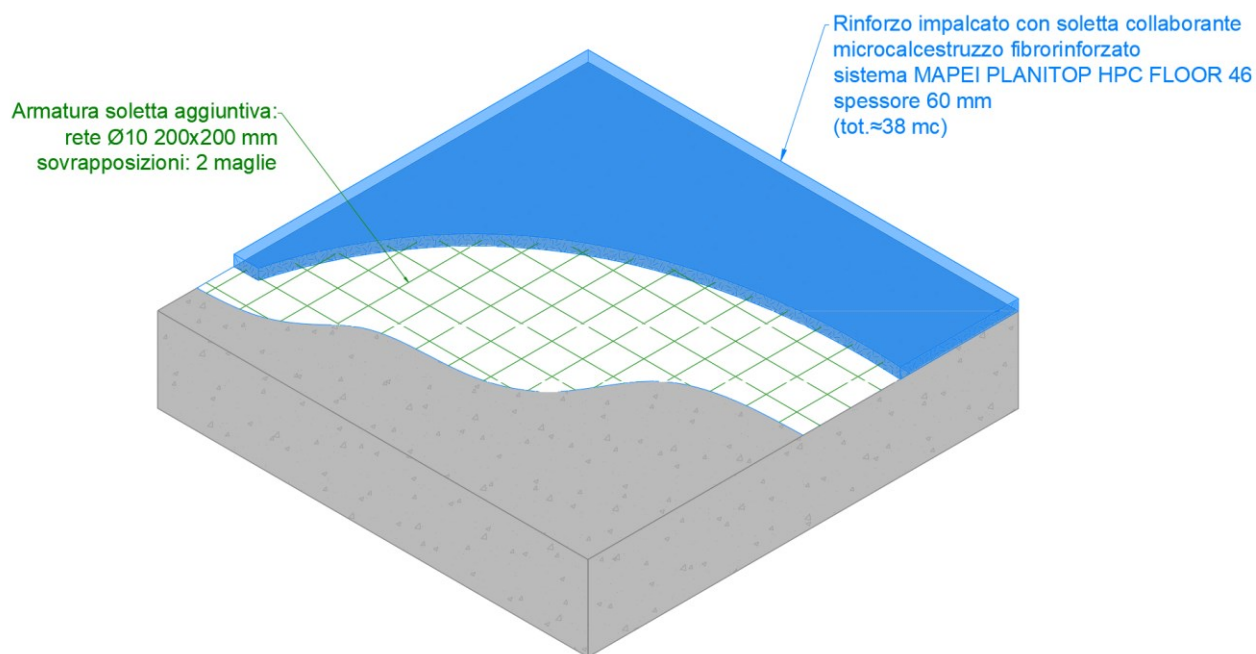


Sezione trasversale del sistema di rinforzo in progetto sulle selle Gerber

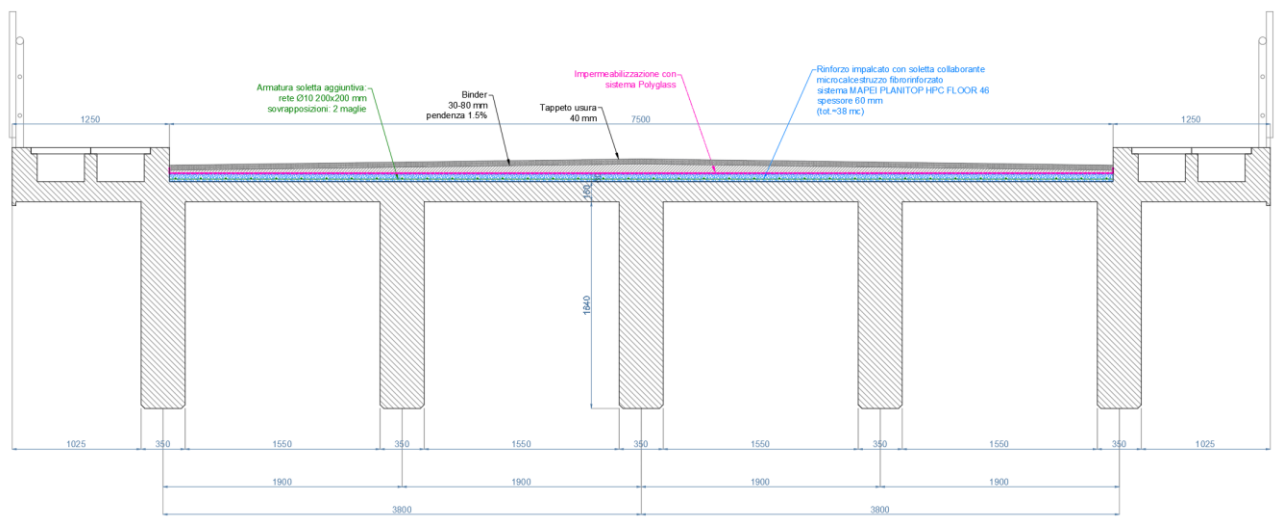
- 2) Rinforzo della soletta del ponte mediante applicazione all'estradosso di caldana strutturale collaborante, di spessore 6 cm, realizzata con prodotto specializzato in microcalcestruzzo fibrorinforzato (Mapei Planitop HPC Floor 46 o equivalente).

