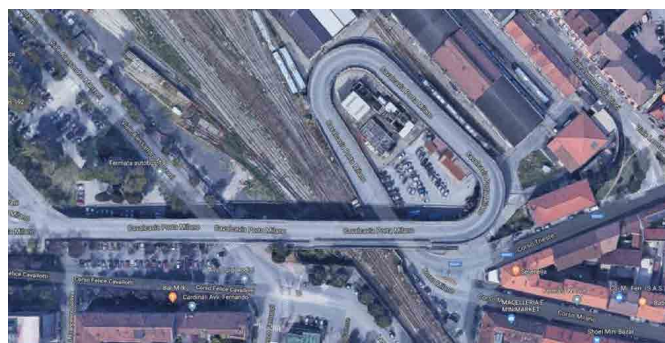


MATERIALI FIBRORINFORZATI E MANUFATTI INFRASTRUTTURALI

Nel settore infrastrutturale l'attuale stato di conservazione delle opere d'arte, stradali e ferroviarie, ci impone sempre più l'urgenza di monitorare le strutture e gli elementi che le compongono per progettare e realizzare interventi di manutenzione, per adeguarne la capacità di carico dovuto all'attuale volume di traffico e aumentarne durabilità e sicurezza. Perché un intervento sia efficace e durevole non è sufficiente ripristinare le strutture riportandole alle condizioni originarie come prima dell'ammaloramento ma bisogna intervenire con tecniche e metodologie adeguate anche con l'utilizzo di materiali compositi in FRP (Fiber Reinforced Polymer). Il presente articolo illustra un "case histories" di recente esecuzione mediante l'utilizzo di FRP con fibre di carbonio.

RISANAMENTO STRUTTURALE CON SISTEMI IN FIBRA DI CARBONIO CONSOLIDAMENTO DI UN CAVALCAFERROVIA A NOVARA

Il Cavalcaviaferrovia di Porta Milano rappresenta un punto nevralgico nei flussi di traffico in ingresso ed uscita dal centro della città di Novara in direzione nord-est verso Milano. Il manufatto si caratterizza per una geometria in cui si evidenziano due parti nettamente distinte tra loro, una porzione in rettilineo, lato Novara, costituita da un impalcato continuo a struttura iperstatica, ed un tratto, lato Milano, che presenta un successione di campate isostatiche che realizzano una curva rampante. Il manufatto consente lo scavalcamento della linea ferroviaria Torino-Milano e, come già detto, si trova su un'arteria stradale fondamentale su cui transitano quotidianamente veicoli e pedoni in numero estremamente elevato e senza interruzione di continuità.



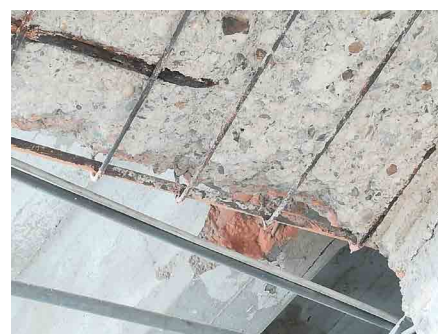
La struttura del viadotto da diversi anni manifesta evidenti segni di dissesto determinati principalmente dalla vetustà (l'opera risale al 1930), da urti e danneggiamenti vari e dalle significative infiltrazioni di acqua dovute alla mancanza di una idonea impermeabilizzazione.

Vista la gravità della situazione, l'Amministrazione Comunale di Novara aveva da prima vietato il transito ai carichi pesanti e, successivamente, realizzato alcuni interventi di messa in sicurezza d'emergenza per il sostegno dei muri della rampa che delimita l'impianto di manutenzione rotabili di proprietà di Trenitalia. Nel corso del 2018, il peggioramento delle condizioni generali di degrado ha portato alla definizione di un progetto di intervento ed al successivo affidamento dei lavori di restauro e rinforzo dell'opera. La progettazione degli interventi di ripristino strutturale e conservativo dell'opera è stata affidata a Mercitalia Shunting & Terminal srl, società di ingegneria del Gruppo FS, con progetto a firma dell'ing. Paolo Clemente. Tale società è operativa nel settore dei servizi ferroviari ed in particolare, con la Struttura Operativa Costruzioni svolge attività di Soggetto Tecnico nei campi della Progettazione, Direzione Lavori e Sicurezza sia a favore di società del gruppo FS sia nei confronti di soggetti privati.

