

IL VIADOTTO CAFFARO SULLA AUTOSTRADA A2

IL VIADOTTO CAFFARÒ È UNA DELLE PRINCIPALI OPERE D'ARTE DELL'AUTOSTRADA A2. IN SÈDE DI COSTRUZIONE È STATO NECESSARIO VARIARE IN MODO SOSTANZIALE LA SOLUZIONE PROGETTUALE PREVISTA INIZIALMENTE PER NON INTERFERIRE CON UN'AMPIA AREA DI DISCARICA RILEVATA DURANTE I LAVORI: L'ESITO DELLA MODIFICA È STATA UN'OPERA UNICA NEL PANORAMA ITALIANO

Il viadotto Caffaro sulla Autostrada A2 "Autostrada del Mediterraneo", con uno sviluppo di 400 m e tre luci a terra tutte superiori ai 110 m, risulta una delle principali opere dell'intera autostrada, sia come dimensioni sia come particolarità strutturale.

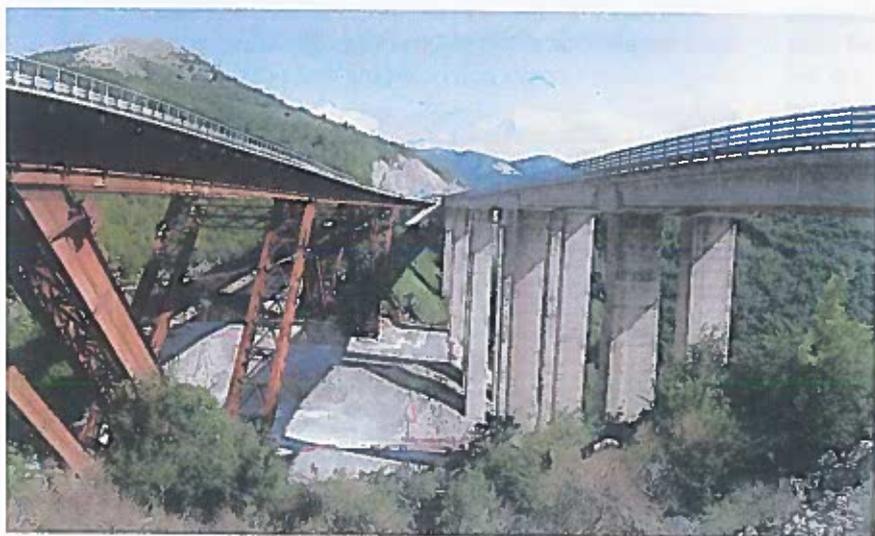
La struttura a doppio cavalletto a V (uguali specularmente e entrambi dissimmetrici con inclinazione di 40° verso le spalle e 35° verso la mezzeria) è stata concepita con due sole fondazioni oltre alle spalle per evitare la pila prevista sul versante

sinistro del vallone del torrente Caffaro dal progetto definitivo che, sviluppato secondo un consueto schema di travata continua a cinque luci, presentava la pila P4 intestata in una area di discarica abbandonata di grande estensione. Lo schema strutturale scelto, infrequente se non proprio del tutto unico, ha permesso di mantenere le cinque campate a livello di impalcato con un conseguente beneficio in termini di spessore dell'impalcato stesso e di ridurre nello stesso tempo alla metà il numero di fondazioni a pozzo da eseguire.

LA GENESI DEL PROGETTO

Il viadotto Caffaro è sito al km 143+200 dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria all'interno del Macrolotto 3, tra Lauria Nord e Lauria Sud in Basilicata, che è caratterizzato dalla galleria Serra Rotonda: quest'ultima, con i suoi oltre 3 km di estesa, è la più lunga galleria di tutta l'autostrada.

A seguito dello spostamento a monte del tracciato e della nuova galleria Serra Rotonda, al fine di liberare il versante dalla attuale successione di viadotti e di muri di sostegno assai degradati, la ricostruzione del viadotto è avvenuta in una nuova sede a una distanza di circa 30 m dall'opera preesistente sulla spalla Nord; la distanza si riduce fino a una quasi completa sovrapposizione sulla spalla Sud, laddove il tracciato prosegue nella sede originaria per attraversare così l'abitato di Campo del Galdo, senza sacrificio per le costruzioni esistenti.



1. Il nuovo viadotto Caffaro (a sinistra), in affiancamento all'esistente ancora da demolire nella primavera 2015

Così configurato, il viadotto è lungo circa 400 m e raggiunge un'altezza di circa 90 m sul fondovalle.

