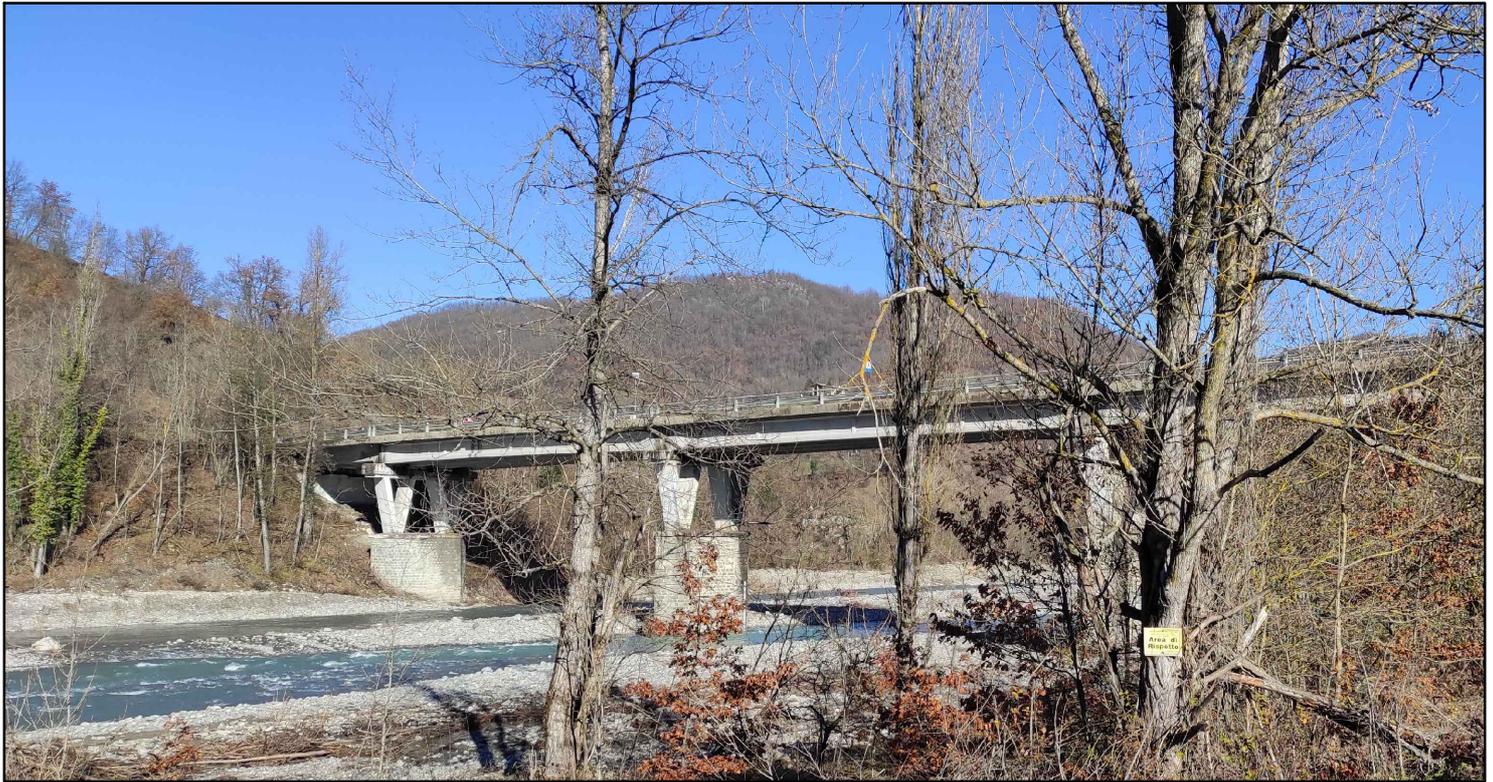




# PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Servizio Infrastrutture, Mobilità sostenibile, Patrimonio  
corso Garibaldi, 26, Reggio Emilia  
info@provincia.re.it

**MESSA IN SICUREZZA DELLE STRUTTURE DEL PONTE SUL FIUME SECCHIA**  
lungo la SP 9 al km 6+100 tra i comuni di Castelnovo ne' Monti e Villa Minozzo  
- *Lotto 2 - Lavori relativi a n. 6 campate e alla spalla destra e adeguamento del piano viabile* -  
CIG: 9002143369 - CUP: C27H20001640001 - CUP: C27H20001650001



#### IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO

dott. ing. VALERIO BUSSEI  
dirigente del Servizio Infrastrutture, Mobilità  
sostenibile, Patrimonio  
v.bussei@provincia.re.it

dott. STEFANO TAGLIAVINI  
dirigente del Servizio unità amministrativa  
speciale per il PNRR e gli investimenti  
stefano.tagliavini@provincia.re.it

#### IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

dott. arch.  
RAFFAELLA PANCIROLI  
U.O. Gestione Manufatti  
r.panciroli@provincia.re.it

#### IL PROGETTISTA

dott. ing. SALVATORE VERA  
MAIN ENGINEERING s.r.l.



