

RIQUALIFICAZIONE E CONSOLIDAMENTO DEL VIADOTTO FRANCO

UN FOCUS SULLE TECNICHE DI INTERVENTO ADOTTATE AI FINI DELLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE INFRASTRUTTURE APPARTENENTI ALLA RETE STRADALE ANAS, VOLTE A MIGLIORARNE LE CONDIZIONI DI SICUREZZA E TRANSITABILITÀ

L'itinerario Basentano, realizzato tra gli anni Sessanta e Settanta e costituito dal raccordo RA05 "Scalo Sicignano-Potenza" e dalla S.S. 407 "Basentana", attraversa l'intera regione Basilicata in direzione Est-Ovest, per uno sviluppo di circa 150 km a due corsie per ogni senso di marcia, collegando l'Autostrada A2 "del Mediterraneo" con la S.S. 106 "Jonica". Il raccordo vanta importanti opere di ingegneria infrastrutturale quali il viadotto Platano, tra i più alti in Italia, e il viadotto stralla-

to Carpineto I, progettato dall'Ing. Riccardo Morandi e avente una struttura simile a quella del ponte di Genova per via dei suoi tiranti in calcestruzzo armato precompresso.

In questi anni, la gran parte delle opere d'arte delle Strade Statali regionali sono state interessate da diverse campagne di indagini finalizzate all'analisi dello stato di conservazione delle stesse. Ciò si è reso necessario sia a seguito degli esiti dei continui sopralluoghi effettuati dal Personale di esercizio sia perché le stesse opere, ormai datate, necessitano inevitabilmente di ripristini conservativi.

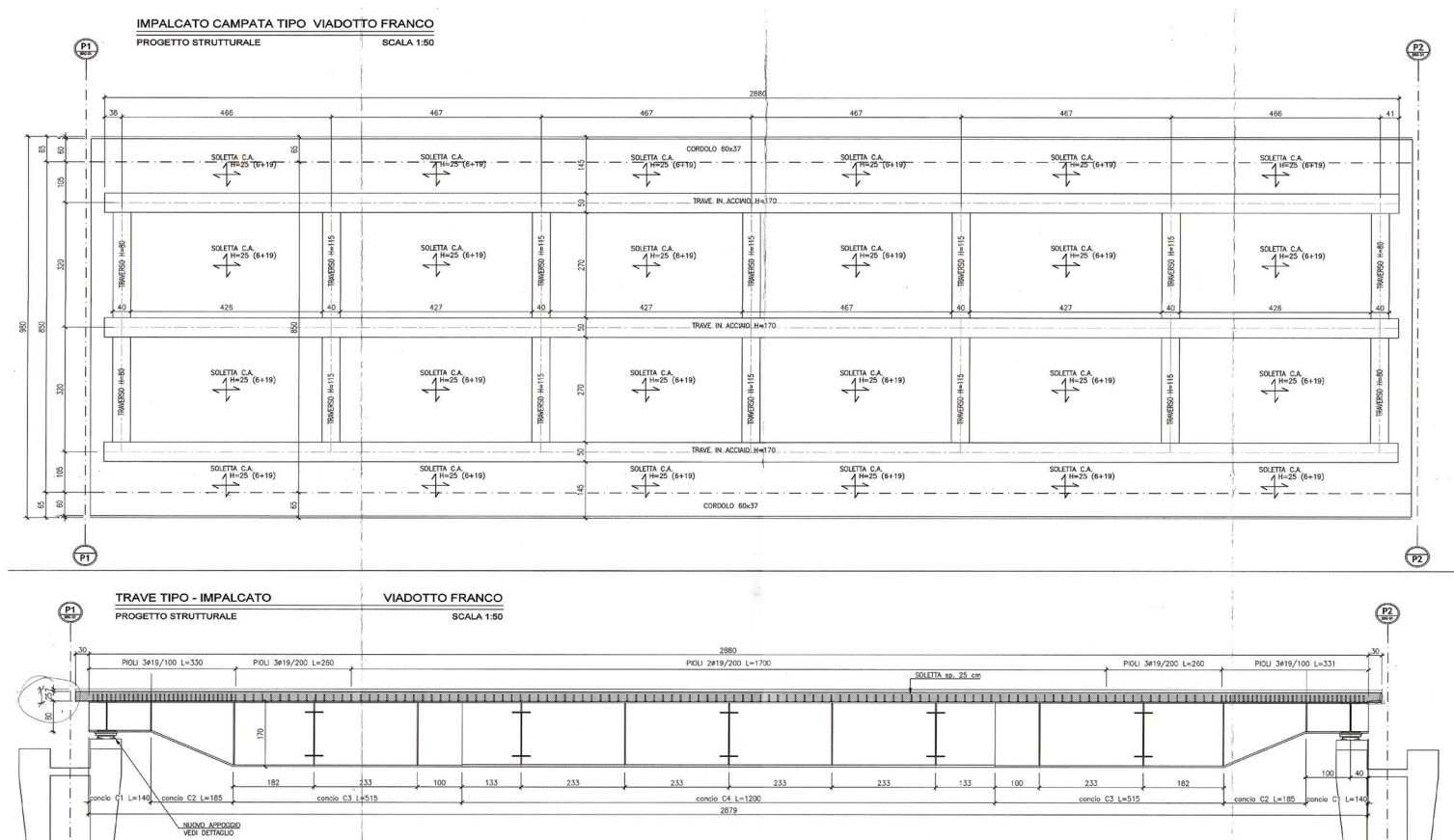
In considerazione dell'epoca di realizzazione delle arterie stradali, le opere d'arte manifestano i segni degli anni trascorsi dalla loro costruzione, amplificati da limiti progettuali riconducibili all'impiego di tecniche costruttive ormai desuete e all'impiego di materiali e particolari costruttivi non adeguati alle condizioni ambientali in cui si trovano.

