



**Provincia di Ravenna**

**Settore Lavori Pubblici**  
U.O. / Progettazione Strade ed Espropri

**INTERVENTO:**  
**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE OPERE D'ARTE POSTE  
AL SERVIZIO DELLA RETE STRADALE PROVINCIALE FINALIZZATI ALLA TUTELA  
DELLA SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE ANNO 2014.**

## PROGETTO ESECUTIVO

|   |   |  |              |            |            |
|---|---|--|--------------|------------|------------|
| Presidente:<br>Ing. Claudio Casadio                       | Assessore ai LL.PP.:<br>Sig. Secondo Valgimigli | Segretario Generale:<br>Dott. Andrea Ravagnani |              |            |            |
| Dirigente responsabile del Settore: Ing. Valentino Natali |   | Responsabile dell' U.O.: Ing. Chiara Bentini   |              |            |            |
| RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Chiara Bentini  |   | Firme: _____                                   |              |            |            |
| PROGETTISTA OPERE STRADALI:                               | Ing. Carmine Telesca                            | _____  |              |            |            |
| COLLABORATORE OPERE STRADALI:                             | P.I. Alberto Tagliavini                         | _____  |              |            |            |
|   |   |  |              |            |            |
|   |   |  |              |            |            |
|   |   |  |              |            |            |
| 0   | EMISSIONE                                       | AT   | CT           | CT         | 26/03/2015 |
| Rev.  | Descrizione                                     | Redatto:                                       | Controllato: | Approvato: | Data:      |

TITOLO ELABORATO:

## RELAZIONE GENERALE

|                |            |            |        |                        |
|----------------|------------|------------|--------|------------------------|
| Elaborato num: | Revisione: | Data:      | Scala: | Nome file:             |
| 1              | 000        | 26/03/2015 |        | RELAZIONE GENERALE.dwg |



# PROVINCIA DI RAVENNA SETTORE LAVORI PUBBLICI

U.O. PROGETTAZIONE STRADE ED ESPROPRI

---

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE OPERE  
D'ARTE POSTE AL SERVIZIO DELLA RETE STRADALE PROVINCIALE  
FINALIZZATI ALLA TUTELA DELLA SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE  
ANNO 2014.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

## **RELAZIONE GENERALE**

*Ravenna, lì*

*Redatto da:* UNITÀ ORGANIZZATIVA  
PROGETTAZIONE STRADE ED  
ESPROPRI

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**  
*(Dott. Ing. Chiara Bentini)*

---

## INDICE

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | PREMESSE - ILLUSTRAZIONE DELLE FINALITÀ DELL'INTERVENTO..... | 2  |
| 2. | DESCRIZIONE STATO DI FATTO .....                             | 2  |
| 3. | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....                            | 7  |
| 4. | COSTO DELL'INTERVENTO.....                                   | 10 |
| 5. | SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA.....                               | 11 |
| 1. | CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE .....                    | 11 |

## **1. PREMESSE - ILLUSTRAZIONE DELLE FINALITÀ DELL'INTERVENTO**

Il progetto di cui alla presente relazione riguarda l'esecuzione di lavori di manutenzione su alcuni ponti stradali appartenenti alla rete provinciale ed è finalizzato alla salvaguardia degli elementi strutturali delle opere d'arte degradati nel corso degli anni dalle condizioni ambientali con particolare riguardo alle infiltrazioni in corrispondenza dei giunti.

La Provincia di Ravenna sulla base di quanto desunto del "Sistema di monitoraggio periodico delle condizioni di sicurezza statica dei ponti della rete stradale provinciale" ha previsto nel programma triennale 2014-2016 (approvato con deliberazione del consiglio provinciale n. 27 del 27 maggio 2014) il finanziamento, per ognuna delle tre annualità, di specifici interventi di manutenzione straordinaria delle opere d'arte di propria competenza.

Con il presente intervento si intende provvedere alla manutenzione dei seguenti ponti:

1. Ponte sul fiume Ronco a Coccolia lungo la s.p. n. 53 "Budria e del Castello";
2. Ponte sul fiume Santerno a Passogatto lungo la s.p. n. 77 "Palazzina";
3. Ponte sul fiume Santerno a Ca' di Lugo lungo la s.p. n. 79 "Congiunzione Bastia";
4. Ponte sul torrente Sintria lungo la s.p. n. 23 "Monticino e Limisano".

