



**fondazione  
cariplo**



*Bando CARIPLO "Tutelare e valorizzare la biodiversità"*

**Titolo del progetto:**

**Conservazione della biodiversità del Parco Adda Nord**

**Indagine e contenimento delle popolazioni ittiche appartenenti a  
specie alloctone, nel tratto di Fiume Adda ricompreso  
nel Parco Adda Nord**

**Azione C.2 "Predisposizione di un Progetto Preliminare di un primo  
lotto di interventi di cui all'azione C.1"**

**Azione I.5 "Progetto Preliminare di un secondo lotto di interventi di  
cui all'azione C.1 (attività integrativa)"**

**Interventi di miglioramento ambientale a monte della diga di S. Anna**



**G.R.A.I.A.**

Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque

Dott. Cesare Mario Puzzi

Dott. Agr. Alessia Manicone

Dott. Fabrizio Colombo

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E CRITICITÀ RILEVATE .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>INTERVENTI PROPOSTI .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>SPONDA DESTRA.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>SPONDA SINISTRA .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>18</b>

## **1   PREMESSA**

Il presente elaborato rappresenta lo Studio di fattibilità legato agli interventi di riqualificazione ambientale che coinvolgono un tratto di Fiume Adda a monte della diga di S. Anna, all'interno del Parco Regionale Adda Nord.

Gli interventi previsti rientrano all'interno dell'azione C2 "Predisposizione di un Progetto Preliminare di un primo lotto di interventi di cui all'azione C.1" e dell'azione I5 "Progetto preliminare di un secondo lotto di interventi di cui all'azione C1 (attività integrativa)", all'interno dell'incarico relativo alla "Indagine e contenimento delle popolazioni ittiche appartenenti a specie alloctone, nel tratto di Fiume Adda ricompresa nel Parco Adda Nord", nell'ambito del Progetto "Conservazione della biodiversità del Parco Adda Nord" proposto dal Parco Adda Nord e cofinanziato dalla Fondazione Cariplo nell'ambito del Bando 2009 "Tutelare e valorizzare la biodiversità".

E' stato predisposto un unico Studio di fattibilità per entrambe le azioni, con la finalità di concentrare le azioni di intervento su un unico ambito di elevato valore ambientale, anche per la presenza della lanca localizzata a monte della diga di S. Anna.

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

Gli interventi previsti dal presente progetto ricadono entrambi all'interno del Parco Regionale Adda Nord del Ticino e coinvolgono il Fiume Adda e l'imbocco nord della lanca posta a monte della diga di S. Anna, interessando i Comuni di Vaprio d'Adda e di Canonica d'Adda.

Figura 1: Inquadramento su CTR dell'area di intervento.

