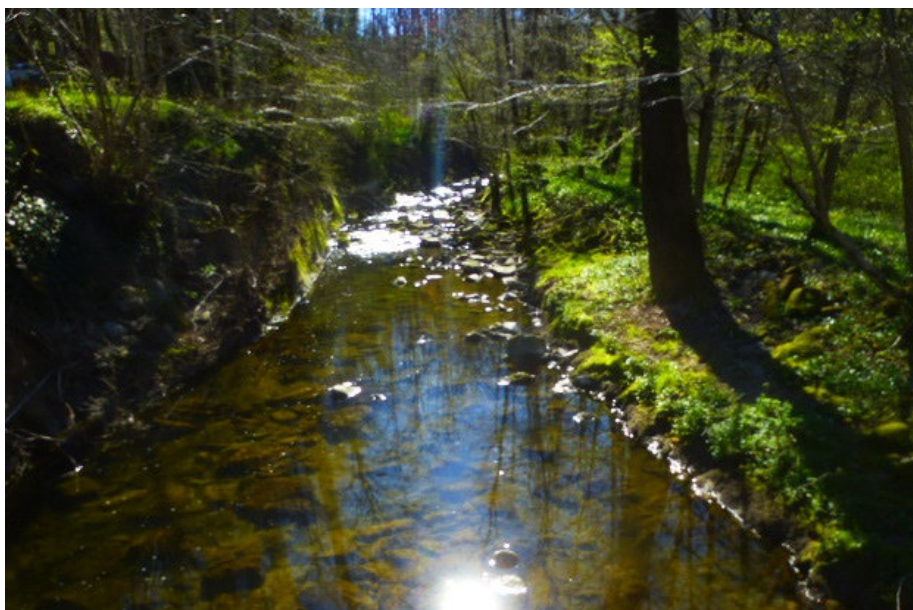


RIQUALIFICAZIONE TRATTO TERMINALE DELLE BEVERA DI NARESSO, VALLE DELLA MOLERA ALLA CONFLUENZA CON IL LAMBRO



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

RELAZIONE

Committente: Parco Regionale della Valle del Lambro		
N. copie consegnate e modalità di consegna 2 Copie, 2 CD-ROM, 1 Copia *.PDF		Data Documento: Settembre 2015
 FOLDTANI SRL BONIFICHE, GEOLOGIA, RIFIUTI	Dott. Geol. Francesco Nicolodi Dott.ssa Agr. Anna Nicolodi	Codice Documento A014077 Progetto Definitivo/Esecutivo
		Codice Commessa: A014077
	Dott. Nat. Raoul Manenti	
Note:		

Sommario

1	RELAZIONE GENERALE.....	5
2	Scheda di sintesi	5
3	Premessa	6
4	Inquadramento geografico.....	8
5	Inquadramento geologico	8
6	Idrografia ed idrogeologia.....	12
6.1	Piezometria della falda	12
7	Ittiofauna.....	14
7.1	Caratteristiche dei pesci	14
7.2	Distribuzione e zoogeografia.....	16
7.3	Influenza dei pesci nell'ecosistema acquatico	17
7.4	Criticità	18
7.5	Fauna ittica del torrente Bevera	20
7.5.1	Vairone (<i>Leuciscus souffia muticellus</i>)	20
7.5.2	Ghiozzo padano (<i>Padogobius martensii</i>)	21
7.5.3	Cavedano (<i>Leuciscus cephalus cabeda</i>).....	22
7.5.4	Pesce Persico (<i>Perca fluviatilis</i>)- persico reale.....	23
7.5.5	Il persico trota (<i>Micropterus salmoides</i>).....	24
7.5.6	Il persico sole (<i>Lepomis gibbosus</i>)	26
7.5.7	Gobione (<i>Gobio gobio</i>).....	27
8	RELAZIONE TECNICA	28
9	Le Sistemazioni Forestali	28
9.1	Inquadramento territoriale e vegetazionale	28
9.2	Descrizione dello stato di fatto	29
9.3	Descrizione dell'intervento	31
9.4	Vincolistica e normativa forestale	33
9.4.1	Vincoli alle operazioni forestali	34

9.5	Procedura di istanza di taglio dei boschi	34
10	INTERVENTI RIPRISTINO CONTINUITA' ECOLOGICA	35
11	Stato dei luoghi – Abitato di Fornaci di Briosco	35
11.1	Intervento 1	36
11.2	Intervento 2	39
11.3	Intervento 3	41
11.4	Intervento 4	42
11.5	Interventi 5 e 6	43
11.6	Intervento 7	45
11.7	Intervento 8	48
11.8	Intervento 9	49
11.9	Intervento 10	51
12	Interventi proposti	52
12.1	Intervento 1 – Realizzazione palificata viva di sostegno	52
12.2	Interventi 2, 5, 8: Realizzazione nicchie di rifugio per la ittiofauna	56
12.3	Interventi 3, 10: Asportazione dei sedimenti fluviali fino al livello dell'alveo di magra.....	60
12.4	Intervento 4 – Ripristino della coltre vegetativa tramite la messa a dimora di talee	61
12.5	Intervento 6: Ancoraggio del gabbione metallico al fondo alveo.....	61
12.6	Intervento 7: Ripristino della coltre vegetale autoctona	63
12.7	Intervento 9 – Realizzazione palificata viva spondale con pali verticali frontali	64
13	Stato dei luoghi – Valle della Molera	73
13.1	Intervento 11 – Ripristino muretto nella Valle della Molera	74
13.2	Intervento 12: Realizzazione area umida per la riproduzione della Batracofauna	77
13.2.1	Opera	77
13.2.2	Principi da seguire.....	77
13.2.3	Indagini preliminari	78
13.2.4	Realizzazione e struttura dell'area umida.....	79
13.2.5	Caratteristiche dell'area umida	84

13.2.6	Tempi di realizzazione.....	85
14	Studio di impatto ambientale e di fattibilità ambientale	85
15	Adempimenti in materia di sicurezza	85
16	Gestione Terre e Rocce da Scavo e Rifiuti.....	86
17	Piano particellare di esproprio	87

Allegati

Rapporto di Prova N. 9031

Tavole

Tavola 1: Ubicazione territoriale aree di intervento

Tavola 2: Ubicazione opere di sistemazione forestale

Tavola 3a: Ubicazione e tipologia di opere da realizzare – Valle della Molera

Tavola 3b: Localizzazione opere – Tratto terminale confluenza Bevera/Lambro

Tavola 4: Dettaglio intervento 1

Tavola 5: Dettaglio interventi 2, 5 e 8

Tavola 6: Dettaglio intervento 4

Tavola 7: Dettaglio intervento 6

Tavola 8: Dettaglio intervento 7

Tavola 9: Dettaglio intervento 9

Tavola 10: Dettaglio intervento 11

Tavola 11: Dettaglio intervento 12

Tavola 12: Accessi e viabilità di cantiere

1 RELAZIONE GENERALE

2 Scheda di sintesi

Ente attuatore	Parco Regionale della Valle del Lambro
Importo opere a base d'asta	€ 48.000
Progettisti	Associazione Comitato per la difesa delle Bere e del Fiume Lambro Dott. Geol Francesco Nicolodi Dott.ssa Agr. Anna Nicolodi Dott. Nat. Raoul Manenti
Localizzazione interventi	Parco Regionale della Valle del Lambro Comune di Briosco
Riferimenti catastali	Comune di Briosco
Foglio	6
Mappali	23,181,27,28,38,218,40,42,41,50,218,219,73,102,120,121,103,122,2,4,5,107,133,7,147,111,119,129,31
Foglio	7
Mappali	39,41,108,50,64
Foglio	13
Mappali	12,13,1,2,112,85,3,105,106,14,90

3 Premessa

Il presente progetto è stato elaborato in forma generale nel 2008 al fine di consentire un recupero idrogeologico e vegetazionale del Torrente Bevera, anche per contenere e mitigare i rischi legati ad eventuali piene fluviali.

Successivamente tra il Parco Regionale della Valle del Lambro e l'associazione Comitato per la Difesa delle Bevere e del fiume Lambro si è sottoscritto, in data 20 marzo 2012 l'Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale "Contratto di Fiume Lambro Settentrionale".

Con d.g.r. del 30 aprile 2014, n. X/1727 è stata recepita nell'ambito del programma d'azione del Contratto di Fiume Lambro Settentrionale la proposta dall'associazione Comitato Bevere "Riqualficazione tratto terminale della Bevera di Naresso, valle della Molera alla confluenza con il Lambro e politiche attive per la riduzione dell'inquinamento".

In data 29 ottobre 2014 è stato stipulato tra il Parco Regionale della Valle del Lambro, con sede a Triuggio (MB) e l'Associazione "Comitato per la difesa delle Bevere e del Fiume Lambro" con sede a Capriano di Briosco (MB), un Protocollo d'Intesa con il quale si incaricava la suddetta Associazione, con sede in Capriano di Briosco, via Garibaldi 4 (C.F. 91069530151, Iscrizione Registro Regionale Volontariato N°2954 Fg.740 in qualità di Ente promotore del Progetto, di effettuare l'attività di progettazione e direzione lavori degli interventi di *"Riqualficazione tratto terminale della Bevera di Naresso, dalla valle della Molera alla confluenza con il Lambro e politiche attive per la riduzione dell'inquinamento"*.

Il presente progetto definitivo-esecutivo è stato elaborato al fine di conseguire i seguenti quattro obiettivi.

- 1) Valorizzazione ambientale del contesto territoriale
 - A livello ecologico;
 - A livello idrogeologico
 - A livello fruttivo
- 2) Recupero puntiforme della naturalità
 - Attraverso la realizzazione di una zona umida per anfibi;
 - Attraverso opere di sistemazione forestale;
 - Attraverso la realizzazione di "zone rifugio" per la fauna ittica con tecniche di ingegneria naturalistica;
 - Attraverso l'incremento della vegetazione ripariale per il ripristino dell' "effetto tampone" lungo le sponde del corso d'acqua;
- 3) Contenimento e mitigazione del rischio idraulico
 - Attraverso la manutenzione mirata della vegetazione spondale;

-
- Attraverso il controllo dell'erosione e la riduzione del trasporto solido mediante tecniche di ingegneria naturalistica;
 - 4) Favorire una fruibilità multiscala, compatibile con il territorio, attraverso la creazione di un "circuito" didattico in sinergia con le altre proposte già attuate sul territorio brioschese dall'Amministrazione comunale e dall'Ente Parco;

Gli obiettivi del progetto sono la rinaturalizzazione dell'ambito fluviale, intervenendo in modo mirato sul ripristino della coltre vegetale, laddove è stata erosa dal torrente, sull'introduzione di zone rifugio per l'ittiofauna in modo da favorire il ripopolamento del Torrente Bevera, sulla realizzazione ex novo di una zona umida per l'insediamento della bratocofauna e sul ripristino di un muro spondale in massi a protezione del sentiero che attraversa la Valle della Molera e che congiunge l'abitato di Fornaci alle frazioni vicine.

Inizialmente saranno descritti lo stato dei luoghi e gli interventi che saranno effettuati nel tratto del Torrente Bevera nei pressi dell'abitato di Fornaci di Briosco, successivamente verranno delineati lo stato dei luoghi della Valle della Molera e le relative opere da realizzarsi.

4 Inquadramento geografico

L'area è in comune di Briosco (Provincia di Milano), località Fornaci; sulla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 sul foglio B5c2.

E' inserita all'interno del Parco Regionale della Valle del Lambro.

E' visibile sulla carta geologica della Regione Lombardia alla scala 1: 250.000.

5 Inquadramento geologico

La geologia della zona è rappresentata nella cartografia tematica relativa al Foglio Geologico Como n.32 alla scala 1:100.000 e nel Foglio Geologico Seregno n.96 alla scala 1:50.000.

Si premette che le denominazioni formazionali usate di seguito sono principalmente quelle attribuite dai diversi autori che negli anni '40 e '50 hanno studiato l'area, ma che in questi ultimi anni sono oggetto di revisione.

A titolo puramente informativo si riporta anche la descrizione delle unità geologiche secondo la cartografia geologica più recente; quest'ultima adotta le unità allostratigrafiche (*North American Commission on Stratigraphic Nomenclature*, 1983).

Le unità allostratigrafiche sono corpi delimitati da superfici di discontinuità, tra le quali è compresa anche l'attuale superficie topografica. Si tratta di superfici significative dal punto di vista dell'estensione areale che corrispondono ad episodi di non sedimentazione (lacune stratigrafiche) od erosione. Questo tipo di unità non è definito in base a ricostruzioni genetiche relative all'ambiente ed ai meccanismi di deposizione; esse raggruppano terreni eterogenei racchiusi tra limiti normalmente eterocroni. Le caratteristiche dell'ambiente continentale rendono infine pressoché impossibili correlazioni tra diverse unità, ognuna delle quali è dunque rappresentativa di un singolo, e spesso limitato, bacino idrografico.

L'assetto strutturale e litologico del territorio deriva da eventi glaciali e fluvioglaciali wuermiani che hanno seguito il ritiro dei ghiacciai e che ne hanno modellato la morfologia.

Da un punto di vista litologico, sul territorio del Comune di Briosco, sono presenti formazioni terrigene di origine esclusivamente continentale. Nelle aree prossime a quella in esame sono state riconosciute le seguenti litologie di natura terrigena:

- Depositi morenici
- Depositi glaciolacustri

Si tratta di depositi di origine glaciale con spessori variabili. Litologicamente e tessituralmente sono costituiti da clasti di dimensioni variabili da pochi centimetri a diversi metri ed eterogenei da un punto di vista litologico, derivano da rocce intrusive, metamorfiche e sedimentarie. I clasti si trovano all'interno di una matrice sabbiosa, argillosa e limosa. Nella parte superficiale si presentano alterati con grande abbondanza di sabbie argillose e limose con ghiaia e ghiaietto.

Nella zona di fornaci sono presenti depositi glaciolacustri, dati da materiali normalmente fini (<2 mm), trasportati da ghiacciai, rielaborati da acque di fusione e depositati in ambiente lacustre (laghi proglaciali). Spesso finemente stratificati come varve o ritmiti.

I sedimenti morenici poggiano su depositi lapidei cementati ascrivibili al substrato prequaternario, si tratta di depositi marini oligocenici costituiti da arenarie e conglomerati con intercalazioni di argille e marne, note localmente con il nome di Molera.

- Depositi fluvioglaciali

Tali depositi affiorano nella Valle del Lambro fino a Verano Brianza, Giussano, e Carate Brianza.

I depositi fluvioglaciali occupano una estesa superficie incisa solamente dagli alvei dei fiumi Lambro, Adda, Ticino ed Olona e costituiscono, più a Sud, i depositi del "Livello fondamentale della pianura".

Talvolta sono terrazzati ed in superficie si presentano alterati per uno spessore di 25 – 70 centimetri; tale spessore non è sempre conservato a causa dell'intervento antropico.

Gli elementi prevalenti della zona a depositi fluvioglaciali sono costituiti da ghiaie e sabbie con ciottoli fino a ghiaie fini mescolate a sabbie in percentuali variabili dal 40% al 70%.

Mescolate alle sabbie ed alle ghiaie sono presenti, anche se in percentuali basse e variabili da zona a zona, limi ed argille che localmente possono originare depositi lenticolari di spessore metrico. L'aumento della percentuale di sabbia e del materiale fine è da imputarsi alle caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua che formavano la pianura per aggradazione verticale con diminuzione dell'energia verso Sud.

Nell'area oggetto d'indagine affiorano Arenarie e conglomerati con intercalazioni di argille e marne, del periodo Terziario, Epoca Oligocene (area Molera) e depositi fluvioglaciali e glaciolacustri (abitato di Fornaci). (Figura 1). La nuova classificazione allostratigrafica ricomprende l'area nel Settore della Brianza, Arenarie di Briosco (RBO) costituite da arenarie e marne in sequenze ritmiche di Bouma, localmente troncate alla base o sottili e incomplete; subordinate a intercalazioni di conglomerati. Le arenarie sono in strati da planari a lenticolari, di granulometria fino a molto grossolana, talora ciottolosa; gli strati massivi, non gradati, possono raggiungere spessori fino a 1.20 metri. Le marne, di colore grigio e sovente siltose, presentano bioturbazioni localmente intense. Le intercalazioni grossolane sono rappresentate da pebbly mudstone in banchi spessi fino a 2 metri e conglomerati, a supporto clastico o di matrice, con ciottoli ben arrotondati, in strati spessi da 10 cm a 4 m.

Periodo Terziario, epoca Oligocene – Miocene, Età Burdigaliano Superiore – Serravalliano (Figura 2).

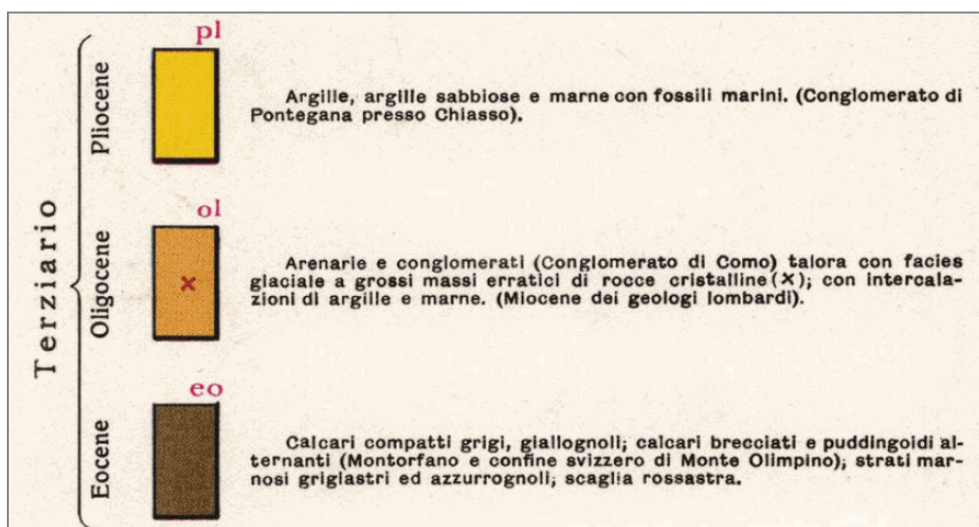


Figura 1 - : Carta geologica - Foglio 32 Como scala 1:100.000 (area di interesse evidenziata in rosso)

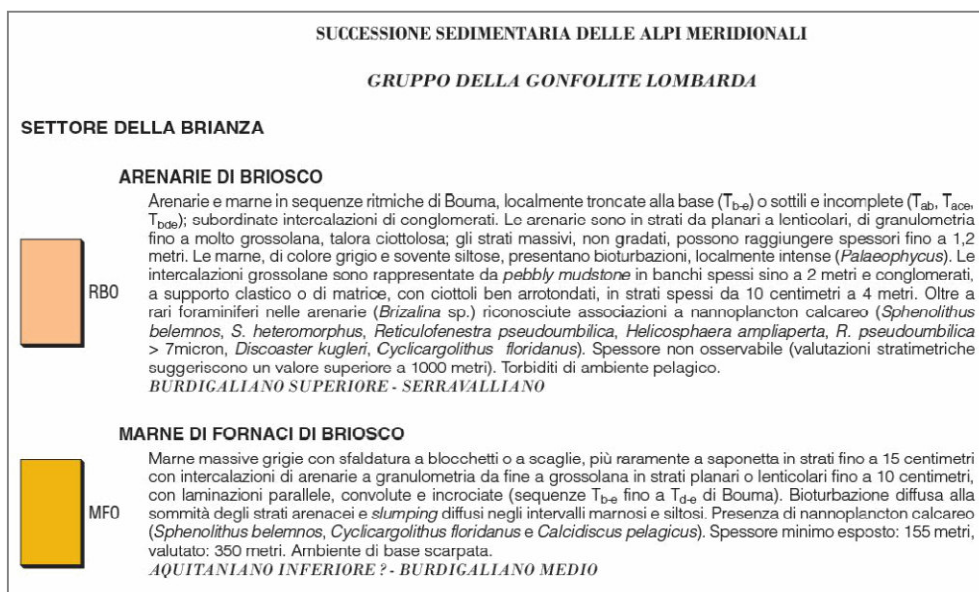


Figura 2 - Carta geologica - Foglio 96 Seregno scala 1:50.000 (area di interesse evidenziata in rosso)

6 Idrografia ed idrogeologia

Per quanto concerne il reticolo idrografico del comune di Briosco, questo si presenta ben distinto e con uno sviluppo abbastanza omogeneo. Il reticolo idrografico è distinto in maggiore, costituito dal Fiume Lambro ed il Torrente Bevera, e minore.

Il Torrente Bevera attraversa il territorio comunale da SE a NO, lambisce l'area urbana di Fornaci e sfocia nel Fiume Lambro, il quale costituisce il confine naturale Est del territorio comunale.

I corsi d'acqua principali hanno portate costanti per la maggior parte dell'anno con incrementi significativi nei periodi particolarmente piovosi, mentre il reticolo minore presenta un regime periodico e discontinuo, fortemente influenzato dalle precipitazioni meteoriche, con periodi di piena e periodi di secca.

La rete idrografica locale risulta influenzata dalle caratteristiche dei depositi superficiali (permeabilità, granulometria, infiltrazione) e dalla morfologia (terrazzi morfologici ed andamento della superficie topografica). Ad Ovest del Fiume Lambro, il tetto della litozona meno permeabile è più profondo rispetto che ad Est, questo determina un aumento di trasmissività. Eccezioni a questa tendenza sono i paleo alvei, caratterizzati da una forte concentrazione di ghiaie e sabbie acquifere spesso isolate tra sedimenti a granulometria più fine.

Dai pozzi esistenti e dallo "Studio geologico del territorio comunale" condotto dal Dottor G.P. Beretta (1987) si nota come sui rilievi collinari della frazione di Capriano vi siano delle falde all'interno dei depositi del Ceppo, dei depositi morenici e fluvioglaciali wurmiani limitati inferiormente dalle Argille sotto il Ceppo o dal substrato roccioso (Gonfolite) meno permeabile. Si tratta di piccole falde a bassa potenzialità dato l'esiguo spessore dei litotipi permeabili. Piccole falde acquifere sospese sono state ritrovate anche nel cordone morenico di Briosco.

Per quanto riguarda la Valle del fiume Lambro si nota una depressione del substrato roccioso a minore permeabilità (paleolveo) colmata da depositi permeabili più recenti con spessori dell'ordine di circa 60 – 70 m. A Sud di Fornaci, in corrispondenza del restringimento della valle, si delinea un importante acquifero collegato con il paleo alveo. Il livello piezometrico della falda di maggiore entità, quella del paleo alveo del Fiume Lambro, è stata caratterizzata, negli anni 1977 e 1978, da una notevole risalita che ha portato ad una soggiacenza della falda di circa 20 metri. Attualmente sembra stabilizzata a circa 35 – 40 m. La trasmissività di questa zona supera i 100 cm²/s mentre i valori di permeabilità sono compresi tra 3*10⁻² cm/s e 10⁻¹ cm/s.

Questi valori di permeabilità diminuiscono di circa un ordine di grandezza in presenza dei depositi a matrice argilloso-limosa riscontrabili nelle zone esterne ai paleo alvei e prossime alla valle del Lambro.

6.1 Piezometria della falda

Le acque sotterranee sono contenute in prevalenza nella prima litozona ghiaioso-sabbiosa posta al di sopra dei materiali fini argillosi. Possono essere presenti piccole falde sospese, di importanza locale.

Il paleo alveo di Giussano influenza la forma e la profondità del limite inferiore di tale litozona acquifera nel territorio di Briosco, ad Est dell'attuale corso del Lambro.

In corrispondenza del Fiume Lambro si mantengono le medesime condizioni presenti immediatamente ad Ovest con un approfondimento del limite inferiore da Nord a Sud; infatti il substrato indifferenziato di base della litozona acquifera, costituito da varie formazioni sedimentarie e cristalline con età dal Paleozoico al Terziario, si approfondisce notevolmente e la struttura geologica risulta differente da quella presente nelle zone più distali dal fiume; si passa dalla morena sovrapposta a depositi fluvioglaciali poggianti sul substrato indifferenziato delle aree più lontane dal corso d'acqua a sedimenti quasi esclusivamente fluvioglaciali con acquiferi di spessore molto elevato.

Si tratta del paleo alveo di Giussano, attribuito ad un corso d'acqua probabilmente corrispondente al Lambro attuale. In direzione Sud invece la base di questa litozona acquifera assume un andamento inclinato verso il basso con una profondità dell'ordine di circa 35 m presso Monza a cui segue un graduale approfondimento del limite fino a circa 100 m presso Peschiera Borromeo.

Dalla carta piezometrica in Figura 3 si nota come la falda sia abbastanza profonda con direzione del flusso idrico NNE-SSO.

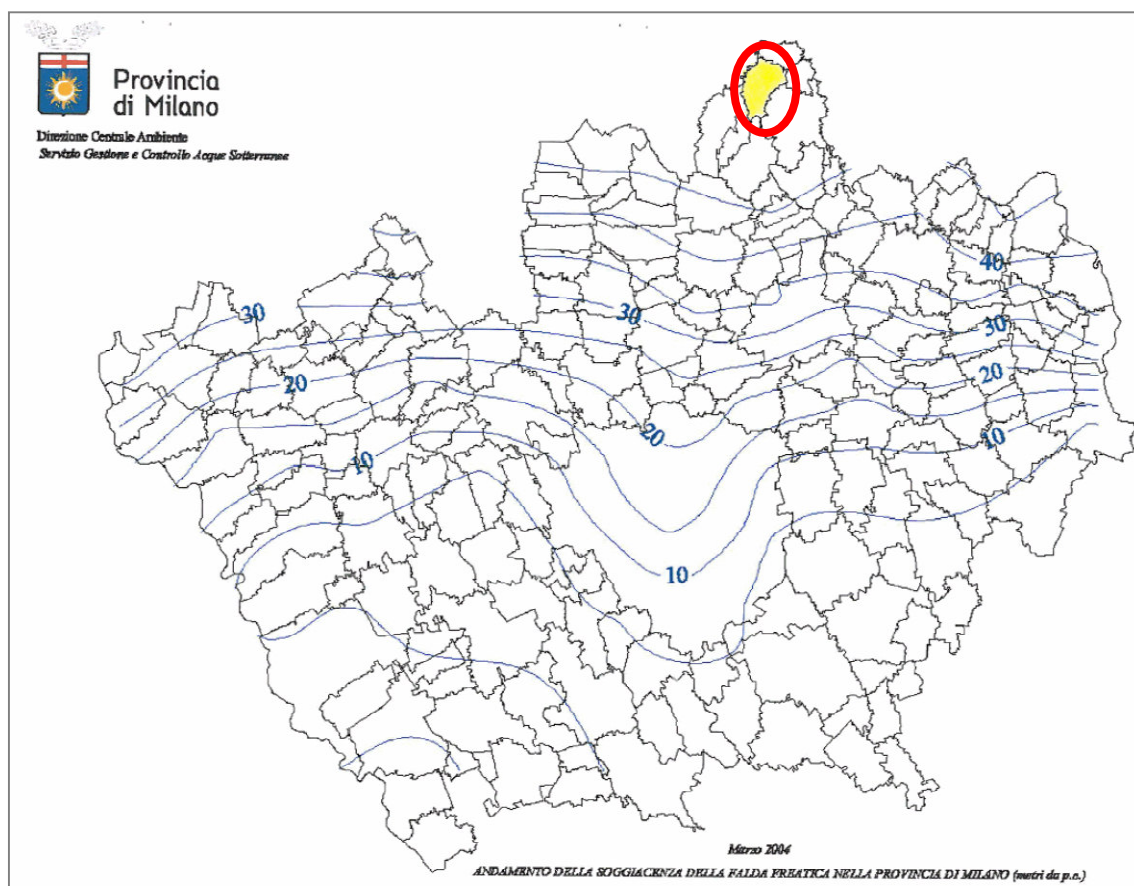


Figura 3 - Carta della piezometria della falda – Marzo 2004 (area di interesse evidenziata in rosso)

7 Ittiofauna

I pesci sono i più numerosi e diversi tra i vertebrati. La loro storia è iniziata oltre 400 milioni di anni addietro e coprono oltre la metà delle specie di vertebrati. Rappresentano infatti circa il 42.6% delle specie animali note. Si ritiene che ancora migliaia di specie debbano essere trovate. Il 55% delle specie vivono nel mare ed il 45% nell'acqua dolce. Questo numero è sorprendente, poiché il volume dell'acqua dolce è soltanto 1/7500 degli oceani.

