



**fondazione
cariplo**

BANDO 2015 "Connessione ecologica"
*"Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica
 del Fiume Oglio prelacuale nel tratto Darfo - Lago d'Iseo"*

CAPOFILA



Comunità Montana di Valle Camonica - Parco Adamello



PARTNERS

Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi

Comune di Costa Volpino

Comune di Rogno



Comunità Montana di Valle Camonica

*Realizzazione di interventi di diversificazione di tratti omogenei e banalizzati
 di fiume indirizzati ad un recupero e diversificazione degli habitat acquatici e
 miglioramento ecologico della percorribilità della briglia località
 Ponte Barcotto in Comune di Costa Volpino*

AZIONE 4

PROGETTO ESECUTIVO

Aggiornamento	Data	Descrizione

Elaborato:		Tavola n°
Relazione tecnica		A
Ns. Rif.	Data:	Timbro e firma:
16N45	Aprile 2017	
DIRETTORE TECNICO: Dott. Ing. Massimo SARTORELLI		

PROGETTAZIONE:
 Dott. Ing. Roberto Bendotti
 Dott. Cesare Puzzi
 Dott. Agr. Alessia Manicone



GRAIA s.r.l.
 Via Repubblica n.1
 21020 - Varano Borghi (VA) - IT
 tel.: +39 0332.961097
 fax: +39 0332.961162
 www.graia.eu

1	PREMESSA	2
2	SINERGIE CON ALTRI PROGETTI.....	4
3	AMBITO DI INTERVENTO	7
3.1	Inquadramento territoriale	7
3.2	Motivazioni degli interventi.....	8
3.3	Stato di fatto – Azione 4	11
4	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	14
4.1	Interventi di miglioramento briglia in località Ponte Barcotto	14
4.2	Interventi di miglioramento ecologico e funzionale tratti banalizzati.....	15
4.3	Sistemazione del guado e formazione pista di cantiere / pista forestale.....	15
5	ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE	17
6	QUADRO ECONOMICO	18

1 PREMESSA

Il Parco Adamello – Comunità Montana di Valle Camonica, in continuità con i progetti "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio nel tratto Edolo - Breno" (Bando Ambiente 2012) e "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio nel tratto Breno - Darfo Boario Terme" (Bando Ambiente 2013), ha presentato al Bando 2015 "Connessione ecologica" della Fondazione Cariplo una proposta di finanziamento di un progetto denominato "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio prelacuale nel tratto Darfo - Lago d'Iseo", al fine di completare gli interventi di riqualificazione del corridoio ecologico dell'asse prelacuale del Fiume Oglio.

Con nota del 17.12.2015, acclarata al protocollo dell'Ente Comunità Montana di Valle Camonica in data 23.12.2015 al n. 13035, la Fondazione Cariplo comunicava l'assegnazione di un contributo di €. 500.000,00 per la realizzazione della proposta progettuale presentata.

Con deliberazione n. 82 in data 28/06/2016 veniva approvato l'Accordo di Partenariato tra Comunità Montana di Valle Camonica – Parco Adamello, Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi, Comune di Costa Volpino e Comune di Rogno.

Come dettagliatamente descritto nell'Accordo di partenariato, il progetto complessivo prevede, oltre al contributo erogato dalla Fondazione Cariplo di € 500.000,00, il cofinanziamento aggiuntivo da parte degli Enti sottoscrittori per un importo complessivo di € 97.000,00 di cui € 69.000,00 derivanti da risorse effettive di bilancio (Comunità Montana Valle Camonica € 30.000,00) finalizzate ad ampliare ed integrare le Azioni 1 - Riqualificazione forestale - e 7 - Azioni didattiche e divulgative - di progetto ed € 28.000,00 per spese di personale (Comunità Montana di Valle Camonica € 20.000,00).

Tale documentazione di ridefinizione progettuale è stata trasmessa alla Fondazione Cariplo per via telematica, contestualmente alla nota di richiesta formale di ridefinizione n. 5288.XI.10/PA in data 07/06/2016.

Con Deliberazione di Giunta Esecutiva n. 137 del 04/10/2016 la Comunità Montana ha approvato la ridefinizione dell'accordo.

Con determina n. 387 del 27.10.2016 la Comunità Montana di Valle Camonica ha incaricato la scrivente società GRAIA S.r.l. – Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque – della redazione del Progetto Definitivo, Esecutivo e Direzione Lavori degli "Interventi di diversificazione di tratti omogenei e banalizzati di fiume indirizzati ad un recupero e diversificazione degli habitat acquatici e miglioramento ecologico della percorribilità della briglia località Ponte Barcotto in Comune di Costa Volpino – AZIONE 4".

Al fine di poter meglio individuare gli interventi già previsti nello studio di fattibilità, si sono svolti alcuni sopralluoghi unitamente agli Enti interessati e cioè:

- Sangalli Gian Battista, per la Comunità Montana di Valle Camonica;
- Rappresentanti dell'Amministrazione comunale di Costa Volpino;
- Rappresentanti della società Uniacque, gestore delle reti fognarie di Costa Volpino.

In particolare con i rappresentanti della società Uniacque si è affrontato il problema derivante dalla tubazione proveniente dallo scolmatore della rete mista e che attualmente scarica proprio in corrispondenza del guado sul torrente Supine.

In accordo anche con l'Amministrazione Comunale si è deciso che la tubazione verrà riposata poco più a valle rispetto all'esistente portando quindi lo scarico direttamente nel fiume Oglio a valle dell'immissione del torrente Supine. La tubazione sarà inserita e mascherata nella scogliera a protezione dell'immissione del torrente nel fiume.

L'onere dello spostamento della tubazione sarà completamente a carico della società Uniacque che si è impegnata ad eseguire i lavori in tempi brevi. Per un dettaglio dell'intervento si rimanda alla tavola D.3.

