



*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.1: Predisposizione di uno studio di fattibilità di interventi localizzati di miglioramento ambientale e di rinaturalizzazione**



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

**Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque**

**Dott. Cesare Mario Puzzi  
Dott. Agr. Alessia Manicone**

# SOMMARIO

1.	PREMESSA .....	2
2.	CONTESTO PROGETTUALE .....	3
3.	L'AREA DI PROGETTO .....	5
4.	ELEMENTI DI PREGIO E INIZIATIVE DI CONSERVAZIONE IN ATTO .....	10
4.1.	FIUME ADDA .....	10
4.2.	CAPTAZIONI IDRICHE .....	11
4.3.	QUALITÀ DELL'HABITAT E SBARRAMENTI FLUVIALI .....	12
4.4.	FAUNA ITTICA E SPECIE TARGET .....	14
4.5.	FAUNA ITTICA DI INTERESSE COMUNITARIO NEL PARCO REGIONALE ADDA NORD .....	16
5.	OBIETTIVI DEL PROGETTO .....	17
5.1.	OBIETTIVI .....	17
5.2.	STRATEGIE DI INTERVENTO .....	17
6.	RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ PER LA LIBERA MIGRAZIONE DELLA FAUNA ITTICA NEL FIUME ADDA .....	19
6.1.	BRIGLIA DI RIVOLTA D'ADDA (A6) .....	20
6.2.	BRIGLIA DI CASSANO D'ADDA SUD (A7) .....	21
	Intervento di deframmentazione prospettato ai fini del ripristino della percorribilità ittica .....	21
6.3.	DERIVAZIONE IRRIGUA DEL CANALE MUZZA (A8) .....	22
6.4.	DIGA DEL RETORTO (A9) .....	23
6.5.	DERIVAZIONE IDROELETTRICA DEL CONSORZIO ENECO (A10) .....	24
6.6.	DIGA DI SANT'ANNA (A11) .....	26
6.7.	SBARRAMENTO ITALGEN DI CAPRIATE SAN GERVASIO (A12) .....	27
6.8.	DERIVAZIONE IDROELETTRICA ENEL GREEN POWER DELLA CENTRALE TACCANI (A13) .....	28
6.9.	DERIVAZIONE IDROELETTRICA EDISON S.P.A. DI PADERNO D'ADDA (A14) .....	30
6.10.	DIGA DI ROBBIATE (A15) .....	32
6.11.	DIGA DI OLGINATE (A16) .....	34
7	INCREMENTO DELLA DIVERSIFICAZIONE DELL'ALVEO E DELL'ETEROGENEITÀ DEGLI HABITAT FLUVIALI .....	37
8	INTERVENTI PROPOSTI .....	46
9	CONCLUSIONI .....	64

## 1. PREMESSA

---

Il presente documento costituisce lo Studio di fattibilità relativamente ad interventi localizzati di miglioramento ambientale e di rinaturalizzazione nel Parco Adda Nord, finalizzati alla conservazione di specie ittiche autoctone e al contrasto delle specie ittiche alloctone significative.

Il ripristino dell'eterogeneità idraulico-morfologica è indispensabile per garantire lo sviluppo di una biocenosi articolata e ben strutturata nelle sue componenti, la più vulnerabile delle quali è rappresentata dalla fauna ittica, che costituisce l'elemento di riferimento su cui calibrare gli interventi da attuare.

Particolarmente importante per l'ittiofauna è la presenza di alcuni elementi morfologici: sinuosità del tracciato, sequenza buche-raschi, barre di meandro, rive dolcemente degradanti, ostacoli locali alla corrente (grossi massi, rami incastrati sul fondo), vegetazione sommersa, ceppaie sommerse di alberi ripari.

Con il presente studio di fattibilità è proposta la realizzazione di interventi di deframmentazione e di rinaturalizzazione su scala localizzata, finalizzati espressamente a favorire l'ittiofauna e con lo scopo di:

- ricreare zone di sosta e rifugio e gli ambienti fondamentali per la deposizione delle uova e la crescita degli avannotti;
- rimuovere gli ostacoli alle migrazioni;
- garantire uno spazio vitale adeguato e condizioni idrauliche idonee per le differenti specie e per i diversi stadi vitali.

Saranno identificati gli sbarramenti, le dighe e le derivazioni sul Fiume Adda nel tratto di interesse ricadente nel Parco Regionale Adda Nord

che contribuiscono ad ostacolare la migrazione dell'ittiofauna presente nel fiume e sarà valutata la loro valicabilità o meno da parte della fauna ittica. Inoltre nell'ottica di riqualificare dal punto di vista ambientale tratti di fiume caratterizzati da una banalizzazione dell'ecosistema acquatico, sono state individuate alcune aree dove intervenire per la realizzazione di interventi localizzati di miglioramento ambientale e rinaturalizzazione, finalizzate alla creazione di zone e rifugio per la deposizione delle uova e la crescita degli avannotti.

## 2. CONTESTO PROGETTUALE

Il progetto proposto intende affrontare le problematiche legate alla frammentazione dei corridoi ecologici e alle minacce al patrimonio di biodiversità nelle aree di rilevante interesse naturalistico.

Il territorio della Regione Lombardia è caratterizzato da un vasto sistema di aree protette che comprende un Parco Nazionale, 24 Parchi Regionali, 78 Parchi Locali di Interesse Sovracomunale, 65 Riserve Naturali e 29 Monumenti Naturali, per un'area di oltre 450.000 ettari, a cui si aggiungono anche i siti (SIC e ZPS) della Rete Natura 2000 che ha contribuito a consolidare tale sistema. Nonostante la significativa estensione del territorio complessivamente sottoposto a regime di tutela, che rappresenta circa il 25% dell'intero territorio regionale, pur rappresentando un patrimonio di notevole naturalità e pregio ecologico, rischia di vedere compromessa tale ricchezza a causa dell'isolamento tra un'area e l'altra e dell'alterazione della qualità degli ambienti circostanti, determinati dalla progressiva antropizzazione che caratterizza soprattutto la pianura lombarda. La presenza di centri abitati, insediamenti industriali, zone di coltivazione intensiva, infrastrutture lineari e altre opere di artificializzazione ambientale, producono infatti una perdita della naturalità e la frammentazione degli habitat naturali riducendo la disponibilità di ambienti idonei e imponendo condizioni di isolamento per la fauna in essi presente; l'impedimento ai normali flussi migratori, peraltro, può comportare una perdita della diversità biologica delle popolazioni isolate conseguente ad un ridotto scambio genetico, se non addirittura minacciarne la sopravvivenza nel caso in cui venga impedito il completamento del ciclo vitale, ad esempio rendendo impossibile l'accesso ai siti riproduttivi. Viste tali premesse è apparsa evidente la necessità di stabilire nuovi obiettivi di tutela ambientale che non consistano unicamente nell'istituzione di aree protette, ma che mirino anche alla realizzazione e/o al ripristino delle relative connessioni biologiche ed ecologiche al fine di garantire la salvaguardia e l'incremento della biodiversità.

La Regione Lombardia ha dato risposta a tale esigenza con la recente individuazione delle *Aree Prioritarie per la Biodiversità*, dapprima nella Pianura Lombarda e Oltrepò Pavese, e successivamente nelle Alpi e Prealpi lombarde, sulla base delle quali è stato possibile strutturare la **Rete Ecologica Regionale (RER)** approvata nella sua versione definitiva con deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 (la versione cartacea e digitale degli elaborati è stata pubblicata successivamente con BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010).

Le Aree Prioritarie sono state individuate analizzando i risultati della sovrapposizione di nove livelli tematici (Flora vascolare e vegetazione, Briofite e licheni, Miceti, Invertebrati, Cenosi acquatiche e pesci, Anfibi e rettili, Uccelli, Mammiferi, Processi ecologici). Per ciascun livello tematico sono state individuate le aree più importanti per la loro conservazione. Nello specifico sono state classificate quali Aree prioritarie soltanto quelle zone in cui si è verificata la sovrapposizione di almeno tre aree importanti per altrettanti livelli tematici.

La Rete Ecologica Regionale è stata riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale. In particolare, tra gli obiettivi settoriali del P.T.R. a cui la RER intende fornire un contributo determinante ai fini del relativo raggiungimento vi sono la **riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua**, il **coordinamento tra politiche ambientali e di sviluppo rurale**, la **riqualificazione e il recupero paesaggistico delle aree degradate o compromesse** e, nell'ambito degli obiettivi finalizzati alla riduzione dell'inquinamento, il **miglioramento della qualità dell'acqua**. Per raggiungere tali risultati, alla RER vengono riconosciuti una serie di obiettivi generali tra cui:

- il consolidamento ed il potenziamento di adeguati livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica attraverso la tutela e la riqualificazione di biotopi di particolare interesse naturalistico;
- l'individuazione delle azioni prioritarie per i programmi di riequilibrio ecosistemico e di ricostruzione naturalistica, attraverso la realizzazione di nuovi ecosistemi o di corridoi ecologici funzionali all'efficienza della Rete, anche in risposta ad eventuali impatti e pressioni esterni;
- la previsione di interventi di deframmentazione mediante opere di mitigazione e compensazione per gli aspetti ecosistemici, e più in generale l'identificazione degli elementi di attenzione da considerare nelle diverse procedure di valutazione ambientale.

**Alla luce di tali premesse, il presente progetto nasce in particolare con la finalità di contrastare la frammentazione della continuità ecologica fluviale e le principali minacce alla biodiversità che insistono lungo il corridoio ecologico rappresentato dal Fiume Adda, nel suo tratto medio compreso all'interno del Parco Adda Nord.**

**Il Parco dell'Adda Nord rientra a pieno titolo nella Rete Ecologica Regionale, essendo incluso nell'Area Prioritaria per la biodiversità n. 06 (denominata "Fiume Adda"), che comprende l'intero corso del Fiume Adda sublacuale; l'asta fluviale costituisce inoltre un Corridoio regionale primario nell'ambito della Rete Ecologica Regionale (n. 13).**

### 3. L'AREA DI PROGETTO

---

L'asta del Fiume Adda sublacuale, da Malgrate dopo l'uscita dal Lago di Como, sino al tratto fluviale ricadente nel Comune di Trucuzzano, che ricade nell'Area Prioritaria n. 06, è tutelata grazie all'istituzione del Parco Regionale dell'Adda Nord. Questa importante area protetta, che si sviluppa per circa 60 km, a sua volta ospita zone di elevata naturalità, che conservano importanti biocenosi legate agli ambienti umidi di notevole interesse; il pregio ambientale ed ecologico di tali ambiti è stato riconosciuto anche a livello europeo, con l'inclusione di numerosi territori del Parco nella Rete Natura 2000, anche al fine di scongiurare il rischio che tali aree naturali rimangano troppo isolate fra loro.

Il Parco Regionale Adda Nord è localizzato in prossimità del Parco Regionale Monte Barro, all'interno del quale sono stati istituiti sia la ZPS IT2030301 che il SIC IT2030003 "Monte Barro", e con i quali, data l'estrema vicinanza nella parte settentrionale del territorio del Parco di queste aree di tutela, possono innescarsi connessioni ecosistemiche.

Dal punto di vista ecologico, si sottolinea anche la vicinanza dei PLIS "Parco Valle San Martino", "Parco del Monte Canto e del Bedesco", "Parco del Rio Vallone", "Parco del basso corso del Fiume Brembo", "PLIS della Gera d'Adda" localizzati tutti in prossimità del confine del Parco Regionale Adda Nord. Anche la Riserva Regionale "Lago di Sartirana" ed il relativo SIC IT203007 "Lago di Sartirana" distano poco meno di due chilometri dal confine del Parco, così come il Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone (con relativa area a Parco Naturale) distano meno di dieci chilometri dal confine.

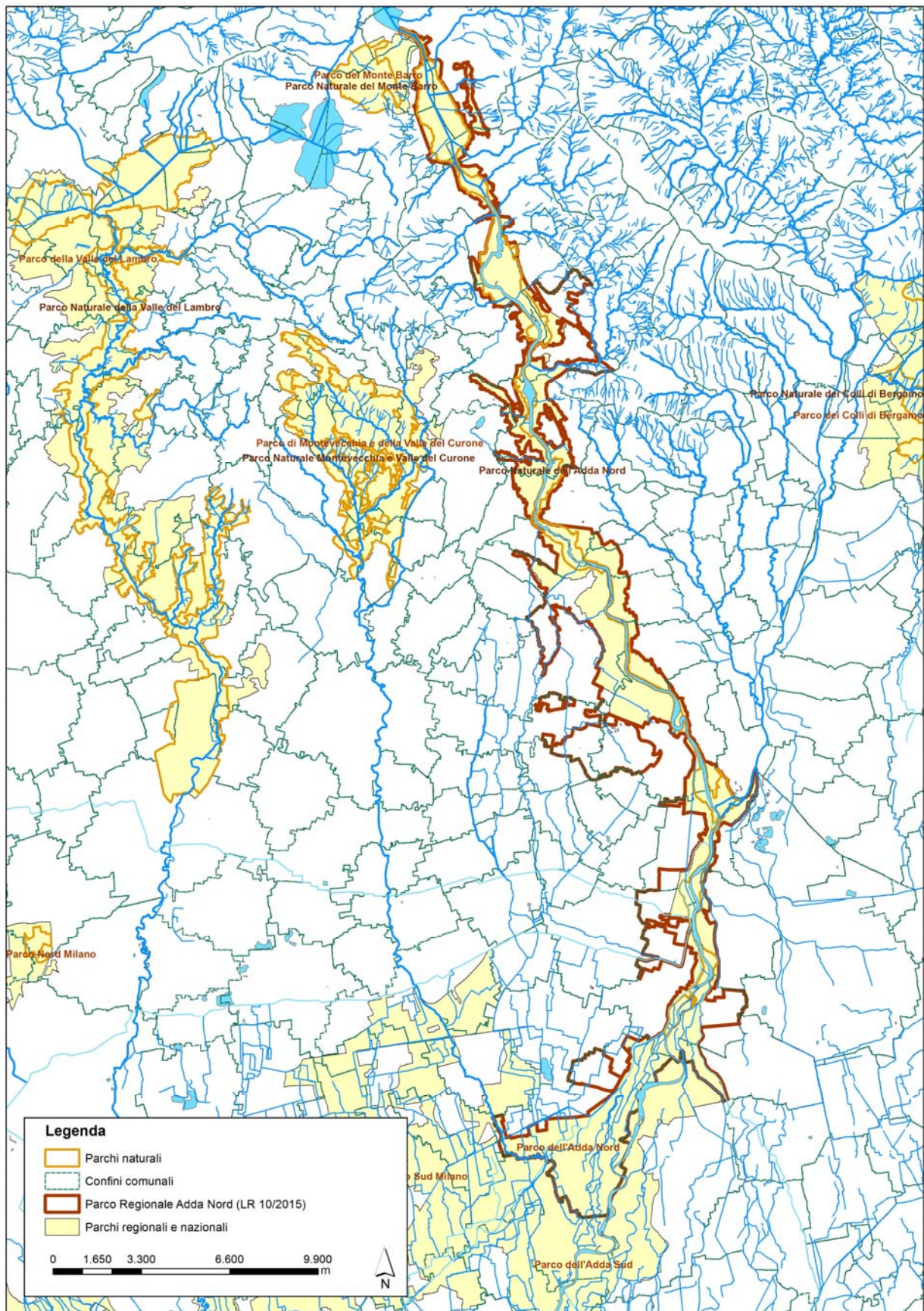


Figura 1. Parco Regionale Adda, Parchi Naturali e Parchi Regionali e Nazionali.

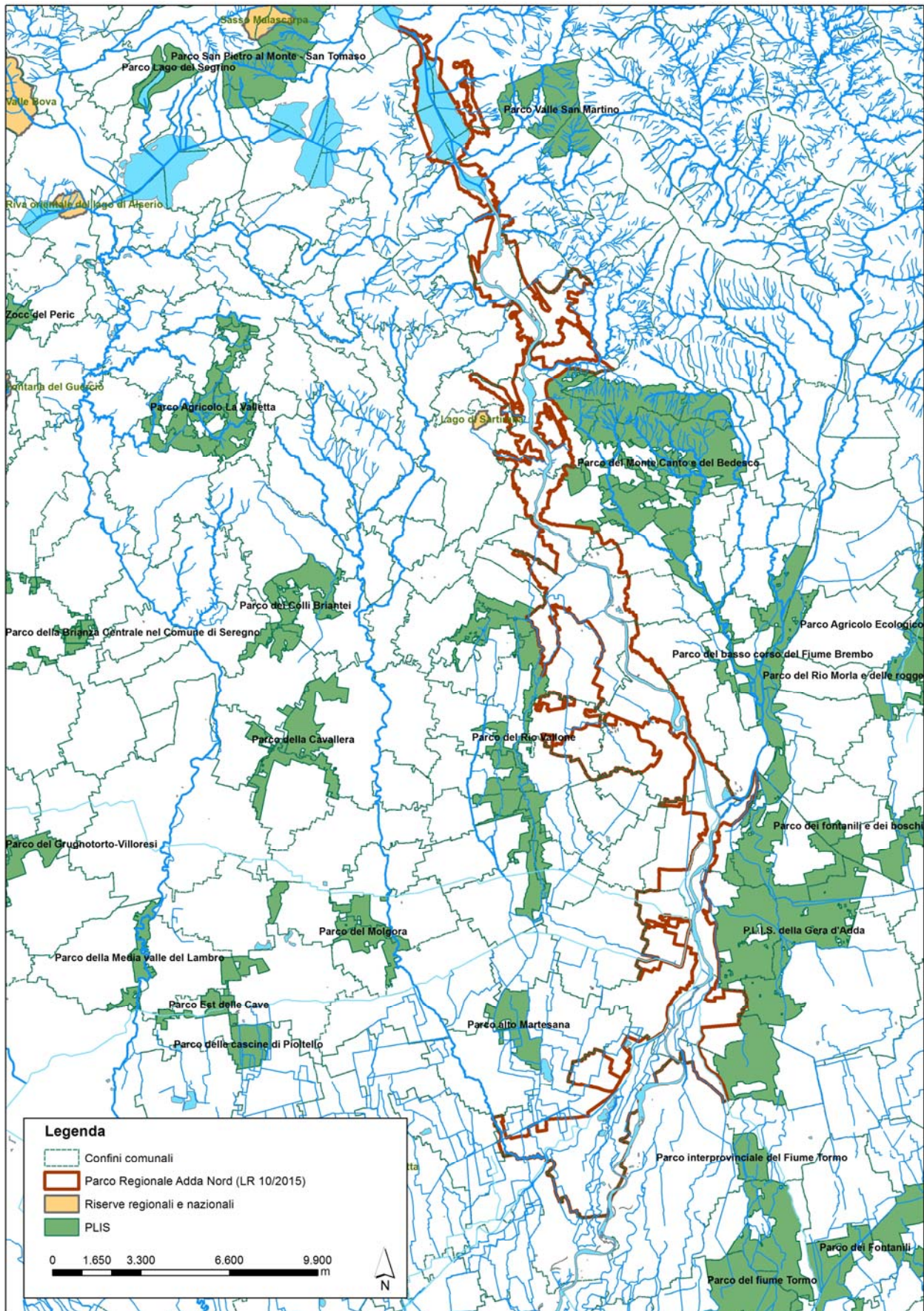


Figura 2. Parco Regionale Adda, Riserve Regionali e Parchi di Interesse Sovracomunale (PLIS).

