CONSORZIO DI BONIFICA VERONESE

Lavori per la messa in sicurezza del bacino idraulico del fiume Canossa nei comuni di Isola Rizza, San Pietro di Morubio e Cerea (VR) - 1° stralcio

Importo di progetto: € 1.500.000,00

PROGETTO ESECUTIVO

1			RELAZIONE TECNICA GENERALE
2			RELAZIONE IDRAULICA
3			RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
4			RELAZIONE PAESAGGISTICA
5			VALUTAZIONE IMPATTO ARCHEOLOGICO
6			RELAZIONE PER L'ESCLUSIONE A VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE
7			ELABORATI GRAFICI:
	7.1		COROGRAFIA GENERALE scala 1:30.000
	7.2		PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO
		7.2.1	INTERVENTO n.1 - VASCA DI LAMINAZIONE (Comune Oppeano)
		a	Planimetria stato attuale, di progetto e sezioni tipo
		b	Manufatti di progetto e risezionamento Scolo Carpeneolo
		7.2.2	INTERVENTO n.2 - VASCA DI LAMINAZIONE (Comune di San Pietro di Morubio)
		a	Planimetria stato attuale, di progetto e sezioni tipo
		b	Manufatti di progetto e profilo nuova tubazione DN1000
		7.2.3	INTERVENTO n.3 - NUOVA SCOLINA (Via Roveri - Comune di Isola Rizza)
		a	Planimetria di progetto, profilo e sezioni tipo
		b	Sezioni di progetto
		7.2.4	INTERVENTO n.4 - NUOVA SCOLINA (SP44b - Comune di Isola Rizza)
		a	Planimetria di progetto, profilo e sezioni tipo
		b	Sezioni di progetto
		7.2.5	INTERVENTO n.5 - REALIZZAZIONE INTERVENTO DI VIA CASARI (Comune di San Pietro di Morubio)
		a	Planimetria di progetto, profilo e sezioni tipo
		b	Sezioni di progetto
		7.2.6	INTERVENTO n.6 - RISEZIONAMENTO SCOLO CARPENEOLO VIA BELBROLO (Comune di San Pietro di Morubio)
		a	Planimetria stato attuale e di progetto, profilo e sezioni tipo
		b	Sezioni di progetto
		7.2.7	INTERVENTO n.7 - RISAGOMATURA ARGINE FIUME MENAGO
		a	Planimetria di progetto, catastale, profilo e sezioni tipo
		b	Sezioni di progetto
8			DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
9			ANALISI DEI PREZZI
10			ELENCO PREZZI UNITARI
11			COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
12			ESPROPRI, SERVITU' E DANNI
	12.1		Piano particellare
	12.2		Planimetrie catastali
13			CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
14			CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E SCHEMA DI CONTRATTO TIPO
15			FOGLIO PATTI E CONDIZIONI
16			PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
17			PIANO DI MANUTENZIONE

COD. CUP: C36J14000710002	Verona, 26/08/2021	COD. PROGETTO: P075

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

IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Alberto Piva)

Dasa-Rägister
EN ISO 9001:2015
IQ-0913-02

Il Consorzio di Bonifica Veronese ha un sistema di gestione per la qualità certificato da Dasa-Rägister s.p.a. per la progettazione, espropriazione, direzione lavori e procedimenti di gara per l'affidamento di lavori, servizi e forniture nel settore delle opere ambientali, di irrigazione, di bonifica e di difesa del suolo, in conformità alla EN ISO 9001:2015

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 IL SISTEMA IDROGRAFICO INTERESSATO 3
2.1 Idrografia dello Scolo Carpeneolo 3
3 STATO DI FATTO – ANALISI CRITICITA' 4
4 OBIETTIVI E SCELTE PROGETTUALI 8
4.1 Aumento della capacità di deflusso e di laminazione del bacino 9
4.2 Miglioramento ambientale dell'ambito fluviale e della fruizione dei luoghi 10
5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 10
5.1 Sintesi degli elementi del progetto 11
5.2 Gli elementi di progetto 14
6 ASPETTO AMBIENTALE 23
7 ESPROPRI, SERVITU' ED INDENIZZI 24
8 FORME E TEMPI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI 24
9 PIANO DI SICUREZZA 25
10 SOMME A DISPOSIZIONE 25
11 QUADRO ECONOMICO 25

1 PREMESSA

L' Ordinanza del Capo Dipartimento di Protezione Civile (O.C.D.P.C.) n.622 17 dicembre 2019 ha approvato il secondo stralcio del secondo piano degli interventi urgenti a seguito dell'approvazione da parte del Dipartimento della Protezione Civile che ha ripartito le risorse assegnate con la delibera del Consiglio dei Ministri del 17 gennaio 2020.

Con Ordinanza Commissariale n.3 del 7 ottobre 2020 e n.4 del 14 dicembre 2020 il Consorzio di Bonifica Veronese ha visto inserito all'interno del piano degli interventi, il progetto inerente alle opere di primo stralcio dei "Lavori per la messa in sicurezza del bacino idraulico del fiume Canossa nei comuni di Isola Rizza, San Pietro di Morubio e Cerea (VR)" (P075).

Il progetto mira alla realizzazione di interventi atti alla riduzione dei disagi che si sono manifestati negli ultimi anni in Comune di Isola Rizza e San Pietro di Morubio dovuti ad una carenza della rete idraulica e alle mutate condizioni metereologiche.

Il presente documento rappresenta pertanto la relazione tecnica di progetto esecutivo delle opere inerenti ai "Lavori per la messa in sicurezza del bacino idraulico del fiume Canossa nei comuni di Isola Rizza, San Pietro di Morubio e Cerea (VR) - 1° stralcio. – Importo € 1.500.000,00". Gli interventi si sviluppano all'interno di quattro differenti comuni, tutti appartenenti al territorio della bassa pianura veronese: Comune di Oppeano, Comune di Isola Rizza, Comune di San Pietro di Morubio e Comune di Bovolone.

Nel corso degli anni si sono riscontrate diverse carenze dal punto di vista idraulico della rete consortile esistente, in correlazione al veloce cambiamento delle condizioni climatiche e con esse dell'entità degli eventi atmosferici. In particolare, si sono riscontrati notevoli problemi e difficoltà dal punto di vista della viabilità all'interno dei Comuni di Isola Rizza e San Pietro di Morubio. Diverse strade comunali o provinciali risultano infatti allagate in corrispondenza di eventi di modesta entità.

Gli interventi del presente progetto mirano pertanto a prevenire e ridurre il rischio di allagamento localizzato ad alcune specifiche aree, quali strade comunali e provinciali e zone residenziali presenti all'interno del bacino idraulico dello Scolo Carpeneolo, che ad ora risultano inagibili per mancanza di corretti punti di recapito delle acque stesse o per insufficienza della rete idraulica in gestione al Consorzio.

Il presente progetto ha pertanto lo scopo di garantire la salvaguardia di alcune aree abitate (loc. Casari e loc. Martella, nel Comune di San Pietro di Morubio) nonché la viabilità di diversi collegamenti stradali. L'esigenza di ridurre il rischio idraulico relativamente alle aree identificate ha portato altresì all'individuazione di un'ulteriore area, ubicata in Comune di Bovolone. Si è infatti evidenziata la necessità di incrementare la sezione arginale del Fiume Menago per un tratto lungo circa 1.0 km in prossimità del centro abitato del suddetto Comune al fine da garantirne la stabilità.

2 IL SISTEMA IDROGRAFICO INTERESSATO

Il comprensorio del Consorzio di Bonifica Veronese ricade in buona parte nel bacino idrografico del Tartaro Canal Bianco ed in particolare 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.

L'idrografia secondaria e terziaria nei bacini Tione delle Valli, Tartaro, Tregnon, Menago e Bussè è assai complicata, in quanto essa non è la conseguenza di ben determinati concetti idraulici di bonificazione ma deriva dall'opera secolare dei vari operatori agricoli tesa a risolvere, settorialmente, i rispettivi problemi di sgrondo delle acque, sfruttando la pendenza da nord a sud del territorio.

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.

In questo sistema si inseriscono i corsi d'acqua oggetto del presente progetto.

2.1 Idrografia dello Scolo Carpeneolo

Lo Scolo Carpeneolo ha origine nel Comune di Oppeano, come prolungamento dello Scolo Rabbiosa attraversante il centro abitato di Ca degli Oppi (Comune di Oppeano).

Lo scolo, con andamento nord-sud attraversa i terrori dei Comuni di Isola Rizza e San Pietro di Morubio e conferisce le proprie acque nello Scolo Canossa (al confine tra il Comune di San Pietro di Morubio e Cerea).

Complessivamente ha una lunghezza pari a circa 10 km e il suo bacino di scolo un'estensione di 1.078 Ha. Lo scolo Carpeneolo funziona anche come vettore di acqua per l'irrigazione ed è caratterizzato da numerosi manufatti vincolanti per il corretto deflusso delle sue portate. Riceve inoltre l'apporto idrico

preveniente dal centro abitato in loc. Bonavicina mediante lo scolo omonimo, Scolo Bonavicina, che conferisce le proprie acque nello Scolo Carpeneolo in prossimità della loc. “Martella” (Comune di San Pietro di Morubio).

I terreni del bacino sono in prevalenza di medio impasto sciolti tendenti al sabbioso nella parte nord e tendenti all’argilloso, quindi più compatti nelle zone del Comune di San Pietro di Morubio.

