

PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE TECNICA ED AMBIENTALE COLLETTORE ALFIERE

Elenco incaricati per approfondimenti e monitoraggio		
NOME	AZIONE	ATTIVITA'
AR/S ARCHEOSISTEMI Società Cooperativa	Azione A1	Analisi archeologiche
Dott.ssa Claudia Borelli	Azione A1	Analisi geologiche
Dott. Luca Rinaldini (Studio Alfa s.r.l.)	Azione A1	Caratterizzazione terre da scavo
Ing. Sara Pavan	Azione A1	Modellazione idraulica
Dott.ssa Floriana Romagnoli	Azione A2	Supporto alla progettazione per la fitodepurazione
Ing. Ana Maria Solis	Azione B1	Processo partecipato
Ing. Marco Monaci	Azione A2-B2	Supporto alla progettazione e programma integrato di riqualificazione
Dott. Villiam Morelli (Incia società cooperativa)	Azione C1	Monitoraggio Vegetazione Riparia
Dott. Giuliano Gandolfi	Azione C1	Monitoraggio Fauna ittica
dott.ssa Silvia Franceschini (ARPA Sezione provinciale di Reggio Emilia)	Azione C1	Monitoraggio macrobentos
dott.ssa Anna Maria Manzieri (ARPA Sezione provinciale di Modena)	Azione C1	Monitoraggio Macrofite
prof. Daniele Galli (Istituto d'Istruzione Superiore "Antonio Zanelli")	Azione C1	Monitoraggio stato ecologico
dott. Fabio Simonazzi (Incia società cooperativa)	Azione C1	Monitoraggio Anfibi
Dott.ssa Elisa Monterastelli	Azione C1	Monitoraggio Carabidi
Ing. Marco Monaci	Azione E1	Supporto project Manager
Ing. Catellani Riccardo	Azione A1	Rilievi topografici e sezioni idrauliche - Collettore Alfieri E Div Fossa Nuova Cavata
STAF Studio Topografico Aerofotogrammetrico srl	Azione A1	Rilievi topografici e sezioni idrauliche - C.A.B.M.



Sommario

1	PREMESSA	4
2	Inquadramento generale	6
3	Sintesi del quadro conoscitivo	8
3.1	Inquadramento geologico	8
3.2	Qualità chimico-fisica delle acque.....	9
3.3	Aspetti naturalistici	11
	Vegetazione riparia.....	11
	Macrofite acquatiche	12
	Comunità macrobentonica.....	13
	Comunità ittica	14
	Anfibi	15
4	Problemi affrontati dal progetto	17
5	Obiettivi del progetto.....	19
5.1	Vincoli progettuali e spazio di azione.....	19
5.2	Vision	23
5.3	Obiettivi	23
6	Descrizione degli interventi.....	26
6.1	Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda 28	
6.2	Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale	34
6.3	Creazione di una bassura umida allagabile	36
6.4	Estensione delle formazioni vegetali a canneto e cariceto al piede di sponda	38



6.5	Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche.....	39
6.6	Definizione di un piano di manutenzione della bassura umida.....	40
7	Stima degli effetti ecologici dell'intervento.....	41
8	Stima degli effetti idraulici dell'intervento.....	46
9	Fattibilità dell'intervento.....	47
9.1	Coerenza con la pianificazione vigente.....	47
	Coerenza con il PTCP della Provincia di Reggio Emilia.....	47
	Coerenza con il PSC del Comune di Gualtieri.....	51
	Indagini archeologiche preventive ex artt. 95 e 96 del d.lgs. 163/2006.....	57
	Conclusioni dell'analisi di fattibilità normativa: autorizzazioni amministrative richieste.....	58
9.2	Disponibilità delle aree.....	58
9.3	Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo.....	58
9.4	Verifica di stabilità delle sponde.....	60
10	Prefattibilità ambientale dell'intervento.....	61
11	Stima dei lavori.....	63
12	Indicazione sui tempi di attuazione dei lavori.....	65
13	Allegati.....	66



1 PREMESSA

Il Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale e la Regione Emilia-Romagna hanno visto cofinanziato, tramite il bando europeo LIFE+ Environment 2013, il progetto LIFE RINASCE "RIqualificazione NATuralistica per la Sistemazione integrata idraulico-ambientale dei Canali Emiliani" (LIFE 13 ENV/IT/000169).

Il budget del progetto è di € 2.076.390, cofinanziato in parte dalla Commissione Europea con € 941.390, in parte dal Consorzio di bonifica con € 848.390 (suddivisi tra € 352.808 di somme che saranno messe a disposizione e € 622.192 di personale assegnato al progetto) e in parte dalla Regione Emilia Romagna, beneficiario associato al LIFE RINASCE, che contribuisce con € 160.000.

Il progetto ha preso avvio nell'estate del 2014 e terminerà i suoi lavori a dicembre 2018, per una durata complessiva di circa 4 anni e mezzo.

Il LIFE RINASCE intende affrontare il problema delle potenziali alluvioni legate alla rete dei canali gestita dal Consorzio, adottando un approccio integrato idraulico-ambientale nella progettazione degli interventi, che punti al contemporaneo miglioramento ecologico degli stessi canali.

I territori di pianura della Regione Emilia-Romagna così come dell'intera pianura padana sono, infatti, in larga parte attraversati da un fitto sistema di canali gestito dai Consorzi di bonifica, che hanno lo scopo di proteggere i territori dalle potenziali inondazioni; queste, a causa della forte urbanizzazione degli scorsi decenni e dei mutamenti climatici in atto, costituiscono però a tutt'oggi una minaccia di tipo idraulico a cui i Consorzi devono far fronte.

D'altra parte i canali non sviluppano appieno le loro potenzialità naturalistiche, come vicarianti di habitat ormai scomparsi e come rete di connessione ecologica del territorio, a causa delle modalità di progettazione e di gestione necessarie per affrontare le problematiche idrauliche sopra menzionate: i canali, infatti, sono stati progettati in modo che possano allontanare rapidamente le acque dai territori e sono mantenuti a tal fine il più possibile privi di asperità (vegetazione in alveo, diversità morfologica locale) e generalmente poveri di alberature lungo le sponde, così da permettere il passaggio dei mezzi meccanici adibiti a mantenere gli alvei nella situazione descritta.

Grazie al progetto LIFE RINASCE il Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale intende ora affrontare le problematiche idrauliche ed ecologiche dei canali in modo congiunto, mettendo in campo interventi sperimentali di tipo innovativo progettati su base ecologica.



Sono, infatti, molteplici le esperienze europee che vanno sotto il nome di “river restoration” o “riqualificazione fluviale”, che da oltre vent’anni mostrano come possa essere vantaggioso affrontare il problema delle alluvioni attraverso il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d’acqua, restituendo “spazio ai fiumi”.

La sfida del LIFE RINASCE è applicare questo approccio, solitamente utilizzato per i fiumi naturali, anche ai canali di bonifica, in quanto corsi d’acqua molto peculiari: essi per la maggior parte sono infatti di origine artificiale e costruiti dall’uomo per la bonifica dei territori; sono inoltre dotati di funzioni plurime (di scolo, per lo sgrondo delle acque di pioggia verso valle; irrigua, con accumulo di acqua nei canali nei mesi estivi e circolazione delle acque anche in controcorrente; promiscua); possono infine essere riempiti e svuotati non solo a gravità ma anche mediante l’utilizzo di un sistema di impianti idrovori che sollevano le acque dai terreni posti anche al di sotto del livello degli alvei.

Obiettivi del progetto LIFE RINASCE sono quindi, in ordine di importanza:

- dimostrare, anche nel sistema artificiale e peculiare della bonifica, la fattibilità e i benefici socio-economici e ambientali di interventi di riqualificazione ecologica dei canali realizzati per diminuire il rischio di alluvioni secondo i dettami delle Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e Direttiva Acque 2000/60/CE
- contribuire al processo di implementazione delle direttive suddette
- contribuire a migliorare lo stato ecologico dei canali diminuendo contemporaneamente le esondazioni

Nella pratica il LIFE RINASCE prevede la riqualificazione di 4 canali: Collettore Alfieri, Diversivo Fossa Nuova Cavata, Cavata Orientale e Collettore Acque Basse Modenesi (CABM), posti nei Comuni di Carpi e Novi di Modena, in Provincia di Modena, e di Gualtieri, in Provincia di Reggio Emilia.

Il presente elaborato descrive il progetto preliminare di uno di questi 4 interventi, la riqualificazione integrata idraulico-ambientale del Collettore Alfieri.



2 Inquadramento generale

L'area di progetto del LIFE RINASCÉ è ubicata nelle Province di Reggio Emilia e di Modena e interessa i Comuni di Carpi (MO), Novi di Modena (MO) e Gualtieri (RE).

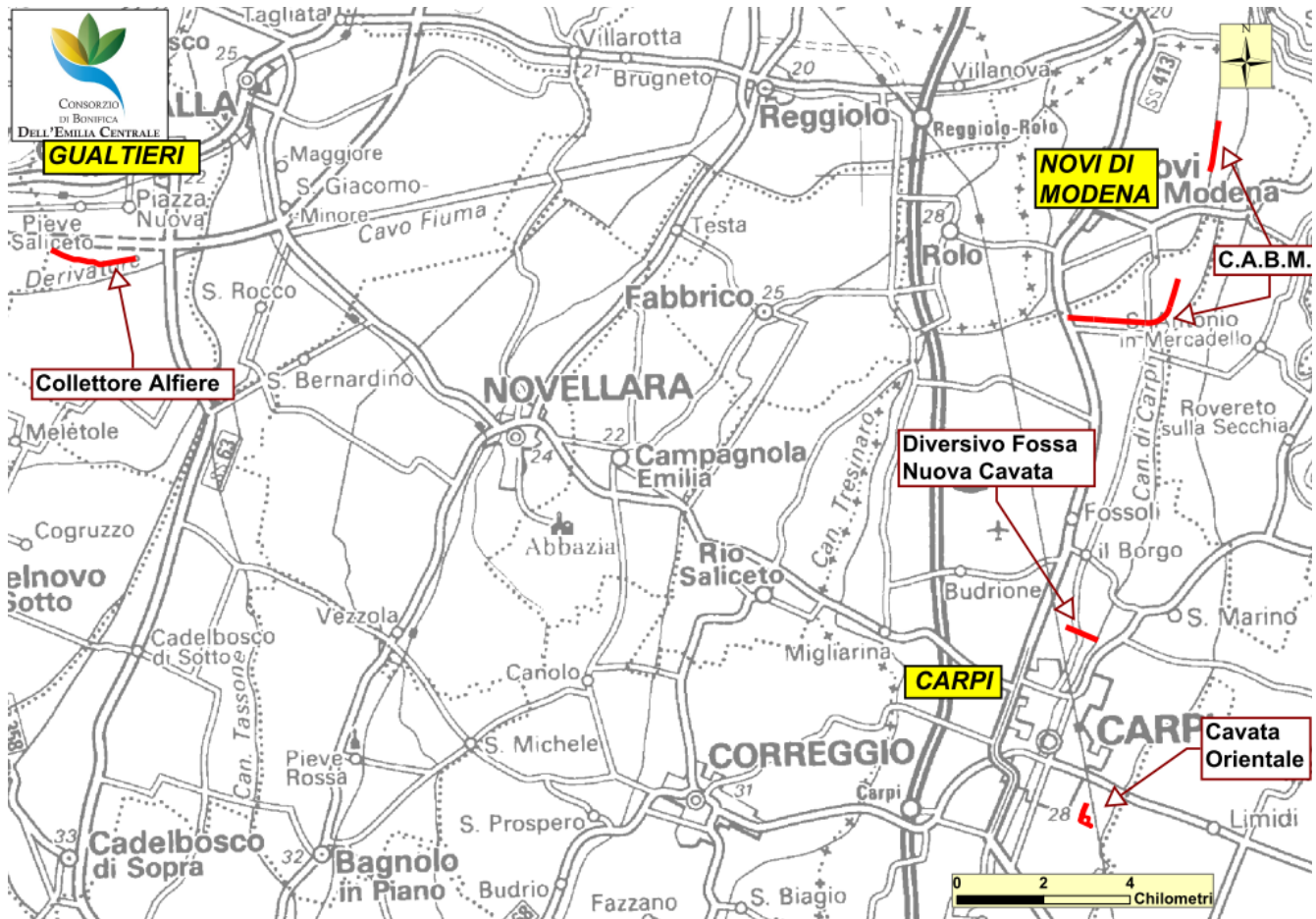


Figura 1 – Inquadramento territoriale del LIFE RINASCÉ

Il Collettore Alfieri nasce dalla confluenza del cavo Taiadizzo con lo scolo Casalone Basso. La lunghezza totale è di circa 4 km. La larghezza di fondo varia da 5,00 a 9,00 m, le scarpate hanno pendenza variabile, con altezza di 4-5 m. Appartiene al macrobacino scolante definito Bonifica Meccanica, in quanto le acque scolano entro il torrente Crostolo solamente con un impianto idrovoro in località Torrione di Gualtieri. Il suo bacino è circa 2.000 ettari, a cui se ne possono aggiungere altri 2.500 in caso di manovre idrauliche.

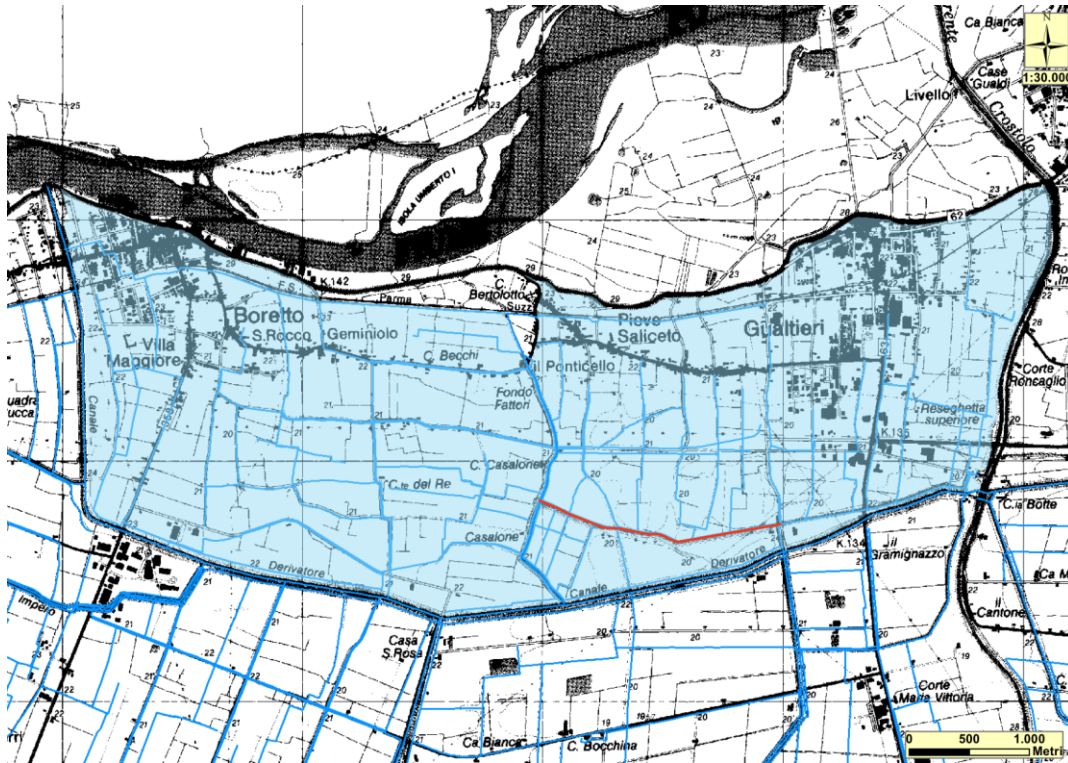


Figura 2 – Bacino scolante del Collettore Alfieri (il tratto di intervento è indicato in rosso)

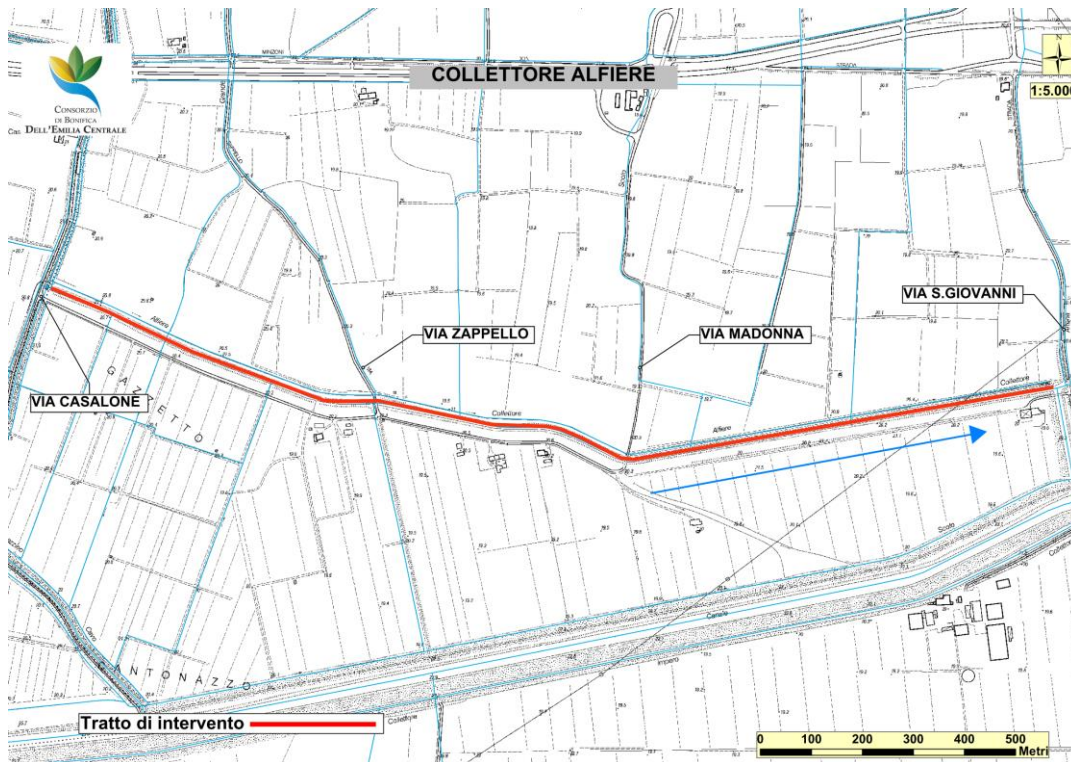


Figura 3 – Tratto di intervento sul Collettore Alfieri



3 Sintesi del quadro conoscitivo

3.1 Inquadramento geologico

L'assetto topografico della zona di intervento sul Collettore Alfieri presenta una conformazione pianeggiante movimentata da ondulazioni morfologiche della pianura (dossi e valli) ad ampio raggio, sia in senso S-N che E-O. Queste morfologie definiscono depositi fluviali allungati o sub-ellittici contraddistinti dalla presenza di litotipi attribuibili ad ambienti con energia idrodinamica discretamente elevata e zone a sedimentazione lenta.

