



PONTE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO INNOVAZIONE COSTRUTTIVA E ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

UN'OPERA HI-TECH DA 240 METRI PER UNIRE BRESCIA E BERGAMO. IL NUOVO PONTE, CHE RIDEFINISCE LA MOBILITÀ SUL TERRITORIO, È STATO REALIZZATO SENZA MAI INTERROMPERE LA VIABILITÀ

P

rosegono secondo programma i lavori per la realizzazione del nuovo ponte sul fiume Oglio lungo la SP BS 573, un'infrastruttura destinata a rafforzare in modo significativo il collegamento tra le province di Brescia e Bergamo. L'intervento, promosso dalla Provincia di Brescia e realiz-

zato dall'impresa Facchetti Costruzioni di Pontoglio (BS) in associazione con Soico e LMV, si distingue per l'elevato contenuto ingegneristico e per la complessità organizzativa del cantiere.

L'opera nasce dall'esigenza di sostituire il ponte esistente, non più adeguato in termini di capacità portante, sicurezza e prestazioni funzionali, con una nuova struttura progettata secondo standard contemporanei, capace di garantire affidabilità, durabilità e continuità del traffico lungo una direttrice strategica per il territorio.

UN PROGETTO STRUTTURALE AVANZATO TRA ACCIAIO E CALCESTRUZZO

Il nuovo ponte è configurato come una struttura mista acciaio-calcestruzzo, soluzione che consente di combinare le migliori prestazioni dei due materiali in termini di resistenza, durabilità e comportamento alle sollecitazioni.

Lo schema statico è quello di una trave continua articolata su cinque campate di lunghezza complessiva di 240 m. Le tre campate principali sono sostenute da un sistema di stralli che introduce un comportamento strutturale evoluto, migliorando la distribuzione dei carichi e riducendo le deformazioni dell'impalcato.



Render del nuovo ponte di Palazzolo sull'Oglio (BS)



Le soluzioni adottate prevedono tecniche costruttive efficienti e a basso impatto, con particolare attenzione alla gestione logistica del cantiere e alla tutela del contesto ambientale circostante

La scelta di uno schema strallato consente inoltre di limitare il numero di appoggi in alveo, con benefici sia dal punto di vista idraulico sia ambientale. L'opera assume così non solo un valore funzionale ma anche una valenza architettonica, diventando così un elemento riconoscibile nel paesaggio.

LA CONTINUITÀ DELLA VIABILITÀ COME VINCOLO PROGETTUALE

Uno dei driver principali dell'intervento è rappresentato dalla necessità di mantenere in esercizio la viabilità esistente durante tutte le fasi di costruzione. La SP BS 573 rappresenta infatti un asse viario fondamentale per i collegamenti locali e interprovinciali.



Per questo motivo, la nuova infrastruttura viene realizzata in affiancamento al ponte attuale, che sarà demolito solo dopo l'apertura al traffico del nuovo tracciato. Tale scelta ha imposto una pianificazione estremamente accurata delle lavorazioni, con una gestione del cantiere articolata e fortemente integrata. Dal punto di vista operativo, il cantiere è stato organizzato come due unità distinte, una per ciascuna sponda del fiume, in grado di lavorare simultaneamente e in modo coordinato. Questa configurazione sta consentendo di poter ottimizzare i tempi di esecuzione, ridurre le interferenze e garantire livelli elevati di sicurezza sia per gli operatori sia per l'utenza stradale.

OPERE PRELIMINARI E FONDAZIONI PROFONDE

Le prime fasi di intervento hanno riguardato la predisposizione delle opere provvisorie e la realizzazione delle fondazioni profonde. In prossimità della viabilità esistente sono state realizzate berlinesi di pali di grande diametro, opportunamente tirantate, con funzione di contenimento dell'asse stradale esistente e di protezione delle aree operative.

Questa soluzione ha permesso di operare in condizioni di sicurezza anche in presenza di spazi ridotti e vincoli logistici rilevanti.



Dettagli della fase di costruzione di una pila del ponte con l'utilizzo di sistemi di cassetteria speciali, progettati e realizzati su misura per ciascun elemento strutturale

Una volta completate le opere di sostegno, si è proceduto con la realizzazione delle fondazioni profonde delle pile e delle spalle di innesto del ponte.

Le fondazioni sono costituite da elementi massivi progettati per trasferire i carichi alle stratigrafie più resistenti del terreno. Le operazioni di perforazione, eseguite con attrezzature di grande capacità, hanno richiesto un elevato livello di controllo e precisione, anche in relazione alla vicinanza del fiume e alla necessità di evitare interferenze con il contesto circostante.

LE PILE: GEOMETRIE COMPLESSE RISOLTE CON SOLUZIONI DI CASSEFORME EVOLUTE

Le strutture in elevazione rappresentano uno dei tratti più distintivi dell'opera. Le pile del ponte sono caratterizzate da geometrie poligonali non standard, con elementi inclinati, rastremati e a sezione variabile lungo lo sviluppo verticale. Questa configurazione, funzionale al sistema di stralli e all'architettura complessiva, richiede lo sviluppo di centine in grado di simulare, in negativo, i complessi volumi del calcestruzzo.

