

# Ponte a Macerata

Paola Fanuzzi

**Rapidità di esecuzione, elevate prestazioni sismiche, conservazione della preesistenza, incremento della sicurezza caratterizzano questo intervento. Realizzato con un'innovativa procedura d'appalto**

**I**l ponte di attraversamento del fiume Potenza, in località Villa Potenza in provincia di Macerata, fa parte della Statale 77 e nel 2005 è stato sottoposto ad indagini statiche per verificarne la stabilità. In seguito ai

dati emersi è stato deciso, a partire dal mese di giugno, di chiudere il ponte al traffico veicolare. All'inizio del mese di luglio l'Amministrazione Provinciale decide per l'intervento, che doveva consentire di ripristinare in tempi rapidi

la regolarità della circolazione in un nodo strategico del sistema infrastrutturale. L'attivazione della procedura per la dichiarazione dello stato di emergenza ai sensi dell'art. 5 della legge 225/92 avrebbe reso percorribile la procedura della trattativa privata, ai sensi dell'art. 24, comma 1, lettera b, della legge Merloni 109/94 mediante gara informale. L'Amministrazione, non avendo però ancora a disposizione un progetto esecutivo di consolidamento e vista la complessità del problema, ha deciso di rivolgersi al mercato per ottenere idea progettuale, progetto preliminare, definitivo e realizzazione dell'opera. Si è scelto di applicare, per la prima volta in Italia, la procedura del "Dialogo competitivo", disciplinato dall'art. 29 della Direttiva 2004/18/CE relativa al "Coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici", che consente un confronto concorrenziale aperto a diverse soluzioni progettuali. La Commissione Tecnica adibita alla valutazione delle proposte progettuali

Vista generale del Ponte.

## La cronologia

- Chiusura del ponte:  
**7 giugno 2005**
- Pubblicazione del bando per il dialogo competitivo:  
**30 giugno 2005**
- Aggiudicazione definitiva dell'appalto:  
**19 luglio 2005**
- Inizio lavori:  
**23 luglio 2005**
- Durata lavori:  
**40 giorni**
- Collaudo statico:  
**7 settembre 2005**
- Riapertura al traffico del ponte:  
**12 settembre 2005**



## La procedura del "Dialogo competitivo" e l'adeguamento sismico

La procedura del "Dialogo competitivo", applicata per la prima volta in Italia, è disciplinata dall'art. 29 della Direttiva 2004/18/CE relativa al "Coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici". Il dialogo competitivo si avvia con la pubblicazione del bando che contiene un documento in cui è indicato il problema da risolvere, i requisiti di pre-qualificazione e i criteri di aggiudicazione. L'Amministrazione si relaziona in seguito con i candidati selezionati per scegliere le soluzioni migliori dal

punto di vista tecnico - economico e finanziario. L'aggiudicazione dell'appalto avviene fra le ditte che hanno superato la preselezione, nel caso in oggetto due imprese sulle 9 partecipanti, sulla base dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Nello specifico i criteri sono stati: merito tecnico (40 punti), tempi di realizzazione (20 punti), prezzo offerto (20 punti). La Provincia di Macerata, date le poche indicazioni rintracciabili nella Direttiva, ha concepito una serie di regole di garanzia della correttezza e della tra-

sparenza della procedura, come dialoghi separati con le imprese svolti in un unico giorno, domande uguali per tutti i partecipanti e buste con l'offerta economica aperte solo alla fine della trattativa.

Inoltre è stato richiesto l'adeguamento delle strutture ai sovraccarichi imposti dalle normative vigenti per i ponti di categoria massima e il soddisfacimento dei requisiti sismici dettati dall'Ordinanza PCM 3274/2003 e successive modifiche e integrazioni. I lavori sono stati caratterizzati dalla rapidità di esecuzione, richiesta dal bando, che si è svolta nell'arco dei 40 giorni previsti.

e all'espletamento del dialogo competitivo, in base all'orientamento del bando e del parere della Sovrintendenza, si è orientata sulla scelta di soluzioni tecniche che proponessero uno schema statico totalmente indipendente da quello della struttura esistente. Questa è stata inoltre l'occasione per richiedere l'adeguamento delle strutture rispetto ai sovraccarichi imposti dalle Normative Vigenti per i ponti di categoria massima e il soddisfacimento dei requisiti sismici dettati dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modifiche e integrazioni.

