



**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

COMMITTENTE



*Riqualficazione dell'area di Foce Oglio, già ricompresa nel PLIS "Alto Sebino",
 per migliorarne la funzionalità ecologica ai fini del corridoio lago-fiume*

AZIONE 2

PROGETTO ESECUTIVO

Aggiornamento	Data	Descrizione

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA

Tavola n°

A

Timbro e firma:

Ns. Rif.

16N47

Data:

Gennaio 2018

Scala:

DIRETTORE TECNICO:

Dott. Ing. Massimo SARTORELLI



PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Bernardo Pingitore

Dott. Cesare Puzzi

Dott. Agr. Alessia Manicone

G · R · A · I · A



GRAIA s.r.l.

Via Repubblica n.1

21020 - Varano Borghi (VA) - IT

tel.: +39 0332.961097

fax: +39 0332.961162

www.graia.eu

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	SINERGIE CON ALTRI PROGETTI.....	4
3	AMBITO DI INTERVENTO	6
3.1	Inquadramento territoriale	6
3.2	Motivazioni degli interventi.....	7
3.3	Stato di fatto – Azione 2	8
4	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	14
4.1	Riqualificazione del paleoalveo di sinistra	14
4.2	Riqualificazione del paleoalveo di destra.....	15
4.3	Riqualificazione del recettore a nord.....	15
4.4	Sistemazione area fruizionale foce Oglio	16
5	MAPPALI INTERESSATI DAI LAVORI – 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 del Responsabile Area Tecnica n. 08/AT del 20/02/2017 la Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi ha incaricato la scrivente società GRAIA S.r.l. – Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque – della redazione del Progetto di Fattibilità, Definitivo, Esecutivo e Direzione Lavori degli "Interventi di riqualificazione dell'area di Foce Oglio, già ricompresa nel PLIS "Alto Sebino", per migliorarne la funzionalità ecologica ai fini del corridoio lago-fiume – AZIONE 2".

Il progetto preliminare è stato redatto in data aprile 2017 ed è stato approvato con Delibera n. 69 del 28.04.2017.

Al fine di poter meglio individuare gli interventi già previsti nel progetto preliminare, si sono svolti alcuni sopralluoghi unitamente agli Enti interessati e cioè:

- Amministratori del comune di Costa Volpino
- Proprietario dei mappali privati fronte nuovo sentiero forestale per accordi bonari preliminari

Il progetto definitivo è stato redatto in data luglio 2017 ed è stato approvato con delibera n. 125 del 20.07.2017.

La **conferenza dei servizi** si è svolta il giorno 12.12.2017.

Sono state convocate le seguenti Amministrazioni competenti:

- REGIONE LOMBARDIA, Ufficio Territoriale di Bergamo: assente - si veda allegata nota protocollo n. AE02.2017.0021923 del 7 dicembre 2017 assunto al protocollo n.17185 in data 11 dicembre 2017;
- COMUNE DI COSTA VOLPINO: assente;
- SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCE DI BERGAMO E BRESCIA: assente;
- AUTORITÀ DI BACINO LACUALE DEI LAGHI D'ISEO, ENDINE E MORO: assente;
- COMUNITÀ MONTANA DEI LAGHI BERGAMASCHI: Arch. Claudia Caminetti, Responsabile Area Tecnica e responsabile del procedimento -si vedo anche allegato parere protocollo n. 17245 in data 11 dicembre 2017 espresso dal Dott. Silvano Fusori, Dirigente Area Agricoltura e Gestione del Territorio;
- GRAIA s.r.l. - progettista dell'intervento: Geom. Elisa Tresoldi.

