INDICE

1 Il primo tratto di Canale Brabbia 2
1.1 Stato di fatto 2
1.2 Risultati attesi 10
2 Interventi di rinaturalizzazione del tratto 13
3 Quadro economico 19
Bibliografia 20

1 IL PRIMO TRATTO DI CANALE BRABBIA

1.1 Stato di fatto

Il Canale Brabbia, unico emissario del Lago di Comabbio, è un importante corridoio naturale che collega le acque del bacino lacustre ai principali laghi varesini, il Lago di Varese e, attraverso il Fiume Bardello, il Lago Maggiore, per poi continuare il percorso nel Fiume Ticino e immettersi infine nel Po.

Benché lungo il canale si osservino ambienti in buon stato di naturalità, le criticità ambientali del canale si presentano gia dopo i primi metri del suo percorso, a causa di opere di artificializzazione dell'alveo: al di sotto dell'attraversamento stradale della SP 18 il corso d'acqua viene convogliato in un'unica condotta per alcuni metri, comportando un'interruzione della continuità terrestre di entrambe le fasce spondali.

L'interruzione più importante della continuità longitudinale della fascia riparia è comunque costituita dal tratto tombinato in corrispondenza del polo industriale localizzato a un centinaio di metri dall'origine del canale stesso, criticità che al momento non verrà presa in considerazione, dato che risulta esterna all'ambito dell'intervento di rinaturalizzazione del primo tratto del corso d'acqua. In uscita dal polo industriale, il canale riprende a percorrere la Riserva Naturale della Palude Brabbia, per poi immettersi nel Lago di Varese, di cui è uno dei più importanti immissari.

Condotta in corrispondenza dell'attraversamento della SP 18

Un altro elemento di criticità e manaccia ambientale è causato dalla presenza e vigorosa proliferazione del **Fior di Loto** (*Nelumbo nucifera*), una Nymphaeacea esotica naturalizzata proprio nelle regioni centro-

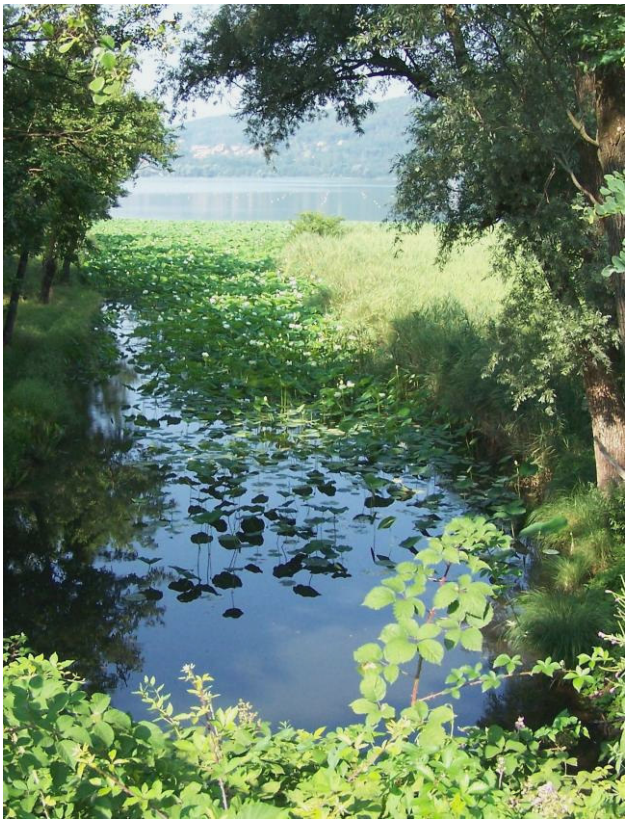
settentrionali della penisola italiana, che si estende nel primo tratto all'inizio del canale e lungo le sponde limitrofe del Lago di Comabbio. La notevole espansione nel lamineto di questa specie è dovuta soprattutto alla vigorosa espansione dell'apparato rizomatoso dal quale si distaccano lunghi piccioli portanti foglie e fiori che nei mesi estivi rivestono vistosamente l'intero imbocco del canale.

