

RELAZIONE TECNICA ED AMBIENTALE

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.....	5
2	Inquadramento generale.....	7
3	Sintesi del quadro conoscitivo	9
3.1	Inquadramento geologico	9
3.2	Qualità chimico-fisica delle acque.....	11
3.3	Aspetti naturalistici	14
	Indice di funzionalità fluviale (IFF)	14
	Vegetazione riparia.....	16
	Macrofite acquatiche	21
	Comunità macrobentonica.....	23
	Comunità ittica	25
	Anfibi.....	27
	Carabidi	32
4	Problemi affrontati dal progetto.....	36
5	Obiettivi del progetto.....	39
5.1	Vincoli progettuali e spazio di azione.....	39
5.2	Vision	43
5.3	Obiettivi	43
6	Descrizione degli interventi	46
6.1	Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda 48	
6.2	Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale	59
6.3	Creazione di una bassura umida allagabile	65



6.4	Estensione delle elofite lungo la sponda	67
6.5	Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche.....	70
6.6	Definizione di un piano di manutenzione della bassura umida	71
7	Stima degli effetti ecologici dell'intervento	72
8	Stima degli effetti idraulici dell'intervento.....	77
9	Stima degli effetti sulla qualità dell'acqua	79
10	Fattibilità dell'intervento.....	81
10.1	Coerenza con la pianificazione vigente	81
	Coerenza con il PTCP della Provincia di Reggio Emilia.....	81
	Coerenza con il PSC del Comune di Gualtieri	85
	Indagini archeologiche preventive ex artt. 95 e 96 del d.lgs. 163/2006	91
	Conclusioni dell'analisi di fattibilità normativa: autorizzazioni amministrative richieste	92
10.2	Disponibilità delle aree.....	92
10.3	Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo	92
10.4	Verifica di stabilità delle sponde	94
10.5	Censimento e risoluzione delle interferenze	94
10.6	Presenza di ordigni bellici inesplosi	94
11	Fattibilità ambientale dell'intervento	95
12	Stima dei lavori	97
13	Considerazioni generali, piano di sicurezza e cronoprogramma.....	99
14	Allegati	101



 Regione Emilia-Romagna



RINASCÉ
RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA PER LA SOSTENIBILITÀ
INTEGRATA IDRAULICO AMBIENTALE DEI CANALI EMILIANI



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 definitivo-esecutivo di uno di questi 4 interventi, la riqualificazione integrata idraulico-ambientale del Collettore Alfieri, e fa seguito al progetto preliminare approvato dal Consorzio di bonifica.



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).

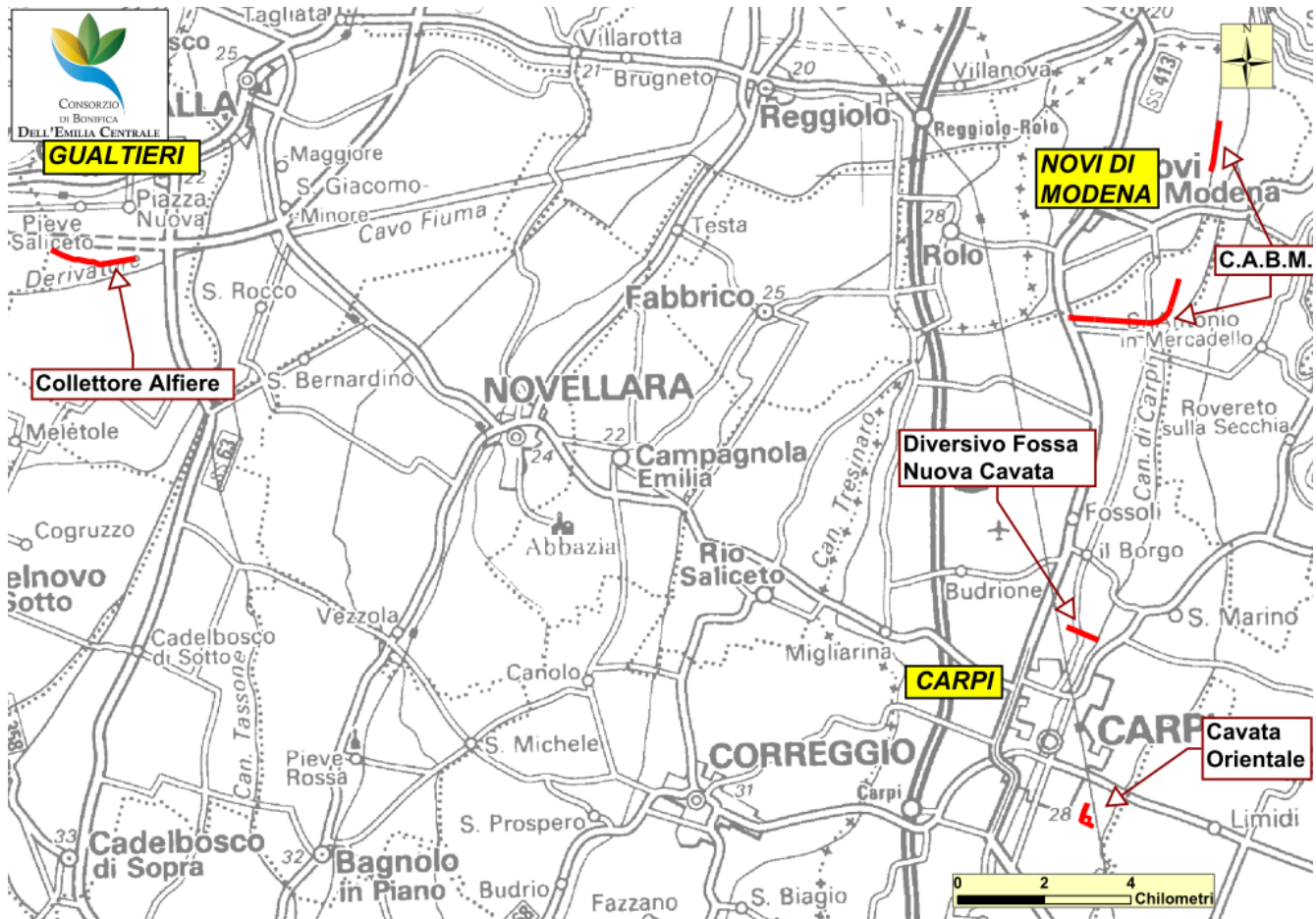


Figura 1 – Inquadramento territoriale del LIFE RINASCÉ

IL Collettore Alfieri 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. Nasce dalla confluenza del cavo Taiadizzo con lo scolo Casalone Basso. Il suo bacino è circa 2.000 ettari, a cui se ne possono aggiungere altri 2.500 in caso di manovre idrauliche.

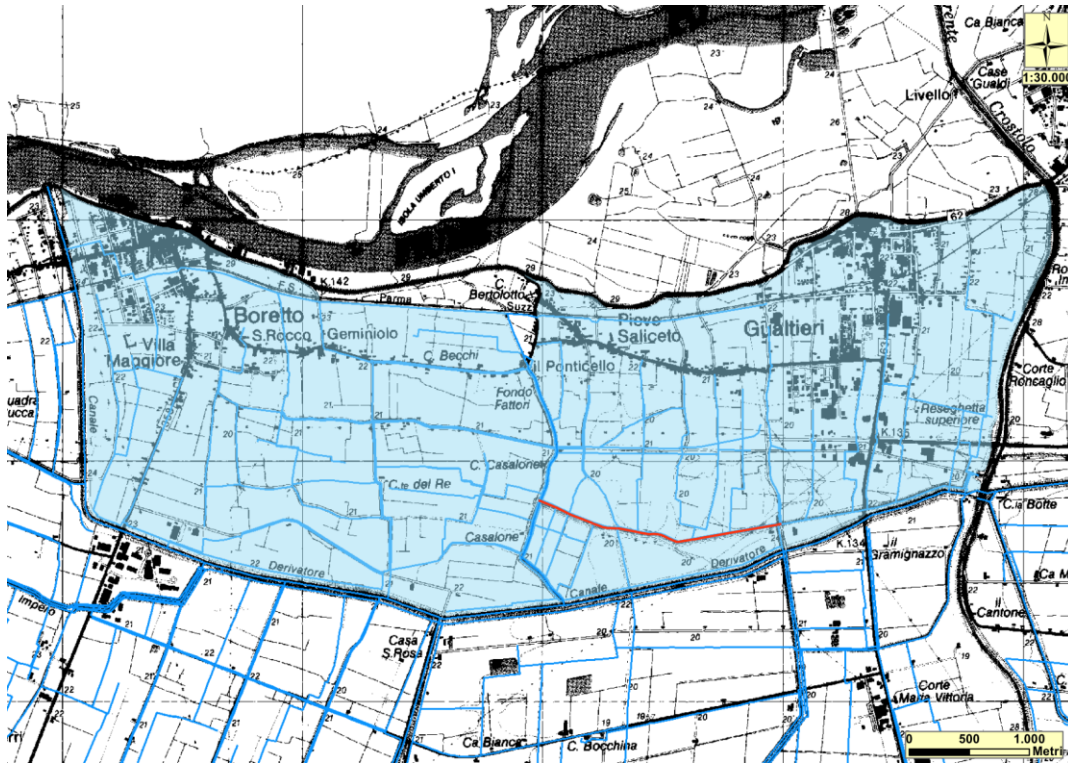


Figura 2 – Bacino scolante del Collettore Alfieri (il tratto di intervento è indicato in rosso)

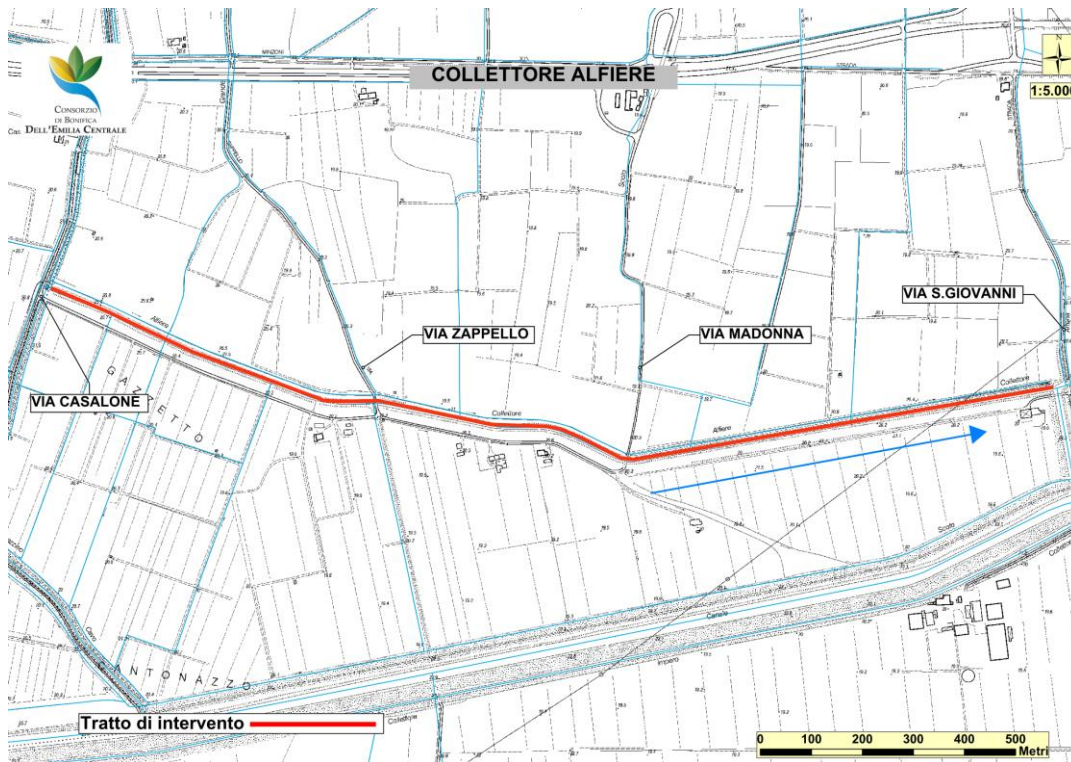


Figura 3 – Tratto di intervento sul Collettore Alfieri



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.

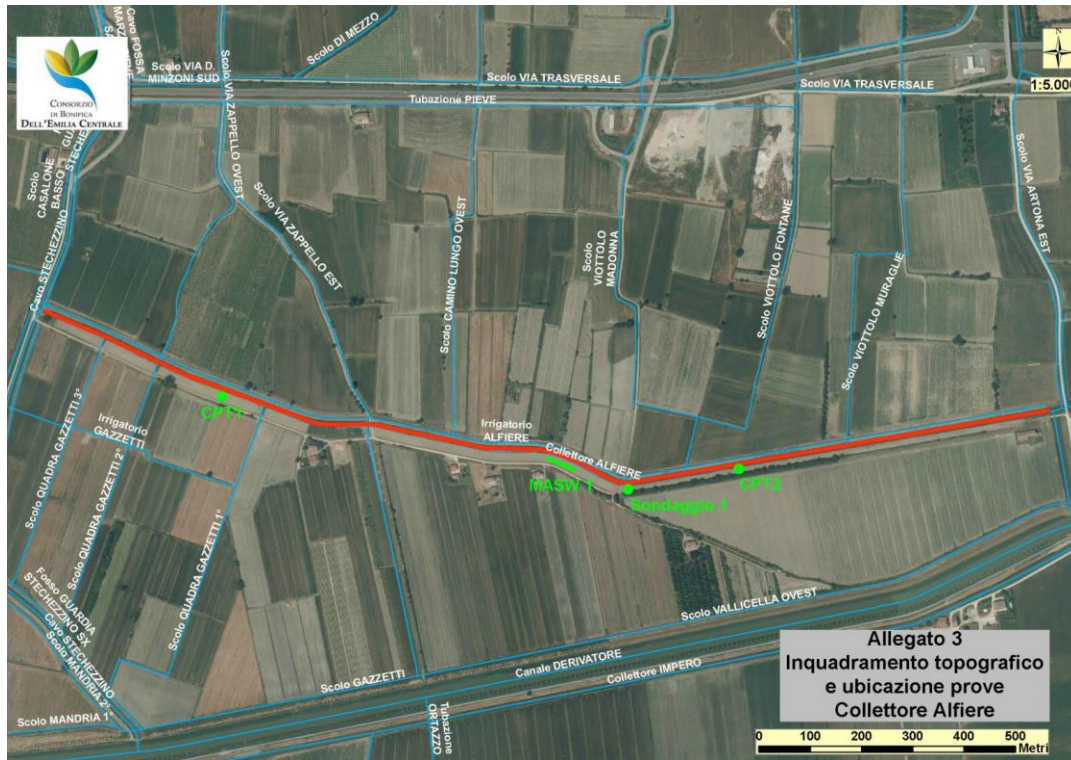


Figura 4 – Ubicazione delle due prova penetrometriche lungo il Collettore Alfieri



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*.

Si riporta di seguito una sintesi de risultati del monitoraggio, descritti con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione qualità acqua e IFF".

La localizzazione della stazione di campionamento si è basata sull'utilizzo di un criterio preferenziale: il punto di prelievo è ubicato a valle degli interventi da realizzare, in una sezione che risulti rappresentativa rispetto agli effetti/impatti che si intendono rilevare, priva di condizionamenti significativi da parte di pressioni terze e idonea sia sotto il profilo logistico sia rispetto alla sicurezza degli operatori.

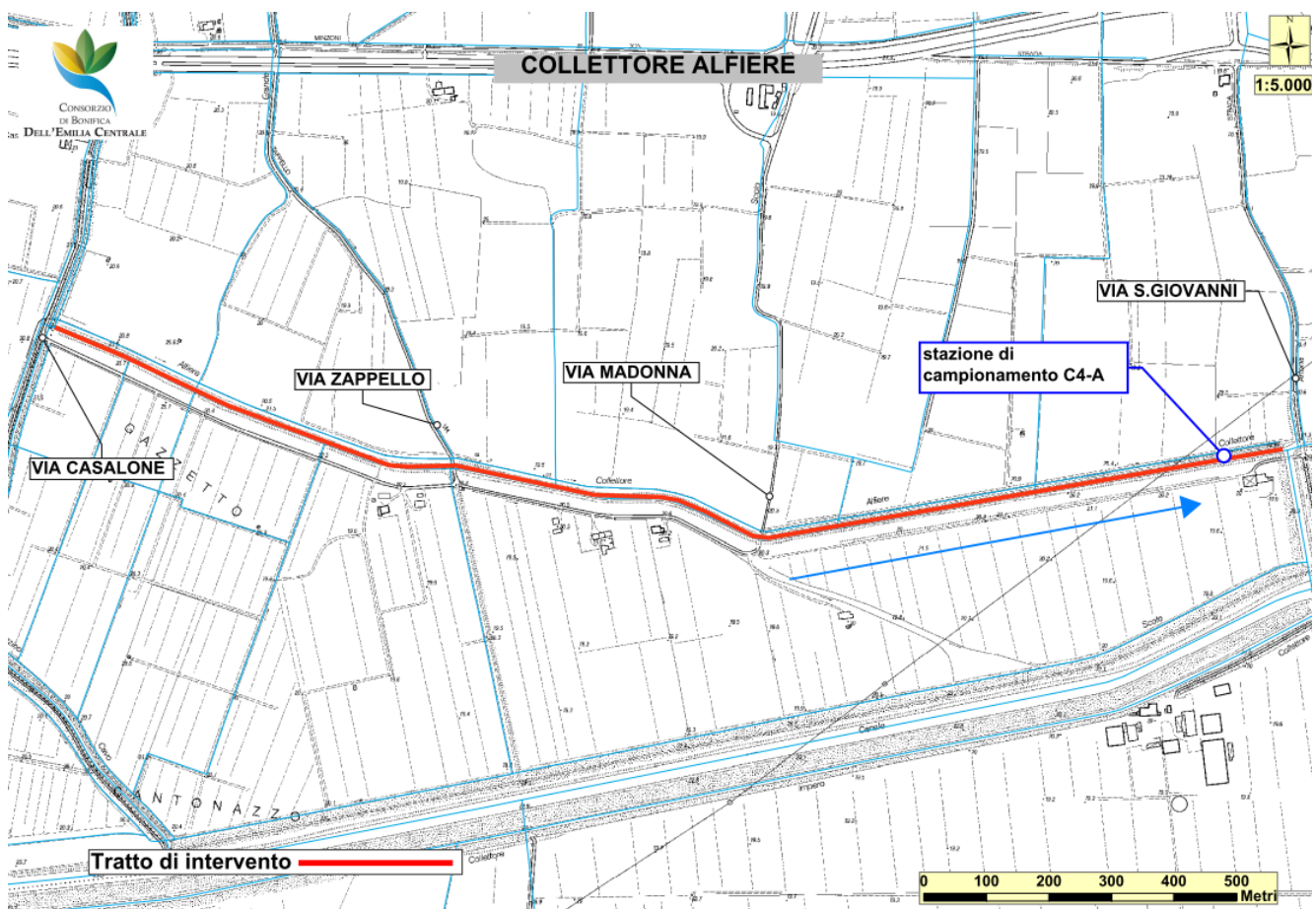


Figura 5 – Localizzazione della stazione di campionamento (C4-A) lungo il Collettore Alfieri.