Tra queste opere rientra il viadotto Franco, ubicato lungo il RA05 tra le p.k. 20+498÷20+115 nel territorio del comune di Vietri di Potenza (PZ), interessato da lavori consistiti nella demolizione e ricostruzione degli impalcati e nei ripristini localizzati delle spalle, pile e pulvini lungo la direzione Salerno. Esso costituisce uno stralcio funzionale dell'intervento denominato "R.A. 05 e S.S. 407. Corridoio stradale Salerno-Potenza-Bari con estensione direttrice Basentana: R.A. 05 e S.S. 407 - Lavori di riqualificazione dell'itinerario - 1° stralcio: 2° lotto R.A. 05 - Miglioramento delle condizioni di transitabilità e riparazioni locali delle opere dal km 20+115 al km 20+498 dir Salerno".

Il progetto fa parte della programmazione pluriennale degli investimenti come da proposta Piano ANAS 2016/2020.



1. Una pila su cui si è intervenuti con la tecnica FRP



2. Pianta e prospetto della travata metallica

L'OPERA

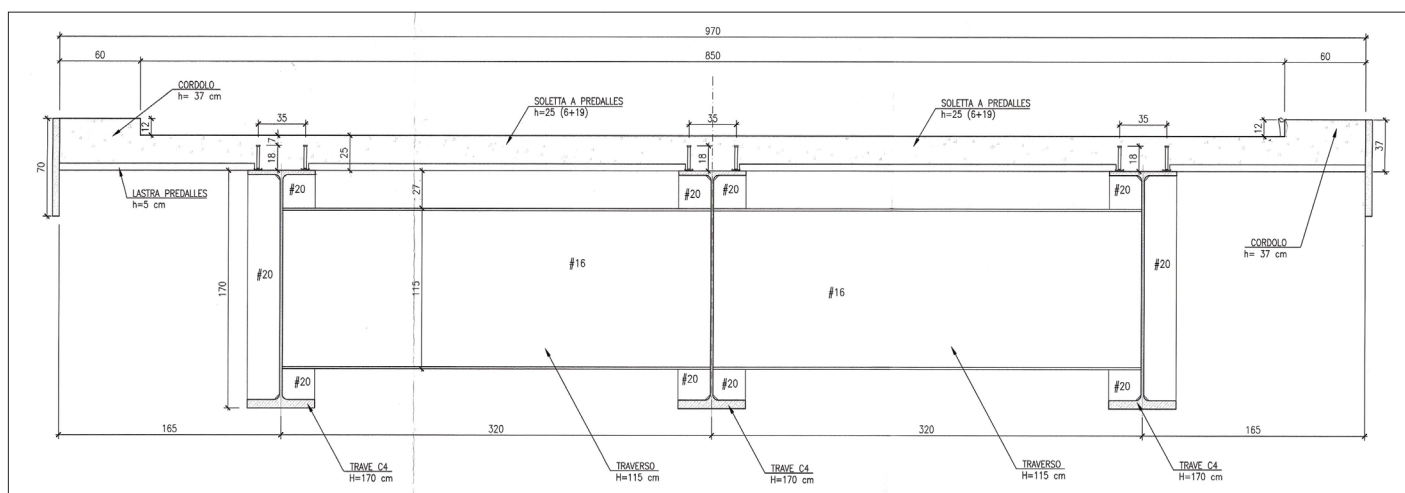
Il viadotto, commissionato dalla Cassa per il Mezzogiorno e realizzato dall'Impresa Solazzi & C., rientra nei lavori di costruzione della S.G.C. "Basentana" - Variante della S.S. 94 - 2° Lotto; è costituito da due impalcati a pile e spalle indipendenti, simili e paralleli su ciascuno dei quali è disposta una carreggiata per senso di marcia. L'opera si compone di 13 campate uguali, per uno sviluppo complessivo di 385,00 m.

L'impalcato, realizzato con tre travi in c.a.p. a sezione variabile armate con quattro cavi di tipo post-teso ad andamento parabolico, cinque traversi in c.a. (due di testata e tre di campata) e soletta collaborante di calcestruzzo, ha una larghezza complessiva di 9,50 m ed è in semplice appoggio su pile a fusto unico a sezione rettangolare cava monocellulare, con interasse in rettilo pari a 29,5 m e spalle a parete sottile di c.a. La carreggiata ha una larghezza del pavimentato pari a 8,50 m e sono presenti giunti di espansione visibili in pavimentazione in gomma armata.