In seguito alle attività di sopralluogo condotte, è stata constatata la presenza di tale macrofita acquatica almeno fino a una profondità di 3,50 m dal pelo libero, permettendole di colonizzare consistenti porzioni di zone prospicienti le rive lacustri. Inoltre, la velocità annuale di espansione e la crescita delle parti aeree anche al di sopra della superficie idrica per più di un metro, rappresentano elementi determinanti che etichettano la specie di notevole attitudine invasiva e infestante, con una forte tendenza a dar vita a popolamenti monospecifici, impenetrabili da qualsiasi altra specie acquatica autoctona del lamineto, quali ad esempio, la Ninfea bianca (*Nymphaea alba*) e la Castagna d'acqua (*Trapa natans*), che oltretutto subiscono, dove presenti, una forte competizione nei confronti dello spazio e della luce, a causa della velocità di espansione dei rizomi e della grande ampiezza dei lembi fogliari e per la distribuzione anche verticale degli apparati fogliari stessi. La barriera al passaggio della luce che esercitano le grandi foglie ostacolano e impediscono lo sviluppo della vegetazione sommersa, impossibilitata a svolgere i vitali processi fotosintetici.

Ciò comporta una mancanza di ossigeno, necessario per la demolizione delle sostanze organiche, proprio dove la biomassa vegetale, conseguente allo sviluppo particolarmente intenso della specie e al suo ciclo annuale, si accumula in quantità rilevante; una conseguenza importante, soprattutto per la realtà del Lago di Comabbio, è il processo d'interramento che ne viene notevolmente accelerato.

Da un punto di vista ecosistemico, la scomparsa della vegetazione sommersa e di quella natante privano l'ambiente di una rilevante riserva trofica per le specie di uccelli che su di essa basano la loro alimentazione, come ad esempio vari anatidi. Gli apparati affioranti, inoltre, formando un tappeto monospecifico impenetrabile, risulta faunisticamente assai povero, inadeguato a far da sostegno per i nidi galleggianti in sostituzione della vegetazione autoctona (*Nymphaea alba*, *Trapa natans*, ecc.). Nelle zone in cui la pianta espandendosi viene in contatto con il canneto, invadendone completamente il bordo ed ogni ansa, viene a scomparire l'ecotono canneto-acqua libera, uno dei più importanti ambienti della palude, sia per gli aspetti botanici che faunistici.

Aspetto del lamineto in primavera (aprile 2006)



Fioritura del lamineto con Fiori d Loto (luglio 2006)

Ampiezza del lamineto di Fior di Loto all'imbocco del canale Brabbia

Invasione del Fiore di Loto in un nucleo di Ninfea bianca

Un'altra idrofita esotica presente nel primo tratto del corso d'acqua, anch'essa ben naturalizzata nelle nostre regioni, è la **Porracchia a fiori grandi** (*Ludwigia grandiflora*), introdotta dall'America del Sud come pianta ornamentale che ha colonizzato diversi ambienti umidi, dove si propaga facilmente, ricoprendo grandi superfici. La sua attitudine invasiva è dovuta ad una crescita molto rapida. Inoltre, si propaga essenzialmente per frammentazione, per cui ogni piccolo frammento può dare vita a un nuovo individuo.
Tali fattori la rendono una minaccia per le specie tipiche del lamineto, parimenti al Fior di Loto: in condizioni ottimali i fusti possono raggiungere una lunghezza di 6 m ed emergere 40-80 cm dal pelo dell'acqua.
Tende a costituire popolamenti molto densi, ricoprendo completamente le superfici acquatiche causando un rallentamento del flusso idrico; inoltre impedisce il riscaldamento dell'acqua bloccando i raggi solari e genera condizioni di asfissia per la flora e la fauna acquatica autoctona.

Nucleo di Porracchia a grandi fiori a monte della traversa in cemento

Oltre a queste idrofite esotiche, prima dell'attraversamento della SP 18 la sponda, in sinistra idrografica è caratterizzata da una copertura di specie esotiche e pioniere rappresentate dalla Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e da un esteso e fitto tappeto di Rovo (*Rubus sp.*) che alterano lo stato di naturalità della vegetazione riparia.

La **Robinia**, specie di origine nordamericana, si localizza preferibilmente nelle fasce ecotonali ai margini del bosco o in corrispondenza di radure e prati, e dove venga praticato il taglio regolare del bosco; in questo secondo caso essa mostra un'ottima e rapida ripresa vegetativa pollonifera, sia caulinare che radicale, che ne garantiscono un primato assoluto nel governo a ceduo, rispetto alle più lente specie autoctone.
Dal punto di vista delle sue caratteristiche ecologiche, non mostra una preferenza specifica al tipo di substrato, benché si localizzi in preferenza in quelli sciolti con terreni freschi e dotati di un buon rifornimento idrico anche durante la stagione estiva. Si diffonde dalla pianura fino alla fascia collinare, raggiungendo quote fino ai 700-800 m s.l.m. e da vita a consorzi puri o misti, a seconda del stadio evolutivo in cui la si osserva e soprattutto in relazione al tipo di gestione a cui è soggetta.
Il **Rovo** è una specie pioniera che si insedia preferibilmente ai bordi di strade, di sentieri, ai margini dei boschi, o in zone in precedenza boscate in cui siano stati eseguiti tagli molto intensi, o si siano verificati altri fenomeni anche naturali che abbiano distrutto la copertura forestale. Assume carattere invasivo e infestante soprattutto in seguito al passaggio del fuoco, rimarcando la sua attitudine di pianta pioniera; dal punto di vista della ricostituzione del bosco, rappresenta una specie di eccezionale capacità colonizzatrice di spazi vuoti, creando i presupposti per una lenta evoluzione del soprassuolo boscato.

