COMMISSARIO DELEGATO
PRIMI INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE IN CONSEGUENZA DEGLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI CHE HANNO INTERESSATO IL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO, DAL 27 OTTOBRE AL 5 NOVEMBRE 2018.
(Delibera del Consiglio dei Ministri dell'8 novembre 2018 e Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione civile n. 558 del 15 novembre 2018)

CONSORZIO DI BONIFICA VERONESE

SOGGETTO ATTUATORE

Ordinanza C.d.P.C n.558/2018 - L. 145/2018, art.1 c. 1028 annualità 2021

LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL FIUME TIONE DELLE VALLI IN LOC. PONTEPOSSERO IN COMUNE DI SORGA' (VR)

Importo di progetto: € 1.500.000,00

PROGETTO ESECUTIVO

1			RELAZIONE TECNICA GENERALE
2			RELAZIONE IDRAULICA
3			RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
4			INDAGINE AMBIENTALE SUI MATERIALI DI SCAVO
5			RELAZIONE PAESAGGISTICA
6			VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO
7			RELAZIONI CALCOLO STRUTTURALE:
	7.1		Relazione di calcolo manufatto di derivazione "Pontepossero"
	7.2		Relazione di calcolo manufatto partitore "Acque alte mantovane"
8			ELABORATI GRAFICI:
	8.1		Corografia
	8.2		Planimetria generale degli interventi
	8.3		Planimetria e profilo longitudinale della nuova inalveazione
	8.4		Sezioni trasversali della nuova inalveazione
	8.5		Manufatto di derivazione "Pontepossero"
		a	Architettonico - pianta, prospetti, sezioni e particolari
		b	Elaborati grafici strutturali
	8.6		Manufatto partitore "Acque alte mantovane"
		a	Architettonico - pianta, prospetti, sezioni e particolari
		b	Elaborati grafici strutturali
	8.7		Sezioni tipo e indicazione delle fasi di lavoro
	8.8		Carpenterie metalliche
9			DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
10			PIANO PARTICELLARE PER LE ESPROPRIAZIONI E E LE SERVITU'
	10.1		Planimetria catastale
	10.2		Elenco ditte
11			ANALISI DEI PREZZI
12			ELENCO DEI PREZZI UNITARI
13			COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO
14			CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
15			CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E SCHEMA TIPO
16			FOGLIO PATTI E CONDIZIONI PER LA FORNITURA DELLE CARPENTERIE METALLICHE
17			FOGLIO PATTI E CONDIZIONI PER LA FORNITURA DELLE OPERE ELETTRICHE E TELECONTROLLO
18			PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

COD. CUP: C57H19002910001 | Verona, 31/08/2021 | COD. PROGETTO: P154

IL SOGGETTO ATTUATORE
(Dott. Ing. Roberto Bin)

Visto:
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Ing. Andrea De Antoni)

I PROGETTISTI
(Dott. Ing. Alberto Piva)
(Dott. Ing. Daniele Sartori)

CONSORZIO DI BONIFICA VERONESE
Strada della Genovesa, 31/e - 37135 Verona
CF 93216480231
Tel. 045 8569500 Fax 045 8569555
Email: consorzio@bonificaveronese.it
Pec: consorzio@pec.bonificaveronese.it - www.bonificaveronese.it

SOMMARIO

1 Premessa 2

2 Inquadramento territoriale 4

3 Sistema idrografico interessato 6

3.1 Idrografia del fiume Tione delle valli 6

4 Descrizione del nodo idraulico di Pontepossero e criticità riscontrate 10

5 Interventi in progetto 14

6 Aspetti ambientali 19

7 Espropri, servitù e indennizzi 20

8 Piano di manutenzione 20

9 Forme e tempi per l'esecuzione dei lavori e delle forniture 23

1 Premessa

A seguito degli eccezionali eventi meteorici che hanno interessato nel corso del 2018 molte regioni d'Italia tra cui il Veneto, il Capo Dipartimento della Protezione Civile nazionale ha emanato l'Ordinanza n. 558 in data 15/11/2018 con cui sono state stanziate ingenti risorse economiche per l'attuazione in tempi rapidi, grazie a un'ampia potestà derogatoria, degli interventi di ripristino di natura idrogeologica e forestale.

Con successiva Ordinanza n. 10 in data 29/07/2021 del Commissario Delegato per la Regione Veneto sono state assegnate le risorse ai territori, alle amministrazioni e agli enti responsabili dell'attuazione degli interventi segnalati. In questo ambito il Consorzio di Bonifica Veronese ha segnalato il progetto *"Lavori per la messa in sicurezza idraulica del fiume Tione delle valli in loc. Pontepossero in comune di Sorgà (VR)"*, per un importo complessivo di € 1.500.000,00. La suddetta Ordinanza fissa il termine perentorio per la contrattualizzazione degli appalti entro e non oltre il 31 dicembre 2021, pena la revoca del finanziamento.

Il progetto in argomento interessa il fiume Tione delle valli nel tratto limitrofo alla frazione di Pontepossero in comune di Sorgà (VR) e prevede sostanzialmente la realizzazione di un by-pass dell'esistente mulino di Pontepossero sfruttando i primi 300 m circa del Canale acque alte mantovane e scaricando le acque deviate, mediante apposito manufatto partitore, all'interno di un nuovo alveo posto in fregio al fosso Gamandone, con recapito nel Tione delle valli a valle del mulino. L'intervento si rende necessario alla luce del rischio idraulico causato dalle precarie condizioni strutturali del mulino; l'edificio si presenta allo stato attuale in condizioni tali da non escludere, soprattutto in concomitanza con i sempre più frequenti eventi di piena, il crollo di parte del corpo di fabbrica all'interno dell'alveo. Oltre alle precarie condizioni del mulino, le paratoie esistenti risultano inadeguate rispetto alle portate di piena verificatesi negli ultimi anni.

In sintesi gli interventi previsti, meglio descritti alle pagine successive, sono:

a) lo sbarramento del fiume Tione delle valli poco a monte del mulino di Pontepossero con un rilevato in terra e la realizzazione, su tale rilevato, di un manufatto di derivazione con paratoia piana a singolo settore 120 x120 cm. Il piccolo manufatto viene previsto, oltre che per sostenere le acque del fiume Tione in modo da deviarle all'interno del Canale acque alte mantovane, anche per consentire il continuo ricambio d'acqua nel tratto di fiume che verrà intercluso tra il nuovo rilevato e il mulino;
b) la sistemazione dell'imbocco del canale acque alte mediante risagomatura delle scarpate e rivestimento spondale in pietrame;
c) la demolizione dell'attuale manufatto di derivazione presente all'imbocco del Canale acque alte mantovane. Il manufatto in c.a. consente, in caso di piena del Tione delle valli, lo scarico di parte della portata all'interno del canale acque alte. L'attuale luce idraulica disponibile è data da n. 3 paratoie a singolo settore di larghezza pari a 1 m ciascuna;
d) la demolizione delle sponde in c.a. del canale acque alte per i primi 300 m circa di canale e la successiva realizzazione di uno scatolare aperto gettato in opera di dimensioni interne 500x200 cm

in modo da consentire, secondo modello idraulico, il transito di una portata di piena stimata e assunta pari a 30 m^3/s. Contestualmente gli argini verranno adeguati e dotati di piste arginali funzionali all'attività di manutenzione;

e) la realizzazione di un manufatto partitore, a valle dei 300 m circa di canale sistemato, necessario allo scarico delle acque deviate all'interno di un nuovo alveo in terra per la restituzione della portata in Tione delle valli e alla derivazione di parte delle acque all'interno del tratto di valle del Canale acque alte mantovane. Il manufatto partitore sarà dotato di una paratoia piana a doppio settore di luce pari a 5 m per la regolazione del livello idraulico e, in caso di necessità, lo scarico delle acque all'interno del nuovo alveo e di una paratoia piana a singolo settore di luce pari a 4 m per consentire la derivazione di parte della portata all'interno del canale acque alte. È previsto inoltre uno sfioratore in grado di scaricare, in caso di malfunzionamento delle paratoie, l'intera portata di piena e dare quindi il tempo al personale consortile di zona di intervenire manualmente sugli organi di regolazione;

f) la realizzazione di un nuovo alveo in terra arginato lungo circa 210 m per il convogliamento delle acque scaricate in valle dal manufatto partitore e la restituzione di queste all'interno del Tione delle valli. Il canale è stato dimensionato in modo da garantire il transito dell'intera portata di piena di progetto.

