



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 2,
COMPONENTE 4, SUB-INVESTIMENTO 2.1B: "MISURE PER LA RIDUZIONE DEL
RISCHIO ALLUVIONALE E DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO"

NUOVO PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL TORRENTE OGLIOLO IN VIA G. SORA

CUP: G29J21003340002
CODICE NUTS: ITC47
CODICE ISTAT: 017068

ELABORATO

Relazione generale

SCALA

DATA

Dicembre 2023

COMMITTENTE

Comune di Edolo

PROGETTAZIONE
E DIREZIONE
LAVORI

ING. Roberta Filisetti
via XI Novembre n° 27
25040 Malonno (Bs)



Elab.n°

T1

SOMMARIO

PREMESSA.....	2
INTERVENTO	5
ITER BUROCRATICO	6
LE INTERFERENZE	8
5.1.2.3 COMPATIBILITÀ IDRAULICA (N.T.C. 2018).....	9
SCELTE PROGETTUALI	10
IL COSTO DELLE OPERE	11

PREMESSA

Questa relazione è relativa alla costruzione di un nuovo ponte di collegamento tra il capoluogo di Edolo e la località Lazzaretto e dell'adeguamento della sezione idraulica di un tratto a monte e a valle del nuovo manufatto.

Quest'opera si è resa necessaria a seguito dell'evento alluvionale del 03/10/2020 occorso nel bacino del torrente Ogliolo di Edolo. Il torrente è andato in piena a seguito della straordinaria piovosità che ha causato diverse frane nel comune di Corteno Golgi e lungo il percorso del corso d'acqua con un significativo trasporto solido.

Il ponte esistente in via Sora di collegamento del capoluogo e la località Lazzaretto è stato investito dalla massa detritica e reso inservibile perché pesantemente danneggiato dal punto di vista strutturale.



Figura 1: Ponte (da demolire)

In attesa della costruzione di un ponte definitivo nella sua luce libera e nella sua altezza sopra l'alveo, il 05/10/2020 è stato dato dal funzionario preposto del comune di Edolo l'ordine di servizio per l'esecuzione dei lavori di pronto intervento di somma urgenza per l'esecuzione di un impalcato provvisorio ed anche ripristinare il collegamento tra il capoluogo e la località Lazzaretto.

Si allega di seguito la scheda Rasda relativa al primo accertamento dei danni:

PRATICA N.23901
INVIATA IL: 03/10/2020

ALLE ORE: 21:55:05

SCHEDA A - PRIMO ACCERTAMENTO DEI DANNI
Da compilare a cura dell'Ente Richiedente

ENTE RICHIEDENTE EDOLO

PROVINCIA BS

DANNI CAUSATI DAGLI EVENTI DEL 03/10/2020

INVIO DEL: 03/10/2020 ORE: 21:55:05

DESCRIZIONE DEGLI EVENTI

TIPOLOGIA	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE EVENTI
<input checked="" type="checkbox"/> INONDAZIONE (o evento alluvionale)	Edolo (BS) - Località Lazzaretto - Torrente Ogliolo. E' avvenuto lo straripamento del torrente, interessando proprietà private e comunali. Il livello di piena ha divelto il ponte di collegamento della strada comunale di Via G. Sora isolando abitazioni residenziali. Le arginature ed il percorso fitness presenti lungo il torrente sono danneggiati in più punti.
<input type="checkbox"/> FRANA	
<input type="checkbox"/> GRANDINATA O TROMBA DI ARIA	
<input type="checkbox"/> INCENDIO BOSCHIVO	
<input type="checkbox"/> EMISSIONI (radioattive, tossiche o nocive)	
<input type="checkbox"/> ESPLOSIONI IN IMPIANTI INDUSTRIALI	
<input type="checkbox"/> TERREMOTI	
<input type="checkbox"/> ALTRE EMERGENZE	

STIMA DEI DANNI

DANNI AD EDIFICI ED INFRASTRUTTURE PUBBLICHE:

TIPOLOGIA	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DANNI
<input type="checkbox"/> ACQUEDOTTI E FOGNATURE	Edolo (BS) - Località Lazzaretto. E' avvenuto il crollo del ponte comunale di attraversamento del torrente Ogliolo. Le proprietà pubbliche e private poste immediatamente a valle risultano inondate. Le scogliere esistenti lungo il torrente sono danneggiate in più punti. Il percorso fitness presente lungo il torrente risulta interessato da fenomeni di inondazione e franamenti.
<input type="checkbox"/> BENI MOBILI	
<input type="checkbox"/> COMPARTO AGRICOLO	
<input type="checkbox"/> EDIFICI DI CULTO	
<input type="checkbox"/> EDIFICI PUBBLICI	
<input checked="" type="checkbox"/> VIABILITA'	

QUANTIFICAZIONE DI LARGA MASSIMA DEI DANNI: EURO 800.000,00

DANNI AL TERRITORIO:

TIPOLOGIA	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DANNI
<input checked="" type="checkbox"/> COMPARTO AGRICOLO	Le proprietà agricole presenti nella zona risultano inondate
<input type="checkbox"/> IDROGEOLOGICO	
<input type="checkbox"/> PATRIMONIO BOSCHIVO	
<input type="checkbox"/> RETE IDROGRAFICA	

QUANTIFICAZIONE DI LARGA MASSIMA DEI DANNI: EURO 10.000,00

INTERVENTI IN CORSO DI REALIZZAZIONE:

INTERVENTI AI SENSI DELLA L.R. 34/73

Sono in corso interventi per la rimozione del materiale solido in alveo, al fine di agevolare il deflusso delle acque del torrente Ogliolo.

PER UN IMPORTO PARI A EURO 10.000,00

DANNI A BENI DI PROPRIETA' PRIVATA:

NUMERO DI ABITAZIONI DANNEGGIATE:

☐ DA 1 A 10

☐ DA 10 A 50

☐ OLTRE 50

NUMERO DELLE PERSONE EVACUATE: 0

NUMERO DEI NUCLEI FAMILIARI EVACUATI: 0

ALTRI BENI INTERESSATI:

QUANTIFICAZIONE DI LARGA MASSIMA DEI DANNI: EURO

DANNI AD ATTIVITA' PRODUTTIVE:

TIPOLOGIA	N° IMPRESE DANNEGGIATE	QUANTIFICAZIONE DI LARGA MASSIMA DEI DANNI
<input type="checkbox"/> AGRICOLE		
<input type="checkbox"/> INDUSTRIALI		
<input checked="" type="checkbox"/> ARTIGIANALI	1	5.000,00
<input checked="" type="checkbox"/> COMMERCIALI	1	5.000,00
<input type="checkbox"/> TURISTICHE		

TOTALE QUANTIFICAZIONE DI LARGA MASSIMA DEI DANNI: EURO 10.000,00

TOTALE STIMATO: EURO 820.000,00

Data 03/10/2020

Il Tecnico geom. Fabio Albertoni

ACCERTATA LA SUSSISTENZA DEI PRESUPPOSTI E VERIFICATE LA VERIDICITA' E COMPLETEZZA DELLE DICHIARAZIONI

Il Sindaco o Responsabile Legale Dott. Luca Masneri

N.B.

I dati contenuti nella presente scheda sono stati trasmessi con mezzo informativo e si intendono finalizzati all'adozione dei provvedimenti di riconoscimento dello stato di emergenza ed all'eventuale stanziamento di contributi o altre provvidenze, statali o regionali.

Vista la necessità di disporre con urgenza dei dati necessari ai provvedimenti di cui sopra, si raccomanda di confermare la presente scheda trasmettendone copia cartacea all'Ente competente Regione Lombardia - DG Sicurezza, Polizia Locale e Protezione Civile- Sede Territoriale della Regione Lombardia della propria provincia

INTERVENTO

Le finalità dell'intervento sono quelle del ripristino della viabilità con qualsiasi carico di collegamento del capoluogo di Edolo in via Sora e la località lazzaretto che si sviluppa sul versante destro del torrente Ogliolo

Il nuovo ponte in progetto con una sezione idraulica adeguata per luce libera ed altezza sopra l'alveo soddisfa pienamente detta finalità.