Il progetto definitivo è stato redatto in data dicembre 2016.

In data **27.02.2017** è stata indetta **Conferenza dei Servizi** a cui sono stati invitati i seguenti enti:

- Regione Lombardia – Ufficio Territoriale di Bergamo
- Amministrazione Comunale di Costa Volpino.
- Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio

La **Regione Lombardia** ha inviato parere favorevole con nota n. 0002498 del 24.02.2017 con **alcune richieste**:

Presentazione degli elaborati progettuali mediante piattaforma informatica SIPIUI;

Integrazione degli elaborati progettuali con :

- verifica di compatibilità idraulica degli interventi proposti in relazione alle portate di piena T100 e T200 del fiume Oglio e della Valle Supine, nonché verifica di compatibilità con le norme PAI - trattandosi di opere localizzate in fascia A - con particolare attenzione al nuovo sfioratore, al guado della Val Supine e alla pista di cantiere/forestale;
- tavola con sezione trasversale a monte del ponte Barcotto, inserita nella sezione d'alveo, con individuata la pista di cantiere/forestale e in cui siano riportati i livelli di piena;
- tavola con sezione trasversale del nuovo sfioratore, inserita nella sezione d'alveo, in cui siano riportati i livelli di piena;
- tavola con sezione trasversale e longitudinale del guado sulla Valle Supine in cui siano riportati i livelli di piena;
- tavola delle eventuali opere provvisorie, funzionali alla realizzazione degli interventi, in cui si individuino rampe d'accesso all'alveo, piste e piazzali;

Inoltre viene richiesto che:

- i massi ciclopici per la realizzazione dei cluster, della rampa e della manutenzione della soglia dovranno essere portati dall'esterno e non reperiti in loco;
- adeguamento Tavola D.4 Catastale eliminando la proposta di una "Cava di prestito" e ogni altro documento che citi la necessità di una "Cava di prestito"

Tutte le richieste della Regione Lombardia vengono recepite con la redazione del presente Progetto Esecutivo.

2 SINERGIE CON ALTRI PROGETTI

Gli interventi ricompresi nel Bando 2015 coprono un'ulteriore porzione mancante di fiume ai fini della riqualifica del corridoio ecologico dell'Oglio, interessato appunto da altri progetti analoghi in porzioni site più a monte, in un'ottica unitaria di valorizzazione della connettività fluviale dell'asse dell'Oglio in tutte le sue accezioni, e si vanno ad integrare con i seguenti progetti:

- "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio nel suo tratto intermedio (Breno – Darfo Boario Terme)", presentato dal GAL Valle Camonica Val di Scalve (capofila), in partenariato con il Parco Adamello – Comunità Montana di Vallecamonica ed approvato nell'ambito del Bando Ambiente 2013 della Fondazione Cariplo "Realizzare la connessione ecologica";
- "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio nel suo tratto intermedio (Edolo – Breno)", presentato dal Parco Adamello – Comunità Montana di Vallecamonica (capofila) ed approvato nell'ambito del Bando Ambiente 2012 della Fondazione Cariplo "Realizzare la connessione ecologica".

Nella carta seguente si riportano i tratti di Fiume Oglio in cui sono stati realizzati - o in corso di realizzazione - i medesimi interventi di diversificazione in alveo progettati nell'ambito dei due progetti Cariplo precedenti.

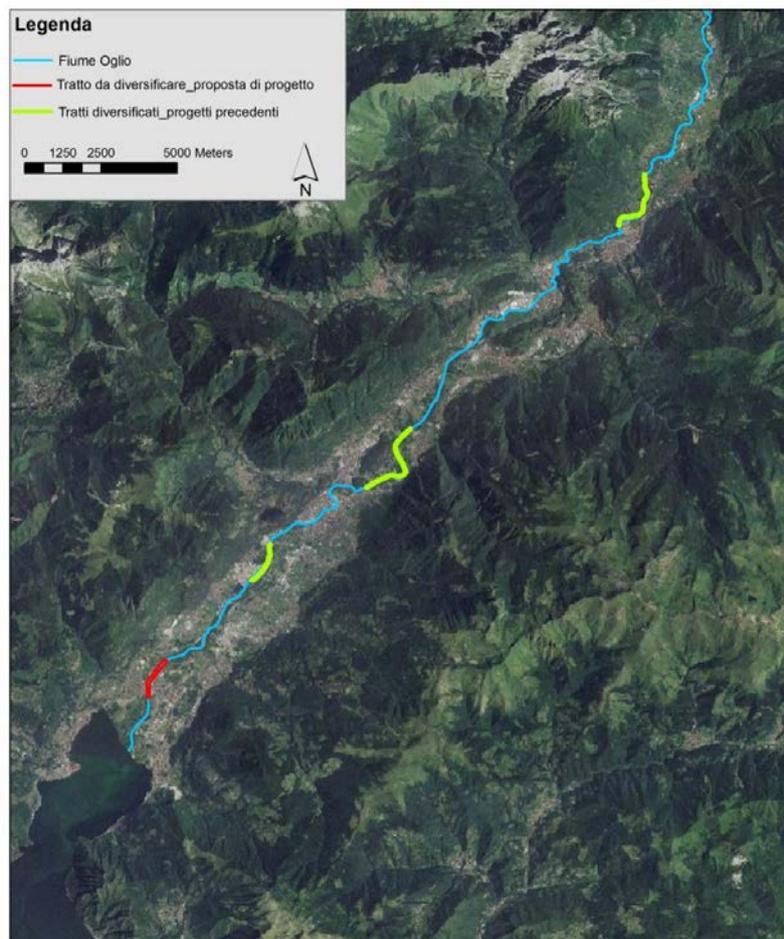


Figura 1. Cartografia degli interventi

Nelle immagini successive alcune foto degli interventi eseguiti nei tratti a monte di quello in oggetto.