2 Inquadramento territoriale

Gli interventi previsti si collocano nei pressi del centro abitato di Pontepossero, frazione del comune di Sorgà in provincia di Verona. La frazione si trova a 2 km circa a nord del centro abitato di Sorgà e confina con gli abitati di Erbè, Nogara e Gazzo veronese (questi tre in provincia di Verona) e con i comuni di Castelbelforte, Bigarello, Castel d'Ario e Villimpenta (quest'ultimi in provincia di Mantova).

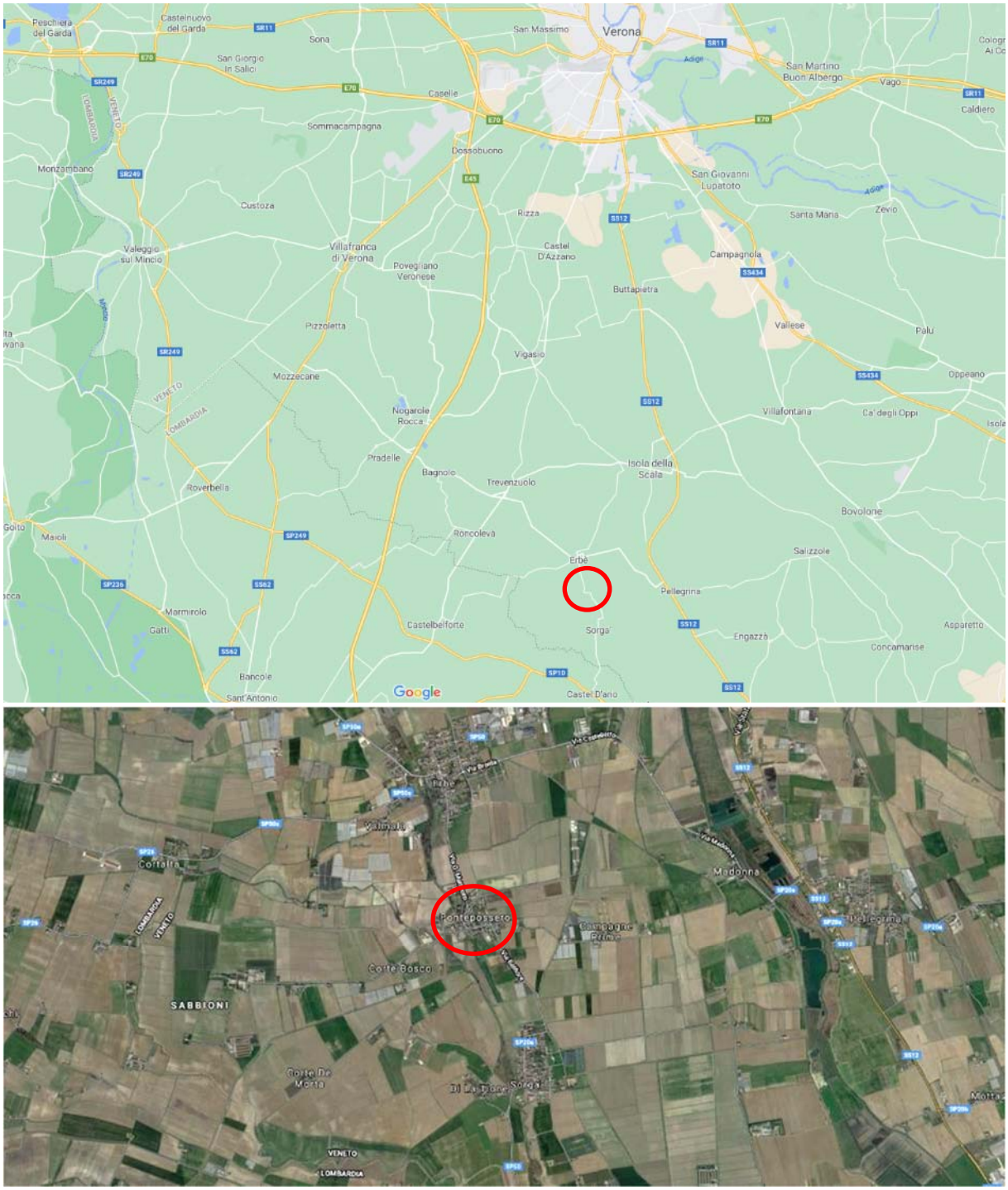

Figura 1: Ubicazione degli interventi in progetto.

Sotto l'aspetto geologico più generale, le opere in progetto si collocano nell'ambito della bassa pianura veronese. La fascia territoriale interessata dalla bassa pianura è contraddistinta dalla presenza di materiali fini come sabbie, limi ed argille.

Oltre ai litotipi appena citati, l'area in esame si contraddistingue per la presenza di depositi di natura torbosa, legati oltre che al paleoalveo del Tione delle valli anche alla presenza di un'antica e fitta rete di canali e corsi d'acqua a pendenza quasi nulla, che determinarono nel passato l'accumulo di grandi quantità di materiale organico.