La metodologia proposta fa riferimento al DM 260 dell'8 novembre 2010, ai sensi della Direttiva acque 2000/60/CE. Gli elementi chimico-fisici delle acque vengono determinati mediante lo svolgimento di analisi chimiche, fisiche e chimico-fisiche. Per ogni corpo idrico oggetto di riqualificazione è stato sviluppato un piano di campionamento sulla base delle caratteristiche del corpo idrico, delle pressioni esercitate su di esso e delle specifiche dell'intervento di riqualificazione previsto. Esso prevede la caratterizzazione/monitoraggio di ogni corpo attraverso la realizzazione di dodici campagne di prelievo e analisi, con frequenza mensile. Detta frequenza di monitoraggio dovrebbe garantire dati sufficienti a delineare una valutazione attendibile (rappresentativa e statisticamente significativa) dello stato dei diversi elementi di qualità indagati, minimizzando l'incidenza di variabili terze. I campionamenti vengono effettuati in condizioni idrologiche ordinarie, rappresentative del corpo idrico nelle differenti stagioni e in concomitanza con il campionamento dei macroinvertebrati svolto dalla Sezione di Reggio Emilia di ARPA Emilia Romagna. I campioni d'acqua vengono sottoposti a quarantadue determinazioni analitiche di natura fisica, chimico-fisica e chimica, sia *in situ* sia *ex situ*, alle quali si sono aggiunte quelle per Litio disciolto e Zolfo totale disciolto. L'elenco delle determinazioni e le relative metodiche analitiche sono riportate nella relazione specialistica indicata più sopra e riportata in allegato.

Sulla base delle risultanze analitiche, 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, in decremento nel periodo primaverile-estivo. 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, con un evidente incremento nel periodo primaverile-estivo. Risultano infrequenti le 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.

Essendo ancora in corso l'attività di monitoraggio e avendo a disposizione, al momento della stesura della presente relazione, i risultati completi di sole sette campagne di prelievo/analisi complete, si ritiene di non procedere allo svolgimento di un'elaborazione dati né tantomeno alla formulazione di un giudizio, che risulterebbe incompleto e fuorviante, ma di fornire la restituzione grafica dei risultati analitici della totalità dei parametri analitici determinati, riportati nella relazione specialistica indicata più sopra e riportata in allegato.



Figura 6 – Qualità dell'acqua del Collettore Alfieri



3.3 Aspetti naturalistici

Indice di funzionalità fluviale (IFF)

La funzionalità ecologica del Collettore Alfieri viene analizzata mediante l'applicazione *ante-operam* dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF 2007), attraverso un monitoraggio 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*.

Si riporta di seguito una sintesi della metodologia di monitoraggio utilizzata, descritta con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione qualità acqua e IFF".

L'indice IFF consente di rilevare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e di valutare la funzionalità ecologica, intesa come il risultato tra l'ampia sinergia fra il biotopo e la biocenosi dell'ecosistema acquatico e degli ecosistemi terrestri ad esso collegati. L'approccio olistico di questa metodica consente di ottenere "informazioni d'insieme", non limitate ad una singola comunità o comparto ambientale, complementari a quelle fornite da altri Indici. La potenzialità dell'IFF non si esaurisce però nella definizione di un giudizio, in quanto le modalità di rilevamento forniscono informazioni organizzate in forma di inventario, utilizzabili per fini comparativi e decisionali.

L'indice di funzionalità fluviale viene applicato ad ogni corpo idrico, indagando, nella sua interezza, il tratto oggetto di riqualificazione. La campagna di determinazione della funzionalità ecologica dei corpi idrici è iniziata nei mesi di maggio-giugno 2015, in piena attività vegetativa, con una serie di sopralluoghi finalizzati alla raccolta dati e terminerà nei primi giorni del mese di ottobre.

Al momento non è ancora possibile fornire un risultato in relazione ai rilievi eseguiti e occorre attendere il termine del monitoraggio.



Figura 7 - Tratto oggetto di rilievo dell'indice IFF sul Collettore Alfieri



Vegetazione riparia

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato della vegetazione riparia e delle specie floristiche presenti nel Collettore Alfieri è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCE ad INCIA società cooperativa.

Si riporta di seguito una sintesi de risultati del monitoraggio, descritti con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione vegetazione riparia".

Il rilevamento della vegetazione è stato effettuato in corrispondenza di transetti individuati con apposito sopralluogo eseguito in data 31/03/2015 (Figura 8). I transetti lungo cui eseguire i rilevamenti sono stati selezionati in corrispondenza dei tratti del canale in cui le tipologie vegetazionali si presentavano meglio espresse. Per ognuno dei tratti di interesse, sono stati selezionati transetti in corrispondenza di tutte le tipologie di fitocenosi presenti. Grazie alla scelta di questo criterio di selezione è stata garantita l'esecuzione di almeno un rilievo fitosociologico per ognuna delle tipologie vegetazionali rinvenute.



Figura 8 – Localizzazione del punto centrale dei transetti lungo il Collettore Alfieri



I rilievi della vegetazione sono stati effettuati sulla sponda sud.

Sulle sponde del canale sono state rinvenute due tipologie di vegetazione elofitica:

- *Phragmitetum australis*
- *Caricetum acutiformis*

Il *Phragmitetum australis* (Figura 9) occupa in modo pressoché continuo tutta la sponda del canale, dal limite dell'area normalmente allagata fino ai seminativi circostanti. Il canneto risulta pertanto relativamente ben strutturato, ma è caratterizzato dalla presenza di numerose specie nitrofilo-ruderali, in particolare *Urtica dioica*, indicatrice di degrado. Sono state rinvenute tuttavia specie di particolare interesse conservazionistico quali *Euphorbia palustris* e *Persicaria amphibia*.



Figura 9 – Aspetto dell'associazione *Phragmitetum australis* lungo il Collettore Alfieri. Il canneto occupa tutta la sponda emersa fino agli adiacenti seminativi.



Il *Caricetum acutiformis* (Figura 10) è stato rinvenuto esclusivamente lungo questo canale rispetto a quelli indagati nel LIFE RINASCÉ. Si afferma in modo sporadico e discontinuo direttamente a contatto con l'area allagata in corrispondenza di tratti in cui la presenza di *Phragmites australis* risulta ridotta.



Figura 10 – Aspetto dell'associazione *Caricetum acutiformis* lungo il Collettore Alfieri. La fitocenosi si sviluppa lungo una ristretta fascia posta alla base della sponda, adiacente all'area allagata.

Dal punto di vista della composizione floristica il canale è caratterizzato da scarsa diversità e tratti sostanzialmente uniformi; l'ampia banca laterale è inoltre coltivata.

L'unica specie target rilevata è *Euphorbia palustris* presente in tre piccole stazioni di pochi esemplari all'interno del canneto presente sulla sponda. Si registra la presenza di una specie interessante e in forte rarefazione: *Clematis viticella*. Va comunque evidenziata la presenza, nei fossi laterali, di altre due specie target: *Schoenoplectus tabernaemontani* e *Butomus umbellatum*. Sempre in un fosso laterale è presente una piccola stazione di *Jacobaea paludosa subsp. angustifolia* (Figura 11), specie rarissima e a rischio di estinzione.



Figura 11 – *Jacobaea paludosa subsp. angustifolia*

Lo studio ha infine permesso di analizzare le situazioni di minaccia attualmente presenti per la flora delle varie aree, soprattutto in relazione alle specie target individuate. Gli interventi programmati nel LIFE andranno certamente a compromettere inizialmente gran parte delle popolazioni presenti, ma il rilievo fatto ha permesso di fornire ai progettisti le informazioni necessarie per poter prendere gli accorgimenti necessari per salvare ed eventualmente spostare le piante interessate; inoltre, gli interventi programmati e una oculata manutenzione dovrebbero poter permettere alle specie presenti nei fossi limitrofi di colonizzare il canale.

Dal punto di vista degli accorgimenti da seguire per la tutela delle specie presenti si rileva che:

Euphorbia palustris L.: specie rara, presente alcune piccole stazioni di poche piante lungo le sponde nella fascia elofitica; non sussistono attualmente minacce; la gestione deve prevedere operazioni di sfalcio e pulizia del canale che non compromettano l'apparato ipogeo (rizomi); occorre spostare le piante al momento dell'intervento di risagomatura.

Persicaria amphibia (L.) Delarbre: specie rara, presente una piccola popolazione tra la fascia elofitica e la coltivazione di sorgo, ritrovata anche in alcuni fossi laterali; l'unica minaccia è rappresentata dalla eliminazione della fascia elofitica e il danneggiamento al momento della raccolta del sorgo; la gestione deve prevedere



operazioni di sfalcio e pulizia del canale che non compromettano l'apparato ipogeo (rizomi); occorre spostare le piante al momento dell'intervento di risagomatura.

Sorghum halepense (L.) Pers.: specie alloctona estremamente invasiva che colonizza ampiamente la parte alta delle sponde e la banca; specie di difficile contenimento e gestione; i lavori previsti ne favoriranno la diffusione nelle aree disturbate.

Nella maggior parte dei casi le opere in programma permetteranno l'espansione delle specie target presenti e la ricolonizzazione delle aree da parte di specie oggi scomparse lungo questi canali.

La maggiore minaccia attuale, per le specie target individuate, è rappresentata dalla estesa coltivazione di sorgo presente sulla banca laterale. Le operazioni di lavorazione del terreno e quelle della successiva raccolta rappresentano un potenziale pericolo soprattutto per *Persicaria amphibia* che cresce tra la fascia elofitica e il coltivo, entrando spesso anche dentro ad esso. La coltivazione della banca riduce inoltre la fascia elofitica presente sulla sponda e ombreggia in modo deciso molte delle specie erbacee presenti al margine del canneto, precludendone il ciclo vegetativo. Lo sfalcio, se non accompagnato da una risagomatura del canale ed effettuato in periodo idoneo, non va a mettere in pericolo gli apparati ipogei delle varie specie.



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.

Si riporta di seguito una sintesi de risultati del monitoraggio, descritti con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione macrofite acquatiche".

Le risultanze dei primi campionamenti *ante operam* eseguiti a maggio 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 ai risultati del primo campionamento risulta elevato, in coerenza con la tipologia del corso d'acqua indagato, che tendenzialmente presenta un contenuto di nutrienti nelle acque abbastanza elevato.

Al momento del secondo campionamento, eseguito a luglio, il canale presentava un battente d'acqua significativo, che non ha consentito l'ingresso in acqua, così come previsto dalla metodologia di campionamento. Inoltre, il fondale particolarmente melmoso e l'elevata torbidità delle acque, non avrebbe comunque permesso un accesso in sicurezza dell'alveo bagnato. Si è proceduto pertanto campionando sulle rive, i taxa che presentavano almeno l'apparato radicale immerso. I due tratti monitorati presentano anche per il secondo campionamento un livello di trofia elevato, con valori dell'indice IBMR pari a 9,3; il valore dell'indice registrato nel mese di luglio, risulta invariato rispetto al precedente campionamento di maggio. Il livello trofico elevato rinvenuto, risulta comunque coerente con la tipologia dei corsi d'acqua indagati, che tendenzialmente presentano un contenuto di nutrienti nelle acque abbastanza elevato. I taxa indicatori utilizzabili sono stati: *Iris pseudacorus*, *Typhoides arundinacea* e *Phragmites australis*. I valori di sensibilità (Csi) e stenoecia (Ei) dei suddetti taxa, non risultano particolarmente elevati, ma possono essere considerati comunque coerenti con l'habitat esaminato.



Figura 12 – Campionamento delle macrofite acquatiche lungo il Collettore Alfieri



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 RINASCe ad ARPA sezione di Reggio Emilia.

Si riporta di seguito una sintesi de risultati del monitoraggio, descritti con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione macrobenthos".

Lo stato *ante operam* è stato determinato 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 invasato con un alto battente idrico. L'acqua presentava bassa velocità di corrente ed era 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 è risultato disperso, l'altro è stato ritrovato più a valle e riposizionato. Il recupero di quest'ultimo è avvenuto il 27/05/15, sempre in condizione di canale invasato, acqua torbida, flusso lento e laminare. La comunità rinvenuta è risultata essere estremamente semplificata: erano infatti 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 con il Consorzio di bonifica per la campagna primaverile, si è deciso 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. Il recupero dei substrati riposizionati è avvenuto il giorno 7/07/2015. Il canale era in regime di morbida idrologica, con acqua molto torbida e velocità della corrente lenta e laminare. Il substrato è stato ripulito dalla vegetazione e dal sedimento e lavato per l'identificazione degli organismi; la comunità rinvenuta appariva estremamente semplificata ed erano presenti quasi esclusivamente larve rosse resistenti in condizioni di acque anossiche appartenenti ai Ditteri *Chironomidae*, alcuni individui Crostacei *Gammaridae* e Oligocheti *Naididae*. Le elaborazioni dei dati eseguite ai sensi del DM 260/2010 hanno fornito un giudizio "cattivo" in quanto in entrambi i substrati si è rinvenuto un numero di 3 famiglie, corrispondente a campione poco/non colonizzato.

Dal confronto tra le due campagne di monitoraggio effettuate sul Collettore Alfieri si può evincere che, nonostante il ripetuto sforzo di cattura applicato nella campagna primaverile-estiva, la situazione non presenta variazioni significative: la comunità appare essere semplificata, con abbondanza prevalente di organismi (*Chironomidae* e *Gammaridae*) resistenti a condizioni ambientali anossiche, da cui deriva un basso giudizio di qualità ecologica.



Figura 13 –Substrati artificiali (SA) a lamelle per la cattura dei macroinvertebrati lungo il Collettore Alfieri



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 RINASCERE al Dott. Giuliano Gandolfi.

Si riporta di seguito una sintesi de risultati del monitoraggio, descritti con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione fauna ittica".

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 elettrostorditore, 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 14 - Carpa (*Cyprinus carpio*) (Foto G. Gandolfi)



Anfibi

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato degli anfibi presente nel Collettore Alfieri è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCERE ad INCIA società cooperativa.

I risultati del monitoraggio *ante operam* sono riportati in sintesi di seguito e possono essere analizzati con maggior dettaglio nell'allegato "Relazione anfibi".

La metodologia ha previsto dapprima una ricerca di eventuali dati contenuti in bibliografia sulle specie di anfibi presenti lungo i canali interessati dal Life Rinasce, senza tuttavia rinvenire studi o citazioni in fonti bibliografiche che siano riferite direttamente ai canali in oggetto, ma solamente segnalazioni riferite ad aree di contorno. Le informazioni rinvenute in bibliografia sono quindi riferite ad un'area più vasta e sono in massima parte datate, collocandosi tra gli anni '70 e '90 del secolo scorso.

Nel 2014 il Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna, con i dati di studi sulla biodiversità effettuati nel biennio 2012-2013, ha aggiornato i formulari dei siti di Rete Natura 2000, dove compaiono anche specie di anfibi. È stato così possibile accedere a dati più recenti che sono stati desunti dai formulari dei siti di Rete Natura 2000 regionali, poiché gli interventi interessano direttamente uno di questi siti. Oltre al sito "Valle di Gruppo IT4040015" all'interno del quale ricade parte del CABM sud, i cui dati sono stati considerati anche per CABM nord, Diversivo Fossa Nuova Cavata e Cavata Orientale, sono stati considerati anche gli altri siti che sono prossimi (entro 10 km) ai canali oggetto degli interventi. In particolare sono stati considerati i dati del sito "Valle delle Bruciate e Tresinaro IT4040017" per CABM nord e sud, Diversivo Fossa Nuova Cavata e Cavata Orientale; i dati dei siti "Valli di Novellara IT4030015" e "Golena del Po di Gualtieri, Guastalla e Luzzara IT4030020" per quanto riguarda il Collettore Alfieri; i dati del sito "Siepi e Canali di Resega-Foresto IT4040016" per CABM nord e sud.

L'insieme delle fonti copre un'area molto più vasta dei siti oggetto di studio e allo stesso tempo un ventaglio di habitat molto più vario di quelli riconducibili ai canali dove si realizzeranno le azioni del LIFE Rinasce, generando un elenco di specie probabilmente "sovrastimato", ma in questo modo dovrebbe essere scongiurato il pericolo di escludere qualche specie dall'elenco di quelle target della ricerca.

Confrontando i dati storici ed i rilievi più recenti disponibili si è stilato un elenco delle specie di anfibi da indagare a partire dalle liste di riferimento comunitaria, "Direttiva Habitat 92/43/CEE e successive modifiche ed integrazioni, e regionale, Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 come modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003", "Programma per il sistema regionale delle aree protette e dei siti RETE NATURA 2000, Allegato E - Elaborati tecnici, Elab. Tecnico n.1 -Elenco ragionato della fauna minore dell'Emilia-



Romagna”. Come era lecito aspettarsi, vista la similitudine e la relativa vicinanza dei siti indagati oltre alla scala a cui sono disponibili le segnalazioni, dalla composizione varia dei dati da queste fonti è emerso lo stesso elenco di sette specie di anfibi per tutti i quattro canali interessati dal LIFE RINASCÉ.

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:

- 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*).

Il giorno 13/02/2015 è stato fatto il sopralluogo preliminare lungo i canali oggetto della ricerca della presenza di anfibi per determinare i transetti longitudinali ai corsi d’acqua dove effettuare i rilievi semiquantitativi tramite ricerca con conteggi a vista (Visual Encounter Surveys, VES), catture successive, campionamenti acustici e campionamento quantitativo delle larve (Quantitative Sampling of Amphibian Larvae, QSL), (Balletto & Giacoma, 1990; Heyer et alii, 1994).

I transetti sono stati scelti in base a questi criteri: uniformità del transetto, rappresentatività del canale, accessibilità, esigenze operative, tipologia d’interventi previsti.

Per il Collettore Alfieri i transetti sono stati scelti tutti lungo la sponda in destra idraulica che sarà oggetto degli interventi morfologici più significativi, in modo da monitorarne al meglio gli effetti nello studio post operam.