Figura 2. In alto intervento di deframmentazione di una briglia a Sellero, in centro e in basso interventi di diversificazione ambientale mediante la posa di massi in alveo

Gli interventi del Bando 2015 si focalizzano nell'ultimo tratto di Oglio pre-lacuale non ancora interessato da interventi di riqualificazione del corridoio ecologico, si collegano inoltre anche con i numerosi progetti condotti sul Lago d'Iseo e nel Fiume Oglio sub-lacuale, sempre in un'ottica di ripristino ad ampio raggio delle connessioni ecologiche:

- "Interventi di riqualifica dell'ecosistema acquatico lacustre e degli ambienti naturali del Lago d'Iseo ed interventi di miglioramento delle condizioni biologiche ed ecologiche del Lago d'Endine nonché miglioramento naturalistico e di qualità delle acque del Lago Moro", presentato dalla Comunità Montana dei laghi Bergamaschi (capofila) nell'ambito del Cariplo Bando 2010 "Tutelare la qualità delle acque".
- "Coordinarsi per agire insieme sulle acque del Sebino", progetto finanziato con il contributo della Fondazione CARIPOLO nell'ambito del Bando "Gestione Sostenibile delle Acque" nel 2009.
- "Il corridoio ecologico del Fiume Oglio sublacuale: elemento primario della Rete Ecologica Regionale ai fini della tutela della biodiversità", con Ente capofila il Consorzio Parco Oglio Nord (2010-2013), che ha interessato il tratto di Oglio sublacuale sino alla confluenza del Torrente Mella.

- "Migliorare la biodiversità attraverso interventi di riqualificazione ecologica e fluviale e la progettazione partecipata di Pagamenti per i Servizi Ecosistemici nel Parco Regionale Oglio Sud", presentato dal Parco Oglio Sud nell'ambito del Bando 2014 "Connessione ecologica".

In particolare si è mantenuta la medesima logica di intervento nell'ultimo tratto di Fiume Oglio prelacuale mancante al fine di completare il corridoio ecologico fluviale dal tratto montano alla foce in lago.

Il sopracitato progetto realizzato nel tratto da Edolo a Breno, denominato "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio nel suo tratto intermedio (Edolo – Breno)", prevedeva interventi di forestazione e riqualificazione forestale nelle aree spondali e perfluviali nel tratto più a monte, di riqualificazione fluviale del F. Oglio attraverso la creazione di rifugi per la fauna acquatica, oltre alla progettazione e realizzazione di aree umide con la funzione di stepping-stones.

Anche il progetto "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del Fiume Oglio nel suo tratto intermedio (Breno – Darfo Boario Terme)", ad oggi in corso, prevede una serie di azioni finalizzate al potenziamento della connettività ecologica come la realizzazione di interventi di forestazione e di riqualificazione forestale nelle aree spondali e perfluviali, di interventi di miglioramento della percorribilità in corrispondenza di alcune frammentazioni, di interventi di diversificazione di tratti omogenei e banalizzati di fiume indirizzati ad un recupero e diversificazione degli habitat acquatici.

Inoltre, in questi due progetti "precursori" della presente proposta, è stato eseguito il monitoraggio del corso d'acqua attraverso l'applicazione, su entrambe le sponde, dell'Indice IFF - Indice di Funzionalità Fluviale al fine di valutare l'habitat fluviale e ripario e quindi la qualità e l'integrità dell'ambiente fluviale. L'IFF (AA. VV., 2007) è stato concepito per esprimere la qualità dell'ecosistema fluviale soprattutto in termini di "funzionalità idrobiologica", ossia delle capacità del corso d'acqua di riutilizzare la materia organica al suo interno. Infatti, quanto più tale processo sarà efficiente, tanto più abbondante e diversificata potrà essere la biocenosi fluviale ospitata, dal momento che un corso d'acqua costituisce un ecosistema aperto che dipende dall'apporto esterno di energia e materia. In Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. sono riportati i risultati sinora acquisiti dell'applicazione del suddetto indice sull'ecosistema del Fiume Oglio, da Edolo a Darfo Boario Terme. Per completare l'indagine sino alla foce dell'Oglio in lago, il presente progetto propone quindi la realizzazione di un'ulteriore campagna di IFF nel tratto mancante, per monitorare la condizione sia ante che post operam per gli interventi previsti da attuarsi tra Darfo Boario Terme e la foce in lago.

3 AMBITO DI INTERVENTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

I progetti, ricompresi nel Bando 2015, interessano la porzione terminale del fondovalle del Fiume Oglio, in Val Camonica, dal Comune di Darfo Boario Terme sino alla foce nel Lago d'Iseo in comune di Costa Volpino.

L'area di progetto è compresa interamente nel Foglio N. 34 (Breno) dell'IGM alla scala 1:100.000 (aggiornamento agosto 2011).

Il territorio della Valle Camonica ha un'estensione di 1.271,27 Km². Da un punto di vista morfologico la Val Camonica presenta caratteristiche simili a quelli delle maggiori vallate alpine e prealpine. La presenza del grande ghiacciaio camuno nel periodo quaternario ha contribuito al modellamento della valle, lasciando evidenti segni del suo passaggio: il profilo ad U della sezione valliva, le rocce montonate, le pareti rocciose subverticali e la presenza di depositi glaciali nelle porzioni superiori dei solchi vallivi secondari, ne sono un tipico esempio. Alcune delle valli laterali, allo sbocco sul fondovalle principale, presentano un marcato gradino morfologico testimoniante l'altezza originaria di raccordo con il fondovalle (CNR - Regione Lombardia, 2001).