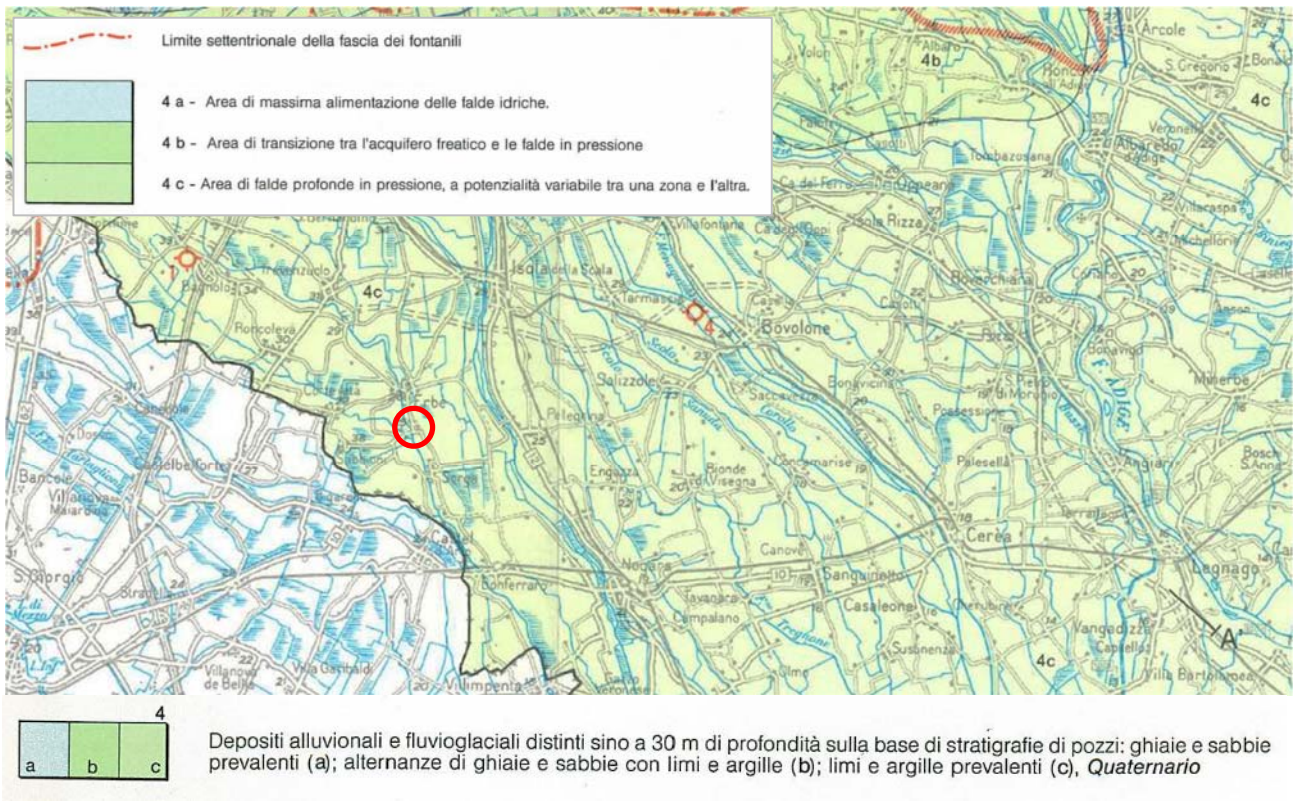

Figura 2: Estratto della Carta Geologica del Veneto in scala 1:250.000, con evidenziata l'ubicazione dell'opera.

Sotto l'aspetto idrogeologico, il Tione delle valli è un fiume alimentato da acque di risorgiva affioranti a sud di Mozzecane (VR), in località Grezzano. I fiumi di risorgiva sono originati dall'affioramento delle acque sotterranee lungo una fascia di territorio posta in corrispondenza del passaggio tra l'alta e la media pianura, nei punti più depressi del piano campagna. Questi corsi d'acqua si raccordano a una fitta rete di fossi e scoli di bonifica.

In linea generale, la zona a valle della fascia delle risorgive, dove si collocano gli interventi in progetto, è caratterizzata da un sistema multi-falda, costituito da acquiferi sabbiosi per lo più confinati, separati da orizzonti limoso-argillosi impermeabili.

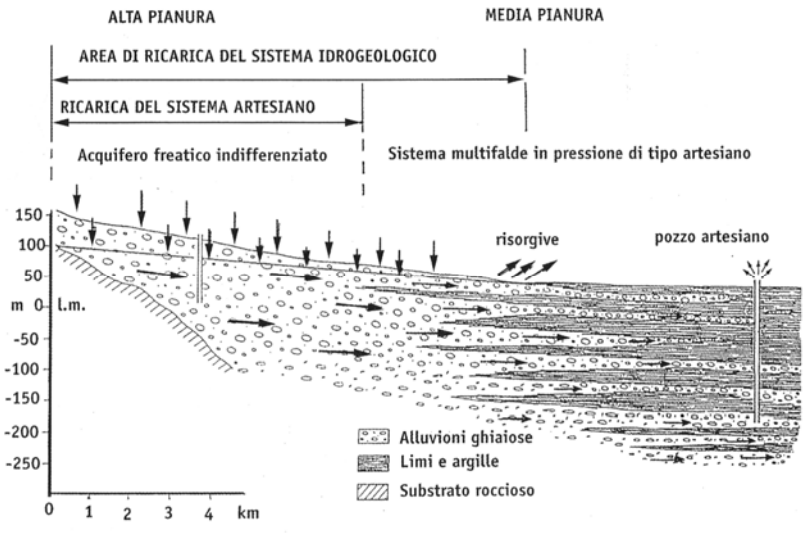

Figura 3: Schema idrogeologico della pianura veronese (A Dal Prà).

3 Sistema idrografico interessato

Il Comprensorio del Consorzio di Bonifica Veronese ricade in buona parte del bacino idrografico del Tartaro Canal Bianco, ed in piccola parte sul bacino dell'Adige e del Po. Comprende, nella loro interezza, i bacini del Tione dei Monti, Tione delle Valli, Tartaro, Tregnon, Menago, Bussè e Fossa Maestra. La rete idraulica è costituita da questi sette collettori principali di acque alte e medie (Tione dei monti, Tione delle Valli, Tartaro, Tregnon, Menago, Bussè) correnti da nord a sud e da un collettore principale delle acque basse (Fossa Maestra con alveo di Bonifica) da ovest ad est.

I canali di scolo più importanti assolvono anche la funzione di adduttori di acque provenienti da fontanili, che sgorgano nella parte più settentrionale del comprensorio e di acque risorgive di fondo e sponde ed i loro tratti di monte. Numerosi corsi d'acqua sono quindi a servizio misto, in quanto prima impinguati e successivamente utilizzati come vettori di acque irrigue durante la stagione irrigua. Tali acque sono state anche utilizzate usufruendo di salti di fondo per produrre l'energia necessaria ad azionare vecchi mulini e pile da riso ora non più funzionanti. Esistono peraltro ancora dei vincoli di quote per tali acque, in particolare irrigui, che condizionano l'efficienza scolante dei vari canali.

Nell'ambito del presente intervento viene in parte coinvolto anche il Canale acque alte mantovane, corso d'acqua attualmente gestito da AIPo (Agenzia Interregionale per il fiume Po).

3.1 Idrografia del fiume Tione delle valli

Il bacino del fiume Tione delle Valli si sviluppa in direzione nord-sud nella pianura medio-bassa veronese. Il Tione convoglia le sue acque nel fiume Tartaro in Comune di Gazzo V.se ed il suo bacino idrografico può quindi considerarsi un sottobacino del Tartaro.

Complessivamente, il bacino del fiume Tione delle Valli si sviluppa per circa 153 km² ed è composto dai seguenti sottobacini:

N.	Denominazione	Sup. [ha]
1	Bacino del Tione	59
2	Fossa Puncina	522
3	Fossa Raina	227
4	Fosso Grande	38
5	Fosso Sorabella	19
6	Fosso Tioncello del Trevenzuolo	932
7	Fossa De Morta del Trevenzuolo	1268
8	Fossa Grimana Valmala	1424
9	Fossa Grimana	278
10	Fossa Gamandone	3132
11	Fossa Gambisa	2567
12	Condotto Mangano	243
13	Fossa De Morta	614
14	Fosso Drizzagno	995
15	Bacino del Tione	1219
16	Scolo Belgioioso	129
17	Fosso Vallano	54
18	Scolo Osone	1171
19	Scolo Catena	395
	TOTALE	**circa 15.286**

Il Fiume Tione scorre per circa 36 km dalle risorgive di Grezzano (Mozzecane) fino ad immettersi nel Tartaro. La larghezza del suo alveo passa da pochi metri nel primo tratto, fino a circa 20 m nel suo tratto finale. Il fiume, a causa delle deviazioni subite per alimentare i vari mulini costruiti storicamente, percorre quasi sempre esternamente la sua antica valle che nel tratto tra Nogarole Rocca e Trevenzuolo raggiunge la larghezza massima di circa 1300 m. Il fiume incontra lungo il suo tracciato varie infrastrutture, sotto passando molte Strade Provinciali e Regionali la rete ferroviaria e l'autostrada A22 e attraversa o costeggia i centri di Nogarole Rocca, Trevenzuolo, Erbè, Sorgà e Villimpenta. Vengono di seguito riportati gli affluenti presenti lungo il tracciato del fiume Tione delle Valli:

<u>Affluenti in destra</u>

- Fosso Puncina;
- Fosso Grande;
- Fosso Grimana Valmala;
- Fosso Gamandone;
- Fosso de Morta;
- Scolo Belgioioso;
- Fosso Vallano.