Nuclei di Robinia e fitta copertura del Rovo

A valle dell'attraversamento stradale si osservano altri elementi di degrado che riguardano le fasce riparie e una tubazione in cemento che passa trasversalmente sopra al corso d'acqua.

La sinistra idrografica è caratterizzata, subito a valle della condotta e fino all'ingresso del tratto tombinato, da una sponda con rive rimodellate, di ampiezza modesta (circa 2-3 metri), a ridosso di una recinzione di confine di proprietà, banalizzando l'habitat ripario che non presenta alcun elemento di pregio naturalistico, priva di copertura forestale e con un uniforme tappeto di specie erbacee caratteristiche di ambienti umidi. La mancanza di una copertura arborea e arbustiva ha inoltre reso le sponde facilmente suscettibili a fenomeni di instabilità strutturale, con evidenti segni di erosione delle rive visibili lungo l'intero tratto.

Elementi di degrado ambientale del canale a valle del tratto tombinato

Particolare dell'erosione delle rive

Particolare della tubazione in cemento

La sponda destra è invece caratterizzata da una fascia perifluviale più ampia, in cui gli ambienti spondali presentano un migliore stato di naturalità con copertura boscata tipica dei boschi igrofili, dominati dall'Alneto di Ontano nero (*Alnus glutinosa*) e dal Saliceto di Salice bianco (*Salix alba*), mentre si osserva una naturalità

compromessa nelle fasce più esterne, dove le scarpate a ridosso dell'area parcheggio limitrofa sono caratterizzate da una vegetazione alloctona e extrazonale di Ibischi, cipressi e pini.

Nuclei di Pini ai margini col parcheggio

Fitta siepe di Cupressacee

Filare di Hibiscus

Lungo tale sponda sono inoltre osservabili i segni di camminamenti per quasi la totalità del tratto che indicano una discreta frequentazione del luogo. Nell'ottica della riqualificazione naturalistica del sito e della sua fruizione, tali percorsi potranno essere mantenuti, dato che gia attualmente rappresentano i preferenziali accessi all'area da parte degli abitanti locali.

Alla luce di quanto appena descritto, le tipologie di criticità ambientali osservate nel primo tratto di percorso del canale Brabbia vengono di seguito riassunte partendo dalla sua origine, dall'uscita del lago di Comabbio, e sono distinte in:

Criticità ambientali in alveo:

1. Espansione vigorosa e progressiva del lamineto con la specie esotica del Fior di Loto;
2. Tratto in condotta in corrispondenza dell'attraversamento della SP 18;
3. Tubazione in cemento che attraversa trasversalmente l'alveo a pochi centimetri dal pelo libero;

Criticità ambientali in sponda idrografica sinistra:

4. Lungo il primo tratto la fascia riparia presenta una copertura boscata prevalente della formazione antropogena del Robinieto con estesa copertura a Rovo;
5. Interruzione della continuità della fascia riparia a causa della presenza del tratto in condotta;
6. A valle dell'attraversamento della SP 18, la fascia riparia ha un'ampiezza ridotta a causa di una recinzione posta a circa 2-3 metri dall'alveo; inoltre, le rive rimodellate presentano un habitat ripario scarsamente differenziato con evidenti fenomeni erosivi lungo le scarpate.

Criticità ambientali in sponda idrografica destra:

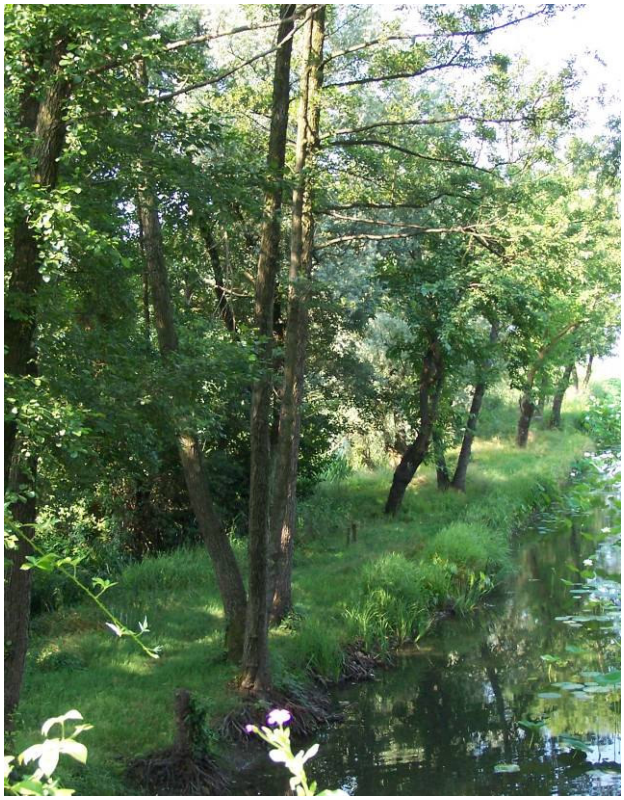
7. Interruzione della continuità della fascia riparia a causa della presenza del tratto in condotta;
8. La fascia perifluviale a valle dell'attraversamento della SP 18, adiacente all'area parcheggio, è caratterizzata da una vegetazione alloctona e extrazonale, estranea agli ambienti umidi naturali presenti lungo il corso del canale.

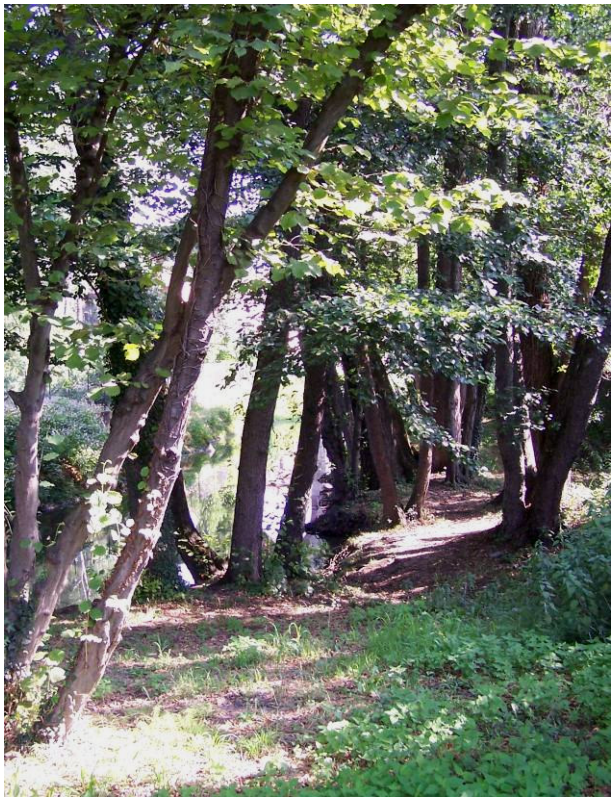
1.2 Risultati attesi

Note le criticità ambientali illustrate in precedenza, l'obiettivo della riqualificazione ambientale del tratto è quello di attuare degli interventi che, da una parte eliminino dove possibile tali elementi di criticità, e d'altra parte possano avviare processi di rinaturalizzazione del tratto, affinché il canale e le rispettive fasce riparie possano assolvere all'importante funzione di corridoio ecologico di collegamento tra il Lago di Comabbio la palude Brabbia e il Lago di Varese. Il tratto iniziale del Canale Brabbia, per il fatto di rappresentare una zona ecotonale, di passaggi dal lago all'acqua corrente, rappresenta comunque di per sè un ambito di particolare valenza naturalistica, in grado di esprimere elevati livelli di biodiversità.

Gli ambienti che saranno ricostituiti sono quelli tipici delle fasce riparie e delle zone perilacustri naturali che gia attualmente caratterizzano parti del tratto in oggetto e inoltre, le sponde del Lago di Comabbio. Le tipologie vegetazionali potenziali sono riconducibili ai tipi forestali (Del Favero *et al.*, 2002) del **Saliceto di Salice bianco** e dell'**Alneto di Ontano nero**, osservabili all'inizio del canale in sponda idrografica destra, mentre le zone meno marcatamente igrofile saranno caratterizzate da formazioni mesofile quali il **Querco-carpineto planiziale**; data l'attuale assenza di una fascia perifluviale naturale, quest'ultima formazione sarà introdotta ex-novo nelle fasce esterne alle tipologie precedenti, incrementando la diversità biologica degli ambienti forestali lungo il canale. A tal fine, a corredo delle principali specie arboree caratterizzanti le tipologie forestali potenziali, verranno inoltre introdotte alcuni tipici arbusti che accompagnano tali popolamenti, tra cui il Nocciolo (*Corylus avellana*), il Sambuco (*Sambucus nigra*), la Sanguinella (*Cornus sanguinea*), il Pado (*Prunus pado*), il Ligustro (*Ligustrum vulgare*) e il Biancospino (*Crataegus monogyna*). Questi ultimi verranno introdotti a corredo delle formazioni arboree citate e inoltre, verranno impiegati per realizzare schermature verdi dei manufatti esistenti (SP 18, tratto tombinato e area parcheggio), oltre che per gli arredi esterni delle aree di fruizione.