L'opera ricade in un'area soggetta ad elevato rischio sismico: infatti, da un'analisi sui dati forniti dal database dell'I.N.G.V., nella regione si sono verificati importanti eventi sismici quali il terremoto Irpinia-Basilicata del Novembre 1980, classificato all'epicentro decimo grado della scala Mercalli e che, nel sito in questione, ha raggiunto l'ottavo grado, così come quelli avvenuti nel Potentino nel Maggio 1990 e in Irpinia nell'Aprile del 1996, per i quali è stato raggiunto il quinto grado.

IL PROGETTO ESECUTIVO

Per far fronte alle criticità individuate dai Tecnici ANAS, il progetto di riqualificazione ha previsto la sostituzione dell'intero impalcato, il rifacimento superiore dei pulvini, la sostituzione degli apparecchi di appoggio, l'impermeabilizzazione delle solette, la regimentazione delle acque di piattaforma (bocchettoni e discendenti) e il ripristino delle strutture in elevazione (spalle, pile e pulvini), interventi, questi, realizzati mantenendo la continuità del traffico a doppio senso di circolazione sulla carreggiata opposta.



3. La sezione trasversale



4. Dettaglio delle resine adoperate



5. La stesura del tessuto in fibre di carbonio

Il nuovo impalcato è realizzato con una struttura metallica a tre travi a doppio "T", ottenuta per composizione saldata, di altezza pari a 1.700 mm in tutto lo sviluppo centrale, rastremate fino ad una altezza di 800 mm nella zona di appoggio; la rastremazione avviene linearmente su un tratto di 1,85 m a partire da 1 m dall'asse appoggi. Le travi sono rese collaboranti con la sovrastante soletta in calcestruzzo per mezzo di idonea connessione realizzata con pioli muniti di testa tipo "Nelson".

Le tre travi, poste ad interasse di 3,20 m, sono fra loro connesse da diaframmi intermedi ad anima piena alti 1.150 mm, che hanno fra loro interasse di 4,67 m; tali diaframmi non sono connessi alla soletta in c.a. e sono saldati direttamente alle travi principali.