La conferenza si è conclusa, visti i pareri favorevoli acquisiti e considerati acquisiti, ai sensi dell'art. 14-ter della legge n. 241/1990 e s.m.i., l'assenso di tutti gli enti convocati, con PARERE FAVOREVOLE all'approvazione del progetto definitivo "Interventi di riqualifica dell'area di foce Oglio, compresa nel PUS ALTO SEBINO per migliorarne la funzionalità ecologica ai fini del corridoio lago-fiume" di cui all' Azione 2 del progetto "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del fiume Oglio prelacua/e nel tratto Darfo - lago d'Iseo", da realizzarsi in territorio comunale di Costa Volpino (BG), con le seguenti condizioni:

- come indicato nella nota dell'Ufficio Territoriale di Bergamo di Regione Lombardia, di cui al protocollo n. AE02.2017.0021923 del 7 dicembre 2017 assunta al protocollo n. 17185 in data 11 dicembre 2017, l'Ufficio medesimo procederà con una variazione sostanziale d'ufficio alla concessione al Comune di Costa Volpino, di cui alla pratica n. 1918C, implementando le superfici già in concessione con quelle dei mappali demaniali interessati dagli interventi del progetto "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del fiume Oglio prelacuale nel tratto Darfo - lago d'Iseo";
- il Comune di Costa Volpino provvederà alla sottoscrizione nei necessari atti/accordi bonari con i proprietari delle aree private interessate dagli interventi del progetto "Interventi funzionali al miglioramento della connessione ecologica del fiume Oglio prelacuale nel tratto Darfo - lago d'Iseo", così come concordato nell'incontro che si è tenuto in data 31 maggio 2017 presso la sede di Loverè (BG) della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi alla presenza dei rappresentanti della stessa Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi, della Comunità Montana di Valle Camonica (capofila del progetto), del Comune di Costa Volpino e dei proprietari delle aree private interessate che hanno comunicato in detta occasione la disponibilità alla sottoscrizione dei necessari atti con il Comune di Costa Volpino;
- ad avvenuto collaudo delle opere di cui al progetto definitivo valutato nella presente conferenza, le opere stesse saranno formalmente consegnate al Comune di Costa Volpino, che provvederà alla relativa manutenzione e mantenimento in efficienza, così come concordato nell'incontro già citato, che si è tenuto in data 31 maggio 2017 presso la sede di Loverè (BG) della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi.

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.