Alneto di Ontano nero con presenza di Salice bianco all'imbocco del canale





Particolare dell'Alneto gestito a ceduo presente lungo la sponda idrografica destra del canale

Oltre all'introduzione delle formazioni vegetazionali autoctone, un altro obiettivo è quello di diversificare gli habitat ripari in alcuni tratti attualmente banalizzati e soggetti a fenomeni erosivi; saranno dunque applicate alcune tecnologie proprie dell'ingegneria naturalistica, volte sia a consolidare le rive, sia a creare un ambiente naturale che potrà essere colonizzato dall'ittiofauna presente. Di seguito si propongono schematicamente, alcune delle tipologie adottabili lungo la sponda sinistra del canale, a valle della tubazione in cemento.

Esempio di pennelli (Torrente Lanza -CO-)

Esempio di ceppaie ancorate alla riva

Nell'ottica di garantire e anche delimitare la fruizione del luogo, verranno mantenuti e risistemati parte dei percorsi esistenti presenti lungo la sponda destra del canale Brabbia, creando inoltre, dove possibile, delle nuove possibilità di collegamento pedonale con i nuclei urbani limitrofi.

2 INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE DEL TRATTO

Alla luce delle criticità ambientali illustrate in precedenza, gli **interventi di rinaturalizzazione** del primo tratto del canale Brabbia si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- Eliminazione/contenimento delle formazioni esotiche e infestanti presenti in alveo e lungo le fasce riparie;
- Naturalizzazione del tratto mediante inserimento della vegetazione riparia potenziale;
- Diversificazione delle fasce spondali mediante tecniche di ingegneria naturalistica;

Saranno inoltre realizzati **interventi di mascheramento** volti a ridurre l'impatto visivo di alcuni elementi artificiali che alterano l'aspetto naturale del tratto in oggetto: il passaggio in condotta in corrispondenza dell'attraversamento della SP 18, una parte della SP 18 stessa che si affaccia sull'area prativa di accesso alla sponda destra dall'area parcheggio, e il manufatto in cemento che attraversa il canale.

Per quanto riguarda gli **interventi in alveo**:

- **Azione di contenimento del Fior di Loto**. L'imbocco del canale Brabbia e altre zone localizzate lungo lo specchio lacustre saranno soggetto a periodici sfalci dell'esotica acquatica, data l'impraticabilità di estirpazione completa degli apparati rizomatosi. Tali operazioni dovranno essere eseguite almeno annualmente, durante il periodo estivo (indicativamente da giugno a settembre), quando la pianta ha completamente sviluppato gli apparati fogliari e fiorali affioranti sulla superficie acquatica, ed intervenendo prima della fruttificazione, in tal modo limitando almeno la riproduzione da seme della specie. L'asportazione degli ampi apparati fogliari emergenti, che attualmente tappezzano l'intero imbocco del canale oscurando completamente la superficie acquatica, consentirà innanzitutto di ripristinare il regolare deflusso idrico dal lago, attualmente decisamente limitato dallo spessore e dalla densità del lamineto, e inoltre riduce il carico organico degli apparati vegetativi che annualmente deperiscono depositandosi sul fondale; tale azione, attuata anche nel lamineto lacustre, costituisce al momento il più importante, se non l'unico intervento possibile, ai fini del contenimento dell'esotica. Tale intervento è gia stato avviato nel corso dell'anno 2006 da parte della Provincia di Varese.

Sfalcio del Fior di Loto (agosto 2006)

- **Azione di camuffamento del tratto in condotta**. Trattasi di un intervento di mascheramento visivo del manufatto, da realizzare all'uscita della condotta, mediante piantumazione di specie arbustive autoctone nell'intorno, così come è gia naturalmente avvenuto all'ingresso della condotta stessa. La piantumazione riguarderà inoltre, parte delle rive che sovrastano condotta, la cui funzione è anche quella di fungere da invito ai piccoli mammiferi verso il passaggio per consentire il loro transito da monte a valle dell'attraversamento stradale, ripristinando la continuità ecologica terrestre del tratto.