Il nuovo manufatto non può essere costruito nel sito dell'attuale attraversamento per la presenza di un fabbricato a poca distanza dall'argine destro, con i relativi accessi.

Essi non consentono di alzare la livelletta stradale per ottenere un'adeguata altezza libera (distanza dall'alveo dell'intradosso del nuovo impalcato).

Il nuovo ponte sarà spostato a monte per consentire l'uso dell'impalcato provvisorio durante i lavori.

ITER BUROCRATICO

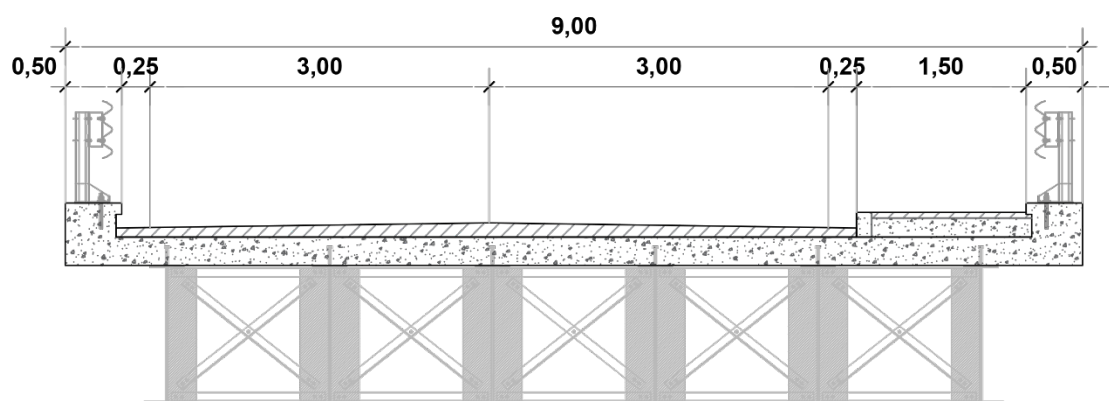
Durante l'iter di approvazione del progetto definitivo si sono condivise alcune modifiche alla prima proposta presentata.

Ai fini di aderire alle richieste avanzate dalla soprintendenza, il progetto è stato modificato nei seguenti aspetti:

- Riduzione della larghezza del ponte da 9,00 m a 7,50 m, così da risultare in continuità con la strada esistente; come di seguito rappresentato:

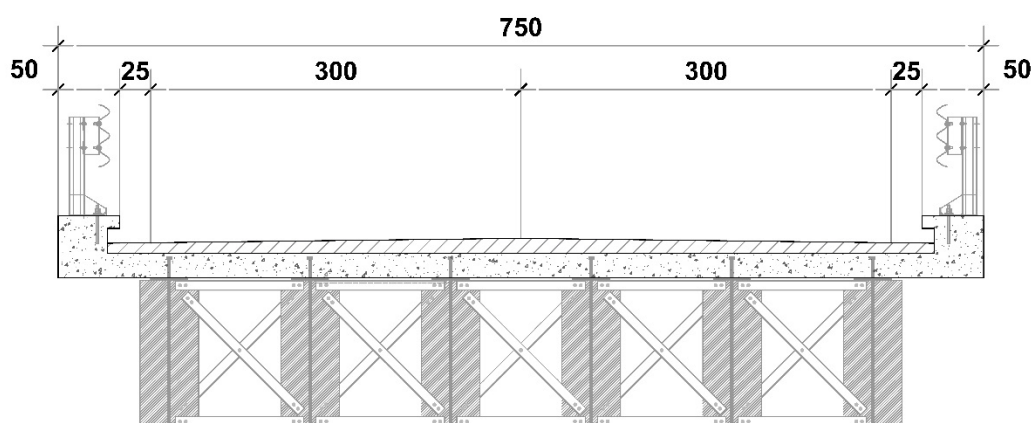
PROPOSTA SCARTATA

sezione trasversale



NUOVA PROPOSTA

sezione trasversale

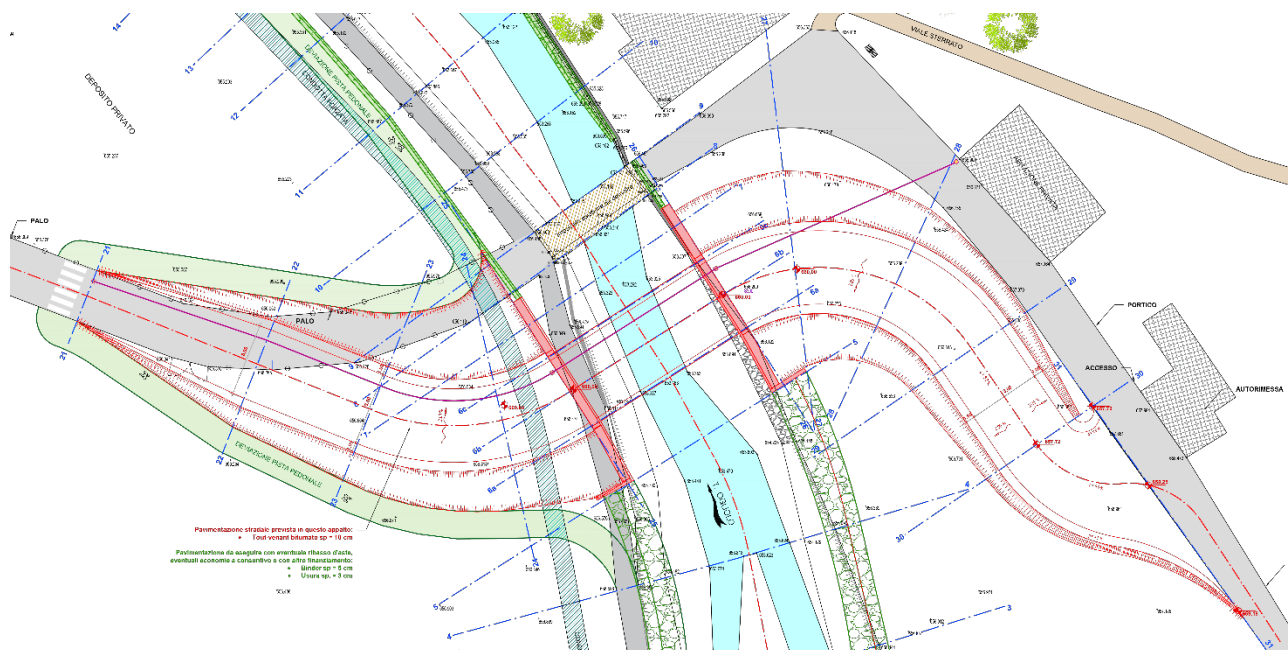


- Allontanamento del ponte dal fabbricato ex-colonia, mediante la traslazione della spalla del ponte sulla sponda idraulica destra del fiume con un attraversamento diagonale in sostituzione di quello

ortogonale proposto, con l'aumento del raggio di curvatura all'intersezione con la strada esistente e con la riduzione delle pendenze delle nuove scarpate; come di seguito rappresentato:

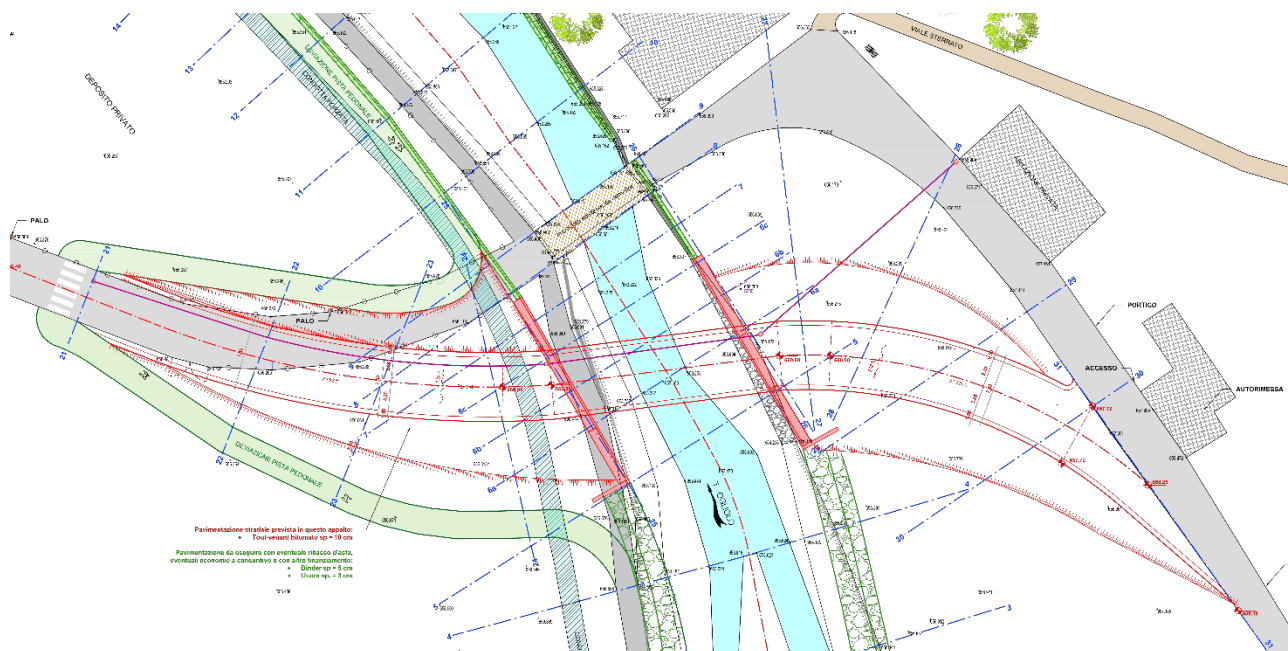
PROPOSTA SCARTATA

sezione trasversale



NUOVA PROPOSTA

sezione trasversale



STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

Tale soluzione induce ad un miglioramento dell'impatto paesaggistico rispetto alla prima soluzione, sia in termini di ingombro (sensibile riduzione della larghezza dell'impalcato) che in termini di tracciato (eliminazione delle curva a gomito).

Le normative vigenti (rispetto del franco idraulico) non consentono un abbassamento apprezzabile dell'imposta della soletta del ponte, come richiesto dagli Enti coinvolti in sede di Conferenza di Servizi.

La soluzione proposta induce un aumento della luce del ponte: la struttura in acciaio di sostegno dello stesso verrà dimensionata mantenendo, comunque, l'altezza definita con la prima soluzione.

È stato necessario, dunque, traslare più a monte il nuovo manufatto per consentire la costruzione della rampa di accesso necessaria per elevare l'impalcato onde ottenere il passaggio della piena duecentenaria col franco di sicurezza previsto dal D.M. 17-gennaio-2018 punto 5.1.2.3 compatibilità idraulica che prescrive un franco idraulico non inferiore a 1,5.

LE INTERFERENZE

La sponda sinistra ospita una condotta forzata in vetroresina del diametro di 2,00 m.

La sua posizione è stata individuata attingendo ad informazioni fornite dal proprietario della condotta.

Vista l'importanza dell'infrastruttura sarà necessario procedere come segue:

- Attendere per l'esecuzione della spalla sinistra che sia vuota la condotta;
- Ricerca della vera posizione della condotta con scavi campione, eseguiti parzialmente a mano;
- Esecuzione di un diaframma di protezione della condotta formato da micropali;
- Esecuzione di una soletta in calcestruzzo a cavallo della condotta con la funzione di ripartire i carichi che trasmette il rilevato.

Tutte queste operazioni sono state quantificate nel computo metrico estimativo.

5.1.2.3 COMPATIBILITÀ IDRAULICA (N.T.C. 2018)

“Quando il ponte interessa un corso d’acqua naturale o artificiale, il progetto deve essere corredato da uno studio di compatibilità idraulica costituito da una relazione idrologica e da una relazione idraulica riguardante le scelte progettuali, la costruzione e l’esercizio del ponte.