<u>Affluenti in sinistra</u>

- Fosso Raina;
- Fosso Sorabella;
- Fosso Tioncello del Trevenzuolo;
- Fosso De Morta del Trevenzuolo;
- Fosso Grimana;
- Fosso Gambisa, afferente ad un bacino di oltre 2500 ha;
- Fosso Drizzagno;
- Scolo Osone
- Scolo Catena.

Si riporta di seguito lo scema idraulico del fiume Tione delle Valli:

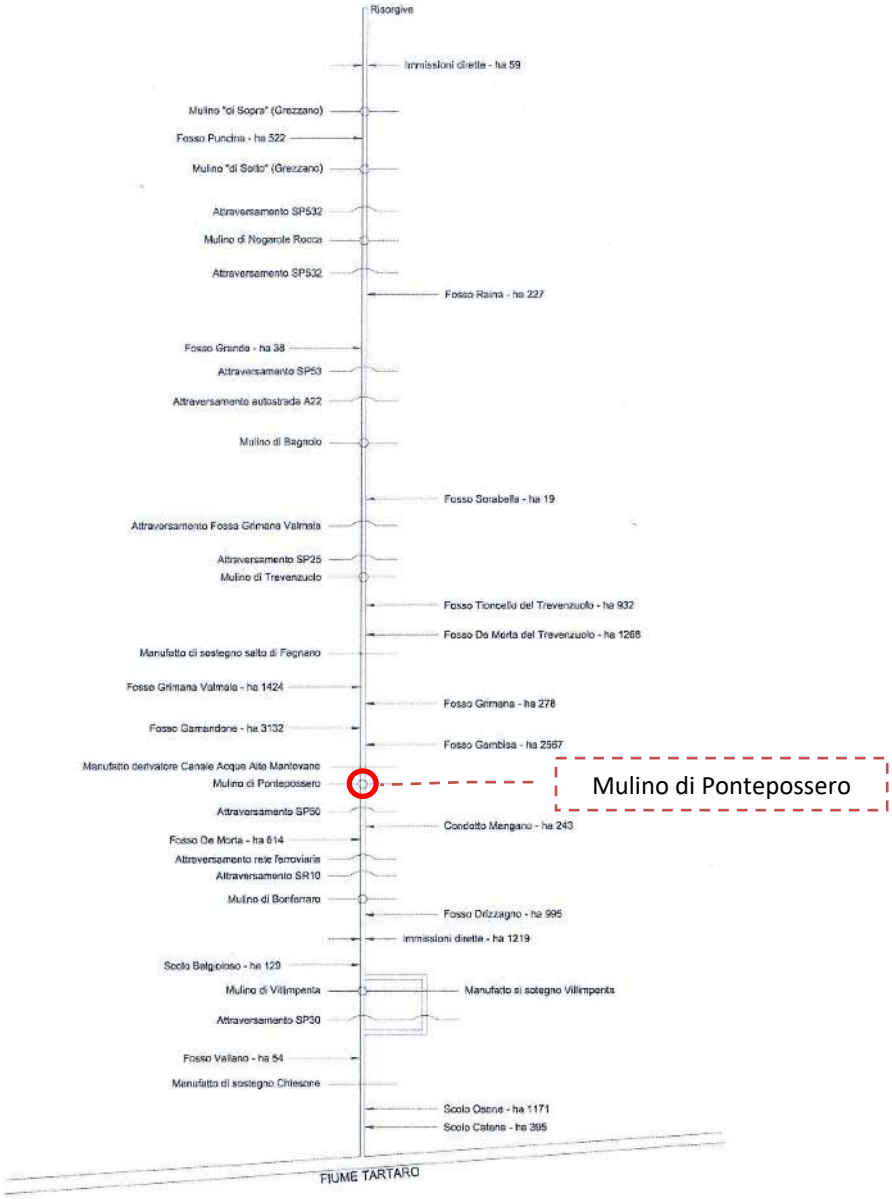

Figura 4: Schema idraulico del fiume Tione delle Valli.

I principali manufatti idraulici presenti lungo il fiume Tione delle Valli sono:

- Mulini di Grezzano;
- Mulino di Nogarole Rocca, con tre bocche di sfioro a quota 34,74 m s.l.m.;
- Mulino di Bagnolo con due bocche di sfioro a quota 32,06 m s.l.m.;
- Mulino di Trevenzuolo con due bocche di sfioro a quota 29,34 m s.l.m.;
- Manufatto del Salto di Fondo di Fagnano con tre bocche di sfioro a quota 27,43 m s.l.m.;
- Mulino di Pontepossero con 8 bocche di sfioro a quota 22,24-22,49 m s.l.m.;
- Mulino di Bonferraro caratterizzato da cinque bocche di sfioro tra 17,59 e 17,93 m s.l.m.;
- Sostegno di Villimpenta che presenta 2 luci di efflusso con quota 12,89 m s.l.m.;
- Sostegno del Chiesone.

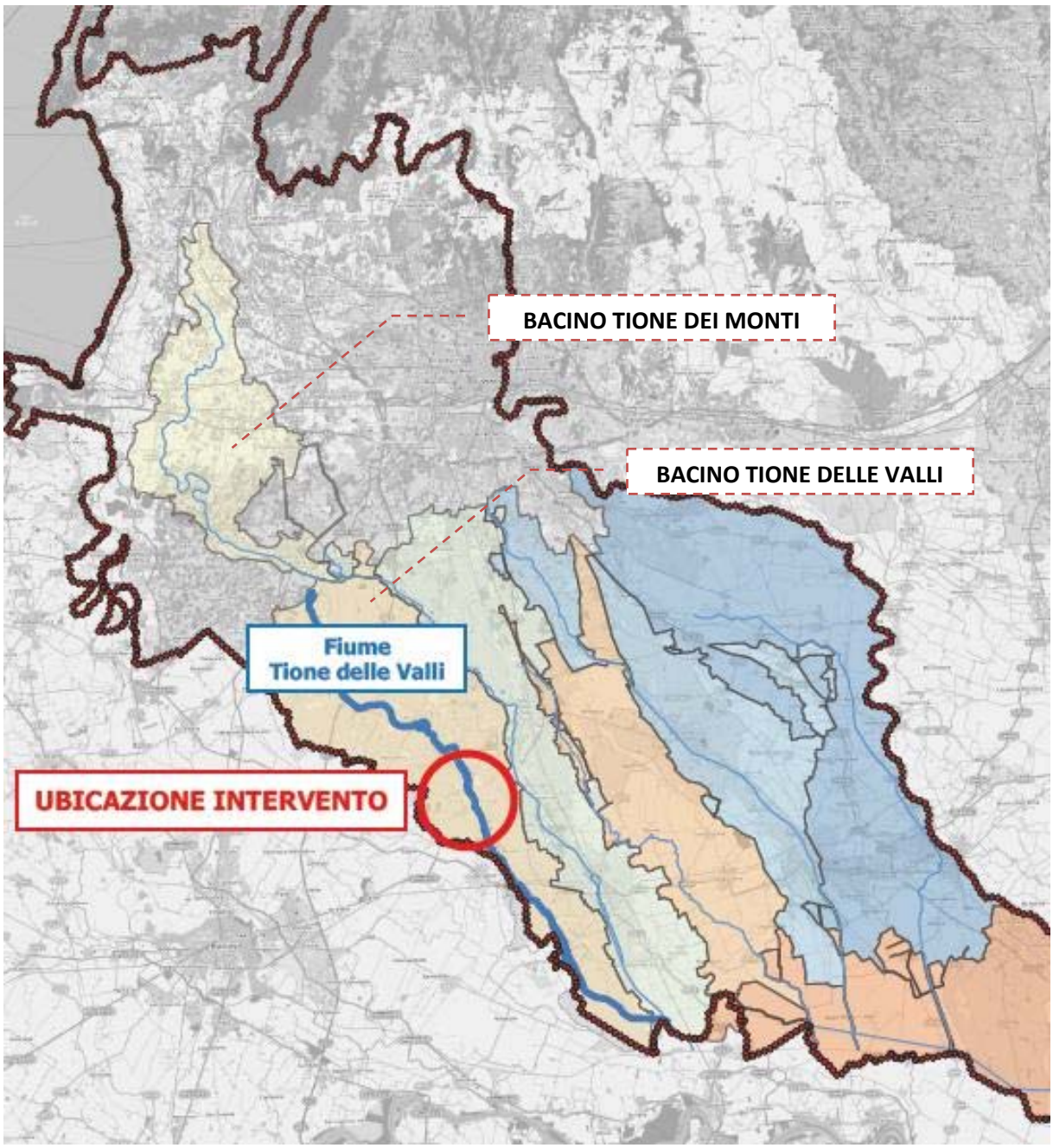

Figura 5: Inquadramento del bacino del fiume Tione delle valli.