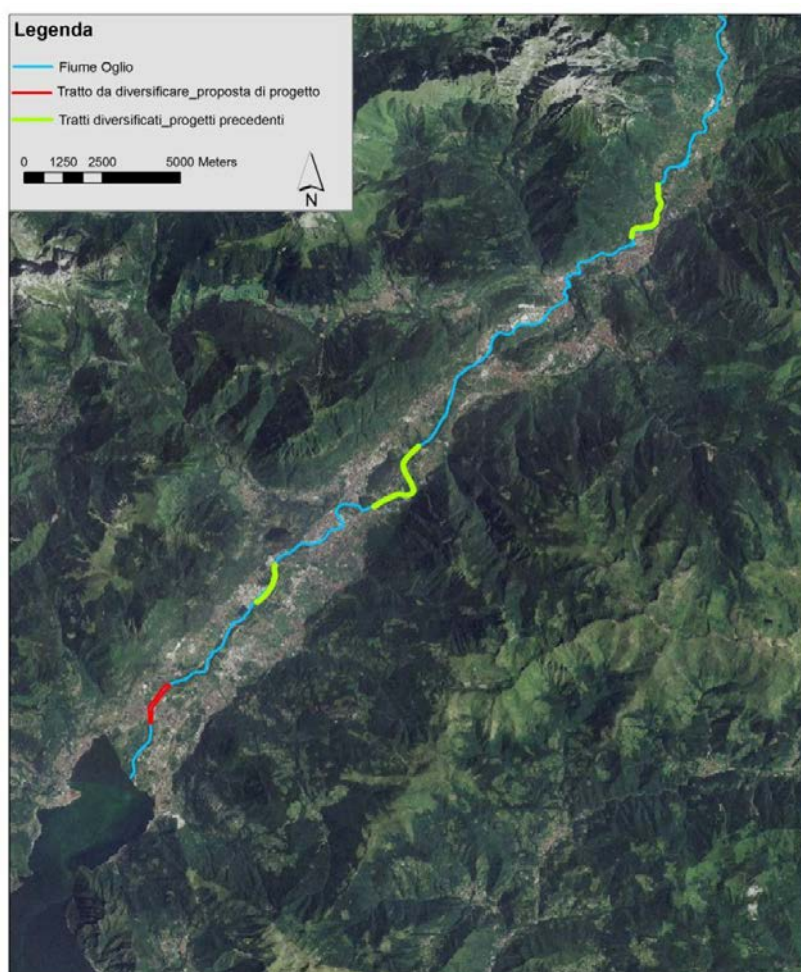


Figura 1. Cartografia degli interventi

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 CARIPLO 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.

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 quelle 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 createsi 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

L'obiettivo principale **dell'azione 2** è quello di diversificare l'area di foce, mediante la rivitalizzazione dell'ambiente umido attraverso la riapertura e la riqualificazione di canali che una volta erano in diretta comunicazione con il corso d'acqua principale e che ne costituivano i cosiddetti paleoalvei.

Per paleoalvei si intendono rami laterali o lanche che si stanno chiudendo o che sono in fase di chiusura. Nell'area ne sono stati identificati due, di seguito denominati "**paleoalveo di sinistra**" e "**paleoalveo di destra**", che presentano un degrado generalizzato, caratterizzato da una compromissione della funzionalità idraulica e soprattutto da un progressivo interrimento. Ad oggi, quindi, gli ambienti laterali risultano essere poco fruibili dalle comunità biotiche a causa di questo generale interrimento e del conseguente mancato circolo d'acqua.

Medesima condizione è presentata da un altro corpo idrico che recapita a lago raccogliendo acque dal versante montano e che, pur non avendo alcun legame diretto col corso principale dell'Oglio rappresenta un sistema di ecotono importante per l'area di foce e che pertanto si è deciso di includere nelle azioni di riqualificazione; questo corpo idrico viene di seguito denominato "**recettore a nord**", perché collocato nella zona nord dell'area di foce, verso l'abitato di Costa Volpino.

Si sottolinea che il tratto di Fiume Oglio da Ponte Barcotto fino alla foce del lago è zona di tutela del temolo (Piano Pesca Provincia di Bergamo), il che è indice dell'elevata valenza ecologica dell'area.

Le aree interessate dal progetto possono suddividersi in tre parti così identificabili:

- 1: Riqualificazione del paleovalve di sinistra;
- 2: Riapertura e riqualifica del paleovalve di destra;
- 3: Riqualifica del recettore a nord.

3.3 STATO DI FATTO – AZIONE 2

Di seguito si riporta un'immagine aerea d'insieme delle 3 aree di intervento, seguita da alcune foto delle singole aree.