7.1 Caratteristiche dei pesci

Il comportamento, la fisiologia e la morfologia del pesce sono molto diversi. Il pesce mangia qualsiasi cosa animale o vegetale che si possa pensare. Alcuni conducono la vita in grandi gruppi, altri hanno stili di vita territoriali o solitari. I pesci migrano attraverso brevi o lunghe distanze alla ricerca di alimento o di aree di riproduzione. I pesci si definiscono a sangue freddo, ma alcuni sono parzialmente a sangue caldo. Tutti usano le branchie per respirare, ma alcuni suppliscono la respirazione branchiale respirando aria. Alcuni addirittura rischiano di annegare se non possono respirare aria.

Considerando le acque interne dolci, ossia il complesso dei corpi idrici superficiali compresi entro la linea di costa con salinità inferiore allo 0,5%, possiamo distinguere due distinte classi di vertebrati: i Ciclostomi e i Pesci Ossei.

Si considerano quindi “pesci d’acqua dolce” l’insieme dei Ciclostomi e dei Pesci Ossei che sono in grado di compiere il loro ciclo biologico nelle acque interne con salinità inferiore allo 0,5% e anche altri pesci che svolgono nelle acque interne solo una fase obbligata del loro ciclo biologico.

Per quanto riguarda l’ittiofauna italiana, sono stati classificati in tre distinte categorie bio-ecologiche:

Stenoalini dulcicoli: pesci strettamente confinati nelle acque dolci, dove svolgono l’intero ciclo biologico;

Eurialini migratori obbligati: pesci migratori che compiono obbligatoriamente una fase del ciclo biologico in mare ed una nelle acque dolci

Eurialini migratori facoltativi: pesci capaci di svolgere l’intero ciclo biologico sia nell’ ambiente marino costiero che nelle acque dolci

I “pesci delle acque interne” sono un gruppo più ampio che comprende i pesci d’acqua dolce più alcune specie di pesci marini che, pur potendo compiere l’intero ciclo biologico in mare, frequentano con regolarità le acque interne estuariali e lagunari per motivi trofici.

Nei fiumi italiani sono presenti anche una quarantina di altre specie ittiche, aliene, intenzionalmente o accidentalmente immesse dall’uomo. Questo rientra nel fenomeno più generale di alterazione della

biodiversità delle acque interne dovuto alla presenza di tali specie. In generale le specie aliene rappresentano elementi negativi per la biodiversità, perché instaurano rapporti di predazione, competizione o ibridazione con le specie indigene, mettendo a rischio la loro sopravvivenza.

La maggior parte dei pesci è ovipara, cioè si riproduce mediante uova che vengono fecondate e che si sviluppano all'esterno del corpo materno. Alcuni pesci abbandonano le uova casualmente, altri costruiscono un nido o le ricoprono di sedimenti. Solo poche specie adottano delle cure parentali proteggendo il nido o i giovani avannotti. Alcuni pesci presentano fecondazione interna e sono vivipari. Una piccola minoranza di pesci è ovovivipara.

Alcuni pesci si riproducono in età avanzata, mentre altri sono in grado di accoppiarsi già dopo il primo anno di età. Alcune specie, come i salmoni sono semelpare, cioè si riproducono solo una volta nel corso della loro vita, in genere alla fine del loro ciclo vitale. Altre invece sono iteropare, cioè sono in grado di riprodursi più volte. I pesci sono degli organismi ad accrescimento indeterminato, cioè la loro crescita non si arresta mai. Il tasso di accrescimento maggiore si ha prima che venga raggiunta la maturità sessuale. Una volta che si formano le gonadi, infatti, gran parte dell'energia viene utilizzata per la produzione dei gameti, rallentando considerevolmente il tasso di accrescimento.

La deposizione delle uova avviene secondo differenti tecniche:

- 1) Deposizione in acqua libera: le uova una volta fecondate vengono lasciate cadere sul fondo e abbandonate al loro destino. Solitamente i pesci che adottano tale tecnica producono una notevole quantità di piccole uova trasparenti.
- 2) Deposizione di uova adesive: i pesci che adottano questa tecnica possono avere comportamenti molto diversi tra loro ma fondamentalmente si tratta di animali che fanno aderire le uova alle foglie di una pianta acquatica, su un tronco sommerso, all'interno di una cavità o alla base di una roccia. La zona viene preventivamente pulita dalla coppia prima della deposizione, le differenze tra le varie specie hanno luogo subito dopo la deposizione; alcune specie dopo la deposizione si disinteressano completamente delle uova che rimangono completamente indifese, mentre altre continuano a curare e difendere le uova fino alla schiusa. Alcune addirittura difendono gli avannotti fino al raggiungimento della maturità sessuale.
- 3) Nido di bolle: questa tecnica è adottata principalmente dalle specie che vivendo in acque con percentuale di ossigeno disciolto estremamente bassa. Per assicurare una buona quantità di ossigeno alle uova il maschio deve costruire un agglomerato di bolle di ossigeno legate dalla saliva posto

direttamente sotto la superficie e mimetizzato tra le piante acquatiche. Le uova fertilizzate saranno spinte dal maschio all'interno di tale nido e successivamente sorvegliate. In questa fase i maschi possono rivelarsi estremamente aggressivi.

- 4) Incubazione orale: in questo caso le uova una volta fecondate vengono riprese in bocca dalla femmina e incubate nella cavità orale fino al rilascio dopo circa 3 settimane di avannotti pienamente formati. In alcune specie può succedere che entrambi i genitori partecipino all'incubazione delle uova; in questo caso si parla di incubatori orali biparentali.

7.2 Distribuzione e zoogeografia

I pesci vivono in ogni possibile habitat acquatico del pianeta. La maggior parte dei pesci si incontrano in habitat "normali", come laghi, fiumi, torrenti, estuari, oceani. Essi abitano in acque perfettamente pure con livelli salini simili a quelli dell'acqua distillata, sino ai laghi ipersalati, con salinità triple di quelle marine..

Numerose sono le variabili che stabiliscono dove il pesce può vivere e riprodursi. Tra queste l'ossigeno disciolto, la temperatura dell'acqua, la torbidità, salinità, correnti, tipo di substrato, competizione e predazione.

Le specie che vivono nei laghi possono preferire laghi freddi, poveri di nutrienti piuttosto che laghi poco profondi, più caldi e ricchi di nutrienti. All'interno dello stesso lago alcune specie possono prediligere le acque aperte, le acque poco profonde o l'area di riva. Altrettanta diversità si incontrano nei fiumi, difatti alcuni pesci preferiscono le acque veloci, mentre altri le pozze e le acque lente.

A livello regionale si possono distinguere le specie di acqua fredda, corrente e limpida, e quelle di acqua calda, più lenta più torbida. L'uso dell'habitat può variare con le stagioni o durante la vita del pesce. Una specie può avere uova e larve pelagiche, forme giovanili che frequentano habitat vicino alla riva ed adulti che vivono in acque aperte, fredde e profonde. Alcuni pesci si adattano a moltiplicarsi in differenti habitat, mentre altri sono più selettivi e possono tollerare una modesta variazione delle condizioni.

Il progetto che si andrà realizzando coinvolge le comunità ittiche presenti nel torrente Bevera, affluente del fiume Lambro. Quest'ultimo nasce nel comune di Magreglio (CO) ad un'altezza di 942m s.l.m e scorre fino ad immettersi nel Po per una distanza di circa 130Km.

Il Lambro attraversa tutta la Brianza con l'alternanza di tratti lenti e meandriformi, riscontrabili soprattutto dell'area milanese e lodigiana fino al Po. Grazie a tali irregolarità si sono venute a creare delle zone con forte, media e bassa corrente, che hanno consentito il popolamento del corso d'acqua da parte di numerose specie di pesci a seconda delle proprie esigenze. Infatti la fauna ittica si è distribuita in modo diversificato a

seconda della morfologia e delle caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente, creando così una vera e propria zonazione che corrisponde all'habitat colonizzabile dalla singola specie.

Il profondo processo di industrializzazione che ha caratterizzato la Brianza del secondo dopoguerra, ha portato ad un progressivo innalzamento dell'inquinamento delle acque del Lambro, in quanto le industrie e gli scarichi urbani venivano convogliati all'interno del corso d'acqua. Ciò non influì solamente sul corso d'acqua principale, ma anche sugli affluenti e i corsi d'acqua minori collegati al fiume Lambro, come il torrente Bevera. Le variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua portarono ad una drastica riduzione delle specie ittiche più sensibili all'inquinamento, influenzando negativamente anche sull'intera catena trofica. La scomparsa di una specie può infatti generare la proliferazione di un'altra che a sua volta può causare la scomparsa di un'altra specie ancora, innescando così un meccanismo distruttivo per l'intero ecosistema.

7.3 Influenza dei pesci nell'ecosistema acquatico.

I pesci sono una parte intrinseca della catena alimentare acquatica grazie al loro numero e alla diversità funzionale, e i loro effetti come competitori, predatori e prede. Numerosi studi hanno dimostrato che i pesci hanno effetti diretti sulla struttura e sulle funzioni dell'ecosistema acquatico. La loro presenza causa variazioni nell'uso degli habitat, nella struttura di popolazione, nella dinamica di popolazione e nel flusso dei nutrienti.

Notevoli variazioni si possono verificare quando i pesci vengono rimossi o eliminati. Ciascun pesce gioca un suo ruolo nella catena trofica acquatica in funzione della sua dimensione, abitudini alimentari o esigenze di habitat.

I predatori che rappresentano una minaccia per i pesci sono i più disparati, come: coleotteri, larve di libellule, anemoni, granchi, anfibi, rettili, uccelli ed infine mammiferi. La pressione di questi predatori può influire sulla distribuzione dei pesci.

Le acque basse e calme che presentano una ricopertura di vegetazione, permettono ai pesci che misurano meno di 4 cm di trovare riparo e svolgere il proprio ciclo vitale più tranquillamente. Per contro i grossi pesci evitano le acque basse e cercano acque più profonde al di fuori della portata di altri predatori.

I pesci e altri organismi influenzano anche la presenza delle piante all'interno del corso d'acqua, alterando la biomassa e la produttività, variando la composizione delle specie della vegetazione, e spingendo le piante ad investire energia nella riparazione invece che nella riproduzione, per sostituire le parti perdute.

Anche lo Zooplancton risulta influenzato dalla presenza della fauna ittica, in quanto i pesci predatori creano variazioni nelle migrazioni verticali di questi organismi. Durante il giorno le forme zooplanctoniche si portano sul fondo o nella vegetazione densa dove riescono a sfuggire alla predazione. Risalgono alla superficie durante la notte per alimentarsi. Questo tipo di migrazione diventa meno evidente quando aumenta il numero di pesci zooplanctivori.

I macroinvertebrati bentonici vivono sul fondo o nel substrato. Anche le dinamiche di popolazione e il comportamento del bentos può cambiare in risposta all'attività predatoria dei pesci, che essendo divoratori aggressivi possono deprimere anche pesantemente la popolazione locale di invertebrati bentonici. Più spesso la presenza di bentivori causa variazioni di comportamento nella preda per ridurre la predazione.

7.4 **Criticità**

Nei Paesi industrializzati i fiumi sono oggetto di molteplici usi da parte dell'uomo, legati a bisogni primari e attività produttive quali l'approvvigionamento di acqua potabile e per gli usi domestici, l'irrigazione dei terreni agricoli, la produzione di energia elettrica, i cicli di produzione industriale, lo smaltimento degli scarichi urbani e industriali in forma liquida, il prelievo di inerti per l'edilizia, la pesca e l'acquacoltura.

In molti casi questi utilizzi non tengono in considerazione le esigenze delle comunità biotiche e delle singole specie e contribuiscono alla creazione di minacce per fiumi e organismi che vivono in essi.

Nella tabella 1 vengono riportate le principali attività dell'uomo che minacciano la vita dei fiumi, messe a fuoco in funzione al gruppo faunistico dei pesci. Le attività antropiche che recano danno alle comunità ittiche danneggiano generalmente le intere comunità biotiche rendendo così i pesci solo un indicatore parziale di una realtà naturale a rischio ben più vasta. Gli effetti di una o più di queste attività su una popolazione, soprattutto se appartenente a una specie migratrice, possono produrre una diminuzione sempre più consistente della densità fino ad arrivare all'estinzione locale.

Danni diretti con perdita di diversità biologica per rarefazione o estinzione locale di alcune specie	Danni indiretti con perdita di diversità biologica per rarefazione o estinzione locale di alcune specie, come conseguenza della perdita di diversità ambientale
Inquinamento prodotto dalle attività industriali	Inquinamento prodotto dagli insediamenti urbani e zootecnici
Inquinamento prodotto dalle attività agricole	Canalizzazione dei corsi d'acqua
Costruzione di sbarramenti trasversali lungo i corsi d'acqua (dighe, chiuse, ecc.)	Interventi sugli alvei (cementificazioni, prelievi di ghiaia, ecc.)
Pesca eccessiva e pesca illegale	Immissione di specie aliene con nicchia ecologica simile a quella di specie indigene e competizione con quest'ultime
Eccessiva captazione di acqua e conseguente riduzione delle portate di torrenti e fiumi	Inquinamento genetico di popolazioni indigene con seguente all'ibridazione con individui della stessa specie o dello stesso genere di origine alloctona immessi per fini di ripopolamento
Immissione di specie aliene predatrici o portatrici di patologie	

Tabella 1 - Attività antropiche dannose

Lungo il corso del torrente oggetto di studio, sono presenti alcuni sbarramenti (accumuli di sedimenti) che potrebbero essere rimossi o adattati per consentire la risalita della fauna ittica. Gli interventi di ingegneria

naturalistica assumono quindi particolare rilevanza poiché il Torrente Bevera, prima di immettersi nel Fiume Lambro, attraversa un lungo tratto pianeggiante.

Di conseguenza, la rimozione di questi ostacoli consentirebbe una soluzione di continuità fra il Lambro ed un lungo tratto di un suo tributario

La situazione a valle del comune di Briosco é piuttosto grave infatti, il fatto che nel tratto di fiume oggetto dei lavori, che avrebbe le caratteristiche per ospitare Salmonidi, non si sia riscontrata neppure la presenza delle specie ittiche più resistenti all'inquinamento, é indice di un corpo idrico in pessime condizioni.

Verranno realizzate tutta una serie di opere volte al miglioramento della condizione ecologica dell'area. In particolare per garantire la conservazione della fauna ittica presente e permettere l'implementazione di nuove generazioni, verranno costruite delle nicchie per pesci.

Tali opere hanno lo scopo primario di fungere da area ripariale per la fauna ittica, creando quindi zone sicure da predatori in cui gli animali possano effettuare il loro ciclo vitale liberi da stress e fattori che ne altererebbero il corso naturale.

Infatti i pesci utilizzeranno le nicchie per effettuare l'ovodeposizione al riparo dai predatori e, alla nascita degli avannotti, questi ultimi si attaccheranno alla struttura in legno e alle piante cresciute attorno ad essa per restare nascosti e riuscire a nutrirsi fino al raggiungimento di una dimensione tale da permettere loro l'inizio della propria vita autonoma.

Le strutture ripariali da realizzare garantiranno anche una maggiore stabilità spondale, rallentando significativamente i processi di erosione che riverserebbero detriti nel letto del torrente e causerebbero l'alterazione dell'habitat dei pesci.

La diminuzione della profondità o la creazione di lanche, potrebbe infatti causare un innalzamento della temperatura dell'acqua con conseguente diminuzione della concentrazione di ossigeno disciolto, che causerebbe una moria delle specie animali per anossia. Sempre inerente alla stabilità spondale ed alla riduzione delle compartimentazioni dell'alveo, vi é un'altro beneficio che le opere di ingegneria naturalistica mirano ad apportare all'ecosistema. Infatti se il corso del fiume risulterà continuo, senza interruzioni che isolino le comunità ittiche le une dalle altre, non ci sarà pericolo di interruzione del ciclo biologico e in più ci sarà un maggior rimescolamento del patrimonio genetico delle specie autoctone. L'isolamento delle popolazioni compromette la loro stessa sopravvivenza in tempi medi (dell'ordine delle decine di anni). Nei pesci d'acqua dolce questo rischio é particolarmente alto perché, diversamente da altri animali come ad esempio gli uccelli, la capacità di ricolonizzazione spontanea di un ambiente é generalmente bassa; le estinzioni locali rappresentano così perdite che le specie non sono in grado di colmare in tempi brevi. La somma di più estinzioni locali può avere come ultima conseguenza l'estinzione totale della specie.

7.5 Fauna ittica del torrente Bevera

7.5.1 Vairone (*Leuciscus souffia muticellus*)



Il Vairone è un Ciprinide che vive in acque correnti. Si tratta di un pesce reofilo, a deposizione litofila, che raggiunge al massimo i 25 cm di lunghezza. Presenta un corpo allungato e snello. Il muso è piccolo ed arrotondato, con bocca lievemente sub terminale, con mascella poco prominente e labbra

sottili. La colorazione è bluastra sul dorso, con riflessi metallici, e caratterizzata da una evidente banda longitudinale scura sui fianchi, che decorre appena sopra la linea laterale. Le pinne sono giallo-grigiastre, con colorazione arancio alla base delle pettorali, delle ventrali e della anale. Colonizza i tratti medio-alti dei corsi d'acqua, così come gli habitat di risorgiva. Necessita di acque di buona qualità, così come di una generale naturalità dell'habitat. È un pesce gregario, che vive prevalentemente in prossimità del fondo. La dieta è composta principalmente da organismi bentonici ed alghe.

La specie si riproduce fra aprile e luglio, deponendo le uova in acque basse e correnti, su fondali ghiaiosi o ciottolosi. Nel periodo riproduttivo i maschi sono distinguibili dalle femmine per via della presenza di tubercoli nuziali e colori più accesi.

L'areale del Vairone comprende l'Italia settentrionale, soprattutto le regioni occidentali e centrali, con una certa tendenza a diminuire verso oriente e verso le regioni peninsulari.

7.5.2 Ghiozzo padano (*Padogobius martensii*)



Il Ghiozzo padano è un piccolo pesce appartenente alla famiglia dei Gobidi. Presenta il corpo cilindrico, non molto allungato, e raggiunge al massimo gli 8 cm di lunghezza.

La testa è grossa, con bocca ampia munita di labbra carnose e spesse. Gli occhi sono grandi, superiori e protuberanti.

La livrea è molto variabile, con differenti colorazioni a seconda dell'habitat in cui vive. Si riconoscono, tuttavia, puntature e marmoreggiature scure su fondo più chiaro, con macchie e bande scure lungo i fianchi. La pinna caudale è corta e con margine molto arrotondato. Le pinne pettorali sono molto ampie, mentre le ventrali, con attaccatura anteriore, sono fuse tra loro attraverso una membrana basale che funge da ventosa con la quale il pesce si ancora al substrato. La pinna dorsale, in corrispondenza del margine della porzione posteriore, presenta una macchia bluastra.

Si tratta di una specie che necessita di acque limpide e ben ossigenate. Predilige le aree a moderata corrente, e colonizza anche piccoli ruscelli con substrato ciottoloso o ghiaioso, con presenza di piccoli massi che utilizza come rifugio e per la deposizione delle uova.

È un pesce bentonico, solitario e territoriale, caratteristica, questa, che interessa entrambi i sessi. Si nutre di piccoli invertebrati che caccia prevalentemente a vista. La specie è endemica dei corsi d'acqua dell'area Padano-Veneta, ma nel torrente Bevera (oggetto del nostro studio), risiedono pochi esemplari, probabilmente a causa degli inquinanti presenti nelle acque a causa del forte impatto antropico.

7.5.3 Cavedano (*Leuciscus cephalus cabeda*)



Il Cavedano è un Ciprinide che vive in acque a corrente medio-debole. E' un pesce d'acqua dolce particolarmente diffuso sul territorio nazionale, in quanto riesce a colonizzare anche i litorali particolarmente modificati dall'intervento antropico e ad adattarsi a condizioni ambientali particolarmente sfavorevoli.

Il corpo è allungato, robusto, compresso sui lati ed è ricoperto interamente da squame di colorazione argentea con bordo più scuro. La colorazione del dorso è grigio-bruna. La testa è piuttosto grossa con il muso corto e la bocca dentata rivolta verso l'alto. Può raggiungere dimensioni fino ai 60cm di lunghezza e arriva a pesare anche 3Kg, anche se le taglie massime vengono raggiunte solo da individui cresciuti in ambiente lacustre.

Il cavedano è un predatore, e durante la sua fase giovanile di sviluppo passa da una dieta composta quasi esclusivamente da insetti acquatici, larve ed avannotti ad una dieta a base di pesci di piccole dimensioni.

I giovani si muovono in gruppo alla ricerca di cibo nelle zone spondali, mentre gli adulti tendono ad assumere un comportamento più solitario muovendosi su tutto il letto del fiume.

La riproduzione avviene nei mesi di maggio e giugno in acque a temperatura abbastanza bassa. Le femmine depongono le uova nelle rive a fondo ghiaioso con acque basse. Saranno poi i maschi a fecondarle.

Essendo il torrente Bevera un immissario del fiume Lambro, alcune specie che risiedono in quest'ultimo tendono a risalire il corso del fiume e a migrare per alcune fasi della propria vita nella Bevera.

7.5.4 Pesce Persico (*Perca fluviatilis*)- persico reale



Il persico reale, chiamato comunemente in Italia pesce persico o ancora più semplicemente persico è un pesce di acqua dolce appartenente alla famiglia dei Percidi.

È originario dell'Europa centro-settentrionale e dell'Asia. È autoctono del nord Italia ma è ormai diffuso in ambienti lacustri e fluviali anche dell'Italia centrale e in alcune zone dell'Italia meridionale.

Avendo abitudini sedentarie, preferisce acque con correnti molto deboli, per questo la sua presenza è più diffusa in ambienti lacustri piuttosto che fluviali. È un pesce piuttosto eurialino, tanto che nella parte settentrionale del suo areale vive anche in estuari e lagune salmastre.

Il persico presenta un dorso arcuato e corpo di forma ovale abbastanza tozza. Ha due pinne dorsali separate da un breve spazio delle quali la prima è munita di spine. La pinna caudale è leggermente forcuta. Testa e bocca sono di discrete dimensioni. Dietro la testa il corpo forma uno "scalino" ben evidente.

Ha dorso verdastro con 5/8 fasce verticali di colore scuro, spesso biforcute a forma di Y nella parte posteriore del corpo. Le pinne ventrali, anale e caudale sono di colore aranciato molto vivo, le pinne pettorali sono invece giallastre e il ventre bianco. Raggiunge i 60 cm di lunghezza, ma la taglia mediamente non supera i 20 cm. Può vivere fino a 21 anni.

La deposizione delle uova avviene in relazione alla temperatura ambientale, al nord Italia di solito tra aprile e maggio. Le uova hanno un diametro di 2-2,5 mm e sono protette all'interno di lunghi nastri di muco che le femmine distendono tra i rami delle piante acquatiche. Per la riproduzione predilige quindi acque basse con fitta vegetazione o con abbondante presenza di radici. La schiusa si ha dopo 2-3 settimane: le larve misurano 5 mm e, riassorbito il sacco vitellino, si riuniscono in grandi banchi nelle acque superficiali lungo le rive.

Il pesce persico è un carnivoro opportunisto, in quanto non si ciba solo di piccoli pesci come le arborelle, ma si nutre anche di zooplancton e organismi bentonici.

7.5.5 Il persico trota (*Micropterus salmoides*)



Il persico trota, chiamato anche “*boccalone*”, è un pesce osseo d'acqua dolce appartenente alla famiglia Centrarchidae.

Il persico trota è originario di un ampio areale in America settentrionale ed è stato introdotto in tutti i continenti tranne l'Antartide. In Italia è stato introdotto ai primi del '900 in Brianza da dove si è diffuso in tutto il paese anche se nelle regioni meridionali e insulari la sua presenza è meno frequente che al centro-nord.

È una specie tipica delle acque ferme o a corrente debole, si incontra nei laghi, nei canali, negli stagni, nei bacini artificiali, nelle lanche e nel tratto basso dei fiumi da cui può risalire più a monte ma sempre evitando le acque più correnti. Popola soprattutto zone a fondo sabbioso o fangoso ricche di vegetazione. Sopporta una salinità fino al 13‰.

Il corpo del pesce persico ha forma ovale ed è piuttosto robusto, poco compresso lateralmente.

La bocca è molto grande (l'osso mascellare supera largamente l'occhio), obliqua, armata di piccoli denti molto numerosi. La mascella inferiore è leggermente sporgente. La pinna dorsale è unica, con la parte anteriore a raggi spiniformi e la posteriore, più alta, a raggi molli. Tra la parte a raggi spinosi e quella a raggi molli c'è un'intaccatura che può dare l'impressione che le dorsali siano due. La pinna anale ha 3 raggi spinosi e il resto molli. La pinna caudale è ampia e ha una modesta incisione centrale, i due lobi sono arrotondati. Il colore di fondo del corpo è variabile secondo le caratteristiche dell'habitat, generalmente è di un verdastro piuttosto

scuro sul dorso che schiarisce sui fianchi e vira sul biancastro o il giallo sul ventre. Tutto il corpo è cosparso di macchiette scure di numero, forma e dimensioni molto variabili. È sempre presente una fascia longitudinale scura, spesso poco vistosa nei grandi esemplari me molto definita nei giovani, in cui spesso si suddivide in una serie di macchie nere allineate. Negli adulti sono quasi sempre presenti tre sottili fasce scure radiali che partono dall'occhio e raggiungono il bordo dell'opercolo. Pinne verdastre senza ornamentazioni di sorta.