Tutti i transetti comprendono tanto una parte terrestre per i conteggi VES, quanto una parte in acqua per i conteggi tramite catture successive, campionamenti acustici e QSL.

La ricerca delle specie di anfibi secondo la metodologia “Ricerca opportunistica (Balletto & Giacoma, 1990; Heyer et alii, 1994) è stata effettuata sull’intero tratto dei canali interessato dai lavori in progetto, mentre la ricerca a vista dei siti riproduttivi (ovature) delle specie d’interesse conservazionistico e gestionale di anuri è stata effettuata lungo tutti i tratti bagnati dei corsi d’acqua interessati dal progetto.



Figura 15 – Localizzazione dei transetti lungo il Collettore Alfieri

I giorni in cui sono state eseguite le uscite sul campo sono le seguenti: 21 febbraio, 11 marzo, 12 aprile, 19 maggio (notturna), 20 maggio (notturna), 30 giugno (notturna), 15 luglio e 14 agosto 2015.

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.

I dati che sono stati raccolti durante lo studio non sono assolutamente sufficienti però per fare una qualsiasi stima della struttura della popolazione dell'unica specie rilevata. Allo stesso tempo risulta poco rappresentativo e realistico fare stime quantitative basandosi solo sui due rilevamenti di larve, peraltro in canali diversi, effettuati all'interno dei transetti di superficie nota.



Figura 16 – Rana toro (*Lithobates catesbeianus*) (Foto G. Gandolfi)



Figura 17 – Rana verde dei fossi (*Pelophylax lessonae kl. esculentus*).



Carabidi

Per la determinazione *ante* e *post operam* dello stato della comunità dei Carabidi presente nel Collettore Alfieri è stato affidato apposito incarico nell'ambito del LIFE RINASCERE alla Dott.ssa Monterastelli Elisa.

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati del monitoraggio, descritti con maggior dettaglio nell'allegato "Relazioni monitoraggio ecologico ante operam", in particolare nella "Relazione carabidi".

Al fine di individuare dei bioindicatori in grado di essere collegati da una relazione causa-effetto con gli interventi realizzati lungo i canali e sensibili a tali effetti (recupero della biodiversità e della funzionalità ecologica), sono stati scelti i Carabidae (*Coleoptera*), in quanto animali che permettono di definire il pregio naturalistico di un ambiente in base alla presenza/assenza delle varie specie e la cui composizione della cenosi (quantitativa e qualitativa) rivela le condizioni di alterazione vegetale e del degrado del suolo, oltre che il grado di stabilità ambientale e il disturbo antropico.

Lo studio è stato eseguito secondo le procedure standard per mezzo di trappole a caduta (pit-fall traps), come indicato nelle linee guida APAT "I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità". Le trappole sono formate da bicchieri di plastica di circa 9 cm di diametro all'imboccatura, 7 cm alla base e alti circa 11cm.

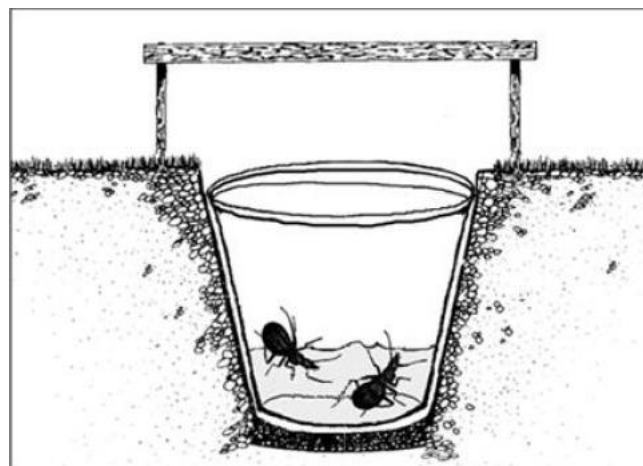


Figura 18 - Schema trappola a caduta (pit-fall trap)

Per garantire un monitoraggio esauriente e allo stesso tempo moderare l'impatto del censimento sulla fauna, si sono posizionate 15 trappole equidistanziate lungo una fascia di 500 metri a ridosso della sponda destra del



canale; questo permetterà di osservare gli effetti sulla Coleotterofauna collegati agli interventi di riqualificazione previsti lungo il canale.

La raccolta del materiale entomologico si è svolta tra la metà di maggio e la metà di luglio, durante la stagione di attività della coleotterofauna, così da evitare la diapausa estiva: sono state rilevate 23 specie, per un totale di 335 esemplari catturati.

Le specie catturate sono poco sensibili al disturbo antropico e sono legate per la maggior parte ad ambienti ripariali (*Agonum permoestum*, *Bembidion (Philochthus) lunulatum*, *Chlaenius chrysocephalus*, *Diachromus germanus*, *Panagaeus cruxmajor*). Sono presenti inoltre specie nitrofile, legate all'agroecosistema (*Anchomenus dorsalis*, *Brachinus crepitans*, *Harpalus distinguendus*, *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes*), con preferenza, da parte di alcune specie, per terreni più umidi (*Brachinus psophia* e *Pterostichus (Platysma) niger*). Infine, non mancano specie talmente euriecie da vivere indifferentemente in foreste o formazioni aperte, dalla pianura fino ai 2000m, come *Calathus fuscipes latus*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melas italicus*, *Trechus quadristriatus*.

Nel Collettore Alfieri si ritrovano in numero maggiore specie di piccole/medie dimensioni (5-10mm), che hanno mantenuto la capacità di volare (macroterri), opportunisti alimentari (zoofitofagi), e con ampia distribuzione corologica (LAD).

Le specie con dimensioni contenute del corpo prevalgono negli ambienti soggetti a rapide e improvvise variazioni, come ad esempio gli ambienti ripari, soggetti al rischio di inondazioni, o quelli agrari. Viceversa negli ambienti ecologicamente molto stabili, come ad esempio i boschi in condizione 'climax', sono numerose le specie di dimensioni medio-grandi. Questa tendenza è strettamente correlata con lo stato alare, poichè le specie di maggiori dimensioni sono sovente brachittere e inadatte al volo, mentre quelle più piccole presentano spesso ali funzionali (con numerose eccezioni riguardanti ambienti particolari) e hanno pertanto un'elevata capacità di dispersione, che viene favorevolmente selezionata in ambienti instabili. Questo studio rispecchia le caratteristiche sopradescritte.

Infine, nessuna delle entità riscontrate è inclusa nella Direttiva Habitat e neppure nell'elenco delle specie rare, minacciate e/o particolarmente protette stilato nel 2009 in base alla Legge Regionale 15/2006 per la protezione della fauna minore in Emilia-Romagna.

I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi per il calcolo degli indici di biodiversità, qui sotto elencati:



- **Calcolo della Ricchezza in Specie (RS)-estimatore di Chao**, il quale considera il numero di specie presenti nei singoli biotopi e fornisce un'idea del grado di biodiversità del sito indagato.
- **Indice di Shannon-Wiener (H)**, è un indice che riesce a quantificare il grado di diversità di una comunità. Riesce inoltre a dare un maggior peso alle specie con pochi individui, riducendo così l'inevitabile errore legato alla bassa rappresentatività del campione, in altre parole riduce la possibilità che le proporzioni dei Carabidi censiti non rispecchino quelle reali dell'ambiente. Il suo valore è direttamente proporzionale alla Ricchezza in specie e all'Equiripartizione (Evenness).
- **Indice di Simpson (D)**, è un indice di diversità che può anche essere chiamato indice di dominanza, in quanto è inversamente proporzionale alla disuguaglianza della comunità. Maggiore è il suo valore, minore è l'Evenness delle specie.
- **Indice di Equiripartizione o Evenness (J)**, permette di evidenziare il grado di omogeneità delle abbondanze delle specie e l'eventuale dominanza di un taxon sugli altri.

Tabella 1 – Calcolo degli Indici di Biodiversità

Indice	Valore
RS	87
H	0,76
D	0,08
J	0,56

Dal calcolo degli indici sull'intero campione, la ricchezza in specie può essere considerata buona, come anche la diversità del campione; infatti, escludendo la predominanza delle specie *Pterostichus melas italicus* e *Harpalus dimidiatus*, entrambe molto comuni e poco sensibili allo stress ambientale, tra gli altri taxa è presente un buon grado di omogeneità.

Dallo studio emerge che la coleotterofauna osservata rispecchia l'ambiente che la circonda, conseguenza di un adattamento alle pressioni selettive in esso operanti.

Il numero di specie censite è in accordo con quanto indicato nel Manuale Operativo redatto dall'APAT: la massima varietà di forme biologiche si riscontra nei complessi di vegetazione tipici dei letti fluviali.



L'habitat ripariale è di per sé un ambiente instabile ed in continua evoluzione, caratterizzato da specie pioniere; inoltre il Collettore Alfieri è circondato da aree coltivate, che sicuramente comportano un disturbo antropico per la fauna ripariale presente.

Va però sottolineato che sono presenti molte specie con pochi esemplari censiti, indice di una maggior sensibilità delle stesse allo stress ambientale.



Figura 19 – Trappola a caduta (pit-fall trap) posizionata lungo il Collettore Alfieri



4 Problemi affrontati dal progetto

I problemi del Collettore Alfieri 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.

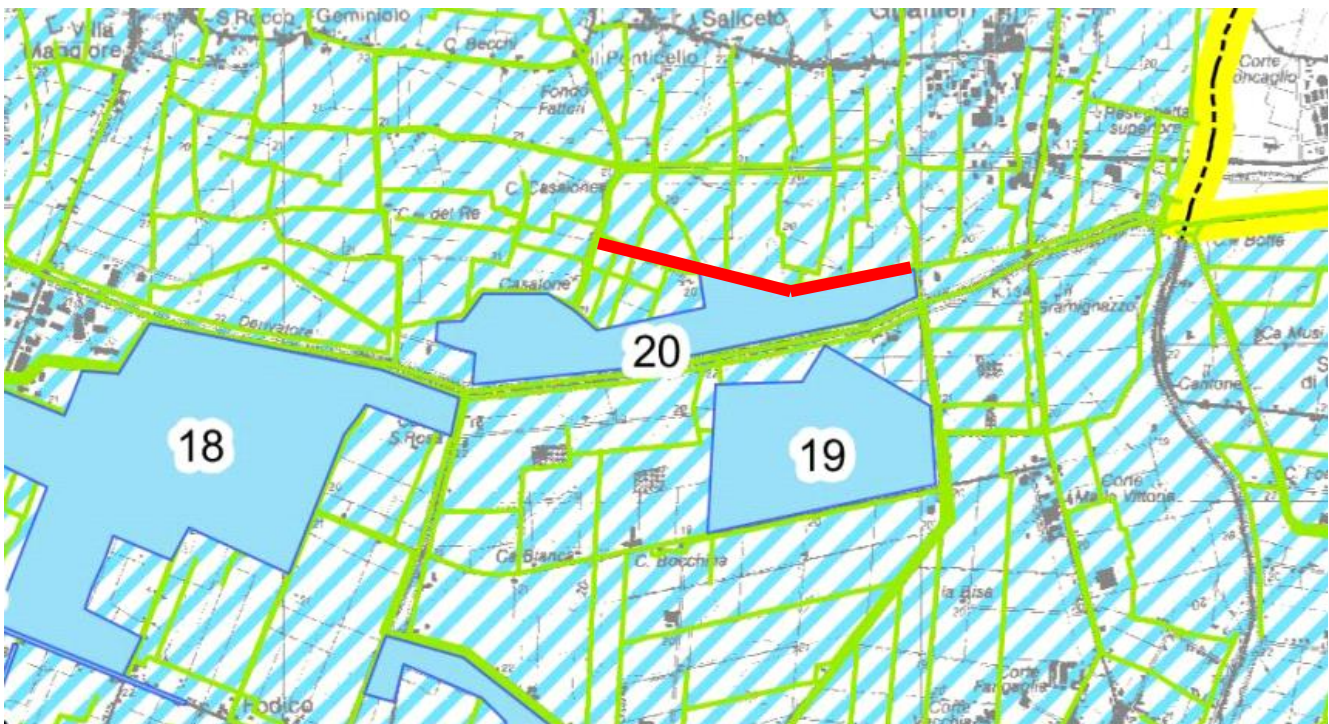


Figura 20 – Allagamenti storici del Collettore Alfieri e dei suoi affluenti (in rosso il tratto in progetto)

- 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 21). 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 21 – Collettore Alfieri (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 (idrofiti ed eliofiti) 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 (per ulteriori dettagli si veda il Par. “Aspetti naturalistici”).



5 Obiettivi del progetto

5.1 Vincoli progettuali e spazio di azione

La progettazione dell'intervento di riqualificazione idraulico-naturalistica del Collettore Alfieri deve tener conto di alcuni vincoli comuni ai canali oggetto di intervento nel LIFE RINASCERE, che ne limitano lo spazio di azione e che hanno diretta influenza sulle scelte progettuali percorribili. Si riporta di seguito una descrizione di tali limiti con valenza generale per tutti i canali succitati, specificando ove eventualmente vi siano eccezioni in relazione allo specifico progetto di riqualificazione del Collettore Alfieri.

- 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 Alfieri 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 22 – Esempio di vincoli allo spazio a disposizione (in fucsia l'eventuale 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 23 – Esempio di 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 24 - Esempio della 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 25 - Necessità di poter continuare ad eseguire la manutenzione dell'alveo

- **Controllo dei residui vegetali accumulati 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 26 - Evitare l'accumulo di residui vegetali agli impianti idrovori e ai manufatti del Consorzio (foto esemplificativa)

- **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 27 - 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 1.350 m e una larghezza media di 20 m nel primo tratto di 630 m su 1.200 m totali e di 14 m nel secondo tratto di 720 m su 850 totali (corrispondenti ad una area golenale pari a circa 22.700 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: 22.700 mq	2.000 m	2.000 m

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

- 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 1.350 m invece di 2.000 m, ma più ampia, con larghezza di 20 m per i primi 630 m (pari a 12.600 mq) e di 14 m per i secondi 720 m (pari a 10.100 mq), per un totale di circa 22.700 mq, maggiori della proposta originale, sebbene non tutti allagabili; si esclude infatti la pista di manutenzione che sarà rialzata, diversificando quindi ulteriormente gli habitat golenali che saranno composti da aree perennemente bagnate dall'acqua, aree allagabili temporaneamente, zone emerse e fasce ripariali. La diminuzione della lunghezza d'intervento è dovuta alla necessità di rimanere più distanti dai ponti presenti nel tratto. In questo caso diminuiscono i volumi di scavo rispetto alla proposta originaria (circa 9.000 mc contro i 30.000 mc originali), 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 e in modo non uniforme su tutta la golena. 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 2.000 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 Collettore Alfieri 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 Alfieri 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 Alfieri 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 canale, 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 cartografici e 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 28:

- Tratto 1, dall'inizio del canale al ponte di via Madonna, per una lunghezza di 1.200 m
- Tratto 2, tra il ponte di via Madonna e il ponte di via S.Giovanni, per una lunghezza di 800 m

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 canale CABM, che ricade parzialmente in tale ZPS, intervento previsto dal LIFE RINASCERE) 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).

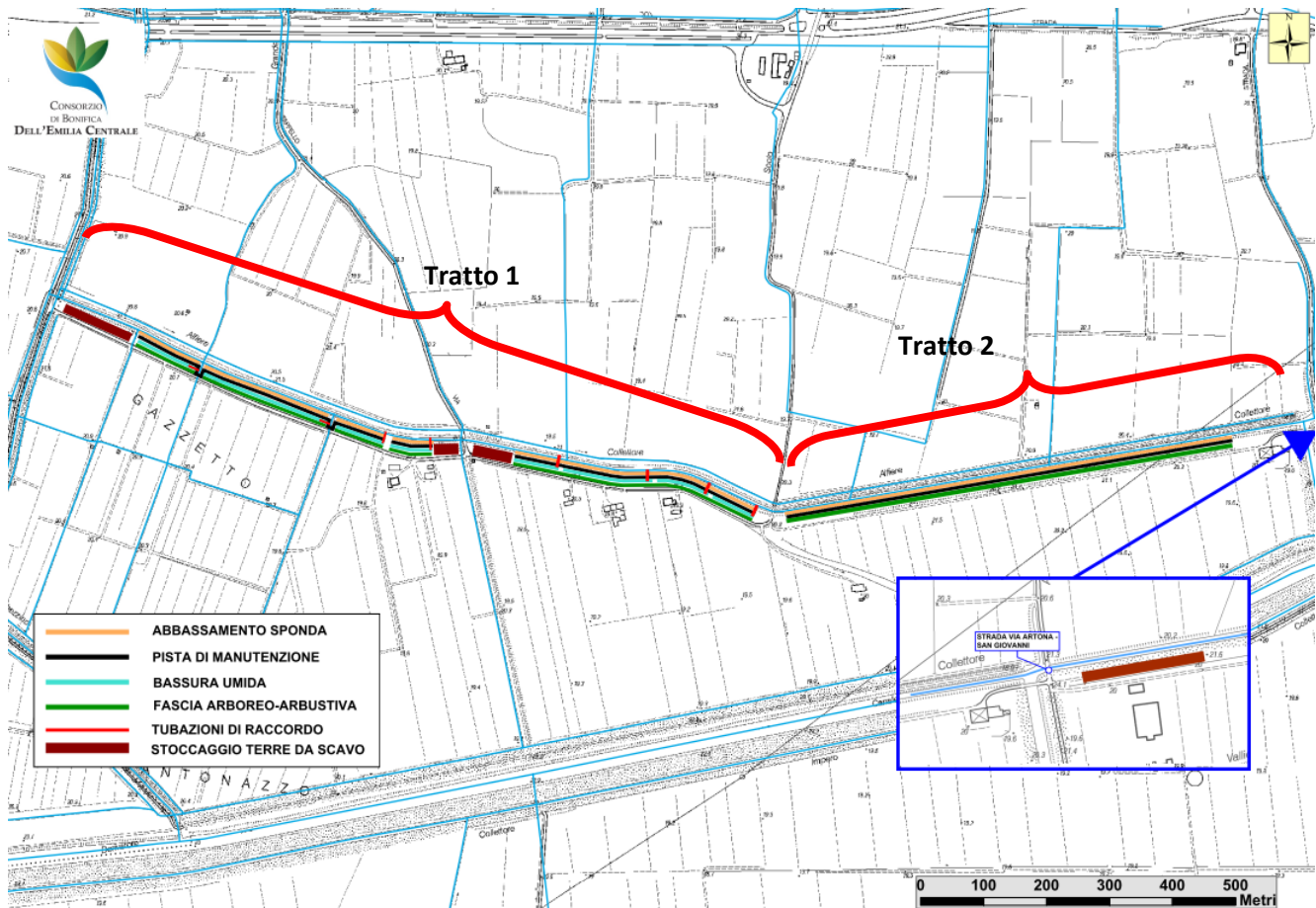


Figura 28 – Localizzazione degli interventi lungo il Collettore Alfieri



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 28 e nell'allegato "Elaborati cartografici e grafici":

- Tratto 1: lunghezza complessiva di intervento pari a 850 m circa su 1.200 m complessivi del tratto
- Tratto 2: lunghezza complessiva di intervento pari a 720 m su 800 m complessivi del tratto

Nel Tratto 1 (Figura 29), a partire dalla sezione tipologica di progetto messa a punto nel progetto preliminare, sono state definite le sezioni di progetto in corrispondenza delle sezioni rilevate nello stato attuale, riportate nell'allegato "Elaborati cartografici e grafici". Sono inoltre state messe a punto delle sezioni tipologiche vegetazionali (si veda Figura 30 e più dettagliatamente l'allegato "Relazione vegetazione canali"). In queste ultime sezioni sono indicate le specie elofitiche e arbustive che saranno messe a dimora e/o favorite; le scelte differenti eseguite per ogni sezione permetteranno di diversificare a livello longitudinale e trasversale il canale. Per quanto riguarda la vegetazione acquatica, nelle sezioni tipologiche vegetazionali sono stati specificati i raggruppamenti afferenti alle due principali formazioni vegetali che si vuole ripristinare (si veda il Par. "Estensione delle elofite lungo la sponda"): il canneto e il cariceto, che appartengono entrambi alla classe dei Phragmito australis-Magnocaricetea elatae. In particolare per il cariceto sono state indicate le due specie rinvenute nei sopralluoghi ante-operam: *Carex riparia* e *C.acutiformis* mentre per il canneto sono invece stati indicati i gruppi che più spesso lo caratterizzano (fragmiteto, tifeto, scirpeto) con le relative specie rilevate nei rilievi *ante operam* e che sicuramente potranno essere prelevate durante l'esecuzione dei lavori. Sono poi state indicate altre specie accompagnatrici di elofite spondali.