Sono inoltre presenti i due traversi di pila (in asse appoggio) che sono alti 800 cm come la trave e sono dotati di pioli di connessione con la soletta. Le travi hanno anima irrigidita e stabilizzata da costole verticali poste ad interasse massimo di 2,33 m; per ragioni costruttive e logistiche, la struttura metallica è realizzata in tre conci di lunghezze rispettivamente 8,40+12,00+8,40 m fra loro connessi con saldature a piena penetrazione da farsi in opera.

La soletta in calcestruzzo ha spessore costante pari a 25,00 cm ed è realizzata per mezzo di lastre prefabbricate (predalles) di spessore 6,00 cm sulle quali viene effettuato il getto di completamento. La larghezza della soletta è di 9,70 m con due cordoli laterali da 60,00 cm e alti 12,00 cm; la zona carrabile risulta dunque pari a 8,50 m.

L'arredo stradale è completato dalle velette laterali e da barriere di sicurezza "bordo ponte".

GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO CORTICALE E IL CONSOLIDAMENTO MEDIANTE TECNICA FRP

Tra gli interventi in progetto vi sono i ripristini corticali localizzati dei fusti delle spalle, delle pile e dei pulvini.

Dopo lo svaro degli impalcati, si è proceduto a intervenire sulla parte superiore dei pulvini e alla demolizione dei baggioli esistenti, al fine di risanare superficialmente l'estradosso del pulvino e realizzare i nuovi baggioli rendendo il tutto idoneo alla messa in opera dei nuovi impalcati.

L'intervento di ripristino corticale dei fusti delle spalle, delle pile e dei pulvini è stato eseguito a tutta superficie mediante prodotti rispondenti ai requisiti prestazionali essenziali e aggiuntivi previsti dalla Norma armonizzata UNI EN 1504 parte 3 per le malte strutturali di classe R4; è stata adottata una malta tixotropica a ritiro compensato e a presa normale, per elevate prevalenze o lunghe distanze, a base cementizia, composta da leganti idraulici resistente ai solfati, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, inibitore di corrosione organico, speciali additivi

espansivi e ritentori d'acqua per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

La carenza normativa riguardante le armature è una mancanza piuttosto generalizzata nei progetti, causata da prescrizioni insufficienti in relazione all'adozione di fattori di sovra-resistenza (e di regole sui dettagli costruttivi) che possano tenere conto degli effetti

di amplificazione dinamica, di possibili incrementi dei carichi mobili, delle coazioni da ritiro e deformazioni termiche. Questo porta spesso a confinamento insufficiente degli elementi e a inadeguata armatura.