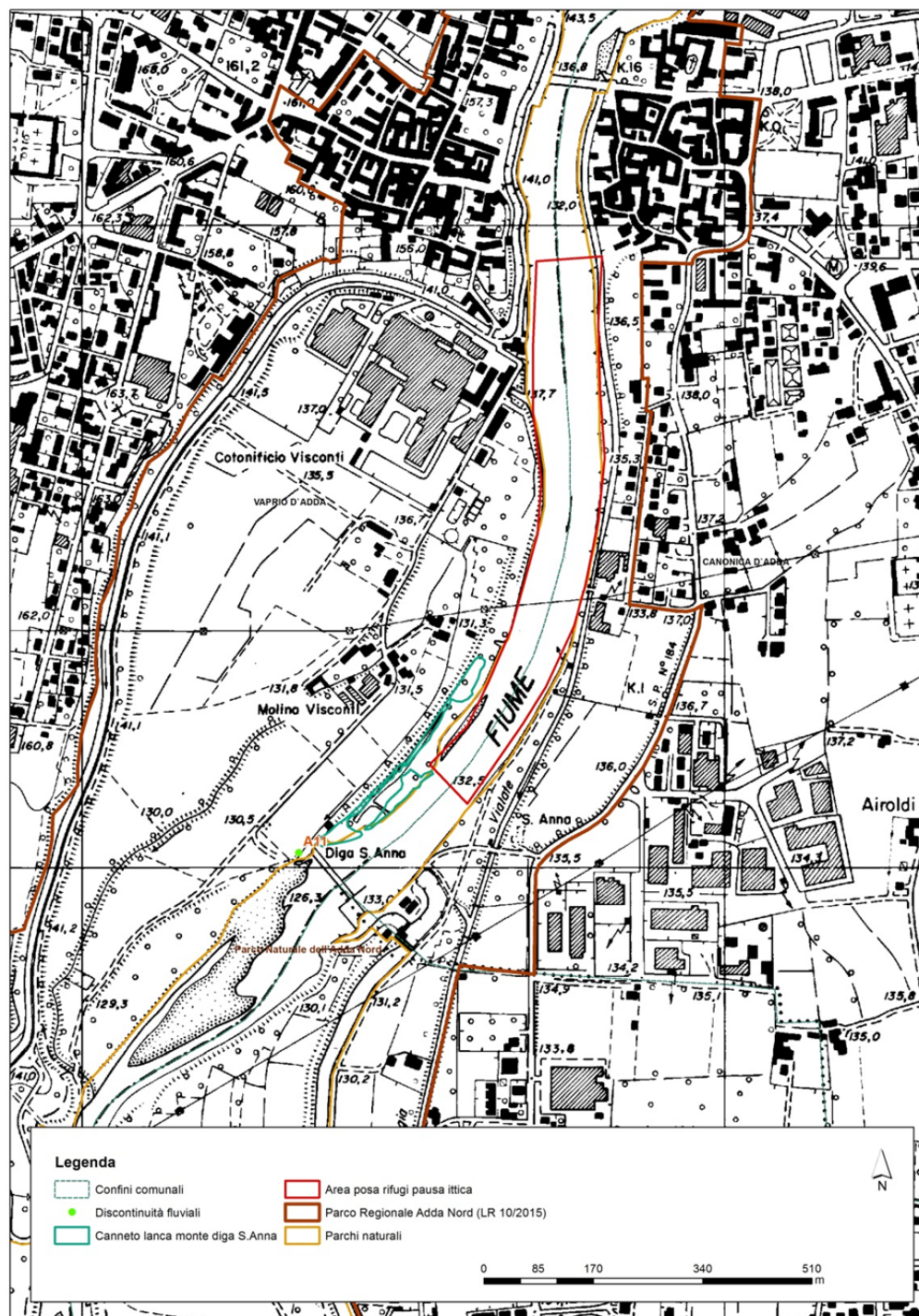




Figura 2: Inquadramento su ortofoto dell'area di intervento.