Il fondovalle è caratterizzato da tratti ampi e pianeggianti, come la "Prada di Malonno", di origine lacustre, che si alternano a strette rocciose come quelle di Cedegolo e di Cividate Camuno, forre create per sopravvenuti fenomeni di ringiovanimento postglaciale. Nel tratto terminale, da Cividate Camuno sino al Lago d'Iseo, la valle appare ampia e piatta, all'interno della quale spiccano i due promontori rocciosi del Castelletto e del Monticolo che dominano Darfo Boario Terme.

Per quanto riguarda la conformazione geologica, l'Alta Valle è dominata dalla presenza di scisti e di quarzi, rocce metamorfiche originatesi nel periodo Paleozoico; la Media e Bassa Valle Camonica, invece, in destra orografica, è costituita da dolomie e calcari, utilizzati in passato per la produzione di calce, mentre in sinistra, prevalgono tonaliti e graniti costituenti principali del massiccio dell'Adamello e del Corno Baitone.

Il corso d'acqua che drena la Val Camonica assume il nome di Fiume Oglio a Ponte di Legno, a quota 1380 m s.l.m., alla confluenza fra l'Oglio Frigidolfo (Valle delle Messi), che giunge dai Laghetti di Ercavallo nel Parco dello Stelvio, e l'Oglio Narcanello (Val Sozzine), proveniente dal ghiacciaio della Presena.

Il Fiume Oglio è per lunghezza il quinto fiume d'Italia: dalle sorgenti alla confluenza in Po misura 280 km con un bacino idrografico di 6649 km². In particolare nel tratto prelacuale ha un bacino di circa 1500 km² e misura poco meno di 79 km dalla confluenza Narcanello-Frigidolfo in Ponte di Legno al Lago d'Iseo, dove si immette a quota 185 m s.l.m.. L'Oglio è caratterizzato da un regime pluviometrico di tipo continentale, con massimi estivi e minimi invernali. Il bacino montano le portate naturali presentano un minimo invernale e due massimi, uno tardo-primaverile, dovuto principalmente alla componente di scioglimento nivale, e uno autunnale, in genere meno accentuato. Il prevalente utilizzo di tipo idroelettrico della risorsa idrica comporta una riduzione delle portate naturali in diversi tratti dell'asta principale e di alcuni affluenti, modificando il regime idrico.

All'interno della RER della Lombardia il Fiume Oglio è considerato "Corridoio regionale primario", ed in particolare nel tratto oggetto di studio da Darfo Boario Terme alla foce è classificato come corridoio "ad alta antropizzazione", come del resto anche i due tratti a monte, oggetto di precedenti progetti. Con il termine di "corridoio ecologico" generalmente si indicano quelle fasce di territorio naturale, o ancora sufficientemente integro, che, attraversando aree ormai degradate da una massiccia urbanizzazione, permettono la libera circolazione della fauna selvatica, da e verso più ampie zone naturali.

Il tratto di Oglio interessato dal progetto ricade all'interno del Settore RER n° 129 "Bassa Val Camonica".

Il settore comprende la bassa Val Camonica e l'alto Lago d'Iseo, a cavallo tra le province di Brescia e Bergamo. Vi sono compresi in particolare i seguenti ambienti di pregio:

- un tratto di Fiume Oglio, e relativi ambienti ripariali e praterie di fondovalle, di grande interesse soprattutto per alcune specie ornitiche di interesse conservazionistico e legate agli ambienti aperti quale l'Averla piccola;
- l'Area prioritaria zona umida di Costa Volpino, nell'area di immissione dell'Oglio nel Sebino, area di particolare pregio per l'avifauna acquatica, l'erpetofauna e come sito riproduttivo per numerose specie ittiche;
- l'Area prioritaria Lago d'Iseo, che comprende l'intero bacino del Lago d'Iseo, Montisola e le prospicienti pareti rocciose, sito riproduttivo per rapaci (Nibbio bruno). Il lago è importante per numerose specie ittiche (*Salvelinus alpinus*, *Cottus gobio*, *Leuciscus cephalus*, *Rutilus erythrophthalmus*, *Leuciscus souffia muticellus*, *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus pigus*, *Phoxinus phoxinus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Tinca tinca*, *Esox lucius*).
- le pareti rocciose che si affacciano sul fondovalle camuno e che ospitano numerosi rapaci diurni e notturni nidificanti, che utilizzano le sottostanti praterie di fondovalle per attività trofica;
- gli ambienti prativi e boschivi sovrastanti l'abitato di Bossico, particolarmente importanti i primi per l'avifauna nidificante legata agli ambienti prativi e i secondi per i miceti;
- il settore meridionale della ZPS Val di Scalve e PLIS, il Parco del Monte Varro, il Parco dell'Alto Sebino e il Parco del Monte Moro.

La connettività ecologica è localmente molto compromessa a causa:

- Infrastrutture lineari: S.S. n. 42; SP 294; strade che percorrono i fondovalle; piste forestali; cavi aerei sospesi, che possono rappresentare una minaccia per numerose specie ornitiche nidificanti e migratrici.
- Urbanizzato: tra i principali elementi di frammentazione si segnalano il consumo di suolo derivante dalla espansione dell'urbanizzato nelle aree di fondovalle.
- Cave, discariche e altre aree degradate: nel settore sono presenti alcune cave che dovranno essere soggette ad interventi di rinaturalizzazione a seguito delle attività di escavazione. Le ex cave possono svolgere un significativo ruolo di stepping stone qualora oggetto di oculati interventi di rinaturalizzazione.

3.2 MOTIVAZIONI DEGLI INTERVENTI

In quanto corridoio primario, come classificato dalla Rete Ecologica Regionale, il Fiume Oglio costituisce un elemento fondamentale per favorire la connessione ecologica tra aree inserite nella rete ed in particolare per consentire la diffusione di specie animali e vegetali per le quali il restringimento e la frammentazione dell'habitat provocano rischi concreti di estinzione. Il progetto, pertanto, è incentrato sull'attuazione di interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni ecologiche, biologiche e idromorfologiche del corridoio fluviale del Fiume Oglio nonché della sua fascia perifluviale nel tratto compreso tra Darfo Boario Terme e la foce in lago.

Inoltre, nell'area di progetto è presente un'area prioritaria, in corrispondenza della foce, denominata Zona umida di Costa Volpino che comprende il tratto sopralacuale del Fiume Oglio, zone umide (canneti a *Phragmites australis*, stagni, lembi di bosco igrofilo ripariale) alla sua foce nel Lago d'Iseo, prati stabili localizzati lungo il tratto meridionale del fondovalle della Val Camonica e le limitrofe pareti rocciose che si affacciano sul fondovalle camuno. Anche se fortemente influenzata dall'interazione tra attività umane e processi naturali, l'area di confluenza dell'Oglio nel Sebino, che rientra nel PLIS "Alto Sebino", rappresenta un ambito di grande valore paesaggistico ed ambientale per

l'alternarsi di boschi igrofili a salici e ontani lungo il tratto terminale del fiume e nelle lanche, con prati umidi, canneti e coltivi e la conseguente presenza di una pregiata quanto rara flora acquatica e di una ricca avifauna nidificante, svernante e migratoria, e di pregiate comunità di ittiofauna ed erpetofauna. Uno degli obiettivi del progetto è, quindi, la realizzazione di interventi di riqualificazione in alcuni punti di quest'area, in particolare in due paleoalvei che si stanno interrando e che hanno perso la connessione con il corso d'acqua principale e in un torrente laterale di grande potenzialità ma che anch'esso ha subito interventi di artificializzazione che hanno portato al suo isolamento e ad un progressivo interrimento.

Considerando, quindi, l'ultimo tratto di fiume Oglio, da Darfo B.T. fino a Costa Volpino, e l'intera area di foce, paiono evidenti sia le potenzialità ecologiche e naturalistiche di questa importante area di ecotono, ovvero di transizione tra sistema fiume e sistema lago, sia la necessità di riqualificare un'area che è stata nel corso degli anni oggetto di numerosi interventi antropici, che hanno determinato una banalizzazione degli ambienti acquatici nonché una interruzione diffusa della connettività ecologica.

In particolare, in un tratto di Fiume Oglio prelacuale in Comune di Costa Volpino (BG), lungo circa 500-600 m collocato tra il ponte denominato Barcotto (in corrispondenza dell'attraversamento della Strada Provinciale n° 55) e il ponte denominato Secol (in corrispondenza dell'attraversamento della Strada Provinciale n° 42), circa 3 km a monte della foce sono stati eseguiti svariati lavori nel sedime d'alveo del corso d'acqua. I lavori realizzati hanno consistito nell'alienazione delle piante e del materiale vegetale morto caduto in acqua per effetto dell'erosione spondale o trasportato dalle piene e depositato nell'area, nella movimentazione ed asportazione di materiale inerte sedimentario (sabbia a ghiaia) e nella profilatura e ricarico delle sponde e degli argini.

L'area è stata negli anni oggetto di analoghi interventi ed in particolare nella stessa zona nel 2005 e nel 2013, mentre nel 2011 sono state interessate da lavori anche due aree diverse in Comune di Rogno (BG) a monte del laghetto di pesca sportiva e a valle del campo sportivo. Interventi che, al loro termine e nell'evoluzione stagionale successiva, hanno lasciato alcune evidenti problematiche. Le immagini seguenti mostrano bene come l'eliminazione della vegetazione di sponda, la profilatura delle arginature non adeguata e con soluzioni non efficienti e l'escavazione dell'alveo hanno portato a fenomeni erosivi ancor più accentuati che nelle altre aree non interessate dai lavori.



Figura 3. Evoluzione delle aree precedentemente interessate dai lavori in Comune di Costa Volpino. Immagini dell'anno 2014 a seguito degli interventi eseguiti nell'anno 2013

Anche il Torrente Ogliolo di San Carlo, altro elemento di pregio dell'area poco conosciuto e studiato, ma nel quale è stata istituita una Zona di Protezione e Ripopolamento, nella quale è vietata in modo assoluto ogni attività di pesca (ad eccezione delle operazioni di cattura di riproduttori finalizzate al ripopolamento ittico da parte della Provincia), è stato

oggetto nel corso dell'ultimo decennio di alcuni lavori che hanno interessato la foce, rendendola non più valicabile e quindi interrompendo la continuità con il Fiume Oglio, e che stanno causando un interrimento del corso d'acqua.

In generale, quindi, gli interventi citati hanno provocato un progressivo impoverimento delle caratteristiche ambientali del corso d'acqua, rettificandone il tracciato, riducendo drasticamente il numero di rifugi naturali per i pesci, distruggendo le aree di frega e introducendo una generale banalizzazione del corso d'acqua dal punto di vista morfologico e di conseguenza ecologico. La mancanza di naturalità di alveo e sponde nonché della vegetazione ripariale, che spesso subiscono alterazioni od impatti di origine antropica in grado di alterarne la funzionalità, determina quindi l'impoverimento della diversità ambientale che si riflette inevitabilmente sulla biodiversità. Il degrado delle caratteristiche morfologiche naturali dei corsi d'acqua si riflette in particolare sulle specie ittiche più sensibili, di maggior pregio naturalistico ed economico, come trota marmorata e temolo che popolano l'area anche con popolazioni di riguardo, riducendo sia le probabilità di successo della riproduzione naturale sia la disponibilità di habitat idonei per lo sviluppo delle varie fasi del ciclo vitale. Pertanto ripristinare l'eterogeneità dell'alveo e la naturalità delle sponde dei corsi d'acqua, agendo sull'integrità della loro fascia vegetazionale riparia, rappresenta uno degli obiettivi principali del progetto. Tra le indicazioni per l'attuazione della Rete Ecologica Regionale vi è quella di favorire in generale la realizzazione di nuove unità ecosistemiche e di interventi di deframmentazione ecologica che incrementino la connettività, tra cui i seguenti interventi rientrano nelle tipologie previste dal presente progetto:

- interventi di deframmentazione ecologica che incrementino la connettività verso Nord e verso Sud lungo l'asta del Fiume Oglio;
- interventi di deframmentazione ecologica che incrementino la connettività verso Est e verso Ovest lungo i principali corsi d'acqua e fasce boscate;

Secondo la RER, il reticolo idrografico dei torrenti deve considerarsi elemento fondamentale al mantenimento della connettività ecologica e pertanto il presente progetto prende in considerazione non solo l'asta principale del Fiume Oglio ma anche alcuni ambienti laterali (paleoalvei, recettori, Torrente Ogliolo di San Carlo).

Per gli Elementi primari, come il Parco dell'Alto Sebino, alcuni degli interventi auspicati sono correlabili alle tipologie di azione proposte nel presente progetto:

- conservazione della continuità territoriale;
- mantenimento/miglioramento della funzionalità ecologica e naturalistica;
- riqualificazione forestale (attuazione di pratiche di selvicoltura naturalistica, mantenimento della disetaneità del bosco, mantenimento delle piante vetuste...);

Anche per il corridoio primario del Fiume Oglio di Val Camonica per la Zona umida di Costa Volpino (AP54) e per il Lago d'Iseo (AP72) alcuni degli obiettivi fissati sono perseguibili con le tipologie di azione proposte nel presente progetto:

- mantenimento delle aree di esondazione;
- mantenimento del letto del fiume in condizioni naturali;
- favorire la connettività trasversale della rete minore;
- mantenimento dei siti riproduttivi dei pesci e degli anfibi;
- studio e monitoraggio di specie ittiche di interesse conservazionistico;
- mantenimento di fasce per la cattura degli inquinanti;
- mantenimento/miglioramento della funzionalità ecologica e naturalistica;
- mantenimento di piante morte anche in acqua ed eventuale ripristino di legnaie (nursery per pesci).

3.3 STATO DI FATTO – AZIONE 4

Le immagini seguenti mostrano come il tratto di Fiume Oglio in oggetto sia estremamente omogeneo e banalizzato dal punto di vista morfologico e di conseguenza ambientale e biologico.



Figura 4. Fiume Oglio nel tratto in oggetto

Di seguito si riporta la briglia esistente a valle del Ponte Barcotto.



Figura 5. Fiume Oglio nel tratto a valle del Ponte Barcotto

Nella carta successiva è riportata la localizzazione in scala 1:25.000 dell'area oggetto dell'intervento.