Con specifico riferimento alle Aree delle Rete Natura 200, il tratto fluviale compreso tra i Comuni di Malgrate e Trucuzzano comprende alcune Aree Natura 2000, nello specifico 3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e una



Zona di Protezione Speciale (ZPS) , collocati lungo l'asta del Fiume Adda, i cui ambienti risultano collegati al corso principale del fiume:

- SIC Lago di Olginate IT2030004;
- SIC Palude di Brivio IT203005;
- SIC Oasi Le Foppe di Trezzo sull'Adda IT2050011;
- ZPS Il Toffo IT2030008.

Il SIC "Lago di Olginate" ed il SIC "Palude di Brivio" distano circa 1 chilometro e sono localizzati nella parte settentrionale del tratto di indagine. Anche la ZPS "Il Toffo" dista poco più di un chilometro dal confine sud della Palude di Brivio.

Il SIC "Oasi le Foppe di Trezzo sull'Adda" dista invece una decina di chilometri dall'unica ZPS direttamente coinvolta. Il Fiume Adda, interamente compreso nel Parco Regionale Adda Nord, rappresenta l'elemento comune che congiunge i siti Natura 2000 coinvolti, costituendo in questi tratti non solo un ambiente di grande interesse e rilevanza, ma anche il corridoio ecologico che consente alle specie presenti la colonizzazione dell'area vasta. Il corridoio fluviale è annoverato infatti tra i corridoi ecologici primari della RER.

Finalità principale del presente Studio di fattibilità è quella di individuare gli interventi utili per ripristinare la piena funzionalità del corridoio ecologico del Fiume Adda e migliorare lo stato complessivo della biodiversità dell'ecosistema fluviale coinvolto e di tutte le biocenosi ad esso legato.

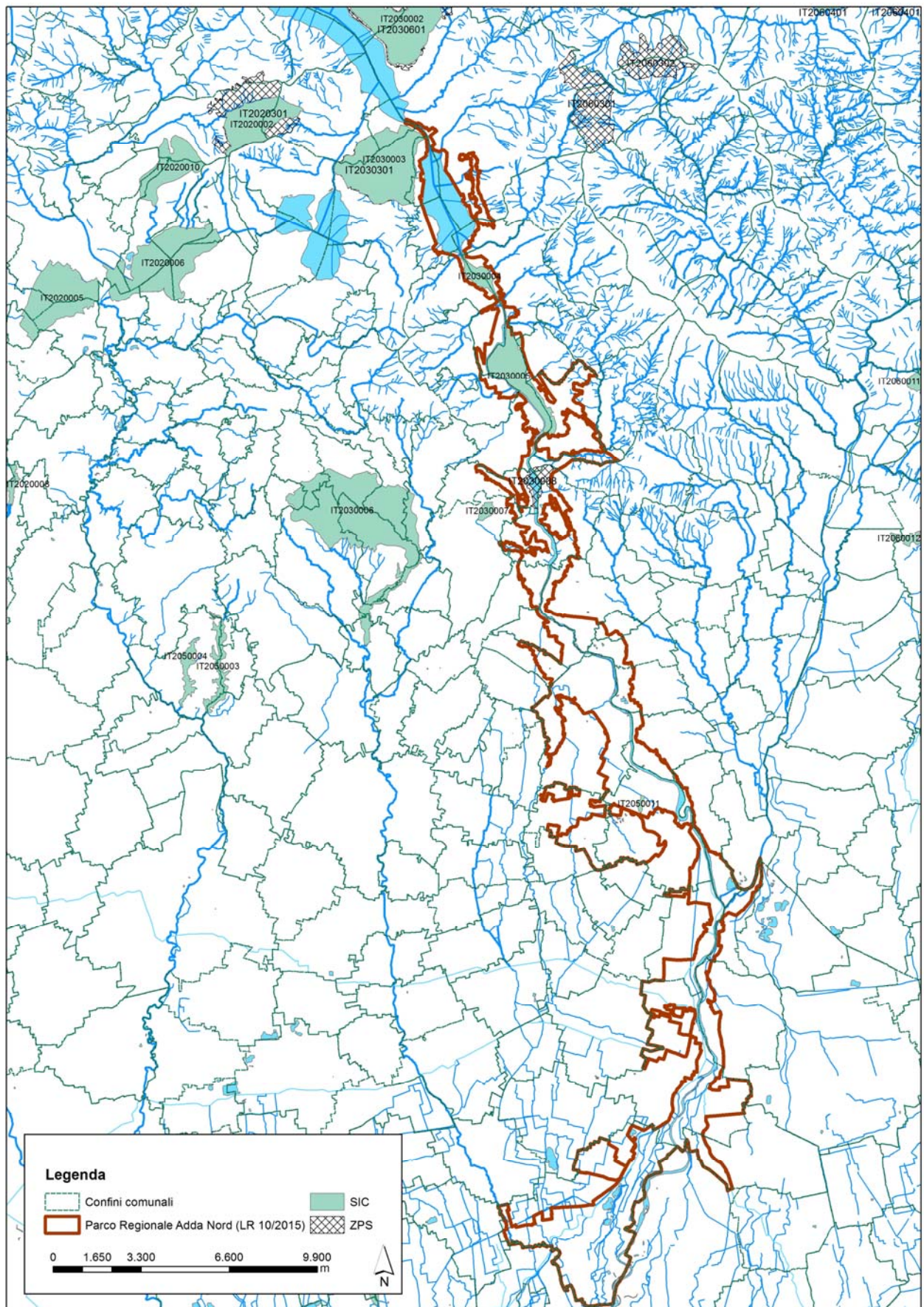


Figura 3. Parco Regionale Adda e Aree della Rete Natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria –SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS).

## 4. ELEMENTI DI PREGIO E INIZIATIVE DI CONSERVAZIONE IN ATTO

### 4.1. FIUME ADDA

L'Adda è caratterizzato da un regime pluviometrico di tipo continentale, con massimi estivi e minimi invernali. I sottobacini dell'Adda alpino, in riferimento ad eventi a tempo di ritorno 100 anni presentano contributi specifici unitari assai elevati, dell'ordine di  $2 \text{ m}^3/\text{s km}^2$ . L'Adda a Tirano presenta, a causa della confluenza di molti bacini secondari dotati di apporto di piena elevato, un contributo specifico unitario di piena di  $0,7 \text{ m}^3/\text{s km}^2$ . Tale contributo unitario di piena diminuisce lungo lo sviluppo del corso d'acqua, dallo 0,7 di Tirano allo 0,55 di Fuentes, allo 0,2 di Olgiate e Pizzighettone.

Il regime di deflusso a valle del lago di Como è influenzato dall'effetto di laminazione e regolazione sulle portate. Il massimo livello idrometrico del lago alla stazione di Malgrate con frequenza cinquantennale è di 2,8 m.

L'Adda sottolacuale, dall'abitato di Brivio alla confluenza del fiume Brembo, scorre profondamente incassato tra alti terrazzi, con andamento sinuoso e struttura d'alveo monocursale; l'andamento planimetrico non ha subito variazioni significative recenti; osserva la presenza di barre longitudinali e isole semistabili.

Il corso d'acqua alimenta numerose centrali idroelettriche, con opere di derivazione in alveo. Viene attraversato da infrastrutture viarie di notevole importanza fra le quali l'autostrada A4 e la linea ferroviaria Milano-Bergamo.

Dalla confluenza del Brembo a Rivolta d'Adda l'alveo è monocursale meandriforme con caratteristiche abbastanza stabili e una lieve tendenza al restringimento dell'alveo inciso. Si rilevano modificazioni nell'assetto delle aree golenali; in particolare si segnala la perdita di ambienti palustri, in destra dell'altezza di Fara e in sinistra all'altezza di Cassano.

Da Rivolta d'Adda a Lodi l'alveo si mantiene monocursale meandriforme; localmente sono presenti isole e barre laterali attive; ha subito locali variazioni (in particolare nella zona di Boffalora) che hanno determinato un aumento della sinuosità. Si riscontrano evidenze di abbassamento d'alveo locali e scarsamente significative a valle del ponte di Spino d'Adda (difeso da una briglia di fondo), con trasformazione di alcune barre laterali in golene stabili, e all'altezza di Corneliano Bertanio, con la sparizione in sinistra di una lanca e zone umide collegate. Il corso d'acqua attraversa numerosi abitati che interferiscono marginalmente con le aree golenali, malgrado gli sporadici fabbricati o insediamenti in prossimità dell'alveo; è attraversato sporadicamente da infrastrutture viarie le più importanti sono le SS. 11 e 415 e la linea ferroviaria Milano-Venezia.

Il fiume Adda sublacuale, fino a Lodi, non risulta interessato da evidenti abbassamenti del fondo alveo, anche in relazione alla diffusa presenza di opere trasversali che hanno effetto stabilizzante. Solo localmente si osservano variazioni significative del profilo di fondo alveo, come nel tratto a monte di Bisnate dove sono riscontrabili abbassamenti di circa 1 m; abbassamenti di fondo interessano anche il tratto da Bisnate a Lodi, confermati dalla trasformazione di barre laterali in golene stabili nonché dalla disattivazione di rami secondari.

Il fiume Adda sublacuale, fino a Lodi, non risulta interessato da evidenti abbassamenti del fondo alveo, anche in relazione alla diffusa presenza di opere trasversali che hanno effetto stabilizzante. Solo localmente si osservano variazioni significative del profilo di fondo alveo, come nel tratto a monte di Bisnate dove sono riscontrabili abbassamenti di circa 1 m; abbassamenti di fondo interessano anche il tratto da Bisnate a Lodi, confermati dalla trasformazione di barre laterali in golene stabili nonché dalla disattivazione di rami secondari.

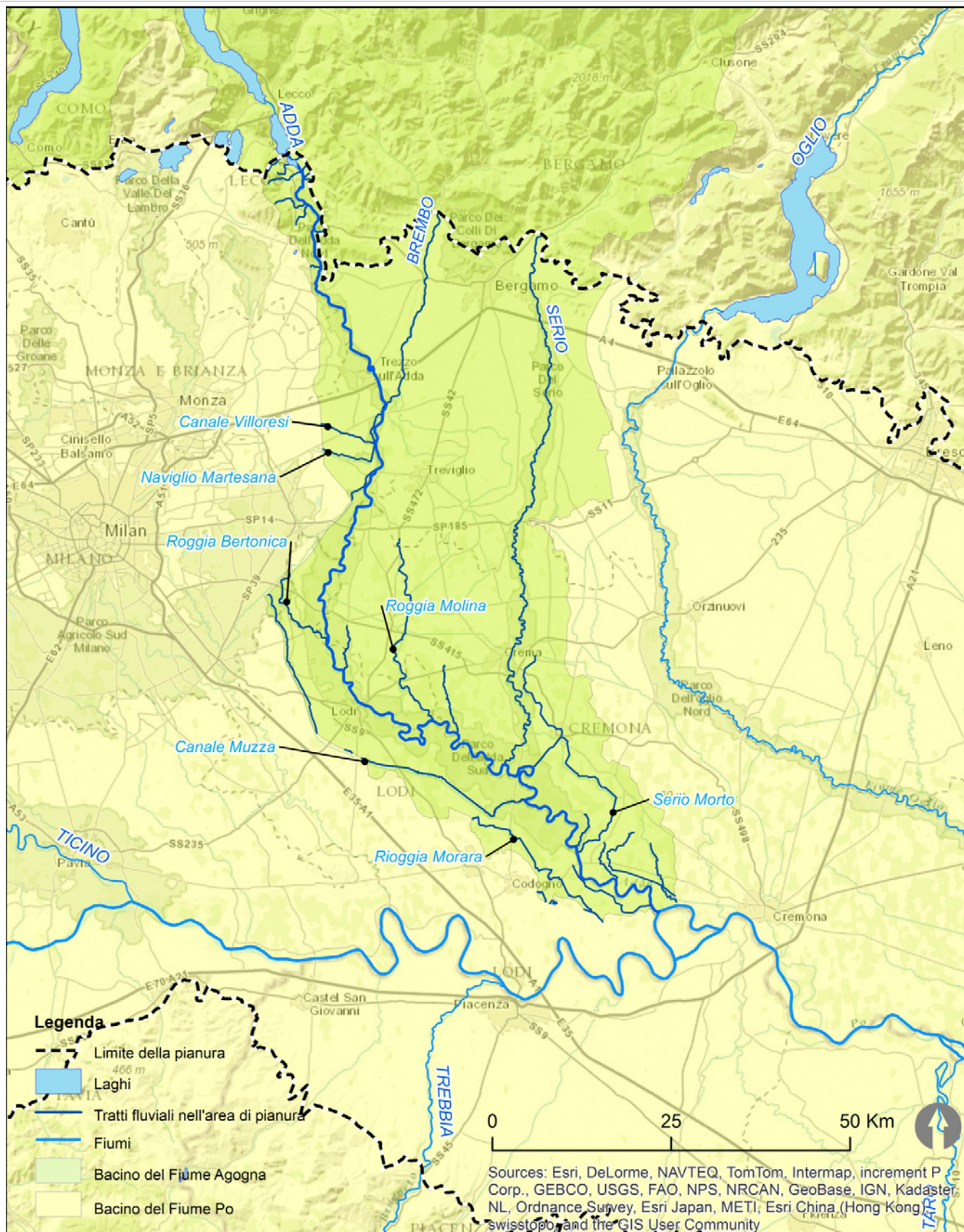


Figura 4. Il tratto di pianura del Fiume Adda con i suoi principali affluenti.

## 4.2. CAPTAZIONI IDRICHE

Il regime idrologico risulta l'attributo che più di tutti condiziona negativamente la salute dell'Adda sublacuale nella seconda parte del suo corso: le numerose derivazioni e opere di captazione incidono in modo consistente sulla portata del fiume, il quale, durante i mesi estivi si ritrova, soprattutto nella parte finale del suo corso, con

portate molto ridotte. Nel periodo invernale invece l'acqua viene invasata a monte per mantenere alto il livello dei bacini.

È comunque in fase di svolgimento il progetto di sperimentazione del DMV su tutto il fiume sublacuale.

Le più importanti opere di presa che attingono al fiume Adda sono le seguenti.

Tabella 1. Principali opere di presa idrica che attingono dal Fiume Adda.

OPERA DI PRESA	COMUNE	CONCESSIONARIO/GESTORE	PORTATA MEDIA ANNUA (M3/S)
1	Robbiate	Robbiate	EDISON
2	Paderno d'Adda	Paderno	EDISON
3	Taccani	Trezzo sull'Adda	ENEL GREENPOWER
4	Concesa	Trezzo sull'Adda	ITALGEN/Consorzio Bonifica est Ticino Villorosi
5	S. Anna	Fara d'Adda	ADDA ENERGI/Consorzio Generale della Roggia Vailata
6	Rusca	Cassano d'Adda	AGRI
7	Retorto	Cassano d'Adda	Consorzio Canale Retorto
8	Traversino	Cassano d'Adda	Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana/Consorzio di Roggia Rivoltana
9	Vacchelli	Merlino	Consorzio Irrigazioni Cremonesi

### 4.3. QUALITÀ DELL'HABITAT E SBARRAMENTI FLUVIALI

L'Adda sublacuale, complessivamente, risulta essere un fiume poco artificializzato nel tratto che precede la confluenza con il Brembo. Il grado di artificializzazione aumenta invece nel tratto intermedio, con la presenza di opere di contenimento e di stabilizzazione del fondo. I tratti che precedono la confluenza con il Po, a valle di Bocca di Serio presentano un livello di artificializzazione molto ridotto.

Lungo l'asta del fiume, nel tratto di pianura si rileva la presenza di sbarramenti fluviali, i quali potrebbero costituire tutti o in parte motivo di interruzione della percorribilità ittica. Di seguito se ne riporta l'elenco. In esso sono evidenziati gli sbarramenti che sono stati sottoposti ad un'indagine di dettaglio della valicabilità e la mappa individua cartograficamente esclusivamente gli sbarramenti di interesse per l'analisi di dettaglio.

I punti evidenziali in grassetto sono quelli ricadenti nel tratto di Fiume Adda di interesse, ricadente nel Parco Regionale Adda Nord.

Tabella 2. Elenco degli sbarramenti artificiali presenti lungo il tratto di pianura del Fiume Adda.

Codice	Long. Est UTM32 WGS84	Lat. Nord UTM32 WGS84	COMUNE
A1	568801	4998920	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA
A2	561533,4	5003446	PIZZIGHETTONE
A3	540122,5	5018596	LODI
A4	536145,2	5027564	ZELO BUON PERSICO
A5	536180,1	5030055	MERLINO
<b>A6</b>	<b>538798,8</b>	<b>5035779</b>	<b>RIVOLTA D'ADDA</b>
<b>A7</b>	<b>540114,5</b>	<b>5039573</b>	<b>CASSANO D'ADDA</b>
<b>A8</b>	<b>541160</b>	<b>5041449</b>	<b>CASSANO D'ADDA</b>
<b>A9</b>	<b>541654</b>	<b>5041897</b>	<b>CASSANO D'ADDA</b>
<b>A10</b>	<b>541390,7</b>	<b>5043219</b>	<b>FARA GERA D'ADDA</b>
<b>A11</b>	<b>541308,8</b>	<b>5046003</b>	<b>VAPRIO D'ADDA</b>
<b>A12</b>	<b>541415</b>	<b>5050124</b>	<b>CAPRIATE SAN GERVASIO</b>
<b>A13</b>	<b>540617,9</b>	<b>5051352</b>	<b>TREZZO SULL'ADDA</b>
<b>A14</b>	<b>535737,3</b>	<b>5058794</b>	<b>CALUSCO D'ADDA</b>
<b>A15</b>	<b>535256,9</b>	<b>5059508</b>	<b>ROBBIATE</b>
<b>A16</b>	<b>532257,7</b>	<b>5072181</b>	<b>OLGINATE</b>

Figura 5. Mappa di individuazione degli sbarramenti artificiali critici per la percorribilità ittica, lungo il Fiume Adda sublacuale.



#### 4.4. FAUNA ITTICA E SPECIE TARGET

Il Fiume Adda sublacuale ospita naturalmente una grande varietà di specie ittiche, grazie alla sua stessa diversificazione e complessità ambientale, oltre che al suo collegamento a nord con il Lago di Como e a sud con il Fiume Po.