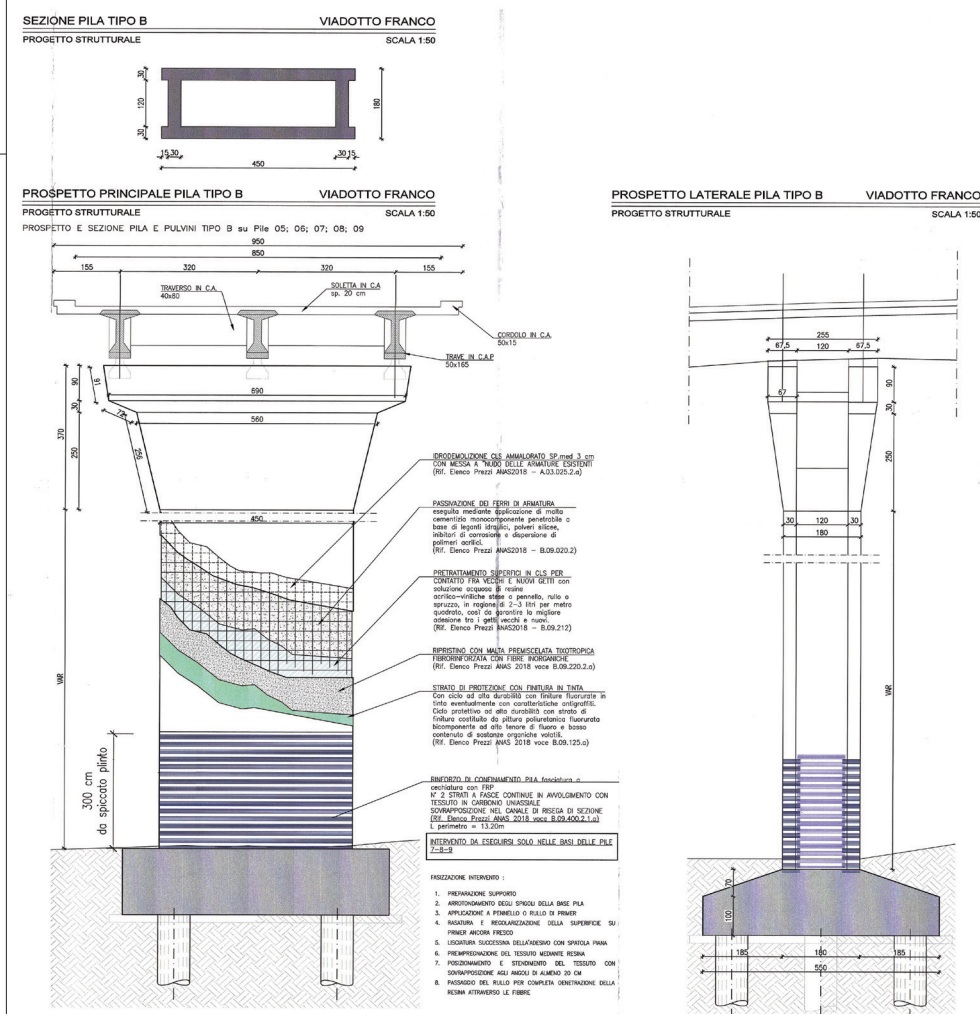
A questo si aggiunge il fatto che le regole per la progettazione dei ponti nei confronti delle azioni sismiche sono state adottate solo da pochi anni dalla Normativa tecnica italiana. I ponti esistenti manifestano una resistenza, soprattutto in corrispondenza delle pile, inadeguata nei confronti delle azioni orizzontali, che si riflettono sia sulla carenza delle armature che dei dettagli atti a garantire la duttilità delle sezioni. Per questi motivi, in corrispondenza delle pile 7, 8 e 9, quelle più sollecitate, a partire dallo spiccato del plinto di fondazione e per un'altezza di 3,00 m è stato eseguito il rinforzo strutturale mediante la tecnica FRP del placcaggio fibrorinforzato in situ, realizzato con tessuti in fibra di carbonio e resine epossidiche di Fibre Net SpA.

Nel caso del viadotto Franco, la tecnica si è rivelata risolutiva: grazie anche alla facilità di accesso, è stato possibile intervenire in modo sicuro e puntuale su porzioni limitate della struttura senza modificarne la geometria originale, garantendo un lavoro reversibile e non invasivo, velocità e semplicità di esecuzione e di ottimizzazione dei costi legati alle dinamiche di cantierizzazione.

L'applicazione delle fasciature in fibra di carbonio, generando un confinamento "passivo" delle strutture interessate, ha determinato un miglioramento delle loro caratteristiche a compressione e della loro capacità deformativa e quindi di duttilità.