## **2. DESCRIZIONE STATO DI FATTO**

### **1. Ponte sul fiume Ronco a Coccolia lungo la s.p. n. 53 "Budria e del Castello"**

Il ponte sul fiume Ronco a Coccolia è una struttura realizzata intorno agli anni '70 e presenta una lunghezza complessiva di m 53,80 e ripartita su cinque campate di interasse pari a m 8,00 per le due laterali e m 12,60 per le tre centrali. La sezione trasversale dell'impalcato presenta una larghezza della carreggiata di m. 7,00 con due marciapiedi di larghezza pari a m. 1,00 (i marciapiedi risultano agibili e sono delimitati da parapetti in ferro con tre tubi correnti). Le pile e le spalle presentano un'inclinazione di circa 21° rispetto alla carreggiata stradale.

Da un punto di vista strutturale l'impalcato è costituito da n. 10 travi prefabbricate appoggiate a doppio T di larghezza pari a m 0,32 e altezza m 0,80. Le pile sono a telaio con pulvini in c.a a sezione quadrata di lato pari a m 1,20 e n. 4 pilastri in c.a. a sezione circolare del diametro di m 0,80. Le pile risultano incamiciate con del lamierino di ferro. Le spalle sono sempre in c.a. con orecchie o muri andatori, non visibili in quanto ricoperte dai quarti di cono delle scarpate stradali. La spalla in destra idraulica presenta un'altezza pari a m 2,20 (altezza pari a quella indicata negli elaborati grafici ritrovati nell'archivio dell'Ufficio Tecnico della Provincia) e si intravede il sottostante magrone, al di sotto del quale dovrebbero essere presenti i pali di fondazione in parte visibili sulla spalla in sinistra in quanto risulta leggermente scalzata.

Da alcuni elaborati grafici del progetto originario risulta che ciascuna pila dovrebbe presentare una trave di fondazione avente sezione trasversale a m 1,20x1,20 posta a m 10,00 dai pulvini per le due pile centrali e a m 3,80 per le due pile laterali. In realtà per quanto riguarda la pila laterale in destra idraulica ad un'altezza pari a m 2,75 dal pulvino si riscontra una trave di fondazione che risulta in parte scalzata. In linea di massima le dimensioni degli elementi strutturali corrispondono agli elaborati grafici ritrovati con qualche piccola eccezione (per esempio la lunghezza dei pulvini che dai 9,80 indicati nei disegni esecutivi di progetto si è riscontrato una lunghezza reale di m 9,10).

È da tener presente che su ambi i lati delle pile risultano ancorati dei sottoservizi (acqua, gas, fognatura in pressione, telecom e linea elettrica 15000 V dell'Enel).

Ai fini del presente progetto si ritiene che le verifiche dimensionali effettuate siano da ritenersi sufficienti alla definizione economica-contabile degli interventi proposti.

Come anticipato gli elementi strutturali del ponte che nel corso degli anni sono stati maggiormente esposti agli agenti senza una minima manutenzione ordinaria risultano particolarmente degradati, come si può evincere dalla documentazione fotografica allegata. In particolare le infiltrazioni delle acque meteoriche provenienti dall'impalcato in corrispondenza dei giunti hanno provocato un deterioramento superficiale del calcestruzzo delle pile e delle spalle con corrosione dei ferri di armatura (staffe e ferri longitudinali) interessati. Le zone dell'intradosso dell'impalcato non esposte agli agenti atmosferici risultano integre e non necessitano di particolari interventi.

Le camicie di protezione delle pile, nonché i parapetti in acciaio risultano anch'esse corrose e meritevoli di un intervento di ripristino delle zone particolarmente ammalorate e di protezione superficiale.

## **2. Ponte sul fiume Santerno a Passogatto lungo la s.p. n. 77 "Palazzina"**

Il ponte sul fiume Santerno presenta una lunghezza complessiva di circa m 60,00 ripartita su tre campate di lunghezza costante e pari a m 20,00 su cui trova posto una carreggiata stradale di m 7,50 e due marciapiedi agibili e delimitati da due parapetti in ferro con quattro tubolari di larghezza pari a m 1,20. La sezione trasversale è costituita da n. 14 travi appoggiate prefabbricate a doppio T di altezza pari a m 1,00 e larghezza di base pari a m 0,30 poste ad interasse di m 0,70.