A tale scopo vanno rimossi asfalto e binder esistenti, raggiungendo la soletta strutturale. La parte superiore dei rinforzi del punto 1 viene inglobata nella nuova cappa, risultando protetta e non visibile.

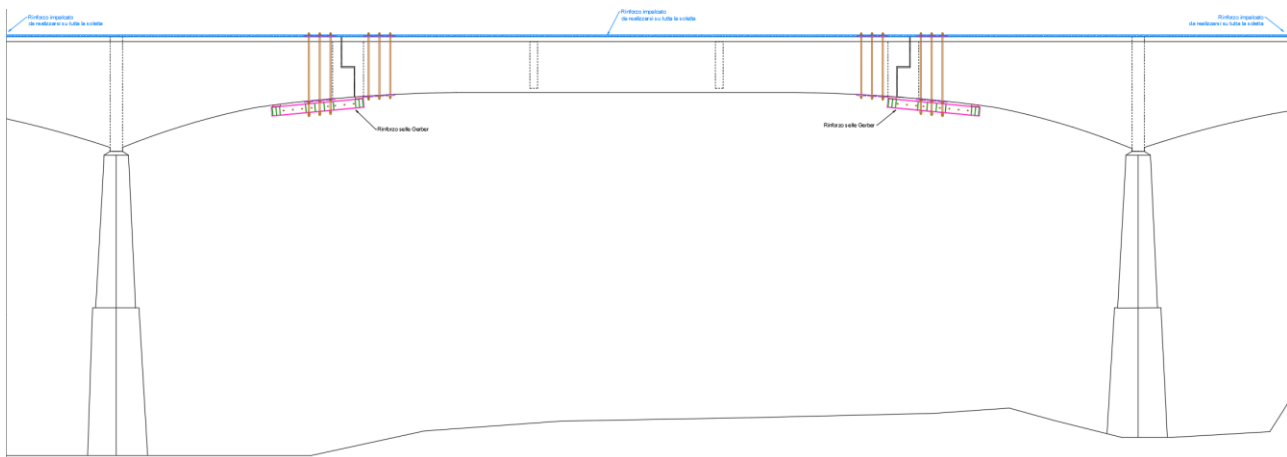
Al di sopra del rinforzo è applicato un impermeabilizzante compatibile (Polyglass o equivalente), su cui viene poi steso il binder, che forma la pendenza a gobba d'asino. È infine realizzato il tappetino d'usura.