*L’ampiezza e l’approfondimento dello studio e delle indagini che ne costituiscono la base devono essere commisurati all’importanza del problema e al livello di progettazione. Deve in ogni caso essere definita una piena di progetto caratterizzata da un tempo di tirone **Tr pari a 200 anni (Tr=200)** ... Il manufatto non dovrà interessare con spalle pile e rilevati la sezione del corso d’acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali. ... Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l’intradosso delle strutture, è da assumersi **non inferiore a 1,50 m.**”*

Perché il progetto sia adeguato non basta costruire il ponte ma deve essere adeguato l’alveo per un tratto a cavallo del manufatto perché possa essere definito l’andamento delle portate e che, queste, possano percorrere il tratto di torrente interessato in modo più regolare possibile.

Come riscontrabile dagli elaborati grafici, sostanzialmente, l’adeguamento dell’alveo deve avvenire in sinistra visto che la sponda destra, per la presenza del fabbricato ed anche per il suo andamento planimetrico non si presta a miglioramenti idraulici.

Le scelte progettuali, oltre ad essere condizionate dai criteri anzi esposti rispondono alle seguenti considerazioni:

- Le fondazioni delle spalle, a seguito delle indagini eseguite possono essere dirette, formate da una piattabanda di base;
- Le spalle sono previste in c.a.;
- La luce libera tra le spalle tiene conto anche della necessità di poter creare un alveo “fluente” in modo da non creare ostacoli (restringimenti di sezione) al deflusso delle acque;
- L’impalcato con travi prefabbricate in acciaio, più leggero di un impalcato con le travi in calcestruzzo. Inoltre queste ultime sono più vulnerabili delle travi in acciaio nei confronti degli eventuali urti di materiale lapideo mobilizzato dalle piene;
- I nuovi argini sono provvisti di scogliere di massi intasati con terra. Si ritiene sufficiente l’intasamento in terra per la poca energia della piena in questo tratto di torrente quasi pianeggiante;
- Le scarpate saranno realizzate con riporto di terra e rinverdite a prato.

SCELTE PROGETTUALI

Le scelte progettuali devono soddisfare almeno le seguenti necessità:

- la luce libera del ponte deve consentire la rettifica arginale del corso d'acqua perché la piena possa fluire regolarmente, cosa impossibile col suo attuale restringimento.

L'altezza libera del nuovo manufatto dal fondo dell'alveo deve consentire un franco di sicurezza di almeno 1,50 m sopra il livello di massima piena;

Per potere ottenere l'altezza che soddisfa questa esigenza è necessario spostare il manufatto più a monte di quello esistente.

Il nuovo ponte deve soddisfare un adeguato livello di robustezza, questo requisito si ottiene con la buona resistenza del materiale acciaio nei confronti delle azioni eccezionali (urti di massi e tronchi durante le alluvioni).

Le strutture in acciaio sono in grado di tollerare un danneggiamento localizzato causato dall'azione eccezionale perché più duttili di quelle in calcestruzzo precompresso.

I criteri di calcolo delle strutture sono quelli imposti dalla normativa in vigore D.M. 17-gennaio-2018, circolare 21-gennaio-2019 n°7 C.S.LL.PP adottati nelle relazioni di calcolo strutturali dedicate, delle spalle e dell'impalcato. La larghezza dell'impalcato è composta da: 2 corsie da 3,20 m; 2 cordoli laterali da cm 50 ciascuno idonei a ricevere l'ancoraggio con tirafondi delle barriere bordo ponte;
 $3,25 + 3,25 + 0,50 + 0,50 = 7,50 \text{ m}$

Il sistema di gestione del manufatto è esaminato nel piano di manutenzione.

La topografia dei luoghi è puntualmente rappresentata dai rilievi plano-altimetrici allegati al progetto.

Il luogo dell'intervento è collocato in un'ampia zona pianeggiante di fondovalle soggetta ad alluvioni soprattutto prima dell'esecuzione di interventi di rettifica della sponda sinistra.

La geologia-idrologia, l'idraulica, la geotecnica e l'analisi strutturale sono oggetto di dedicate relazioni.

Le interferenze sono oggetto di dedicata relazione.

Le aree interessate dall'opera, oltre che demaniali, sono private. Esse sono rappresentate dal piano particellare di esproprio.