Si contano almeno 28 specie native, di cui la maggior parte è stata rilevata nel fiume almeno una volta negli ultimi vent'anni, e tra le quali figurano tutte le specie di interesse comunitario oltre all'anguilla naturalmente. I dati delle Carte ittiche e dei monitoraggi attuati dai Parchi dell'Adda Nord e dell'Adda sud fanno rilevare una rarefazione delle specie native, in particolare di quelle di interesse conservazionistico ed una concomitante affermazione delle specie esotiche: se ne contano su tutto il fiume ben 17 tra cui tutte le maggiormente invasive.

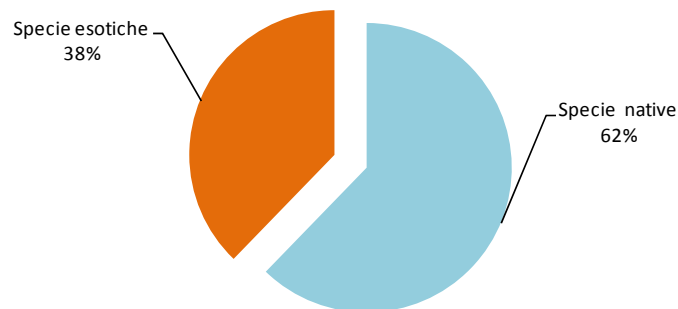
Tabella 3. Dati di presenza delle specie ittiche native ed esotiche nel tratto fluviale di interesse tratti dalla letteratura.

origine	Nome_Specie	1994		1999		2000		2002		2003		2005		2007		2008		
		Lombardi, 2002	Mojetta, 1995	G.R.A.I.A. Srl, 2000	Lombardi, 2002	G.R.A.I.A. Srl, 2000	Provincia di Bergamo, 2001	G.R.A.I.A. Srl, 2003	G.R.A.I.A. Srl, 2003	G.R.A.I.A. Srl, 2003	F.I.P.S.A. S., 2005	Provincia di Lecco, 2008	G.R.A.I.A. Srl, 2007					
Specie native	<i>Acipenser naccarii</i>	1																
	<i>Alburnus arborella</i>	1			1			8		18		4						
	<i>Anguilla anguilla</i>	1			1			6		18							1	
	<i>Barbus caninus</i>	1						4										
	<i>Barbus plebejus</i>	1		1				10	2	15		2						
	<i>Protochondrostoma genei</i>	1								1								
	<i>Chondrostoma soetta</i>	1						2		4								
	<i>Cobitis bilineata</i>	2							7	1	2					1		
	<i>Cottus gobio</i>			1		3	1	8	2	9						1		
	<i>Esox lucius</i>	1						2	4	6								
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>							1										
	<i>Gobio gobio</i>							1	6	1	15					1		
	<i>Lampetra zanandreae</i>							1										
	<i>Squalius squalus</i>	1			1				10	2	21		3			1		
	<i>Telestes muticellus</i>	1		1		1	2	9	1	20			3					
	<i>Liza ramada</i>																	1
	<i>Padogobius bonelli</i>	1			1		3	9	1	19						4		
	<i>Perca fluviatilis</i>	1			1				7	1	20					4	1	
	<i>Phoxinus phoxinus</i>						1	4		9								
	<i>Rutilus aula</i>	1			1				5	1	16					3		
	<i>Rutilus pigus</i>	1							5	2								
	<i>Salaria fluviatilis</i>								1	1						3		
	<i>Salmo marmoratus</i>			4		1	2	2		7								
	<i>Salmo [trutta] trutta morpha lacustris</i>																	1
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>				1		1	7	1	16						4		
	<i>Thymallus thymallus</i>			6		6												
<i>Tinca tinca</i>	1							2	1	2					3			
Specie esotiche	<i>Abramis brama</i>																1	
	<i>Aspius aspius</i>																1	
	<i>Barbus sp.</i>									5								
	<i>Barbus spp.</i>																1	
	<i>Carassius carassius</i>									11								

Predisposizione di uno studio di fattibilità di interventi localizzati di miglioramento ambientale e di rinaturalizzazione

origine	Nome_Specie	1994		1999		2000		2002		2003		2005		2007		2008	
		Lombardi, 2002	Mojetta, 1995	G.R.A.I.A. Srl, 2000	Lombardi, 2002	G.R.A.I.A. Srl, 2000	Provincia di Bergamo, 2001	G.R.A.I.A. Srl, 2003	G.R.A.I.A. Srl, 2003	G.R.A.I.A. Srl, 2003	G.R.A.I.A. Srl, 2003	F.I.P.S.A. S., 2005	Provincia di Lecco, 2008	G.R.A.I.A. Srl, 2007			
	<i>Carassius sp.</i>	1			1												
	<i>Carassius spp.</i>																1
	<i>Cyprinus carpio</i>	1										6					1
	<i>Ictalurus melas</i>	1															
	<i>Lepomis gibbosus</i>	1			1							11		2			
	<i>Lota lota</i>									2					3		
	<i>Micropterus salmoides</i>					1				1		4		1			
	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>																1
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>			1						2				1			
	<i>Pseudorasbora parva</i>									2		10					
	<i>Rhodeus sericeus</i>									1		18		1		1	
	<i>Salvelinus fontinalis</i>			1				1									
	<i>Silurus glanis</i>	1										13	1	1		1	
	<i>Sander lucioperca</i>	1										1					
	<i>Ibrido Salmo marmoratus x Salmo trutta</i>									1							

Figura 6. Proporzion tra numero di specie esotiche e numero di specie native del fiume.



La presenza di pesci come la trota lacustre è evidentemente connessa al collegamento con il Lago di Como a monte.

È interessante esaminare anche il popolamento attuale del Lago di Como (22). Secondo il Piano Ittico provinciale di Como, le specie attualmente presenti nel lago sono almeno 35, tra cui 22 native; nel gruppo delle native rientrano ben 7 delle specie target di progetto tra cui lo **storione cobice**.

specie native	
	<i>Acipenser naccarii</i>
	<i>Alburnus arborella</i>
	<i>Alosa agone*</i>
	<i>Anguilla anguilla</i>
	<i>Barbus plebejus</i>
	<i>Chondrostoma soetta</i>
	<i>Cobitis bilineata</i>
	<i>Esox lucius</i>
	<i>Squalius squalus</i>
	<i>Lota lota</i>
	<i>Padogobius bonelli</i>
	<i>Perca fluviatilis</i>
	<i>Rutilus aula</i>
	<i>Rutilus pigus</i>
	<i>Salaria fluviatilis</i>
	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Salvelinus alpinus</i>
	<i>Scardinius hesperidicus</i>



	<i>Telestes muticellus</i>
	<i>Thymallus thymallus</i>
	<i>Tinca tinca</i>
specie esotiche	<i>Abramis brama</i>
	<i>Carassius carassius</i>
	<i>Coregonus macrophthalmus</i>
	<i>Coregonus sp.</i>
	<i>Cyprinus carpio</i>
	<i>Ictalurus melas</i>
	<i>Lepomis gibbosus</i>
	<i>Micropterus salmoides</i>
	<i>Onchorhynchus mykiss</i>
	<i>Pseudorasbora parva</i>
	<i>Rhodeus amarus</i>
	<i>Rutilus rutilus</i>
	<i>Silurus glanis</i>
	<i>Sander lucioperca</i>

\* *Alosa agone* è una specie di interesse comunitario.

#### 4.5. FAUNA ITTICA DI INTERESSE COMUNITARIO NEL PARCO REGIONALE ADDA NORD

L'importanza degli ambienti ripari è testimoniata dalla ricchezza faunistica all'interno del Parco. Le zone umide, il fiume e gli habitat ad esso connessi sono habitat importanti per la tutela delle specie di interesse comunitario.

Secondo le specie di interesse comunitario riportate nei formulari delle Aree Natura 2000 del tratto di indagine, è stata rilevata la presenza di sette specie di ittiofauna inseriti nell'Allegato 2 della Direttiva Habitat (Storione cobice, Barbo padano, Savetta, Scazzone, Pigo, Trota marmorata e Vairone).

Tabella 4. Specie ittiche di interesse comunitario. Con \*\* sono indicate quelle riportate nell'Allegato 2 della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

CODICE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	SIC LAGO DI OLGINATE	SIC PALUDE DI BRIVIO	SIC OASI LE FOPPE	ZPS IL TOFFO
<b>PESCI</b>						
1100	<i>Acipenser naccarii</i> **	Storione cobice	X	X	-	X
1103	<i>Alosa fallax</i>	Cheppia	X	X	-	-
1137	<i>Barbus plebejus</i> **	Barbo padano	X	X	-	X
1140	<i>Chondrostoma soetta</i> **	Savetta	X	X	-	-
5304	<i>Cobitis bilineata</i>	Cobite italiano	X	X	-	X
1163	<i>Cottus gobio</i> **	Scazzone	X	X	-	X
5962	<i>Protochondrostoma genei</i>	Lasca	X	X	-	-
1114	<i>Rutilus pigus</i> **	Pigo	X		-	X
1107	<i>Salmo marmoratus</i> **	Trota marmorata	X	X	-	-
5331	<i>Telestes muticellus</i> **	Vairone	X	X	-	-

## 5. OBIETTIVI DEL PROGETTO

### 5.1. OBIETTIVI

L'obiettivo generale del Progetto è la tutela della fauna ittica autoctona del Fiume Adda, mediante la realizzazione di attività di contenimento delle specie ittiche alloctone invasive, in particolare del Siluro (*Silurus glanis*) e la verifica dell'efficacia di tali azioni sulla ricchezza e l'abbondanza della fauna ittica autoctona.

L'area di intervento riguarda un tratto di Fiume Adda sublacuale compreso tra la diga di Paderno d'Adda (LC) ed il limite meridionale del Parco a Trucuzzano (MI), lungo circa 30 km.

La tutela della fauna ittica autoctona non può essere disgiunta dalla libera percorribilità del fiume e dal recupero della funzionalità dei sistemi naturali che lo interessano, mediante interventi di rinaturalizzazione, il ripristino, la conservazione e l'ampliamento degli habitat disponibili per la fauna ittica.

La continuità dell'Area Prioritaria del Fiume Adda è da intendersi riferita sia all'asta fluviale principale, in termini di percorribilità e fruibilità dell'alveo per le specie acquatiche, sia agli ambienti laterali, in termini di connessione tra il corso dell'Adda e gli habitat umidi la cui conservazione risulta dipendente dall'alimentazione idrica del fiume.

Il presente studio di fattibilità si ricollega al primo aspetto, ovvero alla continuità del Fiume Adda nel suo sviluppo longitudinale, analizzando i **principali elementi di criticità presenti nel fiume (sbarramenti, traverse, dighe)**, mentre la riconnessione trasversale tra il fiume e gli ambienti umidi laterali è stata oggetto di indagine dello Studio di fattibilità del corridoio ecologico regionale del Fiume Adda all'interno del Parco Regionale Adda Nord.

### 5.2. STRATEGIE DI INTERVENTO

Le principali strategie di intervento alla base del presente Studio di fattibilità hanno riguardato:

- il ripristino della percorribilità fluviale per la libera migrazione della fauna ittica;
- l'incremento della diversificazione dell'alveo e dell'eterogeneità degli habitat fluviali.

#### **Ripristino della percorribilità fluviale per la libera migrazione della fauna ittica**

Per quanto riguarda la fauna ittica, la necessità di deframmentare il percorso del Fiume Adda è un obiettivo indispensabile nell'ottica di un recupero delle popolazioni di specie migratrici minacciate, con l'obiettivo anche di contenere le popolazioni ittiche appartenenti a specie alloctone, nel tratto di Fiume Adda ricompreso nel Parco Adda Nord.

Date queste premesse, considerata l'elevata diversità della comunità ittica del Fiume Adda e la presenza di specie di rilevante pregio naturalistico (numerosi endemismi inclusi nell'Allegato II della Direttiva Habitat), appare evidente la necessità di intervenire rimuovendo gli ostacoli alla continuità longitudinale dell'alveo. Il tratto di Fiume Adda considerato dal progetto è infatti interessato da una serie di opere di derivazione dislocate, che compromettono la continuità longitudinale del fiume.

L'obiettivo di ripristino della continuità longitudinale del Fiume Adda richiede la progettazione (o il controllo di quelli esistenti) di appositi passaggi artificiali per consentire alla fauna ittica di risalire e ridiscendere le opere trasversali che ne impediscono il movimento.

Nel presente Studio di fattibilità:

- lungo il tratto di Fiume Adda interessato dal progetto sono presenti opere di derivazione, e opere trasversali di stabilizzazione del fondo che comportano interferenze rispetto alla continuità longitudinale del fiume. Tutte le discontinuità presenti nel tratto di Fiume Adda ricompreso all'interno del confine del Parco Regionale Adda Nord sono state identificate, cartografate e descritte nel dettaglio, con specifico riferimento alla loro valicabilità o meno da parte della fauna ittica. Laddove la discontinuità longitudinale si presenta invalicabile alla fauna ittica, viene definita anche la tipologia di intervento di deframmentazione prospettata ai fini di percorribilità da parte della fauna ittica, insieme ad una stima del costo dell'intervento.

- è stata verificata la presenza o meno di passaggi artificiali della fauna ittica e la valicabilità o meno dell'elemento di discontinuità;
- laddove non sia presente il passaggio per pesci e se lo sbarramento risulta essere invalicabile, è stato proposto un intervento specifico e localizzato. La progettazione di tali strutture dovrà specificatamente tener conto delle caratteristiche delle opere delle quali si deve garantire il superamento, della morfologia fluviale in cui sono inserite e delle specie ittiche che necessitano di superare tali ostacoli (avendo ciascuna specie e stadio vitale differenti capacità natatorie in termini di velocità di corrente e dislivelli superabili).

### **Incremento della diversificazione dell'alveo e dell'eterogeneità degli habitat fluviali**

Il Fiume Adda, come la maggior parte dei grandi corsi d'acqua italiani, ha subito, nel corso della sua storia più recente, una serie di interventi che, con l'obiettivo della sicurezza idraulica delle aree abitate e della necessità di recuperare terreni all'utilizzo agricolo, ha, in alcuni tratti, profondamente modificato e/o limitato il percorso e la morfologia del corso d'acqua.

Con questo studio si intende, ove possibile, progettare interventi finalizzati a migliorare lo stato eco-morfologico del corso d'acqua recuperando dinamiche geomorfologiche più naturali, fondamentali nel processo di creazione e mantenimento di habitat diversificati.

Accanto all'alterazione della naturale morfologia del corso d'acqua, un'ulteriore criticità è rappresentata dalla frammentazione dell'habitat acquatico per l'ittiofauna qui intesa non soltanto in termini di presenza di ostacoli al movimento lungo l'asta fluviale; il concetto dovrebbe infatti essere interpretato in modo più ampio considerando anche quei tratti fluviali che, pur essendo percorribili in entrambe le direzioni, non sono idonei ad ospitare fauna ittica in quanto banalizzati da alterazioni della conformazione idraulico – morfologica naturale. Ad esempio, zone in cui l'alveo è stato rimodellato, ampliandolo e rimuovendo le strutture che costituiscono i tipici elementi di rifugio per i pesci e di diversificazione dell'habitat fluviale (come massi, tronchi, vegetazione acquatica), in cui l'acqua scorre con un basso battente, rappresentano degli ambienti non adatti ad ospitare una comunità ittica in modo stabile. Le diverse specie ittiche e, nell'ambito della medesima specie, i diversi stadi vitali, hanno infatti differenti esigenze di profondità dell'acqua, velocità di corrente, tipologia di substrato su cui riprodursi o in cui nascondersi; l'eliminazione della variabilità naturale di questi parametri si ripercuote pesantemente sulla vocazionalità ittica di un tratto fluviale. Il problema si acuisce ulteriormente quando alle alterazioni morfologiche si sovrappongono quelle del regime idrologico, come purtroppo frequentemente accade; il depauperamento della portata naturale causato dalle derivazioni idriche acuisce infatti il problema della banalizzazione dell'habitat acquatico, riducendo la profondità dell'acqua, la velocità di corrente e il volume vitale disponibile. Si creano così condizioni in cui i pesci sono costretti ad una maggiore competizione per spazio e cibo, sono più vulnerabili alla predazione e in cui altre variabili possono subire fluttuazioni anomale (ad esempio, con la riduzione della portata aumenta il rischio di eccessivo riscaldamento delle acque in estate).

Le azioni necessarie per affrontare questo problema consistono nella progettazione di interventi di ingegneria naturalistica per incrementare la diversità dell'habitat idraulico – morfologico nei tratti banalizzati, aumentando la disponibilità di ripari per la fauna ittica.

## 6. RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITA' PER LA LIBERA MIGRAZIONE DELLA FAUNA ITTICA NEL FIUME ADDA

Nel presente capitolo vengono analizzati i principali elementi di criticità presenti nel tratto di Fiume Adda compreso nel Parco Regionale Adda Nord, tra la diga di Paderno (LC) ed il limite meridionale del Parco a Trucuzzano (MI), lungo circa 30 km.

Di seguito sono elencati le dighe, le derivazioni e le briglie ricadente nel tratto di Fiume Adda all'interno del Parco Adda Nord.

Tabella 5. Elenco briglie, dighe e derivazioni sul Fiume Adda all'interno del Parco Adda Nord.