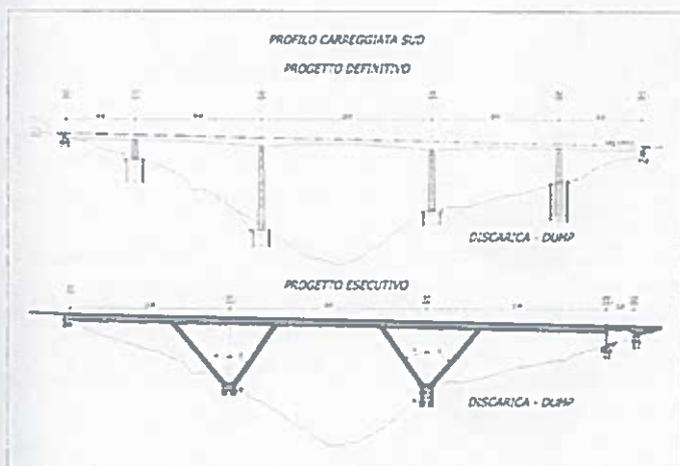
Il progetto definitivo prevedeva una trave continua con luce massima di 120 m ed impalcato metallico a cassone chiuso in piastra ortotropa con quattro pile per via di corsa e un totale di otto fondazioni a pozzo intestate nella roccia calcarea presente in sito.

Durante la fase di progettazione definitiva è stata rilevata la presenza di un'area di discarica in corrispondenza del versante di sinistra della valle attraversata, superficie in abbandono ignota come sviluppo, profondità e rifiuti conferiti.

Poiché l'inserimento della fondazione della pila P4 dentro il corpo della discarica implicava innumerevoli incertezze connesse sia ai tempi di realizzazione sia alla durabilità delle nuove strutture in un ambiente potenzialmente inquinato e aggressivo e richiedeva, in ogni caso, un risanamento ambientale dell'area interferita, si è prefe-



3. La base più alta (pila P1 Nord)



2. Il confronto tra progetto definitivo e progetto esecutivo

rito in sede di progettazione esecutiva individuare una tipologia strutturale diversa che permettesse di superare l'intera discarica senza porre al suo interno nessun sostegno, né provvisorio né definitivo.

La soluzione individuata, sicuramente non comune se non unica, ha configurato il viadotto come arco telaio incastrato al piede con gambe a V dissimmetriche e, a loro volta, con campate diverse in relazione alla geometria puntuale del versante e della discarica.

La soluzione strutturale rielabora in qualche misura la geometria del celebre viadotto Valle Mura del Prof. Cestelli Guidi sulla A24 e ricorda a tutti coloro che hanno seguito negli ultimi venti anni i lavori di ricostruzione della Autostrada A2 la bellissima pila con stampelle del viadotto Gazziano nei pressi di Bagnara, ormai demolito da tempo.

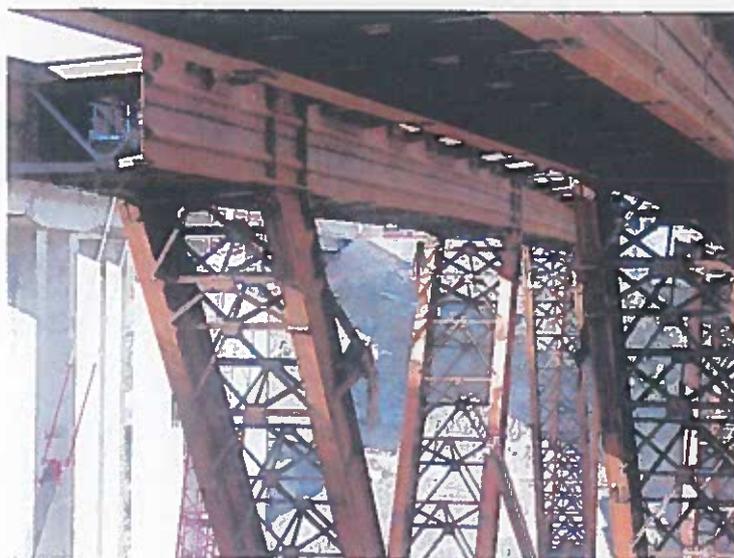
La soluzione è stata scelta per la sua flessibilità nell'aderire alle specificità del tema senza sottostare a luci di impalcato eccessive (la luce massima, valutata in testa ai cavalletti, sulla discarica è contenuta in 89 m, mentre le luci tipiche sono di 75 m) e grazie alla possibilità conseguente di montare la struttura senza l'impiego di vari eccezionali. Pur in presenza di un versante intersecato non perpendicolarmente, si è avuta cura inoltre di costruire le due vie di corsa con eguale geometria delle gambe e le stesse a loro volta sono speculari su ogni via di corsa. Per adeguare la geometria delle gambe a V alle diverse quote del terreno di posa esse terminano al piede su basi metalliche alte fino a un massimo di 19,5 m.