4 Descrizione del nodo idraulico di Pontepossero e criticità riscontrate

Il nodo idraulico di Pontepossero rappresenta un nodo di particolare rilevanza all'interno dello schema idraulico del Tione delle valli, in quanto in un breve tratto di corso d'acqua, peraltro a ridosso di un centro abitato, si incontrano diverse immissioni e possibilità di regolazione del livello idraulico del fiume.

Nello specifico la fossa Gambisa e la fossa Grimana, entrambe fosse di risorgiva con origine a Povegliano veronese, si immettono in sinistra idraulica nel Tione delle valli poco a monte del mulino, la prima a 150 m e la seconda a 550 m circa dal salto. Pochi metri a valle dello sbocco in Tione della fossa Gambisa, ha inizio in destra idraulica il Canale acque alte mantovane.

Il canale, gestito da AIPo (Agenzia Interregionale per il fiume Po), si inserisce all'interno del sistema idraulico Garda, Mincio, Laghi di Mantova, Fissero-Tartaro. Si riporta di seguito uno schema del sistema idraulico:

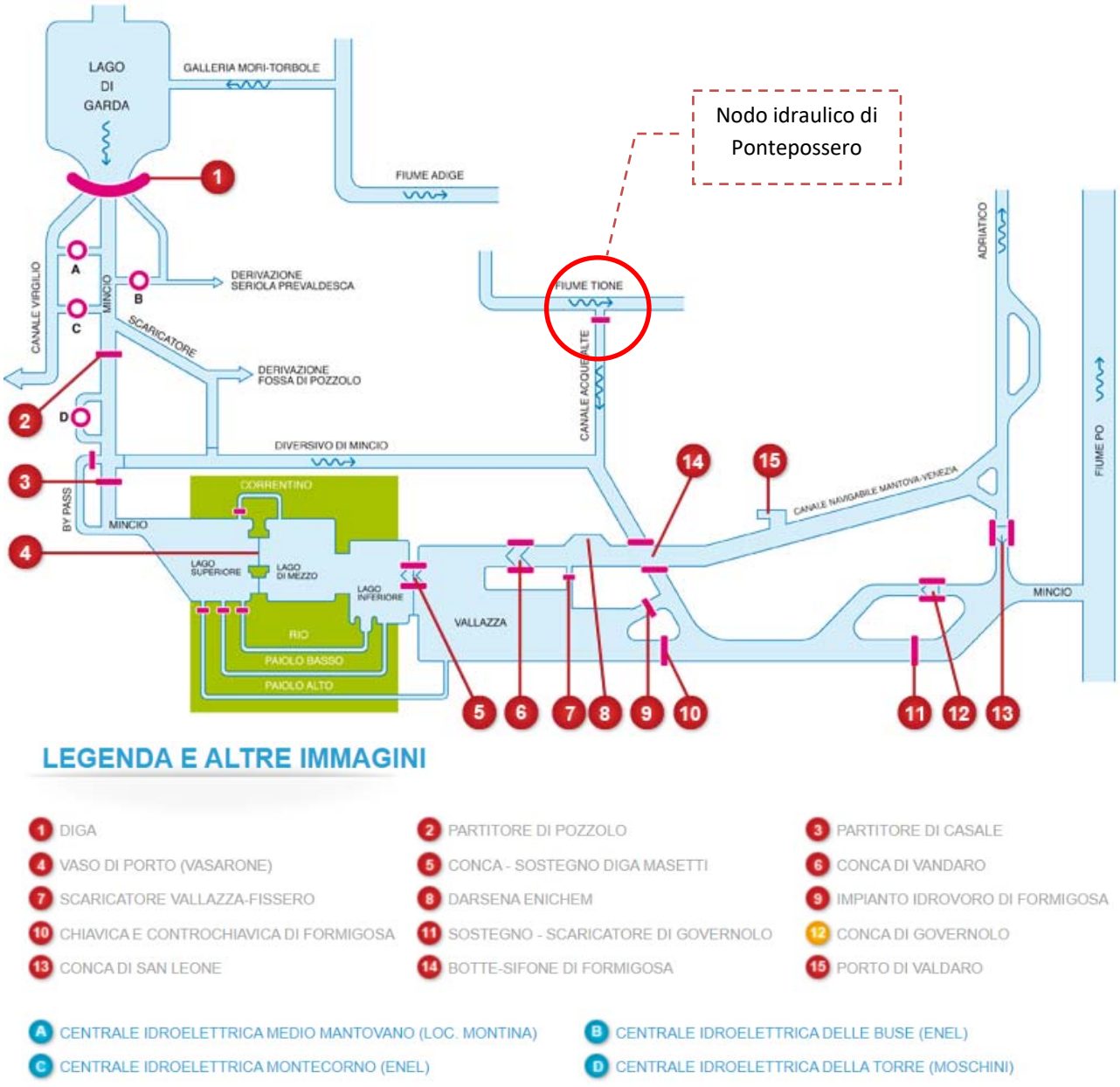

Figura 5: Schema idraulico del sistema idraulico Garda, Mincio, Laghi di Mantova, Fissero-Tartaro.

Figura 6: Nodo idraulico di Pontepossero. In alto vista da monte e in basso vista da valle.

Il Canale acque alte mantovane è stato realizzato per scolmare parte della portata del fiume Tione delle valli in occasione degli eventi di piena; senza la presenza del Canale acque alte non sarebbe garantito il passaggio delle portate di piena senza provocare esondazioni. La gestione dei livelli idraulici del Tione è affidata al Consorzio di bonifica veronese che, attraverso la regolazione delle paratoie dell'ex mulino di Pontepossero mantiene in condizioni ordinarie il livello idraulico del Tione a una quota di 23,40 m s.l.m. circa.

In condizioni di **piena**, assunta dal progetto pari al massimo a **30 m^3/s** (corrispondente ad una quota del pelo libero di 24,25 m s.l.m., alla luce delle precarie condizioni strutturali del mulino e della luce insufficiente delle

paratoie ad esso collegate, il personale del Consorzio provvede ad azionare le paratoie di imbocco del Canale acque alte in modo da scolmare parte della portata di piena. L'attuale capacità di portata del Canale acque alte risulta pari a circa 7 m^3/s.

Figura 7: Attuali condizioni precarie del mulino di Pontepossero.

In ogni caso, le citate condizioni del mulino non garantiscono il passaggio della portata di piena residua, pari a 23 m^3/s (30 m^3/s in arrivo da monte meno i 7 m^3/s attualmente deviati sul Canale acque alte mantovane) in condizioni di sicurezza.

5 Interventi in progetto

Al fine di risolvere le criticità del nodo idraulico descritto e far defluire in sicurezza le portate di piena presso l'abitato di Pontepossero, il progetto prevede sostanzialmente la realizzazione di un by-pass del mulino sfruttando i primi 300 m circa di Canale acque alte mantovane e un nuovo alveo in terra di collegamento tra l'anzidetto canale e il Tione a valle del mulino.