Nella bassura umida non sono state inserite specie elofitiche in quanto queste non saranno messe a dimora direttamente; in Figura 37 nel Par. "Creazione di una bassura umida allagabile" si sono comunque indicate le specie che si suppone potranno colonizzare nel medio periodo la bassura umida.



Figura 29 – Tratto 1 di intervento sul Collettore Alfieri, 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 la colonizzazione di specie elofitiche (cariceto, fragmiteto, tifeto, ecc.) (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 di circa 30 cm, 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").

Il volume di sbancamento, comprensivo di arretramento della sponda e scavo della zona umida, sarà pari a 7.000 mc, in relazione ad una lunghezza di intervento di 1.200 m. Le terre escavate saranno depositate in



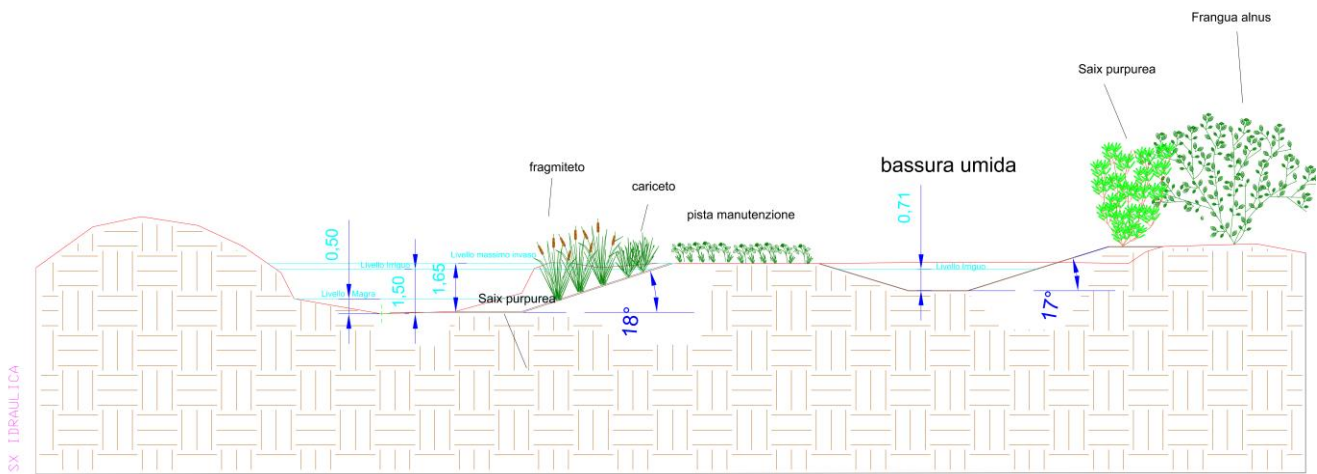
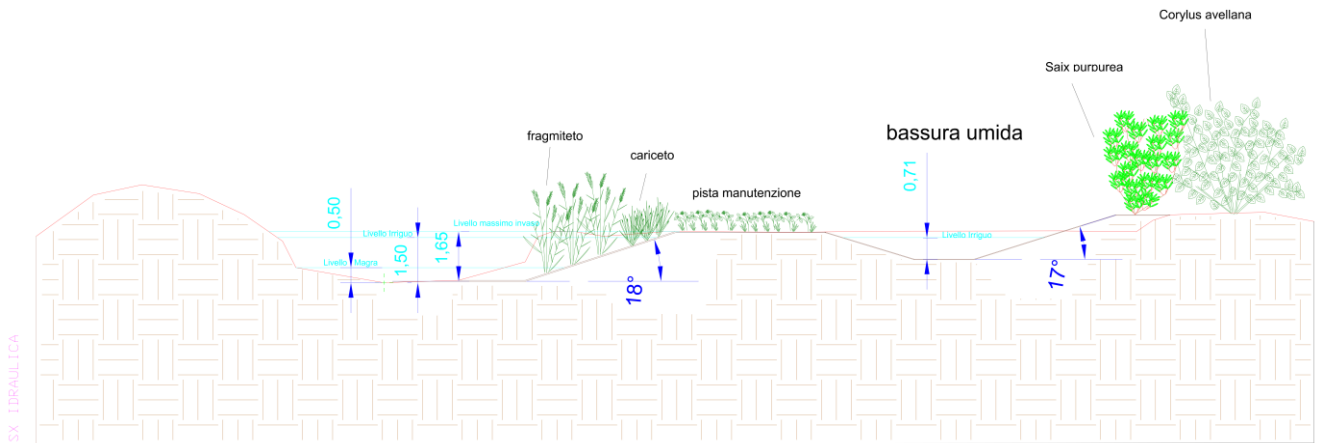
diversi siti (si veda per ulteriori dettagli il Par. “Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo” e Elaborati cartografici e grafici):

- sulla nuova pista di manutenzione nel medesimo tratto, per un totale di circa 1.600 mc
- sulla banchina, all’inizio del tratto di intervento (sito 1) e alla fine del tratto 1 (sito 2), per un totale rispettivamente di circa 1.623 mc e 677 mc
- sulla banchina, all’inizio del tratto 2 (sito 3) per un totale di 713 mc
- sul sito per lo stoccaggio provvisorio individuato sulla banchina presente in sinistra idraulica del Canale Derivatore (sito 4), per un totale di 2.383 mc

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 colonizzata da elofite (canneto, cariceto, tifeto, ecc.) 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



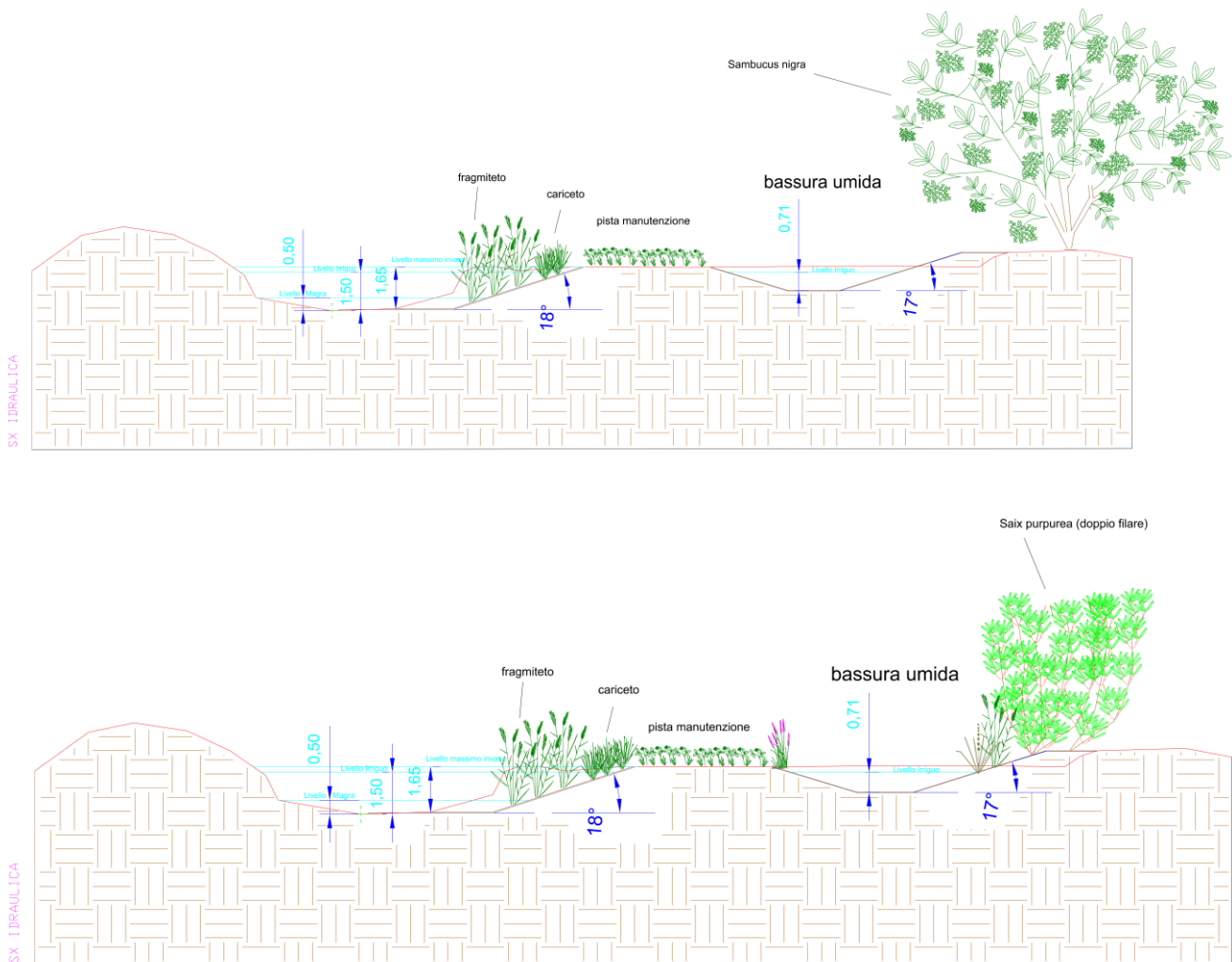


Figura 30 – Sezione tipologica di sbancamento a cui sono applicate diverse scelte vegetazionali, in relazione al Tratto 1 per una lunghezza di 630 m; in rosso è indicata la sezione nello stato attuale, mentre in nero quella nello stato di progetto.

Nel Tratto 2 (Figura 31), a partire dalla sezione tipologica di progetto messa a punto nel progetto preliminare, sono state definite le sezioni di progetto in corrispondenza delle sezioni rilevate nello stato attuale, riportate nell'allegato "Elaborati cartografici e grafici". Sono inoltre state messe a punto delle sezioni tipologiche vegetazionali (si veda Figura 32 e più dettagliatamente l'allegato "Relazione vegetazione canali"). In queste ultime sezioni sono indicate le specie elofitiche e arbustive che saranno messe a dimora e/o favorite (si veda il Par. "Estensione delle elofite lungo la sponda"); le scelte differenti eseguite per ogni sezione permetteranno di diversificare a livello longitudinale e trasversale il canale. Valgono inoltre le considerazioni sulla scelta delle specie elofite riportate per il tratto 1.



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 la colonizzazione di specie elofitiche (cariceto, fragmiteto, tifeto, ecc.) (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 di circa 30 cm, grazie al riporto delle terre da scavo ricavate dallo sbancamento nel medesimo tratto.



Figura 31 – Tratto 2 di intervento sul Collettore Alfieri, vista verso valle (alveo a sinistra, banca esistente a destra)



L'intervento sarà completato dalla messa a dimora di una fascia riparia arboreo-arbustiva plurifilare nella parte più esterna della banchina (si veda Par. "Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale").

Il volume di sbancamento sarà pari a circa 1.900 mc, in relazione ad una lunghezza di intervento di 720 m. Le terre escavate saranno depositate in diversi siti (si veda per ulteriori dettagli il Par. "Problematiche connesse alle terre e rocce da scavo" e Elaborati cartografici e grafici):

- sulla nuova pista di manutenzione nel medesimo tratto, per un totale di circa 1.224 mc
- sulla banchina, all'inizio del medesimo tratto 1 (sito 3), per un totale rispettivamente di circa 677 mc.

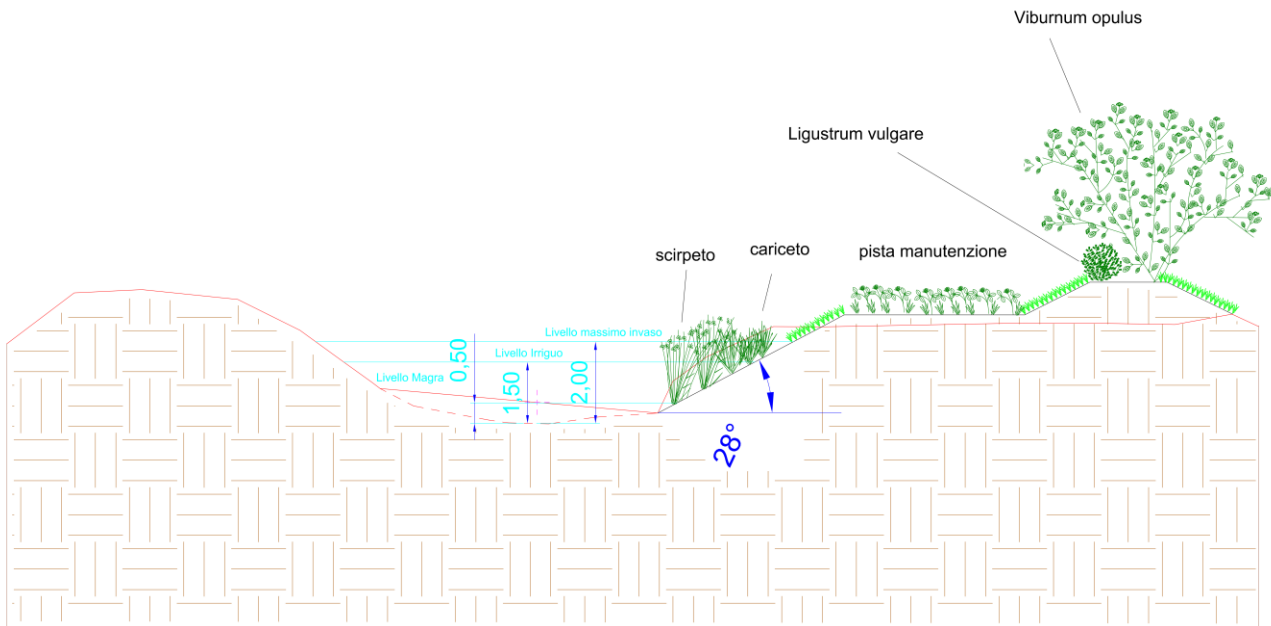
Dal punto di vista idraulico la sezione di progetto amplia quella del canale rispetto alla sezione originale, oltre che a quella attuale, aumentando in questo modo i volumi disponibili per l'accumulo delle piene e permettendo così di diminuire il tirante idrico in caso di piena (si veda il Par. "Stima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

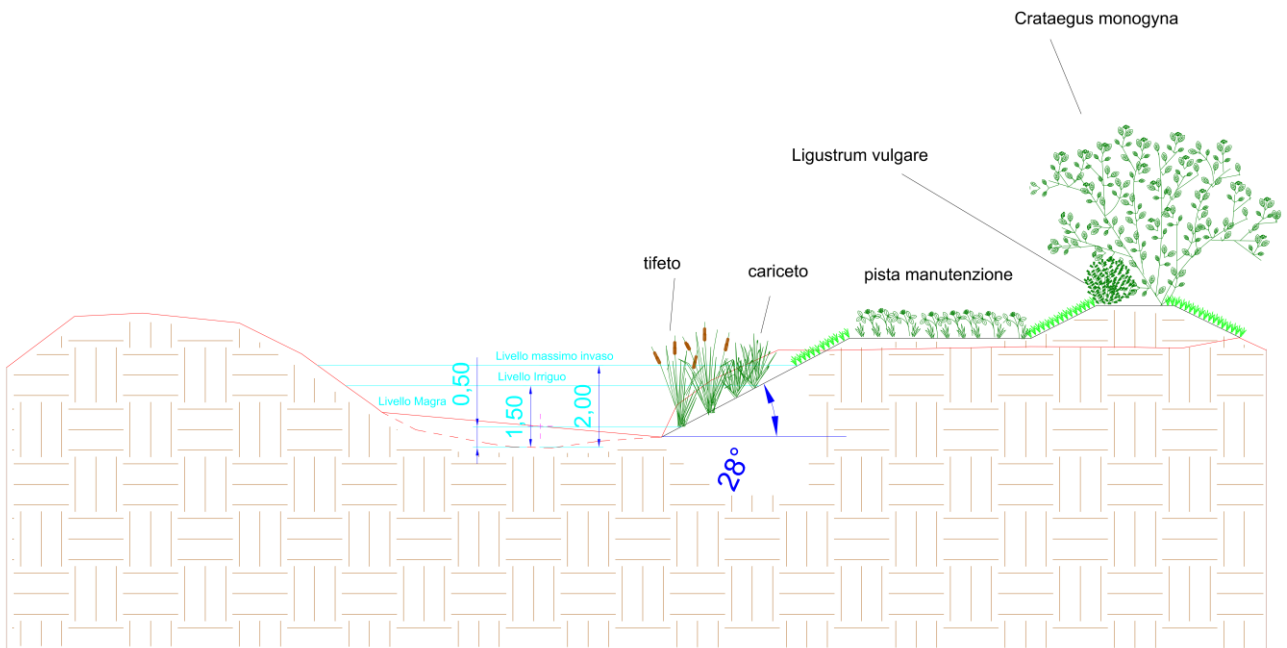
- **una zona ad acque correnti in corrispondenza dell'alveo di magra**, in cui la presenza ipotizzata di elofite mantenute e non sfalciate al piede di sponda permetterà di incrementare i microhabitat presenti, utili in particolare per ittiofauna, anfibi e avifauna. Gli interventi potranno inoltre creare le condizioni per favorire la colonizzazione e la conservazione anche delle idrofite
- **un'area colonizzata da elofite (canneto, cariceto, tifeto, ecc.) 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