La zona in esame si trova in area pianeggiante ad una quota di circa 20 m s.l.m..

Per definire le caratteristiche geologiche locali e per indirizzare le indagini geognostiche, si è fatto preliminarmente riferimento alle indagini ed ai dati disponibili dalla banca dati regionale del progetto CARG: i dati sono disponibili e scaricabili al sito <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati>. Per la zona in esame sono disponibili tre sezioni geologiche specifiche ed alcune prove penetrometriche CPTU. Dall'analisi delle sezioni si può notare come i depositi grossolani sabbiosi siano in discontinuità con quelli delle conoidi alluvionali dell'alta pianura, ed infatti sono attribuibili al Fiume Po. Gli spessori dei depositi sabbiosi sono consistenti e vanno dai 20 ai 40 m, spostandosi da ovest ad est, a partire da 15 – 25 m di profondità dal p.c.

Per la definizione dei caratteri fisico meccanici che contraddistinguono il sottosuolo della zona in esame è stato affidato apposito incarico allo Studio Geologico e Ambientale Dott.ssa Claudia Borelli per la conduzione di una specifica indagine geognostica durante la quale sono state eseguite due prove penetrometriche statiche e un sondaggio a carotaggio continuo; è stata inoltre eseguita una campagna di indagine sismica con metodo MASW attivo.

I risultati di tali indagini, illustrati in dettaglio nell'allegato "Relazione geologica" mostrano come lungo le verticali delle due prove penetrometriche (Figura 4) si trovi una successione prevalentemente fine argillosa, seguita da uno strato sabbioso a partire da 12,2 m dal p.c. nella CPT1. È inoltre presente una falda in pressione, con livello dinamico a 2 m.



Figura 4 – Ubicazione delle due prova penetrometriche lungo il Collettore Alfieri

3.2 Qualità chimico-fisica delle acque

La qualità chimico-fisica delle acque del Collettore Alfieri è attualmente indagata mediante apposito monitoraggio mensile messo in opera nell'ambito del LIFE RINASCERE grazie ad una convenzione tra il Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale e l'Istituto d'istruzione superiore "Antonio Zanelli" di Reggio Emilia, iniziato a gennaio 2015 e con termine a dicembre del medesimo anno per lo stato *ante operam*.

Sulla base delle risultanze delle determinazioni analitiche di natura fisica, chimico-fisica e chimica, sia *in situ* sia *ex situ*, relative ai campioni di acque superficiali del Collettore Alfieri, prelevati nelle prime campagne di monitoraggio *ante-operam*, si evidenziano valori di conducibilità elettrica e di cloruri moderatamente elevati nella quasi totalità dei campioni. I valori di solidi sospesi totali risultano relativamente elevati, soprattutto nei campioni primaverili. Il contenuto di fosforo totale risulta relativamente elevato nella quasi totalità dei campioni, così come quello di azoto nitrico e ammoniacale. I valori di COD sono relativamente elevati in quasi tutti i campioni esaminati, mentre sono infrequenti condizioni di sottosaturazione dell'ossigeno disciolto. I valori di pH risultano sempre nella norma. Le acque si presentano sempre opalescenti e frequentemente si rilevano solidi grossolani galleggianti.



Figura 5 – Qualità dell'acqua del COLLETTORE ALFIERE



3.3 Aspetti naturalistici

Vegetazione riparia

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato della vegetazione riparia e delle specie floristiche presenti nel COLLETTORE ALFIERE è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCÉ ad INCIA società cooperativa; l'attività è attualmente ancora in corso.

I risultati preliminari mostrano che la maggior parte del tratto è interessato da una cortina a *Phragmites australis* con presenza di *Phalaroides arundinacea*, *Carex acutiformis* e altre specie elofitiche tipiche della pianura. Sono riscontrabili anche nuclei di cariceto, con presenza anche di *Carex elata*. Tra le specie target da segnalare la presenza di *Euphorbia palustris*. Specie significativa è anche *Clematis viticella*, mentre in un fosso adiacente si segnala la rara *Jacobaea paludosa* subsp. *angustifolia*. Estesa presenza dell'alloctona invasiva *Sorghum halepense*.



Figura 6 – *Phragmites australis* lungo il COLLETTORE ALFIERE



Macrofite acquatiche

Per la determinazione *ante e post operam* dello stato delle macrofite acquatiche presenti nel Collettore Alfieri è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCÉ ad ARPA Sezione di Modena; l'attività è attualmente ancora in corso.

Le prime risultanze dei campionamenti *ante operam* in atto mostrano come il canale presenti un alveo con fondale melmoso e acque torbide, che sfavoriscono la crescita delle macrofite acquatiche nella porzione centrale. La vegetazione acquatica pertanto si presenta nella prima sezione di alveo bagnato a ridosso della sponda. Le coperture complessive di vegetazione acquatica sono limitate. Dei taxa rinvenuti in alveo solamente due possono essere considerati per il calcolo dell'indice IBMR: *Iris pseudacorus* e *Phragmites australis*.

Le specie rinvenute presentano valori di sensibilità (Csi) e stenoecia (Ei), non particolarmente elevati, ma comunque coerenti con l'habitat esaminato.

Complessivamente il livello trofico del Collettore Alfieri calcolato con l'applicazione dell'indice IBMR risulta elevato, in coerenza con la tipologia del corso d'acqua indagato, che tendenzialmente presenta un contenuto di nutrienti nelle acque abbastanza elevato.



Figura 7 – Campionamento delle macrofite acquatiche lungo il COLLETTORE ALFIERE



Comunità macrobentonica

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato della comunità macrobentonica presente nel Collettore Alfieri è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCERE ad ARPA sezione di Reggio Emilia; l'attività è attualmente ancora in corso.

Lo stato *ante operam* è ora in corso grazie al posizionamento di substrati artificiali (SA) a lamelle per la cattura degli organismi, galleggianti sotto il pelo dell'acqua ed ancorati al ponte tramite cavi, che richiedono un tempo di circa un mese per una colonizzazione stabile. La scelta di tale metodo si configura necessaria sia per le caratteristiche morfologiche che per quelle idrologiche del canale oggetto di indagine.

Nella stazione di campionamento sul canale, i substrati artificiali per il campionamento della comunità macrobentonica sono stati posizionati in data 03/02/2015, fissati ad un ponte tramite l'ausilio di un cavetto di plastica con anima in acciaio ed immersi in acqua con corrente moderata a profondità di circa 20-30 cm.

In data 04/03/2015, circa un mese dopo, il recupero dei substrati ha consentito di rilevare soltanto 3 Ditteri *Chironomidae* e 2 Crostacei *Gammaridae* e *Atydae* nel SA1, più un unico *Gammaridae* nel SA2. Si tratta di una presenza sostanzialmente occasionale di organismi, non rappresentativa di una comunità né in termini di abbondanze né di diversità.

Le elaborazioni eseguite ai sensi del DM 260/2010 forniscono un risultato dell'Indice Multimetrico Substrati Artificiali (ISA) di classe 5 (cattivo), con indicazione che i dati utilizzati corrispondono ad un campione non colonizzato.

La seconda campagna è iniziata con il posizionamento dei nuovi SA il 16/04/2015 nel canale probabilmente invasato dato l'alto battente idrico. L'acqua presenta bassa velocità di corrente ed è maleodorante e torbida, con eutrofizzazione evidente.

Durante il periodo di esposizione i substrati sono stati strappati dall'ancoraggio e trascinati via dalla corrente durante una piena; uno risulta disperso, l'altro viene ritrovato più a valle e riposizionato.

Il recupero di quest'ultimo avviene il 27/05/15, sempre in condizione di canale invasato, acqua torbida, flusso lento e laminare. La comunità rinvenuta è estremamente semplificata: sono presenti quasi esclusivamente Ditteri *Chironomidae*, larve rosse resistenti in condizioni di acque anossiche, alcuni individui Crostacei *Gammaridae* e Oligocheti *Naididae* e 1 *Lumbricidae*. L'Indice Multimetrico Substrati Artificiali (ISA) fornisce un risultato di classe 4 (scarso), con indicazione che i dati utilizzati corrispondono ad un campione poco colonizzato.



Data la proroga concordata per la campagna primaverile, si decide di replicare il campionamento, posizionando due nuovi substrati nel mese di giugno a partire dal 05/06/2015, per tentare di raccogliere ulteriori informazioni sulla fauna macrobentonica. Ad oggi i risultati di quest'ultimo monitoraggio non sono ancora disponibili



Figura 8 –Substrati artificiali (SA) a lamelle per la cattura dei macroinvertebrati lungo il COLLETTORE ALFIERE

Comunità ittica

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato della comunità ittica presente nel Collettore Alfieri è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCÉ al Dott. Giuliano Gandolfi; l'attività di monitoraggio *ante operam* è terminata.

Il monitoraggio lungo il Collettore Alfieri è stato condotto sia mediante la posa di attrezzi da trappolaggio (nasse e bertovelli) che con la tecnica dell'*electrofishing*. Nelle trappole sono stati catturati diversi esemplari di gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), che presentavano lunghezze variabili tra 30 e 150 mm, mentre mediante elettroscorditore, monitorando un tratto che si estendeva per una lunghezza pari a 100 m ed per una superficie di 450 m², sono state catturate 4 specie ittiche: il misgurno (*Misgurnus fossilis*), la carpa



(*Cyprinus carpio*), il carassio dorato (*Carassius auratus*) e la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*). Il campionamento eseguito evidenzia una profonda alterazione delle cenosi ittiche, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo. Infatti, il popolamento osservato è risultato costituito da un numero limitato di specie ittiche (4) e numericamente dominato dalla pseudorasbora, mentre la carpa, unico elemento di qualche qualità faunistica, è sporadica; pessima condizione biologica è stata osservata anche per le altre due specie: misgurno e rodeo. Le limitazioni osservate nelle specie censite sono riconducibili all'assenza di habitat naturali, di zone di rifugio e di ombreggiatura del corso d'acqua, alla limitata disponibilità idrica stagionale ed alla scarsa qualità dell'acqua.



Figura 9 - Carpa (*Cyprinus carpio*) (Foto G. Gandolfi)

Anfibi

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato degli anfibi presente nel COLLETTORE ALFIERE è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCÉ ad INCIA società cooperativa; l'attività è attualmente ancora in corso.

Dai dati bibliografici raccolti, le specie di anfibi segnalate per la pianura modenese ed attese come potenzialmente presenti nei canali interessati dal progetto LIFE Rinasce sono 7.



Si tratta di:

- 2 specie di urodeli: Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) e Tritone crestato (*Triturus cristatus*)
- 5 specie di anuri : Rospo comune (*Bufo bufo*) , Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) , Raganella italiana (*Hyla intermedia*), Rana verde (*Pelophylax kl. esculentus*), Rana toro (*Lithobates catesbeianus*).

Dalle prime indagini effettuate sul campo, però, non vi sono stati riscontri della presenza di anfibi nei tratti dei canali oggetto d'indagine, fatta eccezione per Rana toro, l'unica specie alloctona.

Nel corso dei sopralluoghi di campionamento è stata però riscontrata la presenza di almeno un'altra specie (*Pelophylax kl. esculentus*) in siti prossimi al canale e potenzialmente in grado di ricolonizzarne ambienti adatti grazie agli interventi di riqualificazione del canale previsti.



Figura 10 – Rana toro (*Lithobates catesbeianus*) (Foto G. Gandolfi)



4 Problemi affrontati dal progetto

I problemi del COLLETTORE ALFIERE affrontati dal progetto riguardano i seguenti aspetti, tra loro correlati:

- Rischio di alluvioni

Il sottobacino drenato meccanicamente (Bacino delle Acque Basse) entro il quale rientra il Collettore Alfieri (superficie di circa 6.000 ha), è stato sempre più frequentemente caratterizzato da esondazioni più o meno estese, che in alcuni casi hanno raggiunto proporzioni notevoli proprio nell'area di interesse. Tale zona è stata analizzata mediante un apposito studio idrologico-idraulico da parte del Consorzio di bonifica, il quale ha indicato in circa 450.000 mc il volume complessivo potenzialmente esondabile dall'insieme dei canali dell'intera area nel caso di terreno saturo (condizione più gravosa) e per un evento pluviometrico con tempo di ritorno pari a 30 anni; lo studio indica inoltre il Collettore Alfieri come il canale a maggior rischio di esondazioni.

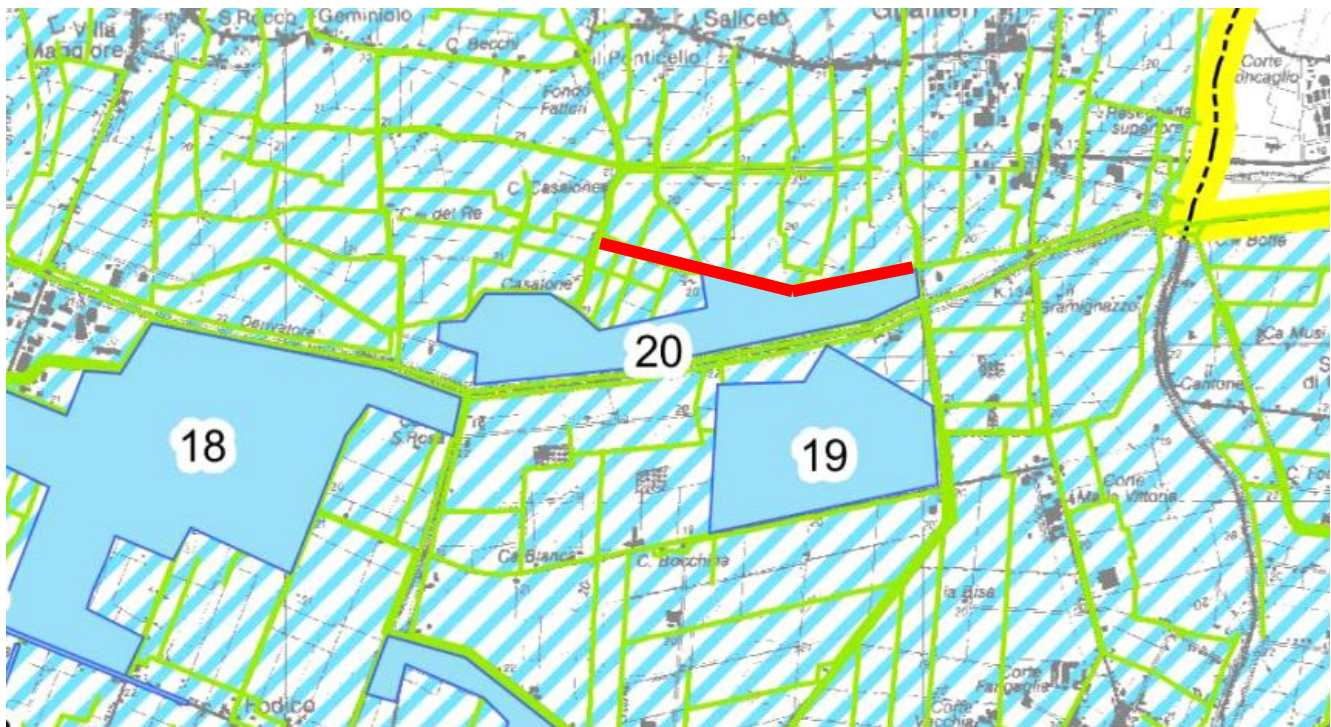


Figura 11 – Allagamenti storici del COLLETTORE ALFIERE e dei suoi affluenti (in rosso il tratto in progetto)

- Scarsa qualità dell'ecosistema

Il canale si presenta ad andamento rettilineo e sezione geometrica ed è dotato di una banca interna, posta in destra idrografica, utilizzata per il passaggio dei mezzi di manutenzione del Consorzio e ad uso agricolo: si rileva quindi una bassissima diversità ecosistemica e specifica (Figura 12). Il Collettore è inoltre indicato dal



Piano di Gestione del fiume Po (redatto ai sensi della Direttiva Acque 2000/60/CE) come caratterizzato da uno stato ecologico cattivo.