6. Un particolare della tecnica di impregnazione mediante rullo frangibolle



7. Il ripristino di pile e pulvini

LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

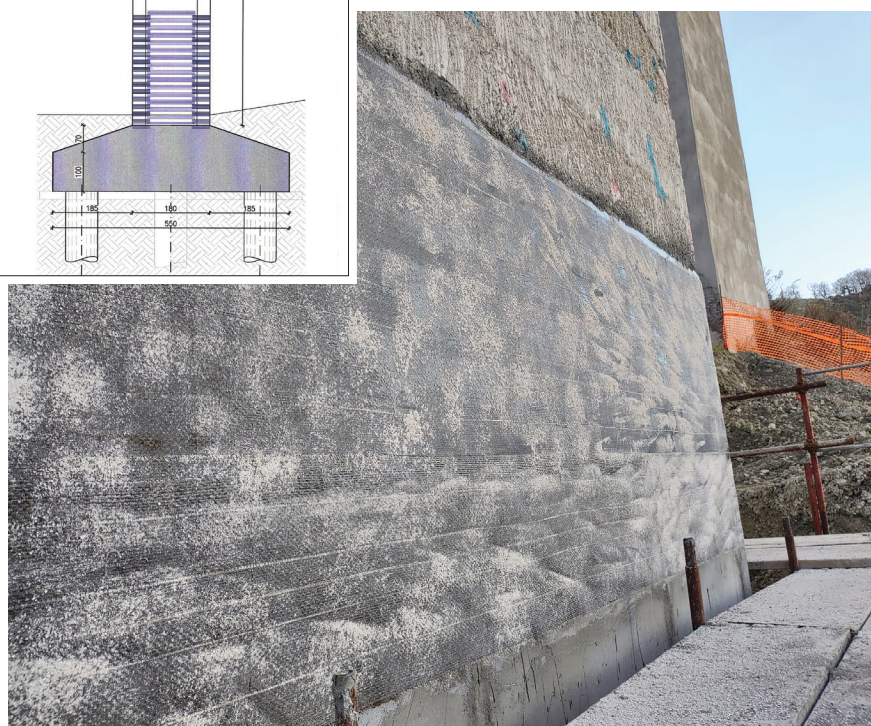
L'intervento è stato realizzato attraverso la stesura di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta tenacità (Betontex FB-GV330U-HT di Fibre Net) avente grammatura 300 g/m² e modulo elastico della fibra pari a 245 GPa. L'applicazione del sistema prevede innanzitutto la pulizia del supporto, la ricostruzione delle parti mancanti al fine di ottenere una superficie planare e priva di asperità e l'arrotondamento degli spigoli con un raggio di curvatura non inferiore a 20 mm.

Si è quindi proceduto alla stesura del primer FB-RC01 di Fibre Net mediante rullo a pelo corto e, dopo la sua polimerizzazione (circa 1,5 ore), è stato steso un primo

strato di impregnante epossidico sul quale è stato laminato lo strato di tessuto in carbonio, avente larghezza 50 cm, mediante opportuno rullo frangibolle.

L'operazione è terminata mediante l'applicazione del secondo strato di impregnante e infine, fresco su fresco, è stata distribuita della sabbia di quarzo monogranulare per rendere le superfici adatte alla successiva intonacatura di finitura. ■

⁽¹⁾ Technical Specialist di Fibre Net SpA



8. Il risultato finale della superficie trattata con FRP e sabbia quarzifera

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: R.T.I. composta da Infratech Consorzio Stabile Scarl, MDM Costruzioni Generali Srl e ITAL SEM Srl

Direzione Tecnica: Sig. Valerio Ciotola

Direzione di Cantiere: Ing. Franco Murano

Progetto definitivo: Ing. Michele Scioia e Geom. Angelo Stefano Taurisano della Struttura territoriale della Basilicata di ANAS SpA e Ing. Alberto Cecchini di Idroes Engineering Srl

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione: Geom. Angelo Stefano Taurisano della Struttura territoriale della Basilicata

RUP fase di progettazione: Ing. Paolo Mannella della Direzione Operation e Coordinamento Territoriale di ANAS SpA

Direzione dei Lavori: Ing. Michele Scioia della Struttura territoriale della Basilicata

Direttore Operativo: Geom. Antonio Rivela della Struttura territoriale della Basilicata

Ispettore di cantiere: Ing. Giuseppe Greco e Geom. Cosimo Gentile della Struttura territoriale della Basilicata RUP in fase di esecuzione: Ing. Antonio Lippolis della Struttura territoriale della Basilicata

Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione: Ing. Roberto Urgesi della NO.DO. e Servizi Srl

Subappaltatori: Nitrex Srl, Faustini Costruzioni Srl e Carpenterie Metalliche Umbre C.M. soc. coop.

Importo dei lavori: 5.000.000 di Euro

Durata dei lavori: 780 giorni naturali e consecutivi dalla consegna dei lavori

Data di consegna: 9 Settembre 2020