Il progetto sviluppato consiste nella realizzazione di un nuovo ponte in cemento armato, provvisto di isolatori antisismici, costruito all'interno del ponte esistente; sulla preesistenza non sono state operate modifiche sostanziali, ma mirati interventi di manutenzione nel rispetto dei vincoli imposti dalla Soprintendenza. I lavori hanno avuto inizio il 23 luglio, con ultimazione prevista entro 40 giorni.

La rapidità di esecuzione richiesta è stata effettivamente rispettata, ed è stata resa possibile dalle scelte progettuali, dalle tecniche costruttive adottate, dallo studio attento delle sequenze delle operazioni di cantiere e dalla continuità delle lavorazioni sulle 24 ore giornaliere e sui 7 giorni settimanali. La riapertura del ponte è avvenuta il 12 di settembre, successivamente alla conclusione delle operazioni di collaudo statico dell'opera.

Il ponte originario in muratura, la cui costruzione risale ai primi anni del Novecento, era stato oggetto di ricostruzioni e rimaneggiamenti nel corso della Seconda Guerra Mondiale; contemporaneamente a questi interventi erano stati effettuati adeguamenti delle caratteristiche funzionali del ponte alle esigenze indotte dall'aumentato traffico veicolare.

La struttura principale è costituita da 5 campate ad arco in muratura, ciascuna con luce di circa 18 m per una lunghezza totale di poco superiore a 90 m, con l'esclusione delle spalle e delle relative rampe di accesso.

Le quattro pile centrali hanno sezione rettangolare con dimensione in pianta



In alto, fasi di lavoro sequenziali: svuotamento del riempimento delle volte in muratura su una parte del ponte e realizzazione dei pali trivellati sull'altra (28 luglio 2005).

Al centro, fasi di montaggio delle travi prefabbricate costituenti l'impalcato e posa delle armature di collegamento (10 agosto 2005).

Sopra, vista del piano viario del ponte in fase di preparazione delle prove di collaudo (6 settembre 2005).

di 2,6 x 8 metri. Il piano viario corre a circa 10 m dal greto del fiume.

Le pile sono costituite da un rivestimento esterno in muratura di spessore pari a 60 cm e da un riempimento interno in calcestruzzo a basso dosaggio di cemento.

Su ogni singola pila gravava un peso di circa 1000 tonnellate. Le fondazioni sono di tipo diretto su plinti in calcestruzzo alti circa 3 m.

Le esigenze di rapidità di intervento, l'incertezze sulla reale situazione statica del ponte, la necessità di garantire elevate prestazioni sismiche hanno portato alla decisione di realizzare un ponte indipendente per quanto attiene alle verifiche statiche e dinamiche, che costituisse allo stesso tempo un rinforzo del ponte esistente e potesse a sua volta sfruttare gli interventi di consolidamento già eseguiti.

Sono stati quindi realizzati due pali trivellati di grande diametro (1,2 metri) all'interno di ciascuna pila e delle spalle, per una lunghezza di circa 30 metri.

Successivamente allo svuotamento del materiale di riempimento del ponte, ciascuna coppia di pali è stata collegata da un pulvino in cemento armato gettato in opera che consentisse un comportamento a telaio nella direzione trasversale.

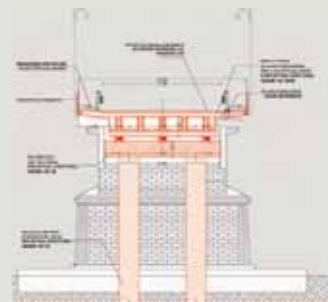
Il modello di calcolo è stato quello agli elementi finiti.

Su ciascun pulvino sono stati poi collocati tre isolatori elastomerici ad alta dissipazione energetica, in grado di trasmettere i carichi di gravità, riducendo in modo sostanziale le forze orizzontali trasmesse dall'impalcato e dissipando energia in caso di evento sismico. I 18 isola-

In alto, sezione di progetto: è evidente il distacco tra nuovo impalcato e ponte preesistente.  
Al centro, dettaglio del parapetto in corrispondenza dei giunti.  
A destra, sezione longitudinale di progetto con indicazione delle palificazioni effettuate.  
In basso, prospetto di progetto.