MAIN  
ENGINEERING

Via Carlo Levi, 10  
42124 Reggio Emilia (RE)  
0522-506337

info@mainengineering.eu  
www.mainengineering.eu

#### Collaboratori:

Ing. Fabio Emmolo, Ing. Veronica Vasselli

#### ELABORATO

# D.01

#### SERIE ELABORATI

## PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

#### TITOLO DELL'ELABORATO

## RELAZIONE GENERALE



#### REVISIONI

			red.	contr.	red.	contr.
A	04/11/2022	Revisione 1	S.V.	S.V.	A.A.	S.V.
B					data	26/09/2022
C					scala	
D						
E						

## 0 INTRODUZIONE

### 0.1 MANUFATTO OGGETTO DI INTERVENTO

Il presente progetto esecutivo riguarda la manutenzione straordinaria del ponte sul fiume Secchia della Strada provinciale N°9 di cui si riportano di seguito i dati identificativi

<i>Manufatto:</i>	Ponte sul fiume Secchia;
<i>Strada:</i>	S.P. 9
<i>Posizione:</i>	km 6 + 100
<i>Ente Proprietario:</i>	Provincia di Reggio Emilia
<i>Località:</i>	Gatta di Castelnovo ne' Monti
<i>Comuni:</i>	Castelnovo ne' Monti; Villa Minozzo.

### 0.2 INCARICO

Il Servizio *Infrastrutture, Mobilità sostenibile, Patrimonio ed Edilizia* dell'Ente Proprietario, con sede a Reggio Emilia in corso Garibaldi, 26, ha conferito alla Società Main Engineering srl l'incarico per il servizio tecnico di progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, la direzione dei lavori ed il rilascio del certificato di regolare esecuzione e della relazione a strutture ultimate, inerente l'intervento di “Messa in sicurezza delle strutture del ponte sul fiume Secchia lungo la SP9 al km 6+100 tra i Comuni di Castelnovo né Monti e Villa Minozzo - Lavori relativi a n. 6 campate e alla spalla destra e contestuale adeguamento del piano viabile”.

L'oggetto dell'incarico è quindi una porzione del ponte in argomento, complementare al progetto di un primo stralcio di lavori relativo a n. 2 campate di accesso e una spalla, eseguito nel tempo intercorso tra progettazione di fattibilità ed esecutiva, relativo ad interventi di esclusiva manutenzione riparativa.

In accordo con il RUP, in relazione alla possibile previsione di interventi di miglioramento sismico nel presente progetto, è stato stabilito di rimodulare le attività del primo lotto realizzando interventi sulle prime due campate adiacenti la spalla destra, di caratteristiche omogenee, in modo da non eseguire nel corso del medesimo primo lotto interventi contrastanti con quanto si realizzerà nel presente progetto che pertanto interesserà le restanti n. 6 campate e la spalla sinistra.

Nel presente progetto definitivo esecutivo viene analizzato un intervento riparativo che migliori le prestazioni sismiche del ponte e ne riduca le future esigenze manutentive.

Ai fini della quantificazione economica definitivo-esecutiva è stato sviluppato un computo metrico estimativo analitico per l'intero ponte, sottraendo dall'importo complessivo quello dei lavori del primo lotto, ad oggi ultimato.

## 1 STATO DI FATTO

### 1.1 Descrizione della struttura esistente

Il manufatto è stato progettato dal prof. ing. Bruno Bottau nel 1973 e realizzato negli anni immediatamente successivi, in sostituzione di un preesistente ponte ad archi multipli in muratura, oggetto di grave danneggiamento a seguito della piena del fiume Secchia nel Settembre 1972.

L'intero ponte è costituito da tre campate minori di accesso al manufatto (una in sinistra idraulica, due in destra) di lunghezza pari a circa 16 m, realizzate interamente in calcestruzzo armato in opera, e da cinque campate maggiori, della lunghezza di 36 m circa, con travi prefabbricate in c.a.p.

Le spalle ha un'altezza sul piano di fondazione di 2,25 m circa su una larghezza di 10 m per uno spessore di 95 cm. Il muro paraghiaia prosegue per ulteriori 2,32 m circa, con uno spessore di 30 cm. La fondazione è costituita da una soletta di larghezza 2,95 m, centrata con il muro di spalla, avente uno spessore di 90 cm, realizzata su dieci pali di diametro 60 cm.

