



PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore Ing. Alessandro Manni

Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706

viale Jacopo Barozzi 340, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363

centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadi Modena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

SP1 SORBARESE Km 8+111 NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO NEI COMUNI DI BOMPORTO E RAVARINO

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO

1.1

RELAZIONE GENERALE

PROT. n° 11843

CL. 11-15-02

DEL 10/03/2016

FASC. 72 SUB

A.D.

DATA Gennaio 2016

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato



ubicazione intervento

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Luca Rossi

PROGETTISTI

Dott. Ing. Alessandro Manni

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Dott. Ing. Andrea Montalti

Dott. Ing. Eugenio Santi

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Eugenio Santi

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

**S.P. 1 SORBARESE PROGRESSIVA KM 8+200
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO.**

Progetto definitivo/esecutivo

Relazione generale - esecutivo

PARTE 1^A - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La SP1 “Sorbarese” è una delle strade primarie della rete provinciale e, in quanto tale, fa parte della rete individuata dal Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) della Regione Emilia-Romagna. Questa arteria, che attraversa il territorio provinciale da Est a Ovest, collegando i comuni di Ravarino, Bomporto, Soliera e Carpi, alla progressiva km. 8+111 scavalca il fiume Panaro in corrispondenza dell’abitato di Bomporto, tramite un ponte ad arco a via inferiore in calcestruzzo armato realizzata nel 1914.

A seguito degli eventi sismici del maggio 2012, questo importantissimo manufatto ha subito pesanti danni che ne hanno irreparabilmente compromesso l'utilità.

La struttura del ponte risulta infatti gravemente danneggiata:

- nelle campate laterali di adduzione (delle quali quella lato Bomporto è stata ricostruita nel dopoguerra), che a seguito degli spostamenti indotti dal sisma risultano incastrati fra spalle e pile;
- nelle spalle di fondazioni, che presentano gravi lesioni;
- nelle strutture portanti in calcestruzzo della campata centrale, nella quale l'arco portante a via inferiore, i pendini e i pulvini delle pile di sostegno presentano diffuse lesioni;
- negli appoggi metallici degli impalcati, già gravemente deteriorati, che per effetto del sisma presentano le rulliere completamente bloccate.

Il quadro del danno subito dal ponte è tale da renderne assolutamente incerta e antieconomica la riparazione, che necessariamente dovrebbe essere comprensiva degli indispensabili rinforzi antisismici di legge (che, peraltro, ne altererebbero pesantemente quanto inevitabilmente l'aspetto architettonico).

Poiché lo stato complessivo della struttura è dunque tale da non poterla considerare utilmente e responsabilmente recuperabile, si è conseguentemente reso necessario provvederne la totale sostituzione.

Tale diagnosi è stata confermata da un’apposita commissione tecnica della Protezione Civile regionale, che ha effettuato un sopralluogo in data 3 ottobre 2012 alla presenza del Prof. Maurizio Merli della Facoltà di Ingegneria dell’Università di Bologna - verbale agli atti dell’Agenzia regionale di Protezione Civile.

L’attuale precario stato di consistenza del ponte danneggiato, che non è in grado di assorbire alcun fenomeno di martellamento, è tale da consentire il transito a senso unico alternato ai soli veicoli di massa complessiva a pieno carico inferiore a 3.5 t, costringendo tutte le altre categorie di veicoli in transito sulla tratta Est-Ovest Ravarino-Bomporto ad una deviazione stradale di circa 20 km, con evidenti pesanti disagi per l’utenza.

L'inevitabile costruzione di un nuovo ponte si configura dunque come di vitale importanza per il tessuto sociale ed economico del territorio interessato dalla SP1, come peraltro comprovato dalla nota prot. 12345 del 29.11.2012 a firma del Sindaco di Bomporto, nella quale si segnala inoltre la necessità di minimizzare i tempi di costruzione del ponte.

Consapevole della gravità della situazione, l'Agenzia di Protezione Civile Regionale ha inserito la ricostruzione del ponte di Bomporto sul fiume Panaro a servizio della SP1 nell'elenco delle opere indifferibili e urgenti finalizzate a mitigare le conseguenze degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. Tale elenco è stato recepito dall'ordinanza commissariale n° 90 del 14.12.2012 e, conseguentemente, è stato assegnato alla Provincia di Modena un finanziamento di 3.400.000 € per la ricostruzione del ponte in oggetto. Ad integrazione di tale finanziamento, con ordinanza commissariale n° 14 del 24.02.2014 sono stati stanziati per quest'opera ulteriori €700.000 a valere sul Programma di ricostruzione delle OO.PP. 2014-2016.

Il progetto di questo nuovo ponte, oltre all'intrinseca complessità legata al tema dello scavalco a campata unica di una luce di circa 80 mt, si connota per ulteriori elementi di particolare complessità, quali il suo inserimento in zona sismica e la necessità di una tecnologia che consenta tempi rapidi di cantiere, ivi compresa la necessità di un montaggio fuori opera dell'intero manufatto ed un suo successivo varo sulle strutture fondali definitive.

A questi temi progettuali, si sono poi associati ulteriori elementi che hanno indirizzato la progettazione del nuovo ponte. Il primo di questi è la risoluzione di un pericoloso intralcio idraulico in un ambito particolarmente delicato del fiume Panaro. L'attuale manufatto si è infatti ormai dimostrato idraulicamente inadeguato: la presenza infatti di due pile in alveo, come pure la sua limitata luce complessiva (le spalle di fondazione sbordano per una trentina di metri all'interno dell'alveo) sono elementi di forte preoccupazione in occasione di ogni evento di piena del fiume Panaro. E' dunque evidente che il nuovo ponte non può che essere sostitutivo dell'attuale.

Quest'ultimo, del resto, minato com'è nelle sue strutture, risulta praticamente irrecuperabile, a meno di costi ingiustificabili sotto il profilo costi/benefici e di opere talmente invasive da alterarne irreparabilmente l'estetica e la funzionalità.

Al riguardo della compatibilità idraulica del nuovo manufatto, di concerto con l'Autorità di Bacino si è stabilito di effettuare lo studio dell'impatto idraulico del nuovo Ponte di Bomporto sulla propagazione delle piene del fiume Panaro in regime di moto vario. Tale studio, che ha dimostrato la piena compatibilità del nuovo manufatto, è stato affidato al dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, nella persona del prof. Stefano Orlandini, docente del corso di costruzioni idrauliche e marittime e idrologia, coadiuvato dagli ingg. Marcello Fiorentini e Giovanni Moretti del medesimo Dipartimento.

Un ulteriore elemento al contorno per la progettazione discende dall'esigenza di demolizione del ponte attuale. Questo è infatti divenuto nel tempo un elemento caratterizzante del panorama di Bomporto, pertanto si è ricorsi ad un assetto strutturale del nuovo ponte tale da richiamare il manufatto preesistente, pur risolvendone i gravi limiti dei quali si è detto.

In relazione all'assetto stradale della SP1, la costruzione del nuovo ponte a servizio della SP1 sul fiume Panaro presso Bomporto trova una collocazione pressoché obbligata in prossimità del ponte tutt'ora in servizio (e per il solo traffico leggero, stanti i gravi danni subiti in esito ai fenomeni sismici del Maggio 2012, che ne giustificano la sostituzione) e che resterà tale fino al completamento del nuovo ponte.

E' stato possibile individuare una posizione pressoché parallela al manufatto esistente e lievemente spostata a valle per consentire il mantenimento in servizio del vecchio ponte fino all'agibilità del nuovo manufatto.

E' stata mantenuta la tipologia architettonico-strutturale del Vecchio Ponte pure nelle dimensioni sensibilmente ampliate per il drastico miglioramento della sezione idraulica di deflusso e l'impegno strutturale connesso ai carichi imposti dalla attuale normativa delle Costruzioni (D.M 14/01/2008). Si tratta di un Ponte metallico ad Arco, a spinta eliminata che appende l'impalcato.

La lunghezza fra gli appoggi sarà di m 79,00 e consentirà l'eliminazione di pile intermedie (quali quelle ora presenti) e consentirà altresì un forte allontanamento delle spalle dal centro dell'alveo

portando la sezione idraulica nella condizione di smaltire la portata di circa 500 mc/sec in linea con quanto previsto dalla relazione idraulica che fa parte del presente progetto.