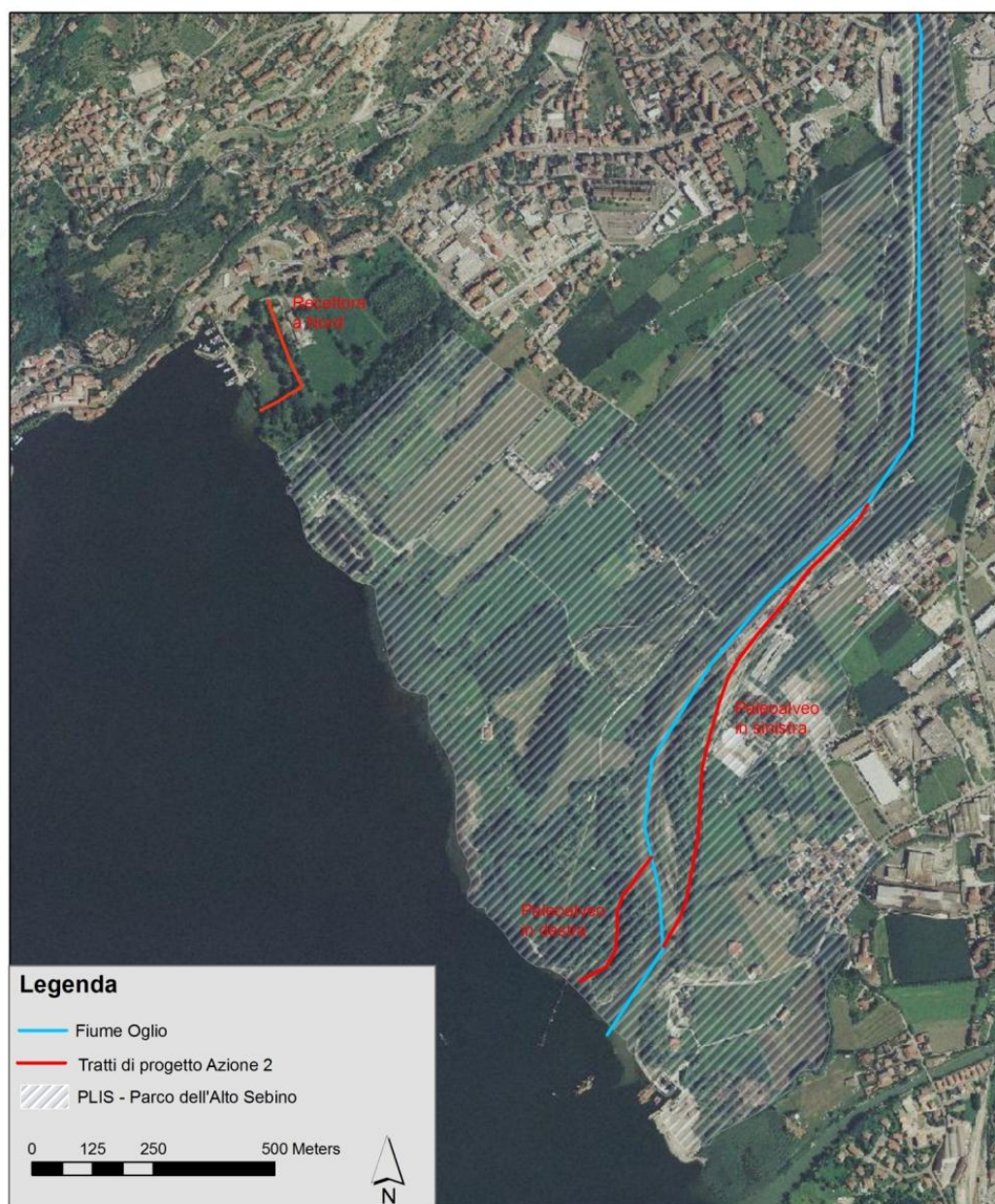