Le pile hanno un'altezza complessiva di 13,60 m. La fondazione è costituita da una soletta di 10,80 m x 4,50 m circa, di spessore 1 m, realizzata su 8 pali di fondazione di diametro 100 cm. Una parte rastremata superiore di 75 cm la ricollega all'elemento di base della pila avente una altezza di circa 6 m e dimensioni pari a 9 m x 2,50 m. Tale elemento è in calcestruzzo armato con rivestimento delle pareti in muratura a conci regolari di pietra a spacco. L'estradosso superiore è in calcestruzzo a vista di spessore 30 cm con cornice aggettante di circa 17 cm a gocciolatoio.

La parte superiore delle pile è costituita da quattro aste inclinate a disegno di W, aventi sezione di 50 cm x 160 cm per una altezza complessiva di circa 5 m. Le aste sono sormontate dal pulvino di 10 m x 1,70 m, avente altezza di 90 cm circa sul lato verso la riva sinistra, che porta le cerniere, e ribassato sull'altro a 60 cm circa.

Su questo lato infatti erano posizionati gli apparecchi di appoggio a carrello che avevano un'altezza maggiore. Nel corso di un intervento di manutenzione eseguito nel 1993 i carrelli originali in acciaio sono stati sostituiti da apparecchi di appoggio in neoprene armato con la realizzazione di baggioli in c.a. per compensare la differenza di quota di appoggio e lasciare invariata l'altezza dell'intradosso della trave.

Questa parte delle pile è quella che risulta più ammalorata con espulsioni del copriferro e vaste zone di deterioramento degli strati corticali del calcestruzzo. Il danneggiamento è stato causato principalmente dall'acqua infiltratasi nel giunto sotto carreggiata che sormonta la pila e dalle caditoie stradali poste in prossimità del giunto.

Le acque meteoriche hanno dilavato dapprima il pulvino, su tutte le facce, poi le aste

#### RELAZIONE ILLUSTRATIVA

incline, negli attacchi superiori al pulvino e nei vertici inferiori, quindi la parte sommitale dell'elemento di base della pila.

Sia gli apparecchi di appoggio in acciaio originali rimasti sia quelli in neoprene introdotti nel 1993 risultano generalmente deteriorati e da sostituire.

La tipologia di impalcato relativo alle campate di accesso al ponte è in curva con raggio interno pari a 60 m, è interamente realizzato in opera ed ha una luce media pari a circa 16 m. Le n. 4 travi che costituiscono l'impalcato hanno lunghezza variabile da 15 a 17 m circa, e distanza tra gli appoggi da 14 a 16 m circa.

La sezione della trave è di 40 cm x h 148 cm con aumento dell'altezza a 180 cm nei tratti di lunghezza pari a circa 1 m agli appoggi.

Sono presenti 4 traversi di sez. 25 cm x h 138 cm, posizionati agli appoggi e a circa 1,35 m dalla mezzeria.

La soletta, di larghezza pari a 10 m, ha uno spessore di circa 22 cm con ringrossi in corrispondenza dei marciapiedi, aventi larghezza di m 1,25 ciascuno. L'impalcato ha una leggera pendenza trasversale, verso valle, realizzata mediante gradoni sul pulvino e sulla spalla, in modo da differenziare le quote altimetriche di appoggio delle travi.

Tutto l'impalcato risulta danneggiato dalla percolazione delle acque meteoriche, in particolare in corrispondenza degli appoggi, per la presenza di caditoie non regimentate.

L'impalcato maggiore è invece rettilineo e realizzato con quattro travi prefabbricate in cemento armato precompresso con 8 cavi post-tesi. Le travi hanno una lunghezza di 36 m per una luce tra gli appoggi pari a 35,55 m. La sezione è di 70 cm x h 180 cm, rettangolare agli appoggi e a doppia T nella parte centrale.

Sono presenti cinque traversi, in calcestruzzo gettato in opera, con 2 cavi post-tesi, posizionati agli appoggi, in mezzeria e ai quarti della luce.

La soletta è stata gettata su solaio tipo predalle ed ha uno spessore totale di 22cm, con ringrossi in corrispondenza degli sbalzi del marciapiede.

Gli impalcati di questa tipologia appaiono in genere in buone condizioni.

Risultano danneggiate solo le testate delle travi e i traversi di appoggio per i percolamenti delle acque meteoriche in corrispondenza del giunto.

Gli impalcati di quest'ultima tipologia sono completati lateralmente da copertine con funzione di gocciolatoio in elementi prefabbricati aventi sezione ad L e spessore 5 cm, notevolmente deteriorate e da sostituire.