N.	CODICE	SBARRAMENTO
1	A6	Briglia di Rivolta d'Adda
2	A7	Briglia di Cassano d'Adda Sud
3	A8	Derivazione irrigua del Canale Muzza
4	A9	Diga del Retorto
5	A10	Derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco
6	A11	Diga di S. Anna
7	A12	Sbarramento Italgem (Capriate S. Gervasio)
8	A13	Derivazione idroelettrica Enel Green Power della Centrale Taccani
9	A14	Derivazione idroelettrica Edison S.p.a. di Paderno d'Adda
10	A15	Diga di Robbiate
11	A16	Diga di Olginate

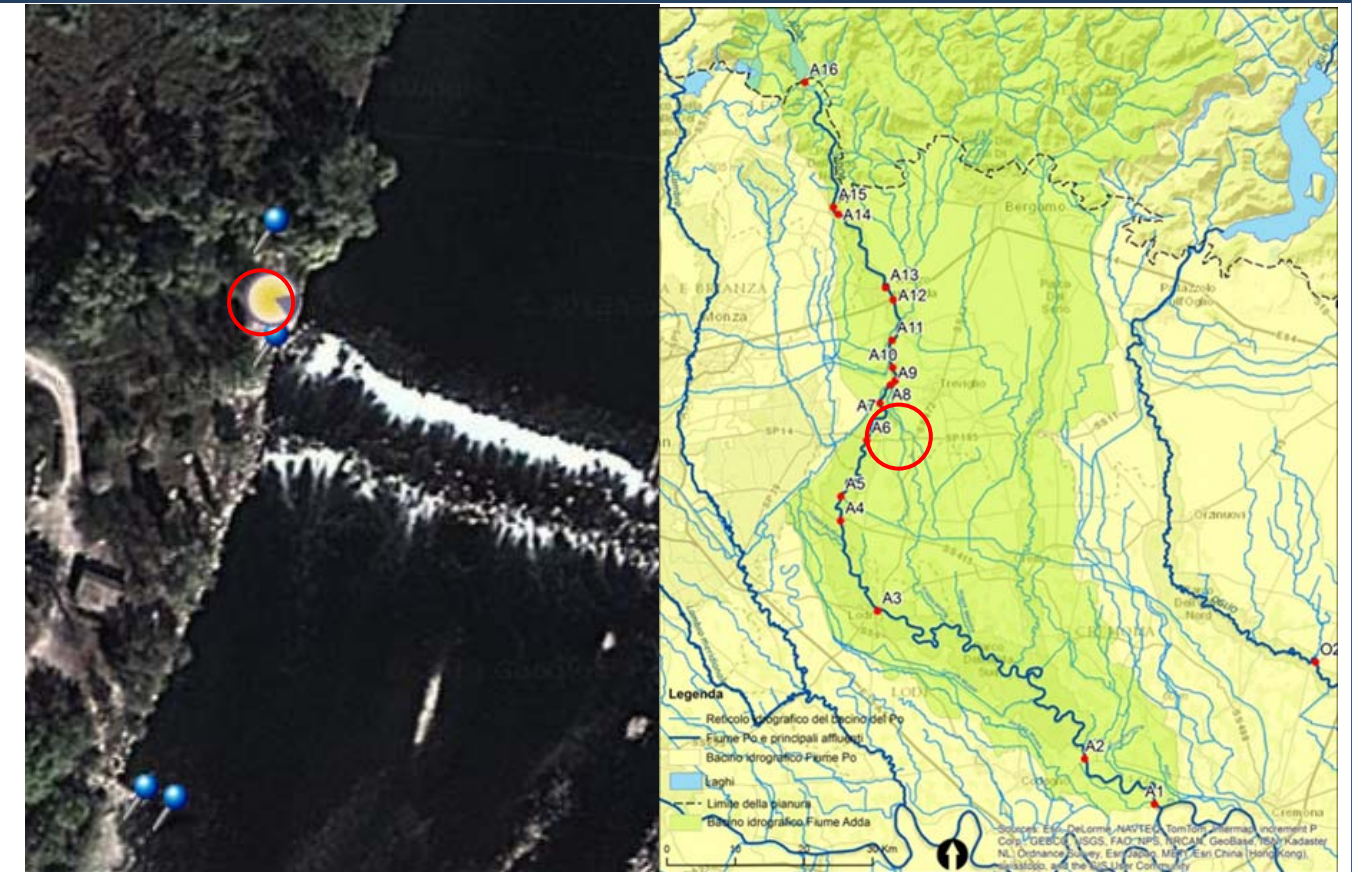
### 6.1. BRIGLIA DI RIVOLTA D'ADDA (A6)

La briglia è localizzata circa 170 m a valle del Ponte vecchio della SP14, in Comune di Rivolta D'Adda e ha funzione di regimazione idraulica a sostegno del ponte stesso. La discontinuità è rappresentata da una doppia briglia in massi cementati della lunghezza di 100 m: il dislivello complessivo è di circa 2,5 m. La briglia di monte è alta circa 2

m ed è invalicabile all'ittiofauna; quella di valle è parzialmente valicabile in quanto genera un dislivello di soli 0,5 m. In corrispondenza della struttura di frammentazione le sponde sono rinforzate con massi cementati. La sponda sinistra è percorsa da un sentiero che agevola l'accessibilità alla briglia; in sponda destra l'accessibilità è garantita da un'area ristoro. Risultano assenti strutture di deframmentazione dell'ostacolo, il quale può pertanto ritenersi invalicabile.

Corso d'acqua	Fiume Adda
Comune	Rivolta D'Adda
Località	Valle del ponte SP14
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	538798,764
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5035779,120
Progressiva chilometrica (km)	45,432
Tipo di opera	Regimazione idraulica a sostegno del ponte – Contenimento erosione
Nome dell'opera	Briglia di Rivolta D'Adda
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	-
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	-
Tipo di discontinuità	Briglia
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Cemento - Massi
Dislivello monte-valle (m)	2 + 0,5
Struttura del fondo alveo subito a valle	Naturale
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	101
Struttura della sponda sinistra	Argine in massi
Struttura della sponda destra	Argine in massi
Valicabilità della discontinuità	Invalicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Assenti

Corografia



#### INTERVENTO DI DEFRAMMENTAZIONE PROSPETTATO AI FINI DEL RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ ITTICA

Localizzazione dell'intervento	Entrambe le sponde
Tipologia di intervento prospettato	Rampa in pietrame
Stima del costo dell'intervento	300.000 Euro (IVA esclusa)

## 6.2. BRIGLIA DI CASSANO D'ADDA SUD (A7)

Corso d'acqua	Fiume Adda
Comune	Cassano D'Adda
Località	-
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	540114,492
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5039573,207
Progressiva chilometrica (km)	40,043
Tipo di opera	Regimazione idraulica a sostegno del ponte – Contenimento erosione
Nome dell'opera	Briglia di Cassano D'Adda Sud
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	-
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	-
Tipo di discontinuità	Briglia
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Massi
Dislivello monte-valle (m)	1,2
Struttura del fondo alveo subito a valle	-
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	70
Struttura della sponda sinistra	-
Struttura della sponda destra	-
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Assenti

### Corografia



### INTERVENTO DI DEFRAMMENTAZIONE PROSPETTATO AI FINI DEL RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ ITTICA

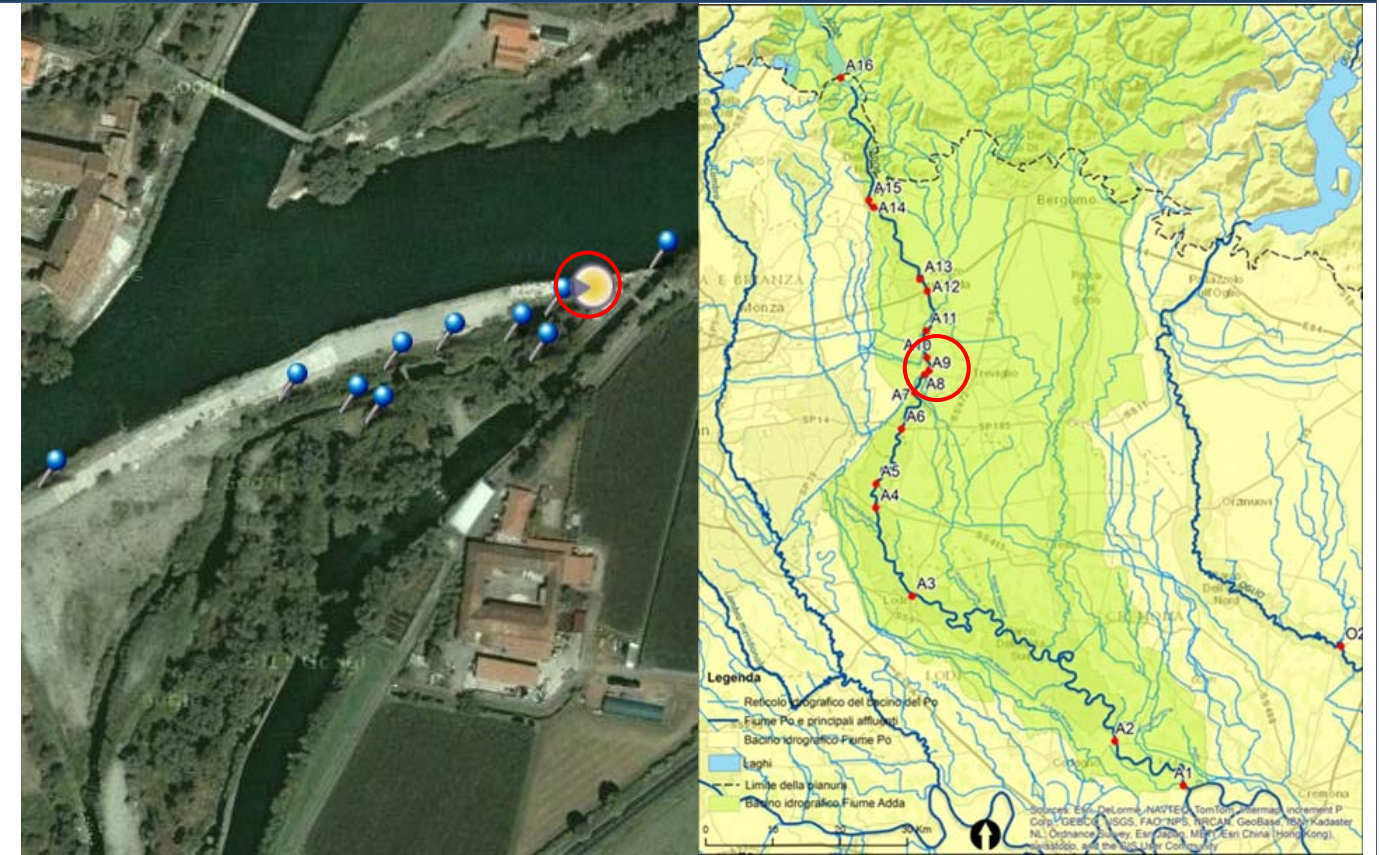
Localizzazione dell'intervento	Entrambe le sponde
Tipologia di intervento prospettato	Rampe in pietrame
Stima del costo dell'intervento	150.000 Euro (IVA esclusa)

### 6.3. DERIVAZIONE IRRIGUA DEL CANALE MUZZA (A8)

Nel comune di Cassano d'Adda si situa la derivazione del Canale Muzza che opera una notevole derivazione (110 m<sup>3</sup>/s) ad uso irriguo. Il canale si origina dalla sponda destra dell'Adda, sotto le mura del castello di Cassano, e le acque vi vengono convogliate grazie a una diga sommersa (traversino). La restituzione dell'eccedenza di acqua al

fiume avviene grazie a due sfioratori e quattro scaricatori. Il canale è lungo 39 Km e da esso escono 72 rogge principali che a loro volta originano altre sub-derivazioni; il complesso di canali copre complessivamente 170 Km lineari. La discontinuità è munita di passaggio per pesci ed è pertanto da considerarsi valicabile.

Comune	Cassano D'Adda
Località	Cantarana
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	541159,997
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5041448,995
Progressiva chilometrica (km)	37,832
Tipo di opera	Derivazione ad uso irriguo
Nome dell'opera	Derivazione irrigua del Canale Muzza o "Traversino"
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	Max. 110 – Min. 71
Tipo di discontinuità	Traversa
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	-
Dislivello monte-valle (m)	-
Struttura del fondo alveo subito a valle	-
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	-
Struttura della sponda sinistra	-
Struttura della sponda destra	-
Valicabilità della discontinuità	Valicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti



## 6.4. DIGA DEL RETORTO (A9)

La Diga del Retorto si situa in Comune di Cassano d'Adda. Poco più a monte dello sbarramento si immette nell'Adda il canale che restituisce parte della portata derivata dal Consorzio Eneo con lo scopo di garantire la disponibilità idrica al Canale Retorto che ha una spettanza estiva di 18 mc/s ed invernale di 6,3 mc/s. Lo sbarramento è dotato di un passaggio artificiale per pesci sulla sponda sinistra che supera un salto complessivo inferiore ai 2 metri, che si riduce a 0,5 metri nel periodo invernale in regime di morbida, quando le paratoie dello

sbarramento sono aperte parzialmente o completamente; in questi casi i pesci possono risalire direttamente senza servirsi del passaggio.

La verifica di funzionalità ha condotto ad un giudizio di valicabilità parziale, dipendente da caratteristiche strutturali non ottimali.

Corso d'acqua	Fiume Adda
Comune	Cassano D'Adda
Località	Molino Colonnella
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	541654,048
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5041897,367
Progressiva chilometrica (km)	37,038
Tipo di opera	Derivazione ad uso irriguo
Nome dell'opera	Diga del Retorto
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Consorzio Irriguo Canale Retorto
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	Max. 18 – Min. 6,3
Tipo di discontinuità	Traversa
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Cemento
Dislivello monte-valle (m)	2
Struttura del fondo alveo subito a valle	Naturale
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	120
Struttura della sponda sinistra	-
Struttura della sponda destra	-
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti
Osservazioni	Passaggio per pesci mal funzionante. Il raccordo con l'alveo di monte presenta un dislivello eccessivo

Corografia


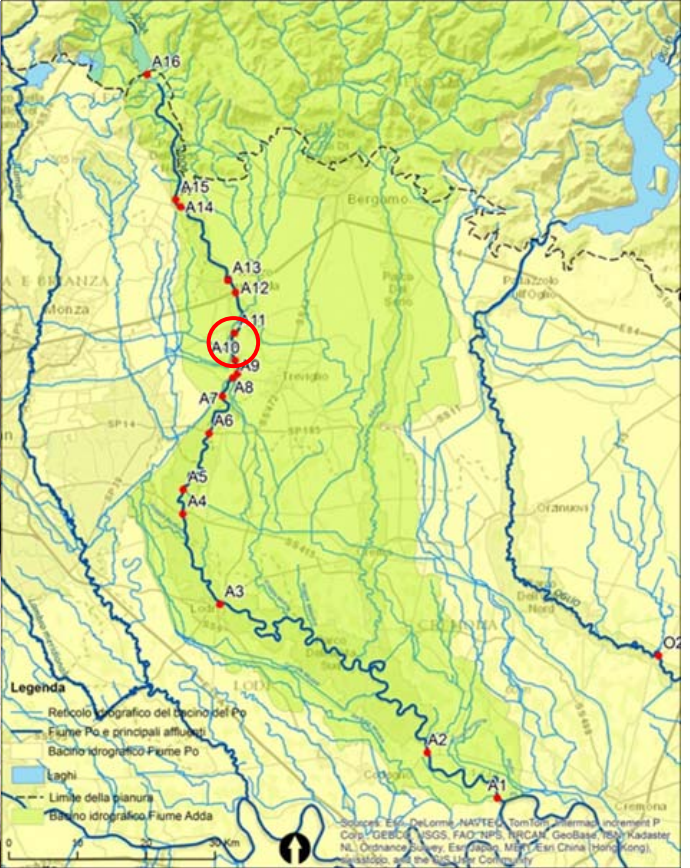




### 6.5. DERIVAZIONE IDROELETTRICA DEL CONSORZIO ENECO (A10)

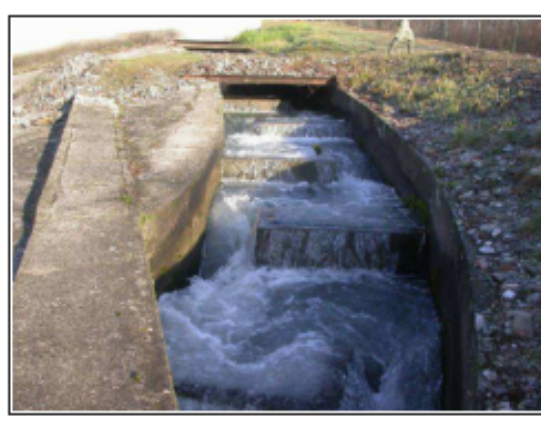
La derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco si situa sul confine dei comuni di Cassano d'Adda e Fara Gera d'Adda. La derivazione operata è in media di 95 m<sup>3</sup>/s ed è destinata alla Centrale idroelettrica Eneco che si trova un chilometro a valle dello sbarramento. L'acqua derivata viene in parte rilasciata nel Canale Muzza ed in parte restituita al Fiume Adda a monte dello sbarramento del Retorto. A sinistra dello sbarramento è presente un

passaggio artificiale per pesci, che supera un salto complessivo di 4 metri. Anche questo passaggio per pesci è stato sottoposto a verifica di funzionalità (GRAIA srl, 2002).

Corso d'acqua	Fiume Adda	Corografia
Comune	Cassano D'Adda – Fara Gera D'Adda	
Località	Cascinetto rosso	
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	541390,684	
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5043218,715	
Progressiva chilometrica (km)	35,646	
Tipo di opera	Derivazione ad uso idroelettrico	
Nome dell'opera	Derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco	
Anno di realizzazione dell'opera	-	
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Solaris Energia S.r.l. - Agri s.p.a.	
Anno di scadenza della concessione	2030	
Portata derivata (mc/s)	95	
Tipo di discontinuità	Traversa	
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Cemento	
Dislivello monte-valle (m)	4,5	
Struttura del fondo alveo subito a valle	Naturale	
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	172	
Struttura della sponda sinistra	-	
Struttura della sponda destra	-	
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile	
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti	
Osservazioni	<p>Per quanto riguarda la funzionalità dei punti di ingresso e di recapito del passaggio, sono stati riscontrati i seguenti problemi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. scarso invaso dei bacini ed eccessiva turbolenza;</li> <li>2. raccordo inadeguato con l'alveo di valle;</li> <li>3. eccessivo dislivello tra l'alveo di monte ed il primo bacino del passaggio artificiale;</li> <li>4. problemi dovuti alla geometria dei bacini (potenza dissipata e rapporti dimensionali).</li> </ol>	

## INTERVENTO DI DEFRAMMENTAZIONE PROSPETTATO AI FINI DEL RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ ITTICA

Localizzazione dell'intervento	Opera preesistente
Tipologia di intervento prospettato	La diga genera un salto di quasi 5 metri, che distribuiti sui 46 metri del passaggio per pesci esistono corrispondono ad una pendenza media di circa l'11%. Attualmente i principali problemi dell'opera derivano dal collegamento tra l'opera e l'alveo a monte e a valle della stessa. Infatti in corrispondenza della paratoia di monte si genera un salto elevato, che associato alle caratteristiche del tratto iniziale del passaggio (un cunicolo buio di sezione ridotta), si presenta di fatto invalicabile. A valle della diga è presente una traversa in calcestruzzo difficilmente valicabile dalla fauna ittica in risalita. Per questo motivo qualsiasi intervento di adeguamento del passaggio per pesci deve prevedere anche la realizzazione di un dispositivo per la risalita attraverso tale traversa. L'intervento proposto consiste nel prolungamento dell'opera verso valle, nell'eliminazione dei setti presenti all'interno del cunicolo al di sotto del magazzino e nel rifacimento di tutti i setti separatori esistenti.
Stima del costo dell'intervento	90.000 Euro (IVA esclusa)



## 6.6. DIGA DI SANT'ANNA (A11)

Circa 5 Km più a valle dello sbarramento Italgem si trova un'altra opera di derivazione del Fiume Adda: la diga Sant'Anna. Situata sul confine provinciale tra i comuni di Vaprio d'Adda e Fara Gera d'Adda in provincia di Bergamo, e Canonica d'Adda in provincia di Milano, la derivazione operata, di circa 65 m<sup>3</sup>/s, viene destinata alla centrale idroelettrica dell' ex Linificio Canapificio Nazionale Fara Gera d'Adda, ora di proprietà di Adda Energi Srl.