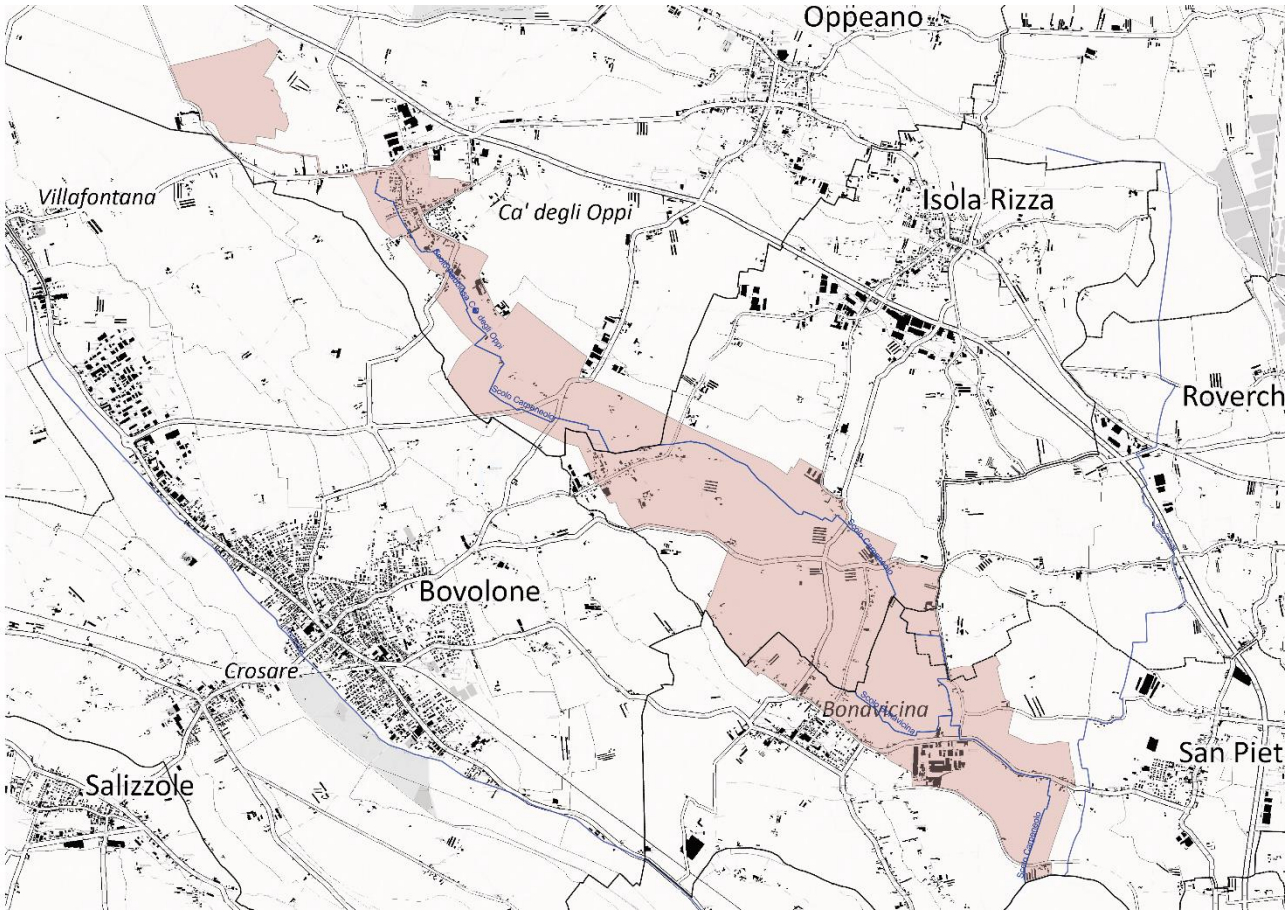


Figura 1: Bacino idraulico scolo Carpeneolo e canali consortili coinvolti.

3 STATO DI FATTO – ANALISI CRITICITA’

Negli ultimi anni la frequenza di strade e centri abitati inagibili causa allagamento è aumentata notevolmente. Ciò è dovuto sia a una predisposizione delle zone rilevate, che si trovano infatti in una posizione depressiva rispetto ai terreni circostanti (Figura 1), sia ad un incremento dell’intensità degli eventi atmosferici. A causa del cambiamento climatico in atto, la rete esistente in gestione al Consorzio, nelle aree oggetto di intervento, risulta infatti spesso insufficiente e inadeguata a supportare i conseguenti carichi idraulici.

Nello specifico nel corso degli anni sono state individuate e rilevate alcune specifiche aree critiche, riportate qui planimetria (Figura 3), che con una discreta frequenza risultano inagibili. Si riporta inoltre, a carattere esplicativo, una foto relativa a Via Belbrolo (parallela allo Scolo Carpeneolo) in prossimità dell'area industriale "Martella" nel Comune di San Pietro di Morubio.

Figura 1: Via Roveri nel Comune di Isola Rizza (Intervento n.3)

Figura 2: Situazione di Via Belbrolo (SP45) a seguito di un evento meteorico critico (Comune di San Pietro di Morubio)

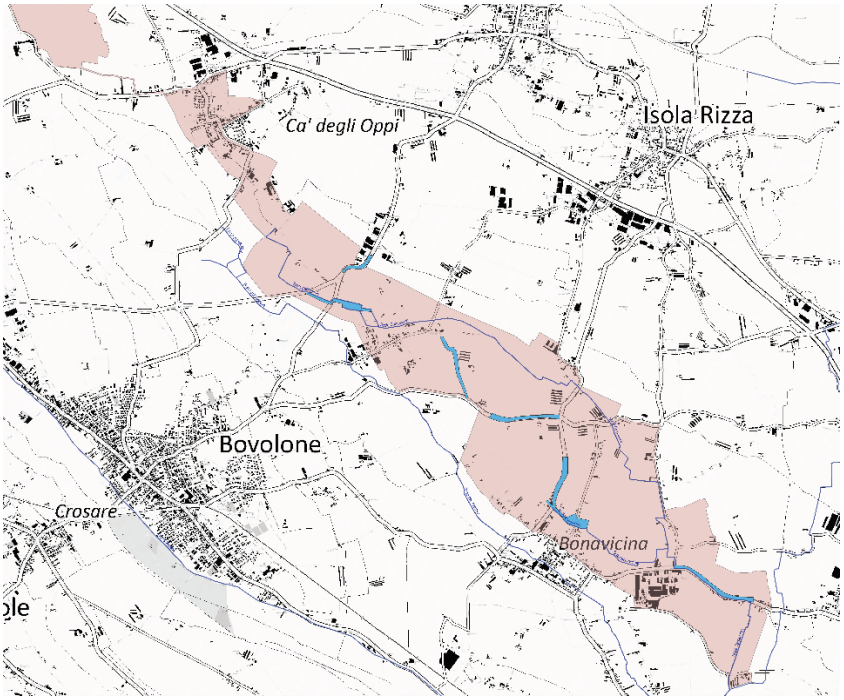


Figura 3: Inquadramento aree allagate individuate all'interno del Bacino idraulico Scolo Carpeneolo.

Si evidenzia altresì che le criticità riscontrate lungo l'asta dello Scolo Carpeneolo, risultano associate anche a particolari punti della rete stessa, in corrispondenza cioè di diversi attraversamenti non adeguati alle portate transitanti. Un esempio di ciò è rappresentato dal tratto di scolo a valle dell'area industriale "Martella", lungo la strada provinciale SP45 (Via Belbrolo) nel Comune di San Pietro di Morubio, che per un tratto di circa 800 m presenta n.7 attraversamenti fortemente sottodimensionati.

Figura 4: Attraversamenti presenti lungo via Belbrolo SP45 - Comune di San Pietro di Morubio

Gli attraversamenti, manufatti e tombamenti esistenti del canale consortile sono riportati brevemente in tabella:

MAN.	H		b	L	Quota fondo	Tipologia manufatto
	SX	DX				
MAN 1	/			10.00	21.47	Tubo Φ1.20m
MAN 2	/			9.00	20.95	Tubo Φ1.10m
MAN 3	/			10.00	20.28	Tubo Φ1.00m
MAN 4	/			53.00	20.12	Tubo Φ1.20m
MAN 5	/	1.40	2.00	10.00	/	arco
MAN 6	/			6.00	20.00	Tubo Φ1.40m
MAN 7	1.20		1.20	6.00	19.53	scatolare
MAN 8	1.20		1.20	5.00	19.33	scatolare
MAN 9	1.80		2.50	13.00	18.52	scatolare
MAN 10	1.70		1.70	7.00	18.05	scatolare
MAN 11	1.20		1.20	7.00	18.15 17.90	scatolare
MAN 12	/			5.00	17.79	Tubo Φ1.20m
MAN 13	/		/	/	17.65	sostegno
MAN 14	/			8.00	17.87	Tubo Φ1.20m
MAN 15	/		/	/	17.65	soglia
MAN 16	1.60		2.00	5.00	16.83	scatolare
MAN 17	/			5.00	16.40	Tubo Φ1.00m
MAN 18	1.30		1.90	7.00	15.85	scatolare
MAN 19	1.20		1.60	6.00	15.98	scatolare
MAN 20	1.20		1.40	6.00	6.16	scatolare
MAN 21	1.50		1.80	2.00		ponte
MAN 22	1.10		2.50	6.00	15.87	scatolare
MAN 23	1.40		1.40	6.00	15.68	scatolare
MAN 24	0.90	1.40	1.60	6.00	15.41	arco
MAN 25	1.80		1.50	12.00	15.08	scatolare
MAN 26	/	1.60	2.10	7.50	15.06	arco

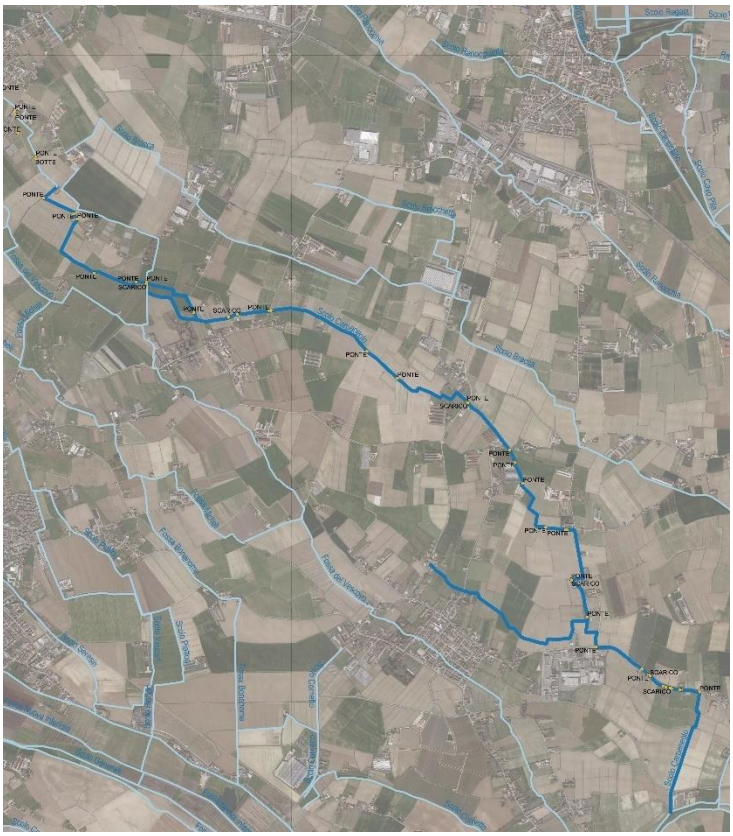


Figura 5: Rappresentazione grafica e tabellare con riportati tutti i restringimenti e punti critici esistenti lungo l'asta principale dello Scolo Carpeneolo.