Le basi metalliche sono elementi fondamentali nel comportamento dinamico dei due impalcati che sono collegati in testa da traversi reticolari. Al fine di contenere il momento flettente trasversale generato dal sisma, le basi sono state dotate di una duttilità sufficiente a consentire l'adozione di un coefficiente di struttura $q = 2$ concen-

trando nelle diagonali la possibilità di plasticizzazione (Figura 5) e avendo cura che non vi fossero fenomeni di instabilità nelle anime delle sezioni a T. Il viadotto Caffaro sorge infatti in una delle zone di maggiore sismicità italiana, con una ordinata spettrale del plateau allo SLV di circa 1,2 g.

LA COSTRUZIONE

Per semplificare e velocizzare la costruzione, l'intero viadotto è stato concepito - in collaborazione con i Tecnici della Cimolai SpA - con sezioni metalliche aperte controventate realizzate mediante la composizione di travi in doppio T alte 4,2 m relativamente all'impalcato e 3,5 m relativamente alle gambe.



4. Le travi di impalcato e la passerella di ispezione interna



5. Vista sul cantiere dalla spalla lato Salerno

In entrambi i casi, l'adozione di sezioni interamente bullonate e con controventi reticolari ha contribuito fortemente alla semplificazione costruttiva.

Di fatto i cavalletti risultano così costruiti come impalcati da ponte bitrave torsiorigidi, a meno dell'assenza della soletta.

Per contenere il peso della struttura, inoltre, la soletta di spessore di soli 25 cm è stata gettata su predallesse metalliche ordinate longitudinalmente su traversi posti ogni 5 m. Questa scelta ha consentito di contenere l'interasse delle travi a soli 6 m, rendendo snelle anche le gambe, pur in presenza di una carreggiata autostradale larga quasi 13 m.

La realizzazione dei giunti di continuità mediante bullonatura ne ha consentito una rapida esecuzione in quota permettendo il montaggio dell'intera struttura con gru caricate da 800 t e senza l'impiego di mezzi d'opera particolari.

Considerato il ridotto spazio disponibile sul fondovalle, l'idea vincente del montaggio è stata quella di incernierare alla base le singole gambe così da poterle elevare in posizione subverticale e ruotare, in ragione controllata, durante il montaggio dell'impalcato grazie al tiro contrapposto di sistemi di strand jack intestati sulle fondazioni controlaterali.

La procedura di montaggio, complessa ed efficace, non è comunque trattata in dettaglio nel presente articolo ma sarà oggetto di un articolo futuro.

I lavori di montaggio degli impalcati sono iniziati nel periodo estivo del 2013; la carreggiata Nord è stata completata prima di Natale 2014, collaudata e immediatamente aperta al traffico a metà Gennaio 2015; la carreggiata Sud completata a Pasqua 2015 è stata aperta al traffico a metà Aprile dello stesso anno. ■

⁽¹⁾ Ingegnere Professore, Socio della Matildi+Partners

⁽²⁾ Ingegnere, Socio della Matildi+Partners

⁽³⁾ Ingegnere, Collaboratore della Matildi+Partners

⁽⁴⁾ Ingegnere, Direttore Tecnico della Cimolai SpA

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: ANAS SpA

Contraente Generale: GLF SpA

Project Manager: Ing. Vincenzo Costantino della GLF SpA

Progetto preliminare: ANAS SpA

Progetto definitivo: ANAS SpA

Progetto esecutivo: Matildi+Partners e ATI Scott Wilson, 3TI Progetti Italia, Lombardi e Cilento Ingegneria

Progettista del montaggio: Cimolai SpA

Collaudatori: Arch. Mauro Coletta, Ing. Dino Vairo e Dott. Mauro Frattini

RdP: Ing. Francesco Ruocco di ANAS SpA

Direzione dei Lavori: Ing. Mario Beomonte (Direttore dei Lavori) della Cilento Ingegneria Srl

Costruttore delle carpenterie metalliche: Cimolai SpA

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare va a tutte le persone che hanno contribuito, nei propri ruoli, al buon esito del progetto e della costruzione.

In sede di cantiere, in particolare, le fondazioni sono state sviluppate dagli Ingg. G. Cosentino e R. Cassini di BIC. La costruzione è stata seguita dagli Ingg. P. Esposito, S. Lamorte, E. Viceconti di GLF, come Impresa generale, e da Cimolai per quanto riguarda la carpenteria metallica (Ingg. A. Danelon e A. De Ric) e il montaggio (Ingg. L. Colussi e M. Mattiello).