Si rendono quindi necessari i seguenti interventi:

1. realizzazione di un piccolo manufatto di derivazione poco a monte del mulino esistente. Il manufatto si collocherà a ridosso dell'imbocco del canale acque alte e consentirà sia il sostegno delle acque in arrivo da monte in modo da convogliarle all'interno del canale acque alte che la derivazione di una piccola quota di portata in modo da garantire la vivificazione del tratto di Tione posto a valle. Il manufatto previsto, impostato su una tura in terra (corrispondente con la futura sponda sinistra del Tione), verrà realizzato in c.a. e, attraverso una paratoia piana a singolo settore di 120 cm (larghezza) per 150 cm (altezza), regolerà la quantità d'acqua in derivazione verso il mulino di Pontepossero. La tubazione passante la tura in terra sarà realizzata attraverso elementi scatolari prefabbricati 120x120 cm;

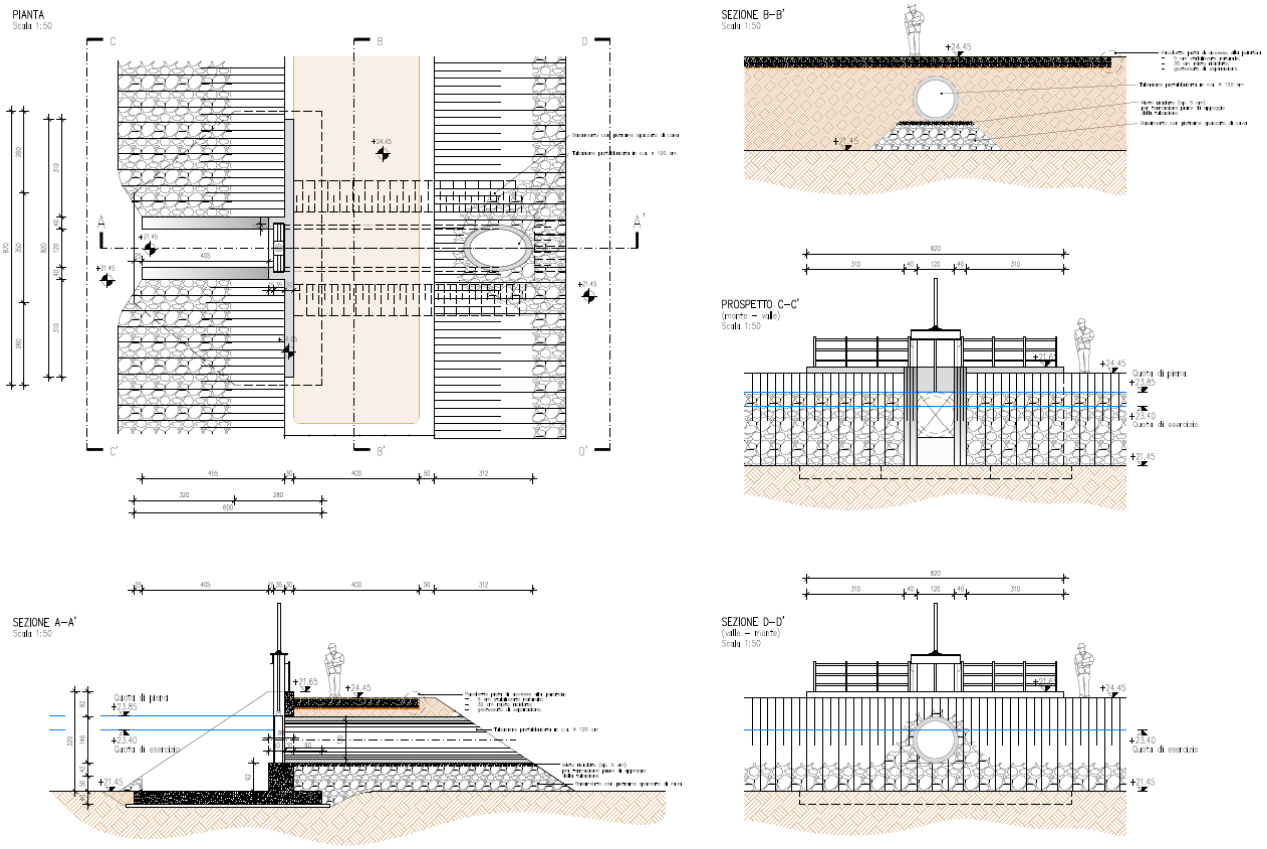

Figura 8: Manufatto di derivazione in progetto da realizzare a monte del mulino esistente.

2. risagomatura delle sponde del Tione delle valli in modo da avviare la corrente all'interno del Canale acque alte. Nello specifico la sponda destra verrà arretrata di circa 18 ÷ 20 m in modo da "addolcire"

quanto più possibile la curva a 90° tra il Tione delle valli e il Canale acque alte. La sponda sinistra verrà invece in parte realizzata ex-novo (in corrispondenza della tura di cui al punto precedente) e in parte sistemata. Gli attuali rivestimenti spondali in calcestruzzo verranno demoliti e sostituiti con pietrame di cava di adeguata pezzatura;

3. demolizione dell'attuale manufatto di derivazione presente all'imbocco del Canale acque alte. L'attuale luce idraulica disponibile è data da n. 3 paratoie a singolo settore di larghezza pari a 1 m ciascuna;

Figura 9: Manufatto di derivazione presente all'imbocco del canale acque alte. In alto vista da monte e in basso vista da valle.

4. adeguamento del Canale acque alte mantovane per i primi 300 m circa. Nel tratto verranno demolite le porzioni di sponda in calcestruzzo; il materiale di risulta verrà allontanato dal cantiere e conferito in

discarica o presso impianti di recupero autorizzati. Varrà realizzato quindi uno scatolare aperto in calcestruzzo armato in opera con larghezza del fondo (interno) di 500 cm ed elevazioni di 200 cm. Al di sotto del manufatto in c.a. verrà preventivamente steso uno strato di regolarizzazione del fondo scavo con calcestruzzo magro. Ogni 5 m circa verrà postato uno spezzone di tubazione in PVC DN 200 in modo da permettere lo sfogo delle eventuali sotto-pressioni della falda. Lo scatolare verrà gettato in conci di lunghezza pari a 20 m ciascuno; tra un concio e l'altro verrà annegato un giunto elastico in PVC. Una volta completato il manufatto scatolare si provvederà al rinterro dell'opera garantendo una pendenza delle scarpate 3/2. In corrispondenza delle sommità arginali verranno realizzate, sia in destra che in sinistra idraulica, delle piste di servizio a disposizione dei mezzi consortili addetti alla manutenzione. Le piste avranno larghezza pari a 350 cm e saranno costituite dal seguente pacchetto stradale (dal basso verso l'alto): a) geotessile tessuto in polipropilene a trama e ordito di resistenza a trazione bidirezionale pari a 80 kN/m e grammatura di 380 g/m^2; b) fondo in misto riciclato certificato per opere stradali, spessore cm 30; c) finitura in stabilizzato naturale, spessore cm 10;

Figura 10: Configurazione attuale del Canale acque alte mantovane.