Camuffamento della condotta con Hedera elix: ingresso del canale

- **Azione di camuffamento/mascheramento della traversa in cemento**. Anche in questo caso, trattasi di un intervento di mascheramento del manufatto, oppure di semplice decoro dello stesso in modo che sia più piacevole la sua percezione visiva da parte dei frequentatori del sito. Tale operazione potrà essere realizzata mediante affissione, lungo le pareti laterali della traversa, di cannucce opportunamente ancorate al manufatto che ricoprano interamente le pareti, oppure dipingendo tipiche scene della vita degli ambienti acquatici presenti.

Per quanto riguarda gli **interventi lungo le sponde**:

- **Eliminazione delle formazioni forestali esotiche**. Il nucleo di Robinia, presente lungo il primo tratto in sponda sinistra, sarà oggetto di taglio ed eradicazione di ogni soggetto arboreo, al fine di evitare il vigoroso ricaccio dei polloni, data la peculiarità della specie a reagire al taglio con un'eccezionale ripresa vegetativa dalla ceppaia.

- **Naturalizzazione del tratto mediante l'inserimento della vegetazione autoctona potenziale**. Successivamente all'eliminazione della Robinia, l'intera fascia spondale sinistra, verrà interessata da una piantumazione di specie ecologicamente compatibili con le caratteristiche del sito: nelle immediate vicinanze dell'alveo verranno favorite le specie caratteristiche degli ambienti umidi, con Ontano nero prevalente insieme al Salice bianco. Nelle fascia più esterna, dove il substrato risulta meno marcatamente igrofilo, potranno essere introdotte specie mesofile, dominate dalla Farnia, seguita da alcune specie minoritarie, tra le quali il Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), l'Olmo minore (*Ulmus minor*), l'Acero campestre (*Acer campestre*) e il Ciliegio selvatico (*Prunus avium*). A corredo dell'impianto arboreo, saranno introdotte le specie arbustive elencate in precedenza, distribuite in prevalenza nella fascia riparia più esterna, poiché in prossimità dell'alveo verrà favorita la libera colonizzazione della vegetazione igrofila locale. L'inserimento delle specie avverrà secondo un sesto d'impianto regolare (metri 4x4) e impiegando materiale vivaistico autoctono, con certificato di provenienza, e di età non inferiore a due anni. Ciascun individuo verrà protetto da uno shelter antilepre, fornito di tutore rigido e di telo pacciamante biodegradabile. Saranno inoltre necessari periodici interventi di manutenzione degli impianti, volti principalmente a contenere la vegetazione infestante (soprattutto il Rovo) che tenderebbe a soffocare le giovani piantine, oltre a provvedere a ripetute irrigazioni di soccorso, concentrate soprattutto nei periodi successivi all'impianto e nei mesi più siccitosi, e infine prevedendo la sostituzione delle eventuali fallanze.

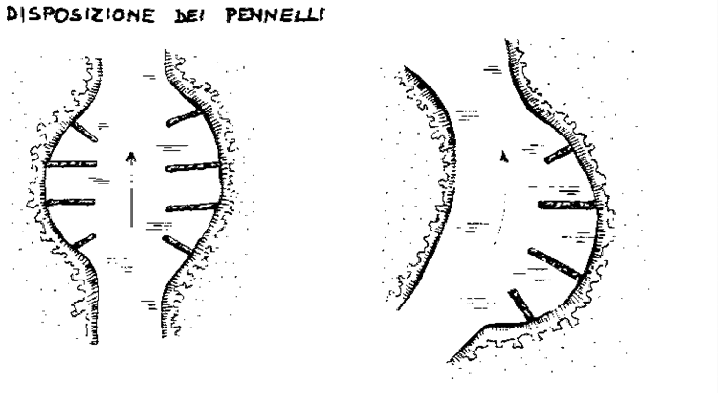
  Si ricorda che l'area in oggetto risulta attualmente caratterizzata anche da una densa copertura del rovo. Data la sua attitudine invasiva, si dovrà porre attenzione a non aprire buche troppo ampie

all'interno della formazione, limitando il taglio per consentire gli accessi alle aree d'intervento e alle zone d'impianto.

L'inserimento di specie autoctone interesserà inoltre, le fasce limitrofe alla SP 18, lungo il guardrail, e i margini esterni dell'area prativa, in prossimità dell'area parcheggio. In queste zone saranno introdotte solo le specie arbustive, disposte a siepe mista lineare, lungo la SP 18, e per piccoli gruppi a ridosso del parcheggio.

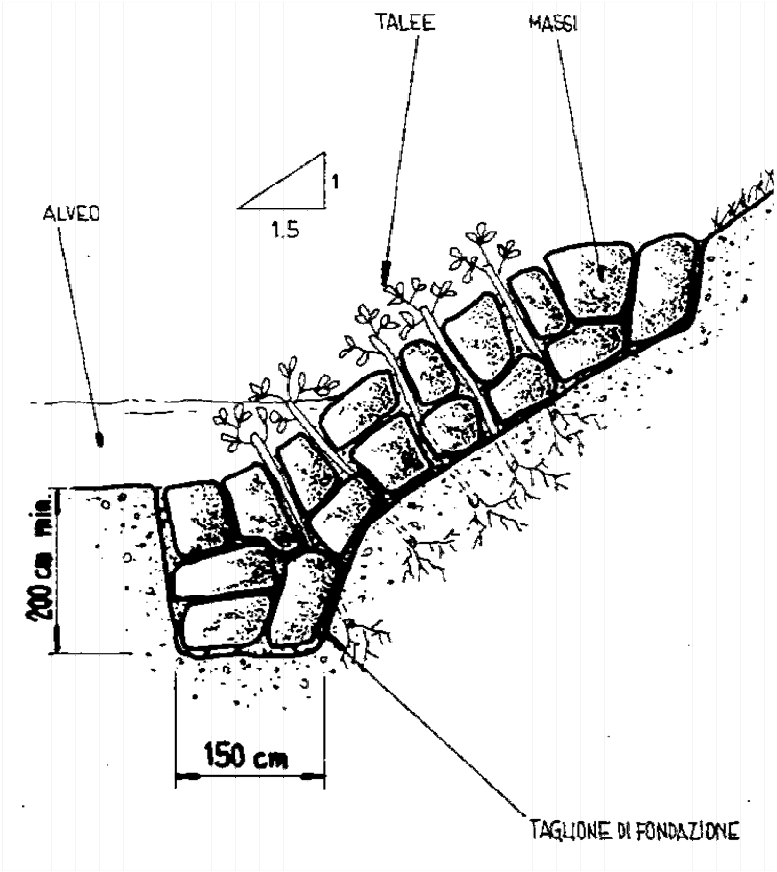
Infine, è previsto l'inserimento di specie principalmente arbustive, in corrispondenza degli interventi di ingegneria naturalistica che, oltre a contribuire alla diversificazione degli ambienti ripari, esercitano un importante azione di consolidamento delle sponde. A tal fine saranno impiegati i salici arbustivi, comunemente impiegati in interventi di questo genere.

- **Diversificazione delle fasce spondali mediante tecniche di ingegneria naturalistica**. Lungo la sponda sinistra, tra il manufatto di regolazione e la condotta in cemento, saranno realizzati alcuni interventi basati sulle tecniche e le metodologie dell'ingegneria naturalistica. Le tipologie che potranno essere adottate sono:
  - **pennelli**: trattasi di opere trasversali rispetto alla direzione della corrente, finalizzate a deviare la corrente e a limitare l'erosione spondale. Generalmente, dove vi sono problemi di erosione, non si costruisce un unico pennello ma dei campi di pennelli. Per la loro realizzazione sono necessari dei pali in legno lunghi circa 1,5 – 2 m e diametro compreso tra 5 e 20 cm; per il riempimento, in funzione della tipologia di pennello e del materiale disponibile in loco vengono impiegate, ramaglia viva, ramaglia morta, talee di salice e ghiaia. L'impiego di tale tipologia ha la finalità di proteggere le sponde dall'erosione, di diversificare l'habitat ripario e inoltre, costituiscono dei buoni rifugi per l'ittiofauna. Inoltre, la zona di deposito che si creerà a valle del pennello consentirà di aumentale l'ampiezza della sponda stessa, attualmente limitata a soli 2-3 metri.



  - **scogliera in massi rinverdita**: consiste nel posizionare una schiera di massi ciclopici lungo le rive, in modo da modificarne la configurazione. Tale intervento ha la principale finalità di protezione della zona spondale, di aumentare la scabrezza delle sponde e di risagomare

l'alveo fluviale. La disposizione dei massi "alla rinfusa" aumenta la disponibilità di rifugi per pesci lungo la sponda; l'effetto più evidente è rappresentato da una vegetazione che funge da substrato agli invertebrati acquatici, ombreggia il corso d'acqua e protegge i pesci dai predatori. I materiali impiegati sono i massi ciclopici di dimensioni da stabilire in fase progettuale e comunque con un volume superiore a 0,5 m3; altri materiali necessari sono cavi d'acciaio e tasselli per l'ancoraggio e talee per il rinverdimento dell'opera.