Stratigrafia del rinforzo della soletta



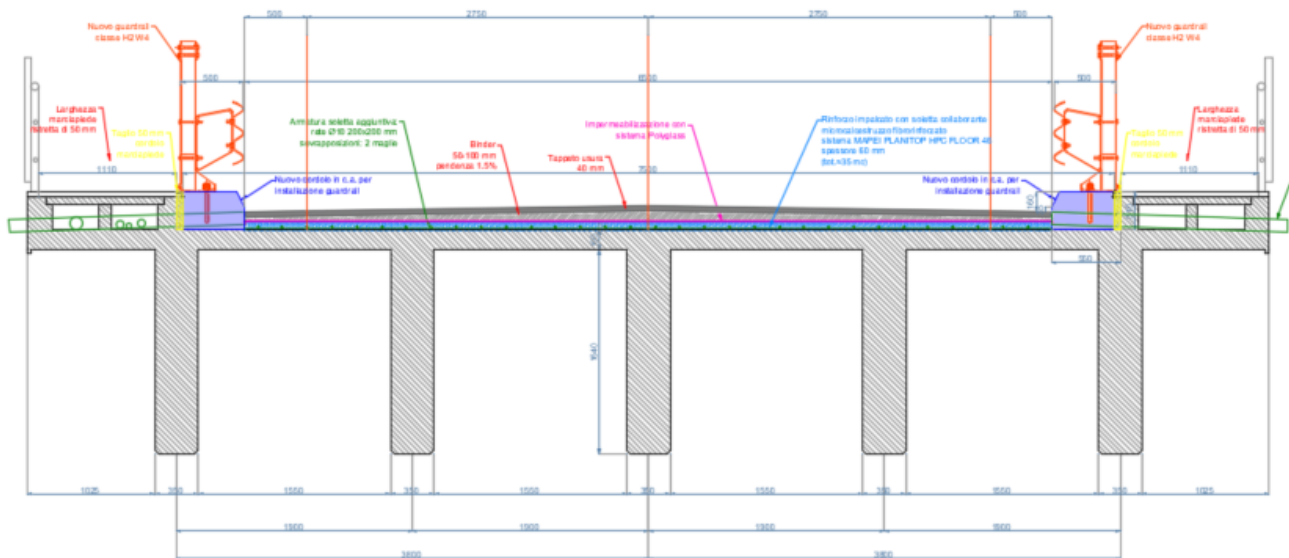
Sezione trasversale con rinforzo della soletta e strati di finitura



Prospetto laterale del ponte con i nuovi rinforzi (1+2)

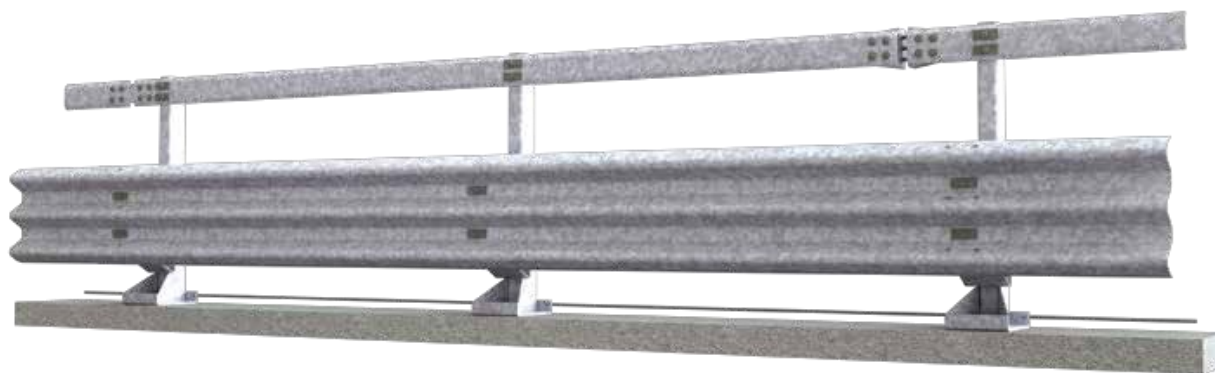
- 3) Per fermare l'avanzamento della corrosione nelle armature esposte e ripristinare i calcestruzzi ammalorati o distaccati, si procede con il ciclo di trattamento specifico consigliato per queste situazioni e di seguito sintetizzato:
  - Disgaggio manuale calcestruzzi in distacco e asportazioni parti superficiali ammalorate
  - Pulizia mediante spazzolatura ed eventuale idrolavaggio accurato
  - Pulizia dei ferri di armatura esposti, rimuovendo ruggine ed ogni altra sostanza presente
  - Eventuale integrazione delle armature troppo danneggiate o assenti
  - Passivazione dei ferri mediante pennellatura di apposito prodotto bicomponente a due mani (Sika Monotop 610 New o equivalente)
  - Trattamento anticorrosione delle parti non esposte dei ferri mediante applicazione a pennello di inibitore migrante (Sika Ferrogard 903 o equivalente) sui calcestruzzi.
  - Riporto in spessore a ricostruzione del copriferro con malta adesiva a ritiro controllato, contenente additivi specifici e microfibre in polipropilene (Sika Monotop 441 Unika o equivalente)