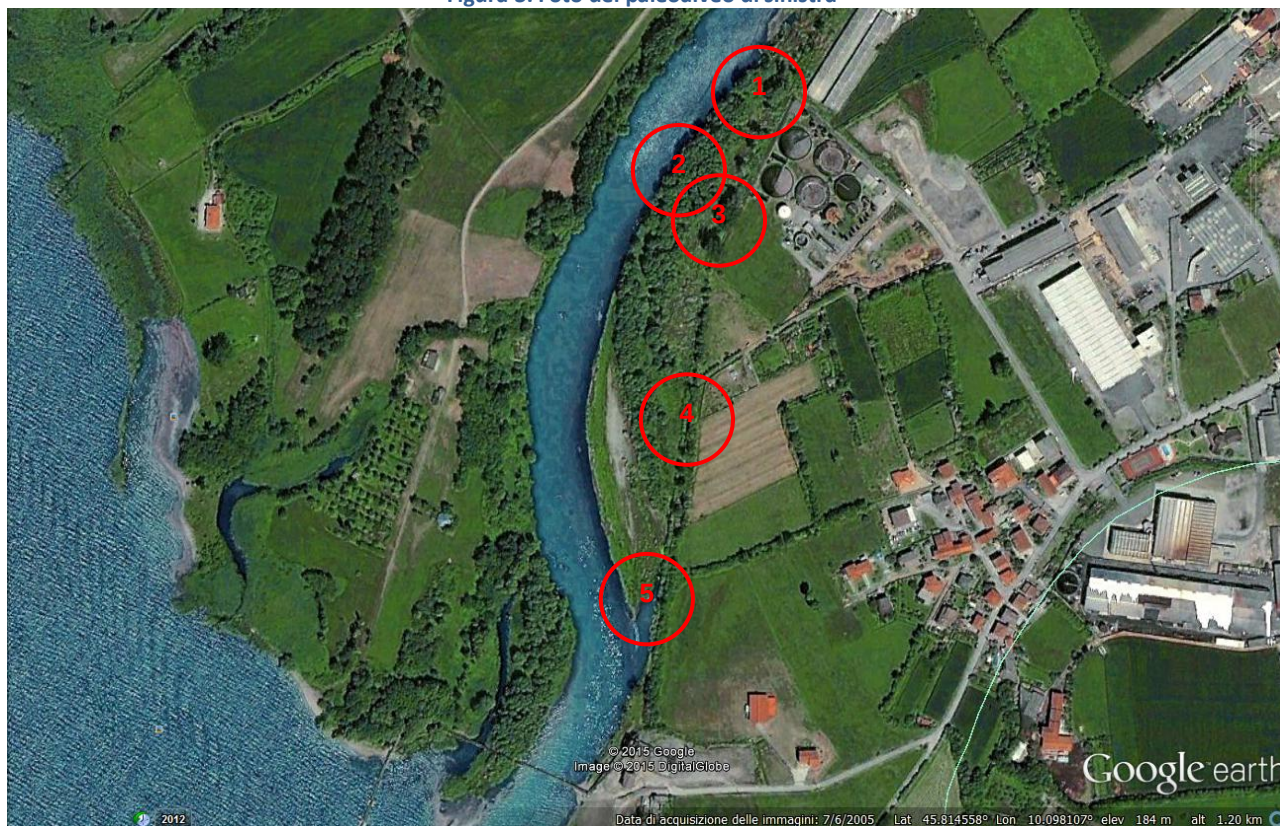