La tipologia strutturale introdotta consente il mantenimento della quota di indosso dell'impalcato senza peraltro intervenire, se non in termini di ritocco del raccordo verticale, sulla linea rossa del piano stradale.

La larghezza è in linea con la tipologia F.1 delle norme D.M.5/11/2001 relative alle strade e, consentendo anche la previsione di due piste ciclabili laterali, diviene di circa m.16.00 F.T: nel dettaglio sono previste n° 2 corsie di transito di larghezza m. 3.50, banchine laterali di larghezza m.1.00 e piste ciclabili con spazi adeguati al posizionamento e fissaggio delle barriere di sicurezza e dei parapetti esterni.

Gli elementi di appensione dell'impalcato consentono il rispetto delle sagome veicolari ed anche delle utenze laterali previste (piste ciclabili); essi sono debitamente protetti da idonee strutture che impediscono in ogni caso il contatto con i mezzi in transito.

La struttura del ponte è essenzialmente metallica e limita l'impiego del calcestruzzo alla soletta collaborante con le travi di impalcato e, ovviamente, alle spalle su pali.

Il ponte dal punto di vista "Sismico" sarà vincolato con dispositivi elastomerici idonei a conferire isolamento e dissipazione consentendo alle strutture di supporto (in particolare le palificazioni), un comportamento elastico in linea con la normativa.

Aspetto di rilievo per il ponte in argomento è il programma relativo alle fasi di costruzione ed al varo che dovranno essere il meno invasive possibile rispetto al deflusso delle acque nei possibili regimi anche di piena; si è optato pertanto per l'eliminazione di opere provvisoriale incombenti e di lunga durata in alveo. In conseguenza delle rilevanti dimensioni dell'opera è stata individuata un'area aperta e relativamente vicina dalla quale il ponte, completamente montato nelle sue parti metalliche, dovrà venire rimosso con adeguato carrellamento per essere posato sulle spalle predisposte.

Il carrellamento, operazione del tutto specialistica da prevedere in situazione di magra, comporterà la preventiva formazione di un guado, quindi l'attraversamento dell'alveo che, con l'operazione convenientemente organizzata, si potrà effettuare e concludere nell'arco assai limitato di tempo, prevedibile in poco più di una giornata.

Le spalle, grazie all'aumentata luce, rispetto alla situazione precedente, si riducono a supporti di assai limitata altezza e sono fondate su pali di grosso diametro ($\varnothing 2000$) compatibili come capacità portanti e come esecutività con le modeste caratteristiche geometriche dei terreni spondali.

La geometria delle spalle con le relative palificazioni è stata individuata per annullare, di fatto, qualsiasi disturbo agli argini, come pure antiestetiche sovrapposizioni alla struttura pura dell'arco che scavalca il fiume, che resta, praticamente, l'unica opera visibile dell'intero complesso strutturale.

Gli eventi sismici del Maggio 2012 hanno evidenziato fenomeni di liquefazione di terreni limo-sabbiosi presso alvei di fiumi di pianura; è sembrato prudente e doveroso analizzare con particolare attenzione le caratteristiche geotecniche degli strati più superficiali di sedime che saranno attraversati dai pali di fondazione. Al riguardo si è ritenuto opportuno approfondire il problema valendosi della consulenza del prof. Gianfranco Marchi, docente del corso di Costruzione di Strade, Ferrovie e Aeroporti della facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna e riconosciuto esperto di Geotecnica, che ha adeguatamente relazionato al riguardo. In estrema sintesi, è stata ravvisata e confermata una criticità al riguardo per la spalla in destra idraulica (lato Ravarino) per cui, valutate le diverse possibilità di rendere idonea la fondazione anche all'eventuale manifestarsi di fenomeni analoghi, si è deciso per un intervento di mitigazione del potenziale di liquefazione con la realizzazione di dreni in ghiaia.

Anche tale intervento è stato progettato con la medesima logica che ha ispirato la progettazione architettonica del ponte, pertanto esso resta del tutto impercettibile rispetto all'emergenza dell'arco.

PARTE 2^A - RELAZIONE STORICA

Lo scavalcamento del Panaro in corrispondenza dell'abitato di Bomporto sulla SP1 "Sorbarese" è di importanza strategica nel reticolo trasportistico della Provincia di Modena, perché rappresenta l'unico collegamento per i mezzi pesanti fra gli abitati di Ravarino e Bomporto, a servizio di una strada provinciale ad alto traffico pendolare, di trasporti pubblici e commerciali diretti alle numerose attività produttive situate in questo comparto.

Questo manufatto, altimetricamente collocato ad una quota di 32 ml. sul livello del mare, si inserisce immediatamente a monte della confluenza del Canale Naviglio sul fiume Panaro e si inserisce in un contesto idraulico di notevole importanza e delicatezza, stante anche la presenza di arginature artificiali di notevole altezza, che nel corso degli anni sono state rialzate e consolidate anche a seguito di tragici eventi alluvionali.

Il ponte si trova a ridosso del centro storico di Bomporto e, in relazione alla sua insufficiente geometria, viene chiuso al transito in occasione di tutti gli eventi di piena idraulica.

Dati storici:

L'attuale ponte ad arco in calcestruzzo armato a via inferiore che scavalca il fiume Panaro al km. 8+111 della SP1 "Sorbarese", è stato costruito fra il 1912 e il 1914 dalla Provincia di Modena. Il progetto fu approvato con atto deliberativo del 4 maggio 1912 e i lavori furono affidati all'Impresa Società Anonima Emiliana Cementi Armati dell'Ing. Cannavale e Delle Piane di Bologna.

Il ponte, che già aveva subito un bombardamento durante la seconda guerra mondiale, nel 1963, a seguito dei danneggiamenti dovuti a ripetute piene di notevole intensità, vide ricostruite la campata laterale lato Bomporto con travi in c.a. e la relativa spalla con struttura in muratura di mattoni.

Nel corso degli anni sono stati ricostruiti o sostituiti i parapetti dei marciapiedi pedonali e in alcuni casi risanati i marciapiedi. La pavimentazione è stata sostituita e innalzata con conglomerati bituminosi.

Non sono presenti barriere guard-rail.

Agli atti dell'Amministrazione Provinciale vi è tutto il materiale d'archivio relativo alla costruzione del ponte e ai successivi interventi di riparazione / manutenzione succedutisi nel corso degli anni.

Descrizione del manufatto:

Il ponte è a struttura ad arco in calcestruzzo a via inferiore di luce libera pari a 31.80 ml. e altezza massima fra bordo ponte e alveo del fiume Panaro di 15 ml. La larghezza fuori tutto dell'impalcato, compresi i passaggi pedonali esterni, è pari a circa 8,80 ml., con una larghezza transitabile non superiore a 5,20 ml.

L'impalcato è descritto come a cassettoni con interasse longitudinale di ml. 2.55, che si ripresenta anche sui pendini verticali che si agganciano ai due archi superiori.

Questi, realizzati in c.a., hanno andamento parabolico e sezione di m. 1,00 x 0,50 con altezza massima rispetto al piano viabile di ml. 7.20. Sono presenti 5 traversi che collegano fra di loro gli archi i quali determinano una riduzione dell'altezza libera di transito a ml. 5.35.

Da ognuno dei due archi si staccano 11 pendini in c.a. di dimensione 31x40 cm. e altezza variabile da 1.20 ml. a 6.17 ml che sostengono l'impalcato.

Le campate laterali in c.a. sono costituite da un impalcato a 6 travi di lunghezza lorda pari a 11.15 ml., incastrate nelle spalle e appoggiate su lastre di piombo sulle pile a fianco dell'appoggio dell'arco centrale.

Le travi hanno dimensioni 0.20 x 0.75 ml. e interasse 1.20 ml.

Le pile, fondate su pali battuti di legno, sono realizzate da un telaio con piedritti a forma esagonale di lato 0.80 ml, un traverso superiore di sezione pari a ml. 0.80 x 1.15 e lunghezza di 5.20 ml., un traverso intermedio e un traverso di fondazione; l'altezza totale delle pile è di circa 12.00 ml.

La spalla lato Ravarino in muratura di mattoni è originale del 1914, presenta lunghezza 9.30 ml, larghezza 7.80 ml e altezza fuori terra visibile di circa 7.00 ml.