- 4) Oltre ai ripristini, si deve eliminare le cause di infiltrazioni che li hanno determinati o aggravati. Si sfrutta la rimozione degli strati superficiali all'estradosso del ponte (come indicato al punto 2), per:
- Rifare i 4 giunti di dilatazione
  - Rifare gli scarichi laterali, applicando nuovi tubi in pvc rigido e sigillando gli imbocchi
  - Rifare completamente l'impermeabilizzazione del piano stradale
  - Rifare lo strato di usura sopra le lastre dei marciapiedi
- 5) Come ultimo intervento, non strutturale ma richiesto dalla Committenza, si installano guard-rail lungo le due corsie, in modo da realizzare il contenimento dei veicoli sia per la loro sicurezza, che per quella dei pedoni sui marciapiedi. La soluzione scelta per non implicare ampliamenti strutturali e per non diminuire l'attuale larghezza dei marciapiedi è quella di posizionare guard-rail di classe H2 W4 all'interno della sede stradale esistente, che passerà da una larghezza totale di 7.50 m a una di 6.50 (due corsie da 2.75 m e due cunette da 0.50 m). In questo modo si garantisce un passaggio dei veicoli a norma di legge e non si restringono gli attuali i passaggi pedonali. Viene un cordolo in cemento armato alla base, debitamente collegato alla soletta del ponte, su cui vanno installati i guard-rail certificati.
- A tale scopo, si è concordato con la Provincia la scelta obbligata di guardrail H2 certificato per cordoli che emergano dal piano stradale di 15 cm: ciò per non dover caricare il ponte con strati che avrebbero innalzato il piano aggiungendo troppo carico alla struttura.



Sezione con nuovi guard-rail

Sono curati i raccordi con le parti a monte e a valle dell'intervento, come meglio mostrato nelle tavole grafiche allegate. In particolare la soluzione condivisa con la Provincia, per essere certificata e non restringere i passaggi pedonali, è quella di installare dispositivi terminali come quelli mostrati sotto.



*Immagine del nuovo guard-rail*



*Immagine del terminale a inizio/fine guardrail*

## PIANO DI MANUTENZIONE

L'opera richiede, innanzitutto, l'adozione delle comuni cautele previste per le opere in calcestruzzo armato ed acciaio, benché disponga (grazie alle caratteristiche dei materiali adottati, agli additivi ed ai trattamenti impermeabilizzanti loro applicati, all'applicazione di strati protettivi, come la zincatura a caldo delle strutture in acciaio, ecc.) un'intrinseca resistenza agli agenti aggressivi, siano essi atmosferici/ambientali (acqua, cicli gelo/disgelo, ecc.) od antropici (sali disgelanti, ecc.).

Si prescrive pertanto, oltre all'ovvio uso dell'opera nel solo ambito cui è destinata, nonché al rigoroso rispetto dei limiti di portata imposti dalla normativa di riferimento ed, eventualmente, dall'Ente gestore, quanto segue:

- Un controllo periodico (min. ogni mesi 6) delle condizioni degli elementi sottoposti ad usura del piano stradale posto all'estradosso del ponte, con particolare riferimento ai giunti di dilatazione posizionati sopra i pulvini delle pile centrali e sopra i pulvini delle spalle, al fine di verificarne lo stato di usura superficiale ed il corretto ancoraggio alle strutture sottostanti, nonché la corretta planarità rispetto ai piani stradali adiacenti – Si rimanda, in ogni caso, al Piano di Manutenzione dei giunti stessi redatto dalla ditta produttrice;
- Un controllo periodico (min. ogni 1 anno) delle condizioni delle porzioni visibili dei sistemi di aggancio e ritenzione delle travi in carpenterie poste sotto le selle Gerber (5+5 elementi), con particolare riferimento al corretto serraggio dei doppi dadi all'estremità inferiore delle bare filettate, al contatto fra le gomme armate e l'intradosso del ponte, ad eventuali deformazioni o zone di corrosione.  
Si prescrive la medesima cadenza nel controllo delle strutture / dispositivi accessori (barriere bordo ponte, ecc.), salvo chiaramente urti/danneggiamenti che ne richiedano un controllo e/o una sostituzione immediata. Per guardrail e terminali, fare inoltre riferimento allo specifico manuale delle stesse, messo a disposizione dal fornitore.
- Un controllo ogni anni 2 dello stato COMPLESSIVO dell'opera, in particolar modo di eventuali quadri fessurativi e della tenuta degli strati di calcestruzzo copriferrò, così come di eventuali movimenti globali del manufatto o di sue parti; controllare inoltre la tenuta dei tubi di scarico, affinché non ci sia corruzione lungo le superfici di calcestruzzo.
- In caso di futuri lavori di scarifica e rifacimento del manto stradale, si prescrive inoltre un controllo nelle zone estradosali delle selle gerber, rimuovendo localmente lo strato impermeabile per raggiungere le piastre di aggancio dei rinforzi e verificarne lo stato di conservazione, nonché l'efficienza del dado ribassato sommitale.