La misura massima nota è di 97 cm per oltre 10 kg, la misura comune degli adulti è attorno ai 40 cm.

Può vivere fino a 23 anni. Gli esemplari fino ai due anni di età tendono al gregarismo e formano piccoli banchi, gli adulti tendono ad isolarsi pur non essendo territoriali. In inverno tende a raggiungere profondità più elevate e a cadere in un periodo di ridotta attività, in estate è frequente nei pressi della superficie.

Si riproduce in primavera e all'inizio dell'estate. In questa stagione il maschio ripulisce un tratto di fondale di sabbia o ghiaia in acqua bassa ove la femmina deporrà le uova in numero da 1.000 a 10.000 in base alle dimensioni corporee. Le uova vengono deposte a più riprese durante la stagione riproduttiva. In seguito il maschio o entrambi i genitori sorvegliano il nido fino a che gli avannotti non lo avranno lasciato. È un predatore molto vorace, gli adulti si nutrono soprattutto di pesci e, secondariamente, di gamberi e anfibi.

Possono essere occasionalmente predati tutti gli animali di dimensioni idonee come insetti, bisce d'acqua e perfino, in casi rarissimi, piccoli mammiferi e pulcini di uccelli acquatici. I giovani si cibano di invertebrati acquatici e tendono a diventare sempre più piscivori con l'aumentare della taglia. Non si alimenta durante il periodo riproduttivo e quando la temperatura scende sotto i 5 °C o sale sopra i 37 °C.

7.5.6 Il persico sole (*Lepomis gibbosus*)



Il pesce persico sole conosciuto comunemente anche come *gobbetto* o *gobbo*, è un pesce d'acqua dolce, appartenente alla famiglia Centrarchidae.

È stato importato in Italia dagli Stati Uniti a partire dal 1887, acclimatandosi talmente bene da diventare addirittura infestante in molte zone. La sua presenza è ormai generalizzata in molti in molti fiumi e nei grandi laghi dove presenta popolazioni abbondantissime. Frequenta soprattutto rive basse, sabbiose e fangose, e predilige le acque lente dei fiumi di pianura e dei torrenti.

In inverno, quando la temperatura dell'acqua è inferiore a 12 °C si sposta verso le acque profonde dove rimane in stato quasi di ibernazione, mentre in estate resta vicino a riva, spesso a pelo d'acqua.

Il corpo è alto e tondeggiante, con muso prominente. Le pinne dorsale e ventrale hanno i primi raggi molto sviluppati. La sua livrea è molto colorata, presenta una colorazione di fondo verde bronzee metallica, con pinne gialle screziate di bruno rosso, testa verde-azzurra con strisce azzurro vivo e bianco. Un grosso ocello orlato di rosso è posizionato dietro l'opercolo branchiale. Il ventre è più chiaro.

La sua lunghezza va dai 10 cm ai 25 cm. L'accoppiamento che avviene mediante fecondazione esterna, è preceduto dalla deposizione delle uova nei mesi di maggio e giugno. Il maschio dominante custodisce le uova, deposte in una buca sul fondo, e dopo la schiusa cura i piccoli per alcuni giorni.

Il Persico sole si nutre prevalentemente di invertebrati che scova tra la vegetazione e di piccoli pesci.

7.5.7 Gobione (*Gobio gobio*)



Il Gobione, è un pesce d'acqua dolce appartenente alla famiglia Cyprinidae. La specie si è diffusa nel tempo ricoprendo un areale molto vasto. In Italia è autoctono solo nel bacino padano ma in seguito ad introduzioni si è diffuso anche in Toscana, Lazio e Umbria. Tende a vivere in acque ossigenate, pulite, poco profonde dotate di una corrente di media intensità e con fondo sabbioso o ghiaioso.

Questo pesce presenta un corpo di dimensioni contenute, in media 8-10 cm, con la testa in proporzione è molto più grande e la bocca posta in posizione ventrale. Ai due lati di quest'ultima, caratterizzata da labbra carnose, sono posti due barbigli. La pinna dorsale e la pinna caudale è macchiata o striata di scuro mentre le pinne pettorali, le pinne pelviche e la pinna anale non hanno macchie o ne hanno di modeste alla base. La livrea è caratterizzata da un dorso grigio verdastro, fianchi argentei e una serie di grosse macchie scure rotondeggianti. Il ventre è bianco o argenteo.

È una specie stanziale che non effettua lunghe migrazioni nei corsi d'acqua che abita. È gregario, ma tende a raggrupparsi in banchi piuttosto aperti.

La riproduzione avviene tra maggio e luglio e le uova (mediamente 500) sono deposte di notte in acqua molto basse, su pietre o tronchi sommersi.

Il Gobione è esclusivamente carnivoro e si nutre di insetti, larve, crostacei e molluschi.

8 RELAZIONE TECNICA

9 Le Sistemazioni Forestali

9.1 Inquadramento territoriale e vegetazionale

L'area oggetto del progetto è situata nel comune di Briosco lungo l'asta del Torrente Bevera di Renate, tra l'abitato di Fornaci e la confluenza con il fiume Lambro.

Verranno interessate dall'intervento entrambe le sponde, sinistra e destra idrografica del Torrente Bevera, per una lunghezza di circa 1.200 metri lineari.

Il termine dell'intervento viene considerata la Valle della Molera in prossimità della parete della ex-cava, posta ai piedi dell'abitato di Cascina Molera, piccolo nucleo insediativo a carattere residenziale. (Figura 4):

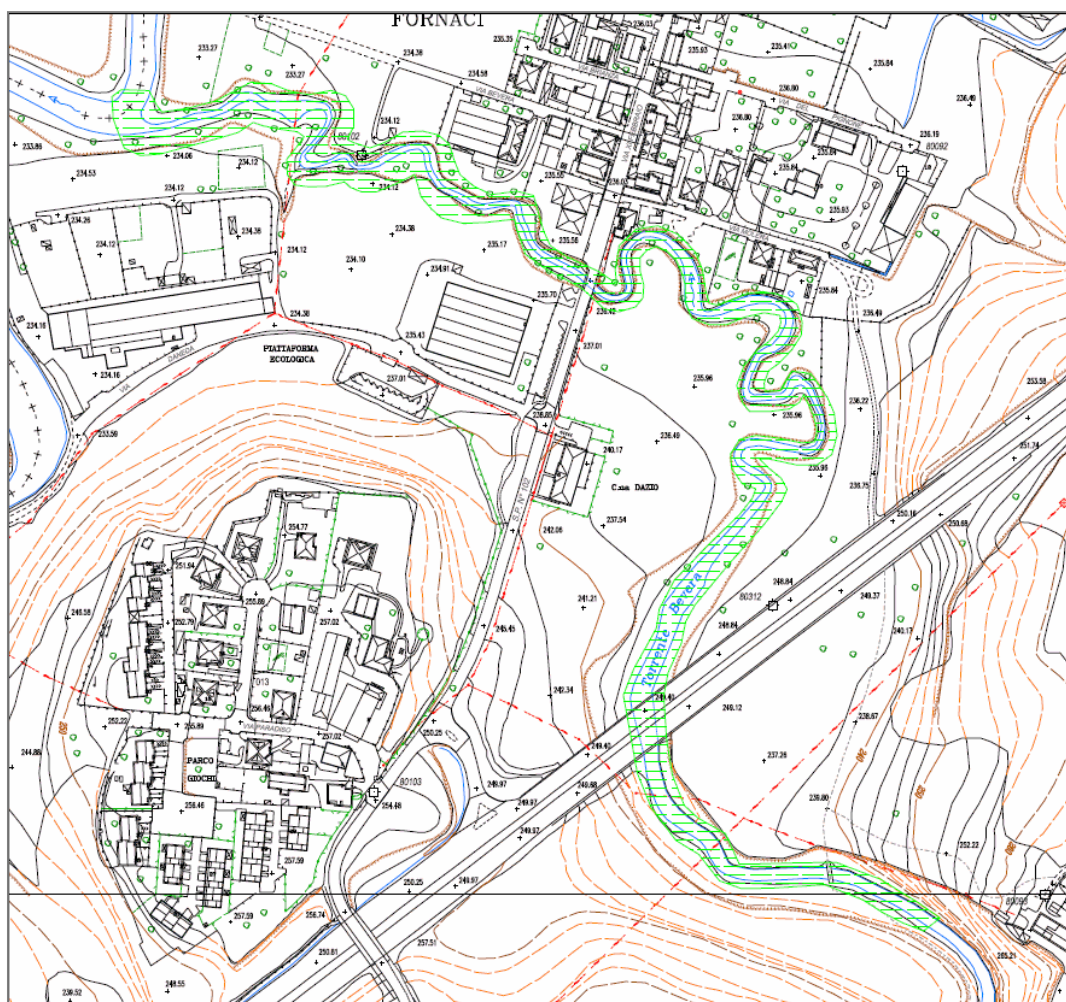


Figura 4: inquadramento interventi di sistemazione forestale lungo le sponde del T. Bevera a Fornaci

Nella valle del Torrente Bevera, la formazione boschiva è a prevalente origine antropica, in quanto l'uomo ha privato l'area della sua vegetazione naturale indipendentemente dalle condizioni del suolo: infatti la robinia, che costituisce la specie prevalente di questo bosco, si rinviene sia su substrati aridi o neutri, in condizioni di suolo secco o umido, tanto da formare boschi monofitici e misti. Nella valle è però conservata anche una vegetazione boschiva a caratterizzazione mesofila, in cui lo strato arboreo, alto 10-20 metri, si diversifica leggermente nella composizione a seconda della localizzazione: negli impluvi più umidi, con humus più fresco, si trova il Platano (*Platanus x acerifolia*), il salice bianco (*Salix alba*), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), l'acero campestre (*Acer campestre*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), il nocciolo (*Corylus avellana*), che ricopre, con il suo fitto e superficiale apparato radicale le zone dirupate della valle. Sugli espluvi più aperti e asciutti si rinviene l'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'immane robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Lo strato arbustivo (alto 1-4 metri) comprende il sambuco (*Sambucus nigra*), il prezioso biancospino (*Crataegus monogyna e oxyacantha*) che con i frutti rossi attira nel bosco la fauna selvatica, la fusaggine (*Euvonymus europaeus*), volgarmente detto "capel de prett", per la forma che assume il coloratissimo frutto autunnale e il prugnolo (*Prunus spinosa*).

9.2 Descrizione dello stato di fatto

Percorrendo l'asta del torrente Bevera, dalla confluenza con il fiume Lambro fino a Fornaci di Briosco, è rilevabile una situazione di degrado e abbandono della copertura vegetale cresciuta lungo le sponde. La vegetazione arborea non viene periodicamente tagliata, per cui lo sradicamento di grosse piante per effetto di fenomeni climatici e/o fisiologici ha portato all'erosione delle stesse con perdita della naturalità degli habitat e l'accentuazione del dissesto idrogeologico. (Foto 1).



Foto 1: sradicamento piante lungo la sponda del T. Bevera a Fornaci

Alcuni tratti delle rive della Bevera, risultano del tutto privi di copertura vegetale arborea ed arbustiva, per cui, mancando nello strato superficiale del terreno, l'effetto aggregante degli apparati radicali, diminuisce la stabilità delle sponde. Sotto l'effetto dell'acqua il terreno viene eroso, le sponde franano e aumenta il trasporto solido sospeso che confluisce nel fiume Lambro (Foto 2)



Foto 2: sponde prive di vegetazione in stato di erosione

A seguito dei gravi fenomeni alluvionali occorsi nella stagione estiva e autunnale del 2014, si è verificato un consistente accumulo di detriti legnosi sia all'interno dell'alveo che sulle sponde del corso d'acqua, di cui si rende necessaria l'asportazione e lo smaltimento, affinché non possano costituire ostacolo al libero deflusso delle acque. (Foto 3-4).

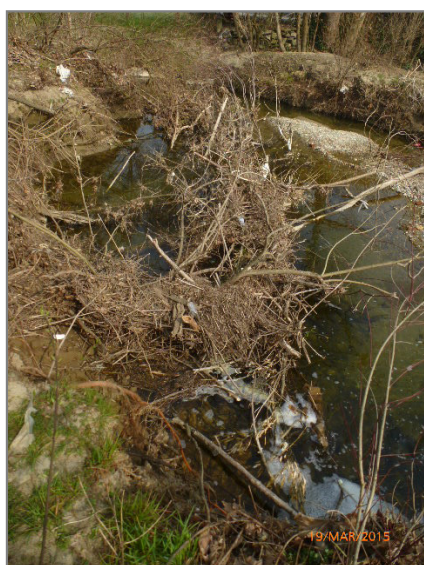


Foto 3 e 4. Accumulo detriti vegetali in alveo e lungo le sponde del T. Bevera a Fornaci

9.3 Descrizione dell'intervento

Nel tratto di sponda destra e sinistra idrografica del Torrente Bevera, dalla confluenza con il fiume Lambro fino alla valle della Molera, si prevedono tagli della vegetazione arborea d'alto fusto, che per posizione e dimensione, rischiano lo sradicamento compromettendo la solidità delle sponde, il deflusso delle acque e la perdita di habitat naturali.

La necessità di intervenire è dettata da alcuni imprescindibili principi.

Le piante ricoprono le superfici nude del suolo, diminuiscono o rallentano l'azione battente delle precipitazioni, che raccolgono facendole penetrare lentamente nel suolo, secondo le caratteristiche pedologiche e delle condizioni atmosferiche, oppure facendole defluire lentamente, riducendo e annullando l'erosione superficiale del suolo.

Sono le piante a creare il vero e proprio suolo strutturato con la lettiera, lo strato di humus e l'orizzonte di alterazione. Le secrezioni delle radici e delle micorrize generano aggregati terrosi o consolidano quelli esistenti e quindi incrementano la coesione del terreno. Inoltre le piante migliorano le caratteristiche del suolo attraverso l'incremento di organismi viventi, per esempio insetti e lombrichi che nutrendosi di parti vegetali morte, stabilizzano il suolo mediante la decomposizione di tali residui e mediante il rinsaldamento dei vecchi canali radicali.

Le piante attraverso le loro radici non sostengono solamente se stesse, ma ancorano e tassellano i vari strati del suolo. Queste diverse funzioni richiedono da un lato radici forti e poco flettenti, dall'altro un'alta resistenza alla rottura e alla trazione.

Affinché la compenetrazione degli apparati radicali nel terreno possa avvenire in modo omogeneo la composizione vegetale deve prevedere l'alternanza di specie vegetali a radicazione superficiale e profonda (alberi e arbusti) e a radicazione intensiva ed estensiva (copertura vegetale erbacea).

Nelle sezioni di deflusso le piante rappresentano elementi di scabrezza, cioè esse riducono, localmente la velocità di scorrimento e quindi la forza di trazione dell'acqua stessa. Per mantenere efficiente questa funzione svolta dalle piante, bisogna intervenire con mirati interventi di manutenzione in modo da mantenere elastici i soprassuoli vegetali, in modo tale che possano piegarsi e stendersi sul terreno durante le inondazioni. È stato dimostrato che quando le piante legnose riparali raggiungono sviluppi diametrali superiori ai 4 cm, il loro fusto mostra una elasticità molto limitata, quindi diventa necessario tagliarle.

Le piante legnose, soprattutto le latifoglie, possiedono un'alta capacità rigenerativa. Se vengono piegate o danneggiate dalle inondazioni, esse emettono giovani germogli alla base del fusto.

In questo progetto viene quindi proposta una tecnica di manutenzione che consente il ringiovanimento di quegli esemplari arborei, che dato le grosse dimensioni, sono a rischio di sradicamento e quindi le sponde della Bevera sono a loro volta esposte a un ulteriore dissesto.

Si tratta di piante con diametro medio di 25 cm, dalla chioma slanciata e filata, che si sono sviluppati sia dentro l'alveo del torrente che a ridosso delle sponde.

Si renderà necessario tagliare al piede anche qualche grosso esemplare di pioppo, salice e ontano, con diametri superiori ai 50 cm, con l'apparato radicale per la quasi totalità "scoperto" e privo di capacità di ancoraggio dell'albero al terreno.

Si prevede di effettuare la "ceduazione", o taglio del ceppo, delle piante mediante un taglio eseguito vicino al colletto, che porta alla formazione di nuovi ricacci e a una ulteriore crescita delle radici. Il taglio basso garantisce un ringiovanimento sostenibile poiché non viene pregiudicata la formazione dei polloni (vicini alla ceppaia) e i giovani getti vengono meglio riforniti di nutrienti e di acqua. (Foto 5-6)



Foto 5 e 6: soggetti arborei spondali sottoposti a ceduazione periodica

Le operazioni da svolgere consisteranno in interventi di abbattimento di piante morte, malformate, sovrannumerate, con problematiche di instabilità e di debolezza, al fine di ridurre la presenza di elementi arborei a rischio effettivo di schianto in alveo e incrementando la formazione di ceppaie cedue per aumentare la tenuta radicale delle sponde

Tutte queste operazioni verranno essere seguite in modo specifico in fase di direzione dei lavori, mediante contrassegnatura o martellata delle parcelle, redazione di piedilista di taglio, e presentazione di Istanza di Taglio Bosco.

Sono compresi, come opere accessorie comprese nelle lavorazioni, oltre gli abbattimenti il depezzamento dei fusti e l'accatastamento ordinato nei pressi del letto di caduta delle ramaglie ed allestimento per il materiale di grosse dimensioni, la sramatura, la sminuzzatura della ramaglia, l'esbosco e il concentramento a bordo strada carrabile per il successivo e definitivo allontanamento, la triturazione dei cimali e delle ramaglie e il loro smaltimento.

Al fine della quantificazione dell'intervento è stata stimata una quantità pari a circa 125 mc di legname abbattuto e lavorato.

9.4 Vincolistica e normativa forestale

Per quanto riguarda la vincolistica di natura paesaggistica, archeologica, idrogeologica o di altra natura si precisa che gli interventi interessano tipologie progettuali ascrivibili alle attività forestali come indicato dal L.r. 31/2008 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale", tali interventi comunque saranno realizzati in osservanza di tale normativa e in particolare del R.r 5/2007 "Norme forestali regionali".

Tali interventi ai sensi dell'art. 50 sono individuati come attività selvicolturali poiché sono ricomprese nelle tipologie realizzative e materiche tipiche dell'Ingegneria Naturalistica come previsto dalla dgr. 6/48740 del 29 febbraio 2000 "Approvazione direttiva quadro <<Quaderno Opere Tipo Ingegneria Naturalistica>>". Ai sensi della normativa forestale se tali opere non mutano lo stato delle aree forestali ma, come nel presente progetto, intervengono unicamente nell'alveo, non sono soggette a autorizzazione paesaggistica come specificato dal dlgs. 42/2004.

9.4.1 Vincoli alle operazioni forestali

Per tutte le operazioni forestali (come definito dall'art. 50 l.r. 31/2008 e s.m.i.) dovranno essere ottenute le autorizzazioni previste da parte degli enti competenti, qualora gli interventi ricadano nei casi indicati dalla normativa in vigore. In particolar modo si opererà in fase di esecuzione dei lavori prima di effettuare gli interventi di taglio a presentare regolare Denuncia di Inizio Attività mediante applicativo regionale (SITAB) da parte della DL, la quale oltre a presentare Denuncia predisporrà la contrassegnatura degli individui arborei da tagliare per poter eseguire correttamente gli interventi previsti dal presente progetto.

9.5 Procedura di istanza di taglio dei boschi

Alla consegna dei lavori alla ditta appaltatrice la Direzione Lavori procederà a predisporre, secondo quanto stabilito dalla normativa forestale (L.R.31/2008 e r.r. 5/2007) la documentazione per l'Istanza di Taglio Bosco, questa fase non può essere assolta prima poiché è obbligatorio indicare la ditta che procederà alle operazioni di taglio.

Considerate le superfici di intervento si procederà con la predisposizione del Progetto di Taglio contenente la seguente documentazione ai sensi dell'art. 14 del r.r. 5/2007:

- relazione, con cui si specifica ubicazione e superficie del bosco da tagliare,
- tipo forestale, specie legnosa, età media, sistema selvicolturale utilizzato, provvigione e ripresa stimata, modalità tecniche per ottenere la rinnovazione;
- eventuali rischi ambientali e misure adottate;
- piedilista di contrassegnatura o martellata, che indichi le piante da abbattere per la componente a fustaia nonché le riserve e le matricine nei cedui;
- relazione sui metodi di esbosco;
- cartografia catastale;
- corografia;
- cartografia indicante i tipi forestali su cui si interviene nonché la localizzazione spaziale e temporale degli interventi;
- indicazione dell'esecutore delle attività selvicolturali

10 INTERVENTI RIPRISTINO CONTINUITA' ECOLOGICA

11 Stato dei luoghi – Abitato di Fornaci di Briosco

La zona di intervento è compresa in Comune di Briosco ed è localizzata lungo l'asta del Torrente Bevera, precisamente nel tratto tra la confluenza del Fiume Lambro con il Torrente Bevera e l'abitato di Fornaci di Briosco (Figura 5).

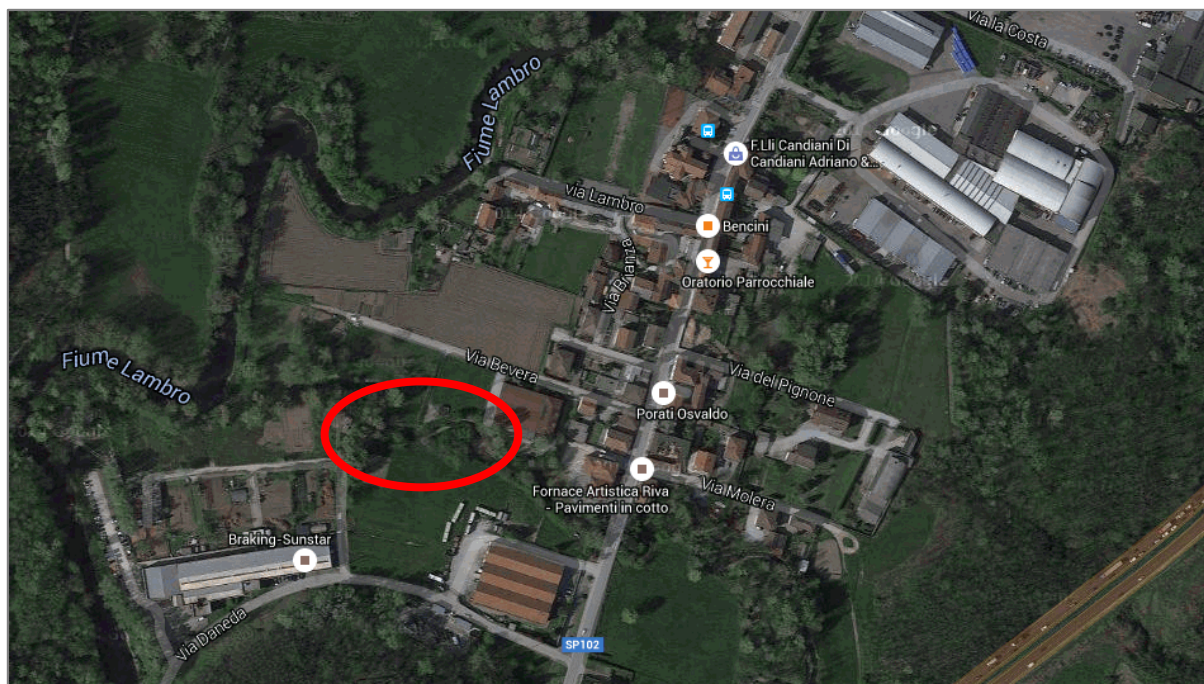


Figura 5 – Localizzazione dell'area di intervento in rosso

Lungo tutto il tratto del Torrente Bevera individuato nella Figura 5 soprastante, è in atto un fenomeno di erosione spondale generalizzata la quale provoca lo scalzamento al piede della sponda del letto del Torrente Bevera con conseguente arretramento delle sponde costituite da materiale incoerente (sabbia e ghiaia), danni alla vegetazione arbustiva e arborea di sponda a causa della mancanza di un adeguato supporto e sostegno e danni agli habitat ecologici ripariali.

La conseguenza diretta dell'arretramento spondale è la produzione di grandi quantità di sedimenti e deposizione degli stessi nei tratti a valle del sistema fluviale. Ciò provoca la creazione, all'interno dell'alveo, di un ostacolo al normale deflusso idrico, il quale riduce il volume utile a disposizione delle acque, provocando eventi alluvionali in caso di piene.

Invece, i progressivi danni alla vegetazione identificati nell'asportazione, da parte dell'energia delle acque, di piante ad alto fusto comportano sia una diminuzione dell'ombreggiamento sia la riduzione dei luoghi rifugio per pesci dati dall'intreccio delle radici immerse in acqua.

La diminuzione dell'ombreggiamento ha conseguenze devastanti per la fauna ittica che popola i corsi d'acqua in quanto a questo si associa il conseguente eccessivo innalzamento della temperatura delle acque in magra e l'instaurarsi di condizioni di anossia, le quali sono causa della moria in massa della fauna acquatica.

Al fine di arrestare l'incedere dell'erosione spondale e porre a freno il degrado ecologico in atto, saranno eseguite delle opere di riqualificazione ambientale.

Prima di andare a definire gli interventi in progetto previsti lungo il tratto del Torrente Bevera nei pressi dell'abitato di Fornaci e visibile in Figura 5, si riporta una breve descrizione dello stato attuale delle singole aree sulle quali è stata individuata, in fase di sopralluogo, la necessità di intervenire. Per una maggior chiarezza si è scelto di descrivere le zone seguendo il naturale andamento del corso d'acqua, da monte verso valle.

Per ciascuna area oltre agli inquadramenti seguenti si rimanda anche alle tavole allegate al presente progetto.