Proprio la realizzazione di tali centine era l'elemento potenzialmente critico, perché è normalmente associato a tempi estremamente lunghi sia per la progettazione dedicata sia per l'assemblaggio in cantiere. Per superare questa sfida è stato impiegato il sistema innovativo DataForm recentemente introdotto da PERI, società leader nel settore delle casseforme e legata da oltre 35 anni a Facchetti Costruzioni da una storica partnership, e utilizzato per la prima volta in Italia proprio per questo progetto.

I sistemi di casseforme PERI sono stati utilizzati per tutte le fasi del progetto: nella costruzione dei basamenti con sistemi di casseforme a telaio, e nella successiva e complessa realizzazione dei fusti in elevazione con la cassaforma per pareti a travi PERI Vario, abbinata al ponteggio modulare PERI UP Flex. Il ponteggio, oltre che fungere da sicuro piano di servizio per gli addetti in quota, ha anche assolto la funzione di shoring per il sostegno della porzione superiore della pila fino a un'altezza di 30 m.

La vera svolta tecnologica del cantiere di Palazzolo è consistita dunque nell'impiego del sistema DataForm PERI per le centine. Grazie a un software tridimensionale dedicato, la progettazione avviene in modo semi-automatico: il programma rico-

nosce i volumi architettonici, esegue il taglio e genera i disegni di produzione dei singoli elementi, corredati da istruzioni di montaggio intuitive. I componenti delle centine negative vengono inoltre progettati con il metodo dell'interlocking system: i vari elementi si incastrano perfettamente tra loro e possono essere assemblati senza l'uso di viti o chiodi.

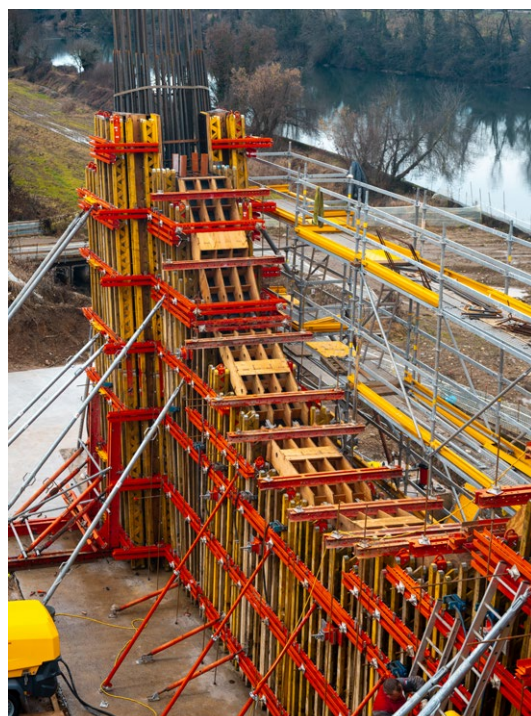
Questo approccio industriale abbassa drasticamente i tempi di progettazione, montaggio e consegna. I negativi vengono infatti prodotti e pre-assemblati direttamente in magazzino, per poi essere spediti in cantiere pronti all'uso e perfettamente accoppiati alle casseforme.

Gli operatori hanno così assemblato i macro-moduli con estrema facilità, velocizzando il processo e garantendo una precisione millimetrica delle superfici faccia vista: ogni fase di getto è stata eseguita con controlli rigorosi e tolleranze minime, impiegando calcestruzzi ad alte prestazioni.

MATERIALI AD ALTE PRESTAZIONI E CONTROLLO DELLA QUALITÀ

Il calcestruzzo utilizzato per le strutture in elevazione è stato selezionato per garantire elevate prestazioni meccaniche, durabilità e resistenza agli agenti atmosferici. L'impiego di additivi specifici ha consentito di migliorare la lavorabilità e durabilità del materiale e di ridurre i rischi legati al ritiro e alla fessurazione. Le armature metalliche, caratterizzate da elevata densità e geometrie non convenzionali, sono state progettate per adattarsi alle forme complesse delle pile, contribuendo alla resistenza complessiva della struttura.

Parallelamente, la qualità delle lavorazioni è stata garantita l'utilizzo di un piano di controllo qualità, sia in fase di esecuzione sia durante le prove di collaudo, con l'obiettivo di assicurare la



Dettagli della fase di costruzione di una pila del ponte con l'utilizzo di sistemi di cassetta speciale, progettati e realizzati su misura per ciascun elemento strutturale

piena conformità agli standard progettuali. La componente metallica dell'impalcato in capo all'associata LMV è stata interamente progettata in ambiente tridimensionale, attraverso modelli digitali che hanno consentito di coordinare in modo preciso tutte le fasi di prefabbricazione e montaggio.

Gli elementi in acciaio sono realizzati in officina con tolleranze millimetriche e verranno trasportati in cantiere pronti per l'assemblaggio. Le operazioni di saldatura, eseguite secondo procedure certificate, sono sottoposte a controlli rigorosi per garantire la qualità e la sicurezza dell'intera struttura. L'integrazione tra modellazione digitale e attività di cantiere ha rappresentato un elemento chiave per il successo del progetto, consentendo di anticipare criticità, ridurre gli errori e ottimizzare i tempi di esecuzione.