Come meglio descritto nella relazione idraulica del presente progetto esecutivo, i modelli idraulici sono stati tarati prendendo come riferimento un particolare evento meteorico che ha interessato le aree di progetto nell'anno 2014.

L'evento meteorico 24/04/2014 – 04/05/2014, registrato dalla stazione in loc. Broletti (Comune di isola Rizza) ha rappresentato infatti un evento di notevole entità rispetto a quanto riscontrato nel corso degli anni all'interno delle aree oggetto di intervento. La condizione di piena che si sono verificate, hanno infatti condizionato tutti i corsi d'acqua limitrofi che hanno raggiunto quote molto elevate con diversi casi di tracimazioni. In quella occasione, si è pertanto provveduto ad eseguire misure di portata su tutti i canali

recapitante le acque nello Scolo Canossa, tra cui appunto lo Scolo Carpeneolo. Queste misure sono state utilizzate per tarare il modello idraulico nello stato di fatto.

Le portate hanno registrato una portata transitante all'interno dello Scolo Carpeneolo pari a 5 mc/s.

4 OBIETTIVI E SCELTE PROGETTUALI

L'enorme sviluppo degli insediamenti urbani avvenuto negli ultimi decenni, sommato alle mutate condizioni meteorologiche, ha reso la gestione della rete di bonifica il principale strumento per la mitigazione del rischio idraulico. Le portate da smaltire risultano infatti costantemente in aumento e la rete consortile fatica, con sempre maggiore frequenza, ad assorbire e veicolare il carico d'acqua che si riversa nei canali.
Come già menzionato, si sono riscontrate diverse situazioni particolarmente critiche tra cui il rischio di allagamento di centri abitati, e vie di comunicazione. Nello specifico risulta particolarmente critica la condizione riscontrata nelle loc. Casari e Martella e delle viabilità di alcune strade provinciali (SP45, SP44b) e della strada comunale Via Roveri.

Al fine di garantire il transito delle portate di progetto, si è previsto pertanto il risezionamento degli scoli consortili (Scolo Carpeneolo e Scolo Bonavicina) per favorire il transito della portata di progetto, l'identificazione di due aree adibite a laminazione e la realizzazione di nuove scoline laterali a servizio dei collegamenti stradali sopraccitati.

Le soluzioni progettuali vengono di seguito elencate:

- risezionamento Scolo Carpeneolo e Scolo Bonavicina (Intervento n.6 e Intervento n.5) all'interno del Comune di San Pietro di Morubio;
- realizzazione di nuove scoline (Intervento n.3, n.4 e n.5) a servizio della strada provinciale SP44b (Via Mandella, Comune di Isola Rizza), della strada comunale Via Roveri (Comune di Isola Rizza) e della strada comunale Via Casari (Comune di San Pietro di Morubio, loc. Casari);
- realizzazione di n.2 aree adibite a laminazione (Intervento n.1 e n.2), di cui una prima in loc. Merle in confine tra il comune di Isola Rizza e Oppeano, la cui realizzazione ha funzione di laminazione della portata transitante all'interno dello Scolo Carpeneolo; e una seconda ad uso dell'area industriale presente in loc. Martella, nel Comune di San Pietro di Morubio, che attualmente conferisce le proprie acque direttamente nello Scolo Carpeneolo.
- La risagomatura di un tratto di argine del Fiume Menago nel Comune di Bovolone (Intervento n.7).

Nello specifico il progetto, con gli interventi previsti, si prefigge i seguenti obiettivi:

- controllo del rischio idraulico associato allo Scolo Carpeneolo ed al fiume Menago, attraverso la stabilizzazione delle sponde arginali (Intervento n.7), l'aumento della capacità di laminazione (intervento n.1 e n.2) e di trasporto (Intervento n.3, n.4, n.5, n.6) nel bacino dello scolo;

- miglioramento ambientale dell'ambito fluviale (Intervento n.7), anche nell'ottica di fruizione dei luoghi (Intervento n.1).

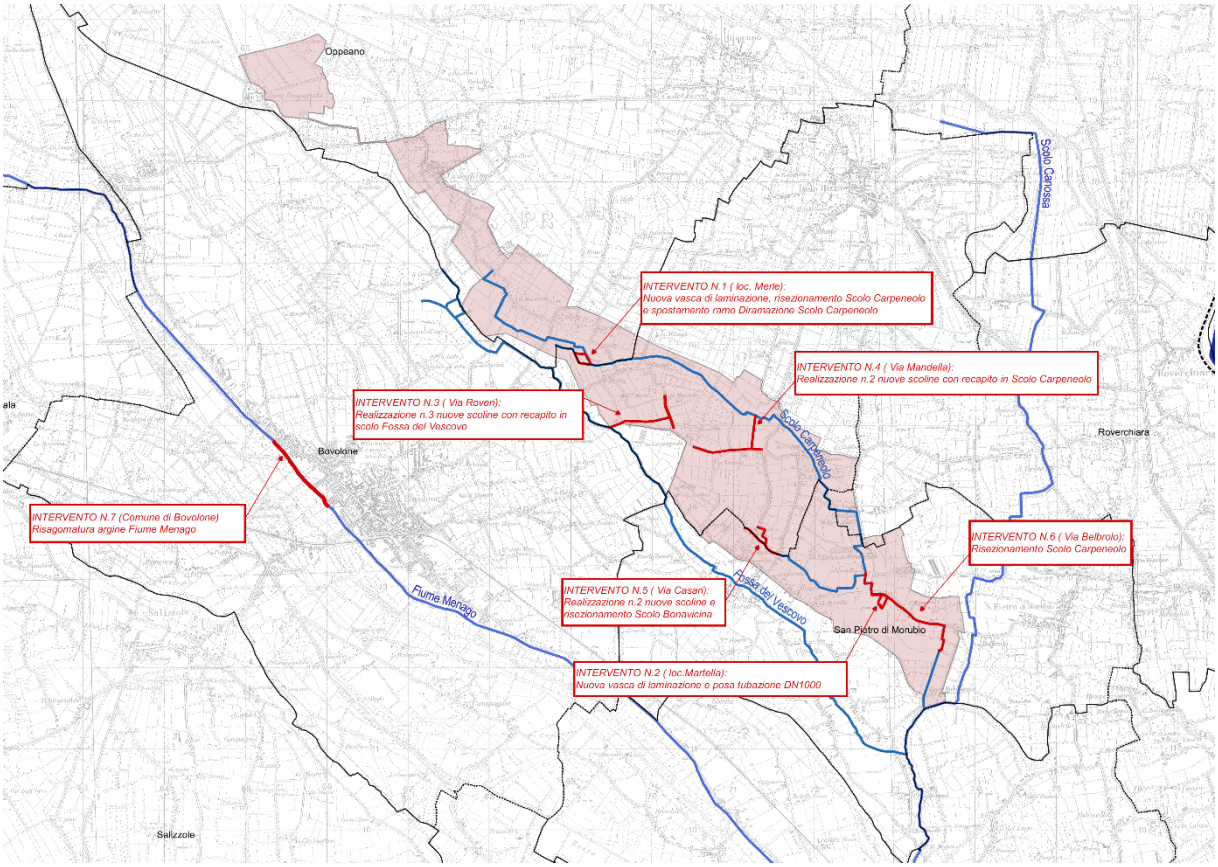


Figura 6: Inquadramento interventi di progetto

4.1 Aumento della capacità di deflusso e di laminazione del bacino

Per migliorare la sicurezza idraulica e prevenire esondazioni e allagamenti dello Scolo Carpeneolo nelle aree limitrofi si è previsto sia un allargamento della sezione idraulica che un aumento della capacità di laminazione del bacino.

La possibilità di realizzare ed adibire specifiche aree a volumi di invaso generati da particolari eventi di piena, favorisce oltre che una riduzione del rischio idraulico anche una riqualificazione del territorio, favorendo il miglioramento dell'ecosistema di pianura e la fruibilità dell'area.

Progettualmente, lo scopo dell'aumento della capacità di laminazione è quello di "rallentare le acque" durante gli eventi di piena mentre attraversano il territorio rurale, così da aumentare la capacità da parte di canali e di zone poco urbanizzate, per evitare pericolose esondazioni nelle zone poste a valle.

Tale strategia si traduce concretamente in diverse azioni possibili.

Azioni di carattere strutturale, legate alla realizzazione di canali naturaliformi che hanno lo scopo di ridurre la velocità di deflusso, oppure azioni di carattere non strutturale, che prevedono una gestione della vegetazione in alveo con finalità idraulico naturalistiche oppure l'individuazione di aree per l'esondazione

controllata delle piene sul terreno rurale, che diviene così elemento da valorizzare e riqualificare, essenziale per proteggere le aree abitate.