Figura 12 – COLLETORE ALFIERE (in destra la banca di pertinenza di larghezza variabile dai 10 ai 20 m)

Lungo il canale è inoltre presente una fascia riparia discontinua posta sul ciglio di sponda in destra idrografica, mentre la banca interna non presenta formazioni arboree-arbustive.

L'alveo di magra è mantenuto anch'esso a sezione geometrica e la presenza di vegetazione acquatica (idrofite ed eliofite) è limitata al piede di sponda e comunque controllata da operazioni di manutenzione periodica da parte del Consorzio.

Queste condizioni morfologiche e di gestione del canale, unite alla scarsa qualità dell'acqua, non consentono lo sviluppo di comunità sane e strutturate né di specie ittiche né di anfibi (prese come riferimento dei monitoraggi del LIFE RINASCERE); analogamente, anche l'avifauna e la fauna minore terrestre non trovano condizioni particolarmente idonee per il loro sviluppo, a causa dell'alternarsi di situazioni in cui è presente almeno una fascia di vegetazione elofitica al piede di sponda ad altre in cui questa è completamente asportata dai mezzi del Consorzio adibiti alla manutenzione a fini idraulici del canale.



5 Obiettivi del progetto

5.1 Vincoli progettuali e spazio di azione

La progettazione dell'intervento di riqualificazione idraulico-naturalistica del COLLETTORE ALFIERE deve tener conto di alcuni vincoli che ne limitano lo spazio di azione e che hanno diretta influenza sulle scelte progettuali percorribili:

- Spazio a disposizione

Il progetto LIFE non prevede di poter finanziare l'acquisizione di terreni: gli interventi di modifica della sezione previsti nel progetto non possono quindi beneficiare di spazio aggiuntivo rispetto a quello occupato dal canale al ciglio di sponda. Nel caso del COLLETTORE ALFIERE non sono, infatti, stati rinvenuti lembi di territorio di proprietà pubblica esterni al canale; è però stata verificata la disponibilità della banchina in destra idrografica, di proprietà del Consorzio.



Figura 13 – Vincoli allo spazio a disposizione (in fucsia la proprietà del Demanio alle Acque e in giallo l'eventuale proprietà pubblica aggiuntiva)

- Livello idrico in diverse condizioni

I canali oggetto di intervento sono utilizzati in modo promiscuo, veicolando verso valle le acque durante gli eventi piovosi ma anche accumulando acque ad uso irriguo durante i mesi estivi.

Il livello di invaso durante questo periodo è di fondamentale importanza per decidere come realizzare gli interventi di riqualificazione del canale, in particolare per definire la quota delle aree golenali interne al canale che il progetto intende creare: porre il piano golenale ad un livello inferiore a quello irriguo comporterebbe, infatti, un allagamento prolungato per alcuni mesi della banchina, con effetti negativi sugli habitat e le specie



non adatte a colonizzare aree perennemente sommerse ed anche sulla possibilità di passaggio dei mezzi per la manutenzione del Consorzio.

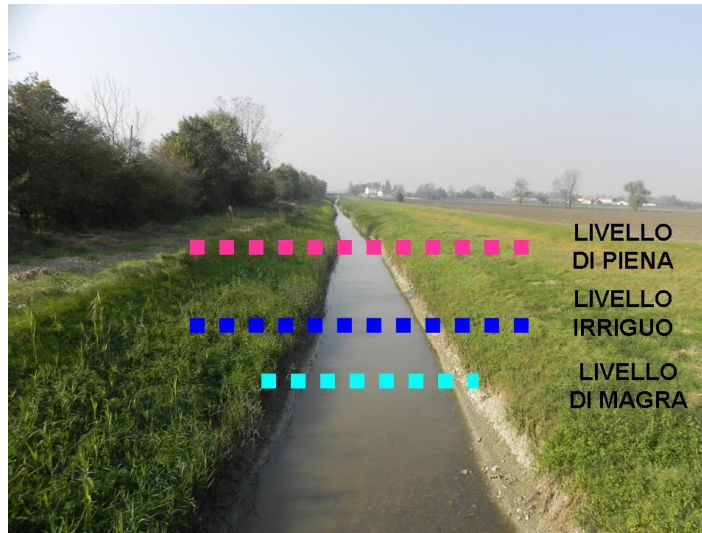


Figura 14 – Livelli idrici in magra, in periodo irriguo e in piena

- **Stabilità della sponda**

Le sezioni di progetto devono essere disegnate in modo tale che sia garantita una stabilità delle sponde almeno pari a quella attuale, possibilmente migliorandola nelle situazioni attualmente instabili (in giallo in figura).



Figura 15 - Necessità di continuare a garantire la stabilità della sponda



- **Manutenzione dell'alveo**

Gli interventi di riqualificazione dei canali presuppongono una diminuzione degli interventi di manutenzione dell'alveo, sia in termini di frequenza di intervento che di intensità dello stesso, sino a giungere alla situazione estrema di completa cessazione della manutenzione stessa. Nel caso dei canali considerati dal LIFE RINASCE la scelta del Consorzio è quella di procedere con cautela nella diminuzione degli interventi manutentivi, al fine di verificare pro e contro idraulici ed ecologici e assicurarsi di non aumentare i livelli di pericolosità idraulica. Ciò significa che i canali nello stato di progetto dovranno essere comunque dotati di una pista per il passaggio dei mezzi di manutenzione del Consorzio, scelta dalla quale discendono vincoli nella definizione delle sezioni tipologiche progettuali.



Figura 16 - Necessità di poter continuare ad eseguire la manutenzione dell'alveo

- **Controllo delle ramaglie accumulate agli impianti idrovori e ai manufatti del Consorzio**

A valle dei siti di intervento sui canali prescelti dal LIFE RINASCE sono presenti impianti idrovori e manufatti del Consorzio che potrebbero subire malfunzionamenti se interessati da quote eccessive di ramaglie derivanti da interventi di riforestazione previsti per la riqualificazione dei canali. Si è quindi deciso di limitare l'inserimento in alveo di specie arboree e arbustive e di privilegiare la messa a dimora di una fascia riparia nella parte sommitale dei canali, in corrispondenza del ciglio di sponda, in un'area non interessata dalla maggior parte delle piene ad esclusione delle più intense (e rare).



Figura 17 - Evitare l'accumulo di ramaglie agli impianti idrovori e ai manufatti del Consorzio

- **Tutela delle attività agricole circostanti**

Gli interventi di riqualificazione dei canali tengono conto che nella maggior parte dei casi i terreni posti a fianco dei canali sono interessati da aree agricole produttive; gli interventi, in particolare quelli di forestazione, sono quindi ideati pensando di diminuire i potenziali impatti negativi sui campi coltivati, ad esempio dovuti all'ombreggiamento o alla difficoltà nel passaggio dei mezzi agricoli.



Figura 18 - Tutela delle attività agricole circostanti



5.2 Vision

La vision prevista per il Collettore Alfieri, ossia l' "immagine obiettivo", o meglio l'idea di canale riqualificato che si ha in mente e che ha guidato nella definizione degli interventi, tenuto conto dei vincoli esposti al capitolo precedente, è la seguente.

Il Collettore Alfieri riqualificato sarà un canale:

- *ad andamento ancora rettilineo e a sezione geometrica, ma dotato di una banchina allagabile con frequenza maggiore rispetto alla situazione attuale, così da diminuire i problemi di rischio di alluvioni e migliorare la funzionalità ecologica del canale*
- *dotato di un maggior numero di habitat, grazie alla diversificazione della morfologia della sezione e all'aumento della vegetazione acquatica e spondale*
- *colonizzato da un maggior numero di specie animali e vegetali autoctone grazie all'aumento degli habitat presenti*
- *con una miglior qualità dell'acqua, grazie agli effetti autodepurativi indotti dagli interventi di riqualificazione eseguiti in alveo (diversificazione degli habitat e aumento dell'ossigenazione) e fuori alveo (potenziamento della fascia riparia con effetto tampone)*

5.3 Obiettivi

Per costruire nella pratica l'immagine obiettivo sopra descritta, l'intervento di riqualificazione si pone di raggiungere i seguenti obiettivi quantitativi:

Obiettivi dimensionali degli interventi (si veda la tabella seguente per una sintesi):

- creazione di habitat acquatici e ripari in golenale per una lunghezza di circa 1.450 m e una larghezza media di 20 m nel primo tratto di 900 m su 1.200 m totali e di 14 m nel secondo tratto di 550 m su 850 totali (corrispondenti ad una area golenale pari a circa 25.700 mq)
- creazione di habitat ripari su 2 km circa di canale, attraverso la messa a dimora di una fascia boscata non continua di 1,450 Km distribuita lungo l'intero tratto di intervento
- conservazione e incremento della presenza di piante acquatiche in alveo e nella parte di golenale più prossima allo stesso per una lunghezza di circa 2 km



LUNGHEZZA INTERVENTO	CREAZIONE GOLENA ALLAGABILE	CONSERVAZIONE VEGETAZIONE ACQUATICA	CREAZIONE FASCIA RIPARIA
2.000 m	Sup: 25.700 mq	2.000 m	2.000 m (forestati 1.450 m)

Rispetto a quanto indicato dichiarato nella proposta fatta pervenire alla Commissione Europea, gli obiettivi dimensionali sono stati modificati come indicato di seguito, potenziando ulteriormente quanto inizialmente previsto:

- Lunghezza di intervento: confermata la lunghezza di 2 Km
- Creazione golena allagabile: nella proposta originale si dichiara la creazione di habitat acquatici mediante realizzazione di una golena allagabile per una lunghezza di circa 2 km ed una larghezza variabile tra i 5 e i 9 m (che anche nel caso della massima larghezza, pari a 9 m, corrispondono a 18.000 mq di area golenale); nel presente progetto preliminare l'area golenale sarà invece più corta, per una lunghezza di 1.450 m invece di 2.000 m, ma più ampia, con larghezza di 20 m per i primi 900 m (pari a 18.000 mq) e di 14 m per i secondi 550 m (pari a 7.700 mq), per un totale di circa 25.700 mq, maggiori della proposta originale. La scelta è dovuta alla necessità di rimanere più distanti dai ponti presenti ad inizio e fine tratto e in posizione intermedia. Diminuiscono però i volumi di scavo rispetto alla proposta originaria, da una parte per consentire di lasciare una pista di manutenzione ad uso del Consorzio nell'area golenale, dall'altra perché la profondità di scavo inizialmente ipotizzata (2 m) avrebbe reso perennemente allagata nei mesi irrigui l'intera area golenale, motivo per il quale la profondità di scavo è stata portata a circa 1 m. Questa modifica non influisce però sugli obiettivi idraulici dichiarati nella proposta UE (si veda più sotto), volutamente sottostimati per avere un margine di sicurezza da utilizzare in fase progettuale
- Conservazione di vegetazione acquatica: confermata la lunghezza di 2 Km
- Creazione di fascia riparia: ampliata la lunghezza inizialmente proposta (500 m) portandola a 1.450 m

Obiettivi ecologici di risultato



Gli obiettivi ecologici dichiarati nella proposta alla Commissione Europea sono i seguenti e vengono confermati dall presente progetto preliminare:

Stato ecologico - Elementi biologici		Funzionalità fluviale	Biodiversità e valore naturalistico ambiente ripario	
Macrofite: incremento della copertura rispetto allo stato ex-ante	Fauna Ittica: incremento dell' idoneità degli habitat	IFF (Indice di Funzionalità Fluviale) - Incremento	Vegetazione riparia: incremento della naturalità dei popolamenti ripari rispetto allo stato ex-ante	Anfibi: incremento dei siti riproduttivi rispetto allo stato ex-ante
10-15 %	15 %	10 %	25 %	15 %

Obiettivi idraulici

Nella proposta inoltrata alla Commissione Europea gli obiettivi idraulici da raggiungere sono misurati tramite i seguenti indicatori:

- rapporto tra i volumi di accumulo ricreati mediante la creazione di golene e i volumi esondati con tempo di ritorno di 10 anni: 10%
- percentuale di riduzione dei volumi esondati con tempo di ritorno 10 anni in relazione ai volumi esondabili nel tratto in studio considerato: 2-3 %

La realizzazione degli approfondimenti idraulici messi in campo con l'azione A.1 ha evidenziato come sia utile integrare gli indicatori di risultato, modificando parzialmente quelli basati sulla misura di volumi e aggiungendo un indicatore relativo ai livelli idrici, in modo da rappresentare maggiormente il reale funzionamento del COLLETORE ALFIERE in caso di piena.

Gli indicatori di risultato di tipo idraulico divengono quindi i seguenti:

Rapporto tra i volumi accumulati nel canale nello stato di fatto e volumi accumulati nello stato di progetto mediante l'ampliamento della banchina esistente, con tempo di ritorno di 10 anni	Riduzione del tirante idrico nello stato di progetto rispetto allo stato di fatto, con tempo di ritorno di 10 anni
10%	2-3%



6 Descrizione degli interventi

Il progetto si propone di risolvere i problemi evidenziati al Capitolo 4 utilizzando una strategia di azione che deriva dall'approccio della *river restoration* e dai concetti chiave delle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE, secondo i quali per migliorare lo stato ecologico e diminuire il rischio di alluvioni è necessario aumentare lo spazio a disposizione dei corsi d'acqua e rallentare le piene.

La funzione e le problematiche di inondazione in essere nel COLLETTORE ALFIERE hanno indotto sino ad ora il Consorzio ad una gestione prettamente idraulica dello stesso in termini di controllo della vegetazione palustre e arboreo-arbustiva, al fine di prevenire difficoltà di scolo in caso di emergenza.

Obiettivo dell'intervento proposto sul COLLETTORE ALFIERE è quello di modificare parzialmente tale tipologia di gestione, individuando un assetto fisico che permetta la conservazione e il rafforzamento della componente vegetale e la diversificazione degli habitat all'interno del COLLETTORE ALFIERE, diminuendo le situazioni di rischio idraulico.

Gli interventi previsti sul canale allo scopo di perseguire la logica sopra esposta sono (per ulteriori dettagli si vedano i paragrafi seguenti e l'Allegato "Elaborati grafici"):

- **Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda**
- **Creazione di una bassura umida allagabile**
- **Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale**
- **Estensione delle formazioni vegetali a canneto e cariceto al piede di sponda**
- **Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche**
- **Definizione di un piano di manutenzione della bassura umida**

Il progetto si attua su due tratti specifici, indicati in Figura 19:

- Tratto 1, dall'inizio del canale al ponte di via Madonna, per una lunghezza complessiva di 900 m su 1.200 m complessivi del tratto
- Tratto 2, tra il ponte di via Madonna e il ponte di via S.Giovanni, per una lunghezza complessiva di 550 m su 900 m complessivi del tratto



Al fine di massimizzare i benefici ecologici degli interventi e minimizzare gli impatti potenziali in fase di cantiere, le azioni qui descritte saranno realizzate seguendo le indicazioni progettuali riportate nel Piano di Gestione della ZPS IT4040015 “Valli di Gruppo” (analogamente al progetto di riqualificazione del CABM previsto dal LIFE RINASCÉ, che ricade parzialmente in tale ZPS) e in coerenza con la DGR 667/2009 (*Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS)”*).

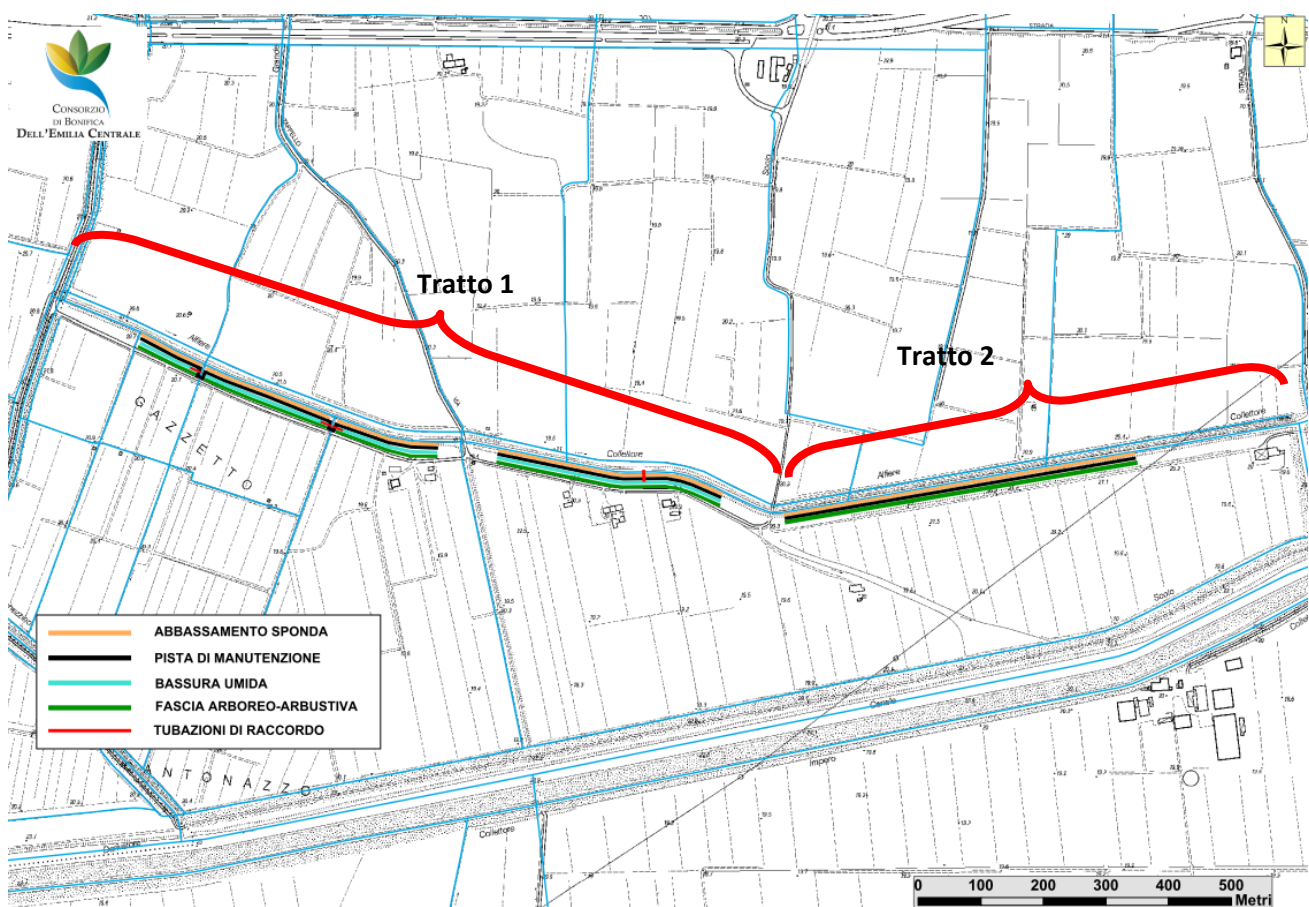


Figura 19 – Localizzazione degli interventi lungo il COLLETTORE ALFIERE



6.1 Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda

L'intervento prevede l'ampliamento della sezione del Collettore Alfieri mediante abbassamento della parte più prossima all'alveo della banca interna presente in destra idrografica, e contemporanea riprofilatura della scarpata interna destra, al fine di garantire una pendenza della scarpata non superiore a 1:2.