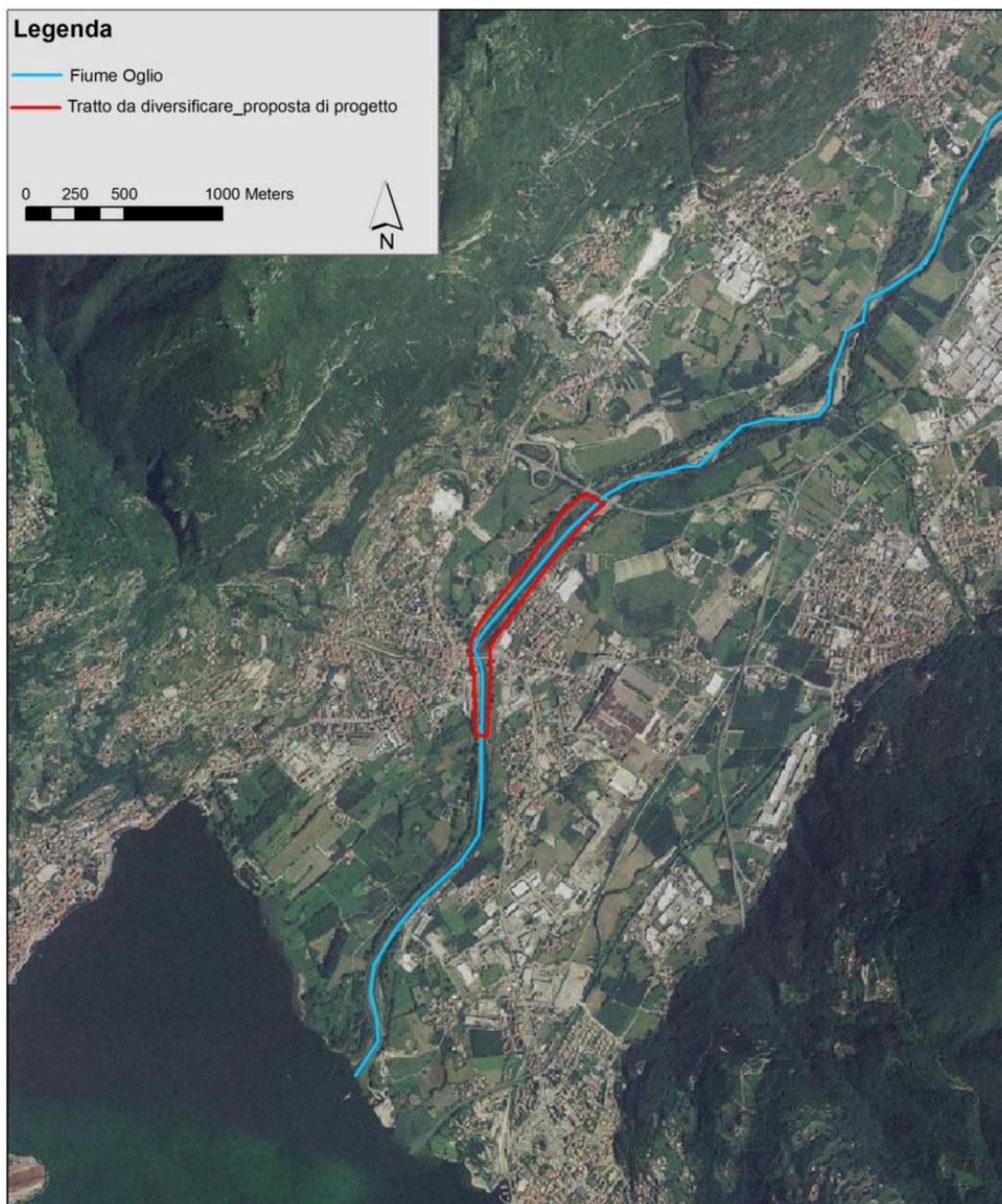


Figura 6. Localizzazione dell'area di intervento in scala 1:25.000

Nel tratto oggetto di intervento i problemi ambientali più rilevanti sono costituiti dagli interventi di regimazione e di rimodellazione dell'alveo, che hanno determinato una artificializzazione e banalizzazione dell'habitat fluviale.

L'area, infatti, è stata negli anni oggetto di numerosi interventi che, al loro termine e nell'evoluzione stagionale successiva, hanno lasciato alcune evidenti problematiche. L'eliminazione della vegetazione di sponda, la profilatura delle arginature non adeguata e con soluzioni non efficienti e l'escavazione dell'alveo hanno portato a fenomeni erosivi accentuati e si è assistito ad un progressivo impoverimento delle caratteristiche ambientali del corso d'acqua,

rettificandone il tracciato, riducendo drasticamente il numero di rifugi naturali per i pesci, distruggendo le aree di frega e introducendo una generale banalizzazione del corso d'acqua.

Per il mantenimento di una comunità ittica in salute sono necessarie aree di alimentazione (come i raschi), rifugi dai predatori, ripari dalla corrente per ridurre il dispendio energetico durante le soste e siti di riproduzione. È necessario, quindi, avere a disposizione un ambiente diversificato poiché più l'ambiente è eterogeneo maggiore sarà la varietà di habitat e microhabitat, di condizioni microambientali e di risorse alimentari che sarà in grado di offrire e quindi più ricche e diversificate saranno le comunità biotiche che sarà in grado di ospitare.

Il degrado delle caratteristiche morfologiche naturali dei corsi d'acqua si riflette in particolare sulle specie ittiche più sensibili, di maggior pregio naturalistico ed economico, come trota marmorata e temolo che popolano l'area, riducendo sia le probabilità di successo della riproduzione naturale sia la disponibilità di habitat idonei per lo sviluppo delle varie fasi del ciclo vitale. Pertanto conservare la naturalità di alveo e sponde dei corsi d'acqua e l'integrità della loro fascia vegetazionale riparia rappresenta una priorità anche nell'ottica della gestione ittica.

L'importanza ecologica dell'area è sottolineata dalla presenza di una abbondante popolazione di temolo (*Thymallus thymallus*), oltre a un numero non trascurabile di soggetti di trota marmorata pura (*Salmo marmoratus*), che ha giustificato l'istituzione di una zona di tutela del temolo (Piano Pesca Provincia di Bergamo) che si estende da Ponte Barcotto fino alla foce del lago.

4 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

La strategia di intervento che si prevede adottare consiste, dunque, nell'individuare, per mezzo di una progettazione specifica e multidisciplinare, la migliore soluzione tecnica per rinaturalizzare il corso d'acqua e incrementarne la variabilità ed eterogeneità morfologica attraverso la posa di massi ciclopici, che verranno impiegati anche in corrispondenza della briglia esistente, che risulta ad oggi parzialmente invalicabile in Comune di Costa Volpino (BG), per ottimizzarne l'efficacia in termini di percorribilità da parte della fauna ittica.

4.1 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO BRIGLIA IN LOCALITÀ PONTE BARCOTTO

L'intervento consiste nella sistemazione della briglia esistente mediante la posa di massi ciclopici (cluster) in modo da facilitare la connessione ecologica e la posa di massi delle dimensioni pari a $0,5 \div 1,0$ m di diametro (per intasamento) per la formazione di rampa in pietrame (come indicato nei disegni di progetto).

L'intervento interesserà la dx orografica del fiume Oglio.

Di seguito un esempio di intervento realizzato sul fiume Adda a Colico.



Figura 7. Esempio realizzato sul fiume Adda a Colico

4.2 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO ECOLOGICO E FUNZIONALE TRATTI BANALIZZATI

Nel presente progetto è prevista la posa di ca. 75 cluster di massi per la diversificazione ambientale e la creazione di rifugi per la fauna ittica. I cluster saranno realizzati mediante la fornitura e la posa di gruppi composti da n. 3 massi ciclopici (n. 2 massi delle dimensioni pari a 1 m di diametro ciascuno e n. 1 masso delle dimensioni pari a 1,5 m di diametro), che saranno legati fra loro mediante fune d'acciaio di diametro minimo pari a 20 mm con estremità ad occhio (o tasselli ad espansione) fissata con malta cementizia antiritiro a singoli massi. I massi dovranno essere reperiti da cave locali e dovranno avere le stesse caratteristiche delle pietre presenti in loco. Per la metodologia di posa si rimanda a quanto previsto nella tav. D.1. allegata al progetto.

L'intervento contribuirà a:

- creare nuovi habitat di rifugio e di riproduzione per la biodiversità locale;
- aumentare il rapporto buche/raschi (creando nuove buche a valle dei massi);
- proteggere le sponde dall'erosione (deviando la corrente);
- favorire la pulizia di alcune parti dell'alveo (grazie alla deviazione del flusso della corrente), che verranno colonizzate da invertebrati e utilizzate dai pesci come aree di alimentazione e deposizione;
- mitigare l'uniformità di alvei piatti;
- riqualificare dal punto di vista idraulico-morfologico il tracciato del corso d'acqua, che ad oggi risulta omogeneo, aumentandone la diversità e quindi le potenzialità di sostegno allo sviluppo della biodiversità.

4.3 SISTEMAZIONE DEL GUADO E FORMAZIONE PISTA DI CANTIERE / PISTA FORESTALE

Esiste già una pista che attualmente è utilizzata da pedoni, ciclisti, persone a cavallo che collega la pista ciclabile comunale all'abitato a valle del Ponte Barcotto.

Tale pista in corrispondenza dell'attraversamento con il torrente Supine risulta "interrotta" come si può meglio vedere nella figura seguente.



Figura 8. Guado esistente

Si prevede la sistemazione di tale pista che verrà utilizzata all'inizio come pista di cantiere per accedere alle aree interessate dai lavori e ad avvenuta ultimazione degli stessi lavori rimarrà a disposizione dei cittadini.

La sistemazione avverrà, previo scavo di cassonetto (per uno spessore di ca. 20 cm e una larghezza di 2 m), con la posa di geotessuto sul fondo e la stesa di materiale stabilizzato rullato e compattato.

In corrispondenza del torrente Supine si prevede la posa di n. 3 tubazioni in cls portante \varnothing 120 cm della lunghezza pari a 4 ml. posate affiancate che consentiranno di far defluire il torrente al di sotto della pista in modo da non interferire con il passaggio delle persone. Le tubazioni saranno posate previo scavo dell'alveo sia a monte che a valle, e la formazione di un piano di posa con massetto in cls e rete elettrosaldata. Lo stesso massetto verrà anche realizzato al di sopra delle tubazioni e servirà da sottofondo al nuovo selciato in progetto.

In particolare a monte verrà creata una soglia in pietrame e verranno anche posati massi sia sul fondo alveo che lungo gli argini per evitare fenomeni di erosione.

Se ci fossero inconvenienti nel deflusso del torrente (ad esempio occlusione di parte o in toto delle tubazioni da materiale vegetale trasportato) lo stesso torrente continuerà a defluire passando al di sopra dei manufatti così come già avviene ad oggi.

Verrà inoltre eliminato lo scarico esistente proveniente dallo scolmatore comunale che attualmente finisce proprio in corrispondenza del guado.

L'intervento è meglio descritto nella tavola D.3 di progetto. Tale intervento, come già detto, **sarà realizzato a cura e spese della Società Uniacque gestore del servizio di fognatura nel comune di Costa Volpino**. L'unico onere a carico del presente progetto, e quindi ricompreso nell'appalto, è il mascheramento della tubazione mediante la posa di massi in prosecuzione della scogliera esistente.

5 ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE

Nell'Allegato D.4 è riportata la planimetria catastale dell'area interessata con indicate le lavorazioni in progetto ed il piano particellare riportante i mappali interessati.

Come si può vedere nell'immagine seguente l'accesso all'area avverrà dalla sponda dx.

Laddove saranno interessati mappali privati si dovranno prendere accordi.



Accesso alle aree di cantiere

Per la formazione delle rampe di accesso all'alveo in sponda dx, è previsto l'utilizzo di m materiale recuperato in loco che, a fine lavori, andrà risistemato nel posto originario. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola D.5 – Planimetria di cantiere.

6 QUADRO ECONOMICO

Di seguito si riporta il quadro economico del progetto:

		TOTALE
LAVORI		
AZIONE 4		
Allestimento e smantellamento cantiere		€ 4.522,07
Interventi di miglioramento briglia in località Ponte Barcotto		€ 6.465,96
Interventi di miglioramento ecologico e funzionale tratti banalizzati		€ 21.660,25
Sistemazione del guado		€ 10.796,85
Formazione pista di cantiere / pista forestale		€ 4.291,20
Totale importo LAVORI		€ 47.736,33
Oneri sicurezza (non compresi nella stima dei lavori)		€ 643,70
Totale importo lavori comprensivo di oneri di sicurezza		€ 48.380,03
Somme a disposizione della stazione appaltante:		
I.V.A. sui lavori	22%	€ 10.643,61
R.U.P. (art. 113 D.Lgs 50/2016)	2%	€ 967,60
Spese ANAC		€ 30,00
Spese tecniche per Progettazione e Direzione Lavori (IVA e CNPAIA comprese)		€ 11.978,76
Intervento per spostamento tubazione proveniente dallo scolmatore comunale *		€ -
Totale Somme a disposizione		€ 23.619,97
IMPORTO TOTALE		€ 72.000,00

* L'intervento per lo spostamento della tubazione proveniente dallo scolmatore comunale (vedasi Tav. D.3) è interamente a carico della Società UNIAQUÉ

L'importo dei lavori ammonta ad €. 48.380,03.

L'importo totale, comprensivo delle somme a disposizione dell'Amministrazione, ammonta a complessive €. 72.000,00.

Varano Borghi, aprile 2017

Il direttore tecnico
Ing. Massimo Sartorelli