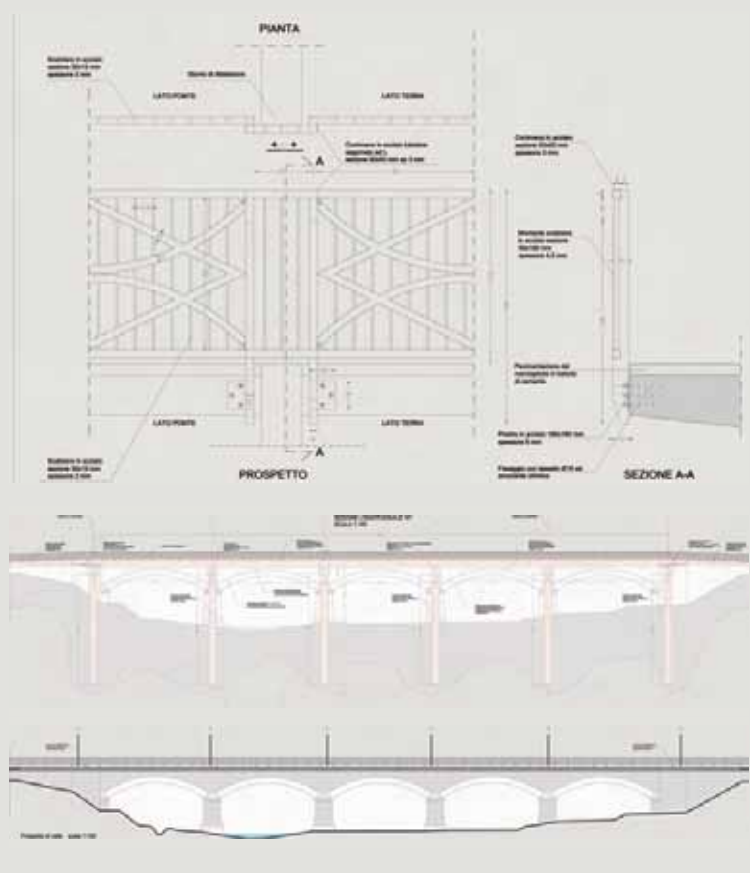
## Caratteristiche tecniche

**Struttura portante:** Due pali trivellati di diametro 1,2 metri all'interno di ciascuna pila e delle spalle, per una lunghezza di circa 30 metri, collegati da un pulvino in cemento armato gettato in opera. Comportamento a telaio nella direzione trasversale. Modello di calcolo agli elementi finiti.



**Misure antisismiche:** Su ogni pulvino tre isolatori elastomerici ad alta dissipazione energetica, per un totale di 18. Caratteristiche tecniche: isolatori tipo HDN450, rigidità 1227 kN/m, capacità di spostamento +/-200 mm, damping 10%, massa azione verticale in condizione di sisma 1300 kN circa. Giunti di dilatazione alle estremità del ponte in gomma armata, con capacità di spostamento +/- 125 mm e varco di 200 mm.

**Impalcato:** Composto da 25 travi prefabbricate di altezza 90 cm, lunghe 16,5 m, precomprese con cavi parzialmente aderenti e di peso massimo 180 kN ognuna, con sezione a T rovescia. Travi rese continue mediante getto integrativo. Possibilità di subire spostamenti di 20 cm in ciascuna direzione in modo controllato e rimanere transitabile anche in caso di eventi sismici importanti.





In alto, vista del parapetto del ponte in fase di collaudo (6 settembre 2005).

Sopra, vista del parapetto del ponte prima dell'intervento (25 luglio 2005).

tori posati sono del tipo HDN450, con rigidezza 1227 kN/m, capacità di spostamento +/-200 mm, damping 10%, massima azione verticale in condizione di sisma 1300 kN circa. La massa totale del ponte in condizioni da sisma risulta 21000 kN con periodo della struttura di circa 2 secondi.

L'impalcato è stato realizzato utilizzando 25 travi prefabbricate di altezza 90 cm, lunghe 16,5 m, precomprese con cavi parzialmente aderenti e di peso massimo 180 kN ognuna.

