

# RINFORZO STRUTTURALE SU PONTI E VIADOTTI

## Consolidamento del viadotto sul fiume Po sull'autostrada A7

La gran parte delle infrastrutture esistenti in Italia, come ponti e gallerie, è stata realizzata nel dopoguerra, nella seconda metà del XX secolo. Il crollo del Viadotto Polcevera a Genova e la sua recente ricostruzione hanno rafforzato un dibattito profondo e serio sulle condizioni delle infrastrutture in Italia, mobilitando Autorità e i relativi Ministeri, i Professionisti e l'opinione pubblica generale.

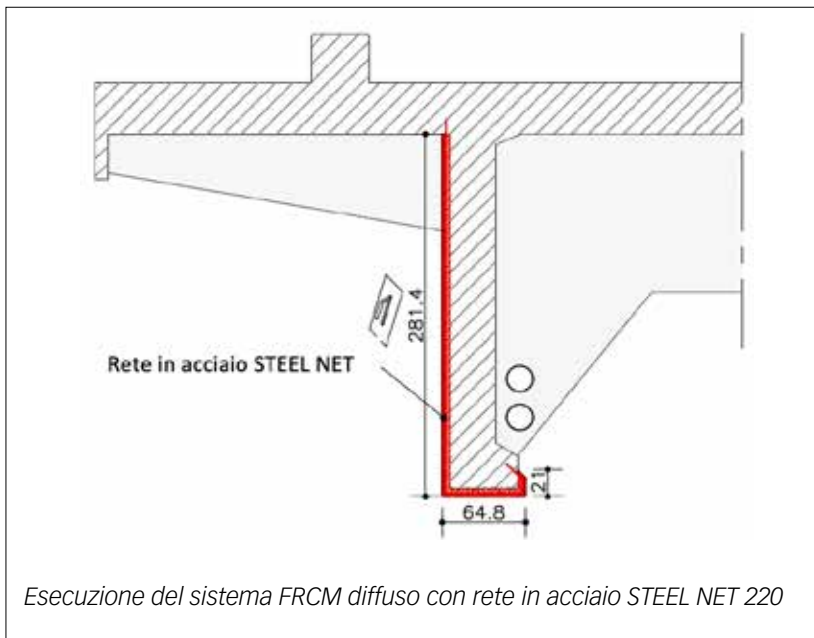
Si è preso atto dello stato di degrado in cui versano numerosi ponti e viadotti che coprono tutto il territorio Nazionale. Le attuali conoscenze scientifiche consentono di comprendere che la vita nominale di progetto delle opere è oramai giunta al limite per effetto, in particolar modo, del degrado e dell'evoluzione delle sollecitazioni che agiscono sulle strutture esistenti. Per tali ragioni sono necessari degli interventi programmati di manutenzione straordinaria con l'impiego di tecniche costruttive e materiali evoluti. L'intervento in esame consisteva nell'adeguamento statico e sismico del ponte sul fiume Po, sulla carreggiata nord dell'autostrada A7, gestito da Milano

Serravalle Milano Tangenziali S.p.A..

Il ponte, progettato negli anni '60, è in cemento armato, lungo 800 m, ed è composto da 11 campate identiche, ciascuna della lunghezza di circa 69 m. La larghezza dell'impalcato è di 18,4 m, di cui 14 m disponibili per il traffico. A seguito dell'analisi numerica della struttura è stata evidenziata una carenza di armatura longitudinale in corrispondenza dell'appoggio sui pilastri dei cassoni, in quanto i carichi a cui è sottoposta l'opera sono mutati rispetto al periodo di costruzione della stessa. L'armatura presente all'interno delle anime degli elementi prefabbricati costituenti l'impalcato, non è stata in grado di offrire un



*Intervento eseguito con rete  
in acciaio STEEL NET*



valido contributo nel controllo dell'apertura delle fessurazioni inclinate a 45°, osservate fin dai primi anni di apertura al traffico, ed insufficienti per garantire la sicurezza della struttura allo Stato Limite Ultimo per le condizioni odierne. Tali fessurazioni si manifestano per effetto delle sollecitazioni di trazione che agiscono sulla struttura, dovute ad azioni dinamiche oltre che al degrado. Il rinforzo corticale delle travi degli impalcati può essere sviluppato applicando nuovi materiali ad alte prestazioni, come per esempio i sistemi FRP con tessuti in fibra di carbonio impregnati con resina epossidica, i sistemi SRP con tessuti in acciaio e pasta epossidica oppure i sistemi FRCM con reti in carbonio o in acciaio ad alta resistenza e malta cementizia.

La soluzione adottata in questo caso è stata impiegando nastri di tessuto in acciaio inossidabile STEEL NET, larghi 10 cm, di grammatura 2200 g/m<sup>2</sup> con una malta speciale a base cementizia. La tecnologia ha consentito il rinforzo a taglio della struttura. Per la risoluzione di tali problematiche o per adeguare la resistenza a flessione degli ele-

menti strutturali, G&P Intech ha messo appunto, in particolare, il sistema CC Steel Net G220 per il consolidamento delle strutture in calcestruzzo, per le infrastrutture quali ponti, viadotti e gallerie, composto da tessuti in acciaio galvanizzato UHTSS, aventi elevata resistenza a trazione fino a circa 6980 N/cm, e malta cementizia bicomponente CONCRETE ROCK V2, classe R4 secondo la norma EN 1504-3. Per incrementare l'ancoraggio al supporto, sono previsti inoltre dei connettori SFIX G10, anch'essi composti da trefoli in acciaio galvanizzato UHTSS, ancorati e "sflocati" con apposita resina epossidica. Il sistema risponde ai requisiti delle linee guida FRCM emanate dal Servizio Tecnico Centrale (MIT), specifico per il rinforzo di ponti, viadotti e gallerie.