## **1.2 Documentazione disponibile consultata**

- A) elaborati del progetto originale a firma del prof. ing. Bruno Bottau redatti nel 1973;
- B) relazione denominata *Ponte sul fiume Secchia - loc. Gatta (RE) - Indagine diagnostica* redatta su incarico della Provincia di Reggio Emilia dall'ing. Marco Arduini in data 04/07/2019.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Tale relazione di indagine evidenzia i seguenti risultati:

- la realizzazione della struttura coincide sostanzialmente con gli elaborati di progetto: ove è stato possibile il rilievo delle armature con pacometro (nel caso delle solette con carotatura) sono stati riscontrati i ferri previsti dai disegni di progetto ed anche la geometria degli elementi coincide sostanzialmente, con locali differenze trascurabili dell'ordine del 4-5%;
- si riscontra un diffuso degrado delle copertine in elementi prefabbricati poste come gocciolatoio sui fianchi dell'impalcato delle campate principali, particolarmente pericoloso per il disgregarsi del calcestruzzo con caduta dei detriti;
- si riscontra un importante danneggiamento corticale del calcestruzzo su porzioni delle spalle, all'intradosso delle campate di accesso, in particolare sulla trave a valle, e sugli elementi delle pile (pulvini, aste inclinate, superficie superiore del corpo di base);
- dalle analisi chimiche effettuate sulle carote prelevate emerge che:
  - la carbonatazione del calcestruzzo interessa l'intero spessore del copriferro per i campioni prelevati dalle travi e dalla spalla;
  - la concentrazione di cloruri risulta elevata per i campioni prelevati dalla spalla, dalla soletta della campata in c.a. e dalla base della pila;
- dalle prove di rottura sui campioni cilindrici prelevati con carotaggio si ottengono:
  - valori modesti per il calcestruzzo in opera di travi, spalle, aste inclinate delle pile, pulvino (22 ÷ 26 MPa);
  - valore modesto per il calcestruzzo delle travi precomprese prefabbricate (32,5 MPa);
  - buoni valori per il calcestruzzo in opera delle solette (34 ÷ 40 MPa);
  - ottimi valori per il calcestruzzo delle pile (40 ÷ 49 MPa);
- gli appoggi originali in acciaio a cerniera sono conservati ovunque e necessitano di un trattamento di pulizia e conservazione;
- gli appoggi originali a carrello sono presenti solo sulle campate di accesso in c.a. e in al cuni singoli casi risultano notevolmente deteriorati ed in fase di sfogliamento;

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- gli appoggi in neoprene armato, sostituiti a quelli a carrello originali nelle campate principali del ponte, risultano deteriorati per l'espulsione delle lamiere e la corrosione della struttura metallica di confinamento;
- la regimazione delle acque meteoriche sul piano stradale è notevolmente carente (tutti i punti con grave ammaloramento del calcestruzzo sono in coincidenza di scarichi liberi con conseguente laminazione delle acque sulle superfici delle strutture)

C) Relazione integrativa commissionata dalla Provincia di Reggio Emilia alla società Experimentations s.r.l. datata 08/04/2022

Tipologie d'indagine eseguite:

Prelievi di barre di armatura per esecuzione di prove di Laboratorio 7

Misura della profondità di carbonatazione 11

Misura della durezza dell'acciaio tramite sclerometro di Leeb 15

Saggi ispettivi per controllo visivo cavi di precompressione 2

Saggi ispettivi per controllo visivo cavi di armatura lenta 2

Scansioni per tracciamento dei cavi di precompressione 10

Prova ecometrica su palo di fondazione 1

Prove di carico dinamico 3

I risultati possono essere così sintetizzati:

- Le barre di armatura lenta possono essere classificate come FeB44K e quelle non esposte non risultano corrose
- Le armature di precompressione corrispondono al progetto e sono in buone condizioni di conservazione e protezione dalla corrosione
- Il palo saggiato corrisponde al progetto (diametro 100 cm lunghezza 16m)
- Il comportamento dinamico degli impalcati ne attesta la rigidità nel piano con frequenze fondamentali dell'ordine di 3-5 Hz nelle tre direzioni principali

D) Relazione geologica commissionata dalla Provincia di Reggio Emilia alla società GEODIS s.r.l. datata 12/05/2012

Tipologie d'indagine eseguite:

- una perforazione di sondaggio a carotaggio continuo tra le pile 4 e 5, con esecuzione di prove in foro SPT, spinta fino a 18m di profondità;
- indagine geofisica mediante una prova MASW e due prove geofisiche HVSR;
- indagine geofisica mediante una prova Down Hole nel foro di sondaggio opportunamente attrezzato;
- determinazione di parametri sito specifici:
  - o Prelievo di n.1 campione indisturbato sottoposto ad analisi di laboratorio geotecnico.
  - o Prelievo di n.2 campioni disturbati sottoposti ad analisi di laboratorio geotecnico.

#### RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Nel punto d'indagine la natura e le caratteristiche del terreno evidenziato in sito è così riassumibile:

- I primi 3,5-4 m circa sono costituiti da limi e argille con inclusioni di materiale lapideo dalle caratteristiche variabili tra consistenti e mediamente consistenti (PP compresi tra 80 e 350 kPa; Tor compresi tra 20 e >100kPa).