Le travi risultano appoggiate su un telaio costituito da pulvini in c.a. a sezione trasversale rettangolare di dimensioni 1,00 x 1,20 e sezione longitudinale trapezoidale e n. 3 pile a sezione circolare di diametro di m 0,80. Le pile risultano rivestite con una camicia in ferro di protezione del c.a. interno. Lateralmente le travi risultano appoggiate su spalle in c.a. con orecchie e muri andatori non visibili in quanto ricoperti dai quarti di cono delle scarpate stradali. La costruzione del ponte risale alla fine degli anni '60 inizio anni '70 e sono stati rintracciati gli elaborati grafici del progetto originario. Sono state effettuate delle misurazioni di verifica a campione che hanno confermato le dimensioni riscontrate negli elaborati del suddetto progetto originario. Trattandosi di un intervento di manutenzione e ripristino degli elementi ammalorati si ritiene che le indagini eseguite siano sufficienti a definire l'intervento sia da un punto di vista dimensionale che economico.

Come si può evincere dalla allegata documentazione fotografica anche per questo ponte sono evidenti gli ammaloramenti del calcestruzzo e la corrosione dei ferri di armatura dei pulvini e delle spalle quale conseguenza delle infiltrazioni provenienti dalla sovrastante piattaforma stradale. Anche in questo caso le camicie di protezione delle pile ed i parapetti necessitano di un intervento di pulizia (e di ripristini locali) e protezione delle superfici.

### **3. Ponte sul fiume Santerno a Ca' di Lugo lungo la s.p. n. 79 "Congiunzione Bastia"**

Il ponte sul fiume Santerno lungo la s.p. n. 79 presenta una lunghezza complessiva di circa m 54,40 ripartita su tre campate di luce pari a m 16,80 ciascuna. La sezione trasversale presenta una larghezza della carreggiata di m 7,50 e due marciapiedi di m 1,20 di larghezza. Sul bordo esterno dei marciapiedi trova alloggiamento un guard-rail in acciaio a tripla onda.

La suddetta sezione trasversale presenta n. 9 travi prefabbricate a doppio T, di altezza pari a m 1,00, appoggiate sui pulvini e sulle spalle e una soletta in c.a dello spessore di m 0,15.

Le pile sono a telaio in c.a con pulvini che presentano una sezione trasversale rettangolare di dimensioni m 1,00 x 1,20 e una sezione longitudinale trapezia di dimensioni (9,45-8,60) x 1,00 mentre l'elevazione è costituita da tre pilastri a sezione circolare di diametro pari a m 1,00 e risultano rivestite con del lamierino in ferro. Dall'esame dei disegni originali ritrovati nell'archivio dell'ufficio tecnico risulta che le spalle, sempre in c.a. presentano una zattera di fondazione poggiata su di una palificata posta ad una distanza di circa m 4,20 dall'intradosso delle travi. La parte in elevazione è a telaio con n. 4 pilastri (costoloni) a sezione pressoché trapezia ed una trave a sezione rettangolare su cui poggia l'impalcato con appendici rappresentate dal paraghiaia in elevazione e da una parete di protezione del rilevato arginale nella parte inferiore. Lateralmente sono presenti due orecchie.

É da tener presente che le spalle e le orecchie non risultano visibili e non è possibile riscontrare tutte le dimensioni delle stesse in quanto sono in gran parte ricoperte dalle scarpate dell'argine del fiume Santerno.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati sono state controllate diverse misure che corrispondono a quelle del progetto ritrovato e, considerando la tipologia dell'intervento, si ritiene che le dimensioni sufficienti a definire tutti gli elementi del presente progetto.

Anche in questo caso le pile e la parte visibile delle spalle risultano particolarmente deteriorati a causa delle infiltrazioni provenienti dall'impalcato; in particolare si riscontra un deterioramento superficiale del cls con affioramenti di ferri di armatura (i quali risultano corrosi).

È da far presente che su entrambi i lati del ponte trovano alloggiamento delle condotte acqua e gas vincolate alle pile ed ai traversi mentre all'interno delle polifere presenti nel marciapiede risultano alloggiati i cavi telefonici.

#### **4. Ponte sul torrente Sintria lungo la s.p. n. 23 "Monticino e Limisano".**

Il ponte sul fiume Sintria lungo la sp 23 è una struttura a tre campate con lunghezza di ciascuna campata pari a m 16,00 per una lunghezza complessiva di m 48,00. La struttura in c.a. presenta un impalcato costituita da n. 8 travi prefabbricate a doppio T appoggiate di altezza pari a m 1,00 e poste ad interasse di m 1,12 e della sovrastante soletta in c.a. di m 0,16. Tale impalcato permette di ospitare una carreggiata stradale di m 7,00 e due marciapiedi di m 1,00. Sul bordo del ponte è presente un guard-rail in acciaio a doppia onda.