L'intervento in oggetto si attua in modo differenziato nei tratti specifici indicati in Figura 19 e nell'allegato "Elaborati grafici":

- Tratto 1: lunghezza complessiva di intervento pari a 900 m su 1.200 m complessivi del tratto
- Tratto 2: lunghezza complessiva di intervento pari a 550 m su 800 m complessivi del tratto

Nel Tratto 1 (Figura 20) è stata messa a punto una sezione tipologica di progetto, rappresentate in Figura 21.



Figura 20 – Tratto 1 di intervento sul COLLETTORE ALFIERE, vista verso valle (alveo a sinistra, banca esistente a destra)

Questa prevede di diminuire la pendenza della sponda a diretto contatto con l'alveo di magra, fino a portarla ad un'inclinazione di 1:2 o inferiore, al fine di favorire l'instaurarsi di una formazione a canneto e cariceto (si vedano i Par. "Creazione di una bassura umida allagabile" e "Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche").



A fianco della sponda ribassata sarà creata la pista di manutenzione per i mezzi del Consorzio, lasciata alla colonizzazione delle specie erbacee e di interesse floristico. Tale pista, larga 5 m, sarà realizzata in posizione più arretrata rispetto alla situazione attuale, nonché ad una quota maggiore, grazie al riporto delle terre da scavo ricavate dallo sbancamento.

L'intervento sarà completato tramite la creazione di una bassura umida a fianco della pista di manutenzione (si veda Par. "Creazione di una bassura umida allagabile") e da una fascia riparia nella parte più lontana dall'alveo (si veda Par. "Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale").

La superficie trasversale di sbancamento della sezione tipologica progettuale, comprensiva di arretramento sponda e scavo zona umida, sarà pari a circa 8,69 mq, corrispondente ad un volume di circa 7.821 mc, in relazione ad una lunghezza di intervento di 900 m. Le terre escavate saranno depositate in diversi siti: sulla nuova pista di manutenzione nel medesimo tratto, addossate alla sponda esterna del canale, nella zona di creazione della fascia riparia del secondo tratto e infine in una cava temporanea di prestito da individuarsi in sede di progettazione definitiva entro 3 km dal sito di intervento (si veda il Par. "Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo").

Dal punto di vista idraulico la sezione di progetto amplia quella del canale rispetto alla sezione nello stato attuale, aumentando in questo modo i volumi disponibili per l'accumulo delle piene e permettendo così di diminuire il tirante idrico in caso di piena (si veda il Par. "Stima degli effetti idraulici dell'intervento" per ulteriori dettagli).

Dal punto di vista ecologico, l'aumento di sezione qui descritto, unito a quello riportato al Par. "Creazione di una bassura umida allagabile", permetteranno invece di creare e mantenere habitat diversificati lungo la sezione trasversale (si veda il Par. "Stima degli effetti ecologici dell'intervento" per ulteriori dettagli):

- **una zona ad acque correnti in corrispondenza dell'alveo di magra**, in cui la presenza ipotizzata di elofite mantenute e non sfalciate al piede di sponda permetterà di incrementare i microhabitat presenti, utili in particolare per ittiofauna, anfibi e avifauna. Gli interventi potranno inoltre creare le condizioni per favorire la colonizzazione e la conservazione anche delle idrofite
- **un'area a canneto e cariceto lungo la sponda prossima all'alveo di magra**, utile per creare habitat idonei per anfibi e avifauna
- **una zona colonizzata da specie erbacee e di interesse floristico** in corrispondenza della pista di manutenzione del Consorzio



- **una bassura umida** inondata periodicamente, che rappresenta un elemento di altissima biodiversità vegetale, con positive ricadute sugli aspetti vegetazionali e floristici, e che creerà le condizioni idonee per le specie animali legate alla presenza di acqua (anfibi, avifauna, fauna terrestre minore)
- **una fascia riparia arboreo-arbustiva nella parte terminale della banchina**, che creerà le condizioni idonee per avifauna e fauna terrestre

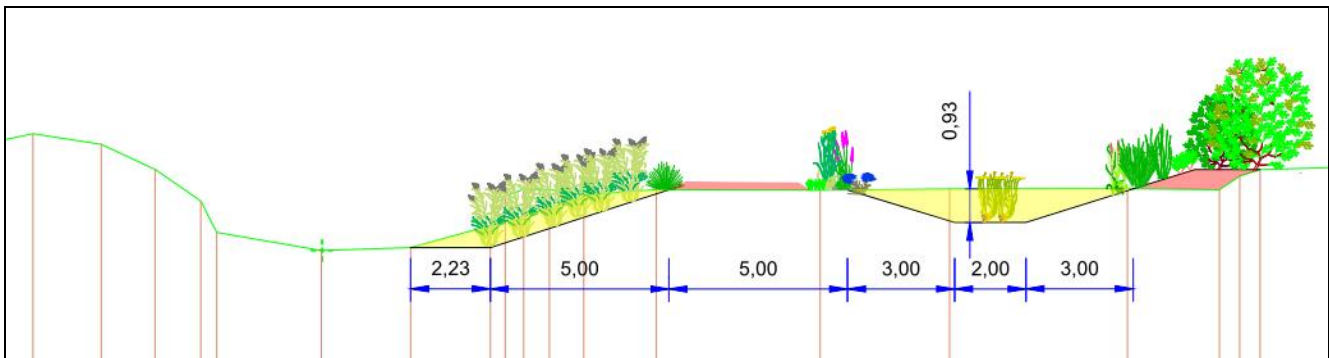


Figura 21 – Sezione tipologica di progetto applicata al Tratto 1, per una lunghezza di 900m; in verde è indicata la sezione nello stato attuale, mentre in nero quella nello stato di progetto. In giallo è evidenziata l'area di sbancamento e in rosso quella di riporto di parte del terreno scavato.

Per il Tratto 2 (Figura 22) è stata messa a punto una seconda sezione tipologica di progetto, rappresentata in Figura 23.

Come per il tratto 1, l'intervento prevede di diminuire la pendenza della sponda a diretto contatto con l'alveo di magra, fino a portarla ad un'inclinazione di 1:2 o inferiore, al fine di favorire l'instaurarsi di una formazione a canneto e cariceto (si vedano i Par. "Creazione di una bassura umida allagabile" e "Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche").

A fianco della sponda ribassata sarà creata la pista di manutenzione per i mezzi del Consorzio, lasciata alla colonizzazione delle specie erbacee e di interesse floristico. Tale pista, larga 5 m, sarà realizzata in posizione più arretrata rispetto alla situazione attuale, nonché ad una quota maggiore, grazie al riporto delle terre da scavo ricavate dallo sbancamento.



Figura 22 – Tratto 2 di intervento sul COLLETORE ALFIERE, vista verso valle (alveo a sinistra, banca esistente a destra)

L'intervento sarà completato dal deposito, nella parte più esterna della banchina, delle terre scavate per la riprofilatura della sponda e di parte di quelle derivanti dall'intervento di riprofilatura nel primo tratto; al di sopra di tale deposito sarà infine messa a dimora una fascia riparia arboreo-arbustiva plurifilare (si veda Par. "Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale").

La superficie trasversale dello sbancamento della sezione tipologica progettuale sarà pari a circa 1,89 mq, corrispondenti ad un volume di scavo di circa 1.040 mc in relazione ad una lunghezza di intervento di 500 m. Le terre escavate in questo tratto saranno depositate tutte nella parte più esterna della banchina (si veda il Par. "Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo").

Dal punto di vista idraulico la sezione di progetto amplia quella del canale rispetto alla sezione originale, oltre che a quella attuale, aumentando in questo modo i volumi disponibili per l'accumulo delle piene e permettendo così di diminuire il tirante idrico in caso di piena (si veda il Par. "Stima degli effetti idraulici dell'intervento" per ulteriori dettagli).

Dal punto di vista ecologico l'aumento di sezione permette invece di creare e mantenere habitat diversificati lungo la sezione trasversale (si veda il Par. "Stima degli effetti ecologici dell'intervento" per ulteriori dettagli):



- **una zona ad acque correnti in corrispondenza dell'alveo di magra**, in cui la presenza ipotizzata di elofite mantenute e non sfalciate al piede di sponda permetterà di incrementare i microhabitat presenti, utili in particolare per ittiofauna, anfibi e avifauna. Gli interventi potranno inoltre creare le condizioni per favorire la colonizzazione e la conservazione anche delle idrofite
- **un'area a canneto e cariceto lungo la sponda prossima all'alveo di magra**, utile per creare habitat idonei per anfibi e avifauna
- **una zona colonizzata da specie erbacee e di interesse floristico** in corrispondenza della pista di manutenzione del Consorzio
- **una fascia riparia arboreo-arbustiva al di sopra del riporto di terreno che sarà depositato nella parte più esterna della banchina**, che creerà le condizioni idonee per avifauna e fauna terrestre

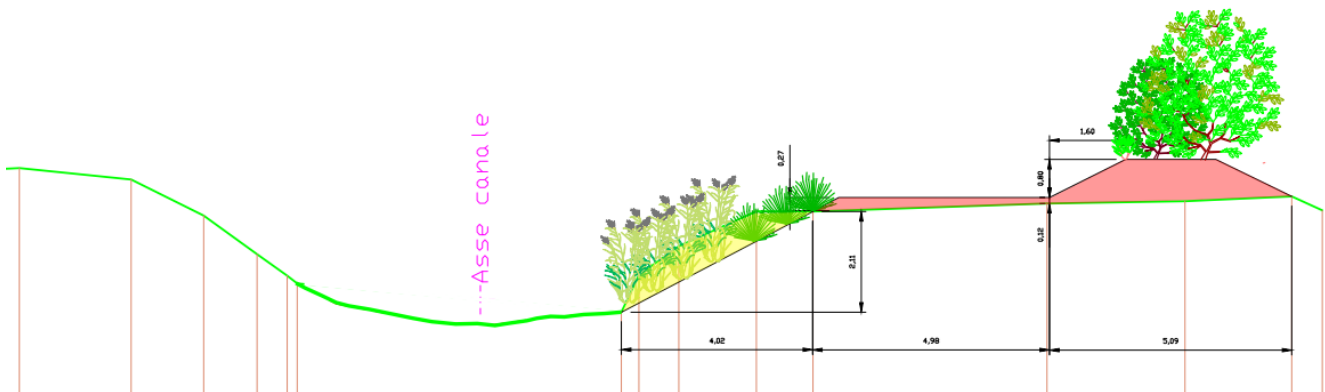


Figura 23 – Sezione tipologica di progetto applicata al Tratto 2, per una lunghezza di 550 m; in verde è indicata la sezione nello stato attuale, mentre in nero quella nello stato di progetto. In giallo è evidenziata l'area di sbancamento e in rosso quella di riporto di parte del terreno scavato.



Nel complesso l'intervento di allargamento di sezione sul COLLETTORE ALFIERE è caratterizzato dai seguenti parametri dimensionali:

Tabella 1 – Parametri dimensionali COLLETTORE ALFIERE

Tratto	Lunghezza (m)	Volume di Scavo (mc)	Larghezza media della banca ampliata (m)	Superficie della banca ampliata (mq)			
				Sponda a canneto e cariceto (mq)	Banchina con fascia erbacea (mq)	Bassura umida (mq)	Fascia riparia (mq)
1 – Tra inizio del canale al ponte di via Madonna	900	7.821	20	4.500	4.500	7.200	1.800
				18.000			
2 – Tra il ponte di via Madonna e il ponte di via S.Giovanni	550	1.040	14	2.200	2.750	0	2.750
				7.700			
TOTALE	1.450	8.861	17 (media)	6.150	6.700	7.200	3.450
				25.700			

Come meglio specificato al Par. “Creazione di una bassura umida allagabile”, preliminarmente allo scavo dovrà essere tagliata la vegetazione palustre esistente asportandone il materiale vegetale, per poi procedere allo scavo attento dei primi 20 cm di materiale terroso ricco dei rizomi di canneto e cariceto, almeno per una lunghezza di 100 m per ogni sub-tratto di intervento, da depositare in area di cantiere e pronto al reimpiego finale per la formazione del canneto-cariceto.

I lavori di scavo saranno realizzati in amministrazione diretta da parte del Consorzio, utilizzando il personale operaio interno e gli escavatori in dotazione; trasporto e opere a verde saranno invece realizzati mediante affidamento dei lavori in appalto (si veda il Cap. Stima dei lavori”).



6.2 Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale

Il progetto prevede l'incremento della dotazione di specie arboreo-arbustive del COLLETTORE ALFIERE, da collocarsi prevalentemente nella parte esterna della banchina al di sopra del livello di massimo invaso, allo scopo di aumentare la funzionalità ecologica del corso d'acqua, con effetti benefici anche nei confronti della fauna (si vedano le sezioni tipologiche di Figura 21 e Figura 23 e la planimetria riportata in Figura 19 e nell'allegato "Elaborati grafici").

L'impianto prevede l'utilizzo di specie arbustive e arboree autoctone indicate nella tabella sottostante, secondo un sesto di impianto irregolare e una disposizione su 1 linea nel tratto 1 e su 2-3 linee nel tratto 2, per la formazione di una fascia boschiva ripariale. Le piante saranno posizionate a non meno di 2 m l'una dall'altra, con l'accortezza di distribuire le specie arboree a distanze superiori a 5 m.

L'impianto sarà realizzato in modo discontinuo lungo l'intero tratto di intervento, alternando strisce forestate a porzioni di sponda lasciate alla colonizzazione delle specie erbacee.

L'intervento di forestazione dovrà rispettare le disposizioni regionali che stabiliscono che nella realizzazione degli impianti potrà essere utilizzato solo materiale di moltiplicazione prodotto e commercializzato nel rispetto del Decreto Legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (attuazione della Direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione).

L'intervento in oggetto si attua su due tratti specifici, indicati in Figura 19:

- Tratto 1, per una lunghezza complessiva di 900 m di fascia riparia su 1,2 Km di lunghezza complessiva del tratto
- Tratto 2, per una lunghezza complessiva di 550 m di fascia riparia su 850 m di lunghezza complessiva del tratto

Tabella 2 – Specie arboreo-arbustive da utilizzare per l'intervento di riforestazione del canale

Specie	Nome comune	Nome specifico
Specie arboree	Farnia	<i>Quercus robur</i>
	Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>
	Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>
	Salice bianco	<i>Salix alba</i>
	Acer campestre	<i>Acer campestre</i>
	Olmo minore	<i>Ulmus minor</i>
Specie arbustive	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>
	Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>



	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
	Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>
	Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>
	Frangola	<i>Frangula alnus</i>
	Salice cenerino	<i>Salix cinerea</i>

La cortina arboreo-arbustiva nella parte alta della sponda permetterà di creare continuità con i tratti del canale dove è già presente, aumentando notevolmente la biodiversità vegetale e creando un corridoio ecologico assieme alla via d'acqua di notevole importanza in un territorio dove si trovano agroecosistemi estremamente semplici e banali dal punto di vista ecologico.



6.3 Creazione di una bassura umida allagabile

L'intervento prevede lo scavo nel solo tratto 1 di una bassura umida di forma allungata parallela all'alveo di magra, da ricavarsi nella parte più esterna della banchina di circa 20 m ivi presente, per una lunghezza complessiva di 900 m (Figura 21).

La bassura sarà in realtà costituita da 4 zone umide poste l'una in serie all'altra, scavate secondo quanto riportato nella sezione tipologica di Figura 24: ampiezza in sommità di 8 m, ampiezza al fondo di 2m, profondità di circa 0,9 m e sponde con pendenza 1:3. Le 4 bassure saranno posizionate come rappresentato in planimetria (Figura 19 e allegato "Elaborati grafici").

La scelta di realizzare 4 zone umide separate è dovuta alla presenza di 3 canalini di scolo che si immettono in destra idrografica nell'alveo di magra del Collettore Alfieri, attraversando l'intera banca del primo tratto, e del ponte di via Madonna, che nell'insieme dividono la banca in 5 porzioni separate. L'intervento interesserà la seconda, terza, quarta e quinta porzione di banca, lasciando la prima nello stato attuale (si veda la planimetria indicata più sopra).

Come riportato in planimetria, le zone umide saranno collegate ai suddetti scoli mediante il posizionamento di un tubo di diametro pari a 60 cm posto nella parte più stretta dello scavo e prossima allo scolo, così da creare una connessione tra le acque della bassura e del Collettore Alfieri tramite lo scolo stesso, ad eccezione della bassura posta a valle del ponte di via Zappello, che sarà collegata direttamente con l'alveo del Canale. La zona di immissione del tubo negli scoli e nelle bassure umide sarà protetta dal posizionamento di massi al fine di evitare potenziali erosioni. I tubi, di lunghezza media pari a 6 m, saranno completamente ricoperti di terreno e permetteranno il transito dei mezzi del Consorzio, che quindi potranno attraversare gli scoli passando prima sulla porzione di terreno che ricopre il tubo e poi sul tombamento degli scoli stessi già esistente.

La tubazione sarà posizionata ad un'altezza tale che possa riempire la zona umida:

- quando il canale è invasato dalle acque irrigue (generalmente il livello irriguo si attesta poco al di sotto della quota della banchina attuale)
- quando il canale è in piena (con tempo di ritorno da definire in fase di progetto definitivo)



Il tubo sarà inoltre posizionato ad una quota maggiore del fondo della bassura, in modo tale che la zona umida non si svuoti completamente quando il livello delle acque irrigue scende (nel caso del Collettore Alfieri, circa ogni 3 giorni) o quando la piena è defluita.

La bassura umida sarà quindi inondata temporaneamente e subirà dei cicli di riempimento e svuotamento con frequenza diversificata tra la stagione irrigua (maggio-settembre) e il resto dell'anno; il livello residuo di acqua presente sul fondo, una volta uscita l'acqua, dipenderà da diversi fattori variabili e non prevedibili, tra cui il tasso di evaporazione, la durata della stagione secca e di quella piovosa e il livello della falda.

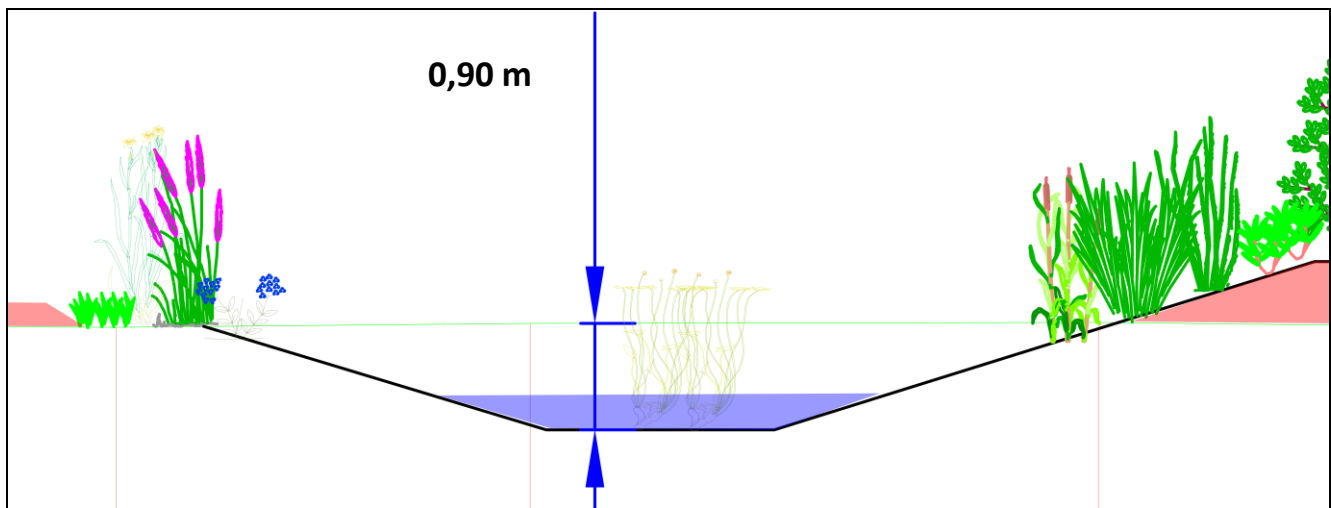


Figura 24 – Sezione tipologica della bassura umida



6.4 Estensione delle formazioni vegetali a canneto e cariceto al piede di sponda

L'intervento di aumento di sezione descritto al Par. "Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda" permetterà di creare le condizioni idrauliche e morfologiche idonee per il mantenimento e il potenziamento di habitat a canneto e cariceto.

A tal fine, preliminarmente alle operazioni di scavo della sponda e della banchina, sarà necessario procedere al taglio della vegetazione palustre esistente asportandone il materiale vegetale, per poi successivamente procedere allo scavo attento dei primi 20 cm di materiale terroso ricco dei rizomi di canneto e cariceto; questo dovrà essere depositato nell'area di cantiere pronto al reimpiego finale per la formazione del canneto/cariceto una volta completati gli scavi, mediante riporto e stesa del materiale accantonato.

A differenza dei canneti, ampiamente rappresentati, i cariceti risultano molto frammentati e di minor estensione: le formazioni a *Carex* erano, infatti, estremamente importanti negli ecosistemi planiziali e di sponda presenti storicamente nelle aree bonificate, ma il prosciugamento delle bassure umide e la ripidità delle sponde dei canali ne ha compromesso largamente la presenza. La creazione di sponde meno acclivi conseguenti all'abbassamento delle banchine esistenti permetterà quindi, in alcuni tratti, di ricreare cariceti puri, ambienti dove trovano rifugio anche specie vegetali molto importanti e divenute ormai rare in pianura.

I cariceti saranno inoltre importanti dal punto di vista della manutenzione del canale, in quanto una sponda meno inclinata da una parte necessita potenzialmente di minori interventi di ripresa frane e dall'altra offre minori possibilità per le escavazioni di specie invasive come Nutrie e Gambero della Louisiana.



6.5 Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche

Gli interventi strutturali che saranno eseguiti sul canale e descritti nei paragrafi precedenti permetteranno di creare le condizioni per il mantenimento di una maggior naturalità dell'alveo, grazie alla presenza di una maggior diversificazione degli habitat presenti.

Questa diversità dovrà essere attentamente mantenuta coniugandola con le esigenze di scolo del canale, senza che ciò vada ad incrementare la pericolosità idraulica dello stesso: sarà quindi necessario mettere a punto un piano di gestione della vegetazione, e più in generale del canale, che permetta di conservare gli habitat ricreati.

La definizione esatta del piano di manutenzione sarà oggetto del progetto definitivo e seguirà le seguenti linee di indirizzo generali:

- Diminuzione della frequenza degli interventi di gestione della vegetazione elofitica, portandola dalle attuali 2 operazioni di sfalcio annuali a 1 di controllo-contenimento con cadenza possibilmente pluriennale: l'esatta ciclicità sarà stabilita in modo adattativo, controllando periodicamente l'evoluzione del canneto e del cariceto, verificando che permangano le condizioni di sicurezza idraulica richieste. Sarà infatti cura delle operazioni di sfalcio mantenere limitata l'estensione della vegetazione elofitica alle aree ad essa dedicate nella sezione di progetto (sponda interna del canale), evitando che venga interessata la pista di manutenzione destinata al transito dei mezzi del Consorzio.
- Nel caso di necessità di intervento, sarà indispensabile mantenere nuclei di vegetazione non sfalciati, di dimensione lineare da definire in sede di progettazione definitiva, in modo che sia possibile una ricolonizzazione della sponda e che rimangano disponibili anche durante le operazioni di manutenzione aree di rifugio per la fauna presente
- La gestione della fascia arboreo-arbustiva sarà infine volta a favorire lo sviluppo della stessa, provvedendo ove necessario al contenimento dell'estensione laterale della fascia al confine con le aree agricole o la strada che corre in gregio alla banchina



6.6 Definizione di un piano di manutenzione della bassura umida

L'intervento di creazione di una bassura umida permetterà di creare le condizioni per il mantenimento di una maggior naturalità della banchina, grazie alla presenza di una maggior diversificazione degli habitat presenti.

Questa diversità dovrà essere attentamente mantenuta attraverso la gestione della vegetazione della bassura, per la quale si rende necessario mettere a punto uno specifico piano di manutenzione, che permetta di conservare gli habitat ricreati.

La definizione esatta del piano di manutenzione sarà oggetto del progetto definitivo e seguirà le seguenti linee di indirizzo generali:

- Gestione della vegetazione elofitica solo al bisogno, nel caso questa invada completamente l'area bagnata o diventi di tipo monospecifico, con prevalenza di *Phragmites*; l'esatta ciclicità sarà stabilita in modo adattativo, controllando periodicamente l'evoluzione della vegetazione.
- Nel caso di necessità di intervento, sarà indispensabile mantenere nuclei di vegetazione non sfalciati, di dimensione da definire in sede di progettazione definitiva, in modo che sia possibile una ricolonizzazione delle sponde della bassura e che rimangano disponibili anche durante le operazioni di manutenzione aree di rifugio per la fauna presente



7 Stima degli effetti ecologici dell'intervento

Come già ricordato in precedenza, dal punto di vista ecologico gli interventi previsti di riqualificazione del Collettore Alfieri hanno l'ambizione di creare e mantenere habitat diversificati lungo la sezione trasversale:

- **una zona ad acque correnti in corrispondenza dell'alveo di magra**, in cui la presenza ipotizzata di elofite mantenute e non sfalciate al piede di sponda permetterà di incrementare i microhabitat presenti, utili in particolare per ittiofauna, avifauna e anfibi. Gli interventi potranno inoltre creare le condizioni per favorire la colonizzazione e la conservazione delle idrofite. Si veda più sotto per ulteriori considerazioni in merito ai benefici indotti su macrofite e anfibi.
- **un'area a canneto e cariceto lungo la sponda prossima all'alveo di magra**, utile per creare habitat idonei per anfibi e avifauna; a differenza dei canneti, ampiamente rappresentati nel sito, i cariceti risultano molto frammentati e di minor estensione e l'intervento permetterà di incrementarne l'ampiezza, creando quindi aree ove potranno insediarsi specie vegetali molto importanti e divenute ormai rare in pianura. Il canneto e il cariceto sono habitat di estrema importanza nell'area del COLLETTORE ALFIERE, essendo potenzialmente idonei alla frequentazione e nidificazione di specie di avifauna di interesse comunitario, come ad esempio Tarabuso (*Botaurus stellaris*), Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Voltolino e Schiribille (*Porzana sp.*) e Forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*). Questo habitat, già ampiamente presente, vedrà un miglioramento qualitativo dovuto all'allargamento della fascia spondale nella quale, vista la minore pendenza della sponda, potrà allargare la fascia occupata attualmente. Al momento, inoltre, si hanno sostanzialmente formazioni monospecifiche a *Phragmites*; la creazione di sponde meno ripide potrà invece permettere anche l'inserimento di specie del genere *Typha*, inserite nell'elenco delle specie target per la Regione Emilia-Romagna
- **una zona colonizzata da specie erbacee e di interesse floristico in corrispondenza della pista di manutenzione del Consorzio**: le porzioni di banca non interessate da zone umide, canneti o fasce riparie possono ospitare dei "mesobrometi", cioè cenosi prative dominate da *Bromus erectus*, con altre graminacee quali ad esempio *Alopecurum myosuroides* e *Brachypodium rupestre*; possono essere presenti anche diverse Fabacee come *Trifolium pratense* e *Trifolium repens*, è inoltre possibile trovare anche *Sanguisorba minor*, *Linum bienne* ecc. . Nel complesso si tratta di forme di vegetazione molto ricche come numero di specie, che tuttavia non rivestono particolare importanza in termini di rarità. Considerata l'altezza non particolarmente elevata non si ritiene inoltre che la pista di manutenzione possa presentare particolari differenze se non per una possibile maggior presenza di specie relative ad ambienti disturbati e calpestati; tra queste può essere citata, come particolarmente



tipica, *Platage major*. Questa tipologia di vegetazione, la cui struttura è dominata da specie perenni, presenta un notevole valore per la conservazione del suolo e della sua morfologia.

- **(nel solo tratto 1) una bassura umida lineare temporaneamente inondata**, che rappresenta un elemento di altissima biodiversità vegetale, con positive ricadute sugli aspetti vegetazionali e floristici, e che creerà le condizioni idonee per le specie animali legate all presenza di acqua (anfibi, avifauna, fauna terrestre minore). Queste “aree temporaneamente allagate”, risultato della morfologia naturale e delle forti escursioni dei livelli idrici che lasciano scoperte molte aree a suolo umido, risultano, infatti, quelle maggiormente interferite, se non perse totalmente, dall’azione di bonifica e sistemazione morfologica dei terreni di pianura avvenuta fino alla metà del secolo scorso: non a caso le specie della flora planiziale perse o in forte regressione, vivono in questi ambienti. Queste formazioni appartengono alla classe *Isoëto-Nanojuncetea*, cenosi composte da vegetazione effimera anfibia di stagni temporanei, caratterizzata prevalentemente da terofite, a cui si accompagnano talora emicriptofite e geofite di piccola taglia, tipica di suoli periodicamente sommersi da acque con caratteristiche oligotrofiche, eutrofiche o raramente subsalse. Più specificatamente, in base alle informazioni archiviate nella Banca dati sulla flora regionale presso l’istituto Beni culturali della Regione Emilia-Romagna, sono (presumibilmente) scomparse nella pianura regionale almeno 15 specie diverse di piante legate alle “aree temporaneamente inondate”. Si tratta per massima parte di specie di ambienti umidi di diversi tipi: praterie, ambienti ripari, aree legate alle dinamiche fluviali, aree inondate temporaneamente. Tra queste possono essere rammentate a titolo d’esempio: *Aldrovanda vesiculosa* e *Hippuris vulgaris*. Approfondendo l’analisi a livello locale, questi dati raggiungono livelli ancor più critici: in base, infatti, a quanto documentato nei volumi illustrativi sulle flore del Modenese e del Reggiano, si evince la scomparsa o la mancata conferma di circa 50 specie diverse nella pianura Modenese e similmente nella pianura del Reggiano. In entrambi i casi si tratta di circa il 25% delle specie esclusive della pianura.¹

¹ Come accennato, molte tra le specie vegetali scomparse sono legate ad ambienti umidi temporanei; la semplificazione morfologica e la gestione idraulica ha diminuito fin quasi a far scomparire questo tipo di ambiente. Un altro fattore di minaccia per queste specie è però da ricondursi all’invasione di piante esotiche che si insediano negli ambienti umidi, entrando in competizione con la flora nativa. Questi eventi, di scala globale, sono resi ancor più difficili da quantificare in quanto le specie esotiche possono essere difficili da distinguere rispetto a quelle native. Ciò avviene ad esempio nel caso di alcune pleustofite (Lemnacee) oppure nei casi di *Cyperus* e di *Sagittaria*.

Nei decenni più recenti si è inoltre assistito alla fortissima rarefazione di tutte le idrofite, ovvero delle specie legate ai corpi idrici in senso stretto: oltre alle pleustofite già citate, stessa sorte è toccata anche alle idrofite radicanti sul fondo.



I vantaggi di questo tipo di intervento sono quindi²:

- aumento della superficie coperta da formazioni riferibili a Isoëto-Nanojuncetea
 - ritorno o aumento delle popolazioni di specie in forte riduzione nella pianura padana, soprattutto *Juncaceae* e *Cyperaceae*
 - aumento della biodiversità floristica
 - aumento della diversità ecosistemica
 - possibilità di aumento del valore e dell'importanza del corridoio ecologico rappresentato dal canale
- **una fascia riparia arboreo-arbustiva in sommità**, che creerà le condizioni idonee per avifauna e fauna terrestre. L'aumento della dotazione di siepi arboreo-arbustive a ridosso del canale avrà, infatti, un positivo effetto sull'avifauna facilmente intuibile: l'aumento della vegetazione si traduce, infatti, in maggiori opportunità di siti per la nidificazione e per il rifugio e maggiori risorse alimentari. La presenza di siepi, non oggetto di lavorazioni come i coltivi circostanti, rappresenta anche una fondamentale risorsa per la salvaguardia di tutta quella "fauna minore", dai mammiferi agli invertebrati, che necessita di zone tranquille e riparate per compiere una fase del proprio ciclo biologico, in particolare per superare la fase di latenza invernale. Dove questi elementi ecologici sono scomparsi si registrano, infatti, forti scompensi agli ecosistemi, venendo a mancare molte specie di predatori regolatori delle popolazioni di specie fitofaghe, come anfibi, rettili ma soprattutto invertebrati, con una forte perdita di biodiversità e maggiore pressione sulle coltivazioni agricole.

Facendo riferimento specificatamente agli obiettivi ecologici di risultato dichiarati nella proposta LIFE (Par."Obiettivi") si può preliminarmente concludere che:

Tra le cause di questo generale impoverimento possono essere individuate le condizioni fisiche (es. la temperatura dell'acqua troppo elevata) e quelle chimiche (es. la presenza eccessiva di nitrati e fosfati), così come la presenza di organismi animali alloctoni molto aggressivi come il Gambero della Luisiana e la Nutria.

² Come esempio è possibile citare la Cassa di Espansione del Cavo Tresinaro, dove questi ambienti sono stati ricreati artificialmente attraverso una serie di fossi paralleli a pendenza crescente, dove l'acqua risale periodicamente ma con diversi tempi di presenza. Queste aree sono in assoluto quelle dove si è assistito alla colonizzazione del maggior numero di specie rare con popolazioni considerevoli.



- Macrofite: le azioni previste dal progetto di riqualificazione del COLLETTORE ALFIERE permetteranno di incrementare la presenza di macrofite (idrofite ed elofite) nel canale. Le positive ricadute ambientali legate alla presenza di vegetazione in alveo saranno quindi innumerevoli: la comunità vegetale acquatica fornisce, infatti, risorse alimentari, ambienti di rifugio e substrati a una ricca varietà di vertebrati e invertebrati e può permettere perciò al canale di ospitare un numero elevato di specie e di sviluppare comunità animali e vegetali più stabili. Le foglie e gli steli della vegetazione costituiscono inoltre un esteso substrato, che favorisce la colonizzazione da parte del perifiton, cioè dell'insieme di alghe, batteri, protozoi, detriti organici e particelle di carbonato di calcio che costituiscono un biofilm in grado di decomporre la sostanza organica presente nell'acqua, di assimilare i nutrienti e di favorire la trasformazione dell'azoto nitrico disciolto in azoto gassoso: la presenza delle piante acquatiche all'interno dell'alveo favorisce quindi la depurazione naturale delle acque e attenua così gli effetti dell'inquinamento in esse presente. La presenza di vegetazione acquatica al piede di sponda ha inoltre benefici effetti nei confronti del dissesto spondale e può permettere di diminuire le necessità di ripresa frane e consolidamento spondale
- Fauna ittica: gli interventi previsti rappresentano un'importante diversificazione dell'ipervolume ecologico disponibile. Alla elevata diversità ambientale è, infatti, generalmente legata la presenza di popolazioni ittiche ben strutturate ed associate localmente a formare delle comunità complesse e funzionali. In particolare, a seguito dello sbancamento, la prevista area a canneto e cariceto può dare luogo ad un mosaico di habitat marginali e di rifugi utilizzabili come nursery da tutta la comunità ittica e colonizzabili da specie di piccola taglia. La prevista colonizzazione dell'alveo di magra da parte di elofite può invece costituire un intricato sistema di rifugi per la fauna ittica adulta. I rifugi sono aree che permettono ai pesci di proteggersi dai predatori, compiendo un minimo sforzo per rimanere in equilibrio, generalmente, contro corrente. Il miglioramento della diversità ambientale rappresenta dunque l'opportunità per una migliore condizione biologica delle specie ittiche osservate e può rappresentare l'opportunità per la colonizzazione stabile di altre specie eventualmente presenti nei corpi idrici connessi al COLLETTORE ALFIERE o appositamente immesse in loco.
- Vegetazione riparia: la creazione di una cortina arboreo-arbustiva nella parte più esterna della banchina permetterà di creare una continuità con i tratti del canale dove questa è già presente, aumentando notevolmente la biodiversità vegetale e creando un corridoio ecologico, assieme alla via



d'acqua, di notevole importanza in un territorio dove sono prevalentemente presenti agroecosistemi estremamente semplificati e banali dal punto di vista ecologico

- Anfibi: la fascia di macrofite che potrà essere mantenuta e ampliata nell'alveo di magra permetterà la formazione di gradienti di velocità della corrente (più lenta in corrispondenza delle specie vegetali), i quali creeranno migliori condizioni per la deposizione delle uova agli anfibi, garantendo al contempo una maggiore protezione alle larve dai predatori grazie alla permanenza della copertura vegetale ove trovare rifugio. La copertura ad elofite che sarà invece ampliata e mantenuta al piede di sponda risulterà particolarmente favorevole agli anfibi, mantenendo le condizioni di umidità e ombreggiamento adatte per la fase terrestre e consentendo loro di cacciare mantenendosi al riparo dalla vista dei predatori.

La creazione inoltre delle bassure umide, situazioni dove a fine inverno-inizio primavera si formano zone d'acqua lentiche con abbondante vegetazione acquatica ed elofitica, che garantisce un'adeguata copertura e mascheramento dalla predazione degli ardeidi, ricrea le condizioni ottimali per la riproduzione di diverse specie di anfibi, sia urodeli come Tritone punteggiato e Tritone crestato, sia anuri, come Rana verde, Raganella, Rospo comune e Rospo smeraldino.

Per queste specie, non più rilevate durante le indagini preliminari a supporto del progetto, ma presenti storicamente e alcune ancora segnalate nei dintorni delle zone d'intervento, diventa molto importante, ai fini della loro conservazione, la realizzazione di interventi che ne favoriscano la riproduzione ed il consolidamento delle popolazioni.

- Indice di funzionalità fluviale: l'insieme degli interventi previsti lungo il canale permetterà di incrementare la funzionalità ecologica dello stesso, grazie in particolare alla diversificazione degli habitat acquatici e terrestri e all'incremento sia della sezione dell'alveo con morfologia "naturalistica" sia dell'estensione della copertura arboreo-arbustiva dello stesso.



8 Stima degli effetti idraulici dell'intervento

La progettazione dell'intervento di riqualificazione del COLLETORE ALFIERE è supportata dalla realizzazione di una modellizzazione degli effetti idraulici delle azioni proposte, nell'ambito dell'azione A.1 "Approfondimenti idraulici e indagini geologiche, archeologiche e caratterizzazione terre"

Le modellazioni sono state condotte tramite modellistica monodimensionale, tramite l'utilizzo del codice di calcolo HEC-RAS, sviluppato dalla *Hydrologic Engineering Center* (HEC), un software di modellistica idraulica 1-D o quasi 2-D in grado di produrre simulazioni sia in moto stazionario che in moto vario.

Le modellazioni a supporto del progetto preliminare sono state condotte sia in condizioni di moto stazionario che di moto vario gradualmente variato, per valutare l'effetto degli allargamenti di sezione sul rischio idraulico e sulla dinamica di trasferimento delle portate del canale.

I risultati della modellizzazione sono riportati nell'Allegato "Relazione idraulica".



9 Fattibilità dell'intervento

Nel presente capitolo si analizza preliminarmente la fattibilità degli interventi proposti dal punto di vista tecnico e della compatibilità con gli strumenti pianificatori vigenti.

9.1 Coerenza con la pianificazione vigente

Coerenza con il PTCP della Provincia di Reggio Emilia

Si riporta di seguito una disamina dei vincoli presenti nel PTCP della Provincia di Reggio Emilia.

- **P2- Rete ecologica polivalente**

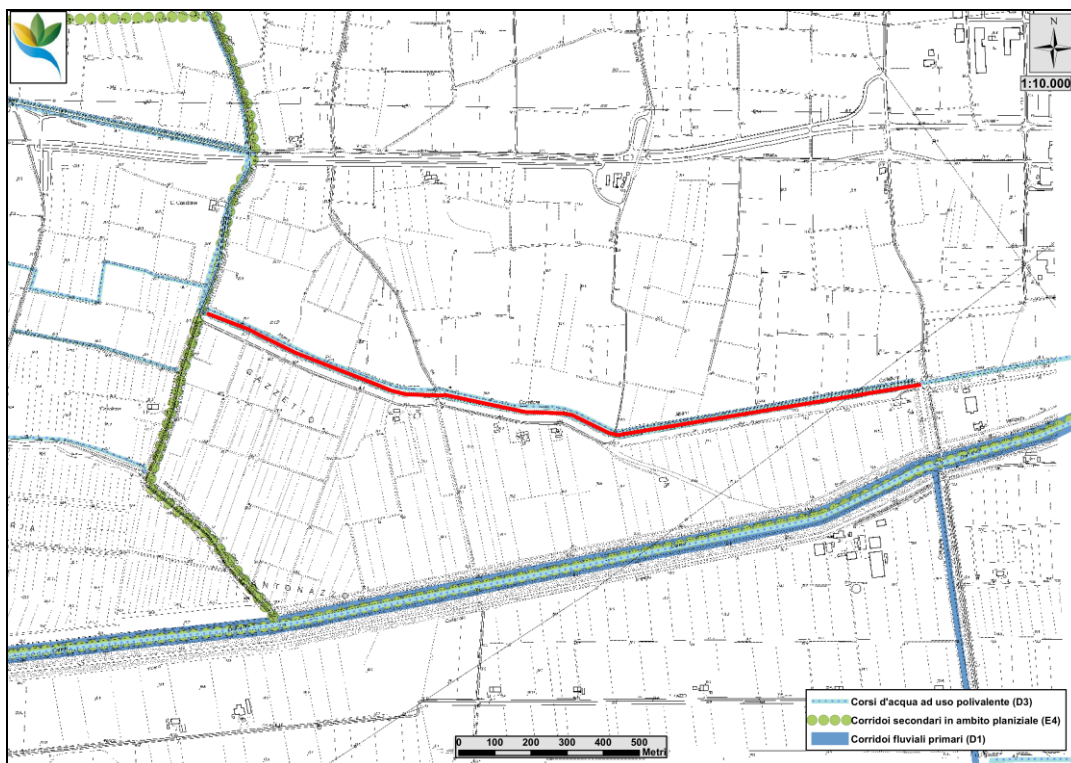


Figura 25 - P2- Rete ecologica polivalente

Articolo 5. Rete ecologica polivalente di livello provinciale

Nella tavola P2- Rete ecologica polivalente sono presenti elementi di corridoi ecologici fluviali lungo il tratto di intervento:



- Corsi d'acqua ad uso polivalente (D3)

Per quanto riguarda questa categoria D3 dovranno essere considerate le azioni di conservazione/ripristino degli spazi naturali limitrofi ai corpi idrici superficiali costituenti gli elementi strutturali della rete ecologica polivalente di livello provinciale, di cui l'art. 5 e l'individuazione di nuovi spazi naturali e seminaturali, aree verdi/boscate nelle zone di pianura, fasce tampone perifluviali vegetali, con la specifica finalità di incrementare le funzioni filtro per il contenimento dei fattori e carichi di inquinamento ed i livelli di protezione dei corpi idrici.

Gli elementi nelle vicinanze del tratto di intervento non sono interessati dagli scavi. Essi sono: Corridoi ecologici fluviali primari (D1) e corridoi secondari in ambito pianiziale (E4).

- **P3a - Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale**

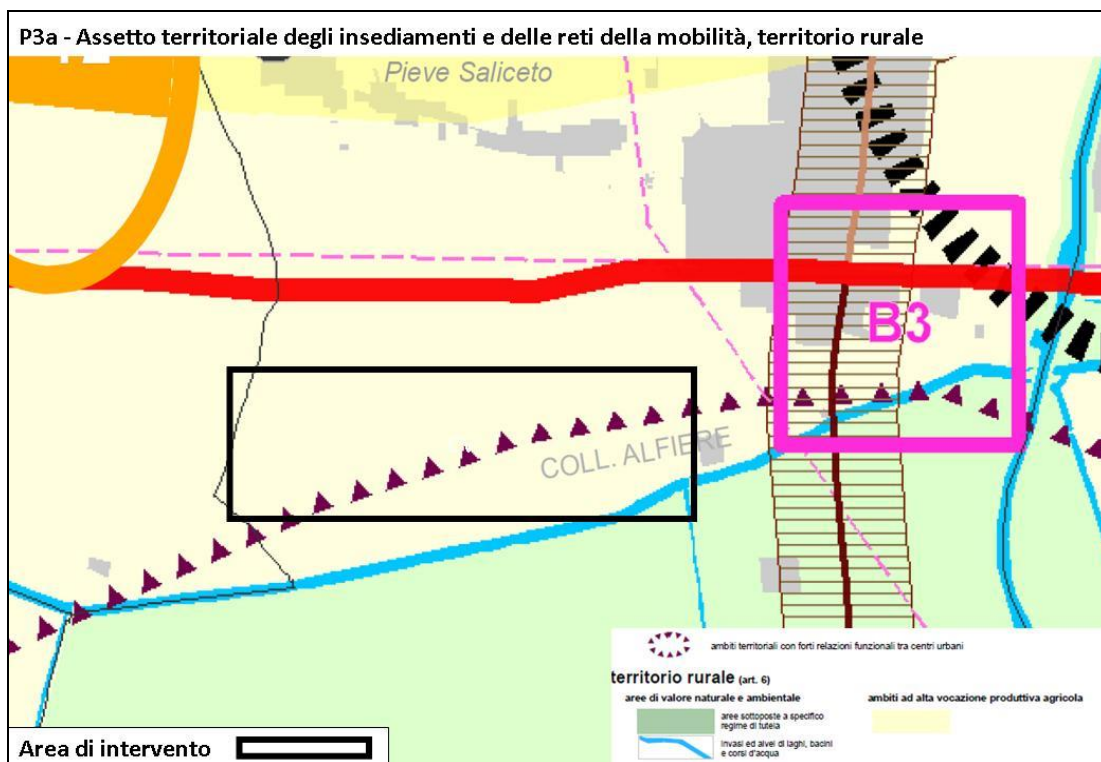


Figura 26 - P3a - Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale

Articolo 6. Il territorio rurale

Gli elementi che sono compresi all'interno dell'area di intervento, nella tavola P3a "Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale", sono:



- Ambiti territoriali con forti relazioni funzionali tra centri urbani;
- Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola.

Sono ammessi:

- Usi ed interventi inerenti lo sfruttamento produttivo agricolo, zootecnico e forestale dei suoli;
- Opere di mitigazione ambientale e dotazioni ecologiche che non comportino edificazione con l'esclusione degli impianti per la raccolta e smaltimento dei rifiuti;
- Attività di estrazione di inerti previste dalla pianificazione di settore;
- Bacini polivalenti a funzionalità ecologica definiti dall'art. 85 comma 4 delle presenti norme.

• P4 – Carta dei beni paesaggistici

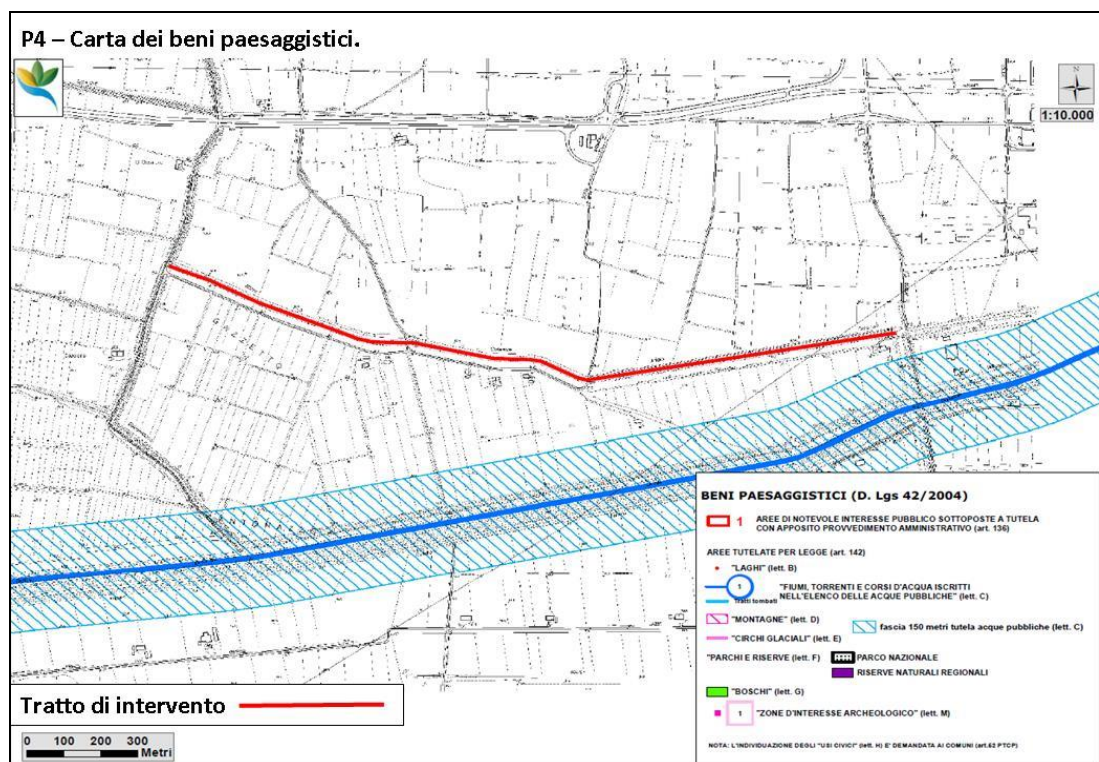


Figura 27 - P4 – Carta dei beni paesaggistici

Articolo 36. Carta unica dei beni paesaggistici (artt. 136 e 142 del D.Lgs 42/2004).

Nella tavola P4 “Carta dei beni, all’interno del tratto di intervento” non sono presenti elementi individuati come beni paesaggistici, tali da essere a rischio con l’attuazione del progetto.



- P5a - Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica

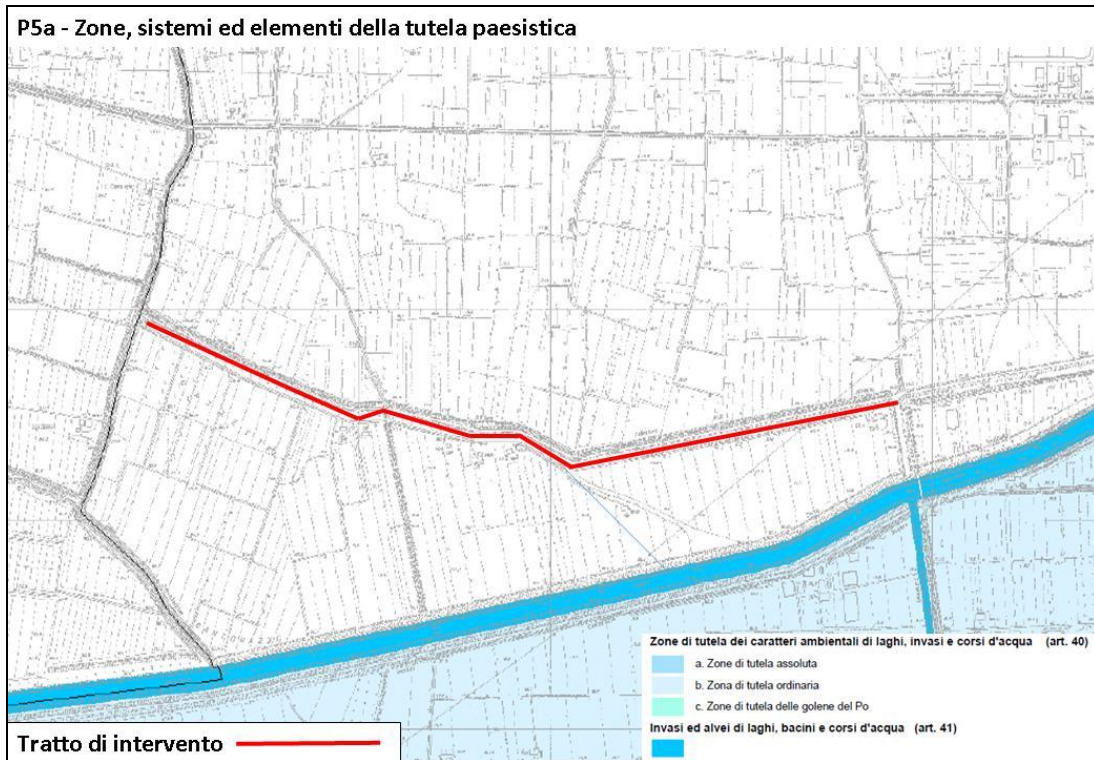


Figura 28 - P5a - Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica

Articolo 40. Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (ex art. 11).

Articolo 41. Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (ex art. 12).

Nella tavola P5a “Zone, sistemi ed elementi della tutela paesaggistica” non sono presenti zone di tutela nell’area di progetto del canale

Non vi sono quindi particolari vincoli nel PTCP della Provincia di Reggio Emilia per il progetto di riqualificazione del Collettore Alfieri, che anzi è coerente con le finalità di tutela ivi individuate.



Coerenza con il PSC del Comune di Gualtieri

Si riporta di seguito una disamina dei vincoli presenti nel PSC del Comune di Gualtieri.

- **Tavola PS1: Schema assetto territoriale**

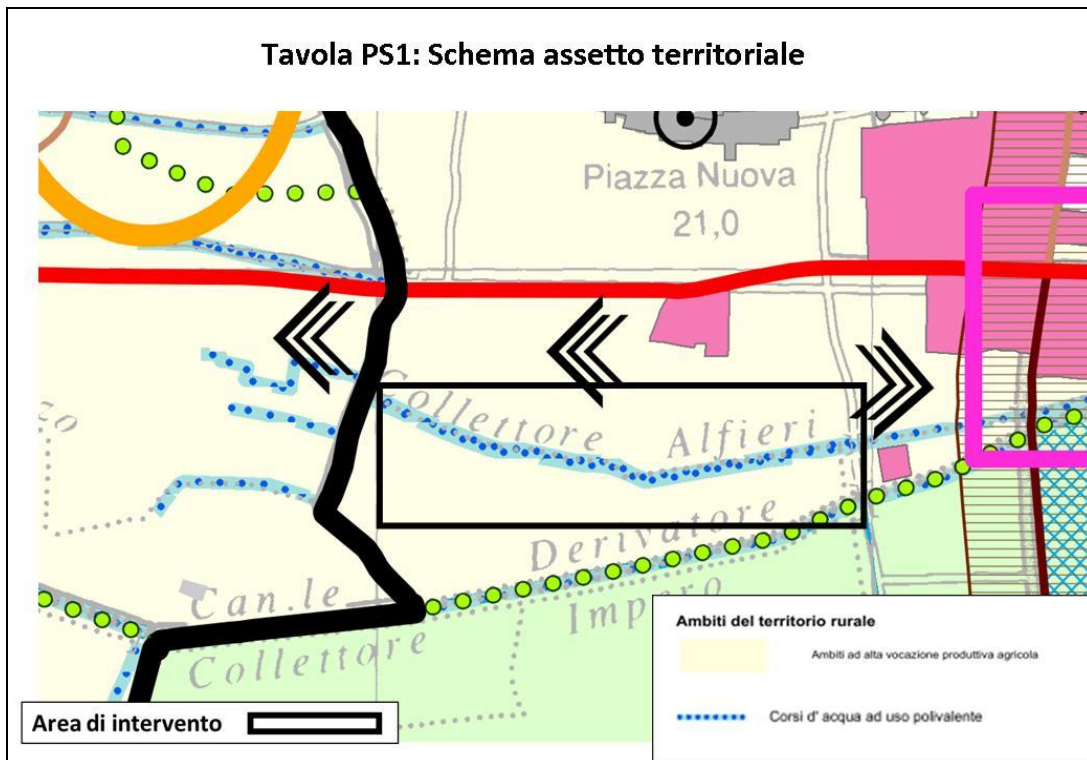


Figura 29 - Tavola PS1: Schema assetto territoriale

Nella tavola PS1 "Schema assetto territoriale, nel tratto di intervento", sono interessati i seguenti elementi in ambito del territorio fluviale:

Art. 3.2 – Rete ecologica comunale

- Corsi d'acqua ad uso polivalente (D3)

Su questo elemento si applicano gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni di cui al comma 5 dell'art. 5 delle NA del PTCP.



Art. 3.3 – Territorio rurale

- Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola

Sono le parti del territorio rurale con ordinari vincoli di tutela ambientale, idonee per tradizione, vocazione e specializzazione ad attività produttiva agricola di tipo intensivo.

In tali ambiti il PSC e gli altri strumenti urbanistici comunali:

- 1) perseguono la tutela e la conservazione dei suoli produttivi evitandone il consumo con destinazioni diverse da quella agricola, la competitività e la sostenibilità ambientale dell'attività agricola attraverso interventi a favore della produttività, della qualità e salubrità dei prodotti, del contenimento degli impatti ambientali e paesaggistici;
- 2) coerentemente con le disposizioni di cui al presente articolo disciplinano la conservazione, il miglioramento e l'adeguamento degli impianti, delle strutture e delle dotazioni aziendali necessarie alla produttività dell'azienda.

- **Tavola PS2: Ambiti sistemi strutturali**

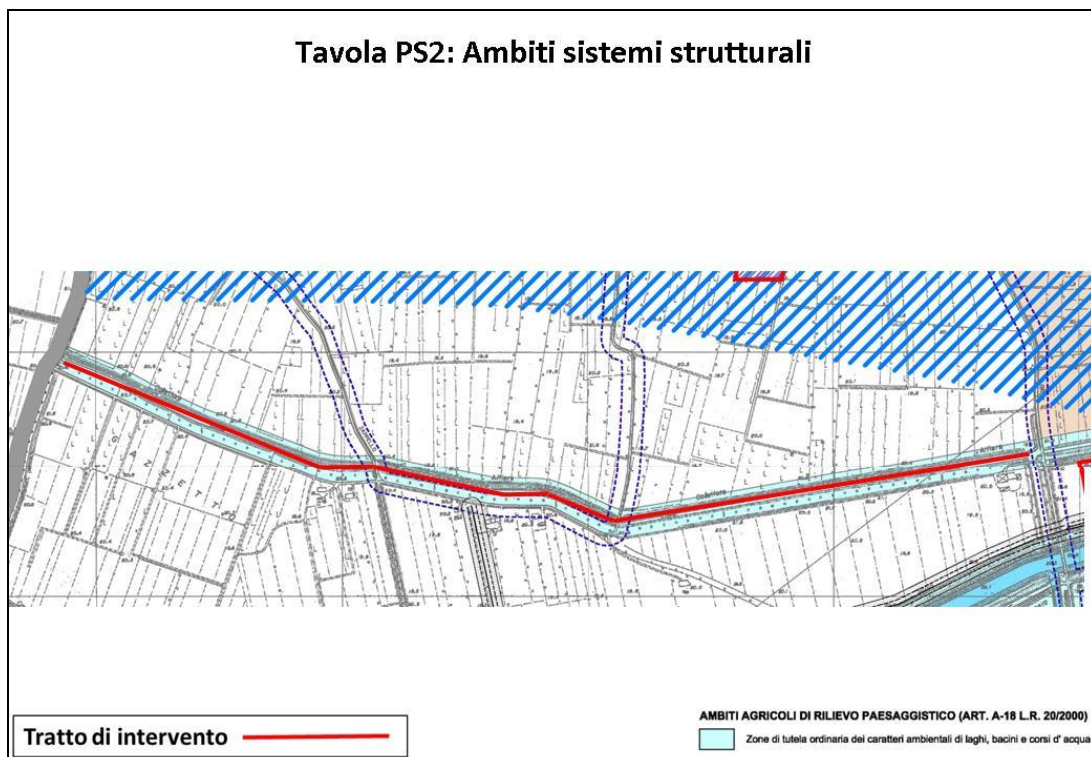


Figura 30 - Tavola PS2: Ambiti sistemi strutturali



Art. 9.2 – Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua

Nella tavola, riguardante gli ambiti dei sistemi strutturali, sono presenti, all’interno dell’area di intervento, ambiti agricoli di rilievo paesaggistico: zone di tutela ordinaria dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua.

1. Le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua costituiscono ambiti appartenenti alla regione fluviale, intesa quale porzione del territorio contermina agli alvei di cui all’ art. 9.3 “Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d’acqua” e caratterizzata da fenomeni morfologici, idraulici, naturalistico-ambientali e paesaggistici connessi all’evoluzione attiva del corso d’acqua o come testimonianza di una sua passata connessione. In tali zone il PSC, in coerenza con le disposizioni del PTCP, persegue l’obiettivo di tutelare i caratteri naturali, storici, paesistici ed idraulico-territoriali che si sono consolidati ed affermati attorno ai laghi, bacini e corsi d’acqua.

2. Nelle zone di tutela ordinaria dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua si applicano le prescrizioni e le direttive di cui all’art. 40 delle NA del PTCP.

4. La pianificazione comunale, ai sensi della L.R. 20/2000 ed in coerenza con le disposizioni contenute nel suddetto articolo del PTCP, provvede nel RUE a specificarne la disciplina.

In relazione al progetto di riqualificazione del Collettore Alfieri gli elementi di tutela di interesse contenuti nell’art. 40 delle NA del PTCP sono i seguenti:

comma 1

Le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua costituiscono ambiti appartenenti alla regione fluviale, intesa quale porzione del territorio contermina agli alvei di cui al successivo art. 41 e caratterizzata da fenomeni morfologici, idraulici, naturalistico-ambientali e paesaggistici connessi all’evoluzione attiva del corso d’acqua o come testimonianza di una sua passata connessione. In tali zone il presente Piano persegue l’obiettivo di tutelare i caratteri naturali, storici, paesistici ed idraulico-territoriali che si sono consolidati ed affermati attorno ai laghi, bacini e corsi d’acqua.

comma 8

Fermo restando quanto specificato ai commi 5, 6 e 7, sono comunque consentiti:(e) la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana, e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonchè le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;



comma 9

Le opere di cui alle lettere e) ed f) del precedente comma 8, nonché le strade poderali ed interpoderali di cui alla lettera d) dello stesso comma, non devono in ogni caso avere caratteristiche, dimensioni e densità tali per cui la loro realizzazione possa alterare negativamente l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico, idraulico e geomorfologico degli ambiti territoriali interessati.

• **Tavola PS3: Rete ecologica comunale**

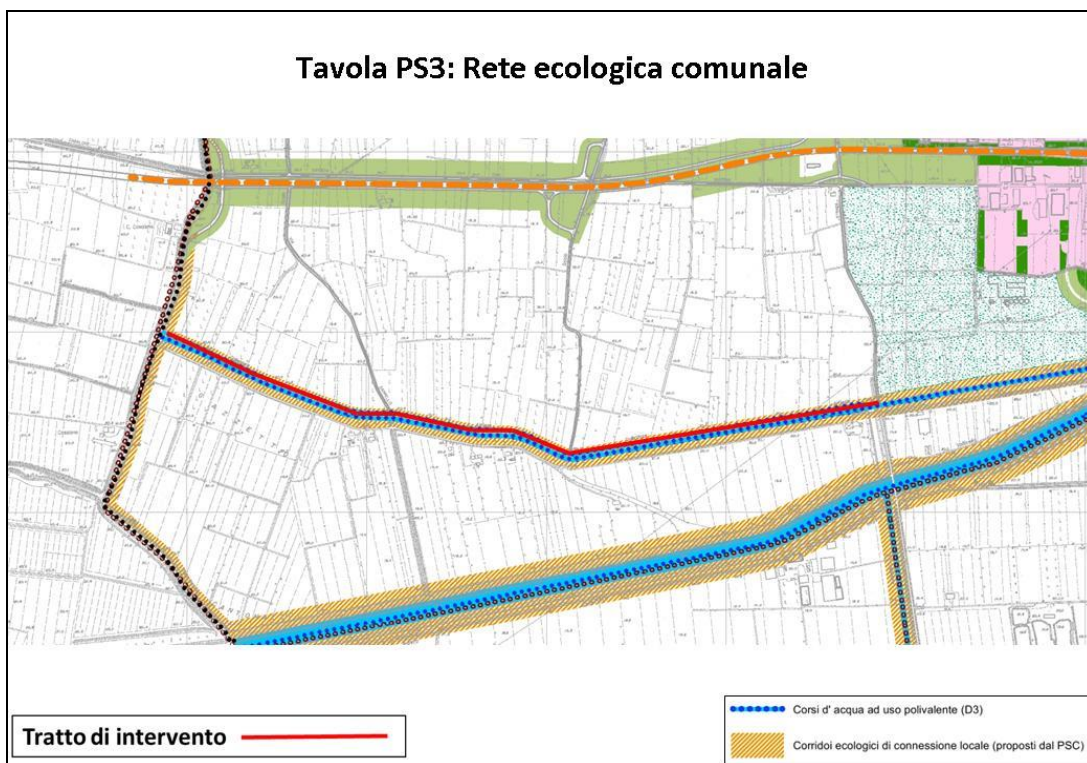


Figura 31 - Tavola PS3: Rete ecologica comunale

Art. 3.2 – Rete ecologica comunale

Per quanto riguarda la rete ecologica comunale gli elementi interessati sono:

- Corsi d'acqua ad uso polivalente (D3), corridoi ecologici di connessione locale.

Sull'elemento D3 si applicano gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni di cui al comma 5 dell'art. 5 delle NA del PTCP. Il PSC recepisce le strategie e gli obiettivi del PTCP, promuovendo sia negli interventi del territorio rurale che negli interventi nel territorio urbanizzato e urbanizzabile:

- l'arresto della perdita degli habitat naturali,



- la riduzione della frammentazione della rete ecologica attraverso l'implementazione delle aree a verde con particolare riferimento alle aree agricole laterali ai corsi d'acqua e alla rete viabilistica,
- la salvaguardia e la tutela della viabilità storica e il divieto di recinzione dei fondi agricoli in corrispondenza dei varchi di connessione ecologica,
- la massimizzazione delle aree verdi e degli spazi permeabili negli interventi di trasformazione e la realizzazione di impianti verdi di compensazione ambientale per l'attuazione delle trasformazioni di maggiore impatto con particolare riferimento agli interventi relativi agli edifici produttivi nei centri urbani e in territorio agricolo,
- la salvaguardia delle valenze naturalistiche ed ecosistemiche esistenti e la limitazione degli impatti critici da consumo di ambiente o da frammentazione;
- la salvaguardia degli ambiti di tutela dei varchi visivi verso l'argine del PO e dei varchi da mantenere liberi, diretti al miglioramento della connettività ecologica e paesistica, in particolare negli insediamenti lineari periferici;
- la minimizzazione degli impatti sulla biodiversità, con attenzione prioritaria sulle specie guida della REP ed alla funzionalità ecosistemica.

• **Tavola PS4: Carta vincoli delle tutele**

Per quanto riguarda la tavola PS4 "Carta vincoli delle tutele" non risultano vincoli sulla realizzazione del piano nel tratto di intervento.

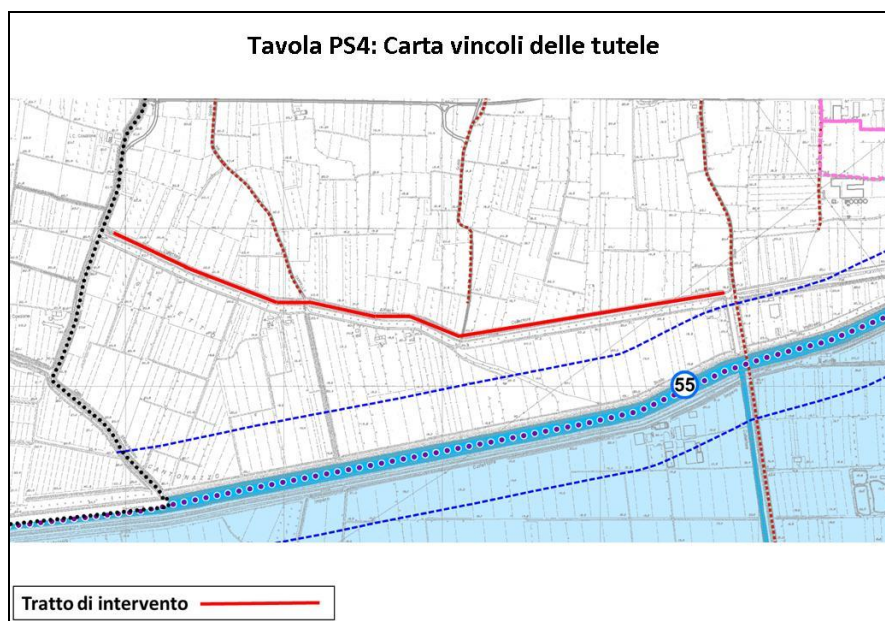


Figura 32 - Tavola PS4: Carta vincoli delle tutele



- Tavola PS5: carta potenzialità archeologiche

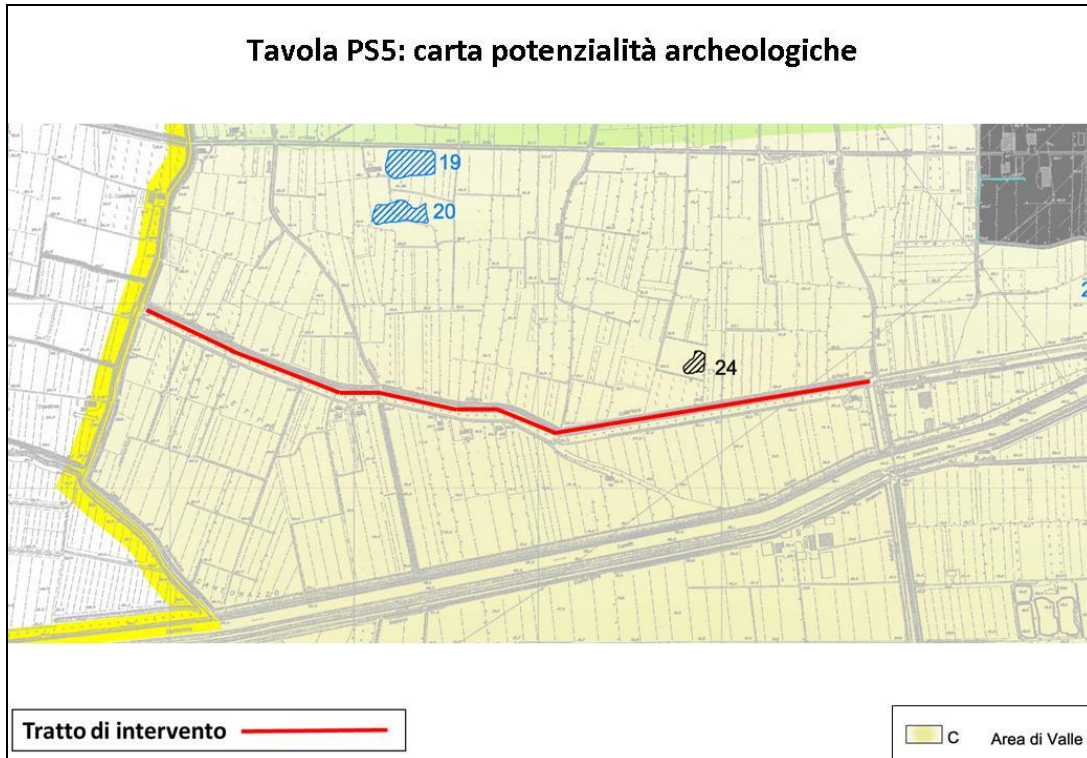


Figura 33 - Tavola PS5: carta potenzialità archeologiche

Art. 10.3 – Tutela delle potenzialità archeologiche del territorio

L'unico elemento che interessa la zona di intervento nella tavola PS5 "Carta potenzialità archeologiche" è "Area di valle".

Salvo, diversa prescrizione della Soprintendenza per i Beni Archeologici, ogni intervento che presuppone attività di scavo e/o modificazione del sottosuolo che interessa una profondità maggiore di 80 cm dall'attuale piano di campagna è sottoposto ad indagine con trincee archeologiche preventive (si veda il Par."Relazione archeologica preliminare").

Non vi sono quindi particolari vincoli nel PSC del Comune di Gualtieri per il progetto di riqualificazione del Collettore Alfieri, ad eccezione della necessità di realizzare approfondimenti archeologici preventivi come indicato al Par."Relazione archeologica preliminare"); il progetto è anzi coerente con le finalità di tutela ivi individuate.



Indagini archeologiche preventive ex artt. 95 e 96 del d.lgs. 163/2006

A supporto del progetto di intervento sul COLLETTORE ALFIERE è stato affidato un incarico alla AR/S ARCHEOSISTEMI Società Cooperativa, per eseguire le indagini di verifica preventiva dell'interesse archeologico, ai sensi del D.Lgs. 163/2006, Artt. 95-96 e s.m.i..

In prossimità del Collettore Alfieri, è documentata la presenza di materiali di età romana visibili lungo un canale di scolo a -1,20 m di profondità dal p.c. (GU24), interpretabili forse come una necropoli prediale. Il sito, distante dal Collettore Alfieri 98 metri, è sottoposto nel PSC a tutela archeologica di tipo *b2* (area di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti). Durante le ricognizioni archeologiche degli anni 2009-2010, i materiali recuperati in aratura su questo sito sono stati ritenuti provenienti dallo scavo del fosso di scolo.

Un analogo processo di emersione in superficie di materiali archeologici sembra spiegare l'individuazione del Sito 1 durante la ricognizione di superficie eseguita per il presente progetto nel marzo 2015, e non individuata nelle precedenti e numerose ricognizioni archeologiche eseguite nel territorio gualtierese.

Come noto, i materiali archeologici che emergono in superficie a causa di scavi per i fossi e i canali, vengono sparsi nei campi e, a causa delle arature stagionali, tendono a disperdersi su aree anche di ampie dimensioni. Pertanto, è possibile che il Sito 1 sia da riferire ad una dispersione, prodottasi in età moderna, di frammenti laterizi pertinenti al sito di età romana, sepolto in corrispondenza di GU24 e forse interpretabile come una necropoli prediale.

In base a queste considerazioni, gli impatti di progetto sul patrimonio archeologico sono da considerarsi di grado basso sull'intera lunghezza del Collettore., ad eccezione del tratto prossimo ai siti GU24 e 1, dove l'esecuzione di scavi che superino 1,00 m di profondità dal p.c. potrebbero intercettare con buona probabilità depositi archeologici di età romana, esprimendo quindi un grado medio di impatto sul patrimonio archeologico.

Si ricorda che il PSC colloca il Collettore Alfieri in "Zona di potenzialità archeologica C" dove, per gli interventi che interessano il sottosuolo ad una profondità maggiore di 0,80 m, è prevista l'esecuzione di saggi o trincee di verifica archeologica preventiva (per ulteriori dettagli si veda l'Allegato "Relazione archeologica preliminare").

Sulla base delle risultanze, la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna ha disposto che:

- nell'area di progetto più a ridosso dei siti archeologici "Sito 1" e "GU24" andranno effettuati saggi archeologici preventivi in n.1 trincea esplorativa di dimensioni adeguate; in caso di rinvenimento di depositi archeologici, questi andranno indagati attraverso scavo stratigrafico integrale;



- lungo il resto della linea di progetto (a est e ovest dei siti sopra indicati) andranno effettuati circa n. 15 pozzetti stratigrafici di dimensioni adeguate e a distanze regolari, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di suoli di frequentazione e quindi di attivare o escludere l'assistenza archeologica per gli scavi in quei tratti.

Conclusioni dell'analisi di fattibilità normativa: autorizzazioni amministrative richieste

Sulla base dell'analisi di coerenza del progetto di riqualificazione del Collettore Afiere rispetto alla pianificazione vigente descritto nei paragrafi precedente, dovranno essere ottenute dai seguenti Enti:

- Autorizzazione amministrativa dal Comune di Gualtieri
- Autorizzazione amministrativa dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna

9.2 Disponibilità delle aree

Gli interventi descritti nel presente progetto saranno realizzati su aree intestate al demanio. Si rimanda alla cartografia dell'allegato "Piano particellare delle aree" per la visura delle mappe catastali.

9.3 Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo

La tematica della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo conseguenti ai movimenti terra previsti è stata affrontata da uno specifico studio condotto tramite affidamento allo Studio Alfa srl delle relative indagini ambientali (si veda per dettagli l'Allegato "Relazione terre da scavo").

Queste hanno indagato campioni di terreno prelevati nell'area di lavoro e sono state finalizzate ad individuare il superamento o meno delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) della matrice ambientale suolo (Colonna A – Tabella 1 – Allegato 5 – Titolo V – Parte Quarta del DLgs. 152/2006).

I risultati dell'analisi hanno permesso di verificare l'assenza di contaminazioni nei suoli, ad eccezione del parametro Cromo. Il tratto di Collettore Afiere oggetto di intervento, così come l'area circostante ad esso, sono stati ampiamente monitorati e caratterizzati dagli studi svolti dalla Regione Emilia-Romagna, Servizio geologico, sismico e dei suoli (Carta pedogenetica della Pianura Emiliano-Romagnola, 2012; Carta del fondo naturale-antropico della Pianura Emiliano-Romagnola, 2013); da tale cartografia emerge chiaramente che il



Collettore Alfieri risulta ricompreso all'interno di un areale i cui valori di fondo naturale di Cromo risultano tendenzialmente elevati, mostrando una variabilità compresa nell'intervallo 151 e 225 mg/kg (valori comunque superiori al limite di legge previsto per i suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale, 150 mg/kg s.s.).

La normativa ambientale attraverso il DLgs 152/2006 (art. 240, comma 1, lettera b) ripresa anche nel D.M. 161/212 (art.1, comma i) ha sancito che il contenuto di fondo naturale e/o antropico di metalli nei suoli può diventare variante in aumento del valore soglia tabellare contenuto nelle norme stesse, in base al principio secondo il quale il potenziale inquinamento in un'area va verificato in rapporto al contenuto naturale e/o naturale-antropico.

Per il Cromo si assume quindi per il Collettore Alfieri una CSC pari al valore di fondo naturale di 225 mg/kg.

Ai sensi della normativa vigente (art. 186 del DLgs152/2006) le terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di rimodellamento del Collettore Alfieri descritte nel presente progetto potranno essere completamente riutilizzate senza trattamenti o trasformazioni preliminari, a condizione che il loro integrale riutilizzo, che dovrà in ogni caso avere medesime caratteristiche per la concentrazione di Cromo, sia certo e che il luogo/sito prescelto per il loro riutilizzo venga specificato preventivamente nelle documentazioni autorizzative all'attività di scavo e di rimodellamento del canale.

A tal fine sarà allegato al progetto definitivo che seguirà il presente preliminare il "Piano di utilizzo" redatto ai sensi della normativa vigente, il quale indicherà la localizzazione esatta delle terre scavate.

Già da ora è comunque possibile anticipare che dei 8.861 mc di terreno scavati:

- 3.075 mc saranno depositati sulla pista di manutenzione, per uno spessore di circa 30 cm e una larghezza di circa 5 m
- 4.239 mc saranno depositati nella parte più esterna della banchina nei tratti 1 (per 1.128 mc) e 2 (per 3.111 mc)
- 1.546 mc saranno depositati su una cava di prestito che sarà individuata su terreno agricolo preso in affitto entro 3 Km dal sito di intervento, con le medesime caratteristiche di concentrazione di Cromo del Collettore Alfieri, per poi essere riutilizzati nel corso dell'anno successivo per gli usuali lavori di manutenzione della rete di bonifica del Consorzio



9.4 Verifica di stabilità delle sponde

Dalle verifiche effettuate ai sensi delle NTC 2008 si desume che tutte le scarpate di progetto risultano essere stabili sia in assenza che in presenza di sisma.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda all' Allegato "Relazione geotecnica".



10 Prefattibilità ambientale dell'intervento

La verifica di prefattibilità ambientale dell'intervento, ai fini della salvaguardia nonché del miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale, è stata condotta nel presente progetto esaminando le seguenti tematiche, sulla scorta dei contenuti dell'art. 20 D.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture»":

(a) verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale

Il tema è affrontato al Par. "Coerenza con la pianificazione vigente", ove si evince come non sono presenti vincoli che comportino la predisposizione di relazioni specialistiche a supporto dell'intervento, ad esclusione della necessità di eseguire approfondimenti archeologici previsti dal PSC del Comune di Gualtieri per scavi superiori agli 80 cm; sono per questo già state realizzate indagini archeologiche preliminari (Par. "Relazione archeologica preliminare") e ed è prevista l'effettuazione di saggi archeologici preventivi a supporto del progetto definitivo, come indicato dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici.

(b) studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini

Le positive ricadute ambientali dell'intervento di riqualificazione del Collettore sono descritte al Par. "Stima degli effetti ecologici dell'intervento"; non sono previsti impatti negativi, se non in fase di cantiere a causa degli scavi e dei movimenti terra. Sarà cura della progettazione definitiva descrivere gli accorgimenti realizzativi atti a minimizzare questi potenziali impatti, in termini di periodo di esecuzione dei lavori e di tutela degli habitat presenti. Già nel presente progetto preliminare si prevede la conservazione di alcune formazioni vegetali (cariceto) presenti al piede di sponda, al fine di consentire una ricolonizzazione a fine lavori (si veda il Par. "Estensione delle formazioni vegetali a canneto e cariceto al piede di sponda")

(c) illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche

Il progetto è finalizzato a migliorare lo stato ecologico del canale e la scelta del sito è stata eseguita ricercando situazioni compromesse dal punto di vista ambientale; le sezioni tipologiche di progetto sono state definite ricercando il compromesso possibile tra incremento della funzionalità fluviale,



aumento dei volumi di laminazione, garanzia della possibilità di seguire una manutenzione della vegetazione del canale, seppur meno frequente, e possibilità di assicurare la funzione anche irrigua del canale (si vedano i Par. “Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda” e “Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche”)

(d) determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico, con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori

Come già ricordato, il progetto è finalizzato a migliorare lo stato ecologico del canale e non richiede interventi di compensazione ambientale, che sono di fatto l’oggetto principale del progetto

(e) indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto

Si veda il punto (a) e il Par. “Coerenza con la pianificazione vigente”



11 Stima dei lavori

Il preventivo di spesa ottenuto applicando alle quantità risultanti dal computo metrico i prezzi desunti dall'“Elenco regionale dei prezzi per lavori e servizi di difesa del suolo, della costa e bonifica, indagini geognostiche, rilievi topografici e sicurezza” (Annualità 2014) approvato dalla Regione Emilia Romagna con deliberazione n. 858 del 17 giugno 2014 e dal Prezzario Regionale per Opere e Interventi in Agricoltura della Regione Emilia Romagna è seguente riportato di seguito.

I lavori di scavo saranno realizzati in amministrazione diretta da parte del Consorzio, utilizzando il personale operaio interno e gli escavatori in dotazione; trasporto e opere a verde saranno invece realizzati mediante affidamento dei lavori in appalto.

A) lavori in appalto

- importo lavori	€	43.236,40
- oneri per la sicurezza	€	1.934,09

TOTALE LAVORI E ONERI SICUREZZA	€	45.170,49

B) somme a disposizione

- IMPREVISTI	€	3.000,00
- IVA	€	9.937,51

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	12.937,51

TOTALE GENERALE (A + B) € 54.108,00



C) lavori in AMMINISTRAZIONE DIRETTA

- Operai specializzati del Consorzio € 18.222,00

- Costo carburante per escavatori del Consorzi € 16.170,00

TOTALE LAVORI IN AMMINISTRAZIONE DIRETTA (C) € 34.392,00

TOTALE PROGETTO (A+B+C)

TOTALE GENERALE (A + B) € 58.108,00

TOTALE LAVORI IN AMMINISTRAZIONE DIRETTA (C) € 34.392,00

TOTALE PROGETTO (A+B+C) € 92.500,00



12 Indicazione sui tempi di attuazione dei lavori

I lavori saranno eseguiti in parte tramite affidamento in appalto dei lavori di trasporto del materiale scavato e delle opere a verde e in parte tramite l'esecuzione in amministrazione diretta dei lavori di scavo, tramite l'utilizzo degli operai del Consorzio e degli escavatori in dotazione.

Si stima che i lavori possano essere realizzati in circa 54 giorni lavorativi mediante l'impiego da parte del Consorzio di 1 operaio specializzato addetto all'escavatore e 1 operaio aggiuntivo per il coordinamento il controllo e il supporto alle operazioni.



13 Allegati

1. Relazione tecnica ed ambientale
2. Elaborati grafici
3. Documentazione fotografica
4. Computo metrico e quadro economico
5. Elenco prezzi unitari
6. Prime indicazioni sulla sicurezza
7. Piano particellare delle aree
8. Relazione terre da scavo
9. Relazione archeologica preliminare
10. Relazione geotecnica
11. Relazione geologica
12. Relazione idraulica