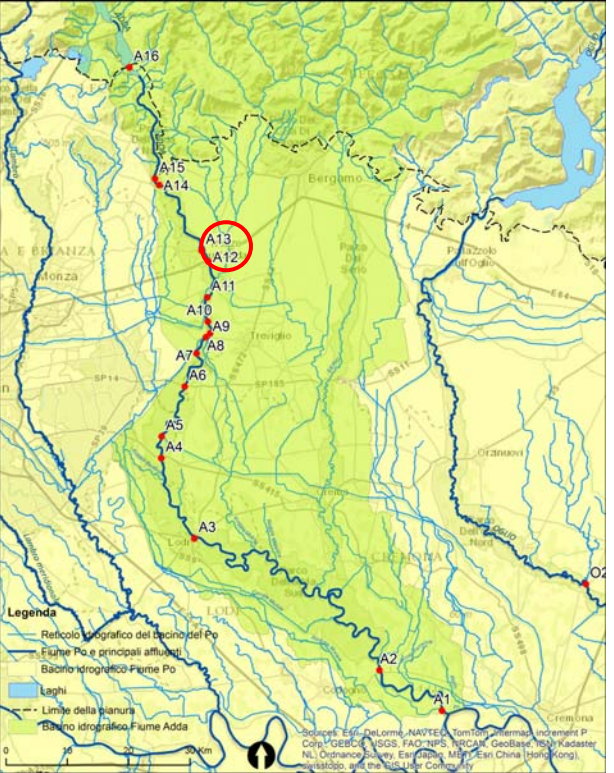
La restituzione avviene 2 Km più a valle. Lo sbarramento presenta sulla sinistra orografica un passaggio artificiale per pesci che supera un salto complessivo di 6,5 m. La portata che defluisce a valle è costituita esclusivamente dalla portata del passaggio artificiale e dalle perdite dello sbarramento. Lo sbarramento è stato valutato valicabile in quanto munito di passaggio per pesci funzionante.

Corso d'acqua	Fiume Adda	Corografia
Comune	Fara Gera D'Adda	
Località	-	
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	541308,815	
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5046002,597	
Progressiva chilometrica (km)	32,773	
Tipo di opera	Derivazione idroelettrica ed irrigua	
Nome dell'opera	Diga di Sant'Anna	
Anno di realizzazione dell'opera	-	
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Consorzio Generale di Roggia Vailata – Adda Energi S.r.l.	
Anno di scadenza della concessione	2037	
Portata derivata (mc/s)	Roggia Vailata: 8 - Centrale ex Linificio Canapificio Nazionale:20	
Tipo di discontinuità	Traversa	
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Cemento	
Dislivello monte-valle (m)	6,5	
Struttura del fondo alveo subito a valle	Naturale	
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	125	
Struttura della sponda sinistra	-	
Struttura della sponda destra	-	
Valicabilità della discontinuità	Valicabile	
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti	

### 6.7. SBARRAMENTO ITALGEN DI CAPRIATE SAN GERVASIO (A12)

Poco a valle della Centrale Taccani si trova lo sbarramento Italgen, nel comune di Trezzo sull'Adda in località Concesa. La larghezza dello sbarramento è di circa 50 metri ed è composto da una serie di paratoie mobili attraverso le quali è possibile regolare la quantità di acqua che defluisce verso l'alveo di valle; il salto generato è di circa 5 metri. Lo sbarramento è posto tra il Canale della Centrale Legler in sponda sinistra, e il Canale Martesana, in


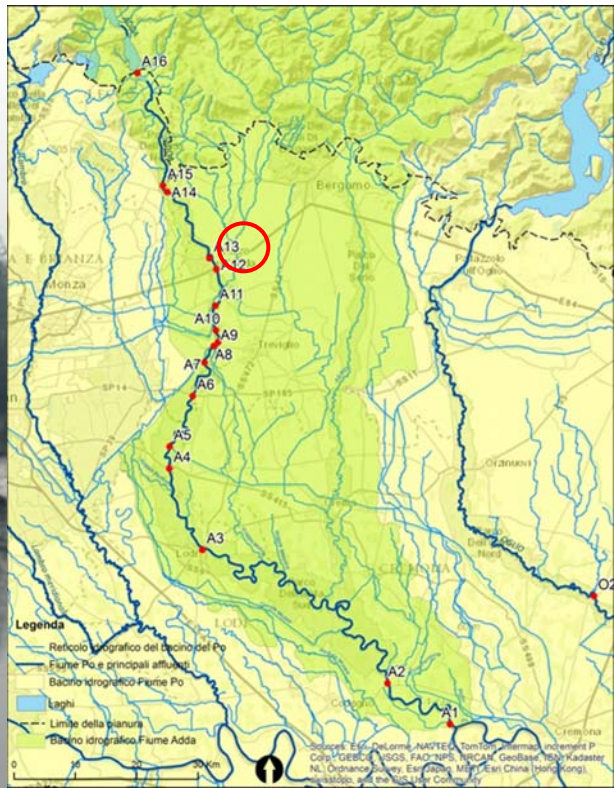
sponda destra, che a differenza delle altre due derivazioni è di natura irrigua e toglie dunque acqua all'Adda in maniera definitiva. Tale sbarramento è stato dotato di passaggio per pesci.

Corso d'acqua	Fiume Adda	Corografia
Comune	Capriate S. Gervasio-Trezzo sull'Adda	
Località	Concesa – Ponte Autostrada A4	
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	541274,076	
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5050118,100	
Progressiva chilometrica (km)	-	
Tipo di opera	Derivazione ad uso idroelettrico ed irriguo	
Nome dell'opera	Sbarramento Italgen	
Anno di realizzazione dell'opera	-	
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Italgen S.p.a. - Legler S.p.a.	
Anno di scadenza della concessione	-	
Portata derivata (mc/s)	91.9 Centrale Italgen – 60 Centrale Legler e 30-32 Canale Martesana	
Tipo di discontinuità	Derivazione idroelettrica ed irrigua	
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Paratoie mobili	
Dislivello monte-valle (m)	5	
Struttura del fondo alveo subito a valle	-	
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	50	
Struttura della sponda sinistra	-	
Struttura della sponda destra	-	
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile	
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti	
Osservazioni	Tale sbarramento è stato dotato di passaggio per pesci nel 2005, grazie ad un intervento promosso e realizzato dal Parco Adda Nord con finanziamenti pubblici (Regione Lombardia e Parco Adda Nord) e privati (enti concessionari). Sebbene non sia stato effettuato nessun tipo di indagine specifica volto a verificare l'effettivo funzionamento dell'opera, si ritiene che essa funzioni correttamente e comunque, dal punto di vista idraulico, presenta un funzionamento corretto.	

### 6.8. DERIVAZIONE IDROELETTRICA ENEL GREEN POWER DELLA CENTRALE TACCANI (A13)

Lo sbarramento della Centrale Taccani è situato nel comune di Trezzo sull'Adda e garantisce la derivazione di oltre 100 m<sup>3</sup>/s destinata alla Centrale Idroelettrica Taccani, che restituisce l'acqua al fiume circa 300 metri più a valle. In sinistra orografica lo sbarramento possiede un passaggio artificiale per pesci che supera un salto complessivo di circa 8 metri. Lo sbarramento non rilascia alcun deflusso e la portata a valle è costituita da quella convogliata nel

passaggio artificiale e dalle perdite dello sbarramento stesso.). Dalla verifica di funzionalità condotta per conto della Provincia di Milano (Graia Srl, 2002) mediante metodi indiretti, tale passaggio artificiale risulta invalicabile da parte dei pesci.

Corso d'acqua	Fiume Adda	Corografia
Comune	Capriate San Gervasio – Trezzo Sull'Adda	 
Località	-	
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	540617,911	
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5051351,908	
Progressiva chilometrica (km)	25,68	
Tipo di opera	Derivazione ad uso idroelettrico	
Nome dell'opera	Derivazione idroelettrica Enel Green Power della Centrale Taccani	
Anno di realizzazione dell'opera	-	
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	ENEL Greenpower	
Anno di scadenza della concessione	2039	
Portata derivata (mc/s)	132	
Tipo di discontinuità	Traversa	
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	-	
Dislivello monte-valle (m)	8	
Struttura del fondo alveo subito a valle	-	
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	-	
Struttura della sponda sinistra	-	
Struttura della sponda destra	-	
Valicabilità della discontinuità	<b>Invalicabile</b>	
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti	
Osservazioni	Passaggio a bacini successivi non funzionante. Valutando in particolare parametri quali pendenza, potenza specifica dissipata nei bacini, perdita di carico idraulico tra due bacini consecutivi, sono state infatti rilevate le principali caratteristiche idrauliche del passaggio, rilevando due ordini di problemi: il primo, rimediabile solo con grossi interventi sull'opera quali il prolungamento del passaggio nell'alveo di valle, è dovuto alla pendenza troppo elevata, il secondo è imputabile invece all'eccessiva potenza dissipata (a sua volta dovuta all'eccessiva pendenza e all'elevata portata). Infatti, con le condizioni idrauliche rilevate in loco durante due sopralluoghi, in cui è stato stimato che dal passaggio per pesci defluiva una portata di circa 1 m <sup>3</sup> /s, si esclude che il passaggio artificiale possa consentire la risalita dei pesci, compresi i salmonidi di grossa taglia.	



INTERVENTO DI DEFRAMMENTAZIONE PROSPETTATO AI FINI DEL RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ ITTICA

Localizzazione dell'intervento	Opera preesistente
Tipologia di intervento prospettato	L'intervento proposto consiste essenzialmente nel prolungamento dell'opera verso valle e contestualmente nel rifacimento di tutti i setti separatori esistenti. Nel canale esistente saranno realizzati 16 nuovi setti, più alti di quelli esistenti e con forma diversa. Saranno inoltre dotati di un dente ed opportunamente sagomati al fine di "rompere" la vena idrica che defluisce attraverso la fessura. Nel canale esistente saranno ricavati i primi 16 dei 30 bacini che compongono il passaggio per pesci. I setti saranno realizzati in calcestruzzo armato ed opportunamente ancorati ai muri esistenti.
Stima del costo dell'intervento	100.000 Euro (IVA esclusa)

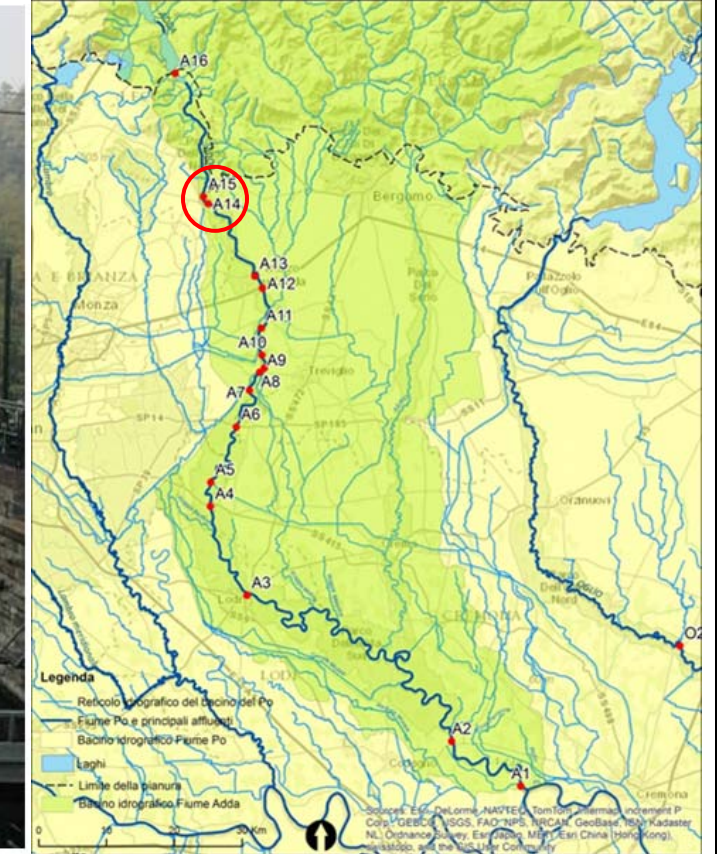
### 6.9. DERIVAZIONE IDROELETTRICA EDISON S.P.A. DI PADERNO D'ADDA (A14)

La derivazione idroelettrica di Paderno D'Adda (o Diga Vecchia), è stata realizzata dalla Società Edison con paratoie sistema Poirè, e costituisce l'inizio del Naviglio di Paderno che è stato successivamente prolungato nel 1898 e nel 1914 dalla stessa società per servire la centrale Bertini. La diga presenta in sinistra orografica un passaggio per

pesci. Si ritiene verosimile che il funzionamento sia limitato, principalmente a causa della geometria dei bacini e della pendenza troppo elevata del passaggio.

Corso d'acqua	Fiume Adda
Comune	Calusco D'Adda - Paderno D'Adda
Località	
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	535737,348
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5058794,461
Progressiva chilometrica (km)	15,175
Tipo di opera	Derivazione ad uso idroelettrico
Nome dell'opera	Derivazione idroelettrica Edison S.p.a di Paderno D'Adda
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Edison S.p.a.
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	32,5
Tipo di discontinuità	Traversa
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	-
Dislivello monte-valle (m)	6
Struttura del fondo alveo subito a valle	-
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	-
Struttura della sponda sinistra	-
Struttura della sponda destra	-
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti
Osservazioni	Passaggio a bacini successivi mal funzionante. Nel corso del sopralluogo è emerso immediatamente che il passaggio per pesci presenta notevoli problemi nel raccordo con l'alveo a valle della diga. Dall'analisi dei dati è poi emerso che il passaggio per pesci presenta una pendenza media troppo elevata e che la geometria dei setti separatori (in particolare la larghezza della fenditura attraverso cui defluisce l'acqua) è tale per cui nel passaggio defluisce una portata eccessiva. Di conseguenza, nei bacini si genera una turbolenza eccessiva che, associata alla pendenza elevata, rende l'opera praticamente inservibile alla grande maggioranza dei pesci presenti in questo tratto di fiume.

Corografia



#### Caratterizzazione dell'opera di discontinuità e intervento prospettato di deframmentazione ai fini del ripristino della percorribilità ittica

Localizzazione dell'intervento	Opera preesistente
Tipologia di intervento prospettato	L'intervento proposto consiste nel prolungare l'opera verso valle e nel raccordare la stessa con la buca presente a valle della diga. Contestualmente è previsto di ridistribuire la pendenza media del passaggio artificiale rifacendo <i>ex novo</i> i setti presenti nel canale esistente.
Stima del costo dell'intervento	75.000 Euro (IVA esclusa)



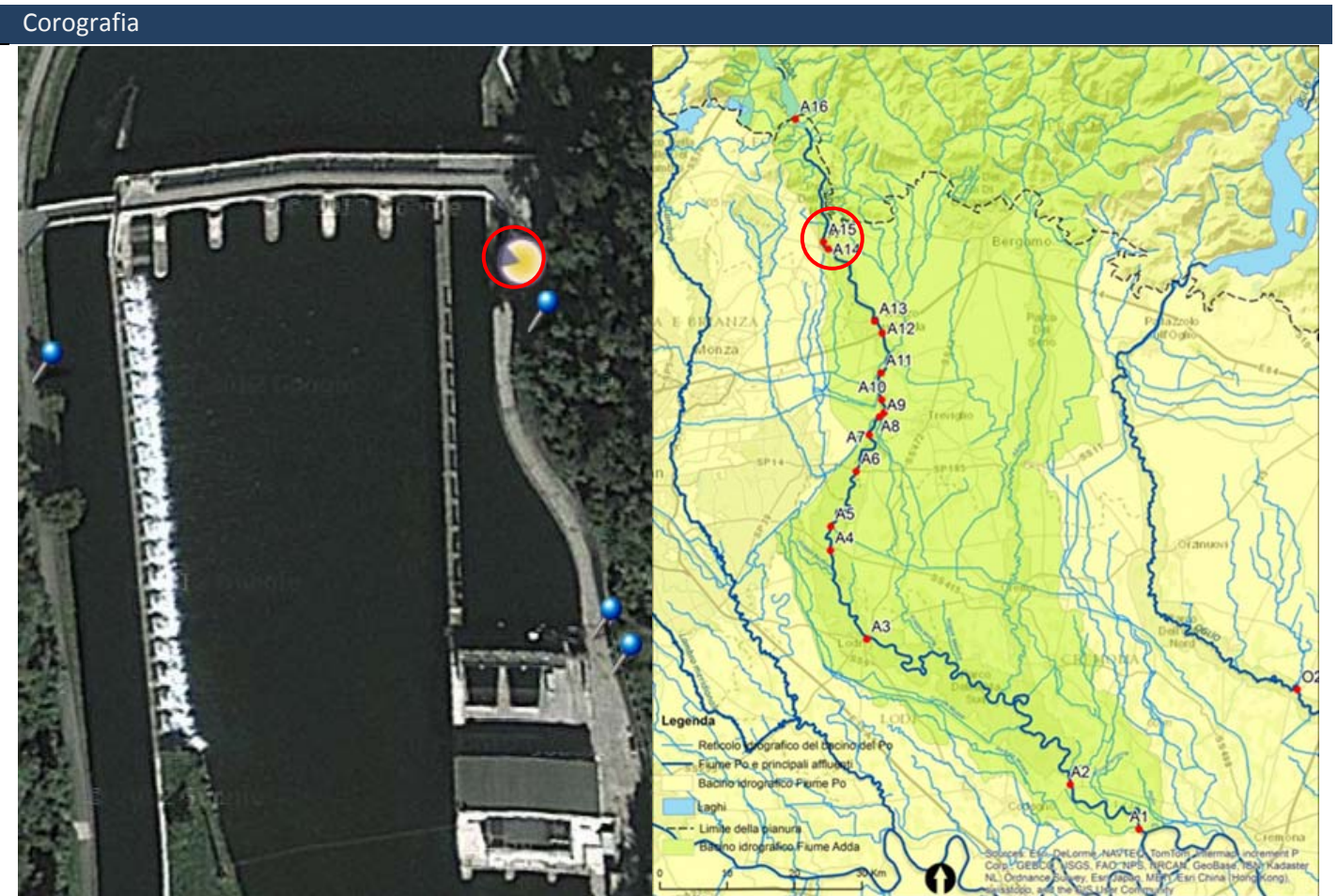


### 6.10. DIGA DI ROBBIATE (A15)

La diga di Robbiate è stata costruita nel 1920 per originare, in sponda destra, il canale Edison di alimentazione della centrale idroelettrica Esterle che è posta qualche chilometro più a valle. Questo canale è lungo quasi 5 km di cui i primi 300 m circa sono navigabili. La diga presenta in sponda destra orografica un passaggio per pesci, localizzato tra il fiume ed il canale di derivazione.