Le travi poggiano su un telaio in c.a costituito da un pulvino a sezione trasversale rettangolare di dimensioni m 1,20 x 1,30 e due pile a sezione circolare pari a m 1,20 e su due spalle sempre in c.a.. È presente un muro andatore, paraghiaia e mensola di protezione della scarpata stradale. Le spalle ed i muri andatori risultano ricoperti dai quarti di cono dei rilevati stradali e pertanto non risultano visibili e vista la natura del progetto si ritiene di non procedere ad ulteriori verifiche ed approfondimenti sulle dimensioni degli stessi.

Per questo ponte sono stati ritrovati alcuni elaborati architettonici nell'archivio dell'ufficio tecnico e sulla scorta degli stessi si è proceduto in loco ad effettuare alcune verifiche dimensionali che con qualche piccola differenza hanno confermato quanto indicato nei suddetti disegni.

Il ponte, come testimonia la documentazione fotografica allegata, versa in precarie condizioni manutentive per quanto riguarda i pulvini e le spalle, soprattutto uno dei due pulvini che, a causa delle infiltrazioni d'acqua provenienti dall'impalcato stradale, presenta ampie zone di deterioramento del cls e corrosione dei ferri d'armatura

Con l'intervento in progetto si intende ripristinare gli elementi strutturali deteriorati a causa delle infiltrazioni d'acqua verificatesi nel corso degli anni e di rimuovere le cause che hanno determinato tale deterioramento in modo da proteggere nel tempo i manufatti interessati dai lavori.

### **3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Come indicato nelle premesse l'intervento che si propone di effettuare ha la duplice funzione di rimozione delle causa che hanno determinato in deterioramento di parte degli elementi strutturali nonché di ripristinare l'originaria funzione statica degli elementi strutturali ammalorati.

Di seguito si riporta nel dettaglio, per ciascuno dei manufatti, il tipo di intervento previsto.

#### **1. Ponte sul fiume Ronco a Coccolia lungo la s.p. n. 53 "Budria e del Castello"**

L'intervento sul fiume Ronco consiste in primo luogo nella realizzazione dei giunti di impalcato sottopavimentazione, completi di un sistema di impermeabilizzazione, di convogliamento e smaltimento delle acque meteoriche. A completare le operazioni di smaltimento delle acque si provvederà al prolungamento dei pluviali esistenti al di sotto dell'intradosso delle travi e all'allontanamento dalle pile e dalle spalle in modo tale da evitare contatti con le strutture.

Completata questa fase lavorativa si procederà alla demolizione degli strati superficiali di cls ammalorati ed alla pulizia delle superfici, nonché alla passivazione dei ferri corrosi. Si

procederà quindi alla ricostruzione delle superfici di cls mediante l'utilizzo di malte fibrorinforzate a ritiro compensato. Considerato che parte delle armature dei pulvini risultano corrose e quindi di sezione ridotta rispetto a quella originale si prevede l'applicazione di nastri di fibre di carbonio (CFRP- Sui pulvini si procederà Carbon Fiber Reinforced Polymer) ad alta resistenza (limite di rottura  $f_t > 4800 \text{ MPa} - 48.000 \text{ kg/cm}^2$ ), dello spessore medio di mm 0,177 per strato aventi la funzione di supporto sia dei ferri longitudinali che delle staffe. Per l'applicazione dei nastri sarà utilizzata apposita resina epossidica. All'intradosso del pulvino è previsto l'utilizzo di più strati sovrapposti.

Le porzioni di cls ripristinate saranno protette con vernice a base acrilica.

Per le pile si prevede la sabbiatura a metallo delle camice di protezione del cls con sostituzione delle porzioni che risultano particolarmente ammalorate e alla successiva verniciatura delle stesse previa applicazione di una mano di zincante epossidico, una mano di intermedio epossidico e due strati di finitura a smalto poliuretano.

Per ultimo si provvederà al ripristino ed alla verniciatura del parapetto metallico esistente.

Occorre precisare che la finalità dell'intervento è quella del ripristino del cls degradato e alla rimozione delle cause che hanno favorito tale degrado, pertanto, in questa fase è stata effettuata la scelta di intervenire su 4 ponti e con le risorse disponibili non risulta possibile procedere alla sostituzione del parapetto con idonee barriere bordo ponte. Pertanto occorre valutare se, concordemente alle norme vigenti la eventualità di emettere apposita ordinanza di limitazione di velocità di percorrenza del ponte, anche in considerazione del fatto che ci si trova in centro abitato ed in corrispondenza di una intersezione doppia.