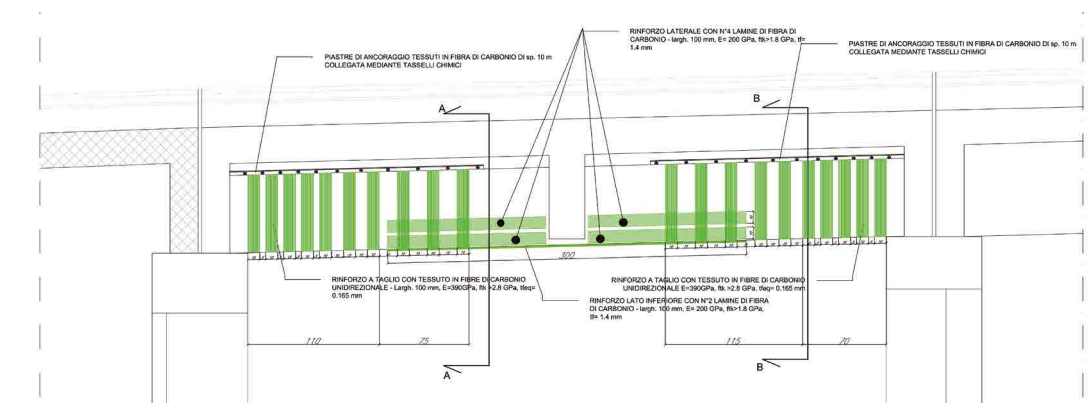
DANNO E INTERVENTO

La struttura in c.a. del viadotto presentava tutti gli elementi di degrado connessi alla vetustà ed ad un'intensa usura quali il distacco e l'espulsione dei copriferri, fenomeni di carbonatazione del calcestruzzo ed ossidazione dei ferri di armatura, disgregazione del cemento e fessurazioni.

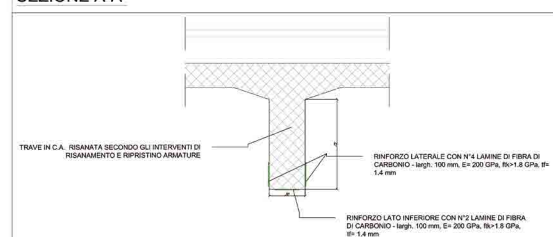
Inoltre, le strutture portanti manifestavano in diversi punti perdite di sezione tali da richiedere un urgente intervento di ripristino strutturale degli elementi in c.a. al fine di restituire al manufatto la resistenza originaria. L'intervento ha previsto, inoltre, anche l'adeguamento degli elementi laterali di contenimento quali parapetti barriere bordo ponte come da prescrizione normativa.



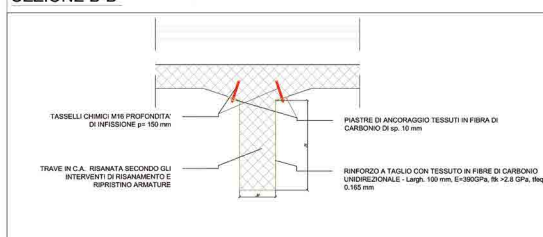
DETTAGLIO INTERVENTO DI RINFORZO CON FRP TRAVI



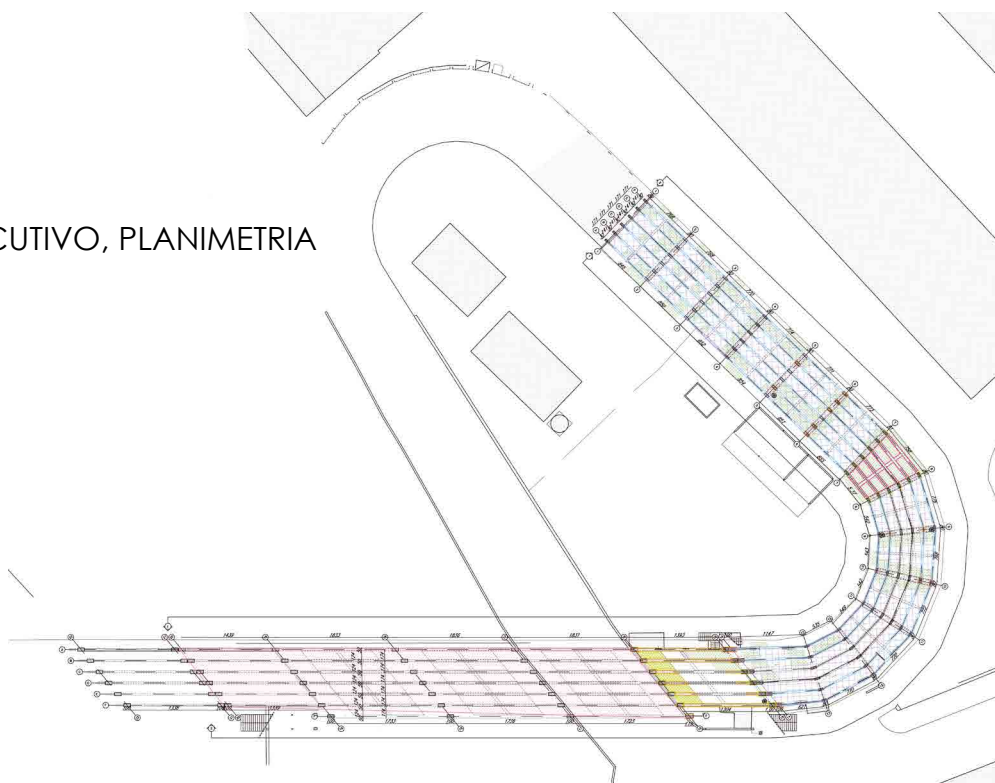
SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