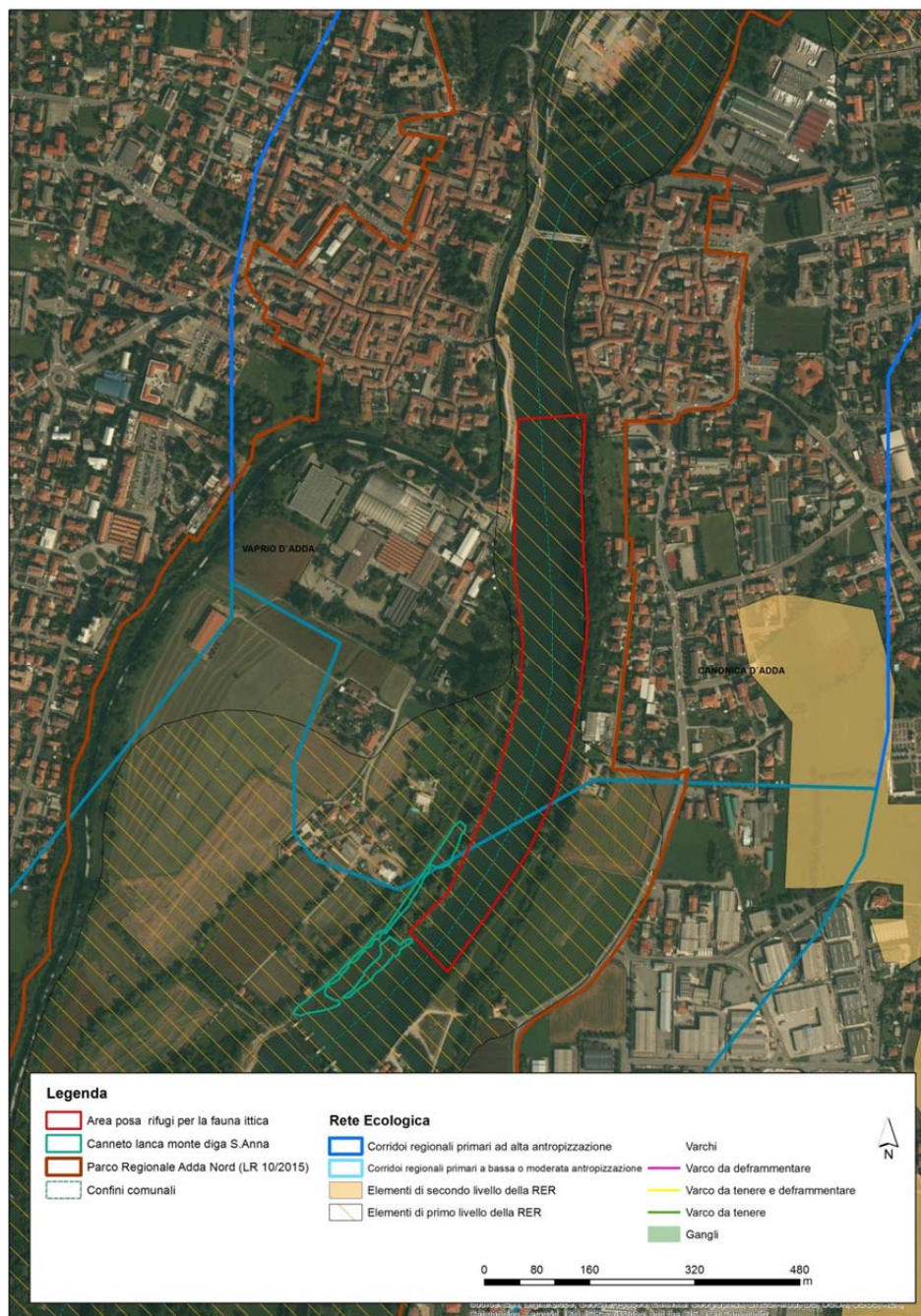




L'area di intervento rientra all'interno degli elementi di primo livello della Rete Ecologica Regionale (Figura 3). Gli Elementi primari comprendono, oltre alle Aree identificate da Regione Lombardia come prioritarie per la biodiversità, tutti i Parchi Nazionali e Regionali e i Siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Si tratta nello specifico del Parco Regionale Adda Nord e del Parco Naturale.

Dal punto di vista ecologico, ricade inoltre all'interno del corridoio regionale primario legato al Fiume Adda, data l'estrema vicinanza della lanca al fiume (corridoio ecologico regionale primario ad alta antropizzazione in quasi tutta l'area, corridoio ecologico regionale primario a bassa o moderata antropizzazione nella parte terminale). Non ricade in Aree SIC o ZPS.

Figura 3: Rete Ecologica nell'area di intervento.



Rispetto all'azzoneamento del PTCP del Parco Regionale Adda Nord, l'area della lanca a monte della diga di S. Anna e le sponde del Fiume Adda ricadono all'interno di zone di interesse naturalistico-paesistico, normate dall'art.21 delle NTA. Si tratta di aree destinate alla conservazione attiva dei valori naturalistici esistenti, alla ricostituzione del bosco, al risanamento di elementi di degrado esistenti in aree di elevato valore o elevata vulnerabilità ambientale.

In tale zone l'obiettivo è quello di favorire la massima espressione delle potenzialità naturali sia sotto il profilo vegetazionale sia sotto il profilo faunistico, attraverso la conservazione e la ricostituzione degli ambienti boscati e delle zone umide; tale obiettivo è prevalente rispetto all'esercizio economico dell'agricoltura.

I complessi vegetali arborei ed arbustivi della zona devono essere conservati e gradualmente ricostituiti, per il loro interesse naturale e paesistico.

Il comma 7 riporta quanto segue: "E' vietato alterare elementi orografici e morfologici del terreno, effettuare sbancamenti, spianamenti e bonifiche ad eccezione degli interventi previsti dal precedente comma 7; **sono comunque ammessi tutti gli interventi compatibili con le caratteristiche della zona che l'Ente gestore e gli enti consorziati, sentito l'Ente gestore, ritengono necessari per l'attuazione degli scopi del piano, per finalità di tutela ambientale e paesistica e di fruizione**".



PROGETTO CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA' DEL PARCO ADDA NORD

INDAGINE E CONTENIMENTO DELLE POPOLAZIONI ITTICHE APPARTENENTI A SPECIE ALLOCTONE, NEL TRATTO DI FIUME ADDA RICOMPRESO NEL PARCO ADDA NORD