La spalla lato Bomporto, ricostruita nel 1963 sempre in mattoni pieni, è di dimensioni analoghe alla precedente.

E' presente un marciapiede a sbalzo su entrambi i lati, di larghezza 0.80 ml e parapetto metallico in parte d'epoca.

Gli argini laterali sono di elevata altezza; il fiume risulta incassato sotto le fondazioni con due ripiani laterali. Le spalle ingombrano una parte significativa dell'alveo e costituiscono un preoccupante restringimento idraulico aggravato dall'ostruzione costituita dalla presenza delle due pile centrali. Tali limitazioni, giustificate all'epoca di costruzione del ponte in relazione alla tecnologia allora disponibile, rendono oggi questo manufatto assolutamente inadeguato sotto il profilo idraulico.

Le scarpate degli argini sono molto ripide con pendenze anche oltre i 45° e ricoperte di vegetazione.

Degrado strutturale:

1. L'elevazione delle spalle risulta gravemente lesionata e in movimento con squarci verticali e inclinati della muratura dovuti in parte al movimento delle campate laterali, (incastrate alle spalle) e in parte al cedimento delle fondazioni.
2. L'impalcato delle campate laterali è lesionato negli appoggi sulle pile e fortemente degradato sui traversi di appoggio a causa della mancata costruzione dei giunti e della mancata regimazione delle acque meteoriche. Gli eventi sismici ne hanno determinato l'improprio incastro fra spalle e arcata centrale.
3. La parte di appoggio degli impalcati ha subito spostamenti e danni a seguito del martellamento della campata centrale durante gli eventi sismici.
4. Il pulvino delle pile è deteriorato e sono spaccati i getti di completamento e ritegno laterale.
5. Le strutture delle pile sono rovinate e lesionate per effetto del degrado del calcestruzzo nella parte verticale e lesionate nei traversi orizzontali.
6. La campata centrale è notevolmente degradata per effetto della mancata regimazione delle acque meteoriche, sia nella parte inferiore che superiore, come pure ai lati. I pendini e l'arco presentano scoperture del copriferro e lesioni anche strutturali particolarmente preoccupanti. Sono cominciati i primi distacchi del calcestruzzo.
7. Gli appoggi della campata centrale sono completamente arrugginiti e la cerniera fissa appare non più libera per le rotazioni, mentre la cerniera su rulli non permette le dilatazioni creando impropri stati di coazione.
8. I marciapiedi sono quasi completamente chiusi al transito perché presentano cedimenti e squarci nella soletta superiore con degrado degli sbalzi in c.a.. I parapetti metallici sono profondamente insicuri con ossidazione dei montanti, distacchi negli attacchi alla soletta, ecc.
9. Non esistono barriere guard-rail e i pendini degli archi sono a vista non protetti dal transito degli automezzi. Il solo adeguamento normativo di tale dettaglio geometrico renderebbe, di fatto, utilizzabile il piano stradale esclusivamente a senso unico alternato. Nel corso degli anni, la pavimentazione si è innalzata per via della successiva sovrapposizione di vari strati di conglomerato, che ora si presenta in particolare stato di degrado.
10. Non esistono giunti trasversali; tale mancanza ha fatto sì che il degrado delle acque meteoriche e del sale arrivasse a rovinare le strutture portanti sottostanti.

PARTE 3^A - RELAZIONE PARTE URBANISTICA E PAESAGGISTICA

Descrizione generale e danni eventi sismici

Il ponte sul fiume Panaro al km. 8+111 della SP n.1 "Sorbarese", realizzato in calcestruzzo armato nel 1914, si trova in gravi condizioni di dissesto statico aggravate in maniera considerevole a seguito degli eventi sismici del 20/05/2012 e del 29/05/2012.

La struttura del ponte è gravemente danneggiata nelle campate laterali (di cui quella lato Bomporto è stata ricostruita nel dopoguerra) e in particolare sono presenti gravi lesioni nella struttura delle spalle e lesioni e dissesti negli appoggi sulle pile centrali.

La campata centrale, ad arco a via inferiore, ha subito danneggiamenti agli appoggi in acciaio, gravemente deteriorati e non più funzionanti (rulli bloccati) con lesioni nell'arco, nei pendini, nei pulvini delle pile.

A seguito degli eventi sismici del 20/05/2012 il transito sul ponte è stato limitato alla portata massima di 18 ton. a massa complessiva.

A seguito degli eventi sismici del 29/05/2012 il transito sul ponte è stato limitato ulteriormente a senso unico alternato a vista con portata massima di 3,5 ton. per evitare i fenomeni di martellamento sulle strutture portanti già deteriorate dalla vetustà e ulteriormente danneggiate a seguito degli eventi sismici.

Il ponte è di importanza strategica perché rappresenta l'unico collegamento per i mezzi pesanti dell'abitato di Ravarino e Bomporto su una strada provinciale ad alto traffico pendolare e di trasporti pubblici e carichi diretti alle attività produttive e si trova a 32 ml. sul livello del mare.

Il nodo idraulico del fiume Panaro e del Canale Naviglio adiacente è di notevole pericolosità vista la presenza di arginature di notevole altezza che nel corso degli anni sono state rialzate e consolidate anche a seguito di tragici eventi alluvionali.

Il ponte si trova a ridotto del centro storico di Bomporto e viene chiuso al transito durante tutti gli eventi di piena idraulica.

Sopralluoghi e proposta di limitazione del transito sul ponte:

Dopo gli eventi sismici del 20/05/2012 il ponte è stato monitorato e pertanto era stato istituito il limite di portata a massa complessiva di 18 ton. per permettere il passaggio delle autocorriere.

Dopo gli eventi sismici del 29/05/2012 il transito sul ponte è stato limitato ulteriormente a senso unico alternato a vista con portata massima di 3,5 ton. per evitare i fenomeni di martellamento sulle strutture portanti già deteriorate dalla vetustà e ulteriormente danneggiate a seguito degli eventi sismici.

Occorre intervenire con urgenza sul manufatto.

Senza un intervento immediato di consolidamento il ponte rischia la totale chiusura al transito in caso di crollo repentino.

A seguito di ulteriori sopralluoghi il sottoscritto Ing. Eugenio Santi **ritiene che occorre mantenere il transito a senso unico alternato con limitazione della portata a 3,5 ton a massa complessiva, mentre occorre mantenere una vigilanza per permettere il transito in condizioni di sicurezza.**

In data 03/06/2012, previo preparazione delle piste e il taglio delle alberature cresciute spontaneamente, il sottoscritto provvedeva ad un accorato esame delle strutture raggiungibili solo con cestello elevatore confermando la necessità di un intervento immediato.

Stato dei luoghi attuale:

L'ambiente in cui è inserito il ponte è un tratto fluviale con arginature pensili di altezza pari a 5 –6 metri rispetto al terreno di campagna.

Il fiume Panaro presenta un alveo molto stretto e profondo con una altezza idraulica pari a circa 10 ml. rispetto al colmo degli argini.

Il ponte attuale è formato da tre luci per una larghezza totale di 55 ml. e due rampe interne all'alveo fluviale che riducono notevolmente la larghezza idraulica.

In particolare la rampa in dx idraulica che a seguito della curva stradale, si inserisce con la rampa di accesso nell'alveo del fiume ed ha creato un notevole accumulo di materiale spostando il centro dell'alveo fluviale verso l'argine in sx idraulica.

Sono presenti rampe di accesso all'alveo dagli argini a valle del ponte attuale.

La strada provinciale n.1 proveniente da Ravarino è inserita nel corpo arginale in dx idraulica creando notevoli problemi in ordine alla regolarità geometrica delle curve stradali; è presente una curva stradale ad angolo retto di raggio non superiore ai 25 ml. e notevole allargamento della carreggiata nei pressi dell'accesso alla sommità dell'argine in direzione valle.

La strada provincia n.1 proveniente dal centro di Bomporto invece risulta con andamento planimetrico quasi perpendicolare agli argini con un incrocio a raso a T con corsia di accumulo per i veicoli provenienti dalla sede storica della strada provinciale.

Non sono presenti nelle vicinanze edifici di carattere storico artistico se non la Chiesa Parrocchiale di Bomporto sul lato sx idraulico a distanza di ml. 200 del centro del ponte.

Lato Ravarino è presente a valle del ponte a circa 300 ml. un monumentale edificio "Palazzo Rangoni" purtroppo in disuso.