11.1 Intervento 1

La zona di Intervento 1 è visibile in Figura 6

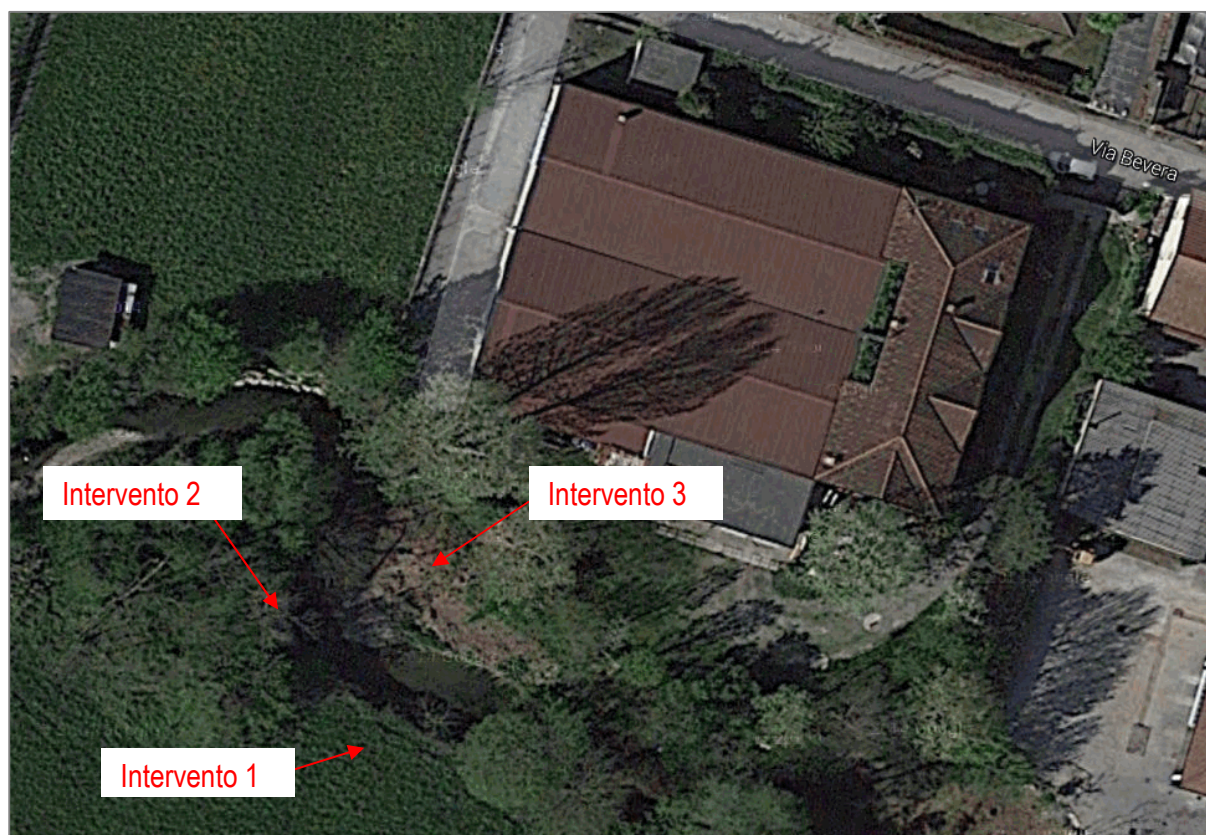


Figura 6 – Inquadramento aree intervento 1 – 2 – 3

La sponda in sinistra idrografica di questo tratto di torrente, per una lunghezza complessiva pari a 11 m, si presenta caratterizzata da assenza di vegetazione arbustiva ed arborea, come visibile in Foto 7-8-9. L'assenza di vegetazione è dovuta all'azione erosiva esercitata dalle acque del torrente sulla sponda in sinistra idrografica, la quale ha privato gli arbusti e gli alberi, che erano presenti in passato, del loro sostegno e supporto provocandone il crollo. La vegetazione arbustiva ed arborea è stata pertanto asportata naturalmente dalla normale evoluzione degli eventi.

Come sopra descritto, la perdita della vegetazione provoca la riduzione delle aree a disposizione dell'ittiofauna per trovare rifugio. Per questo motivo è importante ripristinare la cortina vegetale mediante interventi di consolidamento della sponda tramite tecniche di ingegneria naturalistica.

È stato scelto di intervenire con la tecnica della "Palificata viva di sostegno" per i seguenti motivi:

- Data la presenza di forte erosione al piede, che ha conferito al pendio una morfologia in contropendenza (Figura 7), è necessaria una tecnica "a gravità" per contrastare la forte azione erosiva;
- Elevata deformabilità e permeabilità dell'opera, pertanto ben adattabile ad ambiti fluviali instabili;
- Disponibilità di arretramento all'interno della sponda, nella proprietà privata (grazie al consenso del proprietario), per poter realizzare lo scoronamento della scarpata, preliminare alla messa in opera dell'intervento e necessario per ridurre la pendenza della scarpata stessa e consentire la corretta realizzazione dei sostegni atti a favorire la crescita di talee arbustive.

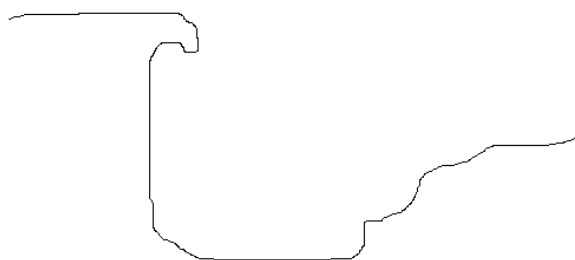


Figura 7 – Esempio di morfologia presente dove verrà realizzato l'Intervento 1



Foto 7 – Stato di fatto dell'area in cui sarà realizzato l'intervento 1 (la linea rossa indica il tratto di 11 m privo di vegetazione arbustiva ed arborea) – Vista dalla sponda idrografica sinistra



Foto 8-9 – Stato di fatto dell'area in cui sarà realizzato l'intervento 1 – Vista frontale della scarpata in erosione

11.2 Intervento 2

La zona di Intervento 2 è visibile in Figura 6 e si trova anch'essa in sinistra idrografica del Torrente Bevera. In quest'area (Foto 10 e 11), adiacente ed immediatamente a valle dell'area Intervento 1, il Torrente Bevera presenta un'ansa sinistrorsa in cui si osserva la naturale tendenza del corso d'acqua alla creazione, al piede della sponda, di una buca maggiormente profonda rispetto al normale livello dell'alveo; la scarpata in questo punto è perpendicolare al piano alveo e la vegetazione arbustiva ed arborea è arretrata rispetto al coronamento, con conseguente assenza di copertura di radici sulla sponda, utile elemento per il rifugio dei pesci.

Si è pertanto scelto di implementare la già esistente buca con una struttura che consentisse di creare dei luoghi artificiali riparati che desse protezione all'ittiofauna dai più temibili predatori quali il Martin pescatore e l'Airone cinerino, specie presenti e nidificanti in aree limitrofe alla zona di intervento.

Attualmente, come si osserva dalla Foto 11 sottostante, nel punto in cui si intende realizzare la nicchia rifugio per l'ittiofauna, sono presenti dei detriti vegetali trasportati dal torrente durante i periodi di piena ed accumulati nella zona in cui il Torrente Bevera crea l'ansa; sarà necessario rimuovere questo materiale vegetale morto preventivamente all'inizio dei lavori per la realizzazione delle nicchie rifugio per pesci.



Foto 10 – Stato di fatto dell'area in cui verrà realizzato l'Intervento 2 – Panoramica (la linea in rosso indica il tratto che sarà oggetto di intervento)

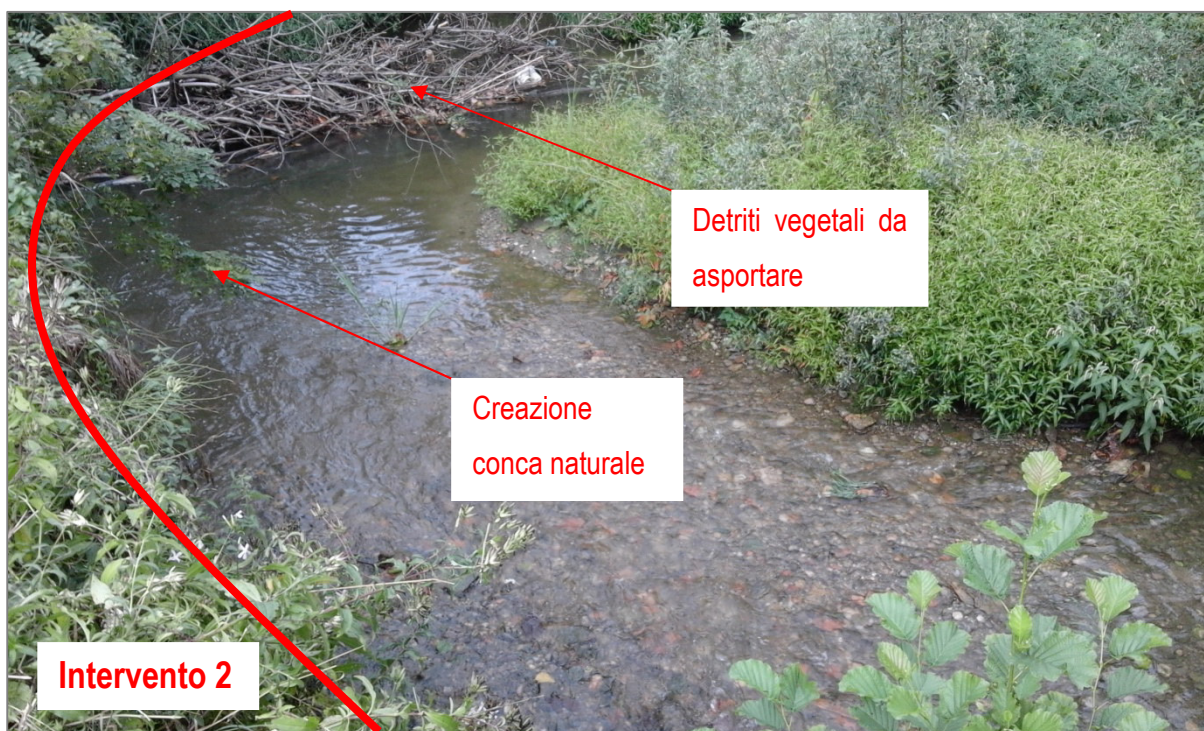


Foto 11 – Stato di fatto dell'area in cui verrà realizzato l'Intervento 2 – Dettaglio (la linea in rosso indica il tratto che sarà oggetto di intervento)

11.3 Intervento 3

La zona di Intervento 3 è visibile in Figura 6 e si trova in destra idrografica del Torrente Bevera esattamente di fronte alle due aree precedentemente descritte.

Quest'area (Foto 12) è identificata quale zona di accumulo dovuto alla progressiva deposizione di sedimenti fluviali (ciottoli, ghiaie e sabbie misti a materiale vegetale) trasportati dal corso d'acqua durante i periodi di piena. L'accumulo progressivo dei sedimenti all'interno dell'alveo causa l'ostruzione del corso idrico e la fuoriuscita del corso d'acqua dal suo letto in periodi di continue e frequenti precipitazioni.

In quest'area si ritiene necessaria l'asportazione completa dei sedimenti fino all'alveo di magra attuale. I sedimenti verranno in parte trasportati presso impianti esterni autorizzati alla loro ricezione ed in parte reimpiegati nell'ambito della realizzazione degli altri interventi descritti.



Foto 12 – Stato di fatto dell'area in cui verrà realizzato l'Intervento 3 – l'area evidenziata in rosso indica il materiale sedimentato che necessita di essere asportato)

11.4 Intervento 4

La zona di Intervento 4, così come le aree di Intervento 5 e 6, è visibile in Figura 8 e si trova in sinistra idrografica del Torrente Bevera.

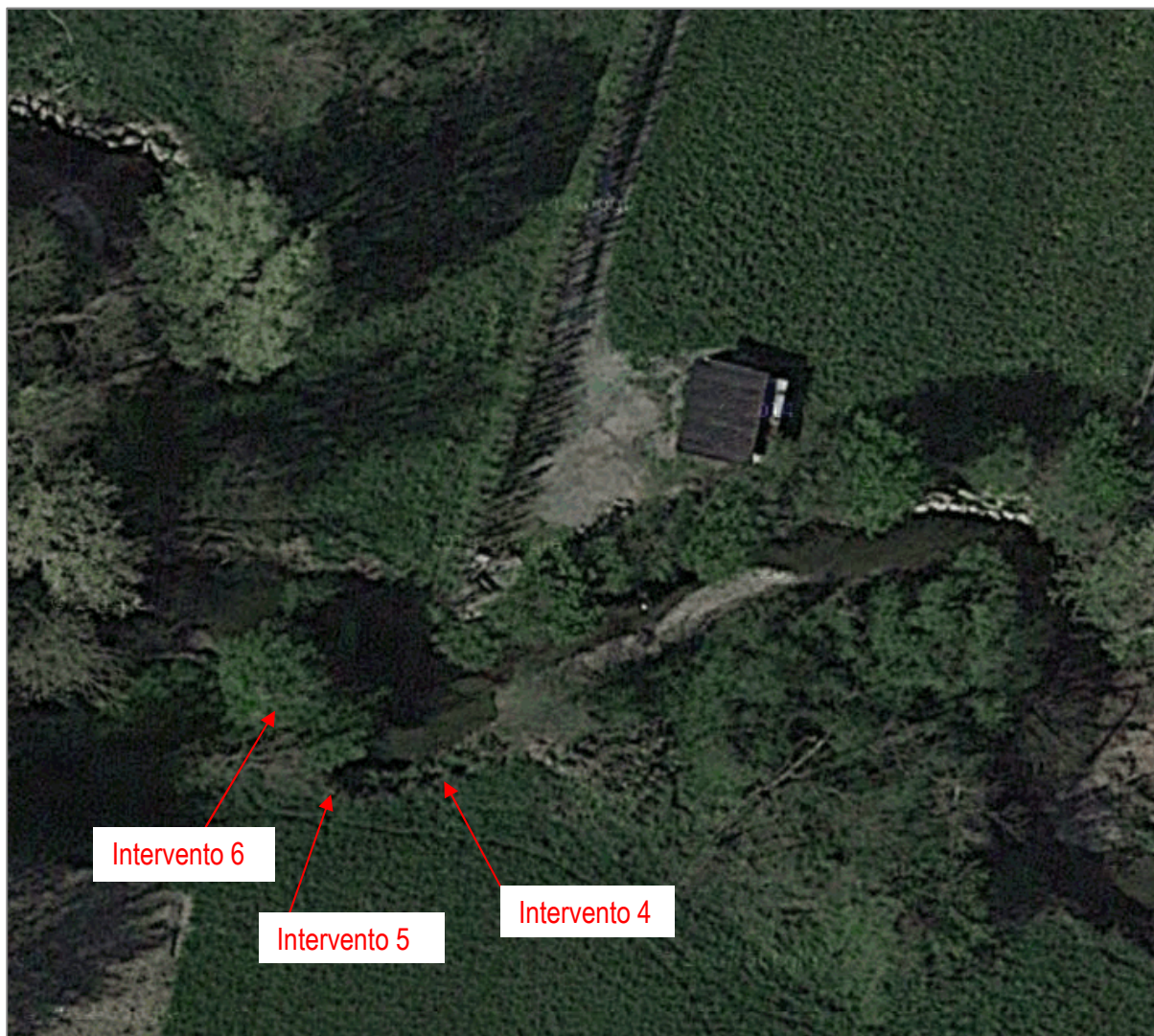


Figura 8 – Inquadramento aree intervento 4 – 5 – 6

Anche quest'area (Foto 13), analogamente a quella precedentemente descritta nell'Intervento 1, si presenta priva di vegetazione arbustiva ed arborea per un tratto di lunghezza pari a 9 m. Analogamente all'area individuata dall'Intervento 1, anche quest'area è soggetta ad erosione spondale, la quale ha asportato la coltre vegetazionale precedentemente esistente.

A differenza, però, dell'area dell'Intervento 1, la scarpata non si presenta in contropendenza ma è sub verticale non essendoci una marcata erosione al piede del pendio. In quest'area non si rende necessaria la presenza di una struttura che funga da sostegno per la crescita delle piante ma è sufficiente la sola messa a dimora di talee in salice arbustivo.

Anche in questo tratto è importante ripristinare la coltre vegetale poiché le radici immerse in acqua offrono riparo alla fauna acquatica.

Nell'attesa che si sviluppi l'apparato radicale delle talee immerse, saranno realizzate artificialmente n. 2 nicchie di rifugio per l'ittiofauna, la cui importanza è ben specificata nel paragrafo "Interventi 2, 5, 8: Realizzazione nicchie di rifugio per la ittiofauna".



Foto 13 – Stato di fatto dell'area in cui sarà realizzato l'intervento 4 (la linea rossa indica il tratto di 9 m privo di vegetazione arbustiva)

11.5 Interventi 5 e 6

Le zone di Intervento 5 e 6 sono visibili in Figura 8 e si trovano anch'esse in sinistra idrografica del Torrente Bevera.

In queste aree (Foto 14), adiacenti ed immediatamente a valle dell'area Intervento 4, il Torrente Bevera presenta un'ansa sinistrorsa che ingloba una struttura artificiale costituita da un gabbione metallico riempito con pietrame, la quale si presume servisse a sostegno del tubo di servizio del metanodotto, attualmente dismesso.

Il suddetto gabbione metallico essendo posto trasversalmente alla direzione della corrente ha permesso il crearsi, nel tempo, di una conca naturale a monte dello stesso in cui la fauna ittica può trovare rifugio (Foto 15). Da un punto di vista ecologico, è importante favorire la conservazione ed il mantenimento della struttura andando ad ancorarla al fondo alveo per conferirle maggiore stabilità in caso di piene improvvise (Intervento 6).

L'ancoraggio al fondo alveo dell'esistente gabbione metallico e la sua disposizione trasversale rispetto alla direzione della corrente portano la struttura a poter essere paragonata ad un pennello. I pennelli sono opere utilizzate a protezione delle sponde soggette ad erosione, la quale potrebbe innescare dissesti sulla scarpata per scalzamento al piede.

L'intervento 5 è connesso alla naturale tendenza, presente in questa zona, a favorire l'insediamento di fauna ittica, per questo motivo il progetto prevede la realizzazione, a monte del gabbione metallico, di nicchie rifugio per i pesci. Il tratto di alveo che sarà interessato dalla realizzazione del detto intervento ha una lunghezza pari a 7 m.

L'importanza dell'inserimento di una nuova struttura per il rifugio dell'ittiofauna e del mantenimento di quella già esistente è spiegata nel paragrafo "Ittiofauna".



Foto 14 – Stato di fatto dell'area in cui saranno realizzati gli interventi 5 e 6 (la linea rossa indica il tratto di 7 m oggetto di intervento e la freccia in arancione l'ubicazione, all'interno dell'alveo, del gabbione metallico riempito di pietrame)



Foto 15 – Dettaglio del gabbione metallico riempito con pietrame e della conca naturale a monte

11.6 Intervento 7

La zona di Intervento 7, così come le aree di Intervento 8, 9 e 10, è visibile in Figura 9 e si trova in sinistra idrografica del Torrente Bevera.



Figura 9 – Inquadramento aree intervento 7 – 8 – 9 – 10

L'area in cui sarà realizzato l'Intervento 7 può essere definita quale golena ovvero quel territorio, a lato del torrente, che viene sommerso dalle acque nei periodi di piena; in periodo di magra la golena resta asciutta.

L'estensione dell'area golenale ha una lunghezza pari a 16 m ed una larghezza di 6 m.

L'area in oggetto, da un punto di vista della dinamica fluviale è caratterizzata da una minor energia del corpo idrico con conseguente deposizione di materiale trasportato dall'acqua. La geometria risultante è una sponda a gradini come rappresentato in Figura 10 e come ben visibile nella Foto 16.

Attualmente l'area è priva di vegetazione arbustiva, mentre sono presenti specie erbacee infestanti alloctone quali *Sicyos angulatus* come visibile dalla Foto 17. L'intervento 7 che verrà realizzato mira all'eliminazione di questa specie invasiva ed alla messa a dimora di talee in salice arbustivo al fine di ripristinare la cortina vegetale autoctona.

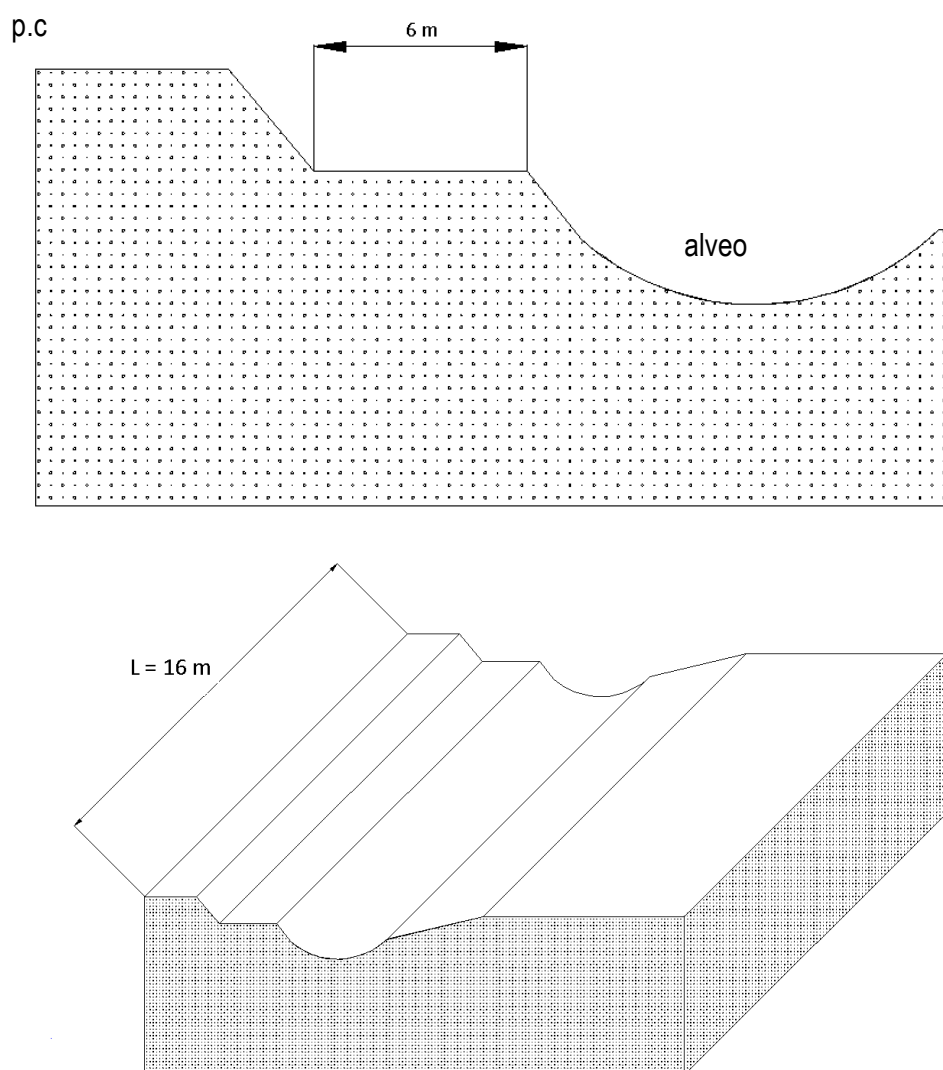


Figura 10 – Pianta (in basso) e sezione trasversale (in alto) dell'area relativa all'Intervento 7



Foto 16 – Area relativa all'Intervento 7 (vista laterale a sinistra e sub frontale a destra). In rosso è evidenziata la geometria della sponda



Foto 17 – Stato di fatto dell'area in cui sarà realizzato l'intervento 7 (Foto del 28/08/2015)

11.7 Intervento 8

L'ubicazione dell'area interessata dall'Intervento 8 è visibile in Figura 9 e si trova anch'essa in sinistra idrografica del Torrente Bevera.

In quest'area (Foto 18), adiacente ed immediatamente a valle dell'area Intervento 7, il Torrente Bevera presenta un'ansa sinistrorsa in cui si osserva la naturale tendenza del corso d'acqua alla creazione di una conca profonda, a ridosso della sponda, che offre riparo per le specie ittiche. Analogamente all'Intervento 2, per l'Intervento 8 si propone di sfruttare ed incrementare questa naturale tendenza ad offrire angoli rifugio per le specie ittiche, pertanto saranno realizzate n. 2 nicchie di rifugio per l'ittiofauna.



Foto 18 – Stato di fatto dell'area in cui verrà realizzato l'Intervento 8 –(la linea in rosso indica il tratto che sarà oggetto di intervento)

11.8 Intervento 9

L'ubicazione dell'area interessata dall'Intervento 9 è visibile in Figura 9 e si trova anch'essa in sinistra idrografica del Torrente Bevera.

L'area in cui intervenire presenta una sponda sub verticale, sulla cui sommità è posta la rete di recinzione di una proprietà privata. All'interno dell'alveo e sulla sponda, come visibile in Foto 19, vi sono ramaglie in genere e piante di alto fusto instabili in quanto sradicate ed inclinate rispetto alla verticale; le piante saranno tagliate ed i rami asportati poiché possono ostruire l'alveo e causare esondazioni in caso di piene

L'intervento progettato per questa zona è una palificata viva spondale con palo verticale frontale, integrata con opere a scopo ecologico atte a favorire l'insediamenti della fauna ittica.

La scelta di questa tipologia di opera è dettata dall'impossibilità di arretrare all'interno della proprietà privata a causa della presenza della recinzione posta a ridosso della sponda, pertanto non è possibile realizzare la palificata viva di sostegno come proposta per l'intervento 1.

La palificata viva spondale con palo verticale frontale esercita una funzione protettiva della sponda in opposizione alle forze erosive operanti; lo stesso materiale vegetale vivo, una volta attecchito e sviluppato, svolge nel tempo un'efficientissima azione di consolidamento, mediante l'apparato radicale, e di drenaggio, mediante la traspirazione fogliare, sostituendo nella funzionalità la struttura lignea destinata a decomporsi.

I principali vantaggi sono i seguenti:

- rapido effetto di consolidamento;
- facilità di reperimento in zona del materiale vegetale vivo idoneo;
- elasticità strutturale;
- possibile ricreazione di habitat naturali;
- buon inserimento paesaggistico-ambientale.

La lunghezza del tratto oggetto di intervento è pari a 24 m.



Foto 19 – Stato di fatto dell'area in cui verrà realizzato l'Intervento 9 –(la linea in rosso indica il tratto che sarà oggetto di intervento)

11.9 Intervento 10

L'ubicazione dell'area interessata dall'Intervento 10 è visibile in Figura 9 e si trova anch'essa in destra idrografica del Torrente Bevera, di fronte all'area interessata dall'Intervento 9.

Analogamente all'area descritta per l'Intervento 3, questa zona (Foto 20) è identificata quale area di accumulo dovuto alla progressiva deposizione di sedimenti fluviali (ciottoli, ghiaie e sabbie) trasportati dal corso d'acqua durante i periodi di piena. L'accumulo progressivo dei sedimenti all'interno dell'alveo causa l'ostruzione del corso idrico e la fuoriuscita del corso d'acqua dal suo letto in periodi di continue e frequenti precipitazioni.

In quest'area si ritiene necessaria l'asportazione completa dei sedimenti, i quali verranno in parte trasportati presso impianti esterni autorizzati alla loro ricezione ed in parte reimpiegati nell'ambito della realizzazione degli altri interventi descritti.