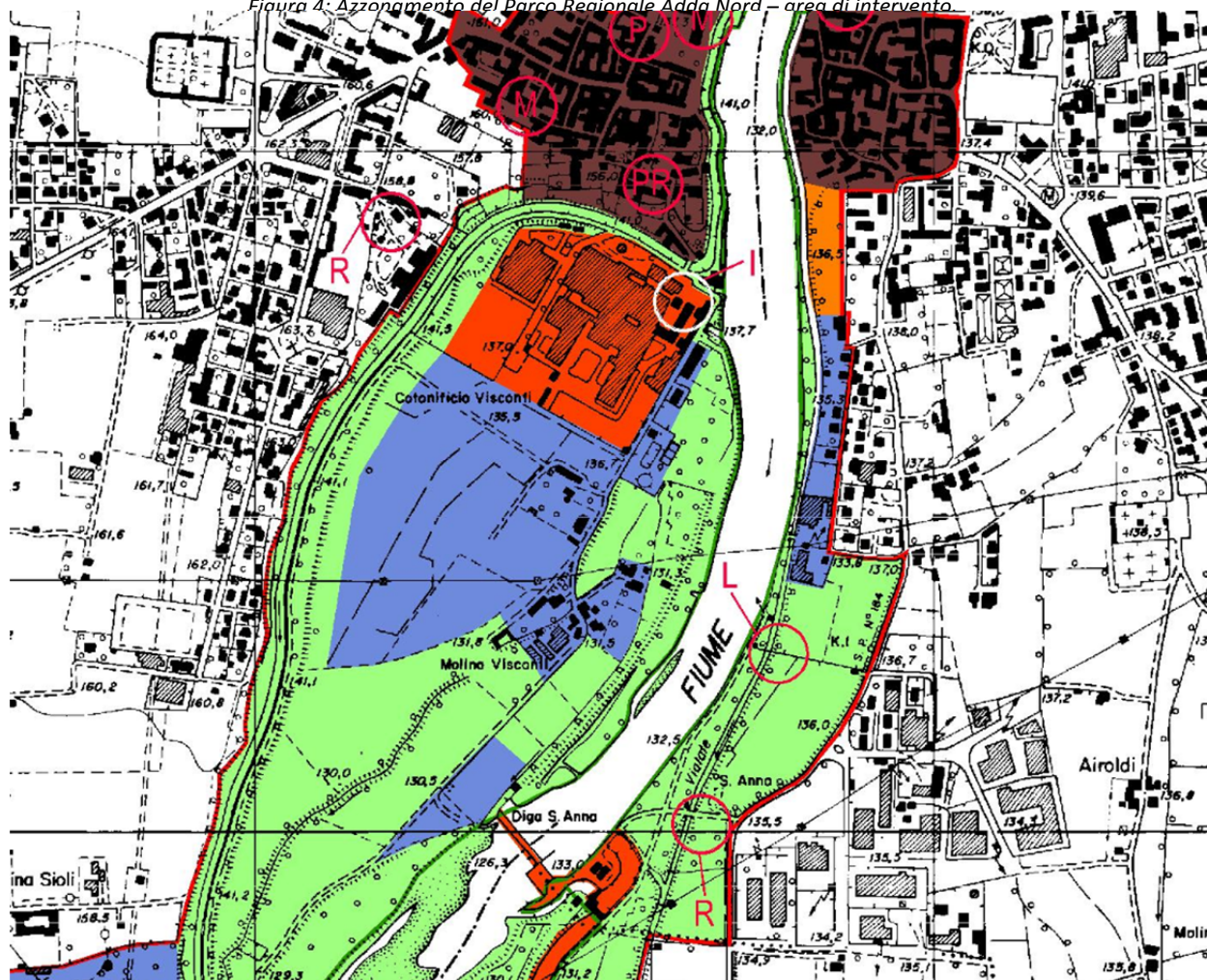
AZIONE C2: PREDISPOSIZIONE DI UN PROGETTO PRELIMINARE DI UN PRIMO LOTTO DI INTERVENTI DI CUI ALL'AZIONE C1

AZIONE I5: PROGETTO PRELIMINARE DI UN SECONDO LOTTO DI INTERVENTI DI CUI ALL'AZIONE C.1 (ATTIVITA' INTEGRATIVA)

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE A MONTE DELLA DIGA DI S. ANNA

Studio di fattibilità - Relazione tecnica illustrativa

Figura 4: Azzonamento del Parco Regionale Adda Nord – area di intervento



LEGENDA

- Perimetro Parco Regionale
- Aree esterne di particolare valore (art. 5)
- Riserva naturale "palude di Brivio" (art.19)
- Sito di importanza comunitaria, ai sensi della direttiva comunitaria 92/83/CE
- Monumento naturale "area Leonardesca" (art. 20)
- Zona di interesse naturalistico-paesistico (art. 21)
- Zona agricola (art. 22)
- Nuclei di antica formazione (art. 23)
- Ambiti con rilevanti significati di archeologia industriale (art. 24)
- Zona di iniziativa comunale orientata (art. 25)
- Ville e parchi privati di valore paesistico-ambientale (art. 26)
- Zona ad attrezzature per la fruizione (art. 27)
- Zona di compatibilizzazione (art. 28)
- Aree degradate da recuperare (art. 29)
- ✱ Ambiti a fruizione naturalistico-didattica (art.39)
- Sito di importanza comunitaria "Lago di Olginate", ai sensi della direttiva comunitaria 92/43 CEE

- O Elementi di preminente interesse storico-culturale e paesistico (artt. 16, 17, 18)
- A : Ritrovamenti archeologici
- I : Archeologia industriale
- M : Architettura delle fortificazioni
- P : Palazzi, ville e parchi
- R : Architettura religiosa
- C : Architettura agricola
- L : Luoghi di memoria storica

- Poli estrattivi in attività
- POLO B1
- POLO AC1c
- POLO BP5g
- POLO TR2
- POLO CRD2
- POLO BP8g



### 3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E CRITICITÀ RILEVATE

Nel presente capitolo viene descritto l'assetto attuale delle aree oggetto di indagine.