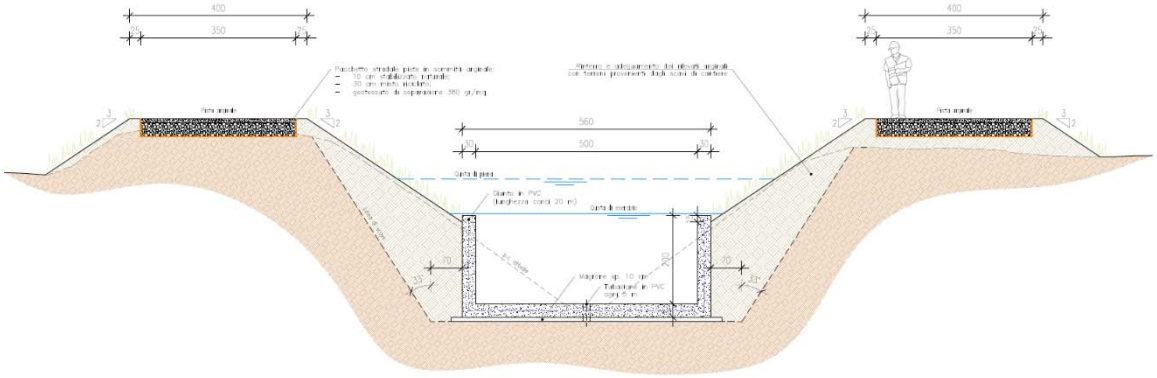

Figura 11: Sezione tipo del tratto oggetto di adeguamento del Canale acque alte mantovane.

5. realizzazione di un manufatto partitore a valle del tratto adeguato di Canale acque alte mantovane. Il manufatto in c.a. in opera consentirà la regolazione del livello idraulico del tratto di monte attraverso una paratoia a doppio settore avente luce netta pari a 5,00 m e altezza di massima ritenuta di 2,30 m. il manufatto sarà inoltre dotato di una paratoia piana a singolo settore per la derivazione di parte della portata verso il tratto di valle del Canale acque alte; la paratoia avrà luce netta pari a 4,00 m e altezza di massima ritenuta di 2,30 m. A monte dei suddetti organi di regolazione sarà presente una soglia sfiorante di 13,76 m in parete sottile in sinistra idraulica in grado di sfiorare, unitamente alle due paratoie sopra descritte (in quanto la soglia verrà posizionata alla stessa quota di massima ritenuta delle paratoie), l'intera portata di piena. In ogni caso, lo sfioro non dovrebbe mai intervenire in quanto la paratoia a doppio settore in caso di piena provvederà a scaricare a battente l'intera portata in arrivo verso il nuovo alveo in terra posto a valle. La platea posta a valle del salto verrà impostata su micropali vista la scarsa capacità portante dei terreni presenti "in valle". Le paratoie verranno movimentate in automatico da attuatori comandati da sensori di livello (e relativi quadri elettrici); in ogni caso, in caso di guasto, il sistema invierà segnali di allarme al personale di zona in modo da intervenire manualmente e in tempi rapidi sulla regolazione delle paratoie;

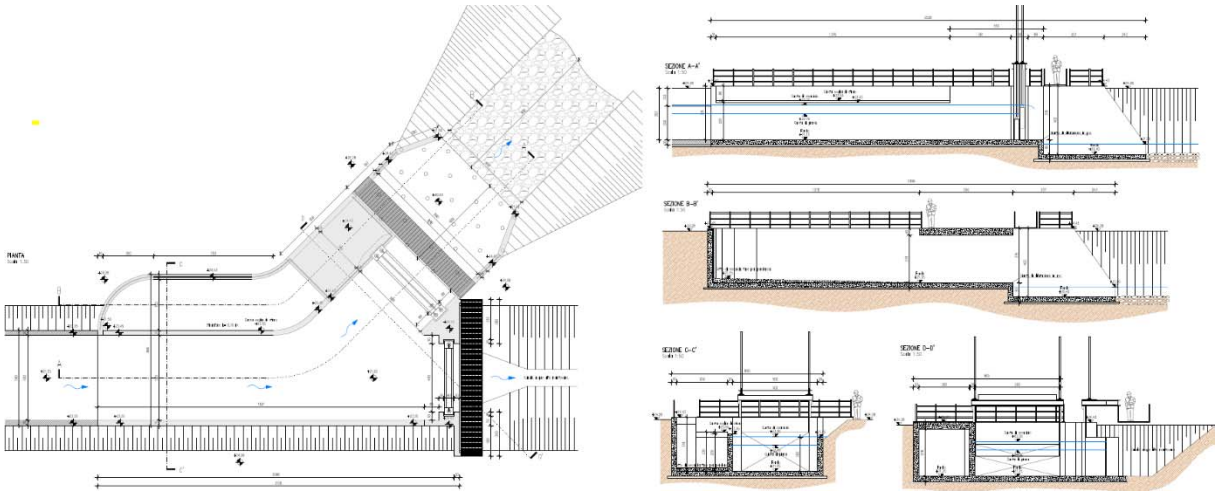

Figura 12: Manufatto partitore in progetto.

6. a valle del manufatto partitore verrà realizzato un nuovo alveo in terra arginato della lunghezza di circa 210 m. Il nuovo alveo presenterà una larghezza di fondo alveo di 6 m e pendenza delle scarpate di sponda 3/2. Le scarpate saranno sostenute al piede attraverso una palificata in pali di castagno infissi per una profondità di 5 m (fino allo strato sabbioso rilevato in fase di indagine) con interasse di 1 m. A tergo dei pali verranno fissate delle tavole in legno di abete dello spessore di 5 cm. La porzione di sponda interessata dalla portata di piena verrà rivestita con pietrame di piccola pezzatura, contenuto da un geotessile tessuto in polipropilene a trama e ordito di resistenza a trazione bidirezionale pari a 80 kN/m e grammatura di 380 g/m^2 fissato da un lato al tavolato in abete e dall'altro risvoltato all'interno dei nuovi rilevati arginali. I nuovi rilevati arginali, di altezza decrescente verso valle, verranno realizzati con terreno idoneo proveniente da cave esterne e rivestiti con terreno proveniente dagli scavi. Alla base dei nuovi rilevati, al fine di contenere al massimo i cedimenti del terreno di imposta, varrà posato un geotessile tessuto in polipropilene delle stesse caratteristiche sopra scritte. In corrispondenza delle sommità arginali verranno realizzate, sia in destra che in sinistra idraulica, delle piste di servizio a disposizione dei mezzi consortili addetti alla manutenzione. Le piste avranno larghezza pari a 350 cm e saranno costituite dal seguente pacchetto stradale (dal basso verso l'alto): a) geotessile tessuto in polipropilene a trama e ordito di resistenza a trazione bidirezionale pari a 80 kN/m e grammatura di 380 g/m^2; b) fondo in misto riciclato certificato per opere stradali, spessore cm 30; c) finitura in stabilizzato naturale, spessore cm 10;

Figura 13: Fosso Gamandone. In sinistra idraulica (in corrispondenza di parte dell'attuale pioppeto e del seminativo posto a valle) il sedime dove verrà realizzato il nuovo alveo.

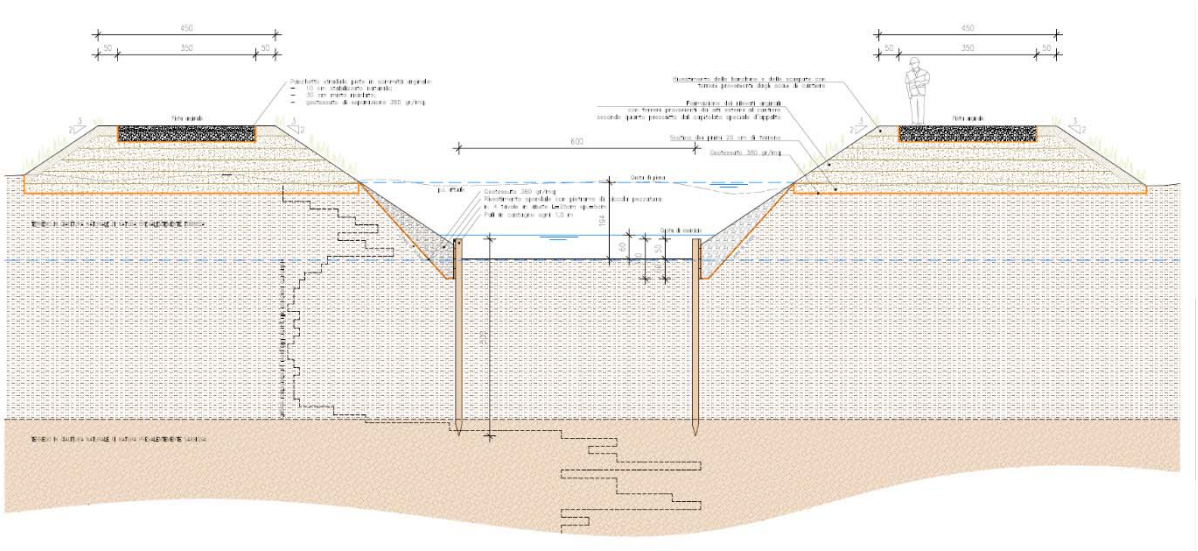

Figura 14: Sezione tipo del nuovo alveo in terra.