SX IDRAULICA



SX IDRAULICA



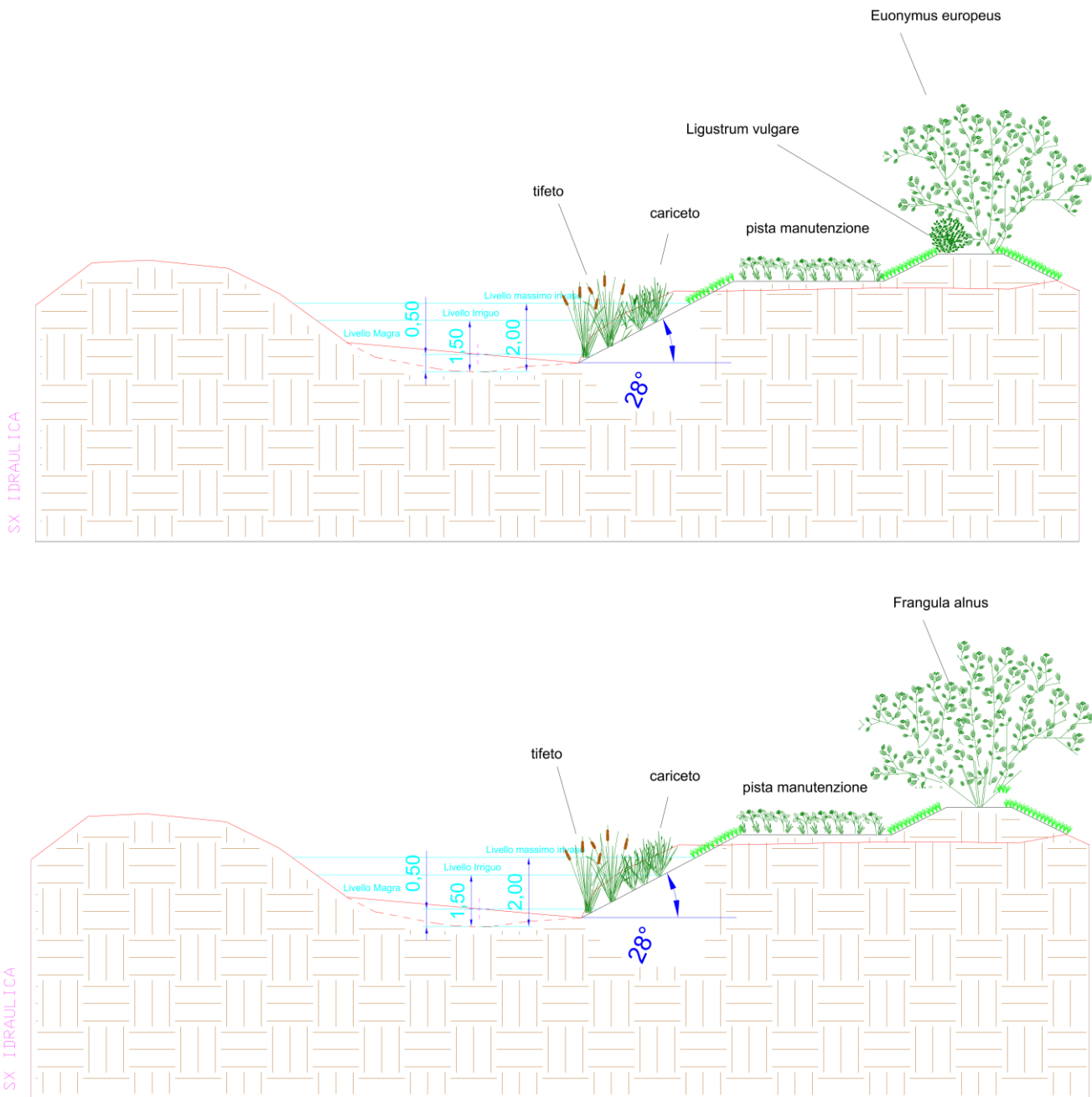


Figura 32 – Sezione tipologica di sbancamento a cui sono applicate diverse scelte vegetazionali, in relazione al Tratto 2 per una lunghezza di 720 m; in rosso è indicata la sezione nello stato attuale, mentre in nero quella nello stato di progetto.



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

Tabella 2 – Parametri dimensionali del progetto di riqualificazione del Collettore Alfieri

Tratto	Lunghezza (m)	Volume di Scavo (mc)	Lunghezza e larghezza media della banca ampliata (m)	Superficie della banca ampliata (mq)			
				Sponda a elofite (mq)	Banchina con fascia erbacea (mq)	Bassura umida (mq)	Fascia riparia (mq)
1 – Tra inizio del canale al ponte di via Madonna	1.200	7.001	620-20	3.800	2.500	5.000	1.300
				12.600			
2 – Tra il ponte di via Madonna e il ponte di via S.Giovanni	800	1.901	730-14	4.500	3.000	0	2.600
				10.100			
TOTALE	2.000	8.902	1.350-17 (media)	8.300	5.500	5.000	3.900
				22.700			

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 parte affidandoli tramite gara d'appalto e in parte 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”).

Le modalità di lavoro, tra lavori in amministrazione diretta e in appalto, sono le seguenti:



- **Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda**
 - Risagomatura dell'alveo e deposito sulla banchina: sarà realizzata mediante operai e mezzi del Consorzio. Le terre scavate saranno depositate sulla banchina in corrispondenza della futura pista di manutenzione
 - Trasporto delle terre di risagomatura dell'alveo: le terre depositate di cui sopra saranno prese in carico dalla ditta aggiudicatrice dei lavori che provvederà a trasportarle ai siti individuati. Il trasporto sarà realizzato tramite camion a 4 assi adibiti al trasporto delle terre
 - Compattazione del materiale di scavo sulla pista di manutenzione: il materiale proveniente dalla risagomatura dell'alveo e depositato sulla nuova pista di manutenzione sarà compattato dai mezzi e dagli operai del Consorzio in concomitanza con le operazioni di trasporto verso altri siti del materiale eccedente (punto precedente)
- **Creazione di bassure umide allagabili**
 - Scavo delle bassure umide: sarà realizzato dalla ditta aggiudicatrice del trasporto delle terre (punto precedente), subito dopo aver liberato l'area dalle terre provenienti dalla risagomatura dell'alveo
 - Trasporto delle terre di scavo delle bassure: appena scavate, le terre saranno prese direttamente in carico dalla ditta aggiudicatrice dei lavori che provvederà a trasportarle ai siti individuati
 - Protezione in massi dell'imbocco delle bassure umide: sarà realizzato dalla ditta aggiudicatrice dei lavori
- **Riprofilatura dei siti di deposito delle terre**
 - Compattazione del materiale e sistemazione sponda: le terre saranno compattate dai mezzi e dagli operai del Consorzio in concomitanza con le operazioni di trasporto, nel periodo tardo primaverile-estivo

Le tempistiche di lavoro prevedono di evitare la prima parte della stagione riproduttiva dell'avifauna, concentrando i lavori di scavo nell'inverno 2015-16 (si veda il Par. "Considerazioni generali, piano di sicurezza e cronoprogramma" e l'allegato omonimo). Con le tempistiche sopra individuate si terrà conto per quanto possibile del periodo di riproduzione delle principali specie animali che potenzialmente possono colonizzare il canale, in particolare l'avifauna.



6.2 Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale

Il progetto prevede l'incremento della dotazione di specie arboreo-arbustive del Collettore Alfieri, 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 30 e Figura 32 e la planimetria riportata in Figura 28 e nell'allegato "Elaborati cartografici e 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 1-2 linee, per la formazione di una fascia boschiva ripariale.

Tabella 3 – Specie arbustive da utilizzarsi per la formazione di una fascia riparia

Specie	famiglia	nome volgare	Altezza (m)
<i>Cornus sanguinea</i> L. <i>subsp. hungarica</i>	Cornaceae	Corniolo sanguinella	2-6
<i>Cornus mas</i>	Cornaceae	Corniolo maschio	6-8
<i>Corylus avellana</i> L.	Betulaceae	Nocciolo	5-7
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	Biancospino	2-5
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Celastraceae	Fusaggine	1-5
<i>Frangula alnus</i> Mill.	Rhamnaceae	Frangola	1-4
<i>Ligustrum vulgare</i>	Oleaceae	Ligustro	0,5-2
<i>Prunus spinosa</i> L.	Rosaceae	Prugnolo	2,5-5
<i>Rosa canina</i>	Rosaceae	Rosa canina	1-3
<i>Salix cinerea</i>	Salicaceae	Salice cinerino	1-6
<i>Salix purpurea</i>	Salicaceae	Salice rosso	5-6
<i>Sambucus nigra</i> L.	Ádoxaceae	Sambuco nero	10
<i>Viburnum opulus</i> L.	Adoxaceae	Viburno opalo	4



Cornus sanguinea ssp. hungarica



Corylus avellana

Figura 33 – *Cornus sanguinea subsp, hungarica* – *Corylus avellana*



Euonymus europaeus



Frangula alnus

Figura 34 – *Euonymus europaeus* – *Frangula alnus*



Prunus spinosa



Rosa canina

Figura 35 – *Prunus spinosa* e *Rosa canina*



Figura 36 – *Sambucus nigra* – *Viburnum opulus*

Non è stato inserito *Ulmus minor* Mill. subsp. *minor*, specie tipica e che comunque arriverà autonomamente, per la recrudescenza della grafiosi in questo periodo.

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.

Per la fascia arboreo-arbustiva il criterio di raggruppamento è stato quello dell'altezza. Sono stati esclusi gli alberi di prima grandezza perché non compatibili con le opere di gestione idraulica. E' stato inserito un albero di seconda grandezza come *Sambucus nigra* che raggiunge al massimo i 10 m di altezza. Gli arbusti invece vanno dai 0,5 -2 m del *Ligustrum vulgare* ai 5-8 m del nocciolo e di *Cornus mas*. Sono stati anche inseriti arbusti igrofilo tipici delle sponde dei fiumi come *Salix purpurea* che ha la caratteristica di essere molto elastico e di non spezzarsi durante gli eventi di piena.

Come sesto d'impianto è stato scelto il monofilare o il bifilare arbustivo. In entrambi i casi sarà opportuno mantenere una distanza di 1 m all'interno della fila e di 2 m tra le file.

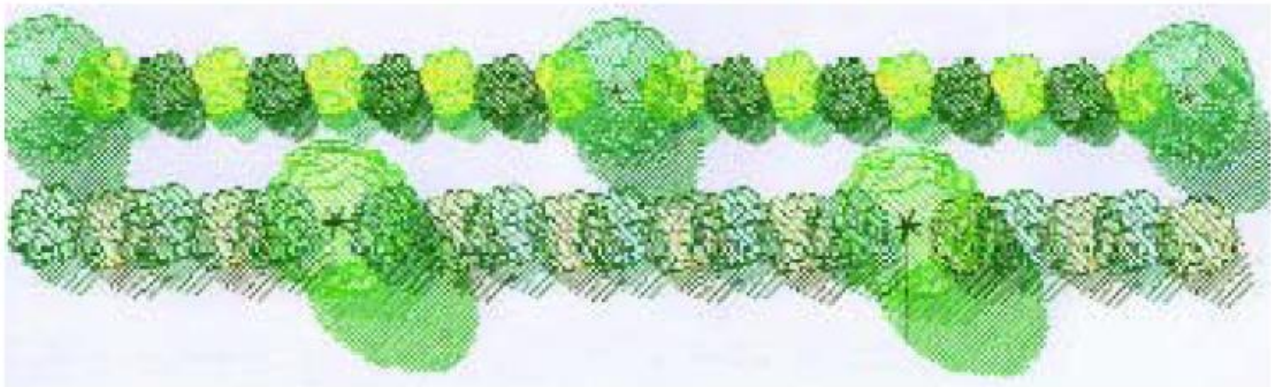


Figura 9 – Esempio di sesto d’impianto della fascia arborea -arbustiva

Nella tabella seguente vengono fornite alcune indicazioni utili sulle principali specie utilizzate in particolare sulla preferenza del terreno in riferimento all’umidità e alla tessitura.

Tabella 4 – Caratteristiche del terreno in riferimento all’umidità e alla tessitura per alcune specie arbustive (Veneto Agricoltura, 2007. Arbusti di pianura, schede divulgative.)

Nome comune	Alberello	Arbusto	Terreno								
			Umidità					Tessitura			
			Molto asciutto	Asciutto	Medio	Umido	Molto umido (ristagno)	Leggera	Medio impasto	Pesante	
Biancospino	x	x	• T	••	••	••			••	••	•
Corniolo	x	x		•	••	•			••	••	
Frangola	x	x		•	••	••	••		•	••	••
Fusaggine	x (rr)	x		•	••	•			••	••	••
Ligustrello	x (rr)	x		••	••	••			••	••	• T
Nocciolo		x		•	••	•			••	••	
Pallon di maggio		x			••	••	••		•	••	••
Prugnolo		x	• T	••	••	•			••	••	••
Sambuco nero	x (rr)	x		•	••	••	••		••	••	•
Sanguinella		x		•	••	••	• T		••	••	••
Spincervino	x (rr)	x		••	••	••			••	••	••

Legenda: • = vegeta in modo ottimale; •• = vegeta in modo sub-ottimale; T = tollerante; rr = raramente

La tipologia di fascia riparia scelta si adatta bene ai terreni pesanti e umidi della pianura. La presenza di arbusti consente di mantenere un certo grado di complessità e multifunzionalità (funzione faunistica, paesaggistica, ecc.). E’ adatta ad essere collocata vicino ai canali in quanto non ostacola eccessivamente la manutenzione (taglio della siepe coincidente con la manutenzione del canale). Il taglio della siepe avverrà dopo 3-6 anni a seconda dei ritmi di crescita e delle esigenze specifiche del singolo tratto.



Per un migliore monitoraggio vengono riportate in tabella 3 e 4 le caratteristiche ottimali del terreno e le caratteristiche delle specie utilizzate.

Tabella 5 - caratteristiche ottimali del terreno e le caratteristiche delle specie utilizzate

Specie	Altezza (m)	Diametro chioma (m)	Velocità crescita	Luminosità
<i>Cornus sanguinea</i>	2-6	2/4	V1	L2
<i>Cornus mas</i>	6-8	2/3	V2	L2
<i>Corylus avellana</i> L.	5-7	3/5	V2	L2
<i>Crataegus monogyna</i>	2-5	3/4	V2	L3
<i>Euonymus europaeus</i> L.	1-5	2/3	V1	L1
<i>Frangula alnus</i> Mill.	1-4	2/4	V2	L1
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,5-2	2/3	V2	L2
<i>Prunus spinosa</i> L.	2,5-5	2/3	V2	L3
<i>Rosa canina</i>	1-3	2/4	V3	L2
<i>Salix cinerea</i>	1-6	2/4	V2	L2
<i>Salix purpurea</i>	5-6	2/3	V3	L3
<i>Sambucus nigra</i> L.	10	2/3	V3	L2
<i>Viburnum opulus</i> L.	4	1/2	V2	L2

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 28:

- Tratto 1, per una lunghezza complessiva di 1.200 m di fascia riparia
- Tratto 2, per una lunghezza complessiva di 800 m

Per il Collettore Alfieri sono state messe a punto alcune sezioni tipologiche vegetazionali, riportate al Par. "Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda".



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 circa 850 m, per un volume complessivo di scavo di circa 4.500 mc (Figura 30).

La bassura sarà in realtà costituita da 5 zone umide poste l'una in serie all'altra, scavate secondo quanto riportato nella sezione tipologica di Figura 37: ampiezza in sommità di 8 m, ampiezza al fondo di 3,5 m, profondità di circa 0,9 m e sponde con pendenza variabile tra 1:2 e 1:3. Le 5 bassure saranno posizionate come rappresentato in planimetria (Figura 28 e allegato "Elaborati cartografici e grafici").

La scelta di realizzare 5 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, di una tubazione irrigua trasversale al canale e del ponte di via Zappello, che nell'insieme dividono la banca in 6 porzioni separate. L'intervento interesserà la seconda, terza, quarta, quinta e sesta porzione della banca (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 della tubazione irrigua trasversale al canale e di quella a valle del ponte di via Zappello, che saranno collegate 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 (nelle prime tre bassure) e di 8 m (nelle ultime due bassure), 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.

L'ultima bassura, posta a valle del ponte di via Zappello, sarà in realtà collegata al Collettore Alfieri tramite 4 tubazioni, in considerazione della sua lunghezza, così da consentire un riempimento ed uno svuotamento più rapido rispetto al posizionamento di una sola tubazione.

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

Il tubo sarà inoltre posizionato ad una quota di circa 30 cm dal 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.

Nella bassura umida si prevede in parte di non mettere a dimora direttamente le specie elofitiche desiderate, così da favorire la loro colonizzazione spontanea, e in parte di procedere al posizionamento dei rizomi delle specie individuate, recuperandoli dallo stesso Collettore Alfieri o da siti e fossi limitrofi, così da favorirne la colonizzazione; tale azione potrà essere realizzata o su alcune bassure umide (escludendo le altre) oppure su una porzione delle sponde di tutte le bassure; sarà cura della progettazione esecutiva effettuare tale scelta. Nella figura seguente si indica un possibile assetto vegetazionale delle bassure una volta colonizzate.