Foto 20 – Stato di fatto dell'area in cui verrà realizzato l'Intervento 10 – l'area evidenziata in rosso indica il materiale sedimentato che necessita di essere asportato)

12 Interventi proposti

Le opere che verranno realizzate nelle aree sopra riportate saranno dettagliatamente descritte nel seguente paragrafo. Di seguito è riportata la descrizione dettagliata dei lavori da realizzare, raggruppati per tipologia di intervento.

Si specifica che tutte le lavorazioni che verranno eseguite in alveo (nicchie per fauna ittica, consolidamenti spondali) dovranno essere effettuati esclusivamente nel periodo invernale, non oltre il mese di aprile, per non interferire con il periodo riproduttivo dell'ittiofauna.

12.1 Intervento 1 – Realizzazione palificata viva di sostegno

Lo scopo di questo intervento, come descritto precedentemente è di reintrodurre la coltre vegetativa arbustiva in questo tratto di argine del Torrente Bevera, posto in sinistra idrografica ed aventi un'estensione pari a 11 m lineari.

Al fine di favorire l'attecchimento delle talee e lo sviluppo dell'apparato radicale, è necessario realizzare un manufatto di sostegno in legname costituito da una struttura a celle, formate da pali in legno disposti perpendicolarmente tra loro definita in ingegneria naturalistica quale palificata viva di sostegno.

Preliminarmente alla posa del legname, verrà eseguito lo scoronamento della scarpata al fine di ridurre la pendenza della stessa. Lo scoronamento interesserà la sponda arretrando di circa 2 m all'interno di una proprietà privata.

Dopo aver realizzato la fase preliminare, sarà posata la prima fila di legname parallelamente al pendio (corrente), realizzando gli appoggi ed i fissaggi con tondini in ferro tra legni successivi. Si posa in seguito la seconda fila di tondame in senso ortogonale alla prima (traverso), fissandola alla sottostante tramite tondini in ferro. La palificata che verrà realizzata sarà a parete semplice, pertanto si metterà in opera soltanto una sola fila orizzontale esterna di "correnti" ed i "traversi" saranno appuntiti ed infissi nel pendio.

I tronchi da utilizzarsi, ai fini della creazione della struttura a celle, dovranno essere in castagno scortecciato di lunghezza pari a 2.50 m e di diametro pari a 20/30 cm.

I traversi saranno posti con una disposizione alternata e alla distanza di 120-150 cm l'uno dall'altro come visibile nella sezione longitudinale rappresentata in Figura 12.

Al fine di operare un fissaggio corretto dei tondini in ferro bisogna perforare completamente i due tronchi da fissare; la foratura parziale può infatti provocare rotture o fessurazioni del legno stesso.

Gli strati successivi di legname vengono messi in posto secondo lo schema sopra descritto, posizionando però i diversi ordini di correnti in posizione più arretrata rispetto al sottostante, in modo da conferire al fronte una inclinazione di 20°-30° per garantire la migliore crescita delle piante.

I diversi ordini di legname traverso devono essere collocati in posizione sfalsata tra di loro. Il posizionamento sfalsato tra diversi livelli è a favore della stabilità. Una volta messi in opera n. 4 ordini di legname (n. 4 correnti e n. 3 trasversi, per un'altezza della struttura pari a circa 150 cm dal fondo alveo) si procede al riempimento della struttura con inerti, opportunamente compattati, provenienti dallo scavo oppure dall'asportazione dei sedimenti fluviali relativa agli Interventi 3 e 10 sotto descritti in dettaglio.

Contemporaneamente alle operazioni di riempimento saranno posizionate delle geostuoie, sul paramento esterno, al fine di prevenire l'asportazione parziale del terreno di riempimento da parte delle acque di ruscellamento superficiale almeno sino alla fase di attecchimento delle talee.

Le talee di salice arbustivo vengono messe in posto negli interstizi tra i tondami orizzontali, generalmente in posizione coricata (Figure 12 e 13), e nella parte sommitale della struttura (Figura 11); esse devono sporgere di circa 25 cm dal fronte della palificata e raggiungere il terreno naturale nella parte posteriore della struttura.

Anche la parte soprastante la palificata viva di sostegno fino al piano campagna sarà rinverditata tramite la messa a dimora delle talee. Per questa fascia di sponda la densità di impianto sarà di 4 talee a m² e dovranno essere messe a dimora rispettando l'inclinazione, rispetto all'orizzontale, di 25-30° (Figura 22).

Le talee in salice, che saranno impiegate per realizzare questa tipologia di intervento, dovranno avere lunghezza L = 180-200 cm (interrati per una profondità pari a $\frac{3}{4}$ della loro lunghezza) e diametro d = 1-7 cm.

I tagli della vegetazione in alveo per la propagazione delle talee dovranno essere effettuati preferibilmente nel periodo tardo autunnale ed invernale, ovvero durante il periodo di riposo vegetativo (novembre – marzo), escludendo tassativamente il periodo tardo primaverile ed estivo (già con ripresa vegetativa) in cui è massimo il danno all'avifauna nidificante.

È inoltre essenziale che venga rispettata la polarità delle gemme, pena l'impossibilità di germogliamento e radicamento.

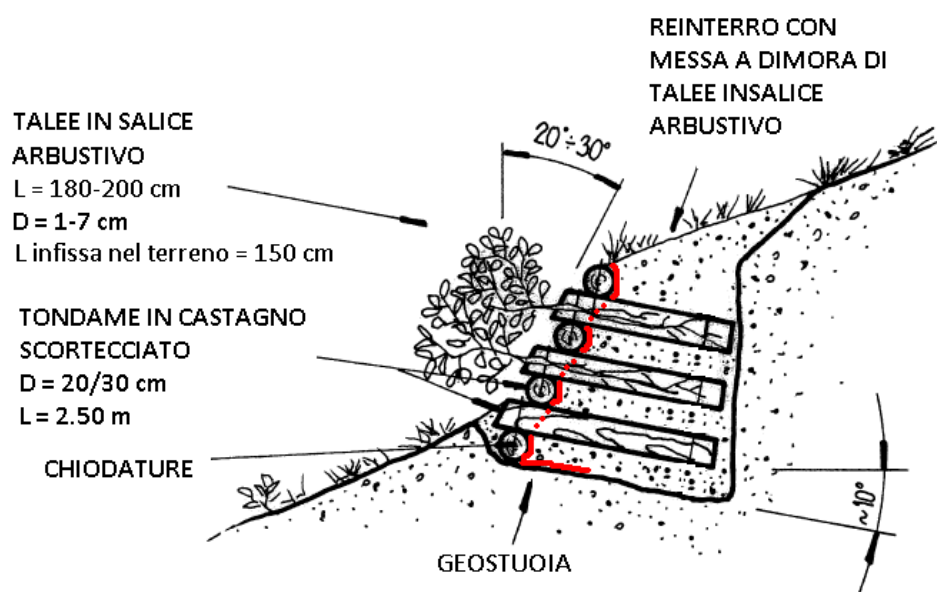


Figura 11 – Esempio di palificata viva di sostegno – Sezione trasversale

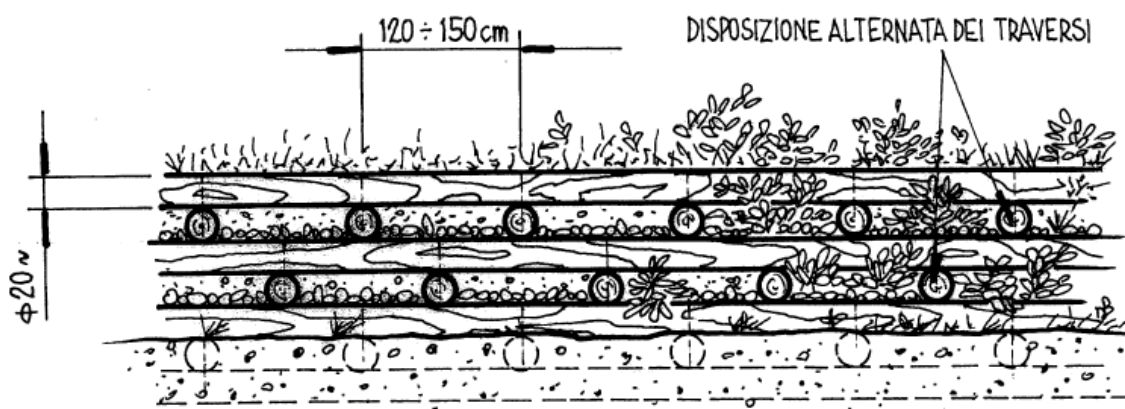


Figura 12 – Esempio di palificata viva di sostegno – Sezione longitudinale

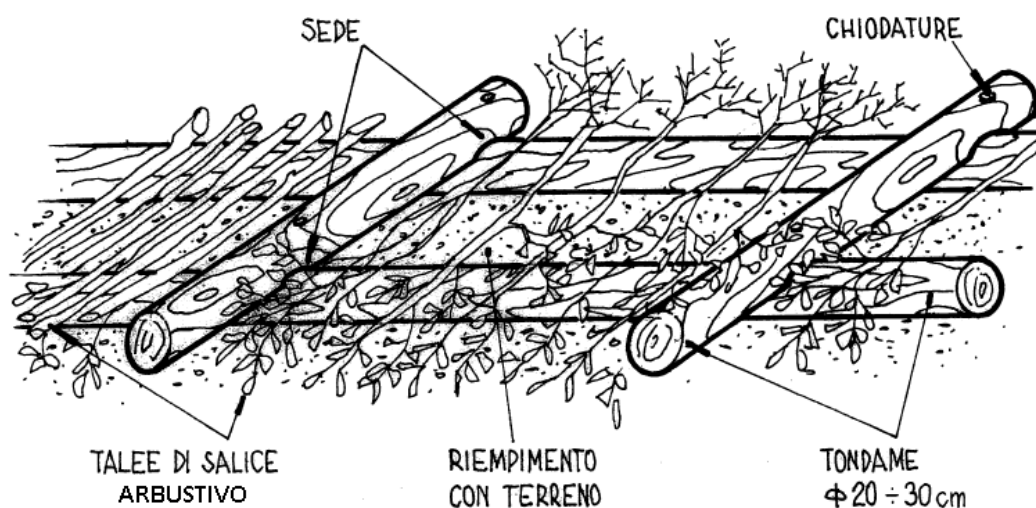


Figura 13 – Esempio di posizionamento delle talee nella parte sommitale della palificata viva di sostegno

La struttura sopra descritta sarà integrata con la creazione di n. 2 nicchie di rifugio per l'ittiofauna. Per quanto concerne le modalità costruttive dei rifugi per pesci, si rimanda al paragrafo successivo.

12.2 Interventi 2. 5, 8: Realizzazione nicchie di rifugio per la ittiofauna

La creazione di zone rifugio che ospitino l'ittiofauna autoctona ha lo scopo di realizzare aree di ovodeposizione riparate dalla corrente, dai predatori e zone di calma in grado di permettere il miglioramento della qualità della vita dei pesci attraverso l'inserimento di elementi che garantiscono la formazione di habitat necessari alle loro funzioni vitali.

Le nicchie per pesci saranno posizionate lungo le sponde del corso d'acqua, nei punti sopra elencati, e saranno costituite da strutture in legno e materiale vegetale vivo.

Preliminarmente all'inizio dei lavori, sarà necessario ripulire l'area da tutte le piante infestanti e dagli elementi che potrebbero generare un qualsiasi impedimento ai lavori stessi. Dopo aver pulito la sponda, si procederà posando una biostuoia che ricopra interamente la sponda in cui verrà inserito il rifugio.

Le biostuoie sono composte da fibre naturali biodegradabili in paglia e cocco, appoggiate su un sottile strato di cellulosa e rinforzate da due reti di polipropilene fotosensibile, il tutto cucito in continuo su entrambi i lati, risultando così un rivestimento compatto e resistente nel tempo (Figura 14). Oltre a garantire stabilità, la biostuoia previene e controlla l'erosione permettendo il ristabilirsi di una copertura vegetale grazie agli effetti di:

- Protezione del suolo non vegetato dall'azione erosiva di pioggia, vento e correnti idriche;
- Rinforzo dell'apparato radicale della vegetazione;
- Fertilizzazione del suolo dovuta alla degradazione delle fibre naturali della biostuoia.

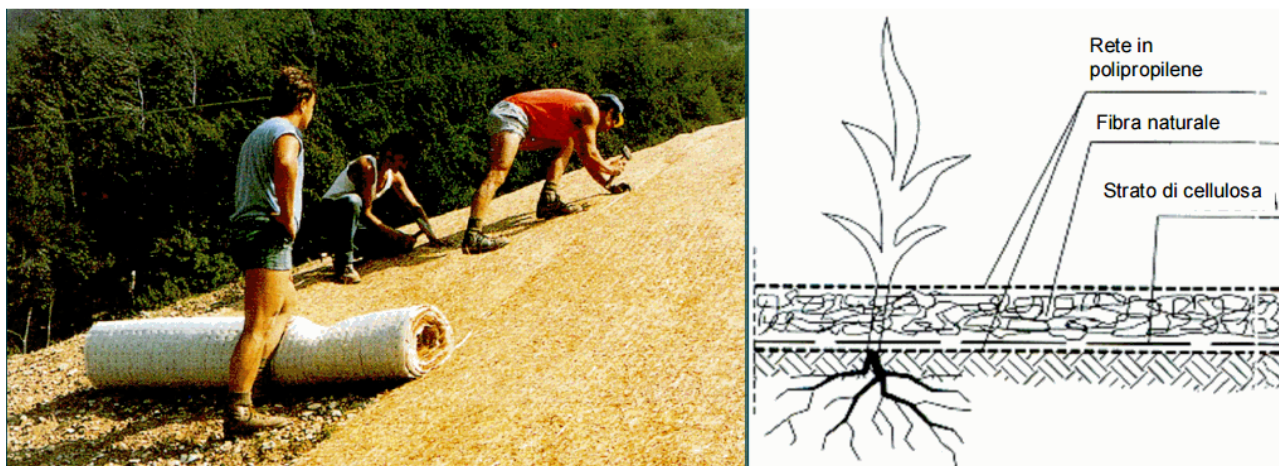


Figura 14 – Posa e sezione della biostuoia in paglia/cocco

L'ancoraggio della biostuoia viene generalmente effettuato realizzando una piccola trincea in testa e viene poi srotolata lungo la linea di massima pendenza della zona interessata. In fase di posa i lembi dei rotoli contigui vanno sovrapposti per almeno 20/30 cm per evitare scollamenti in fase di assestamento del terreno. Per il profilo e la base sono sufficienti picchetti in ferro per garantirne la stabilità.

Successivamente si procederà alla creazione della nicchia rifugio per l'ittiofauna. Sarà costituita da n. 3 tronchi in castagno scortecciato di diametro 20/30 cm e lunghezza 2.50 m, infissi verticalmente nel terreno mediante battipalo. I tronchi saranno infissi fino ad una profondità pari a 1.50 m e saranno distanziati tra loro di 1 m, come visibile dalla Figura 17. La testa dei tronchi verticali dovrà essere distanziata dalla sponda di circa 1 m. Dopo aver infisso i tronchi verticali, saranno posizionati, sul fondo alveo e parallelamente alla sponda, n. 2 tronchi longitudinali (correnti) sovrapposti, i quali saranno sormontati da una fila di n. 3 tronchi orizzontali e perpendicolari ai precedenti, inseriti all'interno della sponda.

Successivamente si posizioneranno n. 3 correnti, accostati su un unico piano orizzontale, i quali saranno sormontati da un'altra fila di n. 3 tronchi infissi nella sponda, disposti orizzontalmente e perpendicolarmente rispetto ai precedenti.

Il legname che dovrà essere infisso nel pendio e nell'alveo dovrà essere necessariamente appuntito.

I tronchi saranno ancorati tra loro mediante l'utilizzo di tondini in ferro di diametro pari a 10-14 mm.

Per operare un fissaggio corretto con i tondini in ferro bisogna preforare completamente i due tronchi da fissare; la foratura parziale può infatti provocare rotture o fessurazioni del legno stesso.

Terminata la realizzazione della struttura sopra descritta, saranno poste n. 3 fascinate vive sulla sommità della nicchia. Le fascine dovranno essere parallele al fondo alveo ed alla sponda.

Gli scopi della posa delle fascinate sono, in primo luogo, il consolidamento della struttura realizzata ed, in secondo luogo, il ripristino della naturalità all'ecosistema fluviale in corrispondenza del tratto di sponda oggetto di intervento.

Le Figure 16 e 17 mostrano rispettivamente la sezione laterale e longitudinale della struttura sopra descritta.

La preparazione delle singole fascine avviene mediante l'assemblamento di materiale vegetale vivo (astoni e/o verghe) derivato da specie autoctone atte alla riproduzione vegetativa, a disposizione alternata del verso di crescita, legato mediante filo di ferro cotto o zincato (diametro pari a 2 mm), sino al raggiungimento del diametro di circa 40 cm (Figura 15).

PREPARAZIONE FASCINE MEDIANTE ASSEMBLAMENTO MATERIALE VEGETALE VIVO

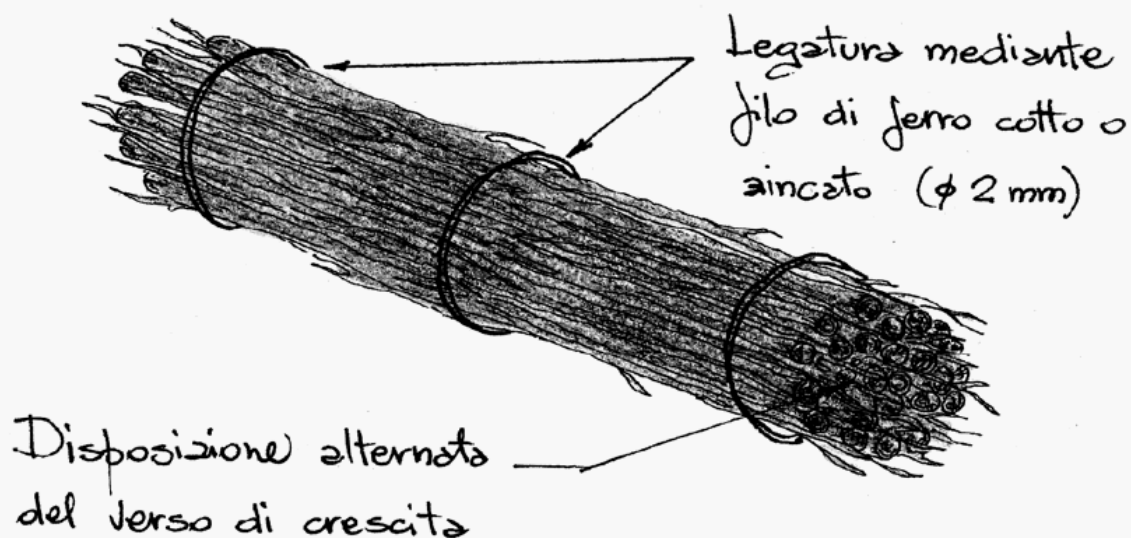


Figura 15 – Fascine di materiale vegetale vivo

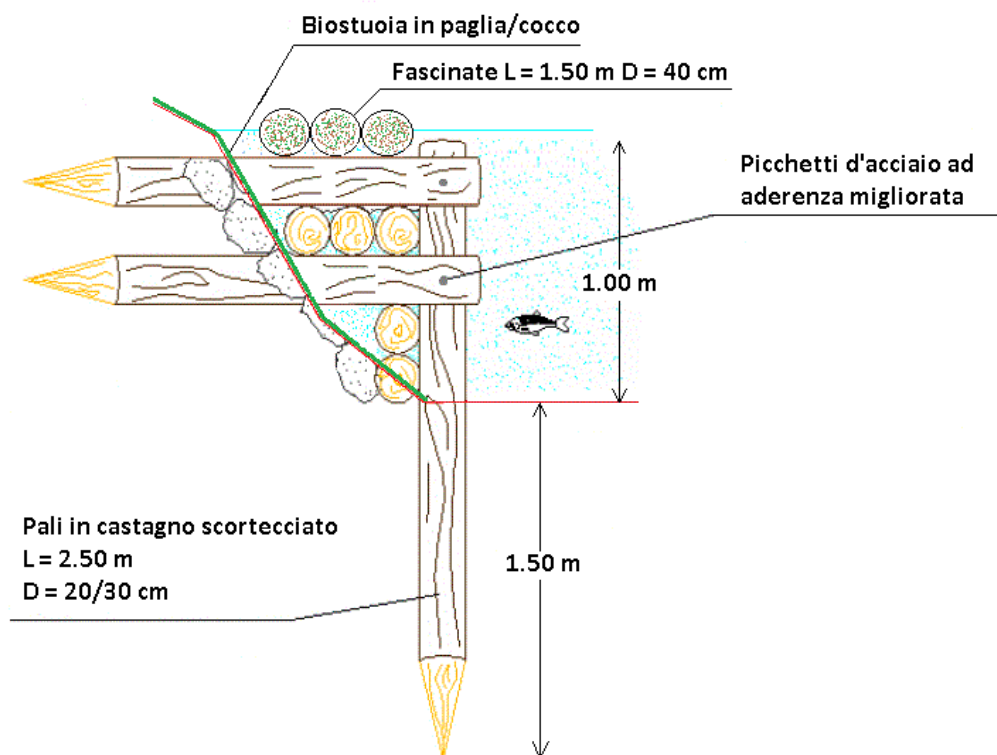


Figura 16 – Sezione laterale struttura della nicchia

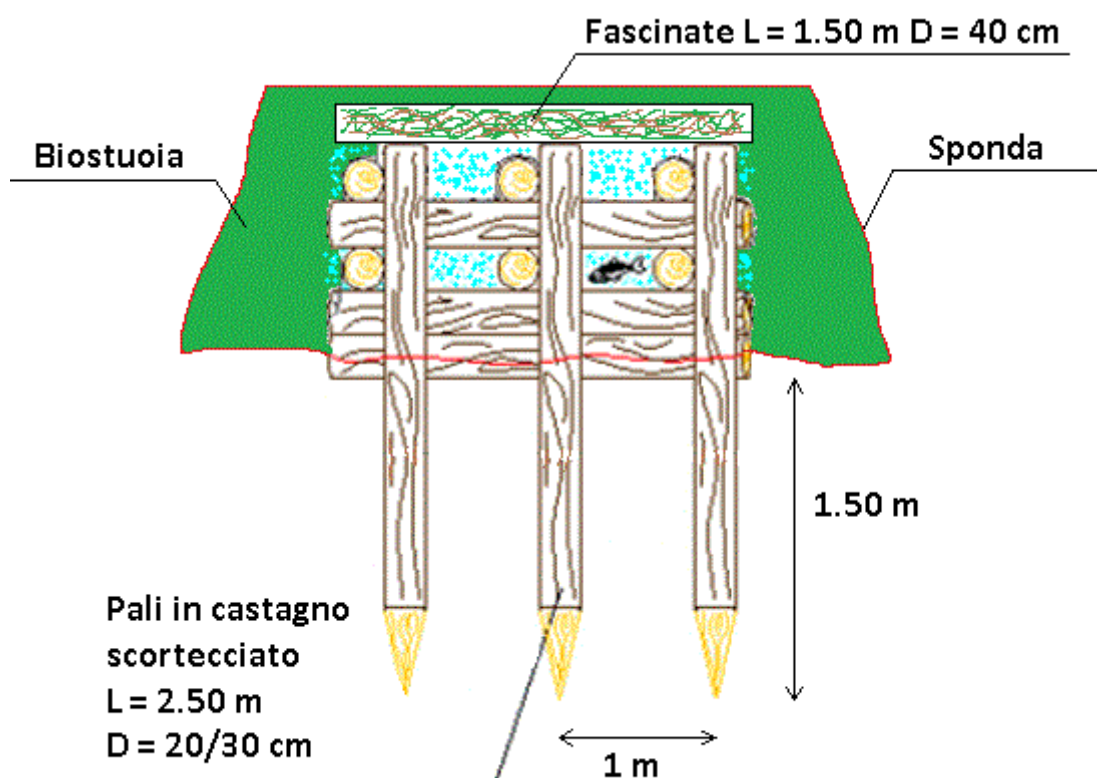


Figura 17 – Sezione frontale struttura della nicchia

12.3 Interventi 3, 10: Asportazione dei sedimenti fluviali fino al livello dell'alveo di magra

I sedimenti fluviali, che si sono accumulati nel tempo all'interno dell'alveo del Torrente Bevera, subiranno un controllo analitico ai sensi del D.Lgs. 152/06 al fine di valutarne l'eventuale contaminazione e la possibilità di avvio a recupero.

Successivamente saranno completamente asportati fino al raggiungimento del livello dell'alveo di magra; NON SONO AMMESSE escavazioni ulteriori al di sotto dell'alveo attuale di magra.

La suddetta operazione verrà eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici.

I sedimenti così asportati saranno, in parte, reimpiegati per le operazioni di riempimento delle opere di ingegneria naturalistica o rimodellamento delle sponde soggette ad intervento ed, in parte, trasportati presso idonei impianti. Sulla base delle risultanze analitiche potranno essere classificati quali Terre e rocce da scavo ex art 41 bis della Legge 98/2013 oppure come rifiuto a cui sarà attribuito il codice CER 170506 "Fanghi di dragaggio diversi da quelli di cui alla voce 170505". In quest'ultimo caso, in base ai risultati dei controlli analitici di legge, potranno essere destinati o a recuperi ambientali di cave cessate oppure a smaltimento in discariche autorizzate.

Gli eventuali rifiuti saranno caricati sugli automezzi per il trasporto all'impianto di destino e viaggeranno accompagnati da formulario dei rifiuti (FIR) e dalla corrispondente analisi di caratterizzazione.

La quantità di rifiuto caricata sugli automezzi rispetterà i limiti di massa a pieno carico.

La stima del volume di sedimenti da asportare, relativa agli interventi 3 e 10, è pari a circa 100 m³. Di questi, circa 20 m³ saranno rimpiegati in cantiere per il completamento delle opere di ingegneria naturalistica ed i restanti 80 m³ saranno inviati ad appositi impianti autorizzati al ricevimento.

Si precisa che i volumi sopra indicati sono una semplice stima, i volumi sono soggetti a modificazioni a causa della dinamica fluviale e di possibili eventi alluvionali successivi ai rilievi. L'esatta valutazione delle cubature dei sedimenti da rimuovere sarà eseguita in corso d'opera.

Sarà cura della ditta esecutrice dei lavori redigere il Piano di Gestione Rifiuti per descrivere le modalità di gestione dei rifiuti stessi derivanti dalla realizzazione delle opere relative al presente progetto.

Al termine delle operazioni dovrà essere elaborato un report sintetico descrittivo delle attività svolte per il conferimento all'impianto, contabilizzando anche i volumi verificati al destino.