Figura 2. Localizzazione delle aree di intervento dell'Azione 2

Figura 3. Foto del paleoalveo di sinistra



Area 1



Area 2





Area 3



Area 4



Area 5

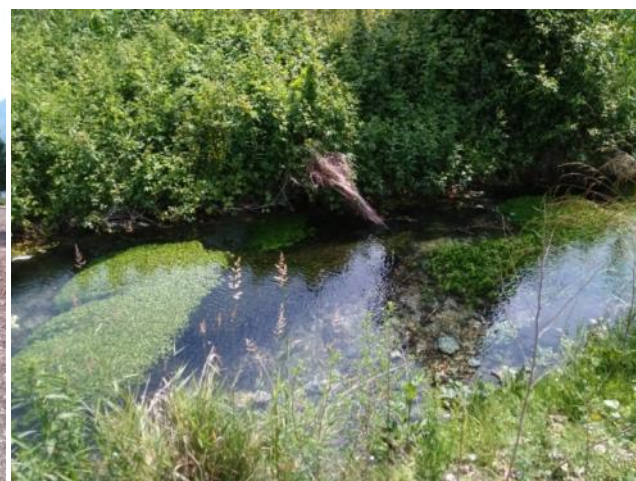
Figura 4. Foto del paleoalveo di destra



Figura 5. Foto del recettore nord



Area 1



Area 2



Area 3

4 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

La strategia di intervento consiste nel riaprire il collegamento dei **due paleoalvei** con il corso d'acqua principale (a monte) e con il lago (a valle), attraverso operazioni di scavo, e nel riprofilare il corso d'acqua dal punto di vista idromorfologico. Il materiale movimentato derivante dagli scavi dei canali verrà recuperato in loco e collocato lungo gli argini dei canali. Il perimetro non sarà regolare ma sarà caratterizzato da un sostanziale contorno naturaliforme, al fine di diversificare gli ambienti presenti nell'area, e verranno create buche più profonde ove posare fascine e ceppaie per la creazione di siti di riproduzione ittica, aumentando la superficie disponibile per la creazione di habitat diversificati. Per quanto riguarda il **recettore a nord** verrà ricollegato meglio alla foce con il Lago d'Iseo, poiché il canneto sta avanzando e alzando il fondo sta chiudendo l'imbocco e verranno realizzati interventi in alveo per rifugi pesci e di diversificazione habitat acquatici. Inoltre verranno posizionate delle bacheche in cui saranno sistemati dei pannelli illustrativi. Si sottolinea che non si andrà a creare un nuovo percorso per la circolazione dell'acqua, ma si andrà bensì ad utilizzare, aprendoli e riqualificandoli, quei canali ancora esistenti, tuttora visibili ma attualmente abbandonati, attuando il ripristino idraulico nell'area di progetto, attenendosi altresì alla conformazione originale dell'area.

Gli interventi quindi contribuiranno a:

- migliorare la circolazione delle acque nell'area di foce e le condizioni di ricambio idrico generale;
- incrementare la connessione tra l'ecosistema fluviale e l'ecosistema lacustre;
- incrementare la connettività longitudinale del corridoio creando un corridoio laterale parallelo a quello principale;
- riqualificare l'habitat di ecotono idoneo per la vita di molte delle specie ittiche e ornitiche del lago;
- creare nuovi habitat di rifugio e di riproduzione per la biodiversità locale.

4.1 RIQUALIFICAZIONE DEL PALEOALVEO DI SINISTRA

Per la riqualificazione del paleoalveo di sinistra sono previsti i seguenti interventi:

- **Pulizia e ripristino della funzionalità idraulica per la riapertura dello sbocco del paleoalveo a monte e a valle verso il fiume Oglio.** Questo intervento prevede l'utilizzo di un pontone galleggiante che consentirà di portare in area di cantiere i mezzi d'opera e di eseguire le prime operazioni di scavo. Dopo di che i mezzi d'opera utilizzeranno il materiale proveniente dallo scavo per crearsi una pista di cantiere che poi verrà sistemata come arginatura del canale. Si prevede la movimentazione di circa 3.300 mc di terra che verrà sistemato in area di cantiere (vedasi planimetria di progetto).
- **Intervento di recupero ittico** nel tratto fluviale oggetto di interventi.
- Sono inoltre previste operazioni di **disboscamento e decespugliamento** lungo gli argini del corso d'acqua e lo smaltimento di eventuale materiale da alienare dal cantiere.
- Gli **imbocchi di monte e valle** saranno protetti da una **massicciata sponale** che consentirà inoltre di raccordare e rinforzare le arginature esistenti.
- Lungo tutto il corso del paleoalveo (per circa 500 ml) sono previsti interventi di **diversificazione fluviale** con tecniche di ingegneria naturalista ed in particolare saranno realizzati rifugi sottosponda, rifugi controriva, rifugi in legname ancorati al fondo e rifugi sommersi costituiti da gruppi di ceppaie.
- I nuovi argini, laddove necessario, verranno protetti mediante la posa di una **biostuoia** in fibra di cocco.
- Nella parte sud del paleoalveo esistono delle **strutture di approdo** per le imbarcazioni che verranno sistemate mediante la posa di massi piatti a gradoni.
- Piantumazione di **essenze autoctone** ad integrazione delle piantumazioni esistenti.

4.2 RIQUALIFICAZIONE DEL PALEOALVEO DI DESTRA

Per la riqualificazione del paleoalveo di destra sono previsti i seguenti interventi:

- **Pulizia e ripristino della funzionalità idraulica per la riapertura dello sbocco del paleoalveo a monte e a valle verso il fiume Oglio.** Questo intervento prevede l'utilizzo di un pontone galleggiante che consentirà di portare in area di cantiere i mezzi d'opera e di eseguire le prime operazioni di scavo. Dopo di che i mezzi d'opera utilizzeranno il materiale proveniente dallo scavo per crearsi una pista di cantiere che poi verrà sistemata come arginatura del canale. Si prevede la movimentazione di circa 400 mc di terra che verrà sistemato in area di cantiere (vedasi planimetria di progetto).
- Sono inoltre previste operazioni di **disboscamento e decespugliamento** lungo gli argini del corso d'acqua e lo smaltimento di eventuale materiale da alienare dal cantiere.
- **Intervento di recupero ittico** nel tratto fluviale oggetto di interventi.
- L'imbocco di monte verrà protetto da una **massicciata spondale** che consentirà inoltre di raccordare e rinforzare le arginature esistenti.
- Lungo tutto il corso del paleoalveo (per circa 200 ml) sono previsti interventi di **diversificazione fluviale** con tecniche di ingegneria naturalista ed in particolare saranno realizzati rifugi per pesci con l'utilizzo di legname reperito in loco, rifugi sommersi costituiti da gruppi di ceppaie e posa di massi alla rinfusa.
- I nuovi argini, laddove necessario, verranno protetti mediante la posa di una **biostuoia** in fibra di cocco.
- Piantumazione di **essenze autoctone** ad integrazione delle piantumazioni esistenti.

4.3 RIQUALIFICAZIONE DEL RECETTORE A NORD

Per riqualificare il recettore a nord sono previsti i seguenti interventi:

- **Pulizia idraulica per la riapertura dello sbocco del recettore nel Lago d'Iseo.** Questo intervento prevede l'utilizzo di un pontone galleggiante che consentirà di eseguire operazioni di scavo, pulizia e sfalcio del canneto che ostruisce lo sbocco del recettore.
- **Intervento di recupero ittico** nel tratto fluviale oggetto di interventi.
- Lungo tutto il corso del recettore (per circa 280 ml) sono previsti interventi di **diversificazione fluviale** con tecniche di ingegneria naturalista ed in particolare saranno realizzate soglie in legname, rifugi controriva, deflettori doppi, deflettori a V, ceppaie ancorate al fondo, rifugi controriva, rifugi in legname ancorati al fondo, massi alla rinfusa.
- Piantumazione di **essenze autoctone** ad integrazione di quelle esistenti ed in prosecuzione dei filari già presenti lungo il sentiero esistente (con sesto di impianto ca. ogni 6 ml).
- Messa in opera di tratti di **staccionata** in legno a protezione posata nei pressi del ponte sul recettore lungo il sentiero.
- A completamento dei lavori verranno posate n. 3 **bacheche** in legno complete di **pannelli illustrativi** e progettazione grafica in cui verranno descritti gli interventi realizzati.

4.4 SISTEMAZIONE AREA FRUIZIONALE FOCE OGLIO

Sono previsti interventi che consentiranno il collegamento del sentiero forestale esistente al parco "Baia dei Pescatori" dove saranno inoltre collocati alcuni arredi urbani quali **tavoli da pic-nic, cestini portarifiuti in legno e barbecue.**

Il nuovo sentiero verrà realizzato mediante la posa di materiale inerte stabilizzato rullato e compattato posato su geotessile. Avrà una larghezza media di 2 metri.

In corrispondenza dell'attraversamento del sentiero sotto il nastro trasportatore esistente è prevista la realizzazione di una **struttura** realizzata in carpenteria metallica zincata, con la funzione di protezione da eventuali cadute dall'alto di materiale.

Inoltre lo stesso sentiero sarà delimitato da una **staccionata** lungo il mappale privato. Lungo la staccionata è previsto l'inserimento di un **cancello** (L=5,00) sempre in legno, che consentirà l'accesso ai mezzi per la manutenzione del nastro trasportatore.

5 MAPPALI INTERESSATI DAI LAVORI – ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE

Nell'Allegato D.3.A e D.3.B vengono riportate le planimetrie catastali dell'area interessata con indicate le lavorazioni in progetto.

L'Allegato D.4 "Piano particellare" riporta le visure catastali degli stessi mappali interessati sia dai lavori che dagli accessi alle aree di cantiere.

Per l'accesso alle aree di cantiere si rimanda alla Tav. D.5 Planimetria di cantiere.

6 QUADRO ECONOMICO

Di seguito si riporta il quadro economico del progetto:

			TOTALE
LAVORI			
1 RIQUALIFICAZIONE PALEOALVEO DI SINISTRA			
Interventi preliminari e finali		€ 8 220,29	
Movimenti di terra		€ 41 741,68	
Interventi di diversificazione fluviale		€ 7 160,00	
Interventi di ingegneria naturalistica		€ 10 685,74	
Opere a verde		€ 2 934,24	
	Totale Intervento 1		€ 70 741,95
2 RIQUALIFICAZIONE PALEOALVEO DI DESTRA			
Interventi preliminari e finali		€ 3 740,49	
Movimenti di terra		€ 5 070,60	
Interventi di diversificazione fluviale		€ 5 276,44	
Interventi di ingegneria naturalistica		€ 3 712,60	
Opere a verde		€ 1 081,10	
	Totale Intervento 2		€ 18 881,23
3 RIQUALIFICAZIONE RECETTORE A NORD			
Interventi preliminari e finali		€ 1 860,61	
Movimenti di terra		€ 3 130,00	
Interventi di diversificazione fluviale		€ 2 131,10	
Opere a verde		€ 643,50	
Arredi urbani		€ 4 463,72	
	Totale Intervento 3		€ 12 228,93
4 SISTEMAZIONE AREA FRUIZIONALE FOCE OGLIO			
Interventi preliminari e finali		€ 3 293,36	
Movimenti di terra		€ 3 200,72	
Arredi urbani		€ 15 260,21	
	Totale Intervento 4		€ 21 754,29
	Totale importo LAVORI		€ 123 606,40
Oneri sicurezza (non compresi nella stima dei lavori)			€ 1 293,60
	Totale importo lavori comprensivo di oneri di sicurezza		€ 124 900,00
Somme a disposizione della stazione appaltante:			
I.V.A. sui lavori		22%	€ 27 478,00
R.U.P. (art. 113 D.Lgs 50/2016)	in fase di progettazione (inclusa spesa per IRAP)		€ 1 298,44
R.U.P. (art. 113 D.Lgs 50/2016)	in fase di esecuzione (inclusa spesa per IRAP)		€ 1 298,44
Spese ANAC			€ 30,00
Spese tecniche per Progettazione e Direzione Lavori (IVA e CNPAIA comprese)			€ 29 995,12
	Totale Somme a disposizione		€ 60 100,00
	IMPORTO TOTALE		€ 185 000,00

L'importo dei lavori ammonta ad **€ 124.900,00**. L'importo totale, comprensivo delle somme a disposizione dell'Amministrazione, ammonta a complessive **€ 185.000,00**.

Varano Borghi, Febbraio 2018

Il direttore tecnico

 Dott. Ing. SARTORELLI MASSIMO
 n° 2096
 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. VARESE