- **ceppaie**: è un'opera di difesa spondale, il cui principale vantaggio è insito nel fatto di utilizzare materiale reperibile in loco e che spesso è comunque necessario rimuovere perché interferisce con il corretto deflusso dell'acqua (tronchi e radici trasportati dalle piene che si fermano nell'alveo fluviale); anche i costi sono solitamente ridotti. Le ceppaie vengono legate e ancorate alla sponda. Questa tipologia di intervento è in grado di creare un eccellente substrato per gli organismi acquatici e degli ottimi rifugi per i pesci nella parte di sponda sommersa. Il principale campo di impiego sono le sponde soggette ad erosione in cui la riva ha perso le sue naturali caratteristiche ambientali.

Esempio di ceppaie ancorate alla riva

3 QUADRO ECONOMICO

IMPORTO LAVORI	U.M.	Quantità	C.U.	Importo	TOTALE + IVA
Eliminazione delle formazioni forestali esotiche e con attitudine infestane medianto taglio (filare di cupressacee) e successiva estirpazione delle ceppaie (Robinia)	a corpo	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00	
Fornitura e messa a dimora di sp. arboree appartenenti alle tipologie forestali potenziali delle zone umide, lungo la sponda sinistra a monte della SP 18 (40 m) e lungo la scarpata a lato del parcheggio (70 m); sesto d'impianto m 4x4, scavo della buca; protezione delle piantine con shelter antilepre, tutore e telo piacciameante biodegradabile; n. 6 innaffiature, oltre quella d'impianto, nelle tre settimane successive all'impianto. Impiego di materiale vivaistico autoctono, con certificato di provenienza. Piantine di età non inferiore a due anni. Sostituzione delle fallanze nel primo anno dall'impianto. Irrigazione di soccorso nei due successivi anni dall'impianto.	n	100	€ 24,00	€ 2.400,00	
Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni disposti per gruppi o in siepi lineari, sesto d'impianto m 1x1, in pan di terra; scavo della buca, impianto, reinterro, concimazione, posa di telo piacciameante biodegradabile, n. 6 innaffiature, oltre quella d'impianto, nelle tre settimane successive all'impianto.Impiego di materiale vivaistico autoctono, con certificato di provenienza. Sostituzione delle fallanze nel primo anno dall'impianto. Irrigazione di soccorso nei due successivi anni dall'impianto.	n	200	€ 18,00	€ 3.600,00	
Camuffamento della traversa in cemento mediante cannucce ancorate al manufatto, oppure dipingendo il manufatto stesso.	a corpo	1	€ 400,00	€ 400,00	
Realizzazione di interventi di consolidamento spondale e di diversificazione degli habitat ripari per la fauna ittica, mediante diverse tipologie impiegate anche in successione, quali scogliera in massi, pennelli e/o ceppaie ancorate.	a corpo	1	€ 4.000,00	€ 4.000,00	
Sistemazione ove necessario dei percorsi pedonali esistenti, mediante regolarizzazione e stabilizzazione del fondo naturale; posa di recinzione in legno in prossimità delle sponde.	a corpo	1	€ 3.000,00	€ 3.000,00	
Inserimento della cartellonistica con pannelli esplicativi: n. 2 bacheche in legno con tetto	n	2	€ 380,00	€ 760,00	
TOTALE IMPORTO LAVORI DI NATURALIZZAZIONE				**€ 16.160,00**	**€ 19.392,00**
COSTO DI PROGETTAZIONE di ulteriori interventi di riqualificazione				**€ 3.000,00**	**€ 3.600,00**
TOTALE IMPORTO LAVORI				**€ 19.160,00**	**€ 22.992,00**

Maggio 2007

I progettisti:
dott. Cesare Puzzi
dott. for. Silvia Clerici

BIBLIOGRAFIA

Perlini S., 1999. Seminario "*Valli del Mincio: Risorse, Tutela, Conservazione*" tenutosi al Centro Parco Rivalta nell'ambito della Settimana Mondiale delle Zone Umide (www.comune.rodigo.mn.it).

Regione Emilia Romagna - Assessorato dell'Ambiente, Regione del Veneto - Assessorato Agricoltura e Foreste, 1993. *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*, Bologna. 237 pp.

Regione Lombardia, 2000. *Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica* in Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, 122. 153 pp.

Siti Internet consultati:

www.cps-skew.ch (Commissione svizzera per la conservazione delle piante selvatiche CPS)