Sono caratterizzate da una sezione a T rovescia e hanno consentito di ridurre i tempi delle lavorazioni. Le travi sono state poi rese continue mediante getto integrativo.

L'impalcato potrà quindi subire spostamenti di 20 cm in ciascuna direzione in modo controllato e rimanere transitabile anche in caso di eventi sismici importanti.

Il ponte esistente è stato conservato e si è proceduto solamente all'operazione di svuotamento del materiale di

riempimento delle volte, al fine di consentire la collocazione del nuovo impalcato; non sono state quindi apportate modifiche sostanziali della sagoma.

Le lesioni più significative del ponte sono state iniettate con apposite boiacche espansive e l'intera paramento murario è stato oggetto di idropulitura.

La percorribilità del ponte in caso di evento sismico è anche garantita dall'elevata capacità di spostamento (quasi 13 centimetri) dei giunti di dilatazione collocati alle estremità del ponte. I due giunti sono in gomma armata, con varco di 200 mm.

Il piano viario dell'impalcato è stato allargato di circa 1 metro su ciascun lato, consentendo di ampliare la larghezza della carreggiata stradale, di inserire una barriera di protezione per i marciapiedi laterali e di adeguare la larghezza dei marciapiedi alle norme vigenti, anche in merito all'abbattimento delle barriere architettoniche.

In seguito all'intervento, sottoposto a tutte le necessarie operazioni di collaudo statico, la sicurezza del ponte esistente risulta incrementata grazie

#### I FORNITORI

- Fornitura isolatori e giunti sismici: **Alga S.p.A. - Milano**
- Fornitura travi prefabbricate: **Precompressi Centro Nord - Novara**
- Fornitura calcestruzzi ad alte prestazioni: **Reical -Macerata**
- Fornitura lastre prefabbricate: **Moretta Prefabbricati - Sondrio**
- Operazioni di sollevamento impalcato: **Sistral s.r.l. - Limbiate (Mi)**
- Fornitura illuminazione stradale: **Neri S.p.A.**
- Fornitura illuminazione architettonica: **Guzzini S.p.A.**
- Fornitura barriere stradali: **Margaritelli Italia S.p.A.**
- Prodotti per il ripristino della muratura: **Mapei S.p.A.**
- Impermeabilizzazioni e asfaltature: **Bitumen s.r.l., Francucci s.r.l.**

#### L'INTERVENTO

- Progettazione: **Prof. Ing. Gian Michele Calvi, Ing. Matteo Moratti (Studio Calvi)**
- Direzione Lavori: **Prof. Ing. Gian Michele Calvi, Ing. Matteo Moratti (Studio Calvi)**
- Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione: **Ing. Roberto Merlo (Studio Calvi)**
- Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione: **Ing. Matteo Moratti (Studio Calvi)**
- Responsabile per la progettazione Architettonica ai sensi della legge n. 42 del 2004: **Arch. Roberto Pitolini (Studio Calvi)**
- Progettazione delle strutture prefabbricate: **Ing. Marika Della Bella (Ufficio Tecnico Precompressi Centro Nord)**
- Collaboratori alla progettazione: **Ing. Claudio Braggio, Ing. Massimiliano Bellinzi, ing. Federica Gaia, ing. Martino Signorile (Studio Calvi)**
- Stazione Appaltante: **Provincia di Macerata**
- Responsabile Unico del Procedimento: **Ing. Alessandro Mecozzi (Dirigente del IX Settore Viabilità della Provincia di Macerata)**
- Imprese esecutrici dei lavori: **A.T.I. Giancarlo Rosi Costruzioni - Visso (Mc), Cagnini costruzioni - Fiastra (Mc), Dell'Orso Perforazioni - Ancona, Costruzioni Sirolesi - Corridonia (Mc)**

alla presenza dei pali di grande diametro, alla diminuzione della massa inerziale ed alla mutata funzione, che non prevede più il sostegno dei sovraccarichi accidentali dovuti al passaggio dei veicoli.

Il materiale è stato fornito dallo studio Calvi (Gian Michele Calvi, Matteo Moratti).

Per approfondimenti: <http://www.presidente.provincia.mc.it/progetto1.asp>