Esso è molto simile per struttura ai passaggi presenti in corrispondenza degli sbarramenti posti più a valle. In analogia con le strutture presenti più a valle, il passaggio per pesci in questione è mal funzionante o addirittura inservibile, a causa delle caratteristiche geometriche dei bacini e della turbolenza eccessiva.

Corso d'acqua	Fiume Adda
Comune	Calusco D'Adda - Robbiate
Località	
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	535256,874
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5059508,322
Progressiva chilometrica (km)	13,901
Tipo di opera	Derivazione ad uso idroelettrico ed irriguo
Nome dell'opera	Diga di Robbiate
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Edison S.p.a.
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	72
Tipo di discontinuità	Traversa
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	-
Dislivello monte-valle (m)	9
Struttura del fondo alveo subito a valle	-
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	-
Struttura della sponda sinistra	-
Struttura della sponda destra	-
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Presenti



Osservazioni  
 Passaggio a bacini successivi mal funzionante  
 La geometria dei setti separatori, in relazione al volume dei bacini e alle quote dell'acqua a monte e a valle dell'opera, è tale per cui la portata transitante nel passaggio artificiale è molto elevata e di conseguenza la turbolenza che si genera all'interno dei bacini è difficilmente tollerabile dai pesci. Tale condizione è aggravata dal funzionamento idraulico del dispositivo: normalmente, infatti, l'acqua stramazza sull'intera larghezza dei setti, aumentando la portata e la turbolenza.



CARATTERIZZAZIONE DELL'OPERA DI DISCONTINUITÀ E INTERVENTO PROSPETTATO DI DEFRAMMENTAZIONE AI FINI DEL RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ ITTICA

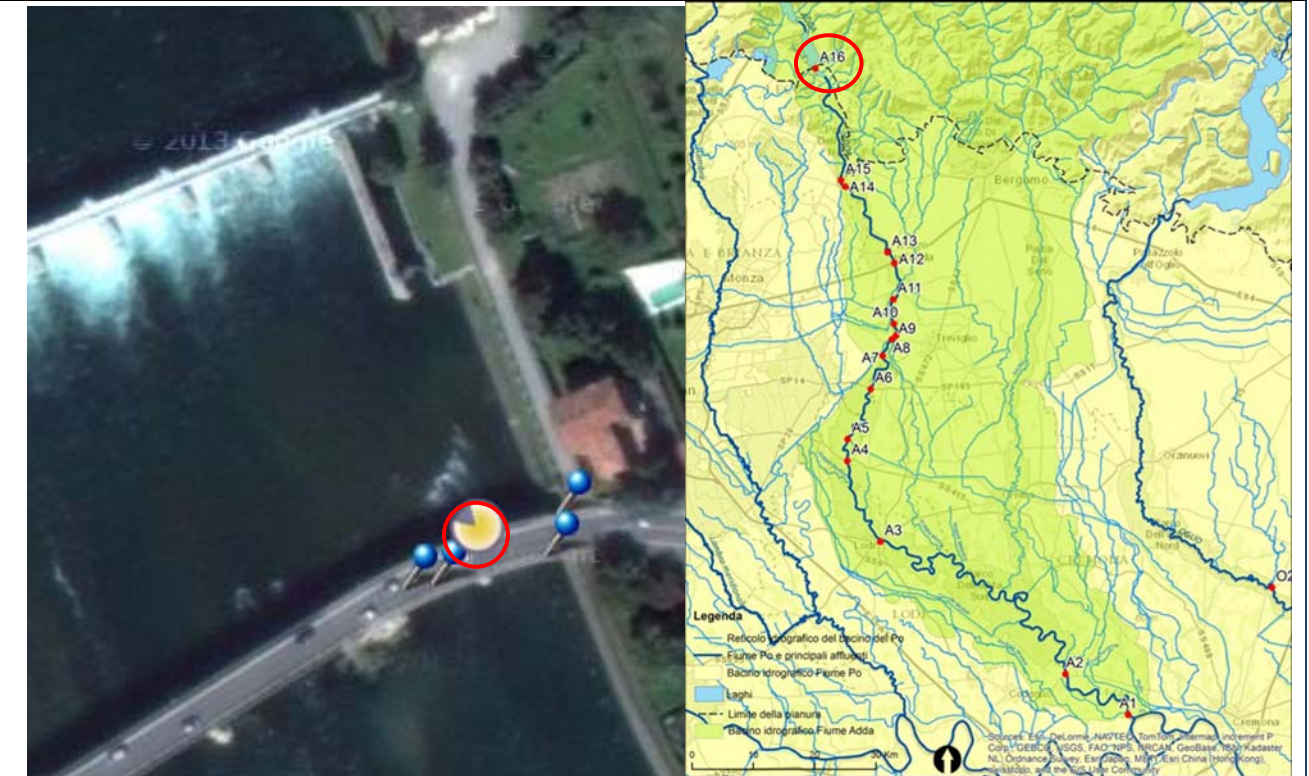
Localizzazione dell'intervento	Opera preesistente
Tipologia di intervento prospettato	L'intervento proposto consiste essenzialmente nel rifacimento dei setti separatori, allo scopo di calibrare la portata con la capacità idraulica dell'opera. Inoltre, a discapito di un modesto aumento del dislivello medio tra due bacini contigui, saranno accorpati i primi tre bacini, con lo scopo di aumentare il battente d'acqua e, conseguentemente, il volume idrico nei bacini. Il nuovo passaggio sarà formato da 33 salti (anziché i 35 esistenti), più alti degli attuali (1,5 m contro 0,6 m).
Stima del costo dell'intervento	60.000 Euro (IVA esclusa)



## 6.11. DIGA DI OLGINATE (A16)

La diga di Olginate si situa immediatamente a valle del Lago di Como. E' posizionata fra i laghi di Garlate ed Olginate.

Corso d'acqua	Fiume Adda
Comune	Olginate
Località	Incile del Lago di Como
Coordinata Long. Est (UTM WGS84 32N)	532257,690
Coordinata Lat. Nord (UTM WGS84 32N)	5072180,624
Progressiva chilometrica (km)	0
Tipo di opera	Regolazione del Lago di Como
Nome dell'opera	Diga di Olginate
Anno di realizzazione dell'opera	-
Concessionario per l'utilizzo dell'opera	Consorzio dell'Adda
Anno di scadenza della concessione	-
Portata derivata (mc/s)	-
Tipo di discontinuità	Diga
Materiale di costruzione dell'opera di discontinuità	Cemento
Dislivello monte-valle (m)	-
Struttura del fondo alveo subito a valle	Naturale
Larghezza dell'alveo in corrispondenza della discontinuità (m)	145
Struttura della sponda sinistra	-
Struttura della sponda destra	-
Valicabilità della discontinuità	Parzialmente valicabile
Opere di deframmentazione preesistenti	Assenti



Essa è operativa dal 1946 quando il Consorzio dell'Adda, sulla base del Regio Decreto n. 2010 del 21-11-1938, ha provveduto alla costruzione, manutenzione ed esercizio della diga che opera per regolare il livello del Lago di Como, nonché per la ripartizione dei deflussi fra le utenze irrigue e idroelettriche consorziate. La regolazione dei livelli delle acque viene effettuata con un sistema di idrometri e di misuratori di portata posti sia a monte che a valle della diga per il controllo sia del livello del Lago di Como, sia del Fiume Adda. Questa diga è attualmente priva di passaggi per pesci, ma è parzialmente valicabile perché allo stato attuale è presente un'apertura nella paratoia della conca di navigazione, con un webcam.

**INTERVENTO DI DEFRAMMENTAZIONE PROSPETTATO AI FINI DEL RIPRISTINO DELLA PERCORRIBILITÀ ITTICA**

Localizzazione dell'intervento	Diga di Olginate
Tipologia di intervento prospettato	L'intervento proposto consiste nella realizzazione di un passaggio per pesci in corrispondenza dell'opera di regolazione di Olginate. Il prezzo indicato è stato calcolato sulla base di un'indagine parametrica, su sbarramenti simili.
Stima del costo dell'intervento	350.00 € (IVA esclusa)

Di seguito sono riportati, nel complesso, i singoli elementi di criticità nel Fiume Adda ricompreso all'interno del Parco Regionale Adda Nord, con indicata la valicabilità o l'invalicabilità o meno da parte della fauna ittica e l'intervento proposto per ripristinare la libera percorribilità del fiume in quel tratto da parte dell'ittiofauna.

Tabella 6. Interventi di deframmentazione fluviale proposti.

CODICE	CRITICITA'	VALICABILITÀ	NOTE
A6	Briglia di Rivolta d'Adda	Invalicabile	Ipotesi di intervento: rampa in pietrame su entrambe le sponde
A7	Briglia di Cassano d'Adda Sud	Parzialmente valicabile	Ipotesi di intervento: rampa in pietrame su entrambe le sponde
A8	Derivazione irrigua del Canale Muzza	Valicabile	-
A9	Diga del Retorto	Parzialmente valicabile	Passaggio per pesci mal funzionante. Proposta di intervento: adeguamento passaggio per pesci esistenti con prolungamento dell'opera e rifacimento setti.
A10	Derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco	Parzialmente valicabile	Passaggio per pesci mal funzionante. Ipotesi di intervento: prolungamento opera verso valle, eliminazione setti esistenti e rifacimento nuovi setti. Necessario passaggio per pesci anche per la traversa posta a valle.
A11	Diga di Sant'Anna	Valicabile	-
A12	Sbarramento di Capriate San Gervasio	Valicabile	Passaggio a bacini successivi funzionante
A13	Derivazione idroelettrica Enel Green Power della Centrale Taccani	Invalicabile	Passaggio a bacini successivi non funzionante. Ipotesi di intervento: prolungamento opera verso valle e rifacimento di tutti i setti separatori esistenti.
A14	Derivazione idroelettrica Edison S.p.a. di Paderno d'Adda	Parzialmente valicabile	Passaggio a bacini successivi non funzionante. Ipotesi di intervento: prolungamento opera verso valle e raccordo dell'opera con la buca presente a valle della diga; rifacimento dei setti presenti nel canale.
A15	Diga di Robbiate	Parzialmente valicabile	Passaggio a bacini successivi non funzionante. Ipotesi di intervento: rifacimento dei setti separatori ed aumento del battente mediante accorpamento dei primi tre bacini.
A16	Diga di Olginate	Parzialmente valicabile	E' presente un'apertura nella paratoia della conca di navigazione con webcam. Intervento previsto: realizzazione di passaggio per pesci a bacini successivi.

## 7 INCREMENTO DELLA DIVERSIFICAZIONE DELL'ALVEO E DELL'ETEROGENEITA' DEGLI HABITAT FLUVIALI

---

All'interno del tratto di Fiume Adda ricadente nel Parco Regionale Adda Nord, sono state individuate, dopo sopralluoghi ed indagini specifiche, alcune aree in cui sono ipotizzabili interventi di riqualificazione ambientale e di diversificazione idraulico-morfologica del fiume. Si tratta nello specifico di tre aree, di seguito descritte, nelle quali viene fornito il quadro conoscitivo e l'ipotesi di intervento.

Due delle aree di indagine sono caratterizzate infatti da una banalizzazione dell'habitat fluviale, poiché sono ridotte le strutture che costituiscono i tipici elementi di rifugio per i pesci e di diversificazione dell'habitat fluviale (come massi, tronchi, vegetazione acquatica), ambienti adatti ad ospitare una comunità ittica in modo stabile. Le diverse specie ittiche e, nell'ambito della medesima specie, i diversi stadi vitali, hanno infatti differenti esigenze di profondità dell'acqua, velocità di corrente sostenibile, tipologia di substrato su cui riprodursi o in cui nascondersi; l'eliminazione della variabilità naturale di questi parametri si ripercuote pesantemente sulla vocazionalità ittica di un tratto fluviale.

Le azioni necessarie per affrontare questo problema consistono nella progettazione di interventi di ingegneria naturalistica per incrementare la diversità dell'habitat idraulico – morfologico nei tratti banalizzati, aumentando la disponibilità di ripari per la fauna ittica.



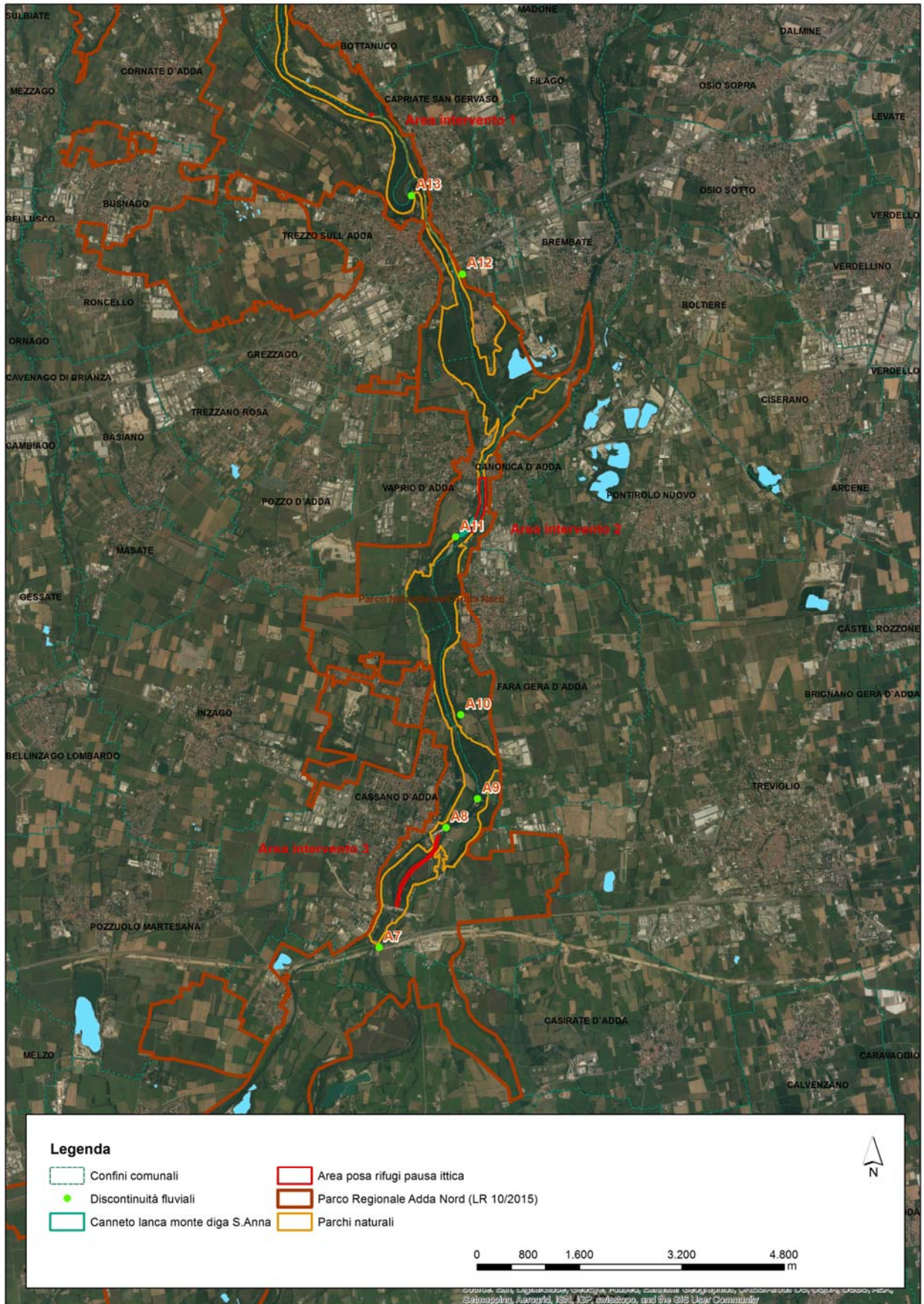
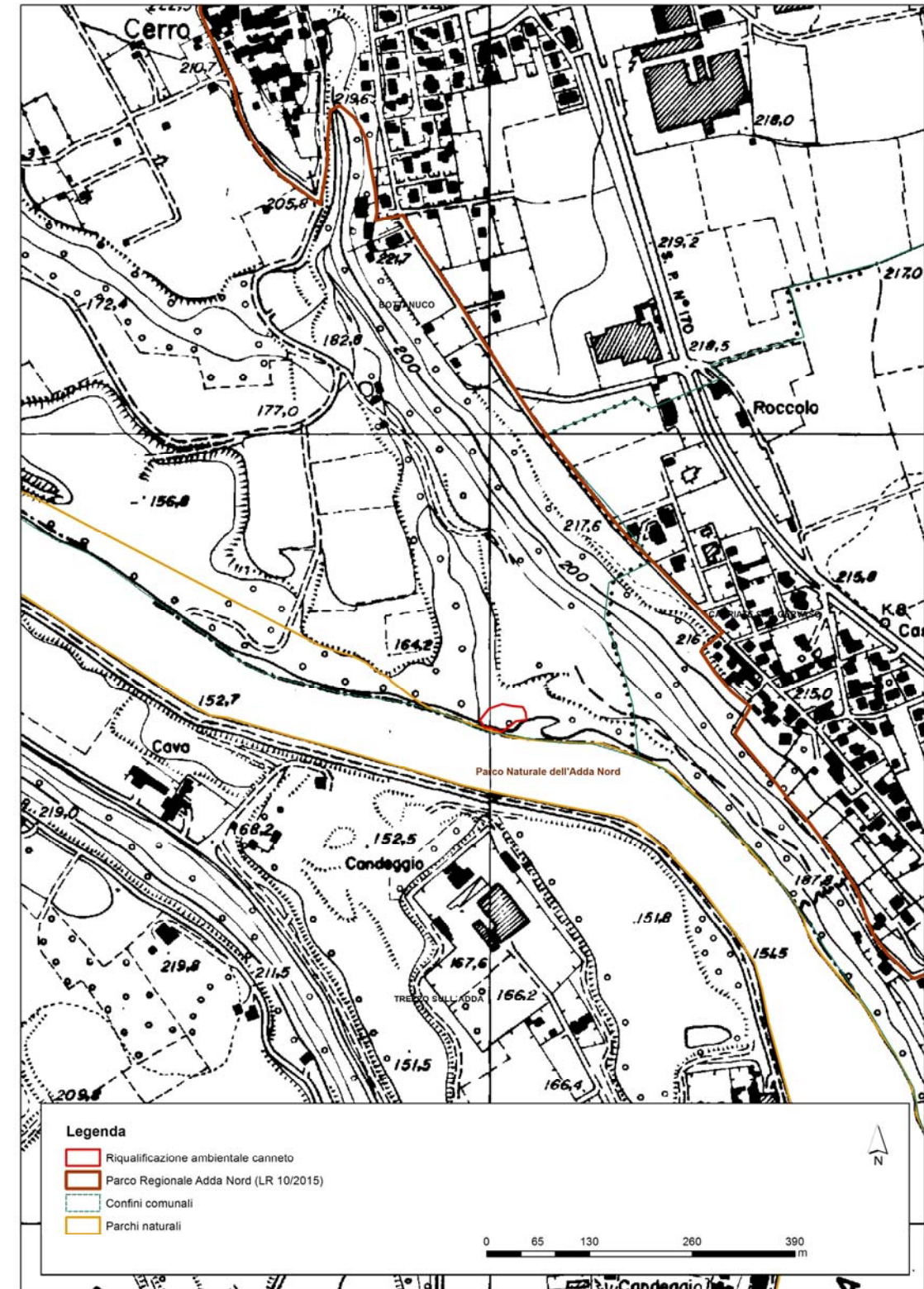
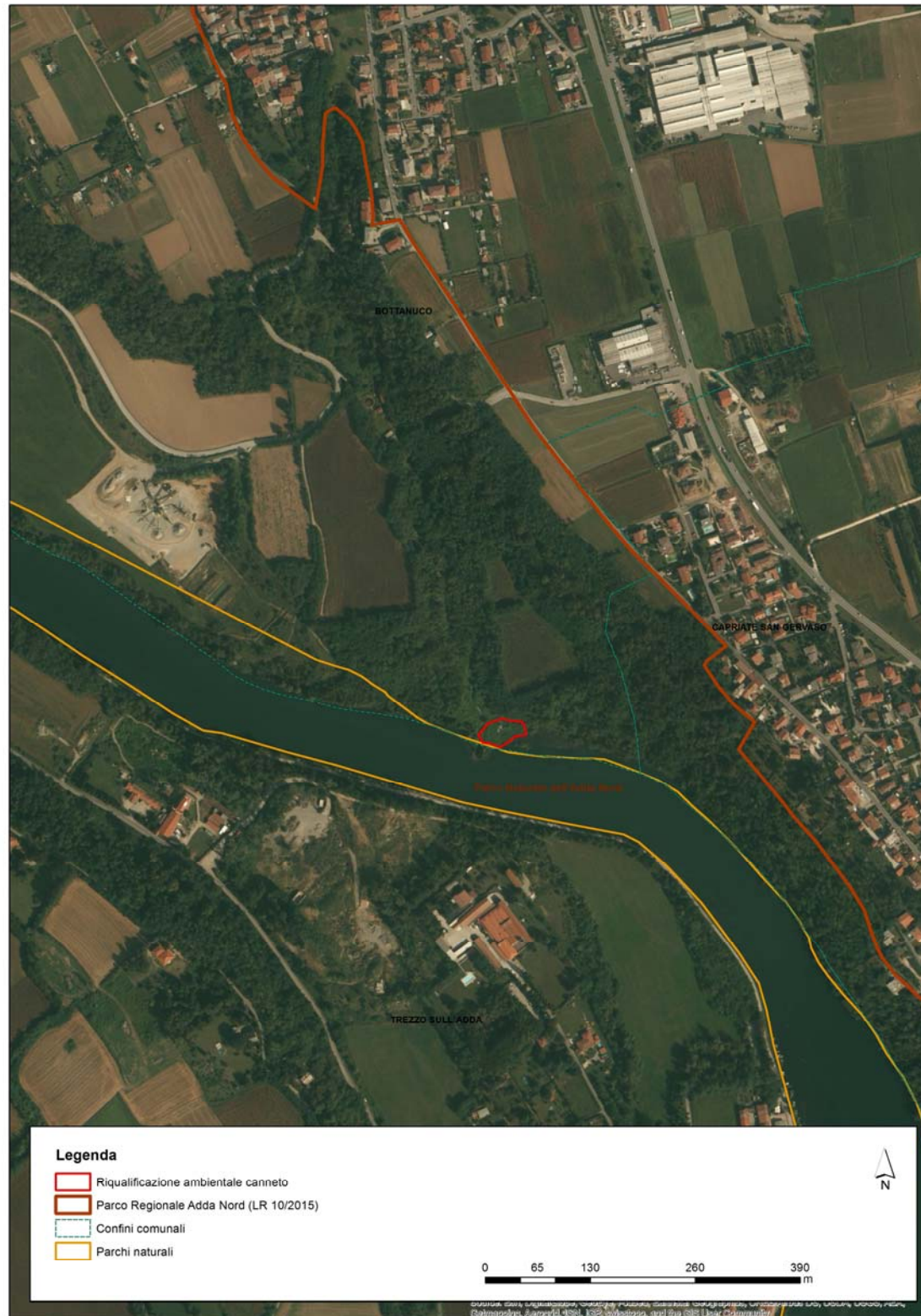