Stato dei luoghi in funzione degli strumenti urbanistici

Il Comune di Bomporto ha definito l'area che interessa il ponte in oggetto con le seguenti indicazioni secondo gli strumenti urbanistici vigenti (PSC adozione delibera C.C. 43 del 13/07/2010 approvazione delibera C.C. 56 del 15/12/2011):

- Il ponte è compreso nel sistema stradale principale
- Il ponte è all'esterno del perimetro dei centri abitati

Il fiume e l'argine sx sono individuati con

- AVN reticolo idrografico principale (art.24 NTA invasi ed alvei dei corsi d'acqua)
- AVN corridoi ecologici principali (art.36 e 38 NTA rete ecologica)
- AVN fasce di espansione inondabili (art.25 NTA)

Edifici di interesse storico architettonico e testimoniale (art.17 e 18 NTA)

- a 200 ml. dal centro del ponte è presente il complesso della Chiesa parrocchiale di Bomporto
- Ambiti a prevalente destinazione residenziale ad assetto urbanistico consolidato (art. 43 NTA)
- fra l'argine esterno e il sistema stradale principale (incrocio stradale) è presente una fetta di territorio con una abitazione residenziale di scarso pregio con porzione di terreno recintato non coltivato e non utilizzato come cortile.

Aree interessate da rischi idraulici

- l'incrocio stradale esistente è inserito all'interno dell'area A1 – Aree ad elevata pericolosità idraulica (art.39 NTA)

Perimetro dei centri abitati

- l'incrocio stradale esistente è inserito all'interno del perimetro dei centri abitati

Non sono presenti aree soggette a vincoli archeologici.

Il Comune di Ravarino ha definito l'area che interessa il ponte in oggetto con le seguenti indicazioni secondo gli strumenti urbanistici vigenti (PRG variante specifica adozione delibera C.C. 21 del 03/04/2003 approvazione delibera C.C. 69 del 17/02/2004):

- in alveo – area della cava di prestito – zone territoriali omogenee F e G (colore verde)
- zona palazzo Rangoni – zona territoriale omogenee F e G con simbolo A1 classificazione tipologica delle restanti unità edilizie (art.15) colore giallo

- area del cantiere montaggio ponte – Zona agricola di rispetto dei beni ambientali (art.19) colore arancio

Vincoli e analisi strumenti PCTC 2009

Dall'analisi della cartografica del PTCP 2009 emerge:

Carta delle Tutele – 1.1 Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali
area del ponte

- rete idrografica e risorse idriche superficiali e sotterranee
- invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.10)

area esterna all'argine destro

- a distanza di 300 ml. dal centro del ponte è presente il “Palazzo Rangoni” (OG villa con abitazione e oratorio)
- Fasce di espansione inondabili (art.9 comma 2 lettera a)

Carta delle Tutele – 1.2 Tutela delle Risorse naturali forestali e biodiversità del territorio

- area del ponte e area rampa provvisoria – corridoi ecologici primari (art.28)
- area del ponte – nodi ecologici complessi (art.28)

Carta della Sicurezza del Territorio – 2.2 Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali

- tutta l'area del ponte è di grado 7 – area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione

Carta della Sicurezza del Territorio – 2.3 Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica

- tutta l'area del ponte risulta in zona A1 Aree ad elevata pericolosità idraulica (art.11)
- adiacente all'area del ponte è presente il nodo di criticità idraulica NC12b Canale Naviglio

Carta di vulnerabilità ambientale – 3.1 Rischio inquinamento acque: vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale

- grado di vulnerabilità “B” – sabbia e limo (litologia di superficie); >100 (profondità tetto sabbie e ghiaie)

Carta di vulnerabilità ambientale – 3.3 Rischio inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed assimilate

- tutta l'area del ponte risulta in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed assimilate (art.13b)

Carta di vulnerabilità ambientale – 3.4 Rischio inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed assimilate

- tutta l'area del ponte ricade in zone non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi (art. 81 comma 5)

Carta unità del paesaggio – 7

- paesaggio perifluviale del fiume Panaro nella fascia di bassa e media pianura

PARTE 4^A - RELAZIONE INTERVENTI, AUTORIZZAZIONI, PROCEDURE DI CANTIERE

Scelta del tracciato

La scelta del tracciato del nuovo ponte risulta obbligata dalla morfologia del territorio e dalla presenza delle rampe di accesso ai due lati del fiume Panaro.

La scelta della tipologia strutturale del nuovo ponte è vincolata dalla presenza delle arginature e dalle quote di massima piena previste dalle autorizzazioni dell'AIPO.

Pertanto risulta indispensabile prevedere una struttura senza pile intermedie e con un limitato spessore delle strutture dell'impalcato.

La struttura ad arco a via inferiore è sicuramente la scelta che risponde a tutte le condizioni ambientali, idrauliche e stradali.

Scelta delle modalità di costruzione e di varo – area di cantiere

Trattandosi di un'opera da realizzare parte fuori alveo e da completare strutturalmente in alveo sono stati presi in considerazione tre diverse aree per la costruzione della struttura metallica del ponte che dovrà essere poi sollevata e trasportata con appositi carrelli fino alla posizione finale sulle nuove spalle del ponte.

Si tratta di due aree lato Bomporto e un'area lato Ravarino.

Inoltre per la costruzione delle rampe provvisorie necessarie per salire sugli argini del fiume Panaro occorre prevedere l'utilizzo di terreni di riporto provenienti da scavi in alveo e quindi sono stati studiati i terreni disponibili nell'alveo in accordo con l'autorità fluviale.

Le modalità di trasporto e di varo con le tecniche specialistiche esistenti, visto la larghezza della struttura metallica del nuovo ponte hanno anch'esse influito sulla scelta finale.

La soluzione economicamente e tecnicamente realizzabile è stata quella di prevedere l'area di cantiere nei terreni posti in Comune di Ravarino utilizzando per le rampe provvisorie i terreni posti in dx idraulica come indicato nelle tavole di progetto.

La scelta del sito per realizzare l'area di cantiere per la costruzione della struttura del ponte ha tenuto conto di molteplici fattori e in particolare:

- a) Le indicazioni di AIPO per l'area in cui prelevare il terreno all'interno dell'alveo necessario per la costruzione della rampa di salita verso il fiume
- b) L'impossibilità del trasporto della struttura del nuovo ponte (di notevole larghezza) lungo l'argine esistente (lato Bomporto) a monte del ponte esistente, per i vincoli di larghezza e tenuta del rilevato arginale.
- c) L'impossibilità del trasporto della struttura del nuovo ponte lungo la strada provinciale esistente per i vincoli di larghezza dovuti a case, recinzioni monumentali, impianti di segnaletica ed illuminazione.
- d) La necessità di mantenere in funzione il vecchio ponte, le rampe di accesso e l'incrocio lato Bomporto per il traffico leggero per tutta la durata dei lavori.
- e) Il posizionamento planimetrico del nuovo ponte rispetto all'esistente.

Procedure espropriative e di occupazione temporanea delle aree interessate dal cantiere e dalla nuova opera.

Con gli elaborati del progetto preliminare verranno iniziate le pratiche relative all'informazione ai sensi della Legge 241/90 e successivamente con gli elaborati del progetto definitivo, verranno iniziate le pratiche relative all'esproprio dei terreni di privati e delle occupazione temporanee per le aree necessarie per la realizzazione dell'opera.

E' prevista in particolare un'area di occupazione temporanea necessaria per la costruzione fuori opera della struttura metallica del nuovo ponte e per la costruzione della rampa provvisoria per il trasporto all'interno dell'alveo del fiume; tale occupazione temporanea è indispensabile per poter realizzare l'opera.

Demolizione ponte esistente.

Attualmente il ponte risulta in pessimo stato di manutenzione globale con situazioni particolarmente gravi dal punto di vista strutturale.

La demolizione del ponte esistente verrà effettuata subito dopo l'apertura al traffico del nuovo ponte compatibilmente con l'andamento idraulico del fiume Panaro, per permettere di raccogliere tutte le demolizioni all'interno dell'alveo.

La demolizione avverrà con recupero completo di tutto il calcestruzzo e la separazione dei materiali ferrosi, oltre al recupero e alla frantumazione delle murature in mattoni.