## **2. Ponte sul fiume Santerno a Passogatto lungo la s.p. n. 77 "Palazzina"**

L'intervento proposto per il ponte sul Fiume Santerno a Passogatto lungo la sp 77 è identico a quello sul fiume Ronco e valgono tutte le considerazioni sopra descritte, con la sola eccezione rappresentata dal fatto che tra gli elementi maggiormente degradati risulta anche la parte frontale della soletta e di conseguenza anche tale superficie sarà soggetta ad intervento di ripristino.

Si ribadisce quanto detto in precedenza per il parapetto e della necessità di emissione di apposita ordinanza di limitazione di velocità.

### **3. Ponte sul fiume Santerno a Ca' di Lugo lungo la s.p. n. 79 "Congiunzione Bastia"**

Per l'intervento proposto sul ponte a Ca' di Lugo lungo la sp 79 valgono le stesse considerazioni effettuate per il ponte lungo la sp 77 con l'unica eccezione rappresentata dal fatto che su questo ponte non è presente il parapetto in ferro e al suo posto invece trova posto un guard-rail fissato sulla soletta mediante tasselli chimici.

### **4. Ponte sul torrente Sintria lungo la s.p. n. 23 "Monticino e Limisano".**

Per il ponte sul fiume Sintria lungo la sp 23 è previsto il rifacimento dei giunti come per gli altri ponti e il ripristino del cls ammalorato. Sono previste inoltre le fasciature del pulvino in sinistra idraulica in quanto per quello in destra il degrado non ha interessato in modo significativo i ferri di armatura.

Si prevede inoltre l'esecuzione di fasciature circolari per le pile in sinistra idraulica. Per questo ponte si rende necessaria anche il risezionamento dell'alveo in quanto la prima pila in sinistra risulta leggermente scalzata, pertanto è opportuna la posa di pietrame di rivestimento della stessa ed il ricalzo con spostamento dell'asse del torrente verso destra. Infatti l'asse del torrente nel corso delle varie piene ah visto spostare l'asse verso sinistra con deposito di materiale in destra.

### **5. Conclusioni e considerazioni finali**

Come più volte ribadito lo scopo del presente progetto è quello di effettuare una manutenzione straordinaria degli strutturali in c.a. dei 4 ponti particolarmente degradati e di preservarli nel tempo.

È da far presente che le risorse disponibili non consentono ulteriori lavorazioni rispetto a quanto previsto quali ad esempio la sostituzione dei parapetti lungo la sp 53 e la sp 77 o la sostituzione degli appoggi su tutti i ponti. Si ritiene inoltre che quanto previsto sia

compatibile con un eventuale successivo intervento di adeguamento strutturale e sismico dei ponti stessi.

#### **4. COSTO DELL'INTERVENTO**

La spesa complessiva prevista per l'esecuzione dell'intervento ammonta ad euro 350.000,00.

Per un maggior dettaglio delle voci che concorrono al costo totale sopra indicato si rimanda alla visione dell'elaborato "Quadro economico".

Al riguardo si precisa che:

- per quanto concerne la definizione dell'importo dei lavori principali è stato eseguito un apposito computo metrico estimativo;
- la determinazione dell'ammontare delle voci facenti parte le somme a disposizione di questa Provincia, relative agli affidamenti di incarichi professionali per prestazioni parziali, discende da valutazioni di massima svolte assumendo a riferimento la tariffa professionale Ingegneri ed Architetti in vigore;
- per i lavori principali, in considerazione della loro tipologia, l'imposta sul valore aggiunto, in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti, risulta pari al 22%.

## **5. SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA**

L'intervento di cui trattasi, dell'importo complessivo € 350.000,00, risulta essere inserito nell'elenco annuale 2014 degli interventi di competenza della provincia di Ravenna approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 27 del 27 maggio 2014 e risulta finanziato mediante l'impiego di risorse proprie derivanti da economie di mutui concessi da istituti di credito diversi dalla Cassa Depositi e Prestiti. Il progetto preliminare-definitivo è stato approvato con delibera di giunta provinciale n. 322 il data 29/12/2014

L'opera risulta finanziata mediante l'imp. 2014/1085/1 di cui all'art. pag. 21801/10.

## **6. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE**

Per l'attuazione dell'intervento in argomento, si procederà all'approvazione del presente progetto esecutivo, alla individuazione della impresa appaltatrice ed una volta stipulato il contratto di appalto, si procederà alla consegna degli stessi la cui esecuzione è prevista in 350 giorni naturali e consecutivi.

**IL PROGETTISTA**  
(dott. Ing. Carmine Telesca)