12.4 Intervento 4 – Ripristino della coltre vegetativa tramite la messa a dimora di talee

Lo scopo di questo intervento, come descritto precedentemente è di reintrodurre la coltre vegetativa arbustiva in questo tratto di argine del Torrente Bevera, posto in sinistra idrografica ed aventi un'estensione pari a 9 m lineari.

E' importante da un punto di vista ecologico ripristinare la coltre vegetale arbustiva, asportata nel tempo dalla naturale dinamica del corso idrico, poiché le radici immerse in acqua offrono riparo alla fauna acquatica.

In quest'area, sulla sommità della sponda, verranno messe a dimora talee in salice arbustivo, previo lieve scoronamento della scarpata.

Le talee in salice, che saranno impiegate per realizzare questa tipologia di intervento, dovranno avere lunghezza $L = 180-200$ cm (interrati per una profondità pari a $\frac{3}{4}$ della loro lunghezza) e diametro $d = 1-7$ cm.

La densità di impianto sarà di 4 talee a m^2 e saranno messe a dimora con un'inclinazione, rispetto all'orizzontale, di $25-30^\circ$.

I tagli della vegetazione in alveo per la propagazione delle talee dovranno essere effettuati preferibilmente nel periodo tardo autunnale ed invernale, ovvero durante il periodo di riposo vegetativo (novembre – marzo), escludendo tassativamente il periodo tardo primaverile ed estivo (già con ripresa vegetativa) in cui è massimo il danno all'avifauna nidificante.

È inoltre essenziale che venga rispettata la polarità delle gemme, pena l'impossibilità di germogliamento e radicamento.

In quest'area saranno inoltre realizzate n. 2 nicchie rifugio per l'ittiofauna, così come sopra descritto nel paragrafo "Interventi 2, 5, 8: Realizzazione nicchie di rifugio per la ittiofauna". Questa tipologia di struttura viene inserita al fine di garantire una zona riparo ai pesci, nell'attesa che si sviluppi l'apparato radicale delle talee messe a dimora.

12.5 Intervento 6: Ancoraggio del gabbione metallico al fondo alveo

Come descritto nel paragrafo "5- Ittiofauna", è importante conservare la conca creata naturalmente nell'area in oggetto e in cui la fauna ittica può trovare riparo.

Pertanto, è necessario ancorare al fondo alveo il gabbione metallico riempito con pietrame in modo da conferirgli maggiore stabilità in caso di piene improvvise ed impedirne l'asportazione. Il fissaggio del gabbione esistente al fondo alveo avverrà mediante l'utilizzo di n. 3 tronchi di castagno scortecciato ed appuntito, i quali attraverseranno l'intera altezza del gabbione e verranno infissi verticalmente nel terreno fino ad una profondità di 1 m dal piano alveo (Figura 18). Tale operazione verrà effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico dotato di dispositivo battipalo (Figura 19).

I tronchi avranno lunghezza pari a 2.50 m e diametro pari a 20/30 cm.

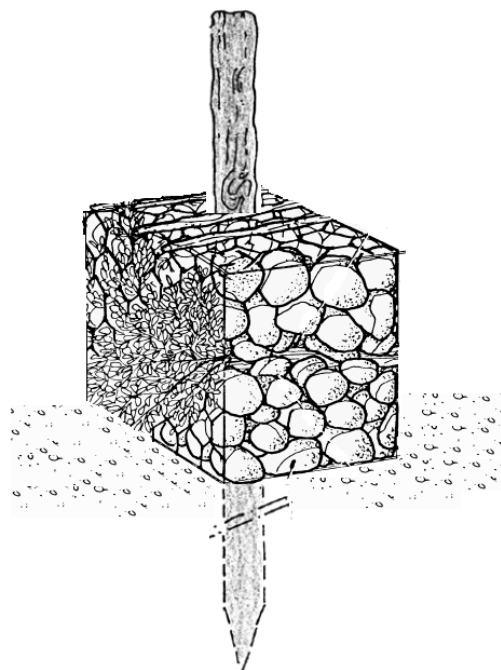


Figura 18 – Ancoraggio del gabbione metallico al fondo alveo



Figura 19 – Infissione verticale di tronchi tramite l'utilizzo a spinta della benna del mezzo meccanico (in opera)

12.6 Intervento 7: Ripristino della coltre vegetale autoctona

L'area in cui sarà realizzato l'Intervento 7 ha una lunghezza pari a 16 m ed una larghezza di 6 m (Figura 10). Essendo un'area caratterizzata da deposito, la sponda ha acquisito una geometria a gradini come visibile nella Foto 16.

Attualmente l'area è priva di vegetazione arbustiva, mentre sono presenti specie erbacee infestanti alloctone quali *Sicyos angulatus*. Al fine di eliminare questa specie invasiva e ripristinare la cortina vegetale autoctona, saranno messe a dimora le talee in salice arbustivo.

Le talee verranno messe a dimora in file distanziate tra loro 3 metri, disposte come in Figura 20.

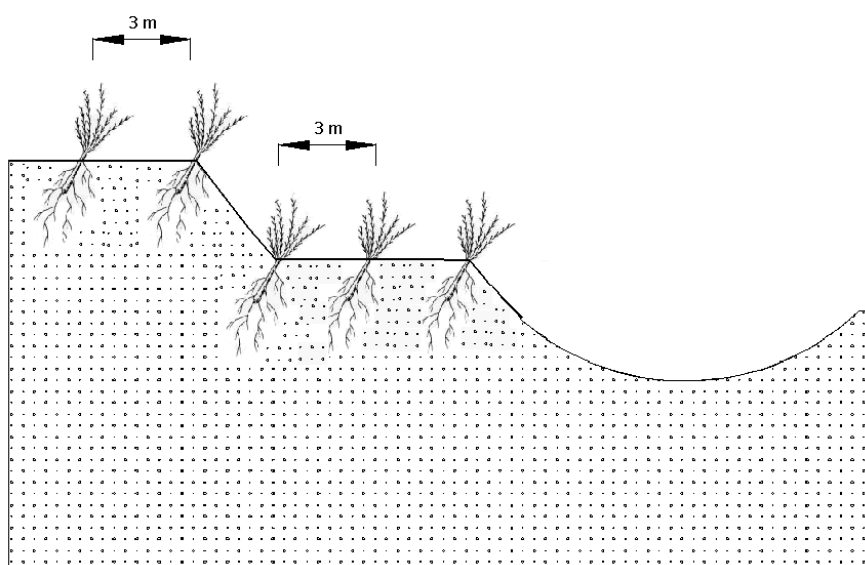


Figura 20 – Sezione riportante la posizione in cui mettere a dimora le talee



Figura 21 – Esempio di disposizione in file delle talee

La densità di impianto sarà di 3 talee a m². Dovranno avere lunghezza L = 180-200 cm (interrati per una profondità pari a $\frac{3}{4}$ della loro lunghezza) e diametro d = 1- 7 cm. Le talee dovranno essere messe a dimora rispettando l'inclinazione, rispetto all'orizzontale, di 25-30° (Figura 22)

I tagli della vegetazione in alveo per la propagazione delle talee dovranno essere effettuati preferibilmente nel periodo tardo autunnale ed invernale, ovvero durante il periodo di riposo vegetativo (novembre – marzo), escludendo tassativamente il periodo tardo primaverile ed estivo (già con ripresa vegetativa) in cui è massimo il danno all'avifauna nidificante.

È inoltre essenziale che venga rispettata la polarità delle gemme, pena l'impossibilità di germogliamento e radicamento.

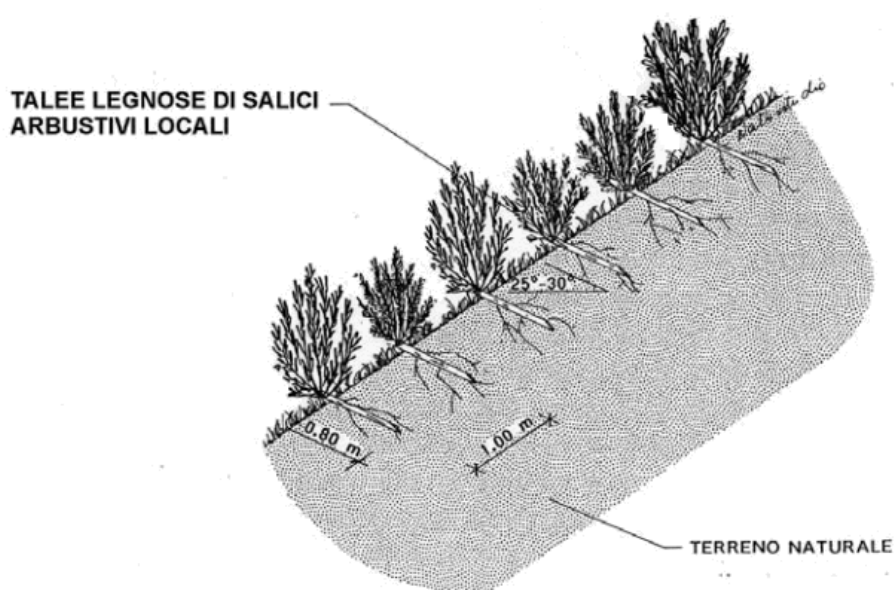


Figura 22 – Sezione tipo riportante l'inclinazione, rispetto all'orizzontale, di infissione delle talee

12.7 Intervento 9 – Realizzazione palificata viva spondale con pali verticali frontali

In quest'area, per le motivazioni sopra descritte, verrà realizzata una palificata viva spondale con palo verticale frontale.

La palificata viva spondale con palo verticale frontale è una struttura in tronchi disposti perpendicolarmente uno all'altro a formare una "gabbia" di contenimento per il materiale inerte di riporto ed il materiale vegetale vivo.

E' una tipologia esclusivamente applicabile all'ambiente fluviale, che può essere realizzata quasi esclusivamente utilizzando materiale naturale.

Viene inserita lungo sponde fluviali soggette a forti erosioni, in corsi d'acqua caratterizzati da elevate energie e conseguentemente da trasporti solidi cospicui e con granulometrie dei singoli elementi anche molto elevate.

Questa tipologia di opera esercita una funzione protettiva della sponda in opposizione alle forze erosive operanti, nonché, in taluni casi, di ricostituzione morfologica di tratti spondali.

Lo stesso materiale vegetale vivo, una volta attecchito e sviluppato, svolge nel tempo un'efficientissima azione di consolidamento, mediante l'apparato radicale, e di drenaggio, mediante la traspirazione fogliare, sostituendo nella funzionalità la struttura lignea destinata a decomporsi.

I principali vantaggi sono i seguenti:

- rapido effetto di consolidamento;
- facilità di reperimento in zona del materiale vegetale vivo idoneo;
- elasticità strutturale;
- possibile ricreazione di habitat naturali;
- buon inserimento paesaggistico-ambientale.

La palificata viva spondale con palo verticale frontale, deve essere necessariamente realizzata durante il periodo di riposo vegetativo (rami senza foglie), dovendosi utilizzare materiale vegetale vivo, soprattutto derivato da specie atte alla riproduzione per via vegetativa (talee, verghe, astoni, ramaglie).

Analogamente a quasi tutti gli interventi di Ingegneria Naturalistica che implicano l'utilizzo di tali materiali vegetali vivi, il periodo utile per l'esecuzione dei lavori può essere limitatamente ampliato stoccando gli stessi materiali vegetali vivi in acqua fredda leggermente corrente ($T \max 15^{\circ} C$) od in celle frigorifere ($T 0 \div 1^{\circ} C$): questa possibilità deve però seguire ad una attenta analisi che tenga conto delle necessità delle specie utilizzate, delle caratteristiche del materiale destinato al riempimento della struttura, dell'entità dello sfioramento dei limiti del periodo ottimale anche in rapporto alle caratteristiche morfologiche, topografiche e climatiche del sito di intervento.

La lunghezza dell'area da sottoporre ad intervento per la realizzazione della palificata viva spondale con palo verticale frontale è pari a 24 m.

Preliminarmente alla fase di realizzazione si devono svolgere tutte le operazioni relative all'eventuale disbosco, all'eventuale modifica morfologica, alla pulizia, al disgaggio, alla messa in sicurezza. Tali operazioni vengono effettuate mediante l'utilizzo del mezzo meccanico ed eventualmente completate manualmente.

Successivamente verranno infissi nell'alveo dei tronchi di castagno scortecciati ($L 2.50 \text{ m} - \varnothing 20 \text{ cm}$), disposti verticalmente e parallelamente alla linea di sponda. I tronchi saranno affiancati gli uni agli altri, a gruppi di tre, a ridosso della sponda ed infissi nel terreno per circa 1 m (Figure 23 e 24). Tra ogni gruppo di tre pali, saranno lasciati circa 20 cm pari allo spazio occupato da un altro tronco.

Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico dotato di dispositivo battipalo (Figura 25).

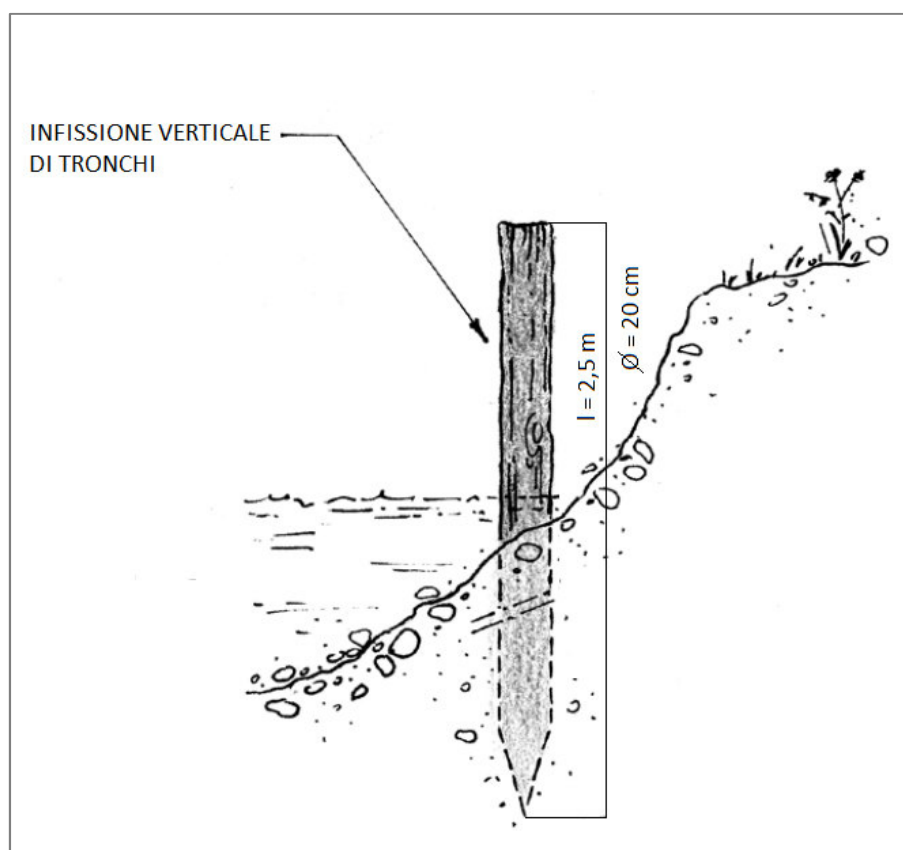


Figura 23 – Sezione

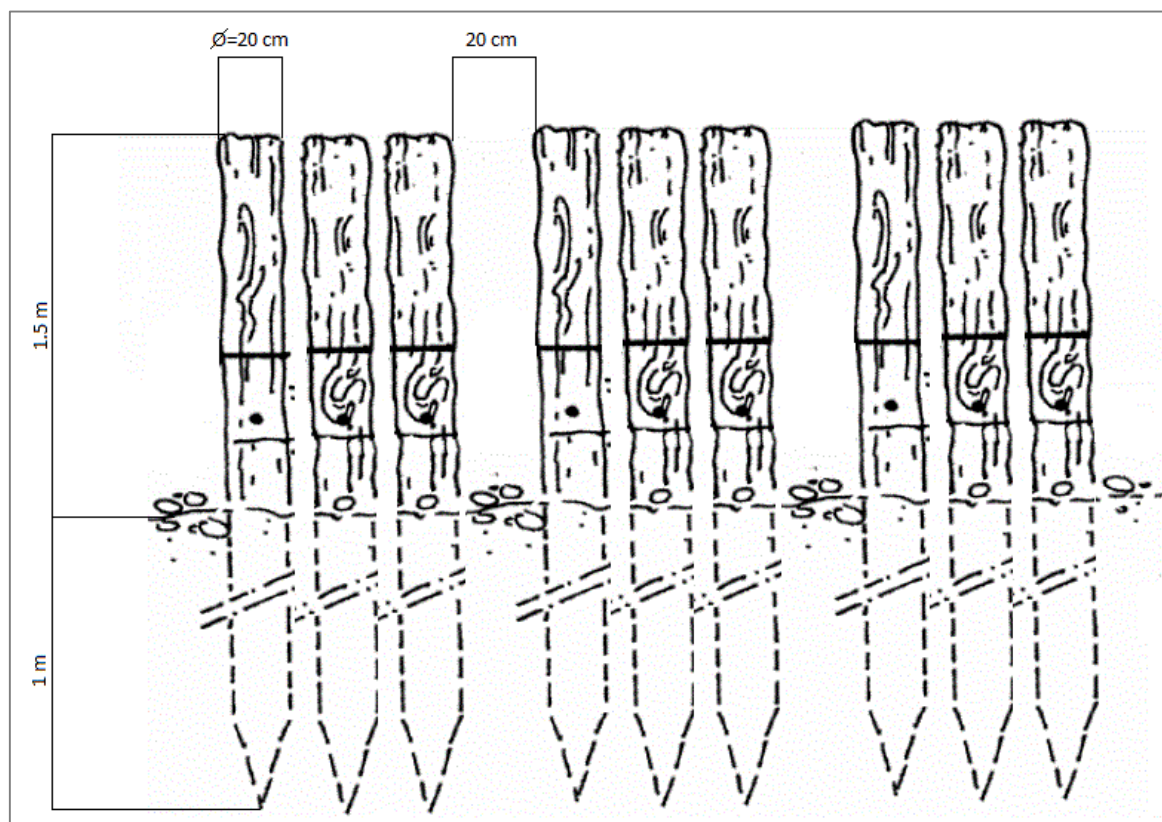


Figura 24 – Vista frontale

In Figura 25 è riportato un esempio di infissione verticale di tronchi mediante l'utilizzo a spinta della benna del mezzo meccanico.



Figura 25 – Infissione verticale di tronchi tramite l'utilizzo a spinta della benna del mezzo meccanico (in opera)

La fase successiva riguarda la posa ed il fissaggio di tronchi longitudinali (correnti), della lunghezza di 2.50 m, uno di seguito all'altro in fila orizzontale a monte dei tronchi verticali infissi, a contatto e fissati ad essi, per quanto più possibile a livello della superficie di fondo alveo.

I tronchi longitudinali devono essere uniti uno all'altro mediante incastro a sormonto; il fissaggio viene effettuato mediante trapanazione sequenziale (orizzontale) di entrambi i tronchi e successivo inserimento con battitura manuale del "chiodo" costituito da tondino di ferro ad aderenza migliorata e di lunghezza tale da poter oltrepassare contemporaneamente ed agevolmente entrambi gli elementi.

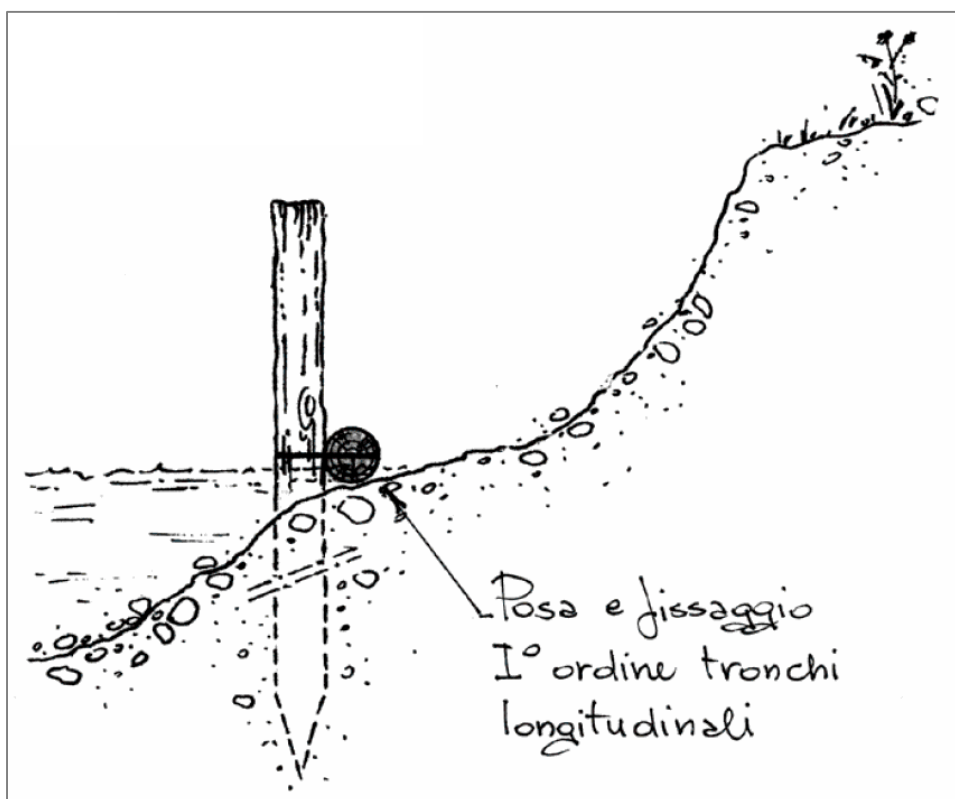


Figura 26 – Sezione

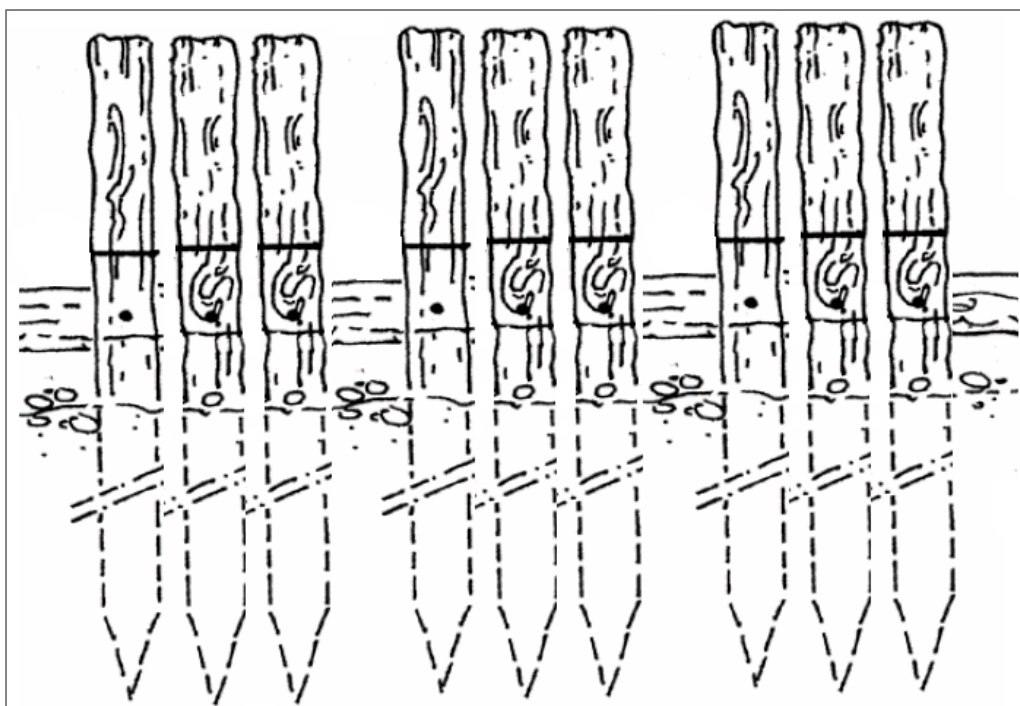


Figura 27 – Vista frontale

Per garantire una maggior compattezza e resistenza della struttura lignea portante è necessario che gli elementi (tronchi) contigui vengano uniti l'uno all'altro mediante giuntura ad incastro a sormonto e chiodatura.

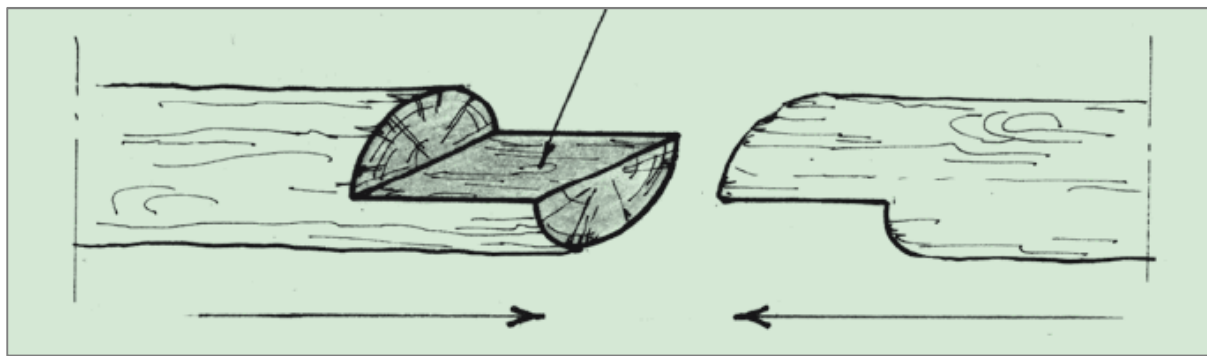


Figura 28 – Unione di tronchi contigui mediante incastro a sormonto e chiodatura



Figura 29 – Esecuzione del foro per la chiodatura

La fase successiva riguarda posa e fissaggio di tronchi trasversali (primo ordine), ortogonalmente alla sponda ed a contatto sia con i tronchi verticali infissi sia con i tronchi longitudinali (correnti). Verrà posizionato un tronco trasversale ogni tre verticali (Figura 30).

Il fissaggio viene effettuato mediante trapanazione sequenziale (orizzontale) di entrambi i tronchi (trasversale e verticale) e successivo inserimento di battitura manuale del tondino di ferro, analogamente a quanto fatto per il fissaggio tra i tronchi longitudinali (correnti) e verticali. Tale operazione viene eseguita a spinta mediante l'utilizzo del mezzo meccanico.