- A seguire e per uno spessore di circa 6 m si riscontrano depositi alluvionali formati da terreni ghiaiosi costituiti da elementi calcarei e di arenaria, eterometrici, con sabbie e sabbie limose. I depositi restituiscono un peso specifico di circa 22 kN/mc e valori dell'angolo di attrito  $\phi$  di 38-40° , ottenuti da analisi di laboratorio e da prove SPT in foro.

- I depositi alluvionali poggiano dalla profondità di circa 10 m p.c. e fino alla massima profondità raggiunta con la perforazione, su di un substrato costituito da alternanze di marne, calcareniti e argille con predominanza della litologia marnosa. Il substrato roccioso presenta nella parte alta, per uno spessore di circa un paio di metri, uno strato di alterazione in cui vi è presente una buona percentuale di frazione argillosa.

Le litologie riscontrate dall'esecuzione della perforazione sono in buona parte correlabili con i risultati ottenuti dai sondaggi geognostici eseguiti nei primi anni Settanta dalla ditta Sonditalia Srl ai fini della progettazione per la realizzazione del ponte, nei punti di realizzazione delle pile e delle spalle dello stesso.

Dal punto di vista sismico è stata stimata mediante le prove geofisiche una  $V_{s30} = 345$  m/s che, considerando la presenza del substrato ( $V_s > 800$  m/s) a meno di 30m di profondità conduce alla classificazione sismica del sottosuolo nella categoria E. La categoria topografica è T1. Le verifiche effettuate escludono la possibilità di liquefazione .

### **1.3 Rilievo geometrico**

Per la verifica dimensionale delle strutture da analizzare è stato eseguito un rilievo laser-scanner dell'intero ponte, mentre ai fini della modellazione idraulica è stato rilevato mediante stazione totale l'alveo del fiume Secchia per un tratto esteso 260 m a monte e 260 m a valle del ponte stesso.

Il rilievo geometrico ha consentito di perfezionare la restituzione completa e dettagliata dello stato di fatto delle strutture, completata anche relativamente alle armature grazie alle campagne d'indagine sopra richiamate.

## **2 VERIFICHE DI SICUREZZA STATICHE E SISMICHE**

In primo luogo sono state effettuate le verifiche allo SLU nei confronti dei carichi e ai livelli di sicurezza previsti dalla vigente normativa per i ponti di cui alle NTC 2018, avvalendosi di un'analisi su modello FEM tridimensionale.

Queste ultime verifiche hanno fornito esito essenzialmente positivo, al netto di una lieve inadeguatezza della soletta in c.a. nelle campate di approccio; a questo proposito e per queste ultime si prevede di eseguire un rinforzo con introduzione di un traversino metallico rompitratta al fine di attivare un comportamento a piastra della soletta stessa nei confronti dei carichi stradali concentrati, in modo che risultino soddisfatte le verifiche di sicurezza anche al netto della perdita di sezione metallica per effetto della accertata presenza di cloruri.

Pertanto, presupponendo l'eliminazione del degrado e della relativa progressione, sotto il profilo delle azioni permanenti, carichi stradali, vento, frenamento ecc. il ponte risulta adeguato ai sensi delle LLGG 2020.

Successivamente, è stata saggiata la vulnerabilità sismica del ponte:

- Le analisi sismiche condotte allo stato di fatto e illustrate nel progetto preliminare hanno evidenziano una vulnerabilità nei cavalletti costituenti la parte superiore delle pile, che presentano un indice di sicurezza sismica  $\xi = 0,32$  calcolato con analisi statica non lineare semplificata in corrispondenza dell'impalcato in c.a.p.;
- allo stato di progetto, in accordo con le linee guida sui ponti esistenti, è stato adottato un livello di verifica di completa adeguatezza sismica, ottenuto tramite l'inserimento di isolatori sismici del tipo elastomerico armato in corrispondenza degli appoggi dell'impalcato. L'adozione di tale sistema di isolamento prevede la solidarizzazione delle solette in corrispondenza dei vecchi giunti, eccetto che per i due giunti di estremità in corrispondenza delle spalle, i quali verranno sostituiti e adeguati. L'analisi dinamica modale su modello FEM tridimensionale è stata condotta con fattore di comportamento  $q=1$  ai sensi del punto 7.10.2 delle N.T.C. 2018, dovendo conservare sia le sovrastrutture che le sottostrutture un comportamento sostanzialmente elastico in relazione all'introduzione dell'isolamento sismico. La domanda sismica è stata valutata mediante un'opportuna analisi di Risposta Sismica Locale, riportata nella relazione sulla pericolosità sismica di base allegata al presente progetto.