Le opere realizzate sul viadotto del fiume Po, hanno consentito di portare la struttura ad un livello di sicurezza in linea con le vigenti norme tecniche italiane (NTC 2018), sia nei riguardi delle azioni statiche che sismiche, attraverso soluzioni d'intervento moderne, durevoli e poco invasive.

[www.gpintech.com](http://www.gpintech.com)



co che ben si presta alla modellazione delle forme dei percorsi del disegno progettuale, favorendo collegamenti più fluidi e veloci e permettendo la realizzazione di attraversamenti e sentieri privi di barriere architettoniche, lisci e pianeggianti che consentono a tutti di raggiungere gli spazi gioco e ricreativi”, spiega l’ing. Freda.

Per ogni nuovo percorso, penisola attrezzata e per la piattaforma-anfiteatro, è stato utilizzato un diverso pigmento per la colorazione in pasta del calcestruzzo drenante, ottenuta mediante l’inserimento di ossidi di colore rosso, marrone, giallo, etc. “È stata preferita questa soluzione perché, come ho potuto constatare anche personalmente avendo già utilizzato questo prodotto in altri progetti, la colorazione in pasta dell’i.idro DRAIN ha un invecchiamento che comporta uno “scarico del colore” tale da non richiedere operazioni di ripristino, come invece accade nel caso delle pavimentazioni colorate in superficie”, precisa Freda, che aggiunge: “Tutte le aree sono fruibili in piena sicurezza da tutti e in ogni stagione in quanto questo materiale consente di restituire l’acqua alla falda, drenando grandi volumi di acqua piovana e riducendo la formazione di ghiaccio dovuto a ristagni d’acqua indesiderati in inverno, tanto pericoloso sui percorsi pedonali. Grazie alla sua alta percentuale di vuoti, i.idro DRAIN è un materiale sostenibile per l’ambiente, resistente e drenante, perfettamente integrabile nell’ambiente naturale, il cui uso consente una libertà creativa difficilmente ottenibile con altri materiali, realizzando un connubio veramente felice tra sostenibilità e creatività. Il fatto di poter plasmare i sentieri colorati che si snodano nel verde senza alcun vincolo e interferenza di cordoli, pendenze e caditoie, permette al progettista di organizzare e strutturare al meglio uno spazio pienamente fruibile e totalmente inclusivo.

### Caratteristiche e posa del materiale drenante

La matrice ad elevata percentuale di vuoti interconnessi di i.idro DRAIN consente di drenare fino a 40 l/mq di acqua al secondo e, oltre a evitare la formazione di pozzanghere e di lastre di ghiaccio, nelle stagioni calde abbatte efficacemente l’isola di calore, rendendo più fresche e vivibili le aree in cui viene impiegato e contribuendo alla riduzione del calore (fino a 30 gradi rispetto ad una tipica pavimentazione in asfalto nei luoghi fortemente urbanizzati). Il valore di SRI, Indice di Riflettanza Solare, in funzione delle diverse aree esterne, risulta sempre maggiore di 29, valore minimo stabilito dai CAM per le superfici esterne. Come noto, tanto più alto è il valore dell’indice SRI, tanto più rimarrà “fresca” la superficie esposta all’irraggiamento solare, manifestando un basso innalzamento di temperatura. Inoltre, grazie alla particolare porosità del prodotto, le superfici realizzate con i.idro DRAIN assorbono la CO2 molto più rapidamente di un normale calcestruzzo, hanno ottime capacità meccaniche e richiedono una manutenzione minima. Tutte le caratteristiche di sostenibilità del prodotto e gli impatti ambientali legati alla sua produzione sono attestati dalla dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) di cui è in possesso.

La posa di i.idro DRAIN è stata eseguita da i.build, la business unit di Calcestruzzi specializzata nelle pavimentazioni. “Come Calcestruzzi, i tecnici di i.build hanno realizzato tutte le aree con i.idro DRAIN, con un lavoro di squadra continuo con l’impresa, la Direzione Lavori e la Committenza che ha consentito all’Amministrazione di raggiungere i risultati che si era prefissa: la riqualificazione di un’area dismessa e la restituzione all’uso pubblico di uno spazio vitale per la comunità, all’interno di un contesto residenziale e in prossimità delle scuole”, .

“Uno dei grandi vantaggi nell’uso di questo prodotto – afferma l’ing Freda – è quello di poter contare, dalla proposta iniziale all’acquisizione, fino alla gestione ed esecuzione del cantiere, sul continuo confronto con i tecnici di Italcementi e Calcestruzzi, in un’ottica di problem solving, che ha sempre consentito di trovare la soluzione tecnica più idonea per la risoluzione di ogni problematica di cantiere, con l’obiettivo di migliorare la durabilità e la qualità dell’opera”. È questo, infatti, il nuovo approccio di i.build: la collaborazione con Amministrazioni, progettisti e impresa dalla fase progettuale alla scelta dei materiali, dalla finitura superficiale sino

alla posa in opera in cantiere per il raggiungimento di un obiettivo comune: sostenibilità ambientale, generazione di valore urbano e miglioramento della vivibilità cittadina, tre aspetti che sono alla base dell’approccio di Calcestruzzi e di Italcementi al mercato, grazie a prodotti che ogni giorno contribuiscono alla trasformazione e al rinnovamento.