Tutto il materiale da demolizione verrà portato in discarica o riutilizzato nell'ambito del cantiere.

La demolizione potrà avvenire dopo che i gestori dei servizi telefonici appesi al ponte avranno effettuato lo spostamento delle tubazioni sul nuovo ponte.

Descrizione opere previste per il nuovo ponte

In particolare gli interventi previsti sono:

- a) Cantiere A – scavo in alveo per formazione rampa provvisoria – trasporto sull'argine
- b) Cantiere B – formazione della rampa provvisoria con accesso dall'argine; terreno trattato con calce/cemento
- c) Cantiere B – formazione dell'area di accantieramento per la il montaggio del nuovo ponte, con splateamento, compattazione piano di posa, tessuto non tessuto, inghiaimento, recinzione con protezione edifici adiacenti.
- d) Cantiere E – realizzazione della strada di accesso lato nord con ingresso dalla strada comunale
- e) Cantiere B – montaggio assemblaggio struttura nuovo ponte.
- f) Cantiere C – pali di fondazione, fondazioni in c.a.
- g) Cantiere D – rampa di accesso lato Ravarino, allargamento stradale, opere con transito a senso unico alternato SPI
- h) Cantiere D – rifacimento incrocio lato Bomporto, con nuova livelletta stradale, limitazione transito su incrocio
- i) Cantiere C – modellazione in alveo per lavori di preparazione allo spostamento del nuovo ponte. Posa palancole, tubazioni, guado sul fiume (periodo di magra fiume) utilizzando il terreno esistente in alveo
- j) Trasporto del ponte dal cantiere B al cantiere C, con montaggio sulle fondazioni laterali.
- k) Completamento strutturale nuovo ponte con soletta in c.a. , pavimentazione, barriere, scoli, ecc.
- l) Completamento rampe stradali di accesso al ponte in entrambi i lati
- m) Prova di carico sul nuovo ponte e collaudo statico
- n) Apertura al transito sul nuovo ponte
- o) Completamento ed adeguamento dell'incrocio e della rampa laterali e della pavimentazione stradale
- p) Demolizione del vecchio ponte con recupero di tutti i materiali
- q) Modellazione alveo zona nuovo ponte con protezioni idrauliche alle nuove fondazioni delle spalle mediante la presenza delle vecchie rampe consolidate.
- r) Cantiere B – recupero e ripristino area di montaggio ponte con sistemazione area agricola
- s) Cantiere B – trasporto della terra della rampa nell'alveo del Cantiere A con ripristino sezione di alveo
- t) Cantiere E – rimozione della strada di accesso provvisoria

Spostamenti servizi :

Sono presenti molteplici servizi sull'impalcato e in particolare:
lato valle:

- a) 2 condotte Telecom – una condotta in canalina metallica con due tubi – una condotta con un cavo in rame telecom con attaccato un altro tubo telecom (tritubo)

lato monte:

- b) una canalina metallica LEPIDA – condotte interne in fibre ottiche

Per tutti i servizi presenti verranno predisposte tubazioni inserite nell'impalcato del nuovo ponte.

Organizzazione dei lavori e area di cantiere

L'organizzazione dei lavori prevede la realizzazione di un cantiere con vie di accesso e aree recintate. In particolare si prevede:

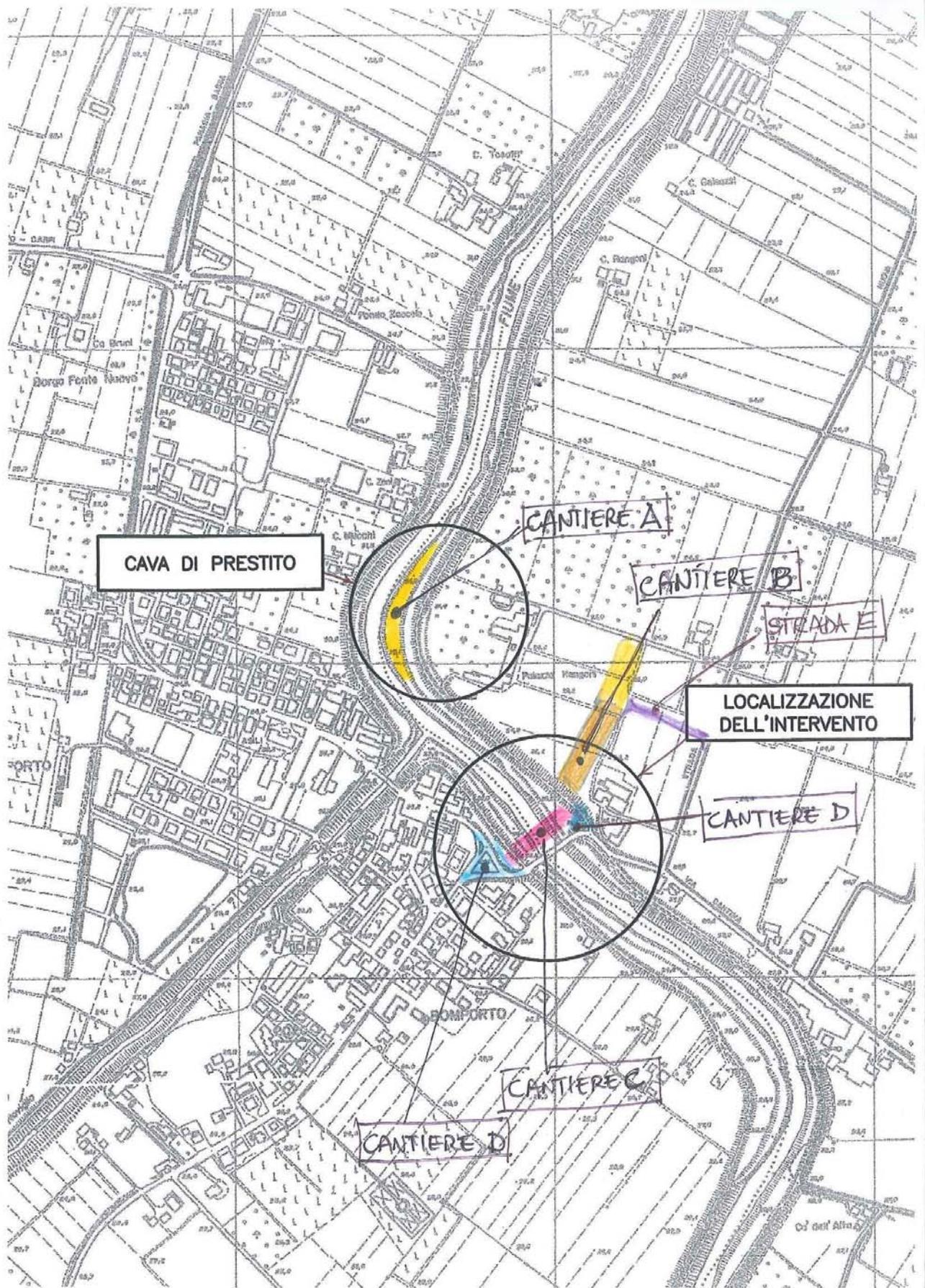
Cantiere A: scavo del materiale di alveo per la realizzazione della pista provvisoria di montaggio del ponte all'esterno degli argini

Cantiere B: all'esterno argini in proprietà privata è previsto la costruzione di una rampa in terra calcificata (calce o cemento) con lo spazio per il montaggio e assemblaggio del nuovo ponte.

Cantiere C: all'interno dell'alveo a valle del vecchio ponte, la preparazione delle piste provvisorie, la preparazione di un guado nel mese estivo con minori precipitazioni, la posa di palancole provvisorie per lo spostamento in senso ortogonale al fiume.

Cantiere D: rifacimento incrocio stradale lato Bomporto, con nuove aiuole, illuminazione, segnaletica; nuova livelletta stradale. Allargamento stradale lato Ravarino con rilevati e barriere guard-rail.