### 3 COMPATIBILITA' IDRAULICA

Le verifiche di carattere idrologico-idraulico eseguite consentono di affermare che il ponte della SP9 sul fiume Secchia in loc. Gatta è adeguato dal punto di vista idraulico.

La relazione sullo studio di compatibilità idraulica verifica il rispetto del franco di piena ed esclude problematiche legate all'erosione del fondo dell'alveo in corrispondenza dei pali di fondazione.

### 4 INTERVENTI IN PROGETTO

Il presente progetto definitivo-esecutivo prevede la manutenzione completa di tutte le componenti strutturali del ponte, con eliminazione del degrado e ripristino delle strutture allo stato di progetto. In aggiunta si persegue il miglioramento prestazionale e la riduzione delle problematiche manutentive mediante l'inserimento di isolatori sismici e l'eliminazione dei giunti di carreggiata con realizzazione di catena cinematica e il rinforzo delle parti vulnerabili mediante incremento di duttilità sismica dei cavalletti delle pile. L'intervento si configura come adeguamento sismico.

Il progetto non prevede la manutenzione straordinaria delle componenti non strutturali tuttora in condizioni accettabili di conservazione, quali le barriere di sicurezza e la pavimentazione nelle porzioni non interessate dall'eliminazione dei giunti sismici.

Si deve precisare che sul ponte in argomento sono stati eseguiti lavori di manutenzione di un primo lotto d'intervento – **Lotto 1** – limitati alla manutenzione delle campate di accesso lato Sud.

Si esaminano di seguito gli interventi previsti dal presente progetto – **Lotto 2** – che interesseranno l'intero ponte, al netto degli interventi eseguiti nel Lotto 1.

#### 4.1 RIPRISTINI CORTICALI DEL CALCESTRUZZO

I ripristini del calcestruzzo in progetto sono da prevedere per tutte le componenti del ponte ove necessario, ad esclusione delle parti già trattate con gli interventi del Lotto 1. Sono state definite due tipologie di intervento, a seconda della gravità del degrado.

La prima consiste nella protezione, impermeabilizzazione e rasatura delle superfici in calcestruzzo preventivamente pulite mediante idrosabbatura per l'eliminazione della polvere e delle parti incoerenti. Lo strato protettivo impermeabilizzante sarà realizzato con malta preconfezionata additivata con polimeri messa in opera a spruzzo sulle superfici. Questo intervento è da estendere a tutte le parti realizzate con calcestruzzo gettato in opera. Visti i problemi evidenziati relativi alla carbonatazione sarà realizzato su tutta la campata sinistra di accesso al ponte (intradosso soletta ed intradosso di travi e traversi), ove non siano previsti interventi più pesanti. L'intervento viene esteso, inoltre, all'intradosso degli sporti degli impalcati delle campate in c.a.p.

La spalla sinistra (lato Castelnuovo né Monti) e la campata ad armatura lenta adiacente, così

#### RELAZIONE ILLUSTRATIVA

come la spalla destra (lato Villa Minozzo) e le due campate di accesso di destra sono già state oggetto di risanamento con l'intervento del Lotto 1, secondo la medesima modalità. Inoltre, sono state oggetto di ripristino, già nel primo lotto di intervento anche le pile 6, 7, 4 e 5, le ultime due solo parzialmente in quanto sono state trattate con malta le aste inclinate, idrodemolite le parti di calcestruzzo carbonatato dei pulvini e passivate le armature, in attesa del ringrosso da operarsi con questo intervento.

La seconda tipologia di intervento prevede l'idroscarifica, la pulizia delle armature scoperte, la passivazione dei ferri di armatura e il ripristino dello strato corticale mediante posa in opera di malta premiscelata tixotropica fibrorinforzata. L'intervento può prevedere localmente l'integrazione di armature e la posa in opera di rete elettrosaldata qualora lo spessore di idroscarifica e ricostruzione con malta superi i 4 cm. Lo spessore massimo previsto per l'intervento è 6 cm. A finitura e ulteriore protezione dell'opera si applicherà su ciascuna superficie trattata uno strato di malta preconfezionata additivata con polimeri messa in opera a spruzzo.

L'intervento è previsto:

- sulle testate di tutte le travi in c.a.p., per un'estensione di circa 2 metri;
- sui traversi di testata di ciascuna campata;
- sull'intradosso delle travi in c.a.p. dove necessario;
- su tutte le superfici delle aste inclinate delle pile;
- sulla copertina di base delle pile.

In corrispondenza della trave pulvino, la quale sarà sottoposta ad un intervento di allargamento della sezione, saranno eseguite le sole fasi di idroscarifica e protezione dei ferri d'armatura. Il completamento della trave sarà eseguito come descritto al par. 4.8.

Per tutte le aree per cui sono indicati interventi di questa tipologia si dovrà comunque verificare lo stato del calcestruzzo mediante idrosabbatura sul materiale ortogonalmente alla superficie interessata alla pressione costante di 400 bar per alcuni minuti prima dell'applicazione dello strato di malta.