Il tratto di Fiume Adda localizzato a monte della diga S. Anna è lacustrizzato per la presenza della diga e poco diversificato dal punto di vista idraulico-morfologico.

La vegetazione perfluviale su entrambe le sponde non si sviluppa in modo continuo.

Tra il ponte e la diga S. Anna le sponde sono inoltre artificializzate in alcuni tratti per la presenza di interventi di consolidamento spondale a difesa dell'urbanizzato, soprattutto scogliere e massicciate.

La sponda destra, una volta terminato il tratto più artificializzato, si presenta naturale ed è caratterizzata da una fascia perfluviale fino in corrispondenza della lanca localizzata a monte della diga di S. Anna, possibile oggetto di interventi nell'ottica di realizzazione del corridoio ecologico fluviale del Fiume Adda nel tratto ricadente nel Parco Adda Nord.

*Figura 5: Fascia ripariale in sponda destra, in prossimità della lanca. In azzurro l'area di ripristino del collegamento idraulico lanca-fiume.*



La sponda sinistra, a valle del ponte presenta una fascia boscata con vegetazione ripariale di salici, pioppi e ontani ed elementi di diversificazione idraulico- morfologici in alveo; poco più a valle si rileva una fascia boscata caratterizzata dalla presenza di querce, platani e vegetazione arbustiva autoctona, tra cui biancospino e nocciolo.

Il tratto successivo presenta ancora una piccola fascia ripariale a salici, mentre il tratto finale, a monte della diga di S. Anna, è caratterizzato da vegetazione invasiva di scarso pregio naturalistico, soprattutto rovi e robinia. In questo tratto il sentiero che costeggia tutta la sponda si allarga e renderebbe più accessibile anche l'accesso di mezzi via terra.

*Figura 6: Elementi di diversificazione già presenti in alveo (sponda sinistra, salendo verso il ponte) nella foto a sinistra; vista del sentiero all'interno della fascia boscata presente in sponda destra. Nella foto centrale vista della scogliera in sponda sinistra, dove è localizzata la fascia boscata con querce e platani.*



*Figura 7: Tratto con presenza di vegetazione ripariale in sponda sinistra.*

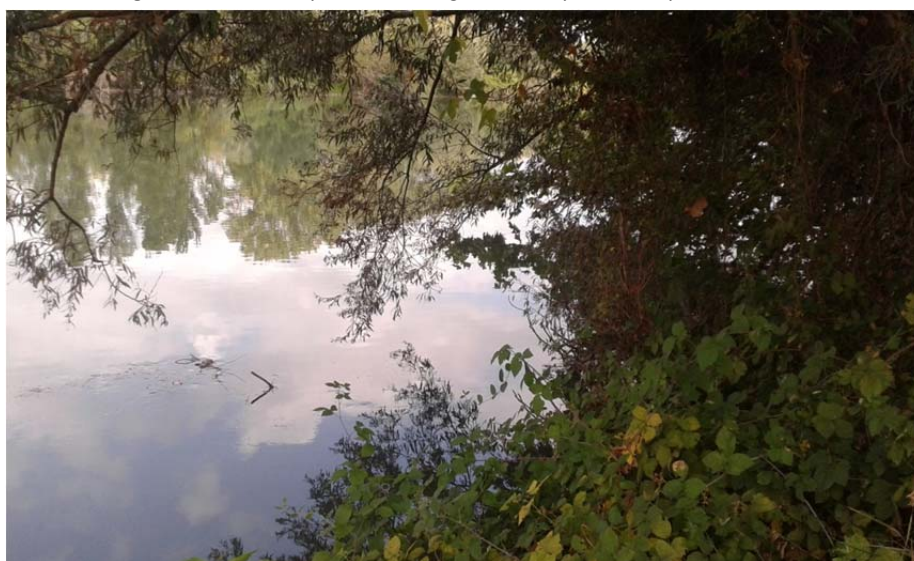




Figura 8: Tratto con presenza di vegetazione ripariale in sponda sinistra. Nella seconda foto vista dalla sponda della lanca.



Figura 9: Tratto terminale, caratterizzato dalla presenza di vegetazione di scarso pregio naturalistico (rovi e robinia).





Di seguito vengono riportate alcune informazioni relative alle specie ittiche del Fiume Adda, derivanti dai campionamenti ittici effettuati a monte della diga di S. Anna.

Tabella 1: Composizione comunità ittica Fiume Adda a monte della diga S. Anna.