L'inserimento dell'opera nel paesaggio è analizzato dalla relazione paesaggistica.

Le aree interessate dai lavori non esprimono proprietà storiche-archeologiche. Il ponte esistente è stato costruito sessant'anni orsono, per tale ragione non si può considerare "storico" e può essere demolito.

Il progetto esecutivo è stato eseguito partendo dal definitivo nel rispetto anche delle richieste che sono nate in sede di conferenza di servizi.

A causa della necessaria rettifica di allargamento della sponda sinistra del torrente dovrà essere spostato anche il percorso pedonale che corre in corrispondenza dell'argine torrentizio.

La gestione del materiale proveniente dagli scavi.

La terra che sarà ricavata dallo scotico sarà impiegata per la formazione delle scarpate e per l'intasamento delle mantellate che saranno costruire per la protezione delle scarpate.

Il materiale proveniente dalla rettifica delle sezioni del torrente sarà, in gran parte, impiegato per la formazione delle rampe di accesso al ponte. Una parte di materiale dovrà essere smaltita in discarica mentre le putrelle di acciaio, che costituiscono l'attuale impalcato, rimarranno di proprietà dell'Amministrazione.

Durante l'esecuzione dei lavori rimarrà in funzione l'attuale ponte perché è importante garantire l'accessibilità al versante destro al torrente. Questa necessità ha richiesto che le nuove spalle fossero posizionate alla distanza opportuna per la sicurezza della strada esistente.

IL COSTO DELLE OPERE

Per determinare il costo delle opere è stato adottato il prezzario regionale delle opere pubbliche edizione 2023.

Il costo determinato per tutte le opere non rappresenta solo quello relativo alla realizzazione del nuovo ponte, ma deve comprendere anche quello relativo alle opere idrauliche, di adeguamento di un tratto di alveo a monte e a valle che prevede la rettifica del calibro dell'alveo lungo la sponda sinistra.

Il costo totale per i soli lavori in progetto (per il ponte) risulta di €396.500,00.

In progetto sono state ritenute prioritarie le opere di rifacimento del ponte.

Le opere rimanenti (opzionali) sono rimaste indicate sui vari elaborati perché da realizzare con somme derivanti da un eventuale ribasso d'asta o economie in sede di consuntivo. Oppure, dovranno essere realizzate con un altro finanziamento vista la loro necessità dal punto di vista idraulico.

Il quadro economico per la costruzione del ponte è:

A) IMPORTO LAVORI

a.1)	Costo lavori/opere	€390.500,00
a.2)	Importo oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	<u>€ 6.000,00</u>

TOTALE DEI LAVORI A BASE D'ASTA (A=a.1+a.2) €396.500,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE

b.1)	I.V.A. sui lavori (22% di A)	€87.230,00
b.2)	Spese tecniche per redazione progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo, progetto esecutivo, direzione dei lavori, contabilità e misure, redazione C.R.E. e coordinamento per la sicurezza ai sensi del D.lgs. n° 81/2008 e s.m.i.	
	(escluso C.I. 4% e I.V.A. 10%)	€63.500,00
b.3)	Contributo Integrativo 4% sulle spese tecniche (b.2)	€ 2.540,00
b.4)	I.V.A. 22% sulle spese tecniche (b.2+b.3)	€14.528,80
b.5)	Collaudo statico	
	(escluso C.I. 4% e I.V.A. 22%)	€2.000,00
b.6)	Contributo Integrativo 4% sul collaudo statico (b.5)	€ 80,00
b.7)	I.V.A. 22% sul collaudo statico (b.5+b.6)	€ 457,60
b.8)	Centrale Unica di Committenza (0,50% di A)	€1.982,50
b.9)	Contributo di gara a favore RUP (2% di A)	€7.930,00
b.10)	ANAC	€ 225,00
b.11)	Imprevisti ed arrotondamenti	<u>€ 526,10</u>

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B=da b.1 a b.11) €181.000,00

TOTALE IMPORTO DEI LAVORI (A+B) €577.500,00

Rimangono opere complementari da eseguire con l'eventuale ribasso d'asta e/o economie sui lavori per un importo di €52.567,18.