La laminazione delle portate di piena interesserà il bacino dello Scolo Carpeneolo, nello specifico gli interventi previsti prevedono di ridurre e/o eliminare i picchi di piena associati a specifiche aree e in generale dal bacino tutto, in modo che i contributi idrici risultino il più possibile gestibili dalla sezione di valle del canale consortile e nello specifico dal ricettore finale, che è il fiume Canossa (già oggetto di intervento nel 2015).

La determinazione dei luoghi ha fatto seguito ad una preliminare ed accurata individuazione delle criticità riscontrate lungo la rete. Nello specifico, per le aree adibite a laminazione, si è corrisposto principalmente ad una necessità di natura idraulica ma non solo.

Per l'intervento n.2 è stata preponderante la prossimità con l'area industriale (loc. "Martella") a cui è al servizio, nonché l'ubicazione della fognatura mista esistente; mentre per l'intervento n.1 è stata valutata sia la disponibilità dei terreni sia l'esistenza di progetti di riqualificazione urbanistica nelle zone oggetto di indagine.

4.2 Miglioramento ambientale dell'ambito fluviale e della fruizione dei luoghi

L'interesse sociale per l'ambito fluviale non deve essere orientato esclusivamente allo sfruttamento della risorsa idrica. Per secoli il fiume è stato al centro della vita sociale del territorio, quale elemento di riferimento per le attività produttive, agricole e commerciali, ma anche per attività sportive e ludiche in un contesto salubre e a contatto con le valenze naturalistiche.

Rispondono a questo obiettivo gli interventi n.7 e n.1. a progetto.

La risagomatura dell'argine del Fiume Menago, infatti, oltre che a garantire la stabilità della sponda in destra idraulica, favorisce in sicurezza la transitabilità ciclopedonale sulla stessa. L'argine risulta infatti ad ora cedevole sul ciglio destro, lato area agricola.

Diversamente, l'intervento n.1 individua invece un'area di laminazione in cui è stato riscontrato un livello di falda molto prossimo alla superfice e di cui se ne prevede l'esposizione. Come già menzionato, l'area, in disuso da 15 anni, è parte di un progetto di riqualificazione da parte del Comune di Isola Rizza. La realizzazione di uno specchio d'acqua prossimo alla stessa, oltre che ad aumentare la capacità di invaso del bacino, ne riqualifica l'area restituendo al paesaggio urbano una componente fondamentale, non soltanto per quanto riguarda gli aspetti di tipo sociale e percettivo, ma anche di tipo ecologico ed ambientale.

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli interventi previsti, come già si è avuto modo di introdurre nei capitoli precedenti, riguardano il risezionamento di un tratto dello Scolo Carpeneolo e Scolo Bonavicina, la realizzazione di due vasche di laminazione e di alcune nuove scoline a servizio di strade comunali, provinciali e zone residenziali, al fine di prevenire e ridurre il rischio di allagamento delle stesse.

5.1 Sintesi degli elementi del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di due aree adibite a laminazione lungo lo Scolo Carpeneolo, nei Comuni di Oppeano e San Pietro di Morubio, rispettivamente di 24.000 mc (Intervento 1) e 14.300 mc (Intervento 2). Al fine di garantire i suddetti volumi di invaso si prevede una profondità di scavo pari ad un massimo di circa 1,90 mt (Intervento 1) e 2,00 mt (Intervento 2).

Nello specifico l'intervento n.1 mira ad un aumento della capacità di laminazione del bacino, specialmente per le acque prevenienti dal centro abitato di Ca degli Oppi, mediante la predisposizione di un'area allagabile all'interno di una ex base militare (loc. "Merle") in disuso ormai da 15 anni. Oltre ad una parziale mitigazione delle portate transitanti, l'intervento si propone come obiettivo anche la riqualificazione dell'area stessa attualmente in abbandono, come già menzionato all'interno del Par. 4.2. In fase di rilevi ed indagini ai terreni, la falda è stata rilevata a circa 1,5 m dal piano campagna. Progettualmente si prevede pertanto l'esposizione della stessa creando così uno specchio d'acqua mediamente permanente, all'interno dell'area individuata. Stante la prossimità della falda e le quote irrigue transitanti nel periodo estivo, l'area identificata si propone infine anche come opera di sostegno alla rete di irrigazione stessa. L'intervento è ubicato al confine tra il comune di Oppeano e di Isola Rizza nella Provincia di Verona.

L'intervento n.2, di cui non è sta rilevata presenza di falda entro i 2,5 metri di profondità dal piano campagna, si propone invece, principalmente come opera di laminazione a servizio della sola area industriale "Martella".

Le aree di laminazione sono state verificate per un evento con Tr pari a 20 anni. Come meglio descritto all'interno della Relazione Idraulica di Progetto Esecutivo, la scelta di adottare un TR 20, invece che Tr 30 come comunemente utilizzato per opere consortili di simil natura, risulta a favore di sicurezza in riferimento agli eventi rilevati nel corso degli anni, all'interno del bacino oggetto di studio, ma non eccessivamente da sovradimensionare le opere stesse conformemente alla loro funzione.

L'area di laminazione n.1 è del tipo in derivazione. Il riempimento avverrà mediante manufatto di carico, posto subito a monte del manufatto di progetto trasversale allo scolo Carpeneolo. La quota di sfioro del manufatto è stata posta a +21.96 m s.l.m. e tiene conto delle quote di regolazione dell'acqua durante il periodo estivo. La bocca di derivazione verrà presidiata da una paratoia piana a tenuta sui lati e con sommità superiore alla massima piena. La paratoia normalmente rimarrà chiusa e verrà aperta in relazione alle condizioni di piena.

Nel punto più basso la vasca è dotata di un manufatto di scarico, necessario allo svuotamento della vasca. Lo scarico avverrà mediante una tubazione DN700 regolamentato da una paratoia piana a monte. Il manufatto di scarico prevede lo svuotamento della vasca all'interno dello Scolo Carpeneolo. La vasca ha infatti la funzione di ridurre il picco di piena sullo stesso.

L'area di laminazione n.2 è del tipo in linea. La gestione dell'invaso avverrà mediante la posa di una tubazione DN1000, che deriva le acque in eccesso provenienti dalla fognatura mista della zona industriale "Martella" (0,20 kmq circa) in Comune di San Pietro di Morubio. La vasca prevede pertanto lo scarico diretto delle acque miste e la regolamentazione delle stesse in uscita nello scolo Carpeneolo. Come per l'intervento n.1, la presente opera permette di abbattere il picco di piena sullo scolo stesso. Il manufatto di scarico prevede la posa di una tubazione DN800 con sbocco nel ricettore finale. Nello specifico, si è previsto che la vasca scarichi costantemente una portata pari a circa 0,20 mc/s. Questa condizione è stata garantita prevendo una luce di fondo con apertura pari a Φ300mm, a cui è stata affiancata una paratoia piana e un manufatto di sfioro in funzione delle condizioni di piena. La quota di sfioro del manufatto è stata posta su due livelli, una prima a +17.64 m s.l.m. e una seconda (coincidente con la quota di massimo invaso TR 20) pari a +17.79 m s.l.m. Per quanto riguarda la paratoia piana, a tenuta sui lati e con sommità superiore alla massima piena, si prevede di tenerla normalmente chiusa e di aprirla in relazione alle condizioni di piena.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla relazione idraulica del presente Progetto Esecutivo.

Di seguito, in sintesi, i dati caratteristici delle aree di laminazione:

Area di laminazione n° 1 (Oppeano):

Tipo:	area di laminazione in derivazione
Volume:	23.925 mc
Altezza media/ massima di invaso:	1,3 / 1,4 mt
Superficie occupata:	14.360 mq

Area di laminazione n° 2 (San Pietro di Morubio):

Tipo:	area di laminazione in linea
Volume:	14.355 mc
Altezza media e massima di invaso:	1,65 / 1,5 mt
Superficie occupata:	8.700 mq

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di nuove scoline a servizio della strada comunale Via Roveri (comune di Isola Rizza). Si prevede infatti la formazione di due scoline lato strada, in destra e in sinistra idraulica della stessa, che confluiranno in una scolina centrale caratterizzata da una sezione maggiore. La scolina è ad uso di una superficie scolante par a circa 40 ha, caratterizzata prevalentemente da terreni agricoli. Le acque così conferite saranno recapitate nello scolo consortile Fossa del Vescovo. Nell'ambito delle valutazioni idrauliche condotte ai fini del dimensionamento delle opere, è stato brevemente analizzato anche il bacino dello Scolo Fossa del Vescovo nella sua interezza, al fine di verificare la compatibilità dell'intervento con il bacino idraulico esistente.

Di seguito, in sintesi, i dati caratteristici dell'intervento:

Intervento n.3			
Superficie scolante	**A =**	396600 mq	
Tempo di corrivazione	*89.17 min*	*min*	***1.49 h***
Coefficiente di deflusso	**Cd =**	0.38	
Portata in uscita	***Qu =***	*1,19 mc/s*	
Volume di invaso necessario	***Vo =***	***3734 mc***	

Tabella

Il presente progetto prevede infine la realizzazione di nuove scoline a servizio della strada provinciale 44b e del centro residenziale in loc. Casari (Comune di San Pietro di Morubio). Questi due interventi, rispettivamente Intervento n.4 e n.5, prevedono il conferimento delle acque nello Scolo Carpeneolo (Intervento n.4) e nello Scolo Bonavicina (Intervento n.5). L'intervento previsto in loc, Casari risulta inoltre di particolare importanza data la tipologia dell'area. L'area si trova infatti ubicata in una posizione depressiva rispetto alle campagne circostanti e, in mancanza di una rete adeguata (sia per una sottodimensione degli attraversamenti esistenti sia per una chiusura, nel corso degli anni, di una preesistente rete demaniale), soggetti a notevoli disagi dovuti all'allagamento di strade e abitazioni.