PROGETTO ESECUTIVO, PLANIMETRIA



SOLUZIONE FIBRE NET

L'intervento di rinforzo strutturale ha previsto di realizzare un incremento della capacità resistente attraverso la posa in opera di barre integrative di armatura e, soprattutto, attraverso l'utilizzo di sistemi compositi in fibra di carbonio CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) che sono stati applicati sulle travi di impalcato del cavalcavia al fine di aumentarne sia la resistenza a flessione che quella a taglio.

Il Sistema BETONTEX-EPOXY di Fibre Net è stato impiegato sia in forma di lamine in CFRP sia tramite l'incollaggio di tessuto CFRP che è stato applicato su tutte le campate isostatiche del cavalcavia per un totale di 14 campate, ciascuna costituita da n.6 travi fuori spessore, con un impiego di circa 1000 metri lineari di lamina di carbonio larghezza 100 mm e 350 m² di tessuto in singolo strato di materiale.

L'intervento di rinforzo a flessione ha previsto la posa di LAMINE FB-G14L-HM10 di Fibre Net Spa (larghezza 100 mm): n.2 lamine affiancate sono state posizionate all'intradosso e n.2+2 lamine sulle facce laterali delle travi, su tutte le travi, in prossimità dell'intradosso stesso, lavorazione effettuata previa preparazione del supporto, stesura del primer primer FB-RC01 e adesivo FB-RC30/3.

Per rinforzare a taglio le travi e allo stesso tempo per migliorare la tensione di adesione tra lamina e supporto sono state eseguite fasciature trasversali in TESSUTO unidirezionale in carbonio posate "a mo' di staffe". Le fasce in carbonio (larghezza 10 cm) sono state applicate a U ad intervalli regolari e progressivi e secondo prescrizione di progetto con maggiore concentrazione verso gli estremi della trave rispetto alla porzione centrale.

La posa del tessuto BETONTEX FB-GV320U-HM è stata eseguita secondo il ciclo prestabilito dal sistema che prevede la preventiva applicazione di un primer epossidico primer FB-RC01 e la stesura di un primo strato di resina tixotropica di incollaggio; successivamente il tessuto è stato posizionato sulla trave secondo le prescrizioni progettuali ed impregnato con la stessa resina impregnante FB-RC02 con l'ausilio di un rullo frangibolle.

SCHEDA CANTIERE

OGGETTO_Intervento di ripristino strutturale e conservativo del Cavalcavia ferroviario di Porta Milano

CARATTERISTICHE MANUFATTO_Lunghezza circa 300 m

LOCALITÀ_Comune di Novara

COMMITTENTE_Trenitalia s.p.a., Gruppo Ferrovie dello Stato

PROGETTO_Ingeg. Paolo Clemente_Mercitalia Shunting & Terminal srl, Gruppo FS

IMPRESA ESECUTRICE: Notari srl Costruzioni Speciali

APPLICATORE/POSATORE SISTEMI FIBRE NET_F.lli B. System srl

ANNO REALIZZAZIONE_2019

MATERIALI E SISTEMI FIBRE NET

> per CONSOLIDAMENTO con SISTEMA BETONTEX-EPOXY

Sistema con lamina Alto Modulo FRP larghezza 10 cm: FB-G14L-HM10; primer FB-RC01; adesivo FB-RC30/3

Sistema con tessuto Alto Modulo FRP larghezza 10 cm: BETONTEX FB-GV320U-HM 300g/mq; primer FB-RC01; resina impregnante FB-RC02

I materiali compositi utilizzati, tessuti in fibra di carbonio, sono provvisti oggi di CVT, certificato di validazione tecnica, in sostituzione del precedente CIT, certificato di idoneità tecnica.