Le **strutture in calcestruzzo armato** necessitano sempre ed in ogni caso del controllo della tenuta degli strati di calcestruzzo copriferrò, specialmente per quanto riguarda i getti a vista esposti direttamente verso l'ambiente esterno. Si prescrive inoltre un controllo in merito all'assenza di quadri fessurativi anomali, ascrivibili a distorsioni termiche accentuate e/o a fatica da vibrazioni.

Le **strutture in acciaio** necessitano sempre ed in ogni caso della verifica della tenuta degli strati protettivi (zincatura a caldo, eventuali vernici anti-ossidazione protettive, ecc.), soprattutto nelle zone maggiormente esposte agli agenti atmosferici, antropici e/o a fatica da vibrazioni. Laddove tali sistemi protettivi dovessero presentare zone di distacco / indebolimento, se ne prescrive il pronto ripristino con materiali protettivi idonei e compatibili coi sistemi protettivi originali.

È fondamentale la costante verifica della corretta tenuta dei sistemi di fissaggio esposti, con particolare riferimento alle parti mobili (es.: dadi di serraggio dei bulloni o delle barre filettate) atte, sebbene siano sempre doppi bulloni, a futuri ri-



serraggi. In caso di evidenza di rilasci / rilassamenti di tali sistemi di serraggio, ad esempio per esposizione a particolari e prolungati fenomeni di vibrazione, si prescrive il loro immediato ri-serraggio o l'eventuale sostituzione.

È altresì fondamentale il controllo della tenuta delle saldature delle porzioni esposte, le condizioni dei loro sistemi protettivi (zincatura a caldo o altro), l'assenza di cricche o segnali di fatica da vibrazioni, ecc.; laddove si verificassero le problematiche sopra esposte, si prescrive un immediato intervento di ripristino e/o riparazione.

È inoltre importante il mantenimento delle condizioni di contatto tra gli elementi del ponte (intradosso delle travi in zona selle) ed i nuovi sistemi di appoggio e ritenzione (gomme armate): laddove si verificassero modifiche di tali condizioni, ad esempio a

causa di spostamenti anomali dovuti a vibrazioni, modifiche intervenute alle superfici in calcestruzzo, allentamento delle chiusure dei tiranti, si raccomanda il pronto ripristino delle condizioni previste in progetto.

Nell'eventualità si riscontrasse uno qualunque dei fenomeni sopra descritti, si raccomanda di informare tempestivamente le figure preposte alle Manutenzioni dei manufatti all'interno dell'Ente gestore.

**I sistemi di tenuta, raccolta, convogliamento e dispersione dell'acqua meteorica** devono essere mantenuti funzionali con continuità, ed ogni danneggiamento, deterioramento o distacco deve essere prontamente risolto onde evitare la persistenza di infiltrazioni, percolazioni, ristagni, ecc.

Resta comunque inteso che il presente piano di manutenzione generale è da intendersi complementare ai piani di manutenzione di ciascun elemento prefabbricato, preassemblato e/o fornito (barriere, elementi terminali), i quali devono essere redatti a cura dei rispettivi produttori e firmati da loro tecnici abilitati; tali piani di manutenzione degli elementi prefabbricati, preassemblati e/o forniti sono dunque parte integrante del presente piano di manutenzione generale dell'opera.