Nome Specie	Nome Scientifico	Specie di interesse comunitario
Barbo italico	<i>Barbus plebejus</i>	si
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	-
Cavedano	<i>Squalius cephalus</i>	-
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	-
Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>	-
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	-
Luccio	<i>Esox lucius</i>	-
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	-
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	-
Rodeo amaro	<i>Rhodeus amarus</i>	-
Scardola europea	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	-
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	-
Triotto	<i>Telestes muticellus</i>	-
Vairone	<i>Leuciscus souffia</i>	si

## 4 INTERVENTI PROPOSTI

Durante i sopralluoghi effettuati durante il periodo estivo lungo alcuni tratti del Fiume Adda, da Trezzo sull'Adda a Truccazzano, sono state individuate le maggiori criticità e potenzialità. Gli interventi proposti ricadono nell'ambito dell'Azione C.2 e I.5 per la predisposizione di un progetto preliminare di due lotti di interventi, che hanno il duplice scopo di:

- favorire il miglioramento ambientale con opere di ingegneria naturalistica, valorizzando tratti di fiume attualmente poco sfruttati dal punto di vista della loro potenzialità naturalistica;
- diversificare l'habitat fluviale del Fiume Adda, mediante la posa di elementi in grado di aumentare i possibili ricoveri per l'ittiofauna, nonché gli habitat fondamentali per la deposizione delle uova e la crescita degli avannotti.

Nei seguenti paragrafi sono descritti con maggior dettaglio gli interventi proposti, concentrati essenzialmente nel tratto di Fiume Adda compreso tra la porzione meridionale dell'abitato di Vaprio d'Adda e la diga di S. Anna. Tale tratto è risultato il più idoneo all'applicazione delle azioni sopracitate (rispetto agli altri siti individuati nell'Azione C1 e riportati nel documento "Predisposizione di uno studio di fattibilità di interventi localizzati di miglioramento ambientale e di rinaturalizzazione") in quanto ha giocato un ruolo fondamentale la contestuale presenza in poche centinaia di metri di una lanca ad elevato potenziale naturalistico e una porzione di Adda su cui è possibile intervenire dal punto di vista dell'incremento della diversificazione dell'alveo.

### 4.1 SPONDA DESTRA

Tra i tratti di fiume analizzati, la sponda destra a monte della diga di S. Anna risulta tra i siti più interessanti dove intervenire. Nello specifico, subito a monte della diga, è localizzata la lanca di S. Anna che, insieme al fiume rappresenta un ambiente umido di grande valore ambientale. La lanca appare in buone condizioni di naturalità con elementi di pregio anche dal punto di vista faunistico; tuttavia presenta alcuni problemi relativi allo sviluppo di vegetazione invasiva e fenomeni di interrimento nella porzione settentrionale.

Al fine di preservare l'ambiente naturale dall'inevitabile evoluzione della lanca (banalizzazione) in riferimento ai fenomeni di interrimento si prevede di attuare interventi che favoriscano l'alimentazione idrica da monte, con l'obiettivo di rivitalizzare il flusso idrico all'interno della lanca stessa.



Figura 10. Porzione centrale della lanca.



Figura 11. Porzione meridionale della lanca e collegamento diretto con il fiume, fonte principale di alimentazione idrica.

Gli interventi riguardano la realizzazione di un canale di alimentazione a monte della lanca (ove un tempo probabilmente esisteva già) in modo da ripristinare la circolazione idrica. Di fatto, ad oggi, la lanca viene alimentata in gran parte dall'ingresso di acqua a valle; tuttavia andando verso monte la quantità d'acqua diminuisce costantemente fino a scomparire del tutto nella porzione settentrionale come riportato dalle foto seguenti.



Figura 12. Porzione settentrionale della lanca



Figura 13. Porzione settentrionale della lanca vista verso: si può notare la scarsità di acqua, perlopiù stagnante, proveniente dall'attuale collegamento con il fiume a sud.

Pertanto verrà realizzato un canale di alimentazione che collegherà il Fiume Adda con la porzione settentrionale della lanca. L'opera verrà affiancata da ulteriori interventi di contorno come la piantumazione di specie palustri, la rimozione delle specie invasive e la posa di massi sottosponda.

La realizzazione del canale prevede lo scavo e la sagomatura dello stesso presso un'area attualmente invasa da rovi e robinie, per cui risulta necessaria la contestuale rimozione della vegetazione nella fascia interessata dall'intervento. Il canale, lungo quasi 10 m, sarà profondo meno di un metro ma comunque sufficiente a garantire il costante apporto di acqua alla lanca. Lo sviluppo del canale sarà in direzione contraria a quella della corrente; in caso di eventi di piena si eviterà quindi l'eccessivo apporto di elementi in grado di ostruire il canale o l'interno della lanca.

Lungo entrambe le sponde del nuovo canale di alimentazione saranno posizionate file di rulli spondali; tali elementi contengono zolle di cannuccia di palude e di altre macrofite acquatiche autoctone che, una volta sviluppate, consolideranno e rivegeteranno la sponda impedendo altresì lo sviluppo di specie quali rovi e robinie.