Figura 8. Identificazione delle discontinuità fluviali prossime alle tre aree di intervento.



Figura 9. Riqualificazione area a canneto– area di intervento 1.

CANNETO A MONTE CENTRALE TACCANI



Il canneto oggetto di indagine è localizzato a monte della Centrale Taccani, in sponda idrografica sinistra, nel Comune di Bottanuco.

E' situata all'interno del Parco Regionale Adda Nord ed in prossimità del confine dell'area a Parco Naturale.

CANNETO A MONTE CENTRALE TACCANI



**Inquadramento ecologico**

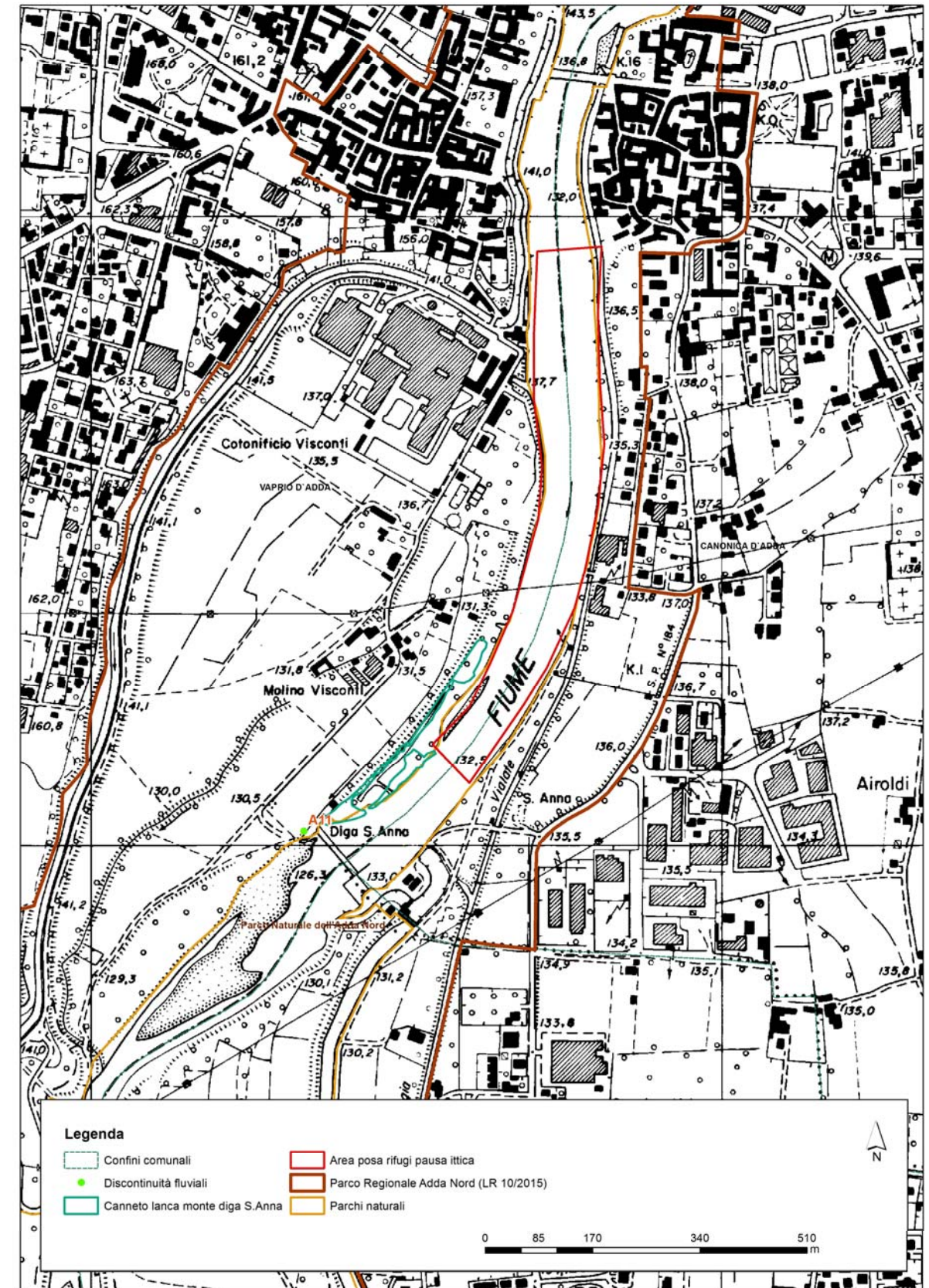
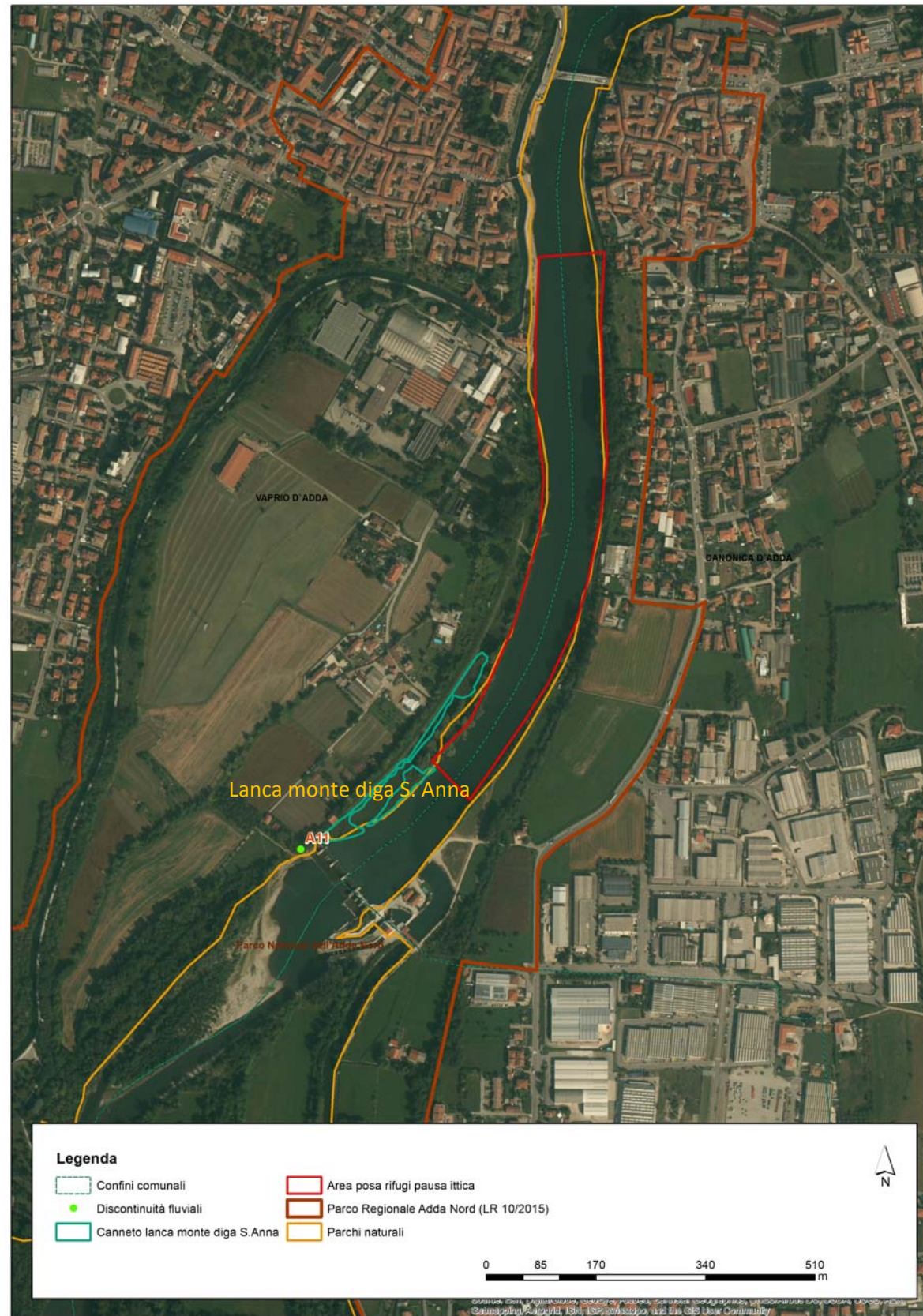
La prima area di intervento, localizzata a monte della Centrale Idroelettrica Taccani, in Comune di Bottanuco, rientra all'interno degli elementi di primo livello della Rete Ecologica Regionale. Gli Elementi primari comprendono, oltre alle Aree identificate da Regione Lombardia come prioritarie per la biodiversità, tutti i Parchi Nazionali e Regionali e i Siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Sono qui compresi i Gangli, i Corridoi regionali primari e i Varchi. Si tratta degli elementi di primo livello della RER per la presenza del Parco Regionale Adda Nord. Il canneto è invece localizzato in prossimità del confine del Parco Naturale dell'Adda Nord.

Dal punto di vista ecologico, ricade inoltre all'interno del corridoio regionale primario legato al Fiume Adda ad alta antropizzazione.

Non ricade in Aree SIC o ZPS.

Figura 10. Riqualificazione ambientale Fiume Adda a monte diga S. Anna – area di intervento 2.

RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE TRATTO A MONTE DIGA S. ANNA



L'area di intervento n. 2 è localizzata in prossimità della lanca a monte della diga S. Anna.

E' situata all'interno del Parco Regionale Adda Nord e dell'area a Parco Naturale. Interessa i Comuni di Vaprio d'Adda e di Canonica d'Adda.



#### Inquadramento ecologico

La seconda area di intervento, localizzata a monte della diga S. Anna, nei Comuni di Vaprio d'Adda e Canonica d'Adda, rientra all'interno degli elementi di primo livello della Rete Ecologica Regionale. 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 11. Riqualificazione ambientale Fiume Adda ramo centrale nel Comune di Cassano d'Adda – area di intervento 3.

RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE RAMO CENTRALE FIUME ADDA IN COMUNE DI CASSANO D'ADDA



La terza area di intervento è situata all'interno del Parco Regionale Adda Nord ed all'interno dell'area a Parco Naturale. A monte e a valle del ramo centrale del Fiume oggetto di interventi di riqualificazione sono presenti due discontinuità, l'A8 (derivazione irrigua del Canale Muzza - valicabile) e l'A9 (Diga del Retorto - parzialmente

valicabile).



### Inquadramento ecologico

La terza area di intervento, localizzata nel Comune di Cassano d'Adda, rientra all'interno degli elementi di primo livello della Rete Ecologica Regionale (Parco Regionale Adda Nord e Parco Naturale dell'Adda Nord).

Dal punto di vista ecologico, ricade inoltre all'interno del corridoio regionale primario legato al Fiume Adda (corridoio regionale primario a bassa o moderata antropizzazione).

Non ricade in Aree SIC o ZPS.

## 8 INTERVENTI PROPOSTI

---

Gli interventi proposti hanno come obiettivo la riqualificazione, innanzitutto idro-morfologica, del corridoio ecologico rappresentato dal corso principale del Fiume Adda.

Tali interventi di rinaturalizzazione hanno un prevalente significato ecologico volto a diversificare l'habitat fluviale in corrispondenza dell'alveo. Il ripristino di una buona eterogeneità delle caratteristiche idraulico-morfologiche costituisce un presupposto essenziale allo sviluppo di una biocenosi fluviale ben strutturata e ricca in specie, con particolare riguardo alla comunità ittica che rappresenta il target principale su cui indirizzare e calibrare questa tipologia di interventi.

Le azioni progettuali saranno dunque finalizzate a favorire principalmente l'ittiofauna, ricreando zone di rifugio e gli habitat fondamentali per la deposizione delle uova e la crescita degli avannotti, e garantendo un adeguato spazio vitale e idonee condizioni idrauliche per le diverse specie e per i differenti stadi vitali; in particolare la progettazione riguarderà:

- interventi di riqualificazione ambientale di habitat legati al Fiume Adda (canneto a monte Centrale Taccani);
- interventi di miglioramento ambientale atti a diversificare e rinaturalizzare la morfologia fluviale nel tratto di fiume a monte della diga S. Anna;
- incremento di rifugi per la fauna ittica nel ramo centrale del Fiume Adda a Cassano d'Adda.

## RIQUALIFICAZIONE CANNETO CAPRIATE S. GERVASIO

### DESCRIZIONE

Il canneto oggetto di intervento è localizzato a monte della Centrale Taccani, in Comune di Capriate S. Gervasio. E' situato in sponda sinistra, a monte del cambio di direzione del Fiume Adda.

Il canneto è, allo stato attuale, in cattivo stato di conservazione, anche se presenta dei nuclei localizzati di canneto in buone condizioni, ma inseriti in un contesto di vegetazione invasiva (essenzialmente rovi) e nella parte più interna il canneto si presenta anche interrto.

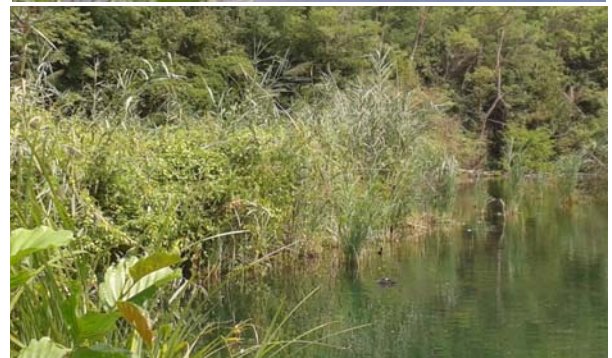
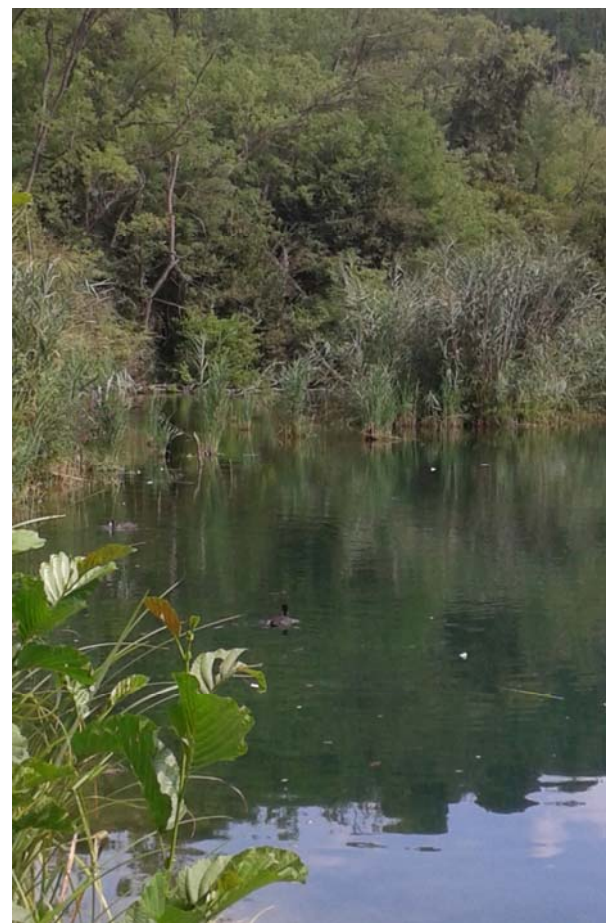


Panoramiche del canneto interrto invaso dai rovi.

Nelle porzioni di canneto rivolte verso il fiume ed in corrispondenza delle isole distaccate dal nucleo principale, è stata osservata la presenza di anatidi e di avifauna acquatica, che utilizza il canneto quale habitat



Panoramica del canneto visto da sud-ovest.



Vista dei nuclei separati di canneto presenti ed avifauna acquatica.



di sito di rifugio, riproduzione e sostentamento.

Infine si sottolinea come in prossimità della sponda e del canneto è stata rilevata anche la presenza di alcuni nuclei di vegetazione di pregio naturalistico, costituita da un gruppo di ontani.



Nucleo di ontani presente in prossimità della sponda e del canneto.

## LOCALIZZAZIONE INTERVENTI PROPOSTI







### INTERVENTI

Il canneto non è facilmente accessibile se non via fiume. Può essere raggiunto mediante un sentiero che arriva in prossimità del canneto e che parte dalla zona di cava posta più a monte, ma il raggiungimento del sito da quest'area comporterebbe la realizzazione di una pista forestale con conseguente taglio della vegetazione boscata per l'allargamento del sentiero.

Come è possibile visualizzare dalle fotografie sopra riportate, il canneto risulta in cattivo stato di conservazione, presentandosi, allo stato attuale, interrito e con proliferazione, all'interno del canneto, di vegetazione invasiva soprattutto costituita da rovi.

Gli interventi proposti riguardano quindi la riqualificazione dell'intera area a canneto (circa 1770 m<sup>2</sup>), mediante pulizia vegetazionale con rimozione della vegetazione invasiva, scavo dell'area, realizzazione di chiari e canali e posa del nuovo canneto.

Inoltre la realizzazione di un pennello prima dell'area a canneto potrebbe contribuire a preservare l'area a canneto e a tutelarla dall'erosione operata dal fiume.

<p><b>Pulizia vegetazionale e rimozione vegetazione invasiva</b></p> 	<p>Nella zona di canneto invasa dai rovi è possibile aumentare la potenzialità del sito per la nidificazione di uccelli acquatici, mediante la realizzazione di chiari e canali che si intersecano tra loro. In fase preliminare è necessaria però una pulizia vegetazionale dell'intera area e piantumazione successiva solo di canneto.</p>
<p><b>Scavo dell'area a canneto interrita</b></p> 	<p>Nei tratti dove la vegetazione risulta assente o molto rada sulle sponde appare necessario intervenire con azioni di sistemazione spondale che possono consistere nella piantumazione di nuove essenze arboree ed arbustive o nel consolidamento degli argini attraverso interventi di ingegneria naturalistica. Inoltre, durante tali operazioni, sarà possibile riprofilare la sponda in modo tale da facilitare l'attecchimento delle essenze piantumate e stabilizzare ulteriormente il pendio</p>
<p><b>Realizzazione di chiari e canali</b></p> 	<p>Osservando la lanca da monte verso valle, la lanca in destra idrografica è separata dai contesti agricoli adiacenti da una modesta fascia vegetata, spesso interrotta e con una larghezza non significativa. Pertanto in quei tratti privi di alberature, al di sopra della sponda già interessata da interventi di riprofilatura, si propone la piantumazione di essenze arboree ed arbustive tipiche della zona allo scopo di creare una fascia tampone che separi la lanca dai contesti adiacenti.</p>
<p><b>Piantumazione di nuovo canneto</b></p> 	<p>Sulla sponda occidentale della lanca, specialmente nel suo tratto meridionale, sono presenti diverse zone con rifiuti e macerie varie che rovinano non solo la naturalità del corpo idrico ma anche la percezione del paesaggio. Al fine di preservare condizioni ambientali ottimali è necessario rimuovere tali rifiuti e macerie dalle sponde e dal terrazzamento sovrastante.</p>

## RIQUALIFICAZIONE TRATTO MONTE DIGA S. ANNA

## DESCRIZIONE

La seconda area oggetto degli interventi di riqualificazione e rinaturalizzazione riguarda un tratto di Fiume Adda localizzato a monte della diga S. Anna.

Questo tratto di fiume è lacustrizzato per la presenza della diga e poco diversificato dal punto di vista idraulico-morfologico.

La vegetazione perifluviale 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 perifluviale 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.



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.



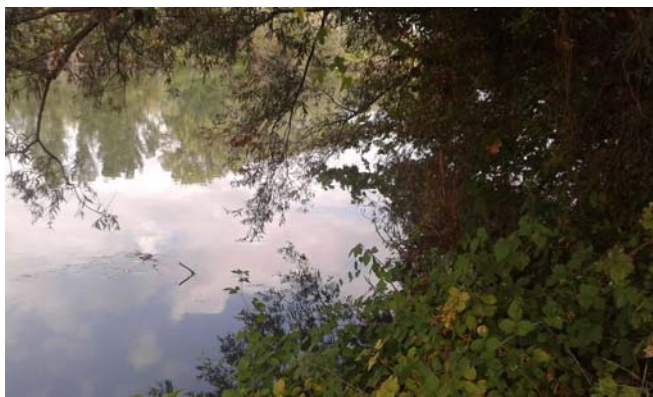
Elementi di diversificazione già presenti in alveo (sponda sinistra, salendo verso il ponte).



Vista del sentiero all'interno della fascia boscata presente in sponda sinistra.



Vista della scogliera in sponda sinistra, dove è localizzata la fascia boscata con querce e platani.



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



Tratto terminale, caratterizzata dalla presenza di vegetazione di scarso pregio naturalistico (rovi e robinia).



## INTERVENTI

La seconda area oggetto di proposta d'intervento riguarda il tratto di Fiume Adda localizzato a monte della diga S. Anna, in prossimità della lanca.

Gli interventi previsti sulla sponda destra, dove è presente la lanca, consistono nella riapertura del collegamento idraulico lanca-fiume.

La sponda sinistra si presenta invece caratterizzata da zone dove sono già presenti elementi diversificazione idraulico-morfologica in alveo (rami e ramaglia caduta in acqua, radici degli alberi che offrono habitat per la fauna ittica) dove non è previsto alcun intervento e da zone con assenza di elementi che possono offrire rifugio all'ittiofauna. In queste aree è prevista sia la posa di ceppaie che la posa di massi al piede della sponda.

Di seguito sono meglio dettagliati gli interventi previsti.



Attualmente la lanca presenta un basso livello idrico. L'alimentazione avviene sia da valle, mediante connessione diretta con il fiume (soprattutto in occasione di portate elevate), sia dall'area centrale della lanca (identificabile dalla sponda opposta). Il vecchio collegamento a monte, invece, risulta non più attivo a causa del completo interrimento. L'intervento prevede di garantire un costante apporto d'acqua durante tutto l'anno nella zona a monte mediante:

- 1) ripristino del collegamento della lanca con il Fiume Adda nella zona di monte, attualmente interrita e caratterizzata dalla presenza di vegetazione, tramite scavo e modellamento di un canale di alimentazione;
- 2) pulizia vegetazionale nel tratto di collegamento, caratterizzato dalla presenza di essenze vegetali di basso pregio naturalistico come rovi e robinie. E' presente anche un salice in via di decomposizione che, se rimosso, può essere posizionato all'interno della lanca e fungere da habitat e rifugio per la fauna ittica;
- 3) piantumazione di specie palustri sulle sponde del nuovo canale di alimentazione;
- 4) realizzazione di rifugi per pesci con massi sottosponda all'imbocco del canale di alimentazione.

Come descritto precedentemente, il collegamento della lanca nella zona di monte si presenta interrimento e caratterizzato dalla presenza di vegetazione di basso pregio naturalistico. L'intervento prevede quindi la rimozione della vegetazione invasiva cresciuta e lo scavo nel tratto di collegamento della lanca con il Fiume Adda, in modo da ripristinare l'alimentazione idrica di monte e permettere un maggior afflusso di volume d'acqua all'interno della lanca.

**Posa di ceppaie e massi al piede**



La posa di ceppaie è prevista in sponda idrografica sinistra del Fiume Adda, nell'area compresa tra il nuovo impianto idroelettrico e la passerella. E' un tratto interessato dalla presenza di vegetazione di scarso pregio naturalistico.

In questo tratto, e per lunghezza di circa 300 m, è prevista la **posa di ceppaie in alveo e di massi al piede**. La posa di ceppaie è di un intervento di semplice realizzazione e che offre la possibilità alla fauna ittica di trovare rifugi diversificati in relazione alla complessità strutturale del singolo elemento e della combinazione di più elementi.

La posa di massi in alveo (massi alla rinfusa) al piede della sponda è un intervento largamente diffuso, finalizzato al consolidamento spondale, ma che può avere anche un ruolo positivo per l'habitat fluviale e può essere effettuato in qualsiasi corso d'acqua. L'effetto dei massi è quello di formare delle piccole buche a valle degli stessi, dove si formano dei rifugi per i pesci, habitat preziosi soprattutto in condizioni di piena del fiume.

Anche questo intervento viene effettuato a favore della fauna ittica, per la diversificazione dell'habitat acquatico.

In questo tratto l'accessibilità è dal sentiero che corre lungo la sponda sinistra.



## RIQUALIFICAZIONE RAMO CENTRALE FIUME ADDA

### DESCRIZIONE

Il tratto oggetto di intervento è il tratto di Fiume Adda, identificato come “ramo centrale” che inizia in prossimità della derivazione irrigua del Canale Muzza; qui l’Adda passa attraverso l’imbocco del passaggio per pesci di Cassano d’Adda e sbocca presso la confluenza con il troppopieno del Canale Muzza e gli altri rami del fiume.

Durante il sopralluogo il passaggio per pesci era attivo e funzionante.



Passaggio per pesci a Cassano d’Adda.

Imbocco del passaggio per pesci.

In questo tratto la sponda sinistra si presenta vegetata mentre la sponda destra presenta vegetazione ripariale solo nell’area a valle del passaggio per pesci.



Tratto di Fiume Adda a valle del passaggio per pesci.



Tratto di Fiume Adda a valle del passaggio per pesci.

Le sponde sono caratterizzate dalla permanenza di vegetazione ripariale fino in prossimità del ponte sul Fiume Adda.

Il ramo centrale del fiume a valle del ponte prosegue differenziando le caratteristiche delle sponde. La sponda sinistra, a partire dall'isolotto con vegetazione ripariale a valle del ponte, si presenta più spoglia e caratterizzata dalla presenza di una scogliera vegetata, che ha portato alla rettifica della sponda sinistra per un tratto di circa 350 m.



Isolotto a valle del ponte ed inizio del tratto di scogliera (in arancione).

Lungo la sponda destra corre un sentiero che costeggia quasi tutto il tratto di fiume oggetto di intervento.

Il fiume si presenta caratterizzato dalla presenza di un lungo tratto a *run*, che contribuisce a banalizzare l'habitat acquatico a disposizione per la fauna ittica. La sponda sinistra presenta ancora un tratto di scogliera, con vegetazione erbaceo-arbustiva che arriva fino all'alveo, mentre la sponda destra presenta una buona fascia boscata ripariale con vegetazione arboreo-arbustiva.

L'alveo è profondo, ma la corrente è molto lenta.



Tratto a *run* del fiume.



Sponda sinistra caratterizzata dall'assenza di una fascia vegetata.

A valle del tratto di scogliera, la sponda sinistra diventa vegetata e presenta una buona fascia perfluviale, continua e funzionale. Il fiume si presenta ancora poco differenziato dal punto di vista idraulico-morfologico (lacustrizzato), circa 500 m a valle del ponte.



A valle del tratto di scogliera, la sponda sinistra presenta vegetazione ripariale.



Tratto di fiume poco differenziato dal punto di vista idraulico-morfologico.

Ad una distanza di circa 700 m dal ponte, la sponda sinistra continua ad essere vegetata e l'alveo fluviale è caratterizzato da un substrato di sabbia e ghiaia. Poco più a valle, è stata riscontrata la presenza di anatidi.



La spiaggia in ghiaia (in rosso) in sponda sinistra dove è stata riscontrata la presenza di anatidi.

Nel ramo centrale sono stati effettuati campionamenti sull'ittiofauna ed è stata rilevata la presenza di: alborella, anguilla, barbo comune, carpa, cavedano, cobite comune, ghiozzo padano, gobione, persico reale, rodeo amaro, sanguinerola, scazzone, siluro, tinca, triotto e vairone.

**LOCALIZZAZIONE INTERVENTI PROPOSTI**



## INTERVENTI

Questo tratto di fiume dispone di un facile accesso tramite un sentiero che costeggia tutta la sponda destra; la sponda è caratterizzata da una ricca vegetazione boscata, anche di pregio naturalistico, mentre la sponda sinistra presenta vegetazione erbaceo-arbustiva cresciuta sull'intervento di difesa spondale presente (scogliera).

Considerata la presenza diversificata di ittiofauna rilevata durante i campionamenti, l'intervento proposto consiste nella posa di ceppaie in un tratto di alveo identificato, caratterizzato dalla scarsa differenziazione degli elementi idraulico-morfologici (presenza di un lungo tratto a *run* e di un tratto lacustrizzato) che contribuiscono a diversificare l'habitat fluviale.

Gli interventi proposti saranno realizzati in un tratto di Fiume Adda (ramo centrale), di circa 400 m e riguardano l'incremento di rifugi per la fauna ittica, mediante la posa di ceppaie in alveo.



Il tratto di Fiume Adda oggetto di intervento (ramo centrale), della lunghezza di circa 350 m, presenta sponde ben vegetate.

Gli interventi previsti saranno realizzati in alveo, vista la scarsità di rifugi per la fauna ittica presente e di elementi che contribuiscono a differenziare l'habitat acquatico.

L'intervento proposto mira a favorire un incremento della diversificazione e dell'eterogenità dell'habitat a disposizione della fauna ittica all'interno del ramo centrale del Fiume Adda, mediante la posa di ceppaie in alveo in prossimità di entrambe le sponde.

E' prevista la posa di singole ceppaie sommerse ancorate a un corpo morto, al fine di evitare lo scalzamento dal sito di posa ogni 20 m circa.



## 9 QUADRO ECONOMICO SINTETICO

INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE	Costo (IVA inclusa)
<b>A6 - Briglia di Rivolta d'Adda</b>	
Importo lavori	€ 366'000.00
Spese tecniche	€ 57'100.00
Totale	€ 423'100.00
<b>A7 - Briglia di Cassano d'Adda</b>	
Importo lavori	€ 183'000.00
Spese tecniche	€ 28'600.00
Totale	€ 211'600.00
<b>A9 - Diga del Retorto</b>	
Importo lavori	€ 109'800.00
Spese tecniche	€ 17'200.00
Totale	€ 127'000.00
<b>A10 - Derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco</b>	
Importo lavori	€ 170'800.00
Spese tecniche	€ 26'700.00
Totale	€ 197'500.00
<b>A13 - Derivazione idroelettrica Enel Green Power della centrale Taccani</b>	
Importo lavori	€ 122'000.00
Spese tecniche	€ 19'100.00
Totale	€ 141'100.00
<b>A14 - Derivazione idroelettrica Edison s.p.a. di Paderno d'Adda</b>	
Importo lavori	€ 91'500.00
Spese tecniche	€ 14'300.00
Totale	€ 105'800.00
<b>A15 - Diga di Robbiate</b>	
Importo lavori	€ 73'200.00
Spese tecniche	€ 11'500.00
Totale	€ 84'700.00
<b>A16 - Diga di Olginate</b>	
Importo lavori	€ 427'000.00
Spese tecniche	€ 101'600.00
Totale	€ 528'600.00
<b>Totale</b>	<b>€ 1'819'400.00</b>

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	Costo (IVA inclusa)
<b>Riqualificazione canneto Capriate San Gervasio</b>	
Importo lavori	€ 31'770.00
Spese tecniche	€ 6'700.00
Totale	€ 38'470.00
<b>Riqualificazione tratto a monte della diga di Sant'Anna</b>	
Importo lavori	€ 16'970.00
Spese tecniche	€ 3'600.00
Totale	€ 20'570.00
<b>Riqualificazione ramo centrale Fiume Adda</b>	
Importo lavori	€ 13'420.00
Spese tecniche	€ 2'800.00
Totale	€ 16'220.00
<b>Totale</b>	<b>€ 75'260.00</b>

Quadro riassuntivo	
INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE	Costo (IVA inclusa)
A6 - Briglia di Rivolta d'Adda	€ 423'100.00
A7 - Briglia di Cassano d'Adda	€ 211'600.00
A9 - Diga del Retorto	€ 127'000.00
A10 - Derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco	€ 197'500.00
A13 - Derivazione idroelettrica Enel Green Power della centrale Taccani	€ 141'100.00
A14 - Derivazione idroelettrica Edison s.p.a. di Paderno d'Adda	€ 105'800.00
A15 - Diga di Robbiate	€ 84'700.00
A16 - Diga di Olginate	€ 528'600.00
<b>Totale</b>	<b>€ 1'819'400.00</b>
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	Costo (IVA inclusa)
Riqualificazione canneto Capriate San Gervasio	€ 38'470.00
Riqualificazione tratto a monte della diga di Sant'Anna	€ 20'570.00
Riqualificazione ramo centrale Fiume Adda	€ 16'220.00
<b>Totale</b>	<b>€ 75'260.00</b>
<b>TOTALE INTERVENTI</b>	<b>€ 1'894'660,00</b>



## 10 CONCLUSIONI

Il presente elaborato, che costituisce lo Studio di fattibilità del corridoio ecologico del Fiume Adda ricadente nel tratto ricadente nel Parco Adda Nord, ha identificato le possibilità di intervento nell'ottica di realizzazione di interventi di deframmentazione e di rinaturalizzazione su scala localizzata, finalizzati espressamente a favorire l'ittiofauna, con lo scopo di:

- ricreare zone di sosta e rifugio e gli ambienti fondamentali per la deposizione delle uova e la crescita degli avannotti;
- rimuovere gli ostacoli alle migrazioni;