Avanzamento dei lavori di cantiere per la realizzazione delle strutture in misto acciaio-calcestruzzo che costituiscono l'ossatura dell'opera infrastrutturale

IL VARO IN SPINTA: UNA SCELTA STRATEGICA

Il varo dell'impalcato, che verrà curato dall'associata Soico, avverrà mediante la tecnica della spinta incrementale, una metodologia che prevede l'avanzamento progressivo della struttura dalla sponda bresciana verso quella bergamasca.

Questa scelta consente di limitare l'installazione di appoggi provvisori, riducendo l'impatto ambientale e aumentando la sicurezza delle operazioni. Durante ogni fase di avanzamento verranno monitorati parametri fondamentali come deformazioni, sollecitazioni e vibrazioni, garantendo un controllo costante del comportamento strutturale.

Il varo rappresenta una delle fasi più spettacolari e tecnicamente sofisticate dell'intervento, frutto di una pianificazione dettagliata e di un coordinamento preciso tra tutte le figure coinvolte.



Un particolare delle casseforme PERI per il getto della pila

PROVE DI CARICO E VERIFICHE AVANZATE

Nel corso dell'esecuzione sono state introdotte ulteriori prove di collaudo, che hanno richiesto l'impiego di attrezzature e configurazioni specifiche. Tra queste, l'esecuzione di pali sacrificali diametro 1200, l'utilizzo di travi metalliche di grande sezione disposte in configurazione doppia e incrociata, l'impiego di martinetti idraulici ad alta capacità e la realizzazione di elementi dedicati alle prove per circa 1000 tonnellate.

Queste attività rappresentano un ulteriore livello di controllo e verifica, fondamentale per garantire la sicurezza e l'affidabilità dell'opera prima della sua messa in esercizio.

IL PUNTO DI VISTA DELL'IMPRESA

Dal punto di vista dell'impresa, il ponte di Palazzolo sull'Oglio rappresenta un progetto emblematico, in cui convergono competenze tecniche, capacità organizzative e innovazione.

«Questo intervento rappresenta una sfida di grande rilevanza, affrontata con un approccio innovativo e una forte attenzione al territorio», afferma l'Arch. Facchetti, titolare della Facchetti Costruzioni. «L'organizzazione del cantiere è stata pensata per ridurre al minimo i disagi, garantendo al tempo stesso la sicurezza degli operatori e la continuità dei collegamenti».

A evidenziare la complessità delle lavorazioni è anche il Geom. Roger Incardona, Project Manager dell'intervento: «Fino ad oggi la parte più impegnativa è stata la realizzazione delle pile in calcestruzzo. Parliamo di strutture complesse, inclinate, mai uguali tra loro, per le quali non esistevano soluzioni standard. Abbiamo progettato casseforme completamente dedicate, con un lavoro durato mesi».

Incardona sottolinea, inoltre, come la precisione delle opere in calcestruzzo è determinante per il successivo montaggio dell'impalcato: «Il varo dell'impalcato sarà una fase scenografi-

ca, complessa, ma più lineare, perché basata su elementi prefabbricati già verificati digitalmente. La vera sfida è costruire le parti strutturali in opera, tra cui le grandi “antenne” in quanto, oltre ad essere l'appoggio del grande impalcato viario, sono il completamento dello skyline della città.

UN INVESTIMENTO SUL FUTURO DELLA MOBILITÀ

Il completamento dell'opera, previsto per la fine del 2027, segnerà un passo importante per la mobilità del territorio.

Il nuovo ponte offrirà un attraversamento più sicuro, efficiente e resiliente, migliorando la qualità degli spostamenti tra Brescia e Bergamo. Al tempo stesso, l'intervento rappresenta un esempio concreto di come l'innovazione costruttiva, la digitalizzazione



La struttura di casseforme per il getto in opera della pila

dei processi e una gestione avanzata del cantiere possano contribuire alla realizzazione di infrastrutture complesse, capaci di rispondere alle esigenze di un territorio in evoluzione.

In questa prospettiva, il ponte di Palazzolo sull'Oglio non è soltanto un'opera infrastrutturale, ma un modello operativo e tecnico che valorizza il ruolo dell'impresa come protagonista nella trasformazione e nello sviluppo del territorio. ■

⁽¹⁾ Geometra, Direttore Tecnico di Facchetti Costruzioni SpA

DATI TECNICI

Stazione appaltante: Provincia di Brescia

Contraente generale: Raggruppamento temporaneo d'impresa: SO.I.CO Srl (mandataria) e Facchetti Costruzioni SpA e LMV SpA

Progetto preliminare: Centro Padane Srl

Progetto definitivo: Centro Padane Srl

Progetto esecutivo: Centro Padane Srl

Esecutori dei lavori: Raggruppamento temporaneo d'impresa: SO.I.CO Srl e Facchetti Costruzioni SpA e LMV SpA

Durata dei lavori: 838 giorni