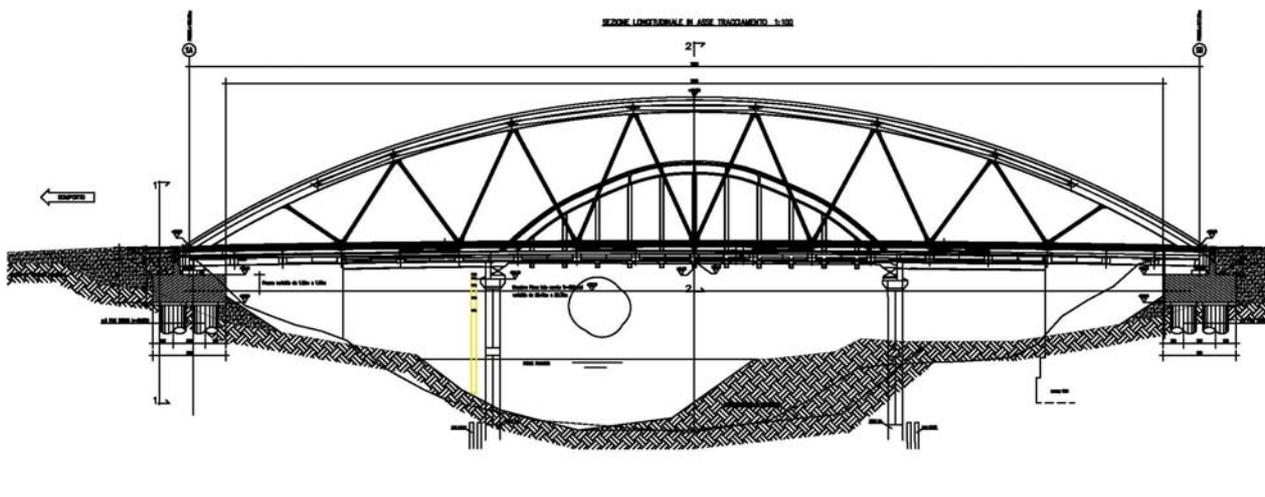
Cantiere E: strada di accesso provvisorio al cantiere partendo dalla strada comunale in sostituzione dell'occupazione temporanea prevista dal piano particellare del progetto definitivo sulla strada di accesso all'azienda agricola Rangoni. Tale strada sarà rimossa al termine dei lavori salvo autorizzazione al mantenimento a cura della proprietà.



scala 1:5000 – aree di cantiere

Inoltre sono previsti i seguenti interventi:

- rimodellazione dell'alveo del fiume lato dx idraulico nel tratto adiacente al nuovo ponte.
Tale modellazione richiesta dall'AIPO è funzionale al forma e dimensioni del nuovo ponte.



Stato dei luoghi dopo l'intervento

Trattandosi di interventi di costruzione di un nuovo ponte a fianco di quello esistente, i luoghi dopo i lavori e dopo le sistemazioni finali avranno subito lievi variazioni come da disegni esecutivi.

Verrà ripristinata la percorribilità delle piste sugli argini del fiume, e i percorsi natura ciclopedonali.

Verrà potenziata l'illuminazione pubblica sul ponte collegandola all'impianto dell'incrocio lato Bomporto e proseguendo per alcuni tratti lato Ravarino.

Verranno ripristinati anche i servizi sul ponte a cura degli enti interessati.

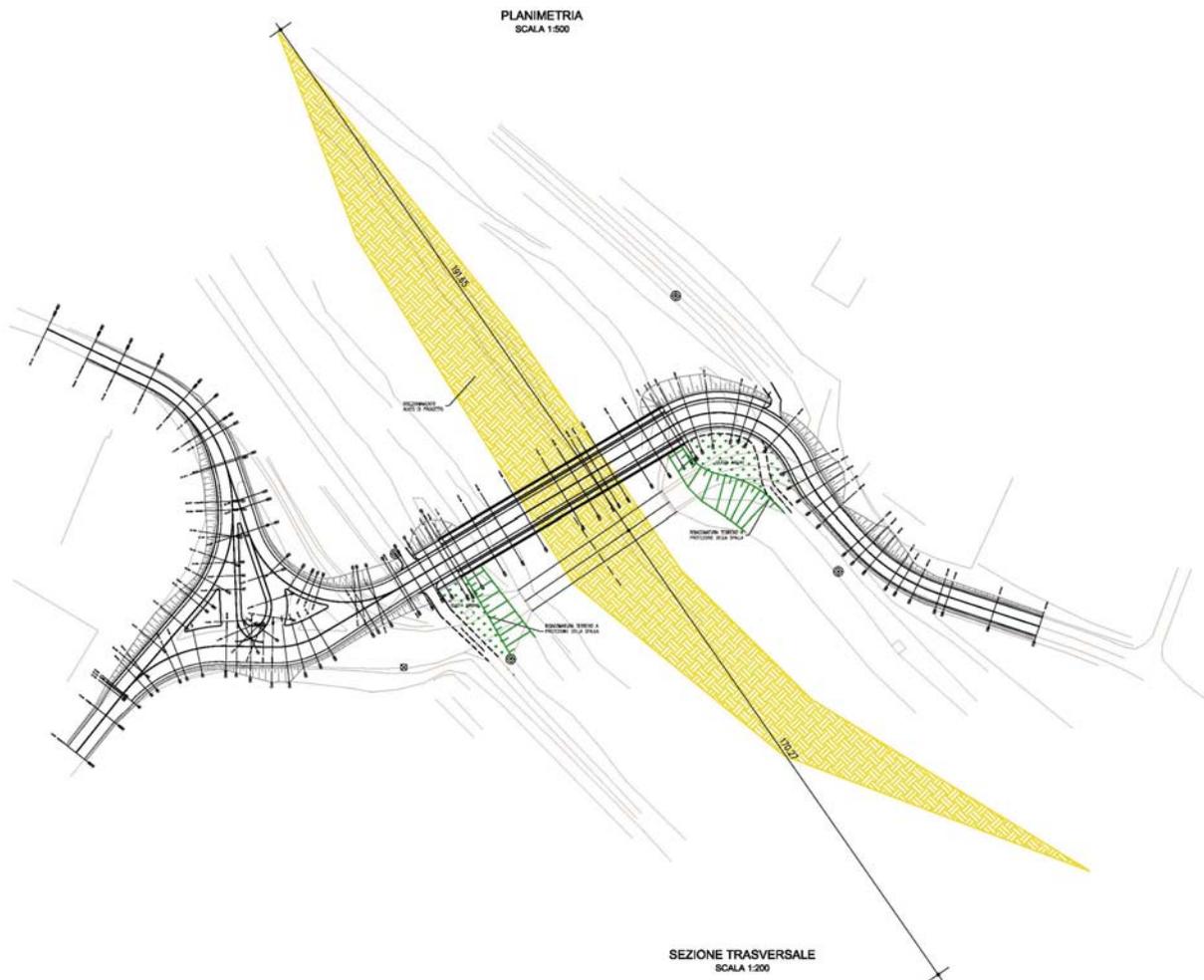
Verrà ripristinata l'aerea fluviale interessata dal cantiere con rimozione delle tubazioni provvisorie e sistemazione del terreno.

A seguito delle **occupazione temporanee delle aree di privati** per la realizzazione dell'area di cantiere per la costruzione il montaggio del nuovo ponte, occorrerà procedere a:

- a) sistemazione e ripristino della strada carraia di accesso con eventuale riparazione o sostituzione di tutte le parti eventualmente danneggiate (tubazioni, pozzetti, fondazione pavimentazione stradale)
- b) sistemazione delle aree agricole interessate dall'area di cantiere con rimozione del rilevato, rimozione dello strato anticontaminante (tessuto o geogriglia), ripristino della superficie agricola con il riporto dello strato di coltivo preventivamente accantonato
- c) risagomatura della superficie agricola con ripristino e sistemazione della rete scolante agraria.

E' stata sottoscritta una convenzione per l'occupazione temporanea dei terreni in Comune di Ravarino (proprietà Rangoni).

E' stata sottoscritta una convenzione bonaria per la cessione definitiva dei terreni in comune di Bomporto (proprietà Sentimenti) con prossima emanazione del decreto di esproprio.



Opere di compensazione e mitigazione

Le opere di compensazione o mitigazione ambientale paesaggistico saranno limitate alle aiuole dell'incrocio lato Bomporto, al ripristino delle scarpate degli argini e al loro inerbimento.

L'inerbimento delle scarpate degli argini e dell'alveo, anche se non strettamente necessario è opportuno per evitare piccoli fenomeni di scoscendimento delle scarpate appena ricostruite.