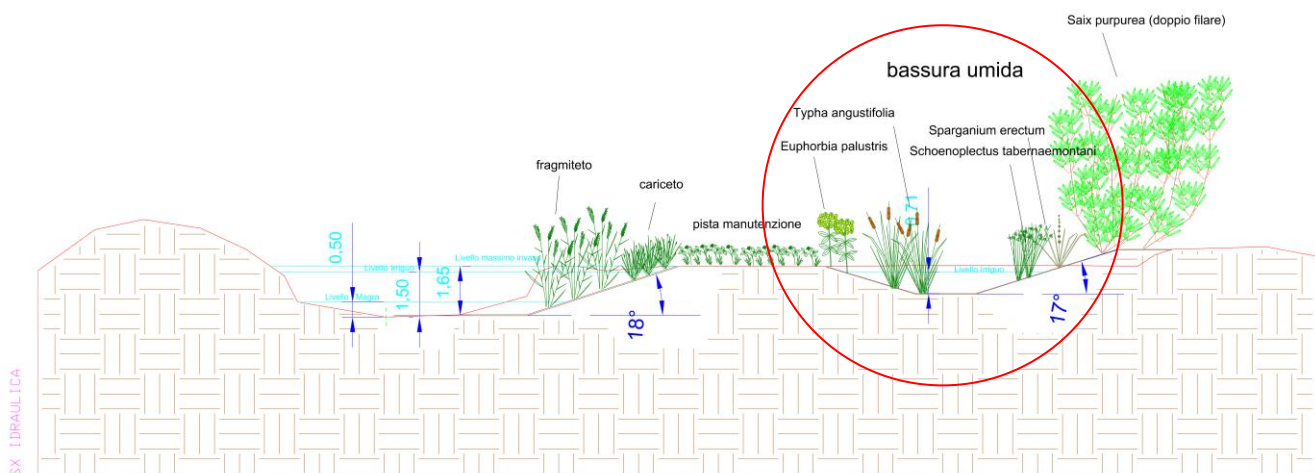


Figura 37 – Sezione tipologica della bassura umida con l'indicazione delle specie vegetali che potrebbero colonizzarla, sulla base di quanto rilevato durante i monitoraggi vegetazionali del Collettore Alfieri (si veda il Par. "Aspetti naturalistici", specificatamente "Vegetazione riparia").



6.4 Estensione delle elofite lungo la 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 l'estensione delle specie elofitiche lungo la sponda.

Il rilievo vegetazionale riportato al Par. "Aspetti naturalistici" (specificatamente al paragrafo "Vegetazione riparia") mostra come sulle sponde del canale siano state rinvenute due tipologie di vegetazione elofitica: *Phragmitetum australis* e *Caricetum acutiformis*. Il *Phragmitetum australis* occupa in modo pressoché continuo tutta la sponda del canale, dal limite dell'area normalmente allagata fino ai seminativi circostanti, ma sono state rinvenute anche specie di particolare interesse conservazionistico quali *Euphorbia palustris* e *Persicaria amphibia*. Il *Caricetum acutiformis* è stato invece rinvenuto esclusivamente lungo questo canale rispetto a quelli indagati nel LIFE RINASCe, in particolare in modo sporadico e discontinuo direttamente a contatto con l'area allagata in corrispondenza di tratti in cui la presenza di *Phragmites australis* risulta ridotta. L'unica specie target rilevata è *Euphorbia palustris* presente in tre piccole stazioni di pochi esemplari all'interno del canneto presente sulla sponda. Si registra la presenza di una specie interessante e in forte rarefazione: *Clematis viticella*. Va comunque evidenziata la presenza, nei fossi laterali, di altre due specie target: *Schoenoplectus tabernaemontani* e *Butomus umbellatum*. Sempre in un fosso laterale è presente una piccola stazione di *Jacobaea paludosa subsp. angustifolia*, specie rarissima e a rischio di estinzione.

Gli interventi di riqualificazione qui descritti andranno certamente a compromettere inizialmente gran parte delle popolazioni presenti sopra descritte, ma saranno presi gli accorgimenti necessari per salvare e spostare le piante interessate; inoltre, gli interventi programmati e una oculata manutenzione dovrebbero poter permettere alle specie presenti nei fossi limitrofi di colonizzare il canale.

Dal punto di vista degli accorgimenti specifici da seguire per la tutela delle specie presenti si rileva che per *Euphorbia palustris* L. e *Persicaria amphibia* (L.) sarà necessario spostare le piante al momento dell'intervento di risagomatura.

Per quanto riguarda *Phragmitetum* e *Caricetum*, 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, cariceto, tifeto, ecc.; 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. Le specie di canneto e cariceto dovranno seguire la classica



successione ecologica tipica di una sponda lacustre, con le tife più vicine all'acqua, seguite dal fragmiteto, mentre i carici andranno ad occupare la parte di sponda più esterna; questa successione sarà favorita dagli interventi di riqualificazione, che prevedono la riprofilatura della sponda, passando da una situazione con pendenza molto ripida ad una con pendenza addolcita (almeno 1:2).

Dal punto di vista delle specie di elofite da favorire o immettere direttamente nel canale (si veda l'allegato "Relazione vegetazione canali"), la scelta è ricaduta su specie rustiche che normalmente colonizzano i canali, basandosi sui risultati del monitoraggio pre-intervento (Par."Aspetti naturalistici", specificatamente il paragrafo "Vegetazione riparia"), in cui si è notato che quando la manutenzione viene meno, come nel canale Cavata Orientale, la vegetazione è libera di crescere ed esprime una biodiversità più elevata.

Tra le specie elofitiche erbacee si eviterà di piantare in modo estensivo *Phragmites australis*, poiché la più diffusa lungo il canale, mentre ci si focalizzerà sull'espansione dei cariceti, in particolare *Carex acutiformis* e, ove rinvenuti in situ, *Carex riparia* e *Carex elata*. Il cariceto andrà piantumato molto fitto per un tratto lungo almeno 200 m per evitare la competizione con altre specie più aggressive come *Phragmites australis*.

Per la creazione ex novo e/o il ripristino della fascia di vegetazione acquatica riparia saranno in definitiva utilizzate o favorite le specie della tabella di seguito riportata, prelevate direttamente durante il cantiere nel canale stesso o da canali o fossi limitrofi.

Tabella 6 - Specie di elofite che saranno utilizzate o favorite dagli interventi di riqualificazione del canale

Specie	famiglia	nome volgare	Altezza (cm)
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	Cyperaceae	Carice tagliante	80-100
<i>Carex riparia</i> Curtis	Cyperaceae	Carice spondicola	80-100
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. <i>australis</i>	Poaceae	Cannuccia di palude	150-300
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	Cyperaceae	Lisca di Tabernaemontanus	100-180
<i>Typha angustifolia</i> L.	Typhaceae	Lisca a foglie strette	160-180
<i>Typha latifolia</i> L.	Typhaceae	Lisca maggiore	80-300



Le elofite spondali come *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Polygonum amphibium*, *Butomus umbellatus*, *Euphorbia palustris*, ecc. non verranno messe a dimora poiché in genere colonizzano spontaneamente i canali se presenti nei fossi laterali o direttamente nel sito e, essendo rizomatose, ributtano dopo lo sfalcio: **sarà quindi fondamentale procedere a sfalci meno impattanti una volta realizzati gli interventi**, come specificato al Par. “Definizione di un piano di manutenzione del canale per conservare la naturalità compatibilmente con le esigenze idrauliche”.

Specie in via di estinzione come *Marsilea quadrifolia*, *Jacobaea paludosa* (= *Senecio paludoso*), *Nymphaea alba* non saranno introdotte poiché dai monitoraggi effettuati in altri canali o casse d'espansione emiliane si è visto che una volta trovato il loro ambiente lo colonizzano molto velocemente e anche con un numero elevato esemplari: sarà quindi il monitoraggio *post operam* a dover confermare o meno il successo dell'intervento rispetto alle specie indicate.

Considerato inoltre che la morfologia di progetto della sezione prescelta (Par. “Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda”) tiene già conto di un compromesso possibile tra esigenze idrauliche ed ecologiche, non è possibile aumentare la diversità morfologica, e quindi ecologica, del canale diversificando le sezioni progettuali; **sarà quindi la differenziazione trasversale e longitudinale delle specie elofitiche (e arbustive) a creare microhabitat diversificati lungo l'asta del canale; sono state a tal proposito messe a punto alcune sezioni tipologiche vegetazionali descritte nel paragrafo sopra indicato.**

Per quanto riguarda infine *Sorghum halepense* (L.) Pers., specie alloctona estremamente invasiva che colonizza ampiamente la parte alta delle sponde e la banca e dal difficile contenimento, si rileva che i lavori previsti ne favoriranno quasi di sicuro temporaneamente la diffusione nelle aree disturbate; **per limitare questo effetto potranno essere messe in atto le precauzioni sopra riportate, nell'attesa che la colonizzazione dell'area da parte delle specie autoctone di interesse possa prendere piede.**



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.

Il piano di manutenzione seguirà le seguenti linee di indirizzo generali:

- Diminuzione della frequenza degli interventi di gestione della vegetazione elofitica, portandola dall'attuale singola operazione di sfalcio annuale ad una cadenza pluriennale:
 - o l'esatta ciclicità sarà stabilita in modo adattativo, adattando cioè numero e modalità degli interventi mediante controllo periodico dell'evoluzione della vegetazione palustre, verificando che permangano le condizioni di sicurezza idraulica richieste e che non si sviluppino specie arboreo-arbustive a causa della rarefazione degli interventi di manutenzione
 - o 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
 - o sarà inoltre necessario verificare che la densità della vegetazione palustre e la relativa scabrezza non limitino in modo eccessivo il deflusso delle acque
- Nel caso di necessità di intervento, sarà indispensabile mantenere:
 - o nuclei di vegetazione non sfalciati, di dimensione lineare da definire di volta in volta tenendo conto delle esigenze idrauliche ed ecologiche, in modo che sia possibile una ricolonizzazione della sponda
 - o aree di rifugio per la fauna presente anche durante le operazioni di manutenzione
- 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 fregio 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 diversificazione degli habitat presenti.

Questa diversità dovrà essere attentamente mantenuta attraverso la gestione della vegetazione della bassura, attraverso uno specifico piano di manutenzione che permetta di conservare gli habitat ricreati e che 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*, o nel caso in cui si sviluppino specie di tipo arbustivo; 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 di volta in volta, 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

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, sebbene la forte torbidità e le oscillazioni dei livelli idrici tra stagione irrigua e non irrigua non favoriscano tali specie. Si veda più sotto per ulteriori considerazioni in merito ai benefici indotti su macrofite e anfibi.
- **un'area colonizzata da elofite (canneto, cariceto, tifeto, ecc.) lungo la sponda prossima all'alveo di magra**, utile per creare habitat idonei per anfibi e avifauna; sarà di estrema importanza riuscire ad aumentare i cariceti rispetto alla situazione attuale considerato che, a differenza dei canneti, ampiamente rappresentati nel sito, i cariceti risultano molto frammentati e di minor estensione; l'intervento permetterà quindi di incrementarne l'ampiezza, creando 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 Alfieri, 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 potenzialmente 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 alla 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



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.

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 radicate sul fondo.

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 Louisiana 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.



Facendo riferimento specificatamente agli obiettivi ecologici di risultato dichiarati nella proposta LIFE

(Par."Obiettivi") si può preliminarmente concludere che:

- **Macrofite:** le azioni previste dal progetto di riqualificazione del Collettore Alfieri 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 Alfieri 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 Collettore Alfieri 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"

I risultati della modellizzazione sono riportati nell'Allegato "Relazione idraulica" e qui di seguito sintetizzati.

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, per valutare l'effetto degli allargamenti di sezione sul rischio idraulico e sulla dinamica di trasferimento delle portate del canale.

La modellizzazione ha inizialmente simulato quella che è la situazione attuale del Collettore Alfieri. Per il modello sono state utilizzate 34 sezioni trasversali rilevate a partire dalla sezione di origine del Collettore fino a immediatamente a monte della SP 63, per una lunghezza totale di circa 2500 m.

In via preliminare sono state simulate sul Collettore 4 portate in moto stazionario, variabili da 4 a 10 m³/s. Il range di portate è stato scelto assumendo come estremo inferiore il valore di portata che fornisce un livello tale da iniziare ad interessare gli sbocchi degli scoli afferenti, e come estremo superiore il valore massimo di portata stimato per il Collettore Alfieri durante l'evento di piena del Dicembre '92, in occasione del quale si sono registrati diversi allagamenti proprio a causa del rigurgito degli scoli. In realtà la sezione di deflusso del Collettore risulta ampiamente sufficiente per tutte le portate simulate, ed analogamente lo sono i manufatti interferenti (ad eccezione del ponte di via della Madonna che vede l'intradosso lambito dal pelo libero per Q=10 m³/s, ma senza particolari conseguenze sull'andamento del pelo libero a monte). Gli unici fenomeni di allagamento che si possono verificare sono quindi quelli legati agli scoli.

Per la simulazione dello Stato di Progetto, oltre a inserire nel modello le risagomature della sponda destra delle sezioni, sono state inserite le bassure umide previste. Questi elementi non sono stati modellati come una semplice variazione di forma della sezione di deflusso, ma come "storage areas", ovvero come aree il cui funzionamento è dettato da una relazione livello/volume, opportunamente collegate al corso principale del Collettore Alfieri.



La legge livello/volume per ognuna delle 5 bassure previste è stata determinata in base alle sue dimensioni, considerando per tutte una larghezza alla base di circa 3.5 m, una larghezza in sommità di circa 8 m, un riempimento minimo di 0.1 m e massimo di 1.1 m. Ogni bassura è collegata al Collettore Alfieri tramite una tubazione di diametro 0.6 m, posta ad una quota superiore di circa 20 cm rispetto al fondo della bassura, in modo da assicurare una permanenza dell'acqua anche a seguito della diminuzione dei livelli nel canale. Per valutare l'effetto idraulico della sola risagomatura delle sezioni è stata effettuata una simulazione in moto stazionario analoga a quella per lo stato di fatto, con 4 portate variabili tra 4 e 10 m³/s. Gli abbassamenti del pelo libero nel Tratto di intervento 1 sono dell'ordine di 10 cm per la massima portata. Un ulteriore abbassamento che va dai 10 ai 15 cm si ottiene aggiungendo l'effetto delle bassure umide simulando un moto vario con portata al picco pari a 10 m³/s, che trattenendo parte della portata in transito determinano una notevole diminuzione dei livelli. Gli effetti di rigurgito sugli scoli afferenti non vengono del tutto annullati, ma in prima approssimazione sono comunque sensibilmente ridotti. Per la simulazione in moto vario è stato utilizzato in prima battuta un idrogramma di piena triangolare, simmetrico, della durata di 6 ore, con portata iniziale pari a 4 m³/s e portata al picco pari a 10 m³/s. Le bassure 2 e 5 invece, vista la loro estensione considerevolmente maggiore rispetto alle altre, hanno un effetto di laminazione più marcato, poiché permettono un discreto sfasamento tra il loro riempimento e la restituzione della portata in alveo. L'idrogramma simulato è il minimo necessario per attivare completamente tutte le Bassure. Un idrogramma di volume, ma soprattutto di portata di picco minore, potrebbe attivare soltanto parzialmente il sistema delle Bassure umide. Successivamente è stato simulato anche un evento di piena reale, ovvero il maggiore evento di piena mai registrato sul sistema di canali afferenti al Collettore Alfieri: la piena del Dicembre '92, evento di piena molto gravoso dal punto di vista dei volumi in gioco, in quanto la durata totale è stata di circa 6 giorni. Si ottiene comunque un abbassamento di circa 10 cm rispetto ai livelli che si ottengono nello stato di fatto con la simulazione dello stesso evento. Infine sono stati valutati gli effetti di rigurgito sugli scoli afferenti, che nello stato di progetto non vengono del tutto annullati, ma sono comunque sensibilmente ridotti. Si può concludere che gli interventi in progetto, sebbene non risolvano definitivamente il problema delle possibili esondazioni per rigurgito in caso di piena, forniscono un considerevole beneficio in occasione degli eventi di piena ordinari. Le bassure umide, così come progettate, forniscono un buon margine di laminazione dei picchi di portata degli eventi con durata inferiore alle 24 ore.



9 Stima degli effetti sulla qualità dell'acqua

La stima degli effetti sugli abbattimenti di carico inquinante, in particolare di azoto, dovuto agli interventi di riqualificazione del canale, e in particolare all'aumento della fascia di specie elofitiche (Par. "Estensione delle elofite lungo la sponda"), è stato effettuato sulla base delle ultime ricerche disponibili, come riportato nell'allegato "Relazione vegetazione canali" al capitolo "Fitodepurazione nei canali riqualificati".

I processi di autodepurazione a carico della vegetazione acquatica e riparia che avvengono lungo i corsi d'acqua naturali sono noti da tempo: numerosi studi hanno dimostrato sperimentalmente che i canali che presentano una buona fascia riparia di macrofite acquatiche hanno la capacità di abbattimento di inquinanti notevolmente superiore ad un canale privo di vegetazione. Da qui la necessità di una gestione innovativa dei canali di bonifica che sappia conciliare le esigenze idrauliche con il mantenimento della vegetazione soprattutto acquatica e che il progetto qui presentato fa propria.

Rispetto ad un sistema di fitodepurazione artificiale del tipo *constructed wetland* (zone umide costruite), che di fatto è isolato, un canale di bonifica si presenta come un sistema aperto in cui gli input da inquinamento diffuso sono difficilmente quantificabili. Infatti un canale di bonifica riceve le acque di dilavamento dei terreni circostanti (*run off* agricolo) ed è spesso in stretta connessione con la falda freatica. Tuttavia, studi molto recenti dell'Università degli Studi di Parma e Ferrara sono riusciti a quantificare sperimentalmente la quantità di azoto abbattuta dal sistema per denitrificazione. Infatti, il più importante processo per la rimozione dell'azoto è quello della denitrificazione, che ha come prodotto terminale l'azoto molecolare gassoso che, passando in modo irreversibile all'atmosfera, rappresenta una diminuzione netta del carico di azoto preente nelle acque. **Gli studi dell'Università di Ferrara presso i canali di bonifica hanno stimato che 1 ha fascia di vegetazione acquatica è in grado di rimuovere 150-560 kg di azoto in un anno** (si veda l'allegato sopra citato per ulteriori dettagli).

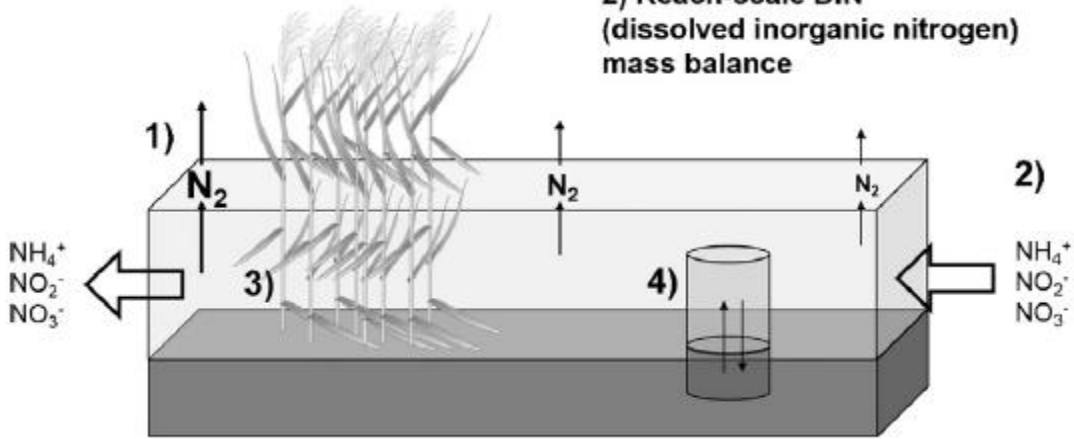
Sulla base di questo dato è possibile fare delle previsioni quantitative sull'incidenza di rimozione che ogni intervento di riqualificazione del LIFE RINASCE avrà rispetto alla rimozione dell'azoto.

Nel caso del Collettore Alfieri, supponendo una fascia di elofite interessate in modo mediamente continuo dall'acqua di larghezza variabile tra 1,5 e 2 m a seconda del periodo dell'anno, per una lunghezza pari a 2 Km (tratto di intervento), si ottiene una superficie di 0,3-0,4 ha che, sulla base degli abbattimenti potenziali sopra indicati (150-560 kg di azoto per anno e per ettaro), portano ad un'eliminazione di azoto dall'acqua pari a circa 50-220 kg all'anno grazie all'intervento previsto.



1) N_2 and N_2O open-channel method

2) Reach-scale DIN
(dissolved inorganic nitrogen)
mass balance



3) N stored in vegetation biomass

4) Incubations of intact sediment cores

Figura 38 - Schema del metodo sperimentale di investigazione della perdita di azoto per denitrificazione (Castaldelli G., Soana E., Racchetti E., Vincenzi F., Fano E.A., Bartoli M., 2015. *Vegetated canals mitigate nitrogen surplus in agricultural watersheds*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 212 (2015) 253–262)



10 Fattibilità dell'intervento

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

10.1 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**

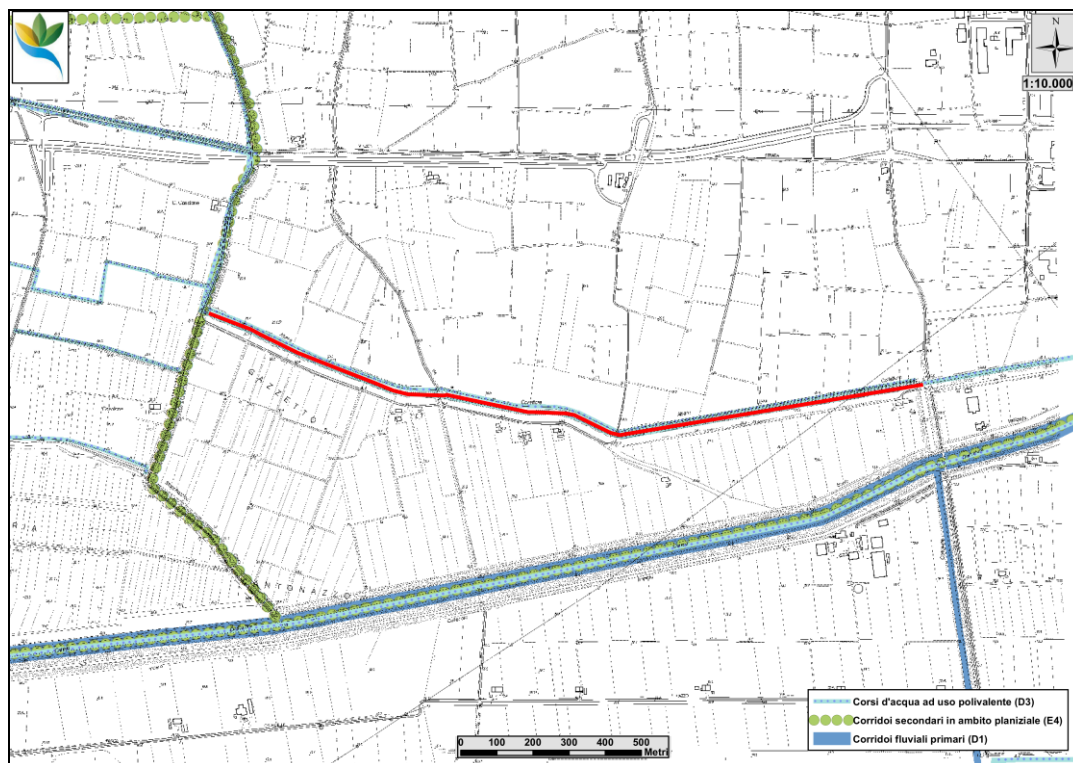


Figura 39 - P2- Rete ecologica polivalente

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**

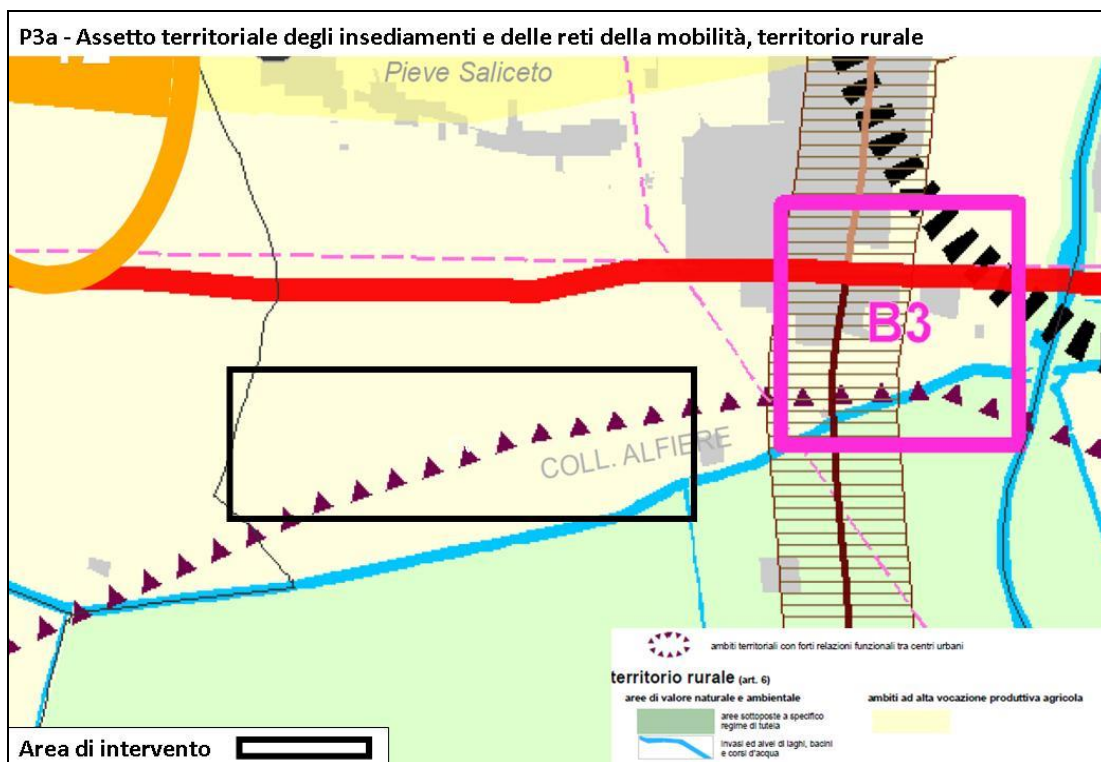


Figura 40 - P3a - Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale

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

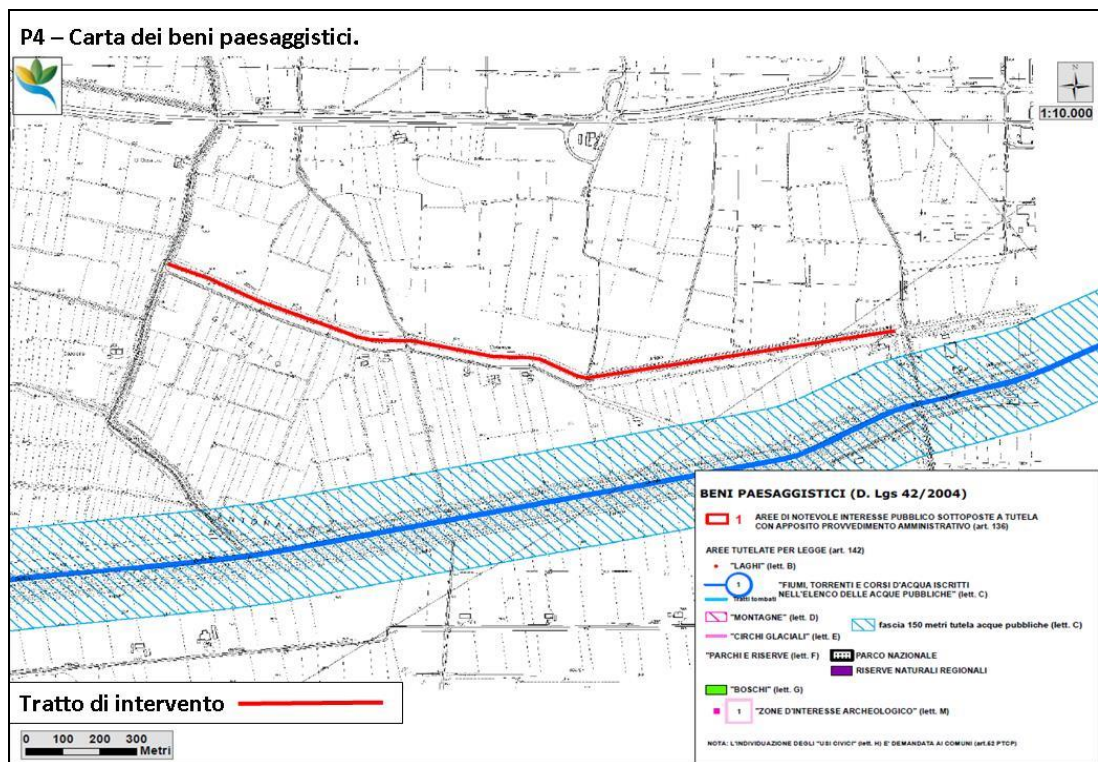


Figura 41 - P4 – Carta dei beni paesaggistici

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

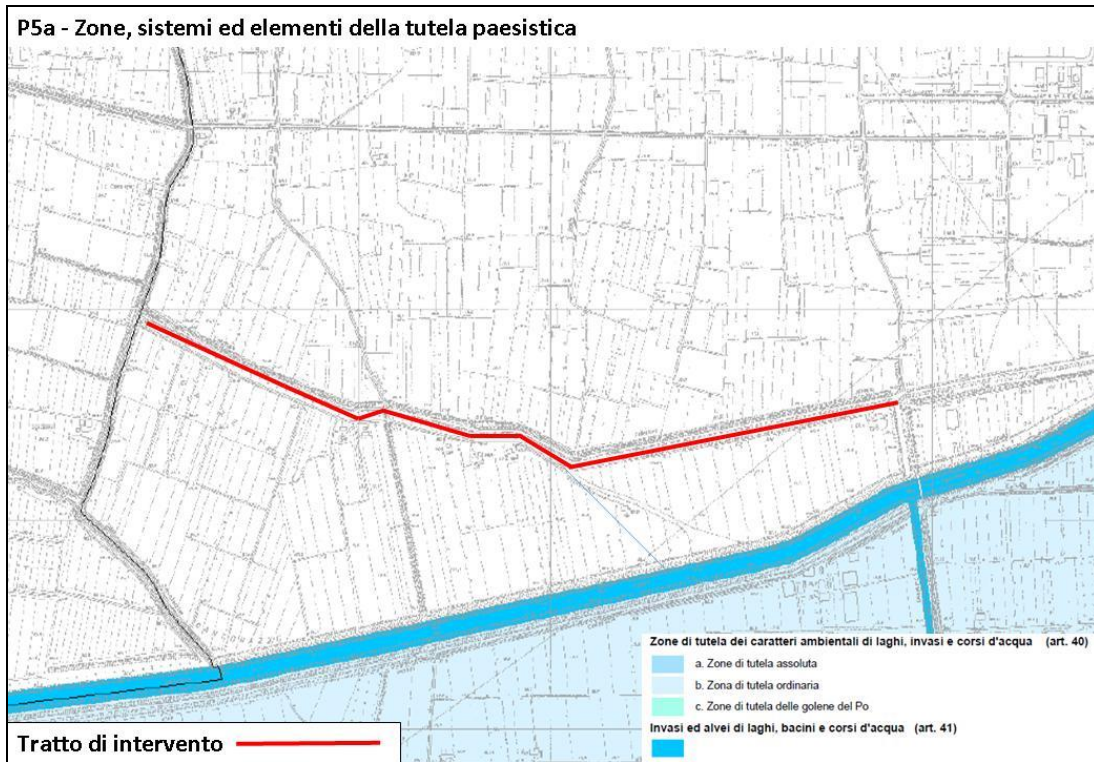


Figura 42 - P5a - Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica

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**

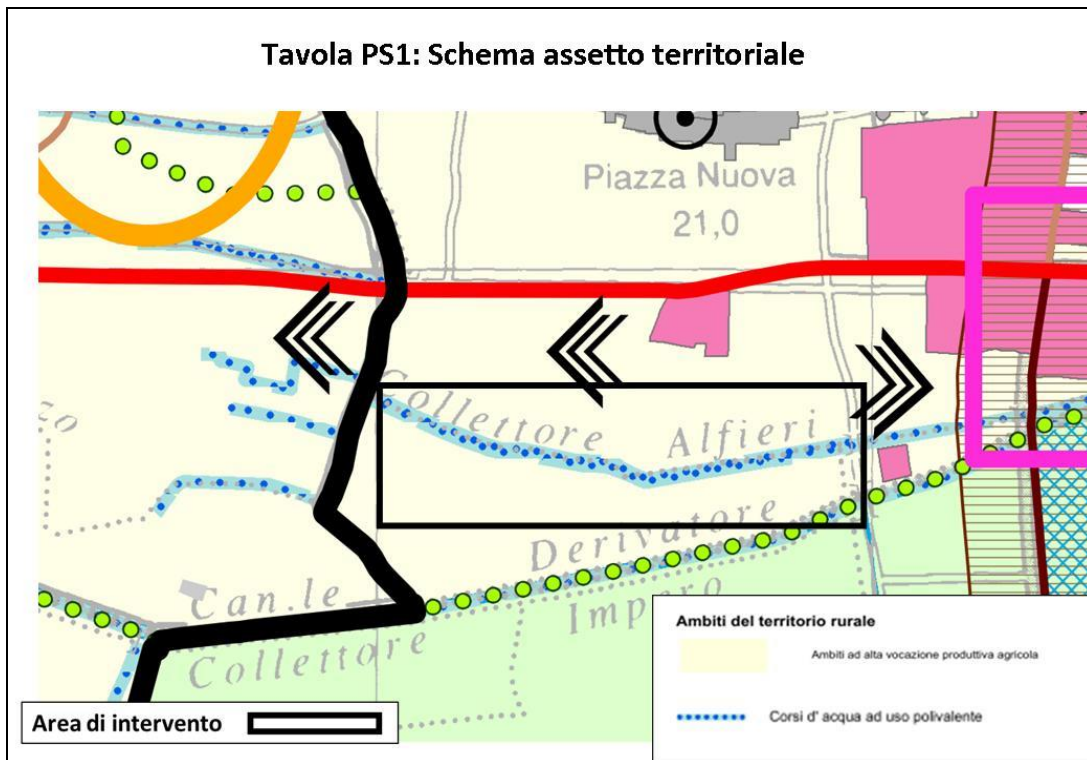


Figura 43 - Tavola PS1: Schema assetto territoriale

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**

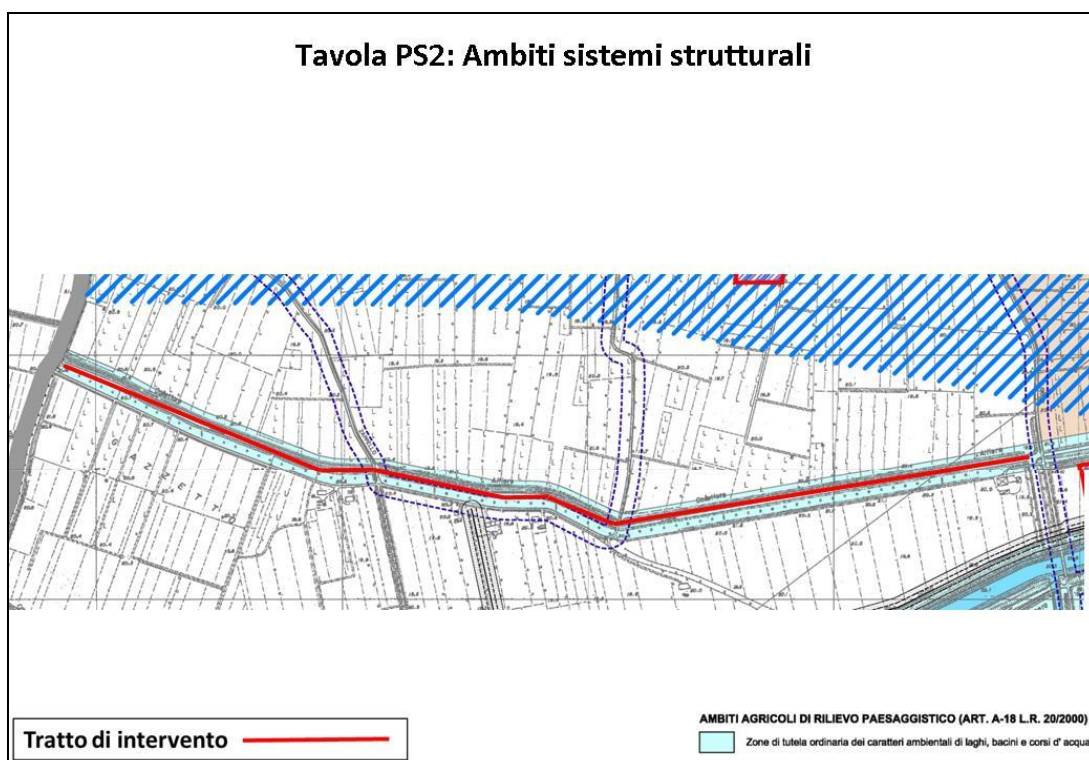


Figura 44 - Tavola PS2: Ambiti sistemi strutturali



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**

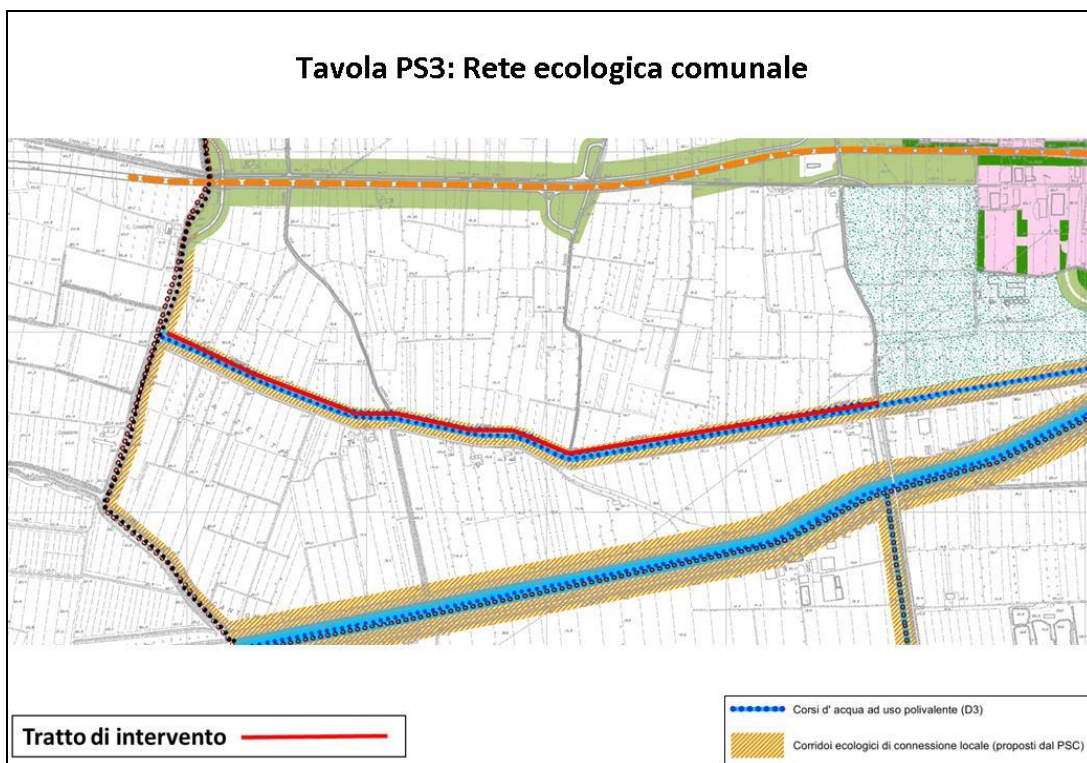


Figura 45 - Tavola PS3: Rete ecologica comunale

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.