All'imbocco del canale di alimentazione sul lato fiume verranno inoltre posizionati due gruppi di massi al piede in modo da consolidare ulteriormente l'opera realizzata. Tale intervento, oltre ad offrire una protezione contro l'erosione persegue anche l'obiettivo di diversificare le sponde mediante la creazione di siti idonei per lo sviluppo dell'ittiofauna.





Figura 14. Zona di imbocco del nuovo canale di alimentazione della lanca.



Figura 15. La fascia interessata dai lavori del canale di alimentazione è caratterizzata dalla massiccia presenza di vegetazione invasiva.

Per ulteriori dettagli su localizzazione e tipologia degli interventi, fare riferimento alla Tavola 2.

#### 4.2 SPONDA SINISTRA

Lungo la sponda sinistra del Fiume Adda è stato individuato un tratto su cui intervenire con opere di diversificazione fluviale, con particolare riferimento alla presenza di rifugi per l'ittiofauna, ad oggi più carenti proprio nella zona di fronte alla lanca di S. Anna. Tale tratto è ricompreso tra la diga di S. Anna a sud e da un ulteriore tratto a nord caratterizzato da ambienti sottosponda più diversificati.



Figura 16. Tratto oggetto di intervento nella porzione meridionale.



Figura 17. Vista della sponda sinistra verso monte.

Risulta quindi evidente l'opportunità di intervenire su questa fascia attraverso due tipologie di opere:

- **massi sottosponda** (gruppi di massi di grandi dimensioni)
- **ceppaie sommerse** (ceppaie singole ancorate a un corpo morto)

Entrambi creeranno nuovi habitat per le specie ittiche ma allo stesso tempo verranno utilizzati da specie target diverse e da fasi vitali differenti, come descritto di seguito.

Di fatto tali elementi verranno posati al piede del tratto di sponda (lungo indicativamente 300 m) individuato in Tavola 2, in modo alternato e distanziati di 15 m circa l'uno dall'altro. Si prediligerà infine la posa di ceppaie in

corrispondenza di zone ombreggiate e più profonde, mentre i massi sottosponda saranno posizionati preferibilmente nelle porzioni con poca acqua in modo da creare subito a valle delle buche.

### **MASSI SOTTOSPONDA**

L'opera consiste nel posizionare una schiera di massi ciclopici ai piedi di sponde e/o scogliere esistenti, con lo scopo di proteggere le sponde, aumentare la disponibilità di rifugi per la fauna ittica e di creare ambienti idonei allo sviluppo di una comunità macrobentonica ben diversificata. Inoltre i massi, se posizionati in modo opportuno, sono in grado di conferire anche maggior stabilità alla struttura esistente.

Nello specifico l'intervento sarà realizzato in modo da funzionare come per i massi in alveo, ossia gli elementi saranno posizionati in modo tale da aumentare il rapporto buche/raschi, creando quindi nuove buche.

A valle dei massi il substrato viene "spazzato" dalla corrente e si forma una buca, che, protetta dal masso stesso, costituirà un prezioso riparo per i pesci dalla corrente, soprattutto in occasione delle piene.

Infatti la presenza di rifugi contro la sponda contribuisce ad incrementare l'eterogeneità dell'alveo fluviale e quindi a diversificare gli habitat colonizzabili dalle specie ittiche; i ricoveri sottosponda sono zone protette, ombreggiate e caratterizzate da velocità ridotta della corrente in cui i pesci possono trovare riposo e protezione dall'eventuale attacco di predatori. La presenza di rifugi di dimensioni diverse contribuirà sia ad aumentare la biomassa della fauna ittica, sia a determinare popolazioni più strutturate con individui di taglie ed età diverse.

In genere il periodo migliore per la realizzazione di questo intervento è nei mesi estivi, ossia quando il corso d'acqua è in magra. Tale intervento può essere realizzato in qualsiasi corpo idrico in cui sia stata riscontrata una carenza di rifugi per la fauna ittica, purché vi sia una sponda o un substrato (ad esempio una scogliera) adeguato contro la quale realizzare l'opera; se non è possibile sfruttare la fondazione della scogliera esistente, come prima cosa è necessario realizzare la fondazione e creare una base su cui posare i massi. Se i massi non sono di dimensioni sufficienti per resistere alle piene è bene ancorarli mediante perforazione e posa di tasselli o barre con occhiello. I massi devono essere disposti in modo "disordinato", così da massimizzare il numero di rifugi e da creare rifugi di dimensioni il più possibile eterogenee.



Figura 18. Esempio di massi sottosponda presso il tratto terminale del Ramo centrale dell'Adda.



Figura 19. Esempio realizzativo di massi sottosponda al piede di una scarpa.