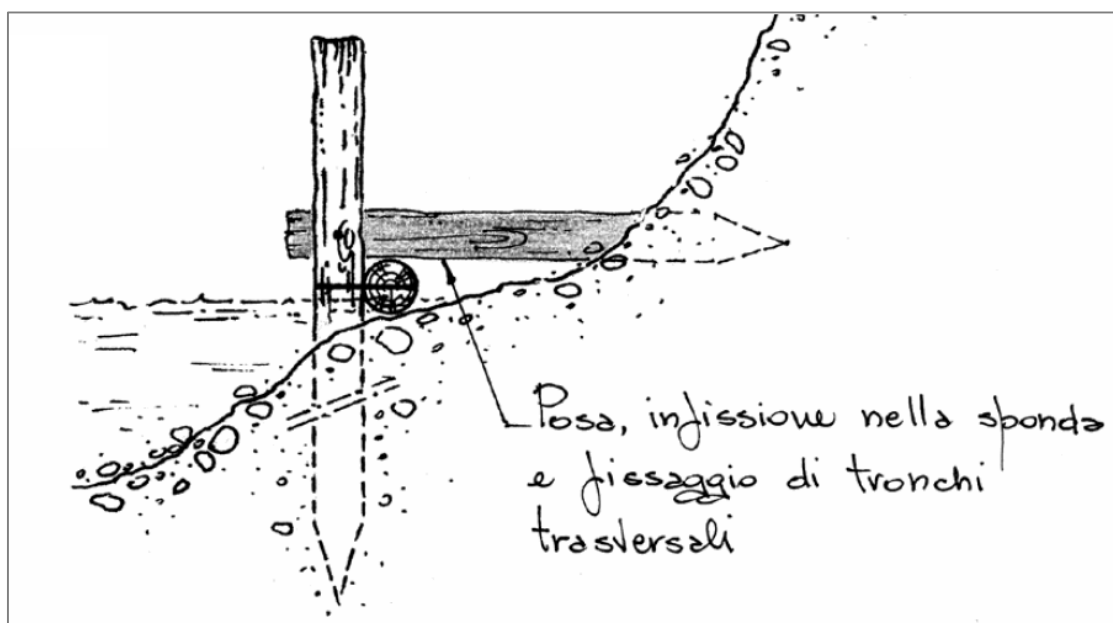


Figura 30 – Posa primo ordine di tronchi trasversali. Sezione

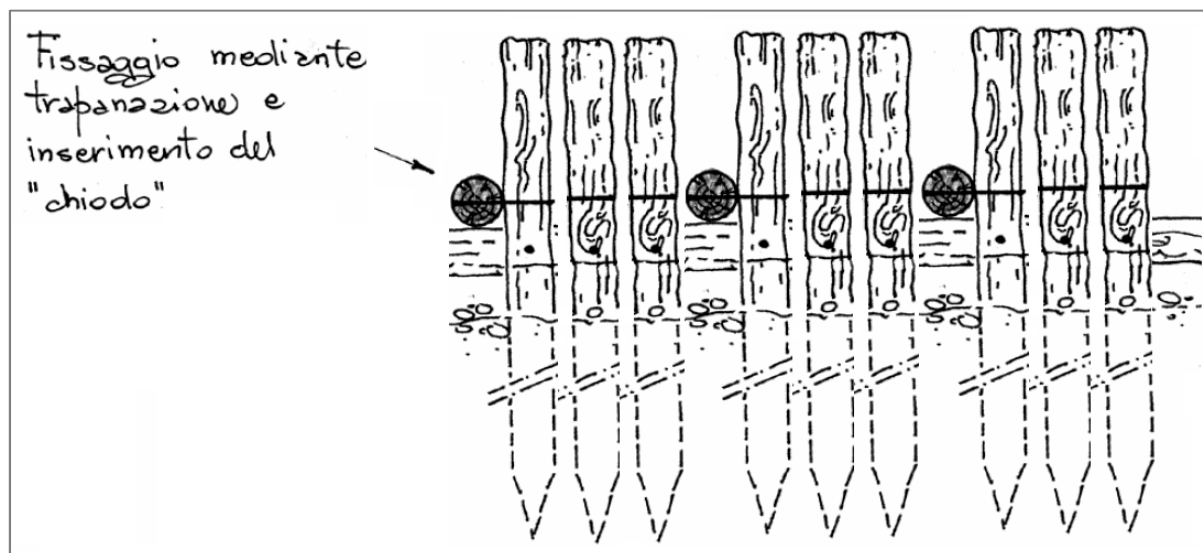


Figura 31 – Posa primo ordine di tronchi trasversali. Vista frontale

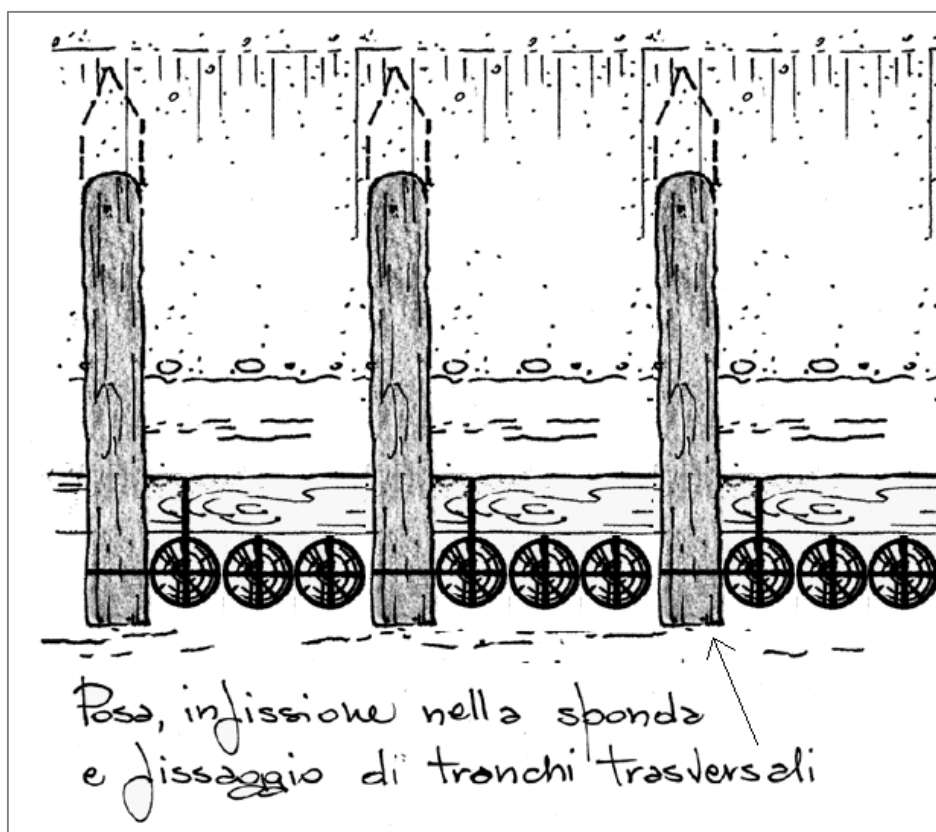


Figura 32 – Posa primo ordine di tronchi trasversali. Pianta

L'operazione successiva prevede la posa ed il fissaggio del secondo ordine di tronchi longitudinali (correnti) e dei tronchi trasversali secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti (Figure 33 e 34).

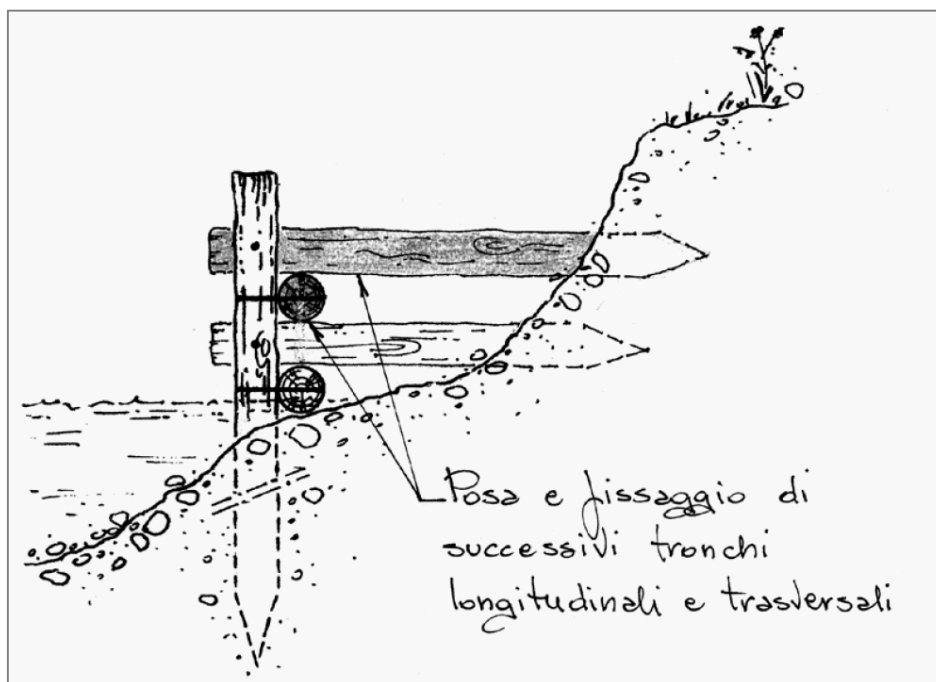


Figura 33 – Posa secondo ordine di tronchi trasversali. Sezione

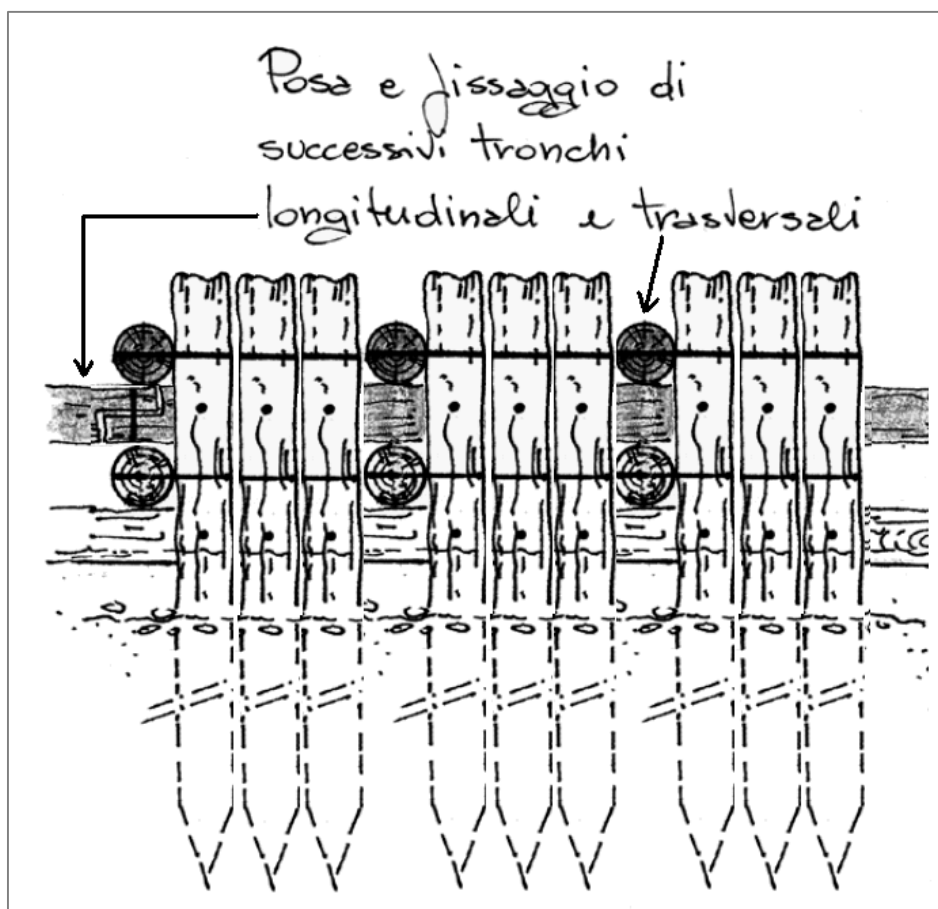


Figura 34 – Posa secondo ordine di tronchi trasversali. Vista frontale

Dopo aver terminato la posa del secondo ordine di tronchi longitudinali e trasversali, si procede allo riempimento con materiale inerte di riporto, realizzando raccordi con la morfologia preesistente. Tale operazione viene effettuata con l'utilizzo di mezzi meccanici e completata manualmente, eliminando nel contempo eventuali vuoti.

Successivamente si procederà alla posa di talee in salice arbustivo sulla parte sommitale dell'opera e negli spazi vuoti tra i vari tronchi di castagno, così come descritto nel paragrafo "Intervento 4 – Ripristino della coltre vegetativa tramite la messa a dimora di talee".

Per quanto riguarda le modalità di posa delle talee, si rimanda agli interventi precedentemente descritti.

Anche in quest'area saranno inoltre realizzate n. 2 nicchie rifugio per l'ittiofauna, così come sopra descritto nel paragrafo "Interventi 2, 5, 8: Realizzazione nicchie di rifugio per la ittiofauna". Questa tipologia di struttura viene inserita al fine di garantire una zona riparo ai pesci, nell'attesa che si sviluppi l'apparato radicale delle talee messe a dimora.

13 Stato dei luoghi – Valle della Molera

L'area oggetto dell'intervento denominata Valle della Molera è un'area prevalentemente boschiva compresa nel Comune di Briosco, con estensione di circa 50 ha, in cui scorre la Bevera di Naresso.

L'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di sentieri pedonali che collegano una serie di cascine tra cui la più rilevante è Cascina Molera, costruita nel 1841 e inserita nell'archivio dei beni architettonici ed ambientali della provincia di Milano.

Dal punto di vista naturalistico la valle offre diversi elementi di interesse, soprattutto per ciò che concerne gli ambienti umidi, sono infatti osservabili diverse tipologie di habitat acquatici. Questa diversità di habitat e la presenza di una fascia boschiva abbastanza estesa che li circonda favorisce lo sviluppo di fauna variegata.

La Bevera di Naresso, nella valle della Molera, scorre in una zona occupata principalmente da boschi e prati.

Nel tratto più a valle, in prossimità della confluenza con il fiume Lambro, la Bevera scorre in prossimità di un centro abitato, località Fornaci. La limitazione o annullamento della fascia di pertinenza fluviale con la presenza di recinzioni e di muri di abitazioni costruite in prossimità del corso d'acqua portano ad avere, in particolare sulla sponda destra dell'alveo, uno stato di alta vulnerabilità idraulica in caso di eventi di piena.

Nella zona prossima alla C.na Molera sono presenti sponde artificiali costruite con l'utilizzo di massi ciclopici, come visibile in Foto 21. Questa "scogliera" stata realizzata nel 2009, ma nel corso degli anni l'erosione fluviale ha provocato il degrado della struttura e la conseguente perdita di funzionalità. Saranno eseguiti quindi interventi manutentivi al fine di riportare la struttura a poter svolgere la sua funzione a pieno.

13.1 Intervento 11 – Ripristino muretto nella Valle della Molera

Un altro intervento in alveo che necessita di essere realizzato è il ripristino della scogliera longitudinale ubicata all'interno della Valle della Molera, in destra idrografica del Torrente Bevera e visibile in Foto 21.



Foto 21 – Scogliera longitudinale da ripristinare (foto del 2009)

L'ubicazione esatta dell'opera è riportata in Figura 35, mentre il dettaglio dell'area è visibile in Figura 36.

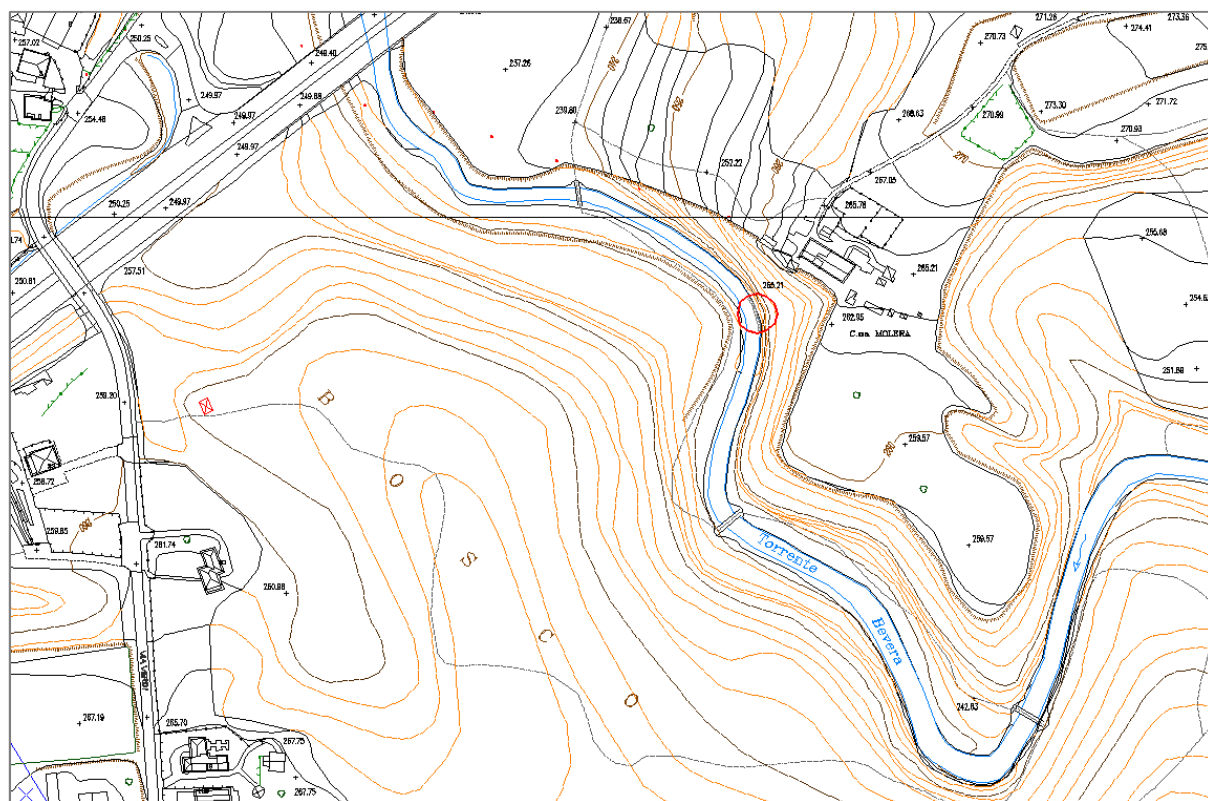


Figura 35 – Ubicazione della scogliera da ripristinare (area evidenziata in rosso)

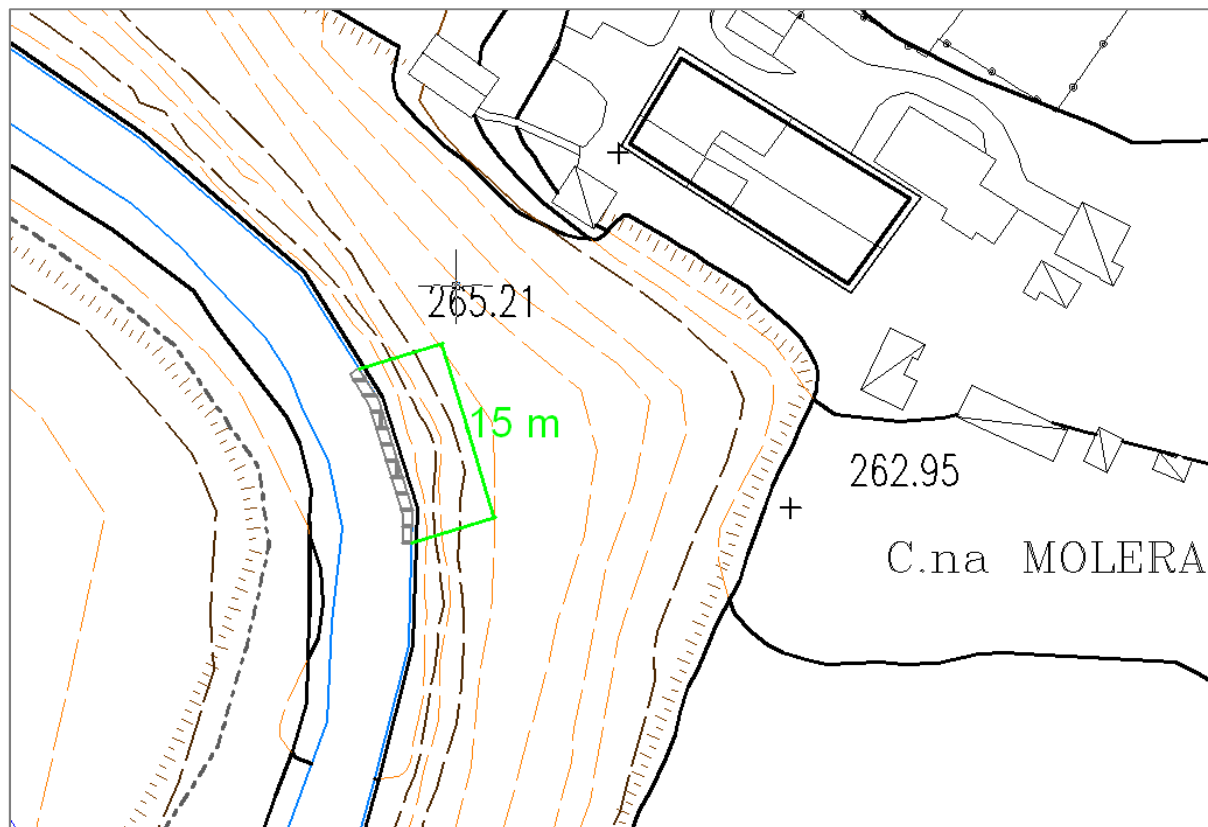


Figura 36 – Dettaglio della scogliera da ripristinare

Al fine di ripristinare l'opera di protezione spondale, è necessario realizzare una scogliera costituita da massi di grosse dimensioni di provenienza locale in modo da evitare litologie alloctone, non coerenti con quelle locali.

Preventivamente alla posa delle pietre è necessario eseguire un lieve scoronamento con sagomatura dello scavo.

Successivamente saranno posati, a secco, i massi ciclopici secondo lo schema indicato in Figura 37.

La scogliera longitudinale dovrà essere realizzata su due livelli, ognuno dello spessore di 1.20 m e con parete frontale sub verticale. La lunghezza del tratto di alveo che deve essere protetto dall'erosione mediante la realizzazione della scogliera sopradescritta è pari a 15 m.

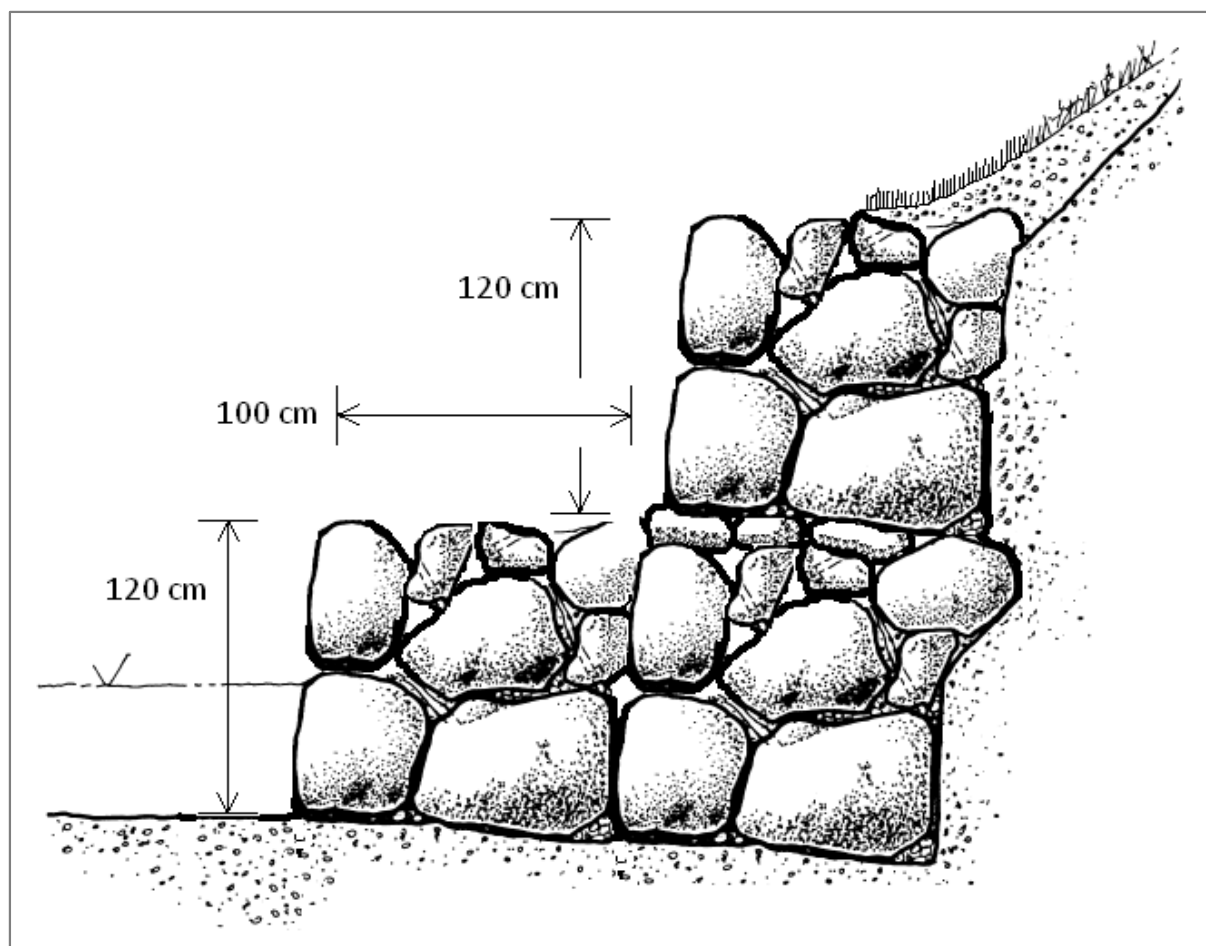


Figura 37 – Schema di realizzazione della scogliera. Sezione

Se necessario sarà possibile effettuare un immorsamento con magrone a tergo della scogliera, tra le pietre e la sponda.

13.2 Intervento 12: Realizzazione area umida per la riproduzione della Batracofauna

L'ubicazione esatta dell'area di intervento è visibile in Tavola 3a.

13.2.1 Opera

Si tratta di realizzare ex-novo un'area umida con principale obiettivo di riqualificazione naturalistica, pertanto ci si pone come target quello relativo allo sviluppo della biodiversità della batracofauna. In secondo piano si mirerà anche alla fruizione ricreativo-didattica dell'area in questione.