Le acque contenenti sali disgelanti usati nei periodi invernali sulla pavimentazione in conglomerato bituminoso verranno raccolte ai due lati del ponte e smaltite con appositi sistemi.

Non sono necessarie opere di difesa spondale delle spalle perché queste risultano protette dai precedenti rilevati delle spalle del vecchio ponte che verranno lasciati e risagomati e quindi con terreni già consolidati, solidi e compatti.

In ogni caso è previsto l'inserimento di scogliere in pietrame di protezione nelle modalità di gara con offerta economicamente vantaggiosa come da autorizzazione AIPO.

Conclusioni:

Il ponte esistente è stato oggetto di verifica del vincolo ai sensi del D.Lgs. 42/2004 ed è stata richiesta l'autorizzazione alla demolizione al Ministero dei Beni e le Attività Culturali Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna, nel mese di luglio 2014.

Il nuovo ponte ha caratteristiche architettoniche proprie, con struttura simile a quella del vecchio ponte (arco a via inferiore); il colore dell'acciaio verniciato sarà "grigio-cemento" opaco e non lucido sia per richiamare il senso estetico del vecchio ponte, sia per evitare spiacevoli riflessi durante il transito sul ponte.

Le strutture in cemento armato in vista saranno lasciate di colore grigio, senza effetti di colorazioni. Le tubazioni appese al ponte saranno in parte nascoste dalle scossaline laterali del ponte.

Inoltre il progetto prevede anche la posa di barriere guard-rail zincate, di dimensioni appena maggiori di quelle esistenti, a fianco delle carreggiate stradali.

Allegato documentazione fotografica, simulazione nuovo ponte.





Autorizzazioni richieste:

Il progetto esecutivo che con il presente atto si adotta ha conseguito l'autorizzazione sismica dal Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna con determinazione n° 6143 del 19/05/2015 assunta agli atti con prot. 54015 del 27/05/2015

La medesima struttura regionale ha emesso verifica di congruità della spesa con decreto n° 1153 del 26/06/2015 assunto agli atti con prot. 57206 del 08/06/2015.

L'autorizzazione per l'utilizzo delle cave di prestito in alveo e relativa sistemazione idraulica è stata richiesta all'AIPO di Modena con nota con prot. 72483 del 10/07/2014. L'autorizzazione idraulica è stata richiesta all'AIPO di Parma con nota prot. 70635 del 04/07/2014. A fronte di tali richieste, l'AIPO di Modena ha rilasciato autorizzazione unica con nota prot. 3328 del 11/02/2015 assunta agli atti con prot. 14719 del 12/02/2015.

Relativamente all'autorizzazione paesaggistica, a seguito di parere vincolante del Ministero per i Beni e le Attività Culturali prot. 16323 del 25/11/2014 (assunto agli atti con prot. 113818 del 26/11/2014), i Comuni di Ravarino e Bomporto hanno rilasciato autorizzazione contenente dichiarazione di conformità urbanistica rispettivamente con pratiche edilizie 182/2014 del 03/12/2014 (assunta agli atti con prot. 116891 del 05/12/2014) e 5/2014 del 04/12/2014 (assunta agli atti con prot. 117105 del 05/12/2014).

L'autorizzazione alla demolizione del vecchio ponte, richiesta con nota prot. 70650 del 04/07/2014, al Ministero dei Beni e delle attività Culturali Direzione Regionale e Soprintendenza, è stata rilasciata con prot. 2907 del 05/03/2015 assunta agli atti con prot. 25035 del 09/03/2015.

Con varie determinazioni sono stati prenotate, impegnate e in parte già liquidate le seguenti somme a disposizione:

descrizione	Impresa o incarico	Atto	Importo complessivo	
Consulenza progettazione idraulica	Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia	99 del 26/11/2013	26.638,25	
			sommano	26.638,25
Consulenza progettazione geotecnica	Prof. Ing. Gianfranco Marchi	18 del 10/03/2014	13.449,28	
			sommano	13.449,28
Prove geologiche e geognostiche	Geo Progetti Srl – Medolla (MO)	100 del 29/04/2013	4.207,86	
“	Geo Progetti Srl – Medolla (MO)	139 del 20/06/2013	285,08	
“	Sub-soil Srl - Quattro castella (RE)	323 del 20/11/2013	1.817,80	
“	Prove penetrometriche Srl – Castelnuovo Rangone (MO)	345 del 09/12/2013	3.111,00	
“	Geo Progetti Srl – Medolla (MO)	32 del 17/02/2014	2.800,27	
“	Sub-soil Srl – Quattro castella (RE)	111 del 08/05/2014	1.830,00	
			sommano	14.052,01
Frazionamento catastale	Geom Valter Orsini – Lama Mocogno (MO)	146 del 21/08/2015	3.054,12	
			sommano	3.054,12
Progettazione strutturale	Studio Prof. Poluzzi Raffaele	4 del 29/01/2013	49.706,80	
“	Studio Prof. Poluzzi Raffaele	78 del 02/04/2014	410,80	
“	Studio Prof. Poluzzi Raffaele	52 del 17/07/2014	14.971,84	
			sommano	65.089,44
	Importo complessivo			€122.283,10

PARTE 5^A - RELAZIONE QUADRO ECONOMICO

Finanziamento dell'opera

L'opera è finanziata con:

ordinanza commissariale n° 90 del 14.12.2012 - finanziamento di €3.400.000

ordinanza commissariale n° 14 del 24.02.2014 - €700.000 a valere sul Programma di ricostruzione delle OO.PP. 2014-2016.

Progetto preliminare

Il Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche ha predisposto il progetto preliminare dell'opera dell'importo complessivo di €4.100.000,00, approvato con Atto del Presidente n. 94 del 16/04/2015.

Progetto definitivo/esecutivo

Il Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche ha predisposto il progetto definitivo/esecutivo dell'opera dell'importo complessivo di €4.100.000,00, approvato con determina n.116 del 11/08/2015, così suddiviso:

Lavori a base d'asta	€3.082.483,13	
Oneri per la sicurezza	€62.907,82	
Importo totale		€3.145.390,95
Somme a disposizione		
- IVA al 22% sui lavori	€691.986,01	
- Autorità Lavori pubblici	€600,00	
- Spese pubblicità	€7.000,00	
- Prove di laboratorio	€20.000,00	
- Collaudi	€35.000,00	
- Spese per progettazione strutturale	€65.089,44	
- Indagini geologiche e geognostiche	€14.052,01	
- Spese per consulenze idrauliche	€26.638,25	
- Spese per consulenza geologica	€13.449,28	
- Spese tecniche	€28.294,06	
- Indennizzi proprietà e espropriazioni	€50.000,00	
- Allacciamenti pubblici servizi	€2.500,00	
- Imprevisti (IVA compresa)	---	
	Sommano	€954.609,05
Importo complessivo		€4.100.000,00

Progetto esecutivo:

Il Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche ha predisposto il progetto esecutivo dell'opera :
"S.P. 1 SORBARESE – Progr. KM 8+111 NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO IN
COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO ” - predisposto dal seguente staff di progettazione:

Progettista generale: dr. ing. Alessandro Manni, direttore dell'Area LL.PP. della
Provincia di Modena

Progettazione strutturale: prof. ing. Raffaele Poluzzi, professionista esterno incaricato
dr. ing. Andrea Montalti, collaboratore dell'ing. Poluzzi

Progettazione stradale: dr. ing. Eugenio Santi, Funzionario del Servizio Lavori
Speciali dell'Area LL.PP. della Provincia di Modena

prevede un importo complessivo di €4.100.000,00 di cui: €3.142.544,34 per lavori,
comprensivi di €62.850,89 per oneri relativi alla sicurezza, ed €957.455,66 per somme a
disposizione, come in premessa specificato;

così suddiviso:

			<u>Euro</u>
a)	Importo esecuzione lavorazioni a corpo (base d'asta)	3.079.693,45	
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	62.850,89	
1)	Totale appalto a corpo		3.142.544,34
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione		
	allacciamenti ai pubblici servizi	2.500,00	
	Imprevisti (IVA compresa)	--	
	acquisizione aree e immobili	50.000,00	
	spese tecniche	31.766,93	
	Spese per progettazioni strutturali	65.089,44	
	Prove geologiche	14.052,01	
	Consulenze progettazione idraulica	26.638,25	
	Consulenza progettazione geologica	13.449,28	
	Spese per prove di laboratorio materiali (IVA compresa)	20.000,00	
	Collaudi (IVA compresa)	35.000,00	
	Spese per pubblicità	7.000,00	
	spese per autorità lavori pubblici	600,00	
	I.V.A ed eventuali altre imposte 22%	691.359,75	
			957.455,66
2)	Totale progetto		4.100.000,00