Si riportano a seguire i dati caratteristici per gli interventi:

Intervento n.4			
Superficie scolante	**A =**	482300 m	
Tempo di corrivazione	*95.00 min*	*min*	***1.58 h***
Coefficiente udometrico	**u =**	39 l/s*ha	
Portata in uscita	***Qu =***	*1,881 mc/s*	
Volume di invaso necessario	***Vo =***	***2185 mc***	
Intervento n.5			
Superficie scolante 1	**A =**	586000 mq	
Superficie scolante 2	**A =**	672600 mq	
Tempo di corrivazione 1	*143.58 min*	*min*	***2.39 h***
Tempo di corrivazione 2	*152.58 min*	*min*	***2.54 h***
Portata in uscita 1	***Qu =***	*1,992 mc/s*	
Volume di invaso necessario 1	***Vo =***	***461 mc***	
Portata in uscita 2	***Qu =***	*2.22 mc/s*	
Volume di invaso necessario 2	***Vo =***	***160 mc***	

Tabella

Infine, si prevede l'allargamento dello scolo Carpeneolo all'interno del Comune San Pietro di Morubio. Si precisa infatti che la strada provinciale SP45, in corrispondenza di Via Belbrolo, nonché le abitazioni presenti nell'area, sono risultate nel corso degli anni fortemente soggette ad allagamenti ed esondazioni (come mostrato in Figura 2 - Cap.3). Il tratto infatti presenta le seguenti criticità:

- molteplici attraversamenti in muratura notevolmente sottodimensionati rispetto alle portate esistenti, che fungono da collegamento tra le abitazioni e la strada provinciale e che rappresentano un notevole ostacolo al corretto deflusso delle acque;
- una sezione del canale consortile inadeguata alle portate transitanti;
- In prossimità dell'area è inoltre presente l'area industriale "Martella" che ad ora recapitata le sue acque direttamente in questo tratto di Scolo Carpeneolo parallelo a Via Belbrolo.

In fase di progetto si è pertanto previsto: la sostituzione di tutti gli attraversamenti presenti lungo il tratto oggetto di studio, l'allargamento della sezione di scolo e il miglioramento della scabrezza del canale aumentando la capacità di deflusso da 5 mc/s a 17 mc/s circa. Si riporta a seguire il dimensionamento dello stesso.

	KS	b [m]	B [m]	Altezza Di Moto Uniforme [m]	Ab	Pb	RH	i	Q (mc/s)
Intervento N.6									
Scolo Carpeneolo di progetto	40	2.5	8.50	1.50	10.50	5.5	1.909090909	0.07%	
Scolo Carpeneolo esistente	37	1.5	5.70	1.30	5.50	4.1	1.341219512	0.04%	

Tabella

Per quanto riguarda i particolari costruttivi si rimanda agli elaborati grafici di Progetto esecutivo.

5.2 Gli elementi di progetto

Nel dettaglio, gli interventi necessari oggetto del presente progetto sono:

- **Intervento 1:** Area di laminazione Comune di Oppeano e Isola Rizza. All'interno di questo intervento si prevede:
    - lo spostamento di un breve tratto di canale consortile che si dirama dallo scolo Carpeneolo denominato "Diramazione scolo Carpeneolo" che, diversamente, ricadrebbe all'interno dell'area adibita a laminazione (lunghezza tratto circa 170 mt).

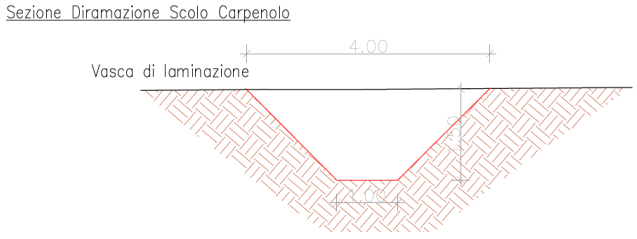


Figura 7: Sezione tipo tratto "Diramazione Scolo Carpeneolo"

- Il livellamento del fondo dello Scolo Carpeneolo per un tratto pari a circa 370 m (a partire dal manufatto di progetto, trasversale al suddetto scolo, fino all'attraversamento esistente in prossimità di Via Merle).

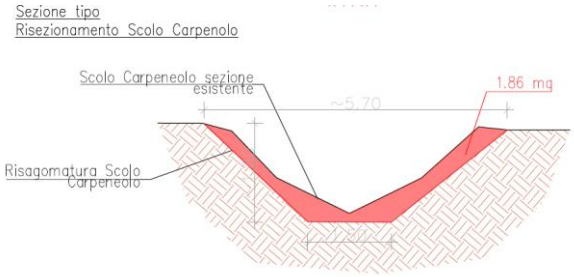


Figura 8: Sezione tipo risezionamento tratto Scolo Carpeneolo

- Deviazione, per un tratto avente lunghezza pari a 45 mt, dello Scolo Carpeneolo al fine di garantire l'accessibilità all'area campestre prossima alla vasca.

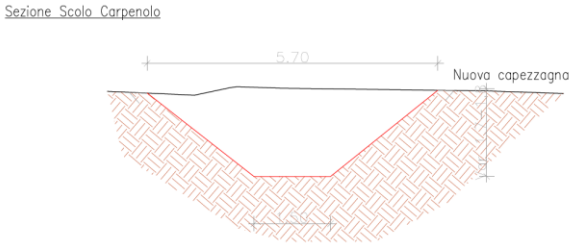


Figura 9: Sezione tipo Scolo Carpeneolo, tratto deviato

- Modifica Accesso all'area agricola prossimo alla vasca di laminazione di progetto e posa di n.1 manufatto scatolare per garantire l'attraversamento dello scolo.

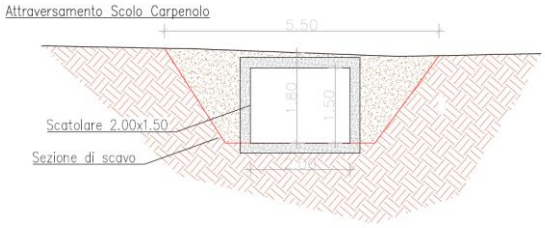


Figura 10: Sezione tipo attraversamento Scolo Carpeneolo

- Realizzazione di un manufatto trasversale allo Scolo Carpeneolo in prossimità della vasca, nonché di un manufatto di carico e di scarico adibito alla vasca stessa (descr.Par.5.1).

- **Intervento 2:** Area di laminazione Comune di San Pietro di Morubio. All'interno di questo intervento si prevede:
    - Posa di una tubazione DN1000, di collegamento tra la rete di fognatura mista esistente e la nuova vasca di laminazione ad uso della sola area industriale "Martella", per una lunghezza pari a circa 140 mt. La profondità si attesta sui 2,00 mt circa.

      Il tratto prevede la posa di due pozzetti in cls aventi dimensioni 1,5x1,5 e altezza pari a circa 2 mt. Se ne prevede un primo in prossimità del nodo di allaccio tra la tubazione esistente di fognatura mista e la nuova tubazione DN100, e un secondo in prossimità di una curva planimetrica di circa 120°.

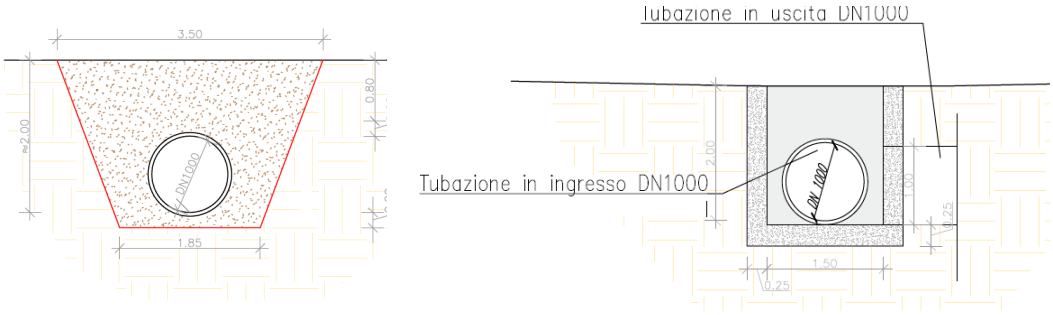


Figura 11: Sezione tipo posa tubazione DN1000

    - Manufatto di scarico recapitante le acque contenute nella nuova vasca di laminazione, nello Scolo Carpeneolo (Par.5.1)

    - Si prevede inoltre la predisposizione all'interno dell'area di laminazione di una superficie drenante, mediante la posa di materiale inerte (ghiaia) per tutta la lunghezza della vasca e larghezza pari 1,5 mt. Si precisa che la posa della stessa è prevista in corrispondenza della parte di vasca avente le quote inferiori, favorendo il conferimento delle acque verso il manufatto di scarico di progetto.

      Si rimanda agli elaborati di progetti per ogni specifica realizzativa.

- **Intervento 3:** Nuova scolina a servizio di Via Roveri nel Comune di Isola Rizza. All'interno di questo intervento si prevede:
    - la realizzazione di n.4 nuovi tratti di scolina (Lunghezza 250 mt e 150.5 mt per lato), laterali alla strada comunale Via Roveri, e un tratto centrale (lunghezza 767 mt) che recapitata le acque nello scolo Fossa del Vescovo.
    - n.4 attraversamenti, di cui:

- n.2 attraversamenti per l'accesso all'area campestre limitrofe, mediante la posa di una tubazione DN600 e di una tubazione DN1000, entrambe di lunghezza pari a 8 mt. In entrambi si prevede la posa di una soletta in cls a protezione della tubazione, avente spessore pari a 20 cm.

- n.1 attraversamento in corrispondenza di un accesso ad area privata. L'attraversamento avverrà su strada bianca mediante la posa di una tubazione in cls DN600 (lunghezza 9 mt) su di un letto di sabbia. A protezione della stessa si prevede la posa di una soletta in cls di spessore 20 cm e di uno strato finale di stabilizzato di spessore 20 cm.

- n.1 attraversamento della strada comunale Via Roveri, che funge da collegamento tra la scolina di progetto e il nuovo tratto di scolina di progetto recapitante le acque nello scolo Fossa del Vescovo. Si prevede la posa della tubazione DN600 (lunghezza 8 mt) su di un letto di sabbia nonché la posa, a protezione della stessa, di una soletta in cls di spessore 20 cm. Il pacchetto stradale si prevede invece costituito come segue: strato di stabilizzato spessore 10cm, binder spessore 8 cm e infine uno strato di usura avente spessore pari a circa 3 cm.

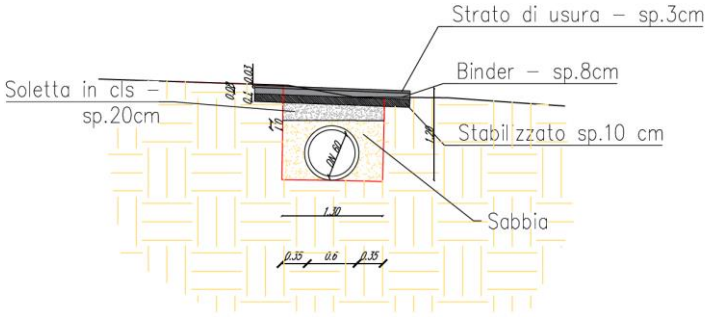


Figura 12: Sezione tipo attraversamento Vai Roveri

- Si specifica, inoltre, che per il tratto terminale della scolina centrale di progetto (lunghezza 770 mt circa) si prevede la posa di pietrame di media pezzatura nel suo tratto terminale (ultimi 167 mt circa) a difesa della sponda in sinistra idraulica, lato SP44b.

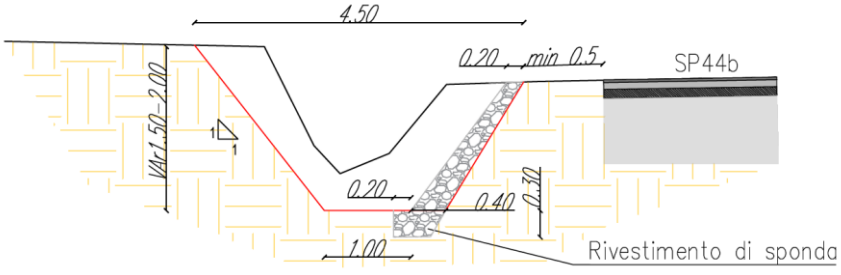


Figura 13: Sezione tipo nuova scolina di progetto, tratto finale. Parallelismo con Strada Provinciale SP44b

- **Intervento 4:** Nuova scolina a servizio di Via Mandella (SP44b), nel Comune di Isola Rizza. All'interno di questo intervento si prevede:
    - la realizzazione di una nuova scolina (Lunghezza 725 mt e 125 mt) lateralmente alla strada provinciale SP44b e di un tratto centrale (lunghezza 411 mt) che recapitata le acque nello Scolo Carpeneolo.
    - n.3 attraversamenti per garantire l'accesso all'area campestre, che prevedono tutti la posa di una tubazione in cls DN600, di lunghezza variabile tra a 8 e 9 mt, su di un letto di sabbia. A protezione della stessa si prevede la posa di una soletta in cls avente spessore pari a 20 cm.

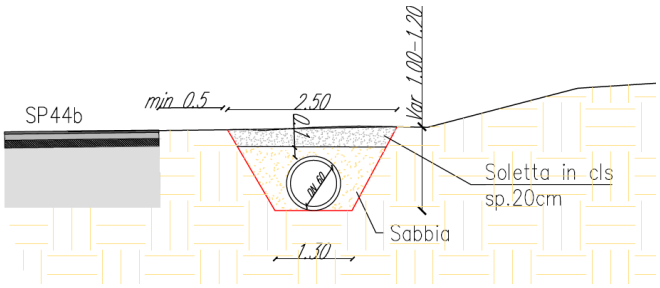
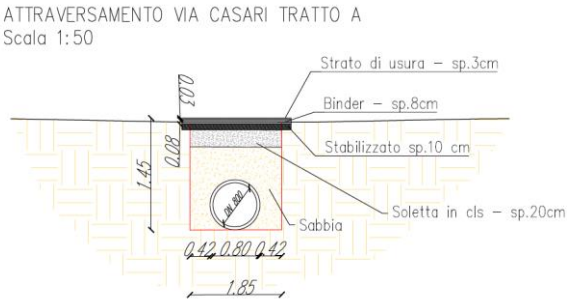
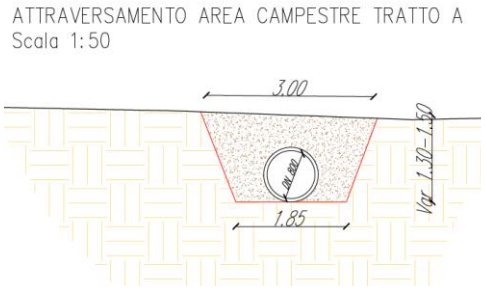


Figura 14: Sezione tipo attraversamento accesso area campestre

- **Intervento 5:** Nuova scolina a servizio di Via Roveri (loc. Roveri), nel Comune di San Pietro di Morubio. All'interno di questo intervento si prevede:
    - la realizzazione di una nuova scolina (lunghezza 306 mt) che recapitata le acque nello Scolo Bonavicina. Il tratto prevede inoltre la posa di n.2 tubazioni DN800 intervallate da un pozzetto in cls 1,50x1,50 e altezza 1,50 mt. I due tratti di tubazione prevedono l'attraversamento di una strada trasversale a Via Casari e di un'area campestre, per una lunghezza rispettivamente pari a 6 e 61 mt.





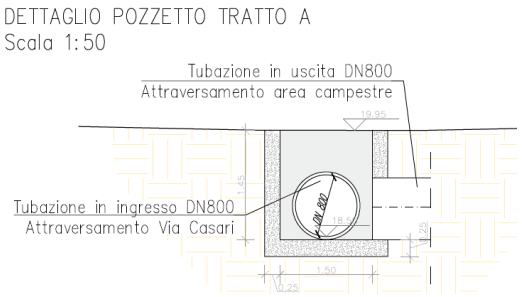


Figura 15: Sezioni tipo TRATTO A

- la realizzazione di una nuova scolina (lunghezza 160 mt) che, mediante la predisposizione di un nuovo attraversamento della strada comunale Via Casari, recapitata le acque nello Scolo Bonavicina. L'attraversamento di Via Casari avverrà mediante la posa di una tubazione in cls DN800, per una lunghezza pari a 12 mt, su di un letto di sabbia. A protezione della condotta, si prevede inoltre la posa di una soletta in cls di spessore 20 cm. Il pacchetto stradale sarà invece così composto: strato di stabilizzato spessore 10 cm, binder spessore 8 cm e infine uno strato di usura avente spessore pari a circa 3 cm.

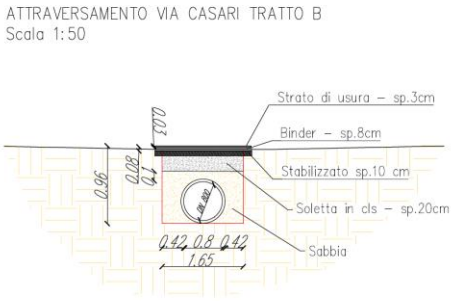


Figura 16: Sezioni tipo TRATTO B

- Livellamento del fondo dello Scolo Bonavicina e parziale risezionamento dello stesso per una lunghezza pari a circa 356 mt (dall'inizio dello scolo consortile fino all'attraversamento esistente in prossimità di Via Casalino, che ne definisce la quota finale dell'intervento). In questo tratto si prevede altresì la posa di n.2 tubazioni in cls DN1000, aventi lunghezza pari a 8 mt, per garantire l'accesso all'area campestre.

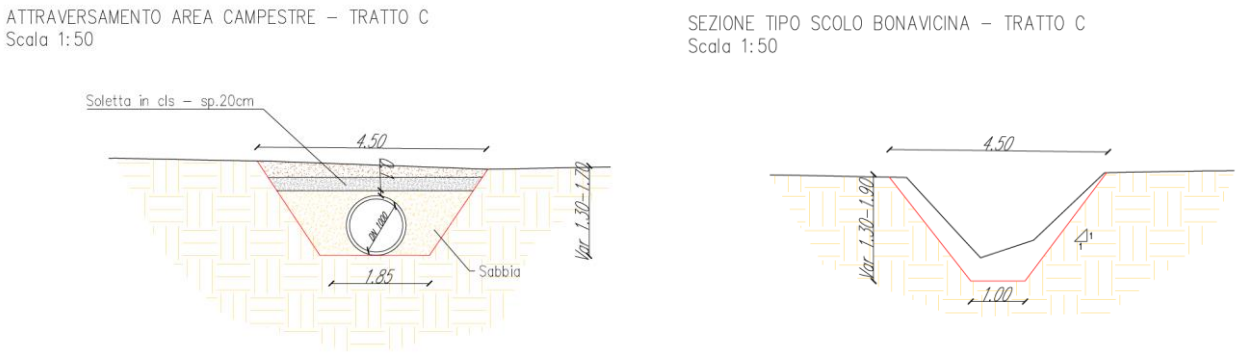


Figura 16: Sezioni tipo TRATTO C

- **Intervento 6**: Risezionamento Scolo Carpeneolo in prossimità di Via Belbrolo (SP45) in loc. Martella, nel Comune di San Pietro di Morubio.

  Si specifica che all'interno dell'area interessata da questo intervento, sono stati rilevati diversi sottoservizi, sia in prossimità delle abitazioni private, posti in attraversamento per lo più aereo dello Scolo Carpeneolo, sia nell'area stessa. In fase di rilevi si è infatti riscontrata la presenza di una tubazione di acquedotto DN300 in Eternit parallela al ciglio in destra idraulica, lato campestre, ad una distanza di circa 3 metri dallo scolo, nonché la presenza di condotte del metanodotto SNAM, che attraversano lo scolo Carpeneolo, in sifone, in n.2 punti.

  Come precedente menzionato all'interno del Par.5.1, il presente intervento prevede:

  - Il risezionamento dello Scolo Carpeneolo e il livellamento del fondo per una lunghezza pari a circa 1730 mt, che comporta in alcuni punti un abbassamento dello stesso pari a circa 30 cm. Si riporta a seguire una sezione tipo dell'intervento di progetto in cui si rappresenta graficamente l'entità dell'intervento.

    L'allargamento è previsto in area campestre lasciando pertanto il ciglio in sinistra idraulica come ad ora in essere.

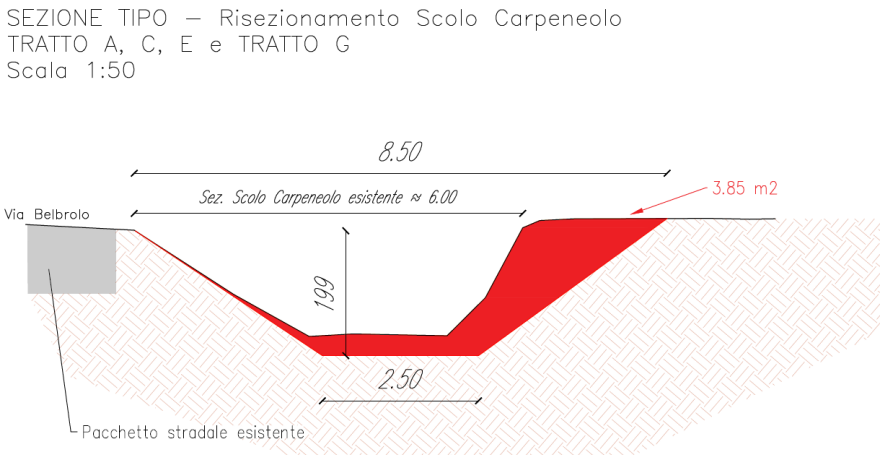


Figura 17: Sezione tipo Risezionamento Scolo Carpeneolo

- Per alcuni brevi tratti, prossimi alle abitazioni esistenti, si prevede invece un diverso tipo di intervento. Nello specifico infatti, al fine di garantire il transito della portata e non essendo possibile allargare la sezione come in progetto, in fase di progettazione si è privilegiato il miglioramento della scabrezza del canale, prevendendo un rivestimento in sasso delle sponde nonché la regolarizzazione dell'alveo stesso.

  Per questi tratti (Tratto B, D e F rispettivamente di lunghezza 177mt, 65 mt, 79.5 mt) si prevede pertanto l'intervento come mostrato a seguire:

Figura 18: Sezioni tipo Tratti B, D e F

- La predisposizione di n.7 nuovi attraversamenti mediante la posa di tubazioni scatolari in cls. Gli attraversamenti presentano tutti lunghezza variabile tra 6 e 7 mt, e uno solo pari a 2 mt (Tratto D) che è adibito al solo passaggio pedonale.

  Tutti gli attraversamenti sono necessari a garantire il collegamento tra l'area privata e la strada provinciale SP45, tranne uno (Tratto G) che funge da accesso all'area campestre prossima a Via Belbrolo. In funzione delle quote di progetto si è pertanto previsto la predisposizione di scatolari aventi dimensioni 2,50x1,50 per tutti gli attraversamenti privati e 3,00x2,00 per il solo di accesso all'area campestre.

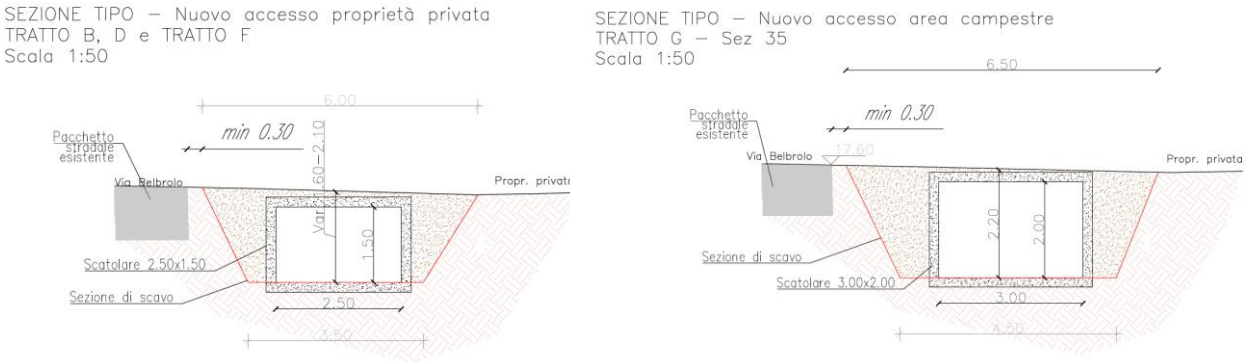


Figura 19: Sezioni tipo Attraversamenti Tratti B, D, F e G

- **Intervento 7**: Risagomatura di un tratto di argine del Fiume Menago nel Comune di Bovolone.

  Attualmente l'argine in sponda destra idraulica del Fiume Menago, prossimo al Comune di Bovolone, risulta avere una larghezza della base sommitale pari a circa 3 metri. Al piede della stessa risulta tuttavia presente uno scolo demaniale, inutilizzato, che rende instabile la struttura stessa. L'intervento di progetto mira a ristabilire la stabilità della sponda allargando la sommità arginale fino a 7 metri e creando un nuovo corpo arginale con pendenza della sponda destra, lato campagna, pari a 3:2. Nel complesso si prevede un volume di riporto pari a 8170 mc circa.

  L'intervento prevede inoltre una pulizia minima del primo strato di terreno vegetale esistente, sul quale verrà collocato sopra il materiale di riporto che sarà compattato su strati da 30 cm. Si prevede altresì la predisposizione di un rinforzo di base e intermedio, così come indicato negli elaborati del presente Progetto Esecutivo.

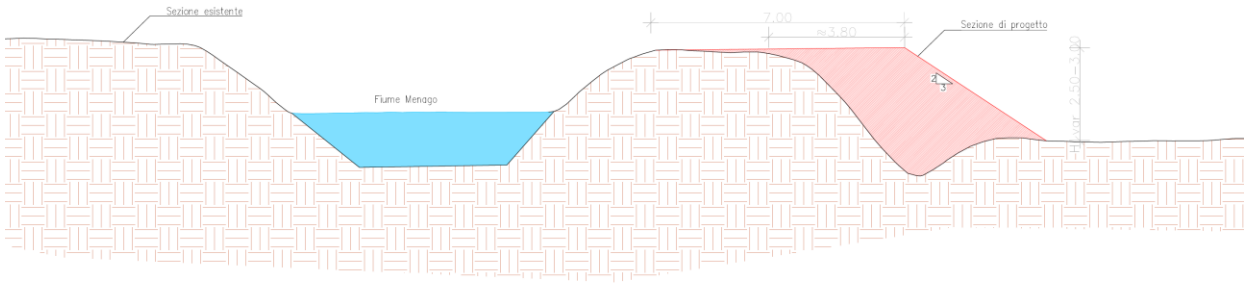


Figura 20: Sezioni tipo risagomatura arginatura Fiume Menago

Le terre di risulta degli scavi, in parte verranno spianate sui terreni latistanti o trasportate a tombamento di terreni ubicati nelle immediate vicinanze, e in parte trasportate a discarica.

Nello specifico, una parte dei volumi di terreno derivanti dalla realizzazione della vasca n.1 saranno portati in prossimità del Fiume Menago nel Comune di Bovolone. Gli stessi saranno infatti utilizzati per la formazione del rilevato di progetto (Intervento n.7).

È stata prevista anche l'esecuzione di difese di sponda in sasso calcareo, a monte e valle dei manufatti e degli attraversamenti di progetto.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto esecutivo per ogni specifica di intervento.

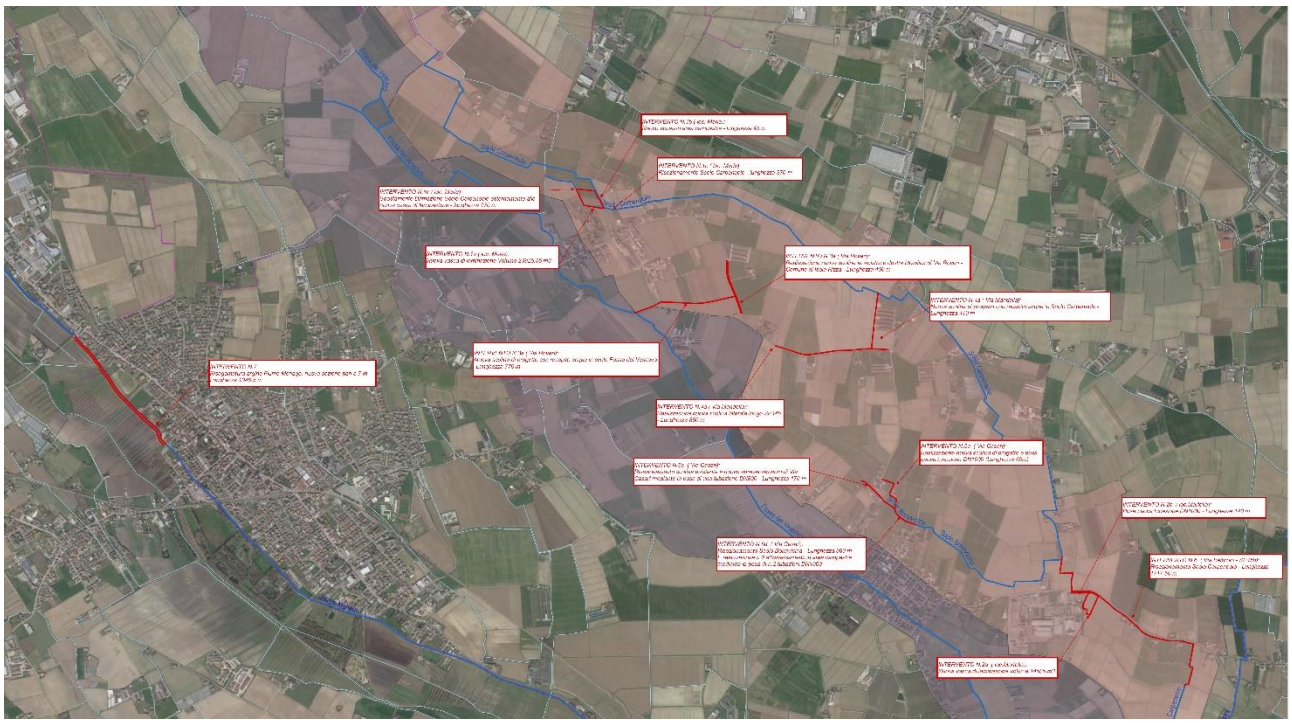


Figura 21: Inquadramento su ortofoto interventi di progetto

6 ASPETTO AMBIENTALE

Ad esclusione dell'intervento n.7 (risagomatura arginale Fiume Menago), gli interventi di progetto non risultano ubicati all'interno di alcuna area soggetta a vincolo. Diversamente, l'intervento previsto lungo la sponda in destra idraulica del Fiume Menago, prossimo al centro di Bovolone, risulta ubicato all'interno di un'area vincolata paesaggisticamente. Il fiume Menago è infatti un corso d'acqua vincolato ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 22.01.2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), per il quale, secondo quanto disposto dall'art. 146 del suddetto D.Lgs, è necessario richiedere specifica autorizzazione.

Nelle aree interessate dal progetto non sono inoltre presenti aree SIC e ZPS.

Si precisa altresì, che l'entità delle opere a progetto non è da tale da rendere necessarie varianti ai vari atti di programmazione e di pianificazione territoriale e settoriale, e che le soluzioni adottate sono perfettamente in linea con gli strumenti urbanistici vigenti.

Complessivamente, gli effetti di inserimento di tali opere saranno quindi migliorativi per lo stato ambientale (per i dettagli vedasi relazione paesaggistica di progetto esecutivo).

Dal momento che le aree interessate dal progetto si trovano complessivamente tutte in aperta campagna, lontano da insediamenti industriali, e che le attività umane svolte sull'area riguardano esclusivamente ordinarie pratiche agricole, si può ragionevolmente presumere che il materiale proveniente dagli scavi non sia contaminato in maniera superiore a quanto previsto dalle normative

vigenti, ed in particolare che la concentrazione degli elementi inquinanti sia inferiore ai valori delle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV - Titolo V del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

A riprova di ciò sono infatti stati effettuati campionamenti e analisi dei terreni in corrispondenza delle due aree adibite a laminazione (Intervento n.1 – Oppeano e Isola Rizza, Intervento n.2 – San Pietro di Morubio), i cui risultati hanno confermato i terreni come conformi ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 Parte IV Ttitolo V Allegato 5 Tabella 1 Colonna A "*Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale".*

7 ESPROPRI, SERVITU' ED INDENIZZI

A tale titolo sono state previste delle somme per espropri ed indennizzi per l'occupazione temporanea dei suoli, che sono state quantificate in base alla D.P.R. 327/2001 e successive modifiche ed integrazioni.

Nello specifico, per l'intervento n.3, 4 e 5, per le aree interessate dalla realizzazione delle nuove scoline di progetto, è previsto l'indennizzo per servitù di coattiva di scarico, calcolato secondo la d.g.r.v n. 2373 del 29 dicembre 2011. Si prevede inoltre l'indennizzo per servitù di passaggio per la creazione della strada di accesso alla vasca di scarico e all'area campestre all'interno dell'intervento 1.

Nel presente progetto si prevedono gli espropri: per l'acquisizione dell'area adibita a laminazione dell'Intervento n.1 e n.2, del nuovo rilevato arginale in destra idraulica del Fiume Menago (Comune di Bovolone), delle aree prossime alle Scolo Carpeneolo e Scolo Bonavicina in correlazione alle sezioni di progetto, e dell'area interessata dalla nuova scolina di progetto in loc. Casari (Intervento 5 - Tratto B).

Si prevede inoltre l'acquisizione del tratto terminale dello Scolo Carpeneolo (tratto di lunghezza pari a 945 mt circa, prima dello sbocco nello Scolo Canossa), dove il sedime del canale attuale risulta essere di di proprietà privata.

Il valore di mercato delle aree oggetto di servitù ed esproprio è stato assunto uguale, anche se i terreni sono posizionati in zone diverse.

Per la determinazione dei valori si rimanda all'allegato di progetto.

I prezzi unitari sono stati desunti dai valori medi dei terreni agricoli determinati dall'apposita Commissione Provinciale di Verona elaborati con riferimento all'anno 2020 ed aventi validità per l'anno 2021, e da indagini di mercato.

8 FORME E TEMPI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

È prevista l'esecuzione dei lavori mediante appalto degli stessi. Essi verranno affidati tramite gara secondo le vigenti norme di legge in materia (Dlgs. 50/2016).

I lavori oggetto del presente progetto esecutivo sono stati suddivisi in due lotti funzionali e per questo motivo sono previsti due appalti distinti (Lavori idraulici e Opere elettromeccaniche).

A tale scopo sono stati compilati per l'esecuzione delle opere idrauliche gli appositi capitolati speciali d'appalto in cui sono fissati il tempo utile e le penalità per i ritardi.

La durata dei lavori è stata prevista in **365** giorni naturali, consecutivi e continui.

9 PIANO DI SICUREZZA

A sensi delle vigenti leggi in materia è stato predisposto il richiesto piano di sicurezza e di coordinamento per l'esecuzione dei lavori in oggetto.

Per i Lavori Idraulici è stata quantificata una spesa di € 12.359,22

Per le Opere Elettromeccaniche è stata quantificata una spesa di € 252

Per ogni dettaglio vedasi gli allegati di progetto.

10 SOMME A DISPOSIZIONE

Sono previste a tale titolo le somme per gli indennizzi ed espropri, nonché per le indagini geologiche, archeologiche e sui terreni.

11 QUADRO ECONOMICO

I prezzi unitari sono stati desunti dal prezziario regionale Anno 2021, di cui, per alcune specifiche voci, si è valutato un incremento pari al 20% e una riduzione pari al 15%. La scelta progettuale fa seguito a quanto definito all'interno dell'Allegato A – Prezziario Regionale dei lavori pubblici, Aggiornamento 2021 che valida per l'appunto variazioni di importo nei limiti di +20% / -20%.

Nello specifico sono state effettuate le seguenti valutazioni:

- Una riduzione pari al 15% della voce di prezzo relativa allo scavo di sbancamento (Elenco prezzi D.01.05 - Riferimento Prezziario Regione Veneto voce I.01.01). La modifica è stata considerata con riferimento alla tipologia delle opere di progetto. Nello specifico, data la natura degli interventi (per i quali non sono necessari particolari lavori di precisione), l'ubicazione degli stessi (per lo più in aperta campagna) e le profondità ridotte, si è valutata la riduzione della voce prezzo così come definita.
- Una riduzione pari al 15% della voce di prezzo relativa alla fornitura e posa di geotessili tessuti grammatura 380 gr/mq (Elenco prezzi H.09 - Riferimento Prezziario Regione Veneto voce F.04.09.f). La modifica è stata considerata con riferimento alla tipologia di geotessuto previsto in progetto così come indicato all'interno dell'elaborato grafico di progetto esecutivo.

- Un incremento pari al 20% della voce di prezzo relativa al compenso per trasporto di materiale (Elenco prezzi D.04.01 - Riferimento Prezziario Regione Veneto voce I.01.05). La modifica alla voce prezzo è stata considerata con riferimento alla variabilità dell'ubicazione finale o eventuali possibili difficoltà associate alla movimentazione della terra stessa.
- Un incremento pari al 7% della voce di prezzo relativa alla fornitura e posa di acciaio in barre per armature (Elenco prezzi F.03.01 - Riferimento Prezziario Regione Veneto voce E.08.04). La modifica alla voce prezzo è stata considerata in ragione di eccezionali dinamiche dei prezzi delle materie prime e dei materiali utilizzati per i lavori edili registrato nell'anno 2020-2021.

L'importo complessivo dei lavori di progetto ammonta a € 1.500.000,00 così ripartito:

A)	***LAVORI IN APPALTO***			
	a.1	Appalto n.1: Lavori idraulici		
		Importo a base d'asta	€ 823.947,77	
		Oneri per la sicurezza	€ 12.359,22	
	a.2	Appalto n.2: Opere elettromeccaniche		
		Importo a base d'asta	€ 42.000,00	
		Oneri per la sicurezza	€ 252,00	
		Sommano A)		**€ 878.558,99**
B)	***SOMME A DISPOSIZIONE***			
	b.1)	*Espropri, Servitù e Indennizzi*	€ 310.163,49	
	b.2)	*Indagini terre e rocce da scavo*	€ 1.837,32	
	b.3)	*Rilievi e frazionamenti*	€ 10.000,00	
	b.4)	*Indagine geologica*	€ 1.000,00	
	b.4)	*Indagine Archeologica*	€ 1.500,00	
	b.5)	*Assistenza archeologica*	€ 3.000,00	
		Sommano B)		**€ 327.500,81**
C)		***SPESE TECNICHE***		**€ 71.323,35**
D)		***INCENTIVO PER FUNZIONI TECNICHE***		**€ 23.774,45**
E)		***IVA 22% (su A+B)***		**€ 197.097,19**
F)		***IMPREVISTI E ARROTONDAMENTI***		**€ 1.745,22**
		TOTALE		**€ 1.500.000,00**