Uno dei fattori determinanti per la riuscita dell'opera in progetto è rappresentato dalla realizzazione di un habitat accogliente e funzionale per le specie autoctone corroborato al collegamento dell'area umida con altri ambienti naturali. Va infatti considerato che le aree umide rappresentano ottime aree per lo sviluppo di molte specie, qualora esse siano anche collegate ad altre aree di valenza naturalistica, possono assumere il ruolo di importanti aree rifugio o addirittura di veri e propri nodi della rete ecologica di pianura.

13.2.2 Principi da seguire

- Prediligere un bacino di piccole dimensioni.
- Optare per sponde il più possibile curvilinee ed allungate.
- Privilegiare realizzazioni non eccessivamente profonde con distese di acqua bassa.
- Creare strutture che offrano numerose possibilità di nascondiglio per la fauna.
- Realizzare bacini soggetti a variazioni di livello delle acque o a prosciugamento periodico per incoraggiare l'insediamento di alcune specie particolari
- Adattare il tipo d'impermeabilizzazione alle condizioni locali.
- Progettare e gestire le zone intorno ai bacini in modo da ricrearvi condizioni vicine a quelle naturali.
- Vegliare a che non vi siano possibili trappole nelle immediate vicinanze del bacino (strade, chiusini, pareti invalicabili, griglie d'aerazione) e, in caso affermativo, provvedere a che gli anfibi possano evitarle.
- Preferire l'attecchimento spontaneo di piante indigene all'impianto forzato.
- Evitare assolutamente l'introduzione di pesci o la presenza di anatre e oche all'interno o intorno al bacino.
- Effettuare le operazioni di manutenzione all'interno e all'esterno del bacino in tarda estate o in autunno.
- Evitare assolutamente di trasferire o introdurre artificialmente anfibi: attenderne l'insediamento spontaneo.

13.2.3 Indagini preliminari

Come prima cosa stata svolta una campagna di campionamento finalizzata alla verifica delle caratteristiche qualitative dei materiali che saranno movimentati. Tale caratterizzazione analitica ha permesso di definire le modalità di gestione.

Considerando la ridotta estensione planimetrica dell'area di intervento, la profondità di scavo e le volumetrie interessate, è stato scelto di eseguire n. 1 trincea esplorativa e di indagare le caratteristiche chimiche del terreno nella sua porzione superficiale. In corrispondenza del punto di indagine è stato prelevato n. 1 campione di terreno, alla profondità tra 0 e -1 m da p.c., per l'esecuzione delle analisi (Foto 22).



Foto 22 – Punto di campionamento

La scelta della tipologia di analisi chimiche da effettuare sui campioni prelevati è stata presa da personale tecnico qualificato sulla base delle risultanze visive ed organolettiche dei terreni o riporti individuati in sito.

Il materiale prelevato è stato raccolto in un barattolo di vetro a bocca larga con tappo a chiusura ermetica (contenitori da 500 grammi), seguendo le indicazioni della norma UNI 10802:2004. Il contenitore è stato immediatamente sigillato ed etichettato con i dati identificativi del campione (nome del campione, ubicazione) ed è stato conservato a bassa temperatura fino alla consegna al laboratorio.

Per il campione di terreno prelevato è stata eseguita l'analisi di caratterizzazione ai sensi del D.lgs 152/2006 e s.m.i. con verifica delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) in riferimento alla Tabella 1, Colonna A,

Allegato 5, Parte IV del Decreto stesso. I parametri ricercati nel protocollo analitico adottato ai sensi del D.lgs. 152/2006: idrocarburi ($C < 12$ e $C > 12$), BTEX, Cromo, Nichel, Piombo, Rame, Zinco.

Dal referto analitico si evince che il campione prelevato risulta conforme ai limiti previsti per legge, e quindi il terreno movimentato sarà possibile destinarlo ad un utilizzo interno al cantiere.

Il materiale da scavo caratterizzato sarà impiegato nelle operazioni di rimodellamento morfologico dell'area in cui sarà realizzata l'area umida per gli anfibi.

I tempi di riutilizzo dei materiali sono da considerarsi contemporanei alla realizzazione degli scavi per la creazione dell'area umida.

I volumi relativi alle operazioni di scavo per la realizzazione delle opere saranno interamente riutilizzati in cantiere.

13.2.4 Realizzazione e struttura dell'area umida

Per prima cosa va delimitata l'area in oggetto tramite il posizionamento di paletti che ne delimitano il perimetro e ne modellino a grandi linee la forma da realizzare.

Successivamente con l'escavatore si rimuoverà la terra, rifinendo manualmente il lavoro, eliminando ceppi e radici.

Il terreno risultante dallo scavo potrà essere riposizionato in ambiente terrestre ad una certa distanza dall'invaso che si è creato, soprattutto in contesti particolarmente degradati oppure può essere utilizzato per effettuare delle modellazioni dell'ambiente circostante, eventualmente sfruttando delle tecniche di ingegneria naturalistica.

Il progetto prevede la realizzazione di un'area umida lunga circa 25m e larga 2,5m, con una profondità massima di 1,5m. Per poter ospitare piante ed animali bisogna raggiungere una consona profondità dell'acqua, per permettere che durante l'inverno il gelo non raggiunga il fondo e durante l'estate l'acqua non si riscaldi troppo. Sotto lo strato di ghiaccio invernale è sempre presente un livello d'acqua più o meno costante in cui anfibi e altri microrganismi svernano con successo anche in bacini profondi solo 30-40 cm. Anche negli inverni più rigidi, infatti, a gelare sono di norma solo i primi 10-15 cm d'acqua. Nei mesi invernali il rapporto tra volume d'acqua e superficie del bacino è determinante ai fini del mantenimento di un tenore d'ossigeno ottimale. Se il bacino è molto profondo e poco esteso in superficie, l'ossigeno che può essere assunto dall'esterno è scarso e gli animali che vivono sul fondo rischiano di incorrere in carenze di quest'ultimo o di assumere sostanze tossiche generate da processi anaerobici.

Stagni con superfici di soli pochi metri quadrati non dovrebbero quindi essere più profondi di 50 cm; bacini di superficie attorno ai 100 m² possono invece raggiungere una profondità indicativa di 1-1,5 m. Una minore profondità del fondale agisce positivamente anche sulla temperatura delle acque (Figure 38 e 39).

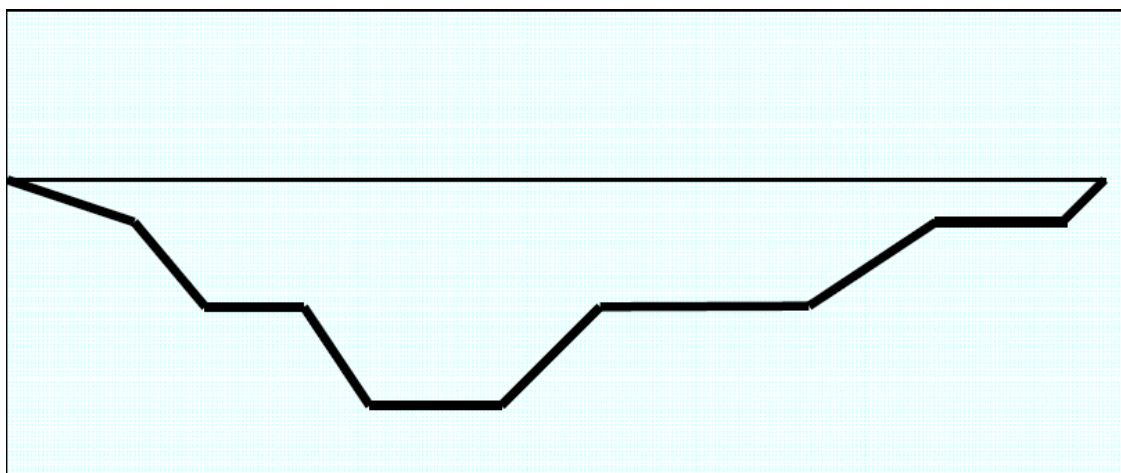


Figura 38: Sezione laterale stagno

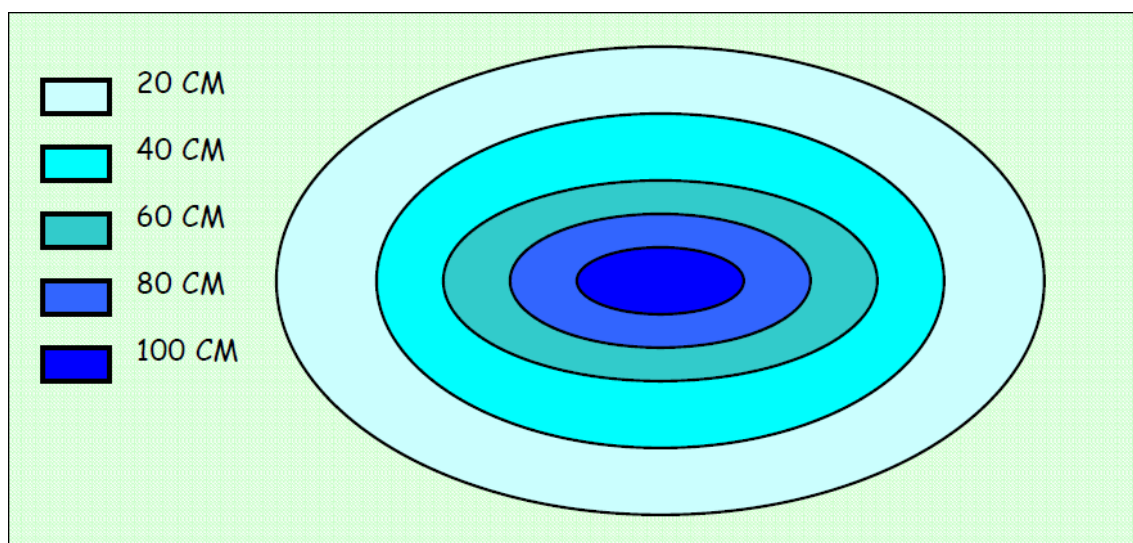


Figura 39: Differenti profondità

Una delle problematiche più difficili da risolvere sono i danni che potrebbero arrecare roditori e talpe, scavando le tane o cercando il cibo nel terreno, al telo bentonitico impermeabilizzante. Per rendere più sicuro il tutto ed evincere questa pericolosità, andremo a posizionare una rete metallica a maglia fine sotto il telo impermeabilizzante, a circa 4-5 cm da esso.

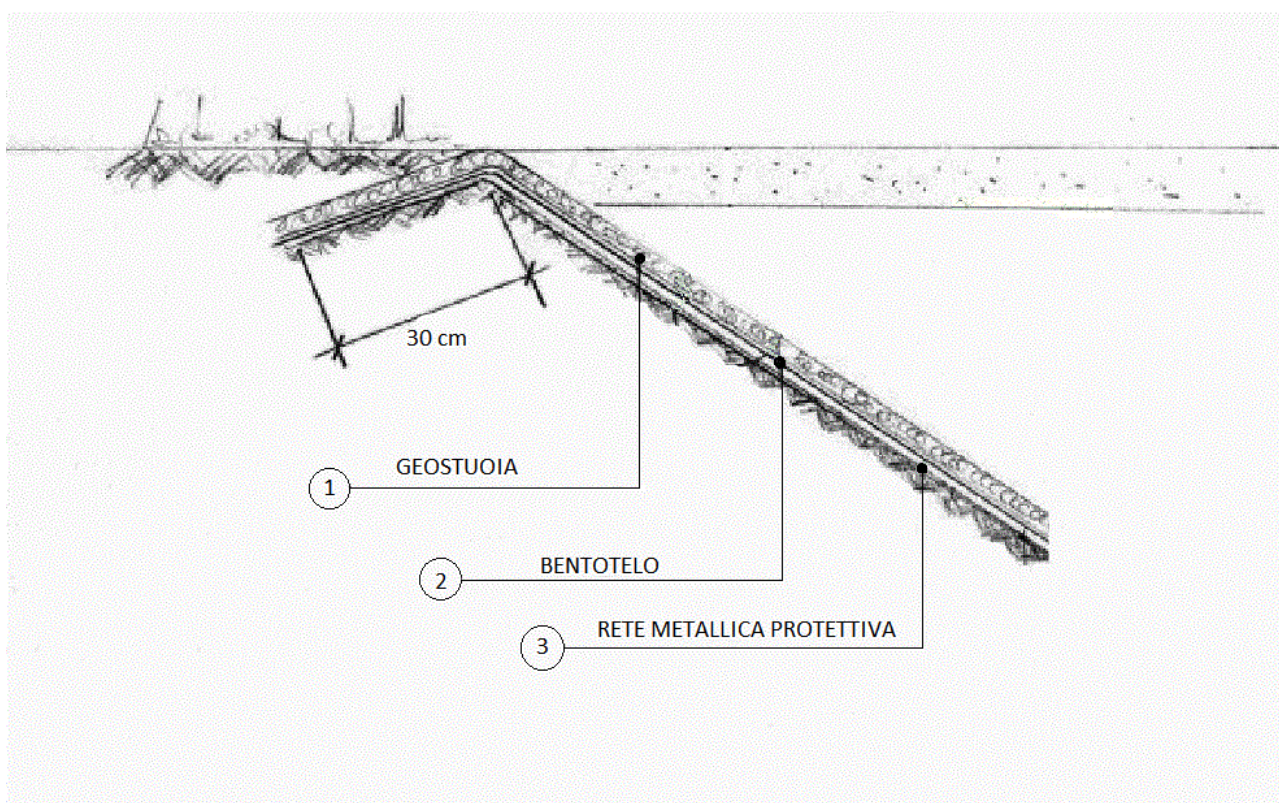


Figura 40: Strati di ricopertura fondale

Per fermare i teli è bene creare un piccolo canale a 10-15 cm dal margine dello scavo per poter successivamente interrare e fissare i teli stesi (circa 30 cm). Lo scavo realizzato tramite escavatore non deve eccedere rispetto alla sagoma dello stagno. La terra riportata per rettificare la sagoma, infatti, non riesce a sostenere il peso dell'acqua e col tempo collassa creando vuoti che modificano la forma dello stagno e potrebbero anche danneggiare il telo impermeabile. Il passo successivo è la stesura del telo impermeabilizzante realizzato con un materiale derivato dall'edilizia: il Bentotelo (Figura 40). Quest'ultimo è un telo composito formato da TNT autoagganciante saturato di bentonite e perfettamente cucito al telo di base in polipropilene. Una volta a contatto con l'umidità, la bentonite all'interno del telo si attiva, espandendo il proprio volume fino a realizzare un gel impermeabile. Questo prodotto è più resistente al gelo e non ha la superficie liscia, in modo da ridurre così lo scivolamento della terra verso il fondo. In corso d'opera si valuterà se confermare l'impiego del bentotelo oppure se sostituirlo con uno strato di argilla. L'utilizzo dei teli è però più consigliato per la costruzione degli stagni. Queste membrane sono molto efficaci e relativamente semplici da posare. Bisogna assicurarsi che il telo sia completamente sotterrato per prevenire eventuali danni. Il telo ha il grande vantaggio di adattarsi allo scavo e permette quindi la realizzazione di qualsiasi forma. Questi teli però richiedono personale specializzato per la loro installazione.

E' anche importante che abbia una garanzia di resistenza al gelo fino a -30 °C e che sia biologicamente neutro.

Visto il costo e la delicatezza dei teli si richiede la copertura con una geostuoia protettiva, utile anche per trattenere terra e radici. Questa georete viene venduta in rotoli da un metro, quindi una volta stesa va legata ogni 10-15 cm con fascette da elettricista per renderlo un "corpo unico" e ridurne i successivi movimenti.

Prima di procedere all'interramento dei lembi dei teli nella canaletta realizzata lungo il perimetro, è bene riempire lo stagno con qualche metro cubo di acqua e controllare l'assestamento dei teli. Una volta che la posizione non cambia più si può procedere con il fissaggio e l'interramento dei teli. Per fissare i teli si possono usare dei picchetti ad U.

Sulla georete va steso uno strato di un paio di centimetri di terra vagliata e sul fondo è bene mettere circa dieci centimetri di terra per permettere l'ancoraggio delle piante igrofile. E' anche consigliabile disporre dei sassi al di sotto dello strato di terra del fondo, in modo da evitare qualsiasi sollevamento del telo che potrebbe essere causato dalla crescita delle piante.

Tra i lavori di contorno allo specchio d'acqua è prevista la creazione di una sbarra che regoli l'ingresso nell'area della cava Molera (Figura 41). Quest'ultima risulta importantissima non solo per evitare che qualcuno cada nello stagno o si rechi troppo in prossimità della parete della cava, rischiando di esporsi ad una possibile caduta di massi. La sbarra riduce anche il rischio di calpestio del margine dello stagno, dove col tempo si insedieranno le varie forme di vita.

Contestualmente verrà posizionata adeguata cartellonistica di avviso e di sicurezza.



Figura 41: Esempio sbarra in legno

L'esatta ubicazione della sbarra in legno verrà indicata dalla D.L. in fase di esecuzione lavori.

Oltre a rendere sicuro l'ingresso alla zona in oggetto verrà anche prevista la realizzazione di una tettoia in legno per l'affissione di cartellonistica didattica, che renda accessibile a tutti i visitatori le informazioni riguardanti l'area della Cava Molera, le Bere e le specie animali che popolano la zona (Figura 42). I contenuti e l'elaborazione grafica dei pannelli didattici saranno forniti in fase di aggiudicazione lavori. Un ulteriore pannello, di dimensioni 40X40cm, con indicato il divieto di inserire pesci rossi, gamberi americani e descrivente il pericolo che questi animali rappresentano se presenti nell'area umida in oggetto, sarà posizionato all'ingresso della vecchia cava.



Figura 42: Esempio tettoia didattica

La fruizione da parte dei visitatori deve essere prevista come elemento di conoscenza e non di disturbo, pertanto si consiglia l'applicazione di cartellonistica che vieti l'uscita dai sentieri principali (se non per motivi tecnici e di studio).

Le esatte ubicazioni della sbarra e della tettoia in legno saranno indicate dalla Direzione Lavori in fase esecutiva.

Nella Cava della Molera è preesistente una seconda area umida con caratteristiche strutturali e dimensionali molto simili a quella che si realizzerà ex-novo. Durante l'esecuzione dei lavori per la creazione di quest'ultima si provvederà quindi ad un ripristino della struttura dell'area umida esistente. Verrà realizzato uno scavo per la rimozione dei detriti accumulatisi nel tempo ed un eventuale rimodellamento delle sponde, in modo da ripristinare la sua originale funzionalità. Le dimensioni dell'intervento saranno 2,50x 25 m con una profondità massima di 1,50 m.



Figura 43: Sito di realizzazione dell'area umida

13.2.5 Caratteristiche dell'area umida

Le sponde devono avere profili irregolari per aumentare la superficie di contatto con l'acqua e quindi aumentare la capacità di scambio trofico dell'ambiente. In pratica si dovranno realizzare, se possibile, penisole di dimensioni e forme anche diverse che possono risultare anche semi sommerse o comunque con profondità diverse rispetto al pelo libero dell'acqua. Le pendenze consigliate per le sponde sono inferiori ai 30° anche intervallate da banchine o da tratti con pendenze inferiori ai 10°. Rispettare le pendenze indicate è importante affinché si vengano a creare zone con acque molto basse ove i girini possano radunarsi e trovare una temperatura dell'acqua adeguata al loro sviluppo.

I margini delle zone umide non devono essere contigui direttamente con gli ambiti agrari o con altre attività o infrastrutture, ma devono avere una fascia di rispetto di almeno 5 m se questa è formata da alberi e arbusti o anche più se ritratta di vegetazione erbacea spontanea. Tutto ciò serve per filtrare gli impatti esterni e per formare altri habitat utili per lo sviluppo delle potenzialità dell'area umida. In particolare questa fascia costituisce un vero e proprio filtro utile per aumentare i processi di denitrificazione, inoltre la schermatura servirà ad aumentare la tranquillità soprattutto della fauna che utilizza le aree di acqua bassa e le sponde.

Le zone rifugio devono essere create per garantire in quasi ogni condizione la possibilità di nascondersi e/o ripararsi da parte soprattutto della fauna stanziale, pertanto va dedicato un luogo di adeguate dimensioni dove

vengono realizzate condizioni particolari di tranquillità. Ciò si ottiene realizzando una densa protezione con la vegetazione, che deve essere rigorosamente quella autoctona.

13.2.6 Tempi di realizzazione

E' consigliabile che l'opera di escavazione venga eseguita superato il periodo riproduttivo della batracofauna, , solitamente febbraio-marzo, allo scopo di ridurre al minimo il disturbo nei confronti della fauna anfibia. .

14 Studio di impatto ambientale e di fattibilità ambientale

I progetti descritti in questo documento saranno attuati seguendo quanto prescritto dalla normativa forestale regionale R.r 31/2008 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale" e in particolare dalla R.r. 5/2007 "Norme forestali e regionali"; saranno inoltre utilizzate specie arboree e arbustive autoctone e certificate.

Tali interventi ai sensi dell'art. 50 sono individuati come attività selvicolturali poiché sono ricomprese nelle tipologie realizzative e materiche tipiche dell'Ingegneria Naturalistica come previsto dalla dgr. 6/48740 del 29 febbraio 2000 "Approvazione direttiva quadro <<Quaderno Opere Tipo Ingegneria Naturalistica>>".

Di conseguenza tali interventi non sono soggetti allo studio di impatto ambientale e allo studio di fattibilità ambientale.

15 Adempimenti in materia di sicurezza

Nelle zone d'accesso al cantiere andrà posta apposita segnaletica che indichi il divieto d'accesso ai non addetti ai lavori.

Il personale utilizzato per i lavori in progetto dovrà essere dotato d'indumenti antinfortunistici necessari secondo la vigente legislazione del settore.

I macchinari utilizzati per le opere e i lavori di cui al progetto dovranno essere conformi alle vigenti norme di Legge.

Il personale sprovvisto d'indumenti antinfortunistici ed i macchinari non rispondenti alle disposti della vigente legislazione del settore della sicurezza, saranno allontanati dall'area di cantiere e denunciati alle competenti autorità.

Trattandosi di lavori di manutenzione forestale, gli interventi contenuti nel presente progetto, ai sensi della determinazione n°9 del 21/2/2001 dell'Autorità di vigilanza sui lavori pubblici, non sono soggetti alla disciplina dei lavori pubblici (Legge n° 109/1994; D.P.R. 21.12.1999 n° 5)

In considerazione di ciò dovrà essere fornita dalla ditta esecutrice regolare documentazione in merito alla sicurezza (POS), non risulta obbligatorio il Coordinamento della Sicurezza.

Inoltre in applicazione degli art. 88, 89, 90, 91 del D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008, non devono essere applicate le disposizioni in merito alle misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, a meno che le ditte partecipanti ai lavori, siano superiori al numero di due.

16 Gestione Terre e Rocce da Scavo e Rifiuti

I sedimenti fluviali, relativi agli interventi 3 e 10, saranno in parte reimpiegati in cantiere per il reinterro delle opere di ingegneria naturalistica e in parte trasportati presso impianti autorizzati.

Sulla base delle risultanze analitiche, i sedimenti fluviali potranno essere classificati quali Terre e rocce da scavo ex art 41 bis della Legge 98/2013 oppure come rifiuto ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

I sedimenti che saranno reimpiegati in cantiere verranno trattati quali Terre e rocce da scavo in base a quanto stabilito dall'art. 186 del D.Lgs. 152/2006.

Dato che i materiali da scavo provengono da attività od opere non soggette a VIA o ad AIA, non sarà applicato il DM 161/2012, sulla base di quanto stabilito dal comma 2bis dell'art. 184bis del d. lgs. 152/06 dopo le modifiche introdotte con la legge 98/2013.

Tutti gli altri materiali di scarto prodotti in cantiere saranno trattati quali rifiuti ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

Nel caso di rinvenimento di materiali anomali, saranno eseguite le analisi di caratterizzazione e saranno gestiti quali rifiuti.

I materiali in uscita dal cantiere saranno accompagnati da Documento di Trasporto (DDT) qualora saranno gestiti quali Terre e rocce da scavo o accompagnati da Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR) e dalla corrispondente analisi di caratterizzazione qualora trattati quali rifiuti.

Tutta la documentazione prodotta es. copia dell'avvenuta comunicazione ad ARPA di inizio attività, DDT, FIR, registro di carico/scarico e quant'altro necessario per una corretta tracciabilità dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo, dovrà essere fornita alla Direzione Lavori.

17 Piano particellare di esproprio

L'intervento non prevede azione di esproprio di aree private, in quanto si procederà a effettuare gli interventi in accordo con i proprietari delle aree.

Gli interventi relativi alla realizzazione della zona umida per anfibi, nella Valle della Molera, verranno realizzati in terreni di proprietà del Parco Regionale della Valle del Lambro.

Gli altri interventi in alveo e nella porzione interna delle sponde ricadono in aree demaniali, pertanto non sono previste espropriazioni.

Pertanto, non essendo previsti espropri, per gli interventi in progetto, per il seguente progetto definitivo – esecutivo non è stato redatto il Piano Particellare di Esproprio.

Desio, li Settembre 2015

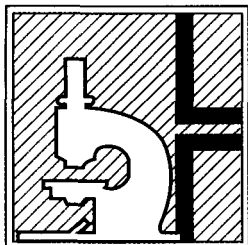
Dr Geol Nicolodi Francesco Amedeo Alberto

Dott.ssa Agr. Anna Caterina Maria Nicolodi

Dott. Nat. Raoul Manenti



ALLEGATI



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 9031

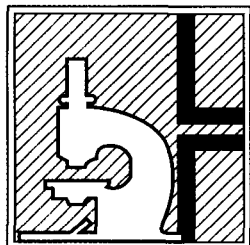


Rimini 13/04/2015

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 9031 **Ricevimento:** 08/04/2015 **Inizio prove:** 08/04/15 **Termine prove:** 10/04/15
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale della Valle del Lambro - Briosco (MB) Loc. Molera
Vs. commessa A015008
Denominazione Campione: T1 (-1 m) prof. 0 - 1 m
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500 g **Data di Campionamento:** 02/04/15
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	95,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	< 5	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
UNI EN 14346 A 2007	Residuo secco a 105°C	81,9	%	1,0	-
D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 -	Scheletro (% campione > 2 mm)	5,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	28,7	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	17,7	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	13	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	16	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 9031



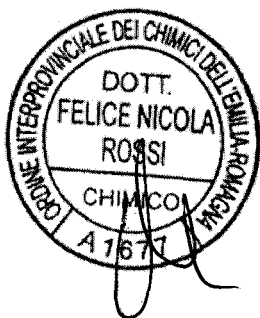
Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	47,8	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

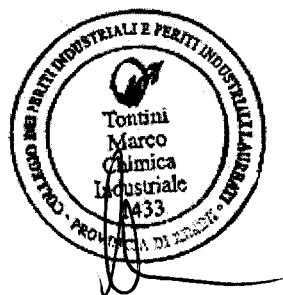
MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.

TAVOLE