6 Aspetti ambientali

Sotto l'aspetto paesaggistico, il fiume Tione delle valli è un corso d'acqua vincolato. Per questo motivo è stata redatta una relazione paesaggistica ai sensi ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 *"Codice dei beni culturali e del paesaggio"*. La relazione paesaggistica, nelle conclusioni scrive che *"gli interventi previsti, a meno della fase temporanea e transitoria delle attività di cantiere, risultano compatibili con il contesto locale e le opere si inseriscono nel paesaggio senza generare impatti negativi significativi"*. Per maggiori dettagli sull'argomento si rimanda alla relazione paesaggistica allegata al progetto.

Sotto l'aspetto archeologico è stata redatta una Valutazione di impatto archeologico, anch'essa allegata al progetto. La valutazione conclude che *"alla luce di quanto riportato, si valuta che le aree di intervento legate alle lavorazioni progettate siano da considerarsi ad un medio rischio archeologico"*. Anche in questo caso per maggiori approfondimenti si rimanda allo specifico allegato.

Non è invece necessaria alcuna Valutazione d'incidenza ambientale o relazione tecnica che ne escluda la necessità ai sensi della D.G.R. n° 1400 del 29 agosto 2017. Gli interventi in progetto si inseriscono all'interno del quadro emergenziale definito dall'Ordinanza 558/2018 e, come chiarito dalla nota del Dipartimento della protezione civile prot. n. 200376 del 20 maggio 2020, *"[…]. A tali interventi si possono e si devono applicare le deroghe previste dall'articolo 4 della citata ordinanza n. 558/2018, che valgono per tutta la durata dello stato emergenziale che, si sottolinea, è tutt'ora in vigore. Tali interventi sono dichiarati (articolo 1, comma 7) urgenti, indifferibili e di pubblica utilità e sono quindi incontrovertibilmente suscettibili di essere realizzati in deroga all'articolo 6.3 della Direttiva Habitat, ovvero all'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica n 357/97.*

Ed inoltre, com'è noto detta ordinanza n. 558/2018 è stata adottata a valle di una fase di concertazione che ha visto interessati, oltre le Amministrazioni regionali coinvolte, anche i Ministeri competenti per materia […]".

In ogni caso, gli interventi si collocano abbondantemente al di fuori di aree SIC o ZPS appartenenti alla Rete natura 2000.

Le soluzioni progettuali risultano in linea con gli strumenti urbanistici vigenti.

7 Espropri, servitù e indennizzi

Per la realizzazione delle opere in progetto si rende necessaria l'espropriazione di terreni. A tale scopo è prevista all'interno del quadro economico generale la somma di € 94.678,28, quantificata in base alla D.P.R. 327/2001 e successive modifiche ed integrazioni. Per la determinazione della somma e la planimetria riportante le aree oggetto di esproprio si rimanda agli allegati di progetto n. 10.1 e 10.2.

I prezzi unitari sono stati desunti dai valori medi dei terreni agricoli determinati dall'apposita Commissione Provinciale di Verona, regione agraria n. 8, validi per l'anno 2021. La somma riportata a quadro economico considera cautelativamente la presenza di affittuari in tutti i terreni coinvolti dagli espropri; in tal senso, la somma riportata all'interno del piano particellare è stata raddoppiata a quadro economico.

8 Piano di manutenzione

Il progetto, sotto l'aspetto manutentivo, prevede la realizzazione di:

a) manufatti in c.a.;
b) opere elettromeccaniche;
c) nuovi alvei (completamente o parzialmente in terra).

Per quanto riguarda i **manufatti in c.a**. si definiscono i seguenti controlli e azioni di manutenzione:

CONTROLLI		
Tipo	**Descrizione**	**Frequenza**
Controlli strutturali dettagliati	Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi,ecc.) o manifestarsi di smottamenti circostanti.	All'occorrenza
Controllo dell'integrità dell'opera	Il controllo dell'integrità delle opere in c.a. va eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.	Annuale
Controllo delle parti a vista dell'opera	Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali	Annuale

	anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	
Verifica dello stato del calcestruzzo	La verifica dello stato del calcestruzzo va effettuata controllando il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.	Annuale

AZIONI DI MANUTENZIONE		
Tipo	**Descrizione**	**Frequenza**
Canalizzazione delle acque	È buona prassi raccogliere le acque superficiali di ruscellamento mediante canalizzazioni, in modo da ridurre la loro infiltrazione nel terreno a ridosso dell'opera di sostegno.	All'occorrenza
Consolidamento dell'opera	Consolidamento dell'opera, in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti di destinazione o dei sovraccarichi. Anche tale intervento va progettato da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea.	All'occorrenza
Interventi riparativi sulle parti strutturali	Gli interventi riparativi devono effettuarsi, a seconda del tipo di anomalia riscontrata, e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato, che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari.	All'occorrenza
Pulizia della superficie del muro	Pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali, anche al fine di effettuare controlli più approfonditi dello stato del manufatto. Frequenza dell'intervento.	All'occorrenza
Ripristino del copriferro	In caso di necessità, effettuare il ripristino del copriferro con idonea malta cementizia, previa pulizia delle parti ammalorate.	All'occorrenza

Per quanto riguarda invece le **opere elettromeccaniche** (paratoie), si riporta qui di seguito lo schema del piano di manutenzione previsto:

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	**Periodicità interventi**	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità controlli**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Rif. scheda II:**
1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.	Botole orizzontali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati sulle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci.	Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio devono essere montati sulle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) 1 anni	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
		delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.					
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati sulle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori.	Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici potatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di	Scale fisse a pioli verticali o con inclinazione > 75° e altezza > 5 m	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di gabbie e dispositivi di aggancio dei DPI. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori deve avvenire dopo aver agganciato a queste idonei dispositivi anticaduta, è esclusa questa disposizione nel caso le scale siano dotate di gabbia metallica e piattaforme di riposo. Il transito, sulle scale, è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

		protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).					
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) 1 anni	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	

Infine, per quanto concerne la manutenzione degli alvei o delle porzioni d'alveo in terra, il progetto coinvolge un corso d'acqua che già ora è oggetto di costante manutenzione e per il quale non si prevedono nuove o diverse prescrizioni da consegnare al Settore di Esercizio. La manutenzione, consistente nella conservazione della sezione idraulica attraverso lo sfalcio e la pulizia del fondo, continuerà ad essere svolta dal Consorzio di Bonifica e le spese saranno analoghe alle attuali.

9 Forme e tempi per l'esecuzione dei lavori e delle forniture

Per l'esecuzione dei lavori idraulici di cui sopra è stato redatto apposito capitolato speciale d'appalto, nel quale sono fissati il tempo utile e le penalità per i ritardi. La durata dei lavori è stata prevista in 270 giorni naturali, consecutivi e continui.

Per quanto riguarda la fornitura delle paratoie (opere elettromeccaniche) e delle opere elettriche e di telecontrollo sono stati predisposti appositi fogli patti e condizioni.