Possono essere impiegati massi ciclopici di dimensioni da stabilire in fase progettuale e comunque con un volume superiore a  $0,5 \text{ m}^3$ ; può rendersi necessario l'utilizzo di cavi d'acciaio e tasselli per l'ancoraggio. Se i massi utilizzati non sono di dimensioni sufficientemente grandi, c'è il rischio che in caso piena gli stessi vengano spostati.

Per quanto concerne la manutenzione, nei primi anni dopo la realizzazione dell'intervento, è opportuno effettuare controlli periodici, specialmente dopo le piene, per verificare se i massi mantengono la posizione originaria.



### **POSA DI CEPPEAIE**

La posa di ceppaie ha lo scopo di creare rifugi sommersi idonei ai vari stadi di sviluppo dell'ittiofauna. La loro forma articolata in un fitto e disordinato sistema di radici di diverse dimensioni rappresenta infatti un ambiente diversificato adatto ad ospitare diverse specie ittiche.

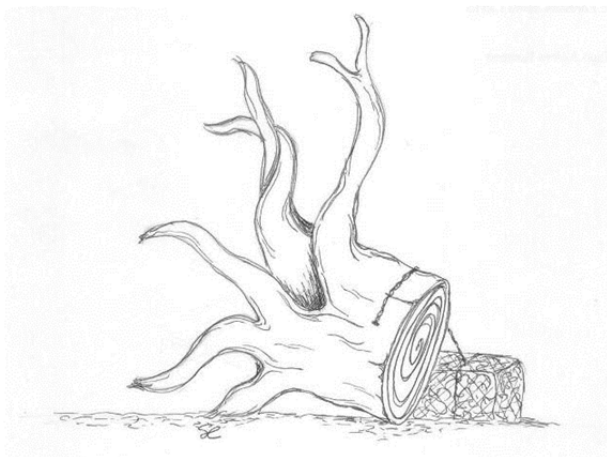


Figura 20: Esempio di ceppaia singola.



Figura 21: Gruppo di ceppaie posate.

Per quanto riguarda i singoli elementi, i ceppi devono essere di grandi dimensioni (indicativamente fino a 1 tonnellata di peso e circa 0,5-1 mc di volume) e devono provenire da grosse piante con un buono sviluppo radicale che possa generare un adeguato intrigo vegetale.

In genere negli ambienti lentic per l'appesantimento delle ceppaie (al fine di garantire un assetto negativo in acqua necessario alla posa sul fondale), si possono utilizzare corpi morti in calcestruzzo, di peso non superiore a 30 kg, realizzati impiegando un mattone forato riempito in calcestruzzo con annegamento nel getto di un anello di collegamento in acciaio zincato a caldo e diametro minimo di mm 8.



Figura 22: Esempio di ceppaie in gruppo pronte per la posa.



Figura 23: Particolare del passaggio attraverso il tronco del cavo in acciaio di legatura tra le ceppaie.

Per il collegamento tra i corpi morti e gli elementi vegetali si utilizzano in genere cavetti in acciaio di 8-10 mm di diametro; particolarmente efficace per l'ancoraggio dei corpi morti alla ceppaia è la foratura dei tronchi di maggior resistenza in cui far passare i cavi tra un elemento e l'altro.



## 5 QUADRO ECONOMICO

IMPORTO LAVORI		Costo
<b>A</b>	<b>Sponda destra</b>	
A1	Allestimento cantiere, predisposizione aree di intervento, compreso trasporto di materiali e macchinari, nonché sistemazioni finali	€ 2.500,00
A2	Realizzazione canale di alimentazione, compresa sagomatura e rivegetazione palustre con rulli spondali	€ 2.169,84
A3	Posa di massi al piede a protezione del canale di alimentazione	€ 520,00
<b>Totale interventi sponda destra</b>		<b>€ 5.189,84</b>
<b>B</b>	<b>Sponda sinistra</b>	
B1	Allestimento cantiere, predisposizione aree di intervento, compreso trasporto di materiali e macchinari, nonché sistemazioni finali	€ 2.000,00
B2	Realizzazione di rifugi per pesci con massi sottosponda	€ 3.120,00
B3	Diversificazione dell'alveo fluviale con ceppaie sommerse	€ 3.600,00
<b>Totale interventi sponda sinistra</b>		<b>€ 8.720,00</b>
<b>TOTALE IVA ESCLUSA</b>		<b>€ 13.909,84</b>
IVA sul totale degli interventi (22%)		€ 3.060,16
<b>TOTALE</b>		<b>€ 16.970,00</b>

SPESE TECNICHE		Costo
C1	Progettazione e attività tecniche connesse	€ 2.800,00
<b>TOTALE IVA ESCLUSA</b>		<b>€ 2.800,00</b>
IVA e 4% più arrotondamento		€ 800,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 3.600,00</b>

Varano Borghi, Settembre 2015