#### **4.2 ISOLATORI SISMICI**

Si prevede la sostituzione di tutti gli appoggi esistenti sia in neoprene armato sia a carrello sia a cerniera in acciaio con isolatori sismici tipo FIP SI-N 400/50.

Il progetto prevede, in luogo degli apparecchi di appoggio, l'installazione di isolatori sismici elastomerici tipo FIP SI-N 400/50 con escursione massima pari a 100 mm.

L'inserimento dei nuovi isolatori sismici comporta la realizzazione/rifacimento dei baggioli per adeguare le quote altimetriche di appoggio.

E' prevista altresì la realizzazione dei ritegni sismici di fine corsa.

Durante le fasi di sollevamento dell'impalcato e installazione dei nuovi apparecchi di appoggio - isolatori sismici e di eliminazione dei giunti per la realizzazione dei link di catena cinematica, di cui al paragrafo successivo, non è prevista la completa chiusura al transito del ponte ma si prevede di regola il senso unico alternato su una sola corsia. L'adozione di tecniche e materiali idonei a ridurre al massimo il disagio causato alla circolazione costituisce miglioria progettuale e sarà valorizzata in sede di gara d'appalto con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

#### **4.3 ELIMINAZIONE DEI GIUNTI DI CARREGGIATA**

L’inserimento degli isolatori sismici prevede la solidarizzazione delle solette in corrispondenza dei vecchi giunti, eccetto che per i due giunti di estremità in corrispondenza delle spalle, i quali verranno sostituiti e adeguati.

La solidarizzazione delle solette si realizza mediante una catena cinematica, costituita da barre di collegamento posizionate in uno scasso della soletta in c.a. che reagiscono a trazione in fase di allontanamento delle campate. Il sistema prevede inoltre l’introduzione di un giunto in gomma centrale, interposto tra gli elementi strutturali, per l’assorbimento degli sforzi di compressione a cui è soggetto il giunto in occasione dell’avvicinamento delle campate.

Il giunto è annegato nella soletta in c.a. ed è comprensivo di piastre di testata con dimensione tale da garantire una corretta distribuzione degli sforzi di compressione sul calcestruzzo.

L’eliminazione dei giunti, altresì, rimuove l’attuale principale causa di degrado delle testate delle travi e della trave pulvino, ossia le infiltrazioni di acque meteoriche che dilavano le superfici causando un deterioramento del calcestruzzo. In corrispondenza del taglio della soletta eseguito per la disposizione delle catente, infatti, sarà applicato un impemeabilizzante a base cementizia a pennello o a spruzzo per eliminare eventuali problemi di infiltrazioni.

Si procederà quindi all’adeguamento del varco tra le travi in c.a. e il muretto paraghiaia in corrispondenza delle spalle del ponte e la posa del nuovo giunto stradale, il quale è previsto del tipo a gomma armata FIP GPE 100; il giunto dovrà essere esteso anche ai marciapiedi.

Si provvederà quindi al ripristino della pavimentazione. Durante queste lavorazioni si prevederà l’uso del ponte a traffico alternato, per consentire le lavorazioni su una corsia per volta.

#### **4.4 SOSTITUZIONE DELLE VELETTE LATERALI E RESTAURO CORDOLI E MARCIAPIEDI**

E’ prevista la completa sostituzione delle velette laterali fortemente deteriorate e delle copertine in c.a. prefabbricate poste a chiusura dei vani impianti in corrispondenza dei marciapiedi. Si prevede inoltre il ripristino corticale, la impermeabilizzazione e la rasatura dei cordoli in c.a. a sostegno dei guard rail e la demolizione e ricostruzione dei cordolini di separazione tra carreggiata e marciapiedi.

#### **4.5 REGIMAZIONE DELLE ACQUE DEL PIANO STRADALE**

Al fine di garantire un corretto smaltimento delle acque meteoriche accumulate sull’impalcato si sfrutta la naturale pendenza delle singole campate andando ad inserire nuova caditoie in corrispondenza della connessione tra una campata e l’altra. Ogni campata sarà servita da quattro caditoie, due per lato, appositamente scelte con spessore tale da essere contenute nello spessore della pavimentazione stradale (circa 15 cm). Saranno inoltre introdotti pluviali di scarico per il deflusso delle acque raccolte nelle caditoie, con lunghezza tale da scongiurare il dilavamento delle porzioni in calcestruzzo del manufatto.

E’ altresì prevista l’impermeabilizzazione dei cavedi impiantistici al di sotto dei marciapiedi e la ricostruzione del piano di calpestio di questi ultimi con elementi prefabbricati

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

in cemento armato.

Lungo lo sviluppo dei marciapiedi, all'interno del vano impianti, saranno posizionati bocchette per lo scolo delle acque piovane e pluviali di scarico a pioggia, con orientamento tale da non provocare il dilavamento delle strutture in c.a..

### **4.6 INTERVENTI DI RINFORZO DELLE SOLETTE DELLE CAMPATE DI ACCESSO**

Questo intervento intende ovviare alla lieve insufficienza della resistenza delle solette delle campate di accesso, accentuata dalla corrosione da cloruri, e prevede l'inserimento di rompitratta metallici vincolati alle travi ed alla soletta stessa in modo da produrre un funzionamento a piastra di quest'ultima e riduzione del momento flettente a parità di dimensioni.

L'intervento viene realizzato in seguito al ripristino corticale del calcestruzzo eseguito all'intradosso dell'impalcato con il Lotto 1.

### **4.7 INTERVENTI DI RINFORZO DELLE PILE**

Prevedendo l'inserimento degli isolatori le sottostrutture debbono permanere in campo sostanzialmente elastico per l'azione sismica di progetto. Nella parte inferiore dei cavalletti delle pile è stato pertanto previsto, oltre al citato intervento di ripristino corticale, un intervento di rinforzo e confinamento realizzato con incamiciatura in c.a..

### **4.8 INTERVENTI DI RINFORZO DELLE TRAVI PULVINO**

Questo intervento prevede la realizzazione di un ringrosso in c.a. della sezione delle travi pulvino in corrispondenza del perimetro laterale e dell'intradosso. Il ringrosso sarà armato come da elaborati grafici strutturali e ancorato alla struttura esistente attraverso barre d'armatura e ancoraggi di tipo chimico.

## **5 MODALITA' DI REALIZZAZIONE DI LAVORI**

L'esecuzione dell'intervento è prevista mediante appalto a corpo a ditta specializzata.

Il tempo di esecuzione è previsto in dodici mesi comprensivi dei prevedibili fermi di cantiere per l'ordinario andamento climatico.

L'appalto è unico e suddiviso in due sub-lotti secondo i quadri economici sotto riportati, che prevedono una spesa complessiva di € 2.000.000,00.

L'affidamento è previsto con procedura aperta con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



**PROVINCIA  
DI REGGIO EMILIA**

**DECRETO MIT 123/2020 del 19/03/2020**  
**Messa in sicurezza delle strutture del ponte sul fiume Secchia lungo la SP9 al km 6+100 tra i Comuni di Castelnovo né Monti e Villa Minozzo - Lavori relativi a n. 6 campate e alla spalla destra e contestuale adeguamento del piano viabile**  
**CUP C27H20001640001 e C27H20001650001**

**QUADRO ECONOMICO LOTTO 2**

	<b>Importi parziali</b>	<b>Importi TOTALI</b>
<b>LAVORI IN APPALTO - AL NETTO DEL LOTTO 1</b>		
Lavori a misura (soggetti a ribasso)	€ 1.272.693,09	
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 170.507,77	
	<b>TOTALE - Lavori in appalto</b>	<b>€ 1.443.200,86</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
IVA Lavori (22%)	€ 317.504,19	
Incarichi per servizi tecnici professionali esterni all'Amministrazione (oneri previdenziali e IVA compresa)	€ 80.721,06	
Spese per indagini, prove e analisi di laboratorio utili alla conoscenza della struttura pre-intervento (IVA compresa)	€ 16.310,11	
Spese per relazione geologica e relative indagini geognostiche (IVA compresa)	€ 14.323,04	
Spese per prove di carico, ed eventuali prove dinamiche finalizzate al collaudo (IVA compresa)	€ 14.640,00	
Incarico per collaudo statico (oneri previdenziali e IVA compresa)	€ 19.032,00	
Spese per coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (IVA compresa)	€ 19.032,00	
spese per pubblicità gara	€ 1.500,00	
Contributo ANAC	€ 600,00	
Lavori in economia, Imprevisti, accordi bonari, monitoraggi, arrotondamenti (IVA compresa)	€ 44.272,73	

“Messa in sicurezza delle strutture del ponte sul fiume Secchia lungo la SP9 al km 6+100 tra i Comuni di Castelnovo né Monti e Villa Minozzo – Lotto 2 - Lavori relativi a n. 6 campate e alla spalla destra e contestuale adeguamento del piano viabile”. CIG: 9002143369 - CUP: C27H20001640001 - CUP: C27H20001650001

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Fondo (art. 113 comma 2 D.Lgs. 50/2016) su 80% dell'importo lavori in appalto	€	23.091,21	
Fondo (art. 113 comma 2 D.Lgs. 50/2016) su 20% dell'importo lavori in appalto	€	5.772,80	
<b>TOTALE - Somme a disposizione</b>		€	<b>556.799,14</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>		€	<b>2.000.000,00</b>

Il progettista  
Ing. Salvatore Vera