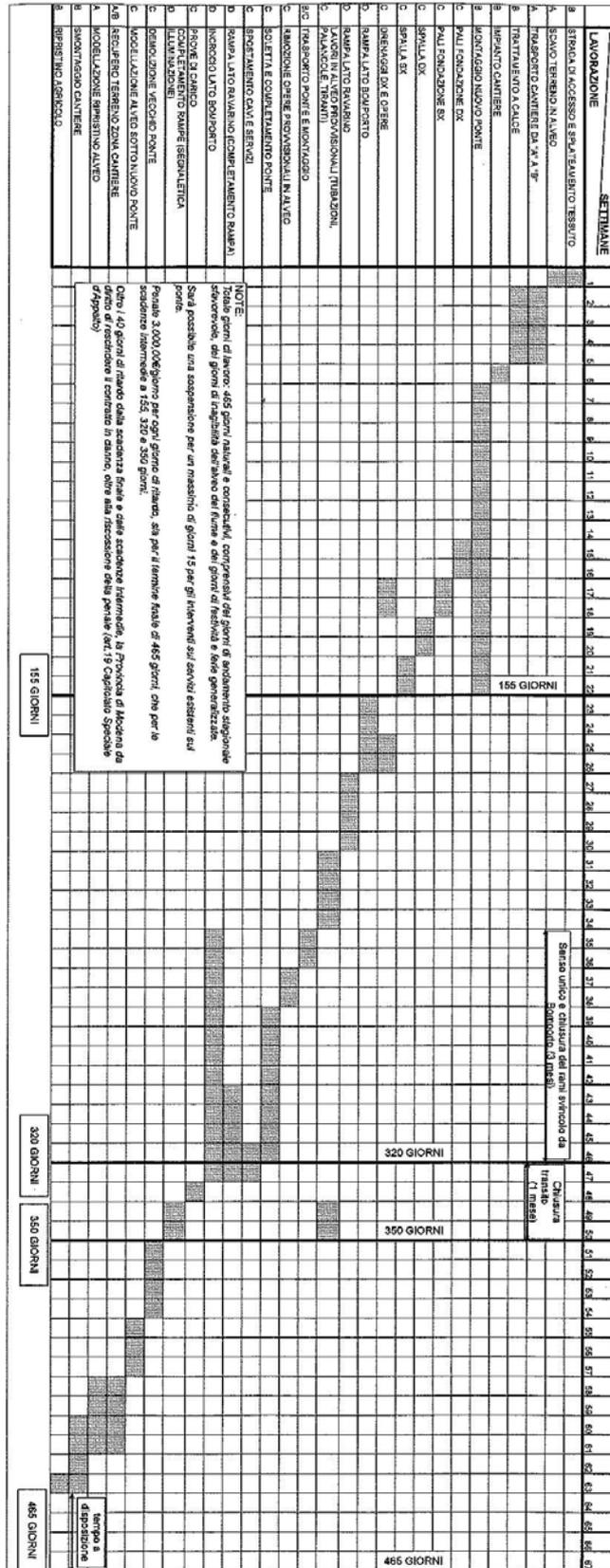
Elenco degli elaborati del progetto esecutivo

1		RELAZIONI
	1	Relazione generale
	2	Quadro generale di spesa
	3	GEOLOGIA
	1	Relazione geologica geotecnica e sulla modellazione sismica
	2	Relazione sugli interventi per la mitigazione del potenziale di liquefazione
	4	IDRAULICA
	1	Relazione idraulica
	2	Sezione idraulica
	5	Relazione di calcolo impalcato ad arco
	6	Relazione sugli apparecchi d'appoggio con analisi sismica
	7	Relazione di calcolo spalle
	8	Relazione sulle procedure di montaggio e varo dell'impalcato metallico ad arco
2		COROGRAFIA
3		PLANIMETRIE
	1	Planimetria generale
	2	Planimetria tecnica
	3	Planimetria tracciamento
	4	Planimetria viabilita' provvisoria
	5	Planimetria segnaletica
	6	Planimetria barriere guard rails
	7	Planimetria reti tecnologiche: illuminazione pubblica
	8	Planimetria reti tecnologiche e scarichi acque
	9	Planimetria interferenze
	10	Interventi in alveo: planimetria
	11	Interventi in alveo: sezioni
4		PROFILO LONGITUDINALE
	1	Profilo longitudinale asse principale
	2	Profilo longitudinale assi secondari
5		SEZIONI TIPO

6		SEZIONI TRASVERSALI
	1	Sezioni trasversali asse principale
	1	Sezioni 1-13 asse principale
	2	Sezioni 14-21 asse principale
	3	Sezioni 22-29 asse principale
	4	Sezioni 30-37 asse principale
	5	Sezioni 38-45 asse principale
	6	Sezioni 46-53 asse principale
	7	Sezioni 54-61 asse principale
	2	Sezioni trasversali asse 1
	1	Sezioni 1-10 asse 1
	2	Sezioni 11-17 asse 1
	3	sezioni 18-22 asse 1
	3	Sezioni trasversali asse 2
	1	Sezioni 1-8 asse 2
	2	Sezioni 9-16 asse 2
	3	Sezioni 17-24 asse 2
	4	Sezioni trasversali asse 3 e asse 4
7		ELABORATI STRUTTURALI
	1	Prescrizioni materiali e note generali
	2	Prospetto e Planimetria
	3	Sezione Longitudinale e Sezioni trasversali
	4	SPALLE
	1	Planimetria tracciamento pali
	2	Armatura Pali di fondazione
	3	Carpenteria Spalla A
	4	Armatura Fondazione Spalla A
	5	Armatura Elevazione Spalla A
	6	Carpenteria Spalla B
	7	Armatura Fondazione Spalla B
	8	Armatura Elevazione Spalla B
	5	IMPALCATO AD ARCO
	1	Carpenteria metallica: Prospetto, Sezione longitudinale, Pianta, Sezioni trasversali
	2	Carpenteria metallica: Archi e Catene. Tav.1/2
	3	Carpenteria metallica: Archi e Catene. Tav.2/2
	4	Carpenteria metallica: Pendini di appensione
	5	Carpenteria metallica: Controvento degli archi
	6	Carpenteria metallica: Traversi Tav.1/2
	7	Carpenteria metallica: Traversi Tav.2/2
	8	Carpenteria metallica: Travi longitudinali e controvento dell'impalcato
	9	Carpenteria metallica: Pioli connettori
	10	Carpenteria metallica: Dettagli saldature
	11	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 1/3
	12	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 2/3
	13	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 3/3
	14	Soletta: Armatura
	15	Impalcato: Elementi di arredo
	6	Isolatori e giunti
	7	Fasi di montaggio impalcato ad arco
	8	Varo impalcato ad arco
	8 bis	Controventi provvisori pendini
	9	Interventi per la mitigazione del potenziale di liquefazione

8		TAVOLE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE
	1	Ubicazione Indagini geognostiche e geofisiche
	2	Sezione litostratigrafica
	3	Sezione litotecnica
9		ESPROPRI
	1	Planimetria catastale
	2	Piano particellare di esproprio
	3	Elenco proprietari
10		OPERE PROVVISORIALI
	1	Cava di prestito: planimetria
	2	Cava di prestito: sezioni trasversali
	3	Rampe e piste provvisorie: planimetria, profilo e sezioni
	4	Planimetria area di cantiere
11		SCHEMA DI ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
12		CRONOPROGRAMMA
13		PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
14		PIANO DI MANUTENZIONE
15		ELENCO PREZZI UNITARI
16		COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
17		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO. NORME GENERALI
18		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO. NORME TECNICHE
19		SCHEMA DI CONTRATTO
20		STATO DI FATTO
	1	Planimetria di rilievo
	2	Elenco punti di rilievo
	3	Monografie capisaldi
21		DOCUMENTAZIONE STORICA
22		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Nuovo cronoprogramma dei lavori:



Nuovo piano particellare d'esproprio e occupazioni temporanee:

