

Con il contributo di

**fondazione
cariplo**



PROVINCIA DI SONDRIO
PROGETTO MI-RA-RE

**Riqualificazione forestale, miglioramento della qualità delle acque e
dell'offerta didattica nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

SCALA:

DATA:

30 APRILE 2014

***ERSAF - U.O. Gestione Sostenibile dei
Sistemi Forestali e Naturali
Morbegno (SO)***

Il responsabile
Dott. Italo Buzzetti

***COMUNITA' MONTANA VALTELLINA
DI SONDRIO
Area agricoltura***

La responsabile:
Dott. Agr. Cinzia Leusciatti

I progettisti:

Dott. Simone Proh (ERSAF)

Bando Cariplo 2012
Realizzare la rete ecologica

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1. Premesse tecnico amministrative	2
2. Inquadramento territoriale.....	3
2.1 Aspetti climatici.....	4
2.2 Aspetti geopedologici e idrogeologici	5
2.3 Reticolo idrico	6
2.4 Aspetti vegetazionali	6
2.5 Aspetti faunistici	8
3. Analisi dello stato di fatto e interventi previsti	9
3.1 Caratteristiche dell'area di intervento.....	9
3.2 Obbiettivi e descrizione degli interventi previsti.....	13
3.3.Scavi e movimenti terra	23
3.4.Proprietà delle aree	23
3.5. Modalità di esecuzione degli interventi	23
4. Analisi dei vincoli esistenti	24
4.1 Fasce di esondazione P.A.I. (Piano per l'assetto idrogeologico)	24
4.2 Zona di Protezione Speciale	24
4.3 Vincolo forestale	25
4.4 Vincolo idrogeologico	25
4.5 Vincolo paesistico-ambientale.....	25
4.6 Regolamenti comunali di polizia idraulica.....	26
5. Cronoprogramma lavori	26
6. Quadro economico	27

1. PREMESSE TECNICO AMMINISTRATIVE

Con deliberazione del Consiglio Regionale della Lombardia n. V/1262 del 29/11/1994, si è deliberata l'istituzione della riserva naturale orientata "Bosco dei Bordighi" ricadente nel territorio dei comuni di: Albosaggia, Faedo Valtellino, Montagna Valtellina, per la quale è stata affidata la gestione alla Comunità Montana Valtellina di Sondrio (tale deliberazione è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 6 II° Supplemento Straordinario del 09/02/1995).

Nella deliberazione del Consiglio Regionale n. V/1262 del 29/11/1994 è stato specificato che la riserva è di tipo orientato e che le finalità della riserva sono:

- garantire la conservazione e la ricostruzione del bosco ripariale originario,
- assicurare un ambiente idoneo alla sosta e alla nidificazione dell'avifauna,
- disciplinare e controllare la fruizione del territorio a fini scientifici e didattici;

In base alla L.R. 30.11.1983 n° 86 le riserve naturali orientate "...sono istituite con lo scopo di sorvegliare e orientare scientificamente l'evoluzione della natura, nelle quali è consentita solamente la continuazione delle attività antropiche tradizionali compatibili con l'ambiente naturale; in esse l'accesso del pubblico è consentito unicamente per fini culturali, secondo specifiche discipline stabilite dai soggetti cui è affidata la gestione delle singole riserve".

La Comunità Montana Valtellina di Sondrio con propria deliberazione dell'Assemblea n. 4 del 22/02/2001 ha adottato il Piano di Gestione della Riserva Naturale "Bosco dei Bordighi", successivamente approvato dalla Regione Lombardia con propria Deliberazione di Giunta n. VII/13111 del 23.05.2003, attualmente scaduto ma valido fino all'approvazione di un nuovo piano.

La Riserva Regionale Bosco dei Bordighi è inoltre classificata come ZPS (Zona di Protezione Speciale) ai sensi della direttiva 79/409/CEE (direttiva "Uccelli"), di cui la Comunità Montana di Sondrio è l'Ente Gestore (deliberazione di Giunta Regionale n. 1791 del 25.01.2006). Con deliberazione dell'assemblea n. 14 del 27.09.2010 è stata approvata la revisione del Piano di Gestione della ZPS il quale, tra l'altro, prevede tra le azioni prioritarie gli interventi in progetto (vedi cap. **4.2 Zona di protezione speciale**).

La Comunità Montana Valtellina di Sondrio con Determinazione del Responsabile Area Agricoltura n. 202 del 07 novembre 2013 ha stabilito di affidare ad ERSAF l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione lavori, direzione e contabilità dei lavori inerenti il progetto denominato "Riqualificazione forestale, miglioramento della qualità delle acque e dell'offerta didattica nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi" finanziato sul bando CARIPLO 2012 nell'ambito del Progetto MIRARE.

Il progetto prevede i seguenti interventi, poi di seguito descritti nello specifico capitolo:

1. *Riqualificazione del canale in località Bordighi*
2. *Realizzazione di impianto di fitodepurazione lungo il canale in località Bordighi;*
3. *Recupero ecologico della pozza per gli anfibi mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi;*

4. *Miglioramento dell'offerta didattica mediante realizzazione di nuovo percorso tematico su fitodepurazione e anfibi;*
5. *Monitoraggio biologico delle acque del canale in località Bordighi;*
6. *Comunicazione e divulgazione degli interventi realizzati.*

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi” si trova a sud-est dell’abitato di Sondrio, sulla sinistra orografica del fiume Adda, e rientra all’interno dell’area di pertinenza dei comuni di Albosaggia, Faedo Valtellino e Montagna in Valtellina. Occupa una superficie di poco più di 50 ha che si estende fra il conoide del torrente Orsenigo (Piana di Poratti) e il conoide del torrente Venina proveniente dall’omonima valle. Il confine Nord della riserva è delimitato dalle ripide rive del fiume Adda dove, sulle sue sponde, crescono boschi igrofili di particolare interesse naturalistico. Il territorio è in gran parte pianeggiante, formato dai depositi alluvionali del fiume Adda e dei due torrenti sopra citati; nel settore centrale interessa anche un tratto in pendio con un’elevata presenza di affioramenti rocciosi e versanti piuttosto acclivi (pendenza > 30°).

Dal punto di vista altimetrico si sottolinea l’esiguo dislivello riscontrabile all’interno dell’area della Riserva, il quale ammonta a circa 74 m (da 286 m s.l.m. a 360 m s.l.m.).

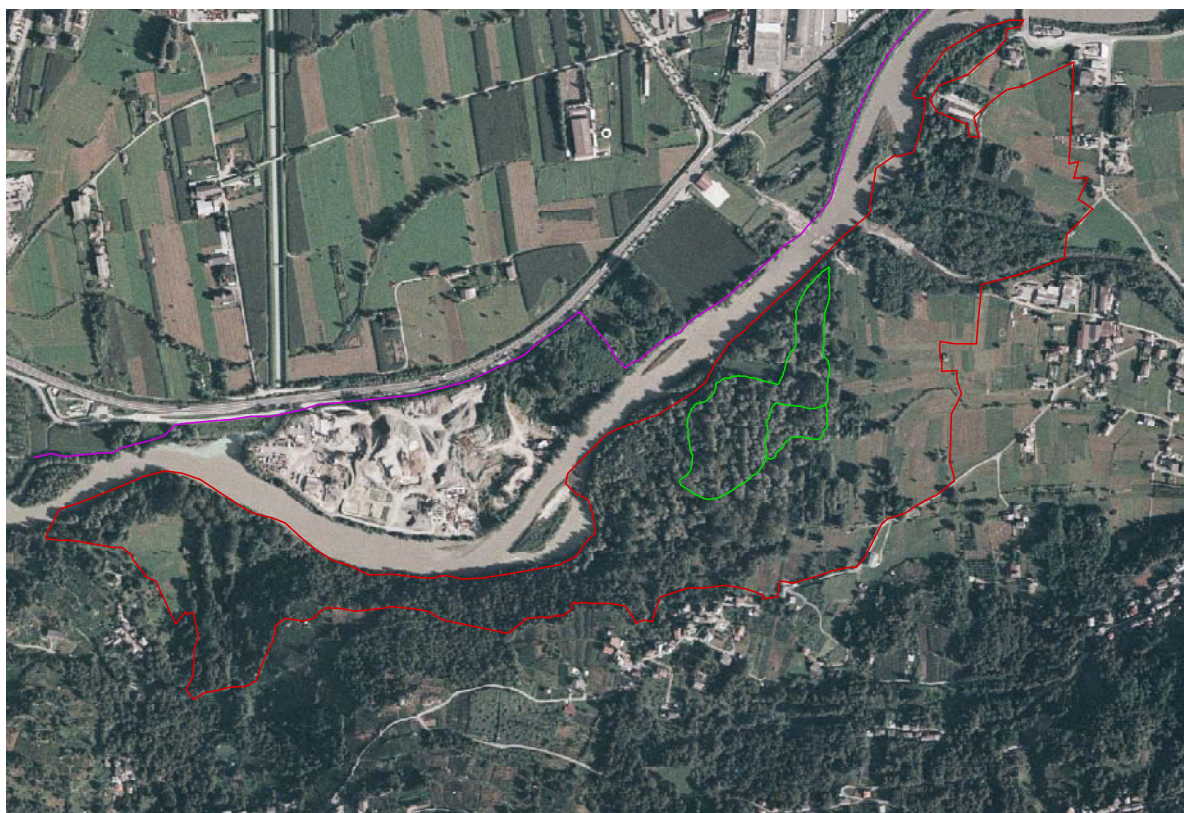


Figura 1 – Veduta aerea della Riserva dei Bordighi. In rosso è indicato il confine, in viola il sentiero valtellino, in verde i percorsi didattici a sinistra del torrente Venina.

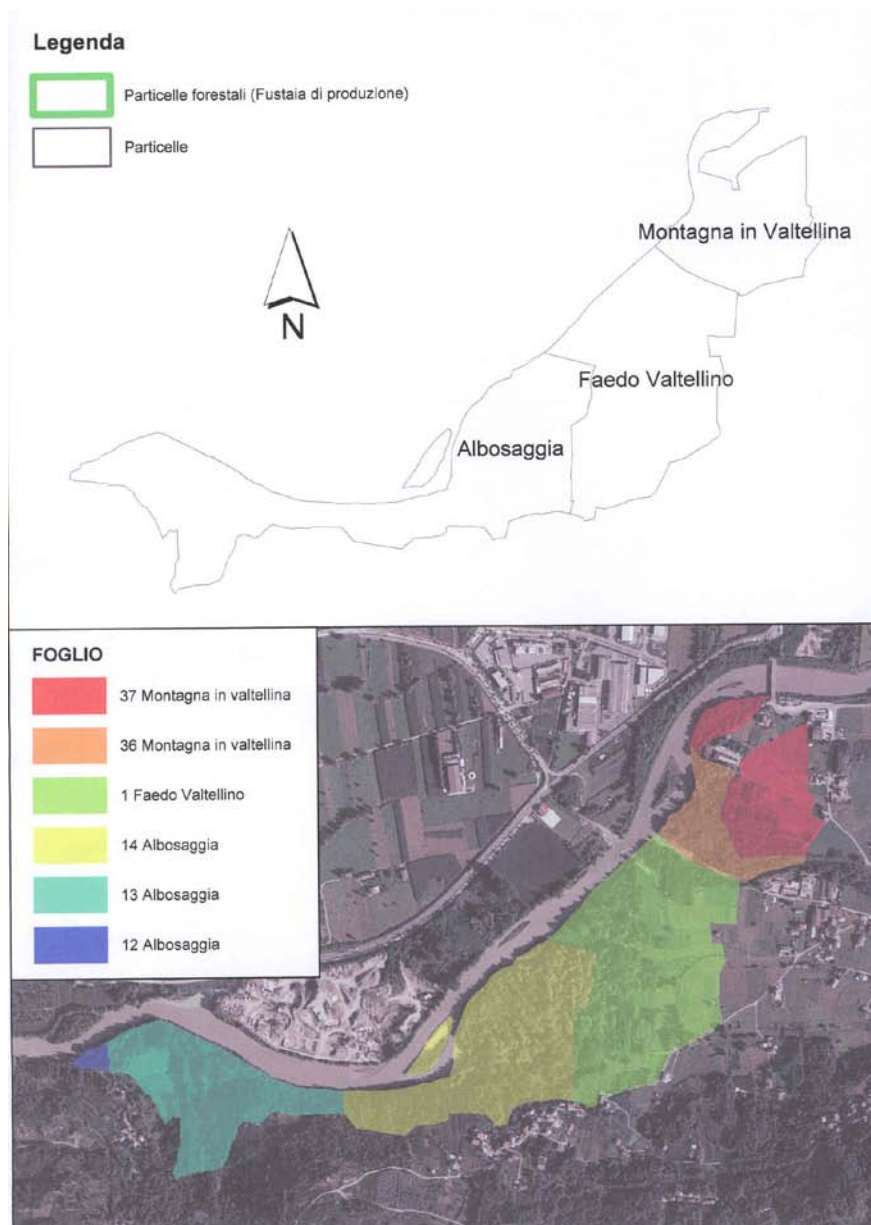


Figura 2 - I confini amministrativi all'interno della riserva, con l'indicazione dei fogli di mappa comunali.

2.1 Aspetti climatici

La Riserva Naturale Bosco dei Bordighi ricade nella zona mesoclimatica alpina, caratterizzata da temperature invernali rigide, temperature estive poco elevate, piogge piuttosto abbondanti concentrate soprattutto nel periodo estivo. Per il regime delle precipitazioni, dell'umidità e delle temperature si dispone dei dati ricavati dal vigente Piano di Assestamento delle proprietà silvo-pastorali della Riserva (dati rilevati presso la stazione di Sondrio a quota 370 m s.l.m. per il periodo 1990 - 2004). Dall'analisi di questi dati si evince che i massimi di pioggia sono contenuti nei periodi tra giugno e ottobre e i minimi tra dicembre e febbraio, pertanto buona parte delle precipitazioni risulta disponibile nel periodo vegetativo.

Le precipitazioni nevose interessano tutto il territorio in esame anche se non in modo continuativo nell'arco dell'inverno; il manto nevoso, grazie all'esposizione prevalente dei versanti a nord

e della posizione pedemontana, permane a lungo prima dello scioglimento, costituendo un'utile riserva d'acqua. La temperatura media annua è di 11,6° e il suo andamento riflette all'incirca quello delle precipitazioni con il massimo nei mesi di luglio-agosto e il minimo a gennaio. Tali regimi pluviometrico e termico confermano quindi il carattere temperato – continentale del clima della zona della Riserva.

2.2 Aspetti geopedologici e idrogeologici

Da un punto di vista geologico-strutturale, l'area è costituita da un complesso di alluvioni oloceniche ciottolose e ghiaiose tipiche di gran parte del fondovalle valtellinese, giacenti su antichi depositi fluvioglaciali e glaciali. Localizzate nella zona di versante vi sono delle aree caratterizzate dagli Scisti di Edolo, formazione costituita da micascisti e filladi.

Lo spessore degli strati alluvionali sopra descritti, secondo i rilievi geoelettrici eseguiti per la redazione dello studio preliminare al piano di gestione della riserva, risulta frequentemente superiore ai 100 m (nella Piana dei Bordighi tale spessore non è inferiore a 70 m).

I suoli della Riserva fortemente influenzati dalla dinamica fluviale si possono così suddividere:

- Aree a sedimenti sabbioso-ghiaiosi, con suoli da sottili a moderatamente profondi, limitati da substrato ghiaioso, tessitura moderatamente grossolana, reazione sub-acida e drenaggio buono (piana ad est della riserva, località Piano nel territorio comunale di Faedo);
- Suoli da moderatamente profondi a profondi, limitati da falda oscillante, tessitura moderatamente grossolana, reazione neutra e subalcalina, drenaggio tendenzialmente mediocre (fascia perialveale in prossimità del Ponte del Navetto e piana sotto l'abitato di Bordighi);
- Suoli da sottili a moderatamente profondi, limitati da substrato scheletrico, tessitura moderatamente grossolana, reazione subacida-neutra, drenaggio rapido (Piana di Poratti e fasce perialveali del torrente Venina).

Sotto il profilo fisiografico vi sono due conoidi di tipologia differente ad est e ad ovest della riserva e una conca compresa tra gli apporti grossolani del torrente Venina a Nord e il versante montuoso a Sud.

L'area a Nord del torrente Venina è classificabile come zona di più recente formazione, mentre a sud del torrente stesso si trova un'area (zona centrale della riserva) di età più antica che presenta la lieve conformazione a conca, accennata in precedenza.

Attualmente l'attività di trasformazione morfologica dell'area perifluviale si è notevolmente ridotta a causa della canalizzazione dell'Adda operata a partire dalla fine del secolo scorso. Tale attività è ora limitata alla formazione e rimozione di isole fluviali e all'erosione di brevi tratti di sponda, sui quali si è intervenuto con protezioni e rivestimenti delle rive con massi (es. tratto a valle della foce del torrente Venina).

In prossimità di alcuni tratti non rivestiti si può osservare l'azione di erosione delle acque che, allontanando la frazione sabbioso-ghiaiosa delle rive, provoca il franamento della sovrastante frazione sabbioso-limosa.

Nell'area centrale della riserva l'elemento morfologicamente più rilevante è dato dall'ampia depressione verso il versante orobico, la cui origine potrebbe essere dovuta alla presenza, in tempi

antichi, di un meandro del fiume Adda o di un antico percorso del torrente Venina. Certo è che tale depressione è stata la causa della creazione di una via di deflusso della piena del fiume Adda durante la recente alluvione del 1987.

Le carte indicanti le fasce di esondazione elaborate dall'autorità di bacino del fiume Po includono parte dell'area della piana di Bordighi all'interno della fascia A (fascia di deflusso della piena) e parte nella cosiddetta fascia B (definita fascia di esondazione), mentre la piana di Poratti rientra nella fascia B.

La presente classificazione, secondo il vigente Piano di Assestamento, non risulta molto aderente alla realtà, in quanto dall'analisi delle fotografie dell'alluvione del 1987 si possono facilmente individuare anche in quest'ultima zona linee di deflusso alluvionate dovute all'esigua altezza delle sponde fluviali.

2.3 Reticolo idrico

La riserva è percorsa dal Fiume Adda, dal Torrente Venina (reticolo idrico principale) e da canali minori alcuni dei quali percorsi da acqua tutto l'anno e altri a carattere stagionale. Sono inoltre presenti alcuni canali ormai interrati a testimonianza di passate divagazioni dei corsi d'acqua principali, ora regimati.

In prossimità del confine della riserva tra il comune di Faedo e il Comune di Albosaggia è presente un piccolo riale (SO/FA/003) che raccoglie le acque provenienti dai pantani di Giambonasca e i deflussi della strada che collega gli abitati di S. Carlo e Giugni.

Al piede del versante orobico è presente un canale pedemontano (SO/FA/004) che raccoglie i deflussi dei torrenti Scenini e Gatto e del riale SO/FA/003 raggiungendo poi il Fiume Adda in comune di Albosaggia.

Nei pressi del Centro visite, entra in Riserva il Canale Egual (SO/FA/005), oggetto di recenti interventi bio-ingegneria, il quale raccoglie i deflussi provenienti dalla rete irrigua alimentata dalle acque del torrente Venina e lo scarico della rete delle acque bianche.

Nel territorio comunale di Albosaggia scorrono il torrente Orsenigo (reticolo principale), il quale sfocia nell'Adda in corrispondenza della località Poratti, e un piccolo riale (SO/AL/059) che sbocca in località Bordighi nel canale pedemontano proveniente dal Comune di Faedo (SO/FA/004).

2.4 Aspetti vegetazionali

Secondo la suddivisione del territorio della regione Lombardia, l'area della Riserva "Bosco dei Bordighi" rientra nella regione mesalpica.

Qui di seguito si riportano le principali formazioni forestali presenti all'interno della Riserva:

- Alneto di ontano nero e bianco: occupa estese aree della fascia perialveale su terreni pianeggianti (prevalenza di *Alnus incana*) e alcuni tratti in pendio (zona di Poratti) in corrispondenza di piccoli impluvi (*Alnus glutinosa*). Le coperture generalmente ridotte dei due ontani non rispecchiano

sicuramente lo stato passato di queste formazioni che erano caratterizzate dalla presenza abbondante di altre specie arboree e arbustive tuttora presenti, ma con un'aliquota minore, quali Frassino, Pioppo nero, Pioppo bianco, Frangola, Sambuco nero. Negli strati arbustivi compaiono *Corylus avellana*, *Corpus sanguinea*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Rubus caesius*, *Euonymus europaeus*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Hedera elix*. Nello strato erbaceo, infine, si possono trovare: *Urtica dioica*, *Solidago gigantea*, *Thelypteris palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus*, *Anemone nemorosa*, *Cardamine heptaphylla*, *Allium ursinum*, *Mattheuccia strupitopteris*.

- Saliceto di ripa: saliceto a prevalenza di salice bianco (*Salix alba*), con piano dominato a Ontano bianco oppure nero in funzione della profondità della falda. In subordine compaiono *Populus canadensis* e *Robinia pseudoacacia*. Specie costante del sottobosco è *Sambucus nigra*, mentre in alcune microstazioni temporaneamente sommerse si trovano *Salix eleagnos* e *Salix purpurea* (specie tipiche degli alvei fluviali).
- Saliceto di greto: lungo gli argini dell'Adda, dove i depositi si fanno più grossolani (ciottolosabbiosi) e vi sono lunghi periodi di magra con minore o nulla disponibilità di acqua e di nutrienti, si forma un saliceto a prevalenza di *Salix eleagnos*, spesso accompagnato da *Salix purpurea* e, più raramente, dal salice bianco e dal pioppo nero.
- Robinieti: all'interno della riserva questa formazione si compenetra spesso con altre tipologie con la tendenza a colonizzare le aree più marginali e degradate, come ad esempio nel settore orientale dell'area protetta, preferibilmente su territori pianeggianti. Nel robinieto della riserva lo strato arboreo è dominato da *Robinia pseudoacacia*, ma occasionalmente sono presenti *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Salix alba*, *Tilia cordata*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*. Nello strato arbustivo compaiono inoltre *Berberis vulgaris*, *Viburnum opulus*, *Prunus serotina*, *Crataegus monogyna*, *Corilus avellana*, *Euonymus europaeus*.
- Querceto di rovere dei substrati silicatici dei suoli mesici e serici: il bosco di versante presente nella riserva è caratterizzato dalla presenza di rovere (*Quercus petraea*) e castagno (*Castanea sativa*), mentre lo strato arbustivo risulta molto ricco e diversificato. E' presente una buona rinnovazione di varie specie (tra cui ciliegio tardivo), mentre abbastanza affermata risulta quella di rovere.
- Impianti arborei razionali-pioppeti abbandonati: nella riserva esistono ancora tracce di attività pioppicoltura passate. Le zone occupate da questi residui sono quelle di località Piano (parte orientale della riserva) su suoli di tipo sabbioso (golene fluviali).



Figura 3 - L'uso del suolo all'interno della Riserva (estratto dalla pubblicazione "Bosco dei Bordighi" della Comunità Montana Valtellina di Sondrio).

Oltre a queste formazioni, in alcuni microambienti della riserva sono presenti piccole paludi di notevole pregio naturalistico, in cui si trovano i canneti (punti più profondi delle acque stagnanti) a prevalenza di *Phragmites australis* e, nelle zone meno depresse, i cariceti (*Carex elata*, *Carex riparia*). Caratteristica è la vegetazione del greto, di tipo ruderale e rupestre, con giovani esemplari di *Buddleja davidii* e *Populus canadensis*, destinati con molta probabilità ad essere estirpati durante le piene. All'interno della riserva troviamo alcuni canali che attraversano i coltivi per raggiungere i boschi, spesso accompagnati da filari: molti di essi sono tuttavia estinti o in fase di estinzione a causa della mancanza di acqua dovuta ad abbassamento della falda. Da ultimo, ma non per importanza, è da menzionare la presenza per lo più sulle superfici piane del fondovalle di ambienti a forte impatto antropico, quali i prati da sfalcio e i seminativi (mais).

2.5 Aspetti faunistici

Durante gli studi realizzati per l'istituzione dell'area protetta sono state censite circa 145 specie tra invertebrati (insetti e gasteropodi) e vertebrati (uccelli, mammiferi, rettili, anfibi e pesci). Nella Riserva la categoria più numerosa e varia risulta essere quella degli uccelli, in cui

troviamo sia specie permanenti che specie stagionali o occasionali. Da citare sono il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) che si ciba di molti parassiti delle piante (larve di coleotteri del legno e insetti nelle cortecce) e il Picchio verde (*Picus viridis*). Inoltre sono presenti il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), il Piro-piro piccolo (*Actitis hypoleucos*) e il Corriere

piccolo (*Charadrius dubius*) che nidificano nel greto del fiume e l'Airone cinereo (*Ardea cinerea*). Si registra la presenza all'interno della riserva di tutti i più comuni passeracei (Scricciolo, Cinciallegria, Cinciarella, Pettiroso, Merlo, Ciuffolotto, Rondine, Balestruccio), dell'Upupa (*Upupa epops*), del Cuculo (*Cuculus canorus*) e dell'Averla piccola (*Lanius collurio*), piccolo passeriforme in pericolo di estinzione.

Il rospo comune (*Bufo bufo*) costituisce un anfibio molto importante all'interno dell'ecosistema della riserva, oltre alla rana verde (*Rana esculenta*) e rossa (*Rana temporaria*), quest'ultima quasi scomparsa, nonostante qualche avvistamento.

Tra i mammiferi si segnalano il capriolo (*Capreolus capreolus*), la lepre comune (*Lepus europaeus*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), la volpe (*Vulpes vulpes*), il ghio e il moscardino tra i roditori, varie specie di Muridi (tra cui l'arvicola rossastra, l'arvicola terrestre, il topo selvatico), insettivori quali talpa e riccio, mentre tra i mustelidi troviamo la donnola (*Mustela nivalis*), la puzzola (*Mustela putorius*) e la faina (*Martes foina*). All'interno della riserva tali specie sono per lo più legate alle fasce ecotonali, che vanno perciò salvaguardate.

3. Analisi dello stato di fatto e interventi previsti

3.1 Caratteristiche dell'area di intervento

Gli interventi previsti sono tutti all'interno della riserva "Bosco dei Bordighi" ed interesseranno aree di proprietà pubblica. Non sono quindi previste acquisizioni di terreni di proprietà privata (Vedi TAV.2 – CATASTALE).

VEGETAZIONE

Le superfici oggetto d'intervento risultano comprese per la maggior parte nella particella n.3 del vigente Piano di Assestamento delle proprietà silvo-pastorali interne ai confini della Riserva (**Fig.4**). La morfologia dell'area oggetto d'intervento è pianeggiante e presenta un grado di accidentalità dipendente dalla presenza più o meno diffusa di vegetazione infestante (soprattutto rovi) che ne limitano molto la percorribilità. La particella boscata n.3, come d'altronde tutti i boschi della riserva, appartiene alla classe economica di produzione. La vegetazione comprende formazioni a prevalenza di robinia (in vari tratti gradualmente sostituita da farnia e ciliegio selvatico) alternati a boschi igrofilo a ontano e salice bianco. Questi ultimi, sia a causa della presenza di salici e pioppi di elevato diametro e sia dell'abbassamento di quota della falda, presentano rinnovazione scarsa e spesso di specie maggiormente termofile, quali nocciolo, frassino, ciliegio, noce, sambuco. L'evoluzione naturale tende quindi alla formazione di boschi a dominanza di *Fraxinus excelsior*. Il sottobosco comprende specie arbustive quali *Berberis vulgaris*, *Viburnum opulus*, *Prunus serotina*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Salix caprea*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Hedera helix*, e specie erbacee, tra cui *Bromus sterilis*, *Polygonatum multiflorum*, *Cardamine trifolia*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica*, *Melica nutans*, *Solidago gigantea*, *Thelypteris palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus*, *Allium ursinum*, *Mattheuccia struthiopteris*.

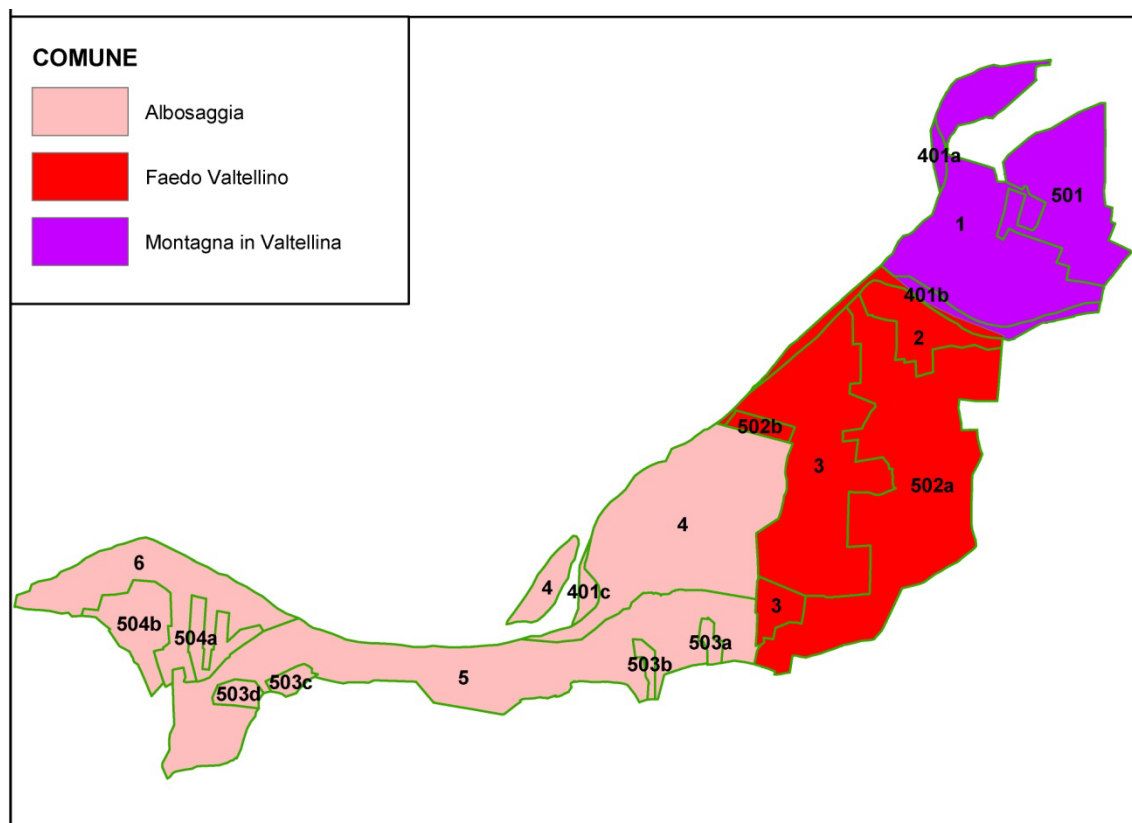


Figura 4 - Estratto della carta assestamentale del Piano di Assestamento della Riserva.



Figura 5 - Il bosco tra il canale in loc. Bordighi e il canale Egual dove sono previsti gli interventi. Si nota l'abbondante presenza di rovi e arbusti.

RETICOLO IDRICO

Per quanto riguarda il reticolo idrico, gli interventi interessano il *canale pedemontano in località Bordighi* individuato nel reticolo idrico minore del Comune di Faedo con il codice **SO/FA/004** che sbocca nel Fiume Adda a q. 287 m s.l.m., in comune di Albosaggia. Si tratta di un Canale di fondovalle, regimato con fondelli in cls, il quale raccoglie le acque dei torrenti Scenini, Gatto e di un piccolo riale posto a Ovest di quest'ultimo, sino all'alveo del Fiume Adda; in condizioni di intense e prolungate precipitazioni drena la falda freatica. Occasionalmente vengono convogliati nel canale anche parte dei reflui provenienti dalla stazione di pompaggio/sollevamento ubicata appena fuori la riserva tramite uno scolmatore di troppo pieno posto lungo il canale all'interno della Riserva. Queste emissioni, sebbene regolari da un punto di vista autorizzativo e non continuative, causano un parziale inquinamento delle acque del canale e un danno all'ecosistema acquatico.

I lavori interessano anche una breve diramazione del *Canale Egual (SO/FA/005)* dove sono recentemente state realizzate due pozze a finalità naturalistica che non sono pienamente funzionali a causa della mancanza di acqua nel periodo riproduttivo degli anfibi.



Figura 6 - Il canale pedemontano in località Bordighi (SO/FA/004) oggetto di alcuni interventi.



Figura 7 - Il tratto del canale in loc. Bordighi interessato dallo scarico reflui in cui è presente anche una piccola chiusa. E' evidente il problema di inquinamento delle acque.



Figura 6- Il Canale Egual prima di inoltrarsi nel bosco. Si nota in lontananza sulla sinistra il centro visite della Riserva.



Figura 7 - Una delle pozze a finalità naturalistica oggetto di intervento realizzate lungo il canale Egual dove passa anche il percorso didattico che si snoda all'interno della Riserva.

3.2 Obiettivi e descrizione degli interventi previsti

Come precedentemente accennato, gli interventi previsti sono i seguenti:

1. *Riqualificazione del canale in località Bordighi*
2. *Realizzazione di impianto di fitodepurazione lungo il canale in località Bordighi;*
3. *Recupero ecologico della pozza per gli anfibi mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi;*
4. *Miglioramento dell'offerta didattica mediante realizzazione di nuovo percorso tematico su fitodepurazione e anfibi;*
5. *Monitoraggio biologico delle acque del canale in località Bordighi;*
6. *Comunicazione e divulgazione degli interventi realizzati.*

OBBIETTIVI

Di seguito si riportano in forma schematica gli obiettivi per ogni intervento previsto:

<i>INTERVENTO</i>		<i>OBBIETTIVI</i>
<i>N</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	

1	<i>Riqualificazione del canale in località Bordighi</i>	ricostruzione degli equilibri naturali alterati e eliminazione dei fattori incompatibili di interferenza antropica
2	<i>Realizzazione di impianto di fitodepurazione lungo il canale in località Bordighi</i>	Miglioramento della qualità delle acque e dell'ecosistema ripariale lungo il canale, con ricadute positive sulla biodiversità
3	<i>Recupero ecologico delle pozze per gli anfibi mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi</i>	Conservazione delle cenosi boschive ripariali e della fauna ad esse collegata (habitat 91E0*), soprattutto per quanto riguarda la componente anfibia, grazie a: <ul style="list-style-type: none"> - Innalzamento della falda - Aumento della quantità d'acqua nelle pozze, soprattutto nel periodo primaverile di riproduzione degli anfibi
4	<i>Miglioramento dell'offerta didattica mediante realizzazione di nuovo percorso tematico su fitodepurazione e anfibi</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Promozione della fruizione nella Riserva attraverso l'ampliamento della rete sentieristica con finalità didattica. - Approfondimento delle tematiche di interesse della riserva. - Promozione di turismo sostenibile. - Sensibilizzare il pubblico riguardo questo tipo di ecosistemi e il loro ruolo di indicatori di qualità; - Far conoscere i macroinvertebrati nel loro ruolo ecologico e di indicatori alle scolaresche tramite attività didattiche. - far conoscere la fitodepurazione come sistema ecologico utile per il trattamento delle acque e la creazione di habitat
5	<i>Monitoraggio biologico delle acque del canale in località Bordighi</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica delle ricadute delle attività svolte sui canali (fitodepurazione e recupero ecologico delle pozze) sulla qualità delle acque - Approfondire la conoscenza degli ecosistemi acquatici presenti in Riserva per mezzo dello studio delle comunità di macrofauna acquatica invertebrata presenti; - Approfondire la conoscenza del grado di qualità ambientale dei corpi d'acqua indagati mediante l'applicazione di alcuni indici di qualità;
6	<i>Comunicazione e divulgazione degli interventi realizzati</i>	Valorizzazione delle attività svolte dalla Riserva

DESCRIZIONE INTERVENTI

1. *Riqualificazione del canale in località Bordighi*

Lungo il canale pedemontano è prevista la rimozione dei fondelli di cls, a partire dall'impianto di fitodepurazione sino al termine del rivestimento verso l'Adda, per una lunghezza di circa 110 m. I prefabbricati saranno asportati con escavatore e conferiti ad un impianto autorizzato per lo smaltimento. I fondelli a monte del previsto impianto di fitodepurazione non saranno rimossi per evitare possibili perdite di carico della portata del canale dovute alla permeabilità del fondo in terra, con ricadute negative sulla funzionalità dell'impianto.

Lungo il medesimo tratto di canale, si effettuerà una limitata riprofilatura per conferire alle sponde una pendenza naturale (45°), a cui seguirà la realizzazione di un rivestimento vegetativo, al fine di accelerare il processo di naturalizzazione e limitare l'erosione spondale, costituito da semina, posa di rete biodegradabile e tronco al piede.

A completamento della riqualificazione dell'area lungo il canale, si sostituiranno le parti del danneggiate e si pitturerà di verde tutto il tratto di guard-rail che ricade all'interno della Riserva.



Figura 8 - Il tratto terminale del rivestimento con fondelli di cls del canale in loc. Bordighi che verranno rimossi.



Figura 9 - Il guard-rail danneggiato e arrugginito che sarà oggetto di manutenzione straordinaria

2. Realizzazione di impianto di fitodepurazione lungo il canale in località Bordighi

Per risolvere le problematiche di inquinamento causato dal versamento di reflui nel canale dei Bordighi, è prevista la realizzazione di un impianto di fitodepurazione.

Gli impianti possono essere suddivisi in base alla direzione di scorrimento dell'acqua in:

- Sistemi a flusso superficiale: consistono in vasche o canali, dove la superficie dell'acqua è sempre esposta all'atmosfera e il suolo è costantemente sommerso. Questi sistemi riproducono in modo più fedele le zone umide naturali, sfruttando in questo modo le capacità autodepurative delle acque.
- Sistemi a flusso sommerso: I sistemi a flusso sommerso orizzontale/verticale sono costituiti da vasche contenenti materiale inerte (ghiaia, sabbia e pietrisco), tali materiali infatti costituiscono il supporto ideale per le radici delle piante emergenti. Il flusso dell'acqua rimane costantemente al di sotto della superficie del letto e scorre in senso orizzontale/verticale.

I sistemi a flusso sommerso si prestano meglio allo smaltimento dei reflui domestici (che devono essere trattati secondo la vigente normativa), non producono odori sgradevoli, non favoriscono il proliferare di insetti e sono, a parità di spazi utilizzati, più efficienti nel trattamento delle acque. Sono però più costosi e difficili da realizzare e da mantenere.

I sistemi a flusso superficiale hanno bisogno di spazi maggiori, hanno prestazioni più soggette a variazioni stagionali, possono produrre odori sgradevoli e favoriscono il proliferare di insetti e sono più adatti come trattamenti terziari. Per contro questo tipo d'impianto è di più facile realizzazione, gestione e manutenzione, e soprattutto, oltre che tutelare e migliorare la qualità delle acque, riveste l'importante ruolo ambientale di rinaturalizzazione, determinante nel costituire habitat ideali per la fauna acquatica e l'avifauna, accrescendo la **biodiversità** ed incrementando le specie presenti.

Sulla base di quanto affermato e degli obiettivi specifici di abbattimento di carichi inquinanti discontinui e dispersi nelle acque del canale, che ne diluisce notevolmente la concentrazione, considerato la finalità di tutela della biodiversità perseguita dalla Riserva, la scelta del tipo di impianto è ricaduta sul sistema a flusso superficiale.

Tale sistema è composto da una vasca profonda circa 1 m impermeabilizzata con telo in PVC, con un canale in ingresso ed uno in uscita dell'acqua depurata, in cui il substrato funge da letto di radicazione per le macrofite sia radicate che galleggianti. Il flusso dell'acqua è esposto all'atmosfera con velocità ridotta e controllata dalla vegetazione e dalla configurazione stessa del sistema. La profondità di funzionamento dell'acqua è di circa 0,3-0,5 m (tale profondità corrisponde infatti alla profondità di impianto media delle specie vegetali utilizzate), al di sotto della quale vi è uno strato di circa 0,5 m di inerti di pezzatura mista decrescente verso l'alto.

Il sistema a flusso superficiale è efficiente nella rimozione di sostanze organiche attraverso la degradazione microbica e la deposizione delle particelle colloidali. I solidi sospesi sono effettivamente rimossi per mezzo di sedimentazione e filtrazione attraverso la fitta vegetazione. L'azoto è eliminato principalmente attraverso la nitrificazione (nella colonna d'acqua) e successiva denitrificazione (nello strato della lettiera), e per volatilizzazione dell'ammoniaca che avviene a pH elevati causati dalla fotosintesi delle alghe. La ritenzione del fosforo è di solito bassa a causa del contatto limitato

dell'acqua con le particelle di terreno che adsorbono e/o precipitano il fosforo. L'assorbimento da parte delle piante delle sostanze disciolte rappresenta solo un immagazzinamento temporale poiché le sostanze nutritive vengono rilasciate in acqua dopo il decadimento della pianta.

Le specie vegetali utilizzate sono:

- ELOFITE RADICATE SOMMERSE quali la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), la mazza sorda (*Typha latifolia/minima*), i giunchi (*Juncus* spp., *Butomus umbellatum*), la salcerella (*Lythrum salicaria*), non ti scordar di me palustre (*Myosotis palustris*), iris acquatico (*Iris pseudacorus*);
- IDROFITE RADICATE SOMMERSE quali millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum*), violetta d'acqua (*Hottonia palustris*), Potamogeton natans, ranuncolo acquatico (*Ranunculus tricophyllus*);
- IDROFITE RADICATE NATANTI quali trifoglio fibrino (*Menyanthes trifoliata*), ninfee (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*), genziana d'acqua (*Nymphoides peltata*);
- IDROFITE GALLEGGIANTI quali il morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), l'erba pesce (*Salvinia natans*), e la castagna d'acqua (*Trapa natans*).

Per convogliare l'acqua del canale nell'impianto di fitodepurazione si realizzerà una briglia di trattenuta in cls rivestita in pietrame alta 25 cm dal livello dell'alveo, in sostituzione della chiusa in metallo posta più a monte in prossimità del collettore di scarico reflui, e, immediatamente a monte, un canale di ingresso in pietrame e malta a sezione trapezia. Visto che la presenza di materiale solido comprometterebbe in breve tempo la funzionalità dell'impianto di fitodepurazione, si realizzerà, in corrispondenza dell'ingresso nel canale di derivazione, una griglia metallica di trattenuta e una vasca di sedimentazione per il materiale più fine.

La portata in ingresso dal canale pedemontano da depurare risulta essere estremamente variabile e difficilmente quantificabile in quanto raccoglie i deflussi dei torrenti Scenini e Gatto e del riale SO/FA/003, che a sua volta raccoglie le acque provenienti dai pantani di Giambonasca e i deflussi della strada che collega gli abitati di S. Carlo e Giugni. Per tale motivo, oltre alla tubazione di uscita verso la pozza degli anfibì (vedi intervento 3. *Recupero ecologico delle pozze per gli anfibì mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi*) è prevista la realizzazione di un canale a cielo aperto in pietrame e malta in uscita dall'impianto con funzione di troppo pieno.

La superficie dell'impianto in progetto è di 170 m² (10 x 17 m). Non essendo un vero e proprio impianto di depurazione reflui, per i quali esiste una specifica normativa, le dimensioni sono state progettate in base all'afflusso di acqua e alla disponibilità di aree di proprietà della Comunità Montana Valtellina di Sondrio. Le caratteristiche dei reflui da depurare sono infatti estremamente variabili sia in termini di quantità che di composizione. Eventuali odori sgradevoli che potrebbero formarsi attorno alla vasca non dovrebbero arrecare nessun fastidio visto che la distanza minima dalle abitazioni è di circa 150 m.

Per permettere la manutenzione straordinaria dell'impianto, lungo il canale in ingresso sarà predisposto un vano per l'alloggiamento di una saracinesca di chiusura in metallo e inoltre si realizzerà una tubazione di scarico acque (tubo PVC DN 100 e relativa valvola) dal pozzetto sedimentatore di carico dell'acqua fitodepurata sino al canale pedemontano che permette di svuotare completamente la vasca.

Per quanto riguarda la piena di progetto del canale e la verifica idraulica di compatibilità delle opere si rimanda alla **Relazione idraulica**.

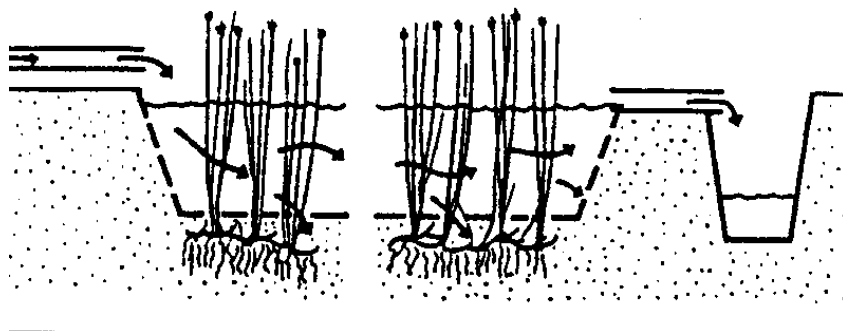


Figura 10 – Schema esemplificativo di un sistema di fitodepurazione a flusso superficiale con macrofite radicate emergenti



Figura 11 - Il canale in loc. Bordighi dove verrà realizzata la fitodepurazione.

3. Recupero ecologico delle pozze per gli anfibi mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi

Per conferire piena funzionalità ecologica alla pozza realizzata lungo il Canale Egual occorre risolvere il problema legato alla carenza di acqua nel periodo di riproduzione degli anfibi. A tal fine è prevista la realizzazione di una tubazione di collegamento che porterà l'acqua fitodepurata dal Canale dei Bordighi fino alla pozza, lungo i terreni di proprietà della Comunità Montana Valtellina di Sondrio. La

tubazione, in PVC SN2 DN 250 mm lunga circa 120 m, sarà completamente interrata e dotata di 6 pozzetti d'ispezione (circa uno ogni 24 m) e di una valvola di chiusura appena prima dell'ingresso nella pozza.

Dai rilievi effettuati, la pozza per anfibi è posta ad una quota maggiore rispetto alla vasca di fitodepurazione. Per tale motivo, e per garantire che tutta l'acqua depurata raggiunga la pozza (in particolare nei periodi di magra del canale pedemontano in cui la portata è molto modesta) si è deciso di realizzare, anziché un canale a cielo aperto, una tubazione interrata, che permette di eliminare le perdite di carico durante il tragitto e di mantenere una pendenza molto limitata (circa 0,5%) e perciò ridurre al minimo il dislivello tra la quota terreno e il fondo della pozza.

Sarà comunque necessario approfondire ed ampliare la pozza esistente per recuperare il dislivello di arrivo della tubazione e garantire un livello minimo dell'acqua (circa 50 cm). Dato che la profondità da raggiungere è rilevante (circa 2 m), si realizzerà un profilo a doppia banchina per non creare un'unica pericolosa scarpata e per agevolare la risalita degli anfibi. Inoltre la parte più bassa della pozza verrà completamente impermeabilizzata con telo in PVC, in modo da garantire la permanenza dell'acqua anche in periodi di scarso afflusso dalla tubazione della fitodepurazione.

Sulle sponde della pozza si effettuerà una semina seguita da posa di georete biodegradabile, al fine di evitare l'erosione dovuta alle piogge.



Figura 12 - La pozza per anfibi lungo il Canale Egual oggetto di ampliamento e dove si innesterà la tubazione di collegamento con il Canale dei Bordighi.

4. Miglioramento dell'offerta didattica mediante realizzazione di nuovo percorso tematico su fitodepurazione e anfibi

Contestualmente con la realizzazione della tubazione di collegamento alla pozza e seguendo il medesimo tracciato, si realizzerà il nuovo percorso tematico sulla fitodepurazione e gli anfibi che si

andrà ad innestare nel percorso didattico esistente in prossimità della pozza. Si manterrà la tipologia costruttiva già presente negli altri percorsi presenti in Riserva: il piano di calpestio sarà costituito da uno strato di ghiaia della larghezza di 1,20 m, mentre per l'attraversamento del canale pedemontano si costruirà un piccolo attraversamento pedonale in legno con parapetti similmente a quelli presenti lungo il canale Egual. A completamento verranno collocate due bacheche della medesima tipologia già presente in Riserva allestite con cartellonistica didattica su fitodepurazione e anfibi.



Figura 13 - L'area boscata di proprietà della CM Sondrio in cui si realizzerà il percorso tematico sopra il tracciato della tubazione sino al Canale dei Bordighi (sullo sfondo si intravedono i prati antistanti il canale).



Figura 14 - Una delle passerelle già realizzate lungo i percorsi didattici della Riserva, la cui tipologia verrà mantenuta nella realizzazione della nuova passerella sul canale in loc. Bordighi

5. Monitoraggio biologico delle acque del canale in località Bordighi

Questo monitoraggio ha lo scopo principale di approfondire le conoscenze sulle comunità di macrofauna invertebrata acquatica presenti nei corpi d'acqua della Riserva. Inoltre, essendo le comunità di questi invertebrati influenzate sia dal grado di inquinamento delle acque sia dalle caratteristiche fisiche dell'alveo, attraverso l'applicazione di indici di qualità è possibile ottenere informazioni sulla qualità delle acque (indice IBE).

Verranno effettuati 3 campionamenti all'anno per tre anni nelle stazioni posizionate lungo il canale pedemontano prima e dopo gli interventi di fitodepurazione con lo scopo anche di verificarne l'efficienza, facendo riferimento alle stazioni indagate durante il monitoraggio 2010 per il Piano di Gestione della ZPS (punti di campionamento n.3 e 6), al fine di confrontarne gli indici di qualità delle acque.

Nelle attività di monitoraggio ci si atterrà alle indicazioni metodologiche fornite dalla direttiva 2000/60/CE del Parlamento e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria, del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 recante "Norme in materia ambientale" e successive modificazioni, in particolare per quanto riguarda i metodi di campionamento e di classificazione ecologica dei macroinvertebrati.

Per il monitoraggio ci si coordinerà con il progetto attualmente in fase di esecuzione denominato "MONITORAGGIO MACROINVERTEBRATI ACQUATICI" presso la Riserva Naturale Bosco dei

Bordighi finanziato dalla Comunità Montana Valtellina di Sondrio e realizzato dal Museo civico di Storia naturale di Morbegno nell'ambito del protocollo di intesa sottoscritto il 12.07.2011 tra il Comune di Morbegno e la Comunità Montana Valtellina di Sondrio.

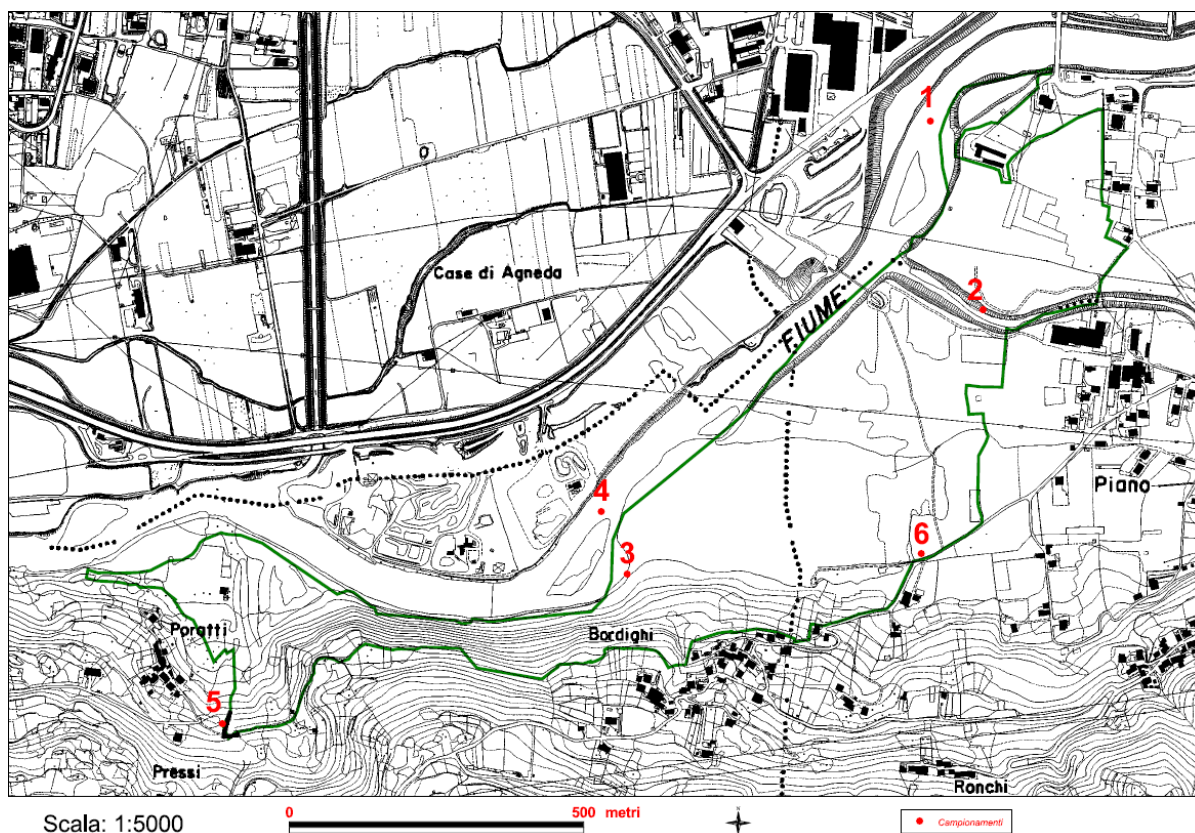


Figura 15 - I punti di campionamento previsti in occasione del monitoraggio 2010 per il Piano di Gestione della ZPS. I punti che interessano il canale dei Bordighi sono il n. 3 e il n. 6 che verranno ripresi in occasione del previsto monitoraggio biologico.

6. Comunicazione e divulgazione degli interventi realizzati

A seguito delle attività svolte, l'Ente Gestore organizzerà dei momenti divulgativi per fare conoscere quanto realizzato nell'ambito progettuale e per promuovere le attività della Riserva, al quale parteciperà anche personale ERSAF. E' prevista la realizzazione di materiale divulgativo sulla fitodepurazione e in generale sulle tematiche attinenti il progetto.

Messa in esercizio dell'impianto di fitodepurazione

Il corretto funzionamento dell'impianto di fitodepurazione e di convogliamento dell'acqua nella pozza per anfibì è legato ad un sistema di livelli di ingresso e uscita dell'acqua, alla portata del canale e alla sopravvivenza delle piante nella vasca. Dopo l'avvio dell'impianto è quindi previsto per il primo anno il periodico monitoraggio al fine di valutare ed effettuare eventuali modifiche che ne migliorino l'efficienza. Si provvederà inoltre al reintegro delle eventuali piante morte nella vasca della fitodepurazione.

3.3. Scavi e movimenti terra

Gli scavi e i movimenti di terra sono i seguenti:

- 1. *Riqualificazione del canale in località Bordighi:*
 - Art.3 Riprofilatura del canale m³ 90
 - Art.8 Realizzazione di canale temporaneo m³ 25
- 2. *Realizzazione di impianto di fitodepurazione lungo il canale in località Bordighi*
 - Art.9 Realizzazione di vasca di fitodepurazione m³ 255
 - Art.10 Realizzazione di canale in entrata e uscita dall'impianto di fitodepurazione m³ 4
- 3. *Recupero ecologico delle pozze per gli anfibî mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi*
 - Art.13 Scavo e profilatura pozza per anfibî m³ 130
 - Art.17 Scavo e reinterro tubazione di collegamento fitodepurazione – pozza anfibî m³ 145

Il volume totale della massa movimentata quindi è di **649 m³**. Di questi **389 m³** dovranno essere conferiti in idoneo sito per lo smaltimento (volumi relativi ai lavori degli art. 9-10-13), così come indicato nel ***PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO*** allegato alla documentazione progettuale.

3.4. Proprietà delle aree

Tutti gli interventi ricadono in aree di proprietà pubblica. Per quanto riguarda le operazioni da realizzare direttamente sui canali, la proprietà è demaniale. La fitodepurazione, il percorso tematico, la tubazione di collegamento e la pozza per anfibî sono realizzati su terreni di proprietà della Comunità Montana Valtellina di Sondrio, individuati dai seguenti dati catastali:

- Comune di Faedo Valtellino - Foglio 1 – particelle n.178 e 590

Non è prevista nessuna occupazione temporanea di aree per l'approntamento del cantiere in quanto accanto al canale pedemontano dei Bordighi è presente una strada sterrata di libero accesso e nelle vicinanze è situato il parcheggio pubblico a servizio della Riserva che all'occorrenza potrà essere utilizzato come deposito attrezzature, materiali e macchinari.

3.5. Modalità di esecuzione degli interventi

L'intervento sarà eseguito in amministrazione diretta da parte di ERSAF ai sensi del Regolamento regionale n.8 del 27 settembre 2010.

Le maestranze chiamate ad operare dovranno essere adeguatamente formate ed informate secondo quanto stabilito dagli articoli 36 e 37 del D.Lgs 81/2008, oltre ad attenersi scrupolosamente a quanto richiesto sia dalla normativa vigente in materia di prevenzione e protezione dei luoghi di lavoro che dal datore di lavoro o suoi preposti.

Considerata l'esigua superficie della Riserva naturale Bosco dei Bordighi, si ritiene preferibile non sovrapporre gli interventi al fine di arrecare minore disturbo alla fauna e flora presente nella Riserva stessa.

E' da sottolineare che durante il periodo di massima tutela compreso tra il 15 marzo e il 15 maggio alcune lavorazioni non potranno essere eseguite al fine di non creare disturbo all'avifauna in fase di nidificazione, pertanto gli interventi a maggiore impatto potranno essere attuati principalmente in estate e in autunno.

4. Analisi dei vincoli

4.1 Fasce di esondazione P.A.I. (Piano per l'assetto idrogeologico)

Le aree oggetto degli interventi ricadono in parte nella Fascia A, cioè la fascia di deflusso della piena costituita dalla "porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento", ed in parte nella Fascia B, esterna alla precedente e costituita "dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento".

Le finalità della delimitazione, attuate attraverso gli indirizzi, gli incentivi e i vincoli contenuti nelle norme di attuazione, sono riconducibili ai seguenti punti:

Nella Fascia A di deflusso della piena occorre: garantire il deflusso della piena, evitando ostacoli e interferenze negative sulle condizioni di moto; consentire la libera divagazione dell'alveo, assecondandone la naturale tendenza evolutiva, ovunque non controllata da opere idrauliche; garantire la tutela e il recupero delle componenti naturali dell'alveo, con particolare attenzione a quelle parti funzionali al mantenimento di un buon regime idraulico.

Nella Fascia B di esondazione occorre: garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale per la laminazione della piena; contenere ed eventualmente ridurre la vulnerabilità degli insediamenti e delle infrastrutture presenti; garantire il mantenimento e il recupero dell'ambiente fluviale e la conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali.

4.2 Zona di Protezione Speciale

La Riserva Regionale Bosco dei Bordighi è classificata ZPS (Zona di Protezione Speciale) ai sensi della direttiva 79/409/CEE (direttiva "Uccelli"), di cui la Comunità Montana di Sondrio è l'Ente Gestore (deliberazione di Giunta Regionale n. 1791 del 25.01.2006) e per la quale con:

- Deliberazione di Consiglio Direttivo n. 23 del 14.03.2006 si è deliberato di ritenere idoneo il vigente Piano di Gestione della Riserva "Bosco dei Bordighi" quale Piano di Gestione della ZPS "IT2040402 Riserva Regionale Bosco dei Bordighi" recependo le indicazioni della D.G.R. 25.01.2006 n. 8/1791;
- Deliberazione di Consiglio Direttivo n. 5 del 13.02.2007 sono stati deliberati i criteri per l'applicazione della procedura di valutazione di incidenza nella ZPS di cui al punto precedente.
- Deliberazione dell'assemblea n. 14 del 27.09.2010 è stata approvata la revisione del Piano di Gestione della ZPS.

Gli interventi previsti in progetto sono esclusi dalla valutazione di incidenza in quanto previsti e regolamentate dal Piano di Gestione della ZPS nelle seguenti schede di azione:

- **IA2** - Riqualificazione del canale adibito a raccolta reflui fognari in zona Bordighi;
- **IA3** - Impianto fascia vegetazionale di rispetto lungo il canale adibito a raccolta reflui fognari;
- **IA4** - Impianto di fitodepurazione delle acque reflue nel canale adibito a raccolta reflui fognari e comunque direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente le specie e gli habitat presenti nel sito;
- **MR1** - Monitoraggio biologico (IBE) sui corpi idrici minori

4.3 Vincolo forestale

Tutte le aree boscate, come da definizione dell'art. 42 della L.R. 31/2008, necessitano di autorizzazione per la loro trasformazione.

La Regione Lombardia, con la L.R. 27/2004 (in seguito sostituita dalla nuova Legge Regionale Forestale "L.R. n. 31/2008", che di fatto va a sostituire e abrogare le precedenti leggi in materia) ha delegato le competenze amministrative all'Ente Provincia, alle Comunità Montane e agli Enti Gestori dei Parchi e delle Riserve Regionali. Per quanto riguarda quindi la riserva naturale "Bosco dei Bordighi", le competenze sono affidate alla Comunità Montana Valtellina di Sondrio quale ente gestore.

Dato che alcuni degli interventi sono da effettuarsi in bosco e ne prevedono la trasformazione, a seguito di tale vincolo è necessario redigere una **relazione forestale**, la quale è parte integrante del presente progetto.

4.4 Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è stato istituito dal Regio Decreto n. 3267 del 1923 con l'obiettivo di prevenire nell'interesse pubblico attività e interventi che possono causare eventuali dissesti, erosioni e squilibri idrogeologici. Tale vincolo è stato successivamente disciplinato nell'ambito della L.R.31/2008 e s.m.i. ("Testo Unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale"), al Titolo IV e in particolare agli artt. 44 e 61; ulteriori disposizioni sono previste nel R.R. 5/2005 e s.m.i..

In base a quanto previsto dalla normativa, la stragrande maggioranza dei terreni boscati è vincolata sotto il profilo idrogeologico ed è sottoposta a limitazioni d'uso, perché si riconosce ad essa una azione significativa di prevenzione per la sicurezza pubblica contro il pericolo di esondazioni, franamenti e dissesti. Qualsiasi tipo di intervento, compreso il cambio colturale, da realizzarsi su questi terreni, è subordinato a specifica autorizzazione rilasciata dall'autorità forestale territorialmente competente ai sensi dell'art. 7 del R. D. n. 3267/23 e dell'art. 44 della L.R. 31/2008.

L'ente competente per il rilascio della specifica autorizzazione (vedi art. 44 L.R. 31/08) è la Comunità Montana Valtellina di Sondrio quale ente gestore della Riserva.

Per quanto riguarda il presente progetto, sulla base della cartografia esistente si è verificato che nessuno degli interventi previsti ricade in aree soggette a vincolo idrogeologico.

4.5 Vincolo paesistico-ambientale

Il vincolo paesaggistico è uno strumento previsto dalla legislazione statale per la tutela delle aree di maggiore pregio paesistico, con la finalità di mitigare l'inserimento nel paesaggio di opere edilizie ed infrastrutture nonché di rendere il più possibile compatibili le attività a forte impatto visivo.

In data 22 gennaio 2004 il D.Lgs. n. 42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 06 luglio 2002, n. 137", ha provveduto a sostituire ed abrogare tutta la normativa precedente. Le competenze amministrative, per il rilascio delle autorizzazioni in argomento, sono state ridefinite dall'art. 80 della L.R. n. 12 del 11 marzo 2005 "Legge per il governo del territorio". Per quanto riguarda le Riserve Naturali, salvo che la competenza paesaggistica sia attribuibile al comune, quando ricadano entro il perimetro di un Parco regionale, la competenza paesaggistica, ai sensi del comma 5 dell'art. 80 della legge regionale 12/2005 è attribuita all'Ente gestore del Parco stesso.

Ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs 42/2004, qualsiasi intervento su immobili o in aree di interesse paesaggistico sottoposte a tutela (art. 146, comma 1), deve ottenere la prescritta "autorizzazione paesaggistica", la quale costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico-edilizio. Gli interventi per cui non è richiesta l'autorizzazione paesaggistica sono individuati dall'art. 149 del D.Lgs. 42/2004.

Nell'ambito di riferimento progettuale, gli interventi ricadono nelle seguenti categorie di beni sottoposti a vincolo paesistico-ambientale (art. 142 del D.Lgs 42/2004):

- tutto il territorio della riserva naturale regionale "Bosco dei Bordighi" (lett. f);
- le aree coperte da bosco (lett. g).

Tra gli elaborati progettuali è quindi inclusa una **relazione paesaggistica**, redatta nel rispetto della D.G.R. 2121/2006 "Criteri e procedure per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di tutela dei beni paesaggistici in attuazione della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12".

4.6 Regolamenti comunali di polizia idraulica

Il reticolo minore è di competenza dei comuni, i quali disciplinano le funzioni di polizia idraulica attraverso specifico regolamento, ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successiva D.G.R. 1. Il Regolamento comunale di polizia idraulica di Faedo, in cui ricadono la maggior parte degli interventi, cita, tra le opere soggette a specifica autorizzazione (art.6), anche*"Gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica"* (lettera f), nei quali rientrano le attività previste dal presente progetto.

Allo stesso modo, il Regolamento norma eventuali modifiche dei tracciati di corsi d'acqua (art.9): *"Potranno essere autorizzati progetti di modifica dei tracciati dei corsi d'acqua finalizzati al miglioramento delle condizioni idrauliche ed ambientali del territorio interessato"*.

5. Cronoprogramma lavori

Di seguito si riporta il cronoprogramma precisando che vista l'esigua superficie della Riserva, si è ritenuto preferibile non sovrapporre temporalmente i diversi interventi al fine di arrecare minore disturbo possibile alla fauna e flora presente nella Riserva stessa.

Per una migliore lettura bisogna inoltre sottolineare che il cronoprogramma è indicativo dei tempi ritenuti effettivamente necessari per le varie fasi e delle sospensioni lavori necessarie per minimizzare il disturbo all'avifauna in fase di nidificazione nel periodo di massima tutela della Riserva (compreso tra il 15/3 e il 15/5) e a causa della stagione invernale (normalmente in tale periodo non sono realizzabili lavori nella la riserva in quanto l'area trovandosi in sponda sinistra del fiume Adda è soggetta ai rigore delle temperature invernali e al permanere dell'eventuale copertura nevosa).

Nel cronoprogramma non sono stati inseriti i tempi relativi alla *comunicazione delle attività svolte*, che potrà essere svolta nei periodi ritenuti più adatti dall'Ente gestore anche al di fuori dei tempi previsti per il termine delle lavorazioni, e quelli del *monitoraggio biologico delle acque*, che inizierà contestualmente con l'inizio delle lavorazioni e proseguirà per tre anni.

CRONOPROGRAMMA lavori		2014				2015							
		Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
1	Riqualificazione canale										x	x	x
2	Fitodepurazione	x	x	x									
3	Recupero ecologico delle pozze				x			x	x	x			
4	Miglioramento dell'offerta didattica									x	x		

6. Quadro economico

A) IMPORTO LAVORI AFFIDATI AD ERSAF		
N.	INTERVENTI	€
1	Riqualificazione del canale in località Bordighi	18135.00
2	Realizzazione di impianto di fitodepurazione lungo il canale in località Bordighi	21320.00
3	Recupero ecologico della pozza per gli anfibii mediante nuovo collegamento con il canale in località Bordighi	25072.00
4	Miglioramento dell'offerta didattica mediante realizzazione di nuovo percorso tematico su fitodepurazione e anfibii	3200.00
5	Monitoraggio biologico delle acque del canale in località Bordighi	3600.00
6	Comunicazione e divulgazione degli interventi realizzati	2173.00
	TOTALE IMPORTO LAVORI	73500.00
	oneri per la sicurezza	3500.00
	SPESE TECNICHE (progettazione, direzione lavori, contabilità e certificato di regolare esecuzione.)	7615.00
	TOTALE	84615.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE (C. M. VALTELLINA DI SONDRIO)

Personale strutturato	15000.00
RUP (Responsabile Unico del Procedimento)	385.00
TOTALE COMPLESSIVO DI PROGETTO (A + B)	100000.00