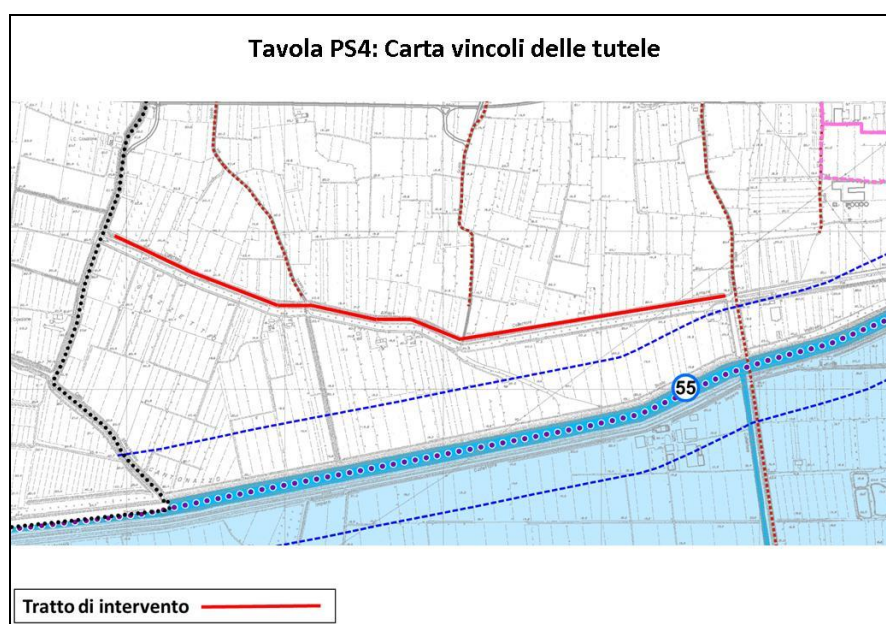


Figura 46 - Tavola PS4: Carta vincoli delle tutele



- Tavola PS5: carta potenzialità archeologiche

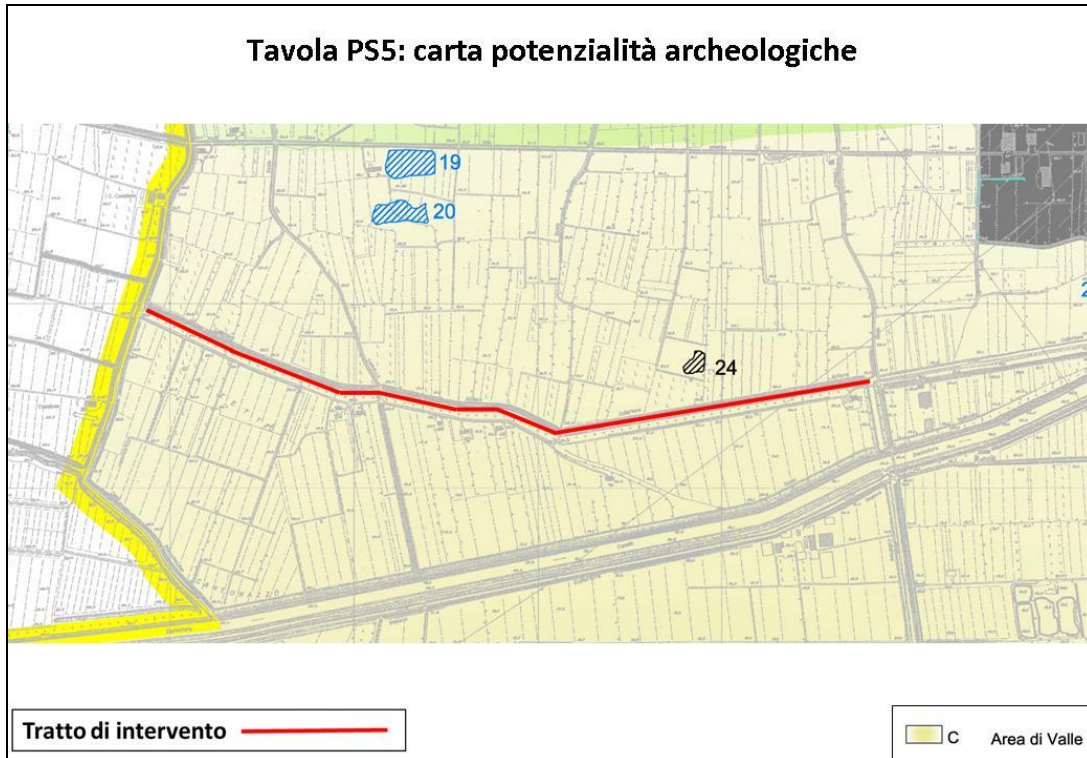


Figura 47 - Tavola PS5: carta potenzialità archeologiche

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").

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, già realizzati a supporto della progettazione preliminare, come indicato al Par. "Relazione archeologica"; il progetto è anzi coerente con le finalità di tutela ivi individuate. Il Comune di Gualtieri ha fornito il suo nulla osta in relazione al progetto preliminare, riportato all'allegato "Documenti amministrativi".



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

A supporto del progetto di intervento sul Collettore Alfieri 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").

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.

Le suddette prescrizioni della Soprintendenza sono state messe in atto e i risultati trasmessi alla stessa, che ha trasmesso il proprio parere positivo in relazione al progetto di riqualificazione sottoposto (si veda l'allegato "Documenti amministrativi").

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 precedenti, sono state richieste e ottenute dai seguenti Enti:

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

10.2 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.

10.3 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 Afiere 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.

Le terre scavate saranno in ogni caso collocate definitivamente all'interno dell'area di cantiere, come descritto di seguito e in Figura 28:

- sulla nuova pista di manutenzione, per una larghezza di 4 m e un'altezza media di circa 30 cm per un totale di circa 1.602 mc nel tratto 1 e 1.224 mc nel tratto 2
- sulla banchina in destra idrografica, all'inizio del tratto di intervento (sito 1), per un totale di 1.623 mc
- sulla banchina in destra idrografica, a monte del ponte di via Zappello (sito 2), per un totale di 677 mc
- sulla banchina in destra idrografica, a valle del ponte di via Zappello (sito 3), per un totale di 1.393 mc
- sulla banchina in destra idrografica, a monte del ponte di via Madonna (sito 4), per un totale di 2.383 mc



10.4 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".

10.5 Censimento e risoluzione delle interferenze

Lungo il canale sono presenti le interferenze indicate individuate nell'allegato "Duvri e tavola interferenze" a cui si rimanda

Le infrastrutture interferenti segnalate non comportano problematiche nella realizzazione dei lavori: solo in corrispondenza della tubazione irrigua trasversale sopra segnalata è stato necessario adattare la morfologia di progetto del canale, evitando di risagomare l'alveo a valle e monte della stessa, lasciando una fascia di 6 m di banchina intoccata sui due lati della tubazione (si veda l'allegato "Elaborati cartografici e grafici" per ulteriori dettagli progettuali).

10.6 Presenza di ordigni bellici inesplosi

Il Consorzio di bonifica ha condotto nel corso dell'anno 2015 lo studio "Ricerca storica sui residui bellici della Seconda Guerra Mondiale" volto ad individuare i siti presenti nel suo territorio in cui sono documentati lanci dimbardamenti aerei durante il periodo 1940-45; tale studio permette di individuare i siti ove è più probabile la presenza di ordigni bellici inesplosi, propedeutica all'eventuale bonifica bellica.

Tale ricerca permette di escludere la presenza di tali ordigni nell'ambito del sito di intervento individuato lungo il Collettore Alfieri, come si evince dalla figura seguente.

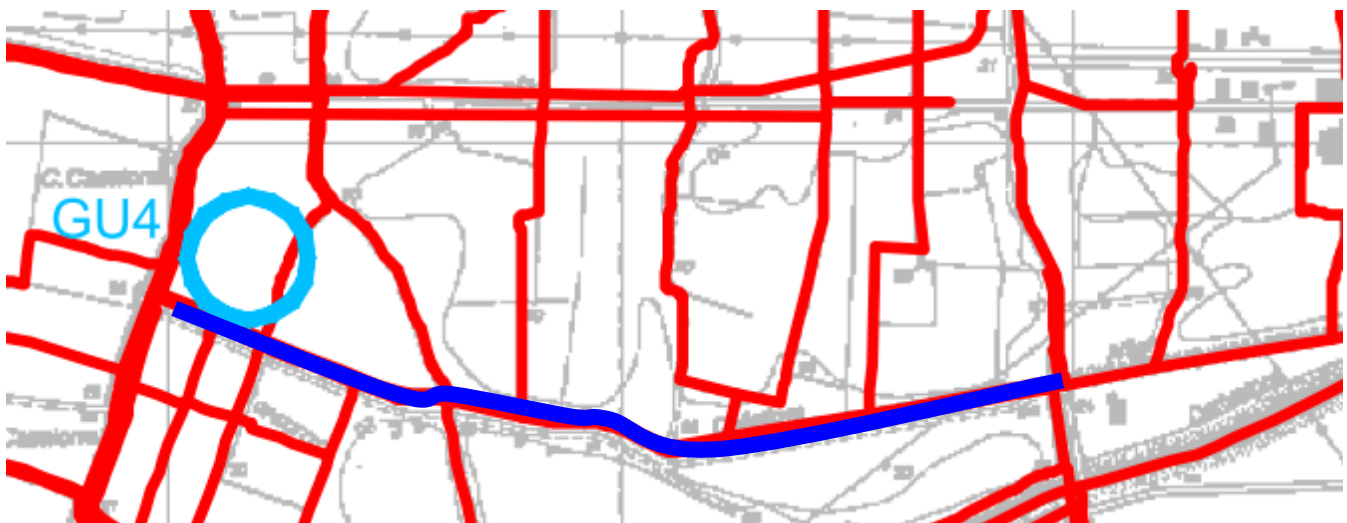


Figura 48 – In blu il Collettore Alfieri nel tratto di intervento e in azzurro l'indicazioni di incursioni di ubicazione incerta



11 Fattibilità 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 (si veda il Par. "Relazione archeologica").

(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. Nell'ambito del presente progetto sono descritti gli accorgimenti realizzativi atti a minimizzare questi potenziali impatti, in termini di periodo di esecuzione dei lavori e di tutela degli habitat presenti. Si prevede in particolare la conservazione di alcune formazioni vegetali (elofite) presenti lungo la sponda, al fine di consentire una ricolonizzazione a fine lavori (si veda il Par. "Estensione delle elofite lungo la 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 degradate dal punto di vista ambientale; le sezioni di progetto sono state definite ricercando il compromesso possibile tra incremento della funzionalità fluviale, aumento dei volumi di laminazione, garanzia della possibilità di eseguire la 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”



12 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 2015) approvato dalla Regione Emilia Romagna con deliberazione n. 697 del 15 giugno 2015 e dal Prezzario Regionale per Opere e Interventi in Agricoltura della Regione Emilia Romagna (2014) è riportato di seguito.

I lavori di scavo saranno realizzati in parte affidandoli tramite gara d'appalto e in parte 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	€	44.683,21
- oneri per la sicurezza	€	1.688,92

TOTALE LAVORI E ONERI SICUREZZA	€	46.372,13

B) somme a disposizione

- IVA	€	10.201,87

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	10.201,87

TOTALE GENERALE (A + B) € 56.574,00



C) lavori in AMMINISTRAZIONE DIRETTA

- Operai specializzati del Consorzio	€	6.860,00
- Costo carburante per escavatori del Consorzi	€	5.145,00

TOTALE LAVORI IN AMMINISTRAZIONE DIRETTA (C)	€	12.005,00

TOTALE PROGETTO (A+B+C)

TOTALE GENERALE (A + B)	€	56.574,00
TOTALE LAVORI IN AMMINISTRAZIONE DIRETTA (C)	€	12.005,00
TOTALE PROGETTO (A+B+C) €		68.579,00



13 Considerazioni generali, piano di sicurezza e cronoprogramma

Il presente progetto sarà computato a misura, in quanto gli interventi previsti nel progetto esecutivo, causa la particolare localizzazione dell'intervento e la presenza di aree in prossimità di un canale e quindi soggetto ad esondazione, potrebbe comportare in fase di esecuzione dei lavori la necessità di variare alcune misure previste per la realizzazione delle opere.

In considerazione all'importo contenuto dei lavori e alla necessità di realizzare l'intervento prima dell'invaso dei canali per uso irriguo, si dà atto, così come previsto dal D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni, di riunire in un unico elaborato il progetto definitivo e il progetto esecutivo.

I lavori verranno eseguiti in economia.

Si precisa comunque che i lavori dovranno iniziare tempestivamente in relazione al sopraggiungere della prossima stagione invernale compatibilmente con le condizioni atmosferiche di tempo discreto e condizioni ambientali tali da consentire l'accesso alle macchine operatrici.

Per l'esecuzione dei lavori in oggetto, che saranno affidati mediante cottimo fiduciario è prevista la presenza in cantiere di una sola impresa.

Di conseguenza in base al Dlgs n° 81/08 i lavori di cui alla presente perizia non sono soggetti alla nomina del coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante le fasi progettuali e di realizzazione.

Ai sensi dell'art. 131 del Dlgs n° 163/06 l'appaltatore è tenuto entro trenta giorni dall'aggiudicazione e, in ogni caso prima della consegna dei lavori, a redigere e consegnare all'ente appaltante i seguenti piani di sicurezza:

- Piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza (art. 131 comma 2 lettera b Dlgs n° 163/06);
- Piano operativo di sicurezza (art.131 comma 2 lettera c Dlgs n° 163/06).

Questi piani di sicurezza formano parte integrante del contratto d'appalto.

La stazione appaltante redigerà e consegnerà prima della stipula del contratto all'appaltatore il documento unico di valutazione dei rischi - D.U.V.R.I. (elaborato n°9 del progetto definitivo dei lavori di cui trattasi redatto in base all' art. 26 del DL 81/2008).

I contenuti espressi dal D.U.V.R.I. ed i conseguenti piani di sicurezza formano parte integrante del contratto d'appalto.



I lavori saranno realizzati in periodi diversi dell'anno, per tener conto delle peculiarità naturalistiche e delle esigenze di uso a fini irrigui del canale, come indicato nella tabella seguente.

Tabella 7 – Cronoprogramma e modalità di affidamento dei lavori in funzione delle lavorazioni specifiche

LAVORAZIONE SPECIFICA	AFFIDAMENTO LAVORI	2015			2016											
		NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Risagomatura alveo e deposito sulla banchina	Amministrazione diretta	■	■													
Trasporto terre risagomatura alveo	Appalto															
Compattazione del materiale di scavo sulla pista di manutenzione	Amministrazione diretta		■	■												
Scavo bassure umide	Appalto		■	■												
Trasporto terre scavo bassure	Appalto		■	■												
Protezione in massi dell'imbocco delle bassure umide	Appalto		■	■												
Compattazione del materiale di scavo sulla pista di manutenzione	Amministrazione diretta		■	■												
Opere a verde - Riforestazione	Appalto				■	■	■	■							■	■
Posizionamento in letto di sabbia dei rizomi delle specie elofite escavate e successiva messa a dimora lungo la sponda	Amministrazione diretta	■	■	■												
Compattazione del materiale e sistemazione sponda	Amministrazione diretta		■	■												



14 Allegati

1. Relazione tecnica ed ambientale
2. Elaborati cartografici e grafici
3. Documentazione fotografica
4. Computo metrico e incidenza della manodopera
5. Elenco prezzi unitari e analisi prezzi
6. Duvri e tavola interferenze
7. Piano particellare delle aree
8. Relazione archeologica
9. Relazione terre da scavo
10. Relazione geotecnica
11. Relazione geologica
12. Relazione idraulica
13. Relazione vegetazione canali
14. Relazioni monitoraggio ecologico ante operam
 - 14.1. Relazione qualità acqua e IFF
 - 14.2. Relazione vegetazione riparia
 - 14.3. Relazione macrofite acquatiche
 - 14.4. Relazione macrobenthos
 - 14.5. Relazione fauna ittica
 - 14.6. Relazione anfibi
 - 14.7. Relazione carabidi
15. Cronoprogramma
16. Capitolato d'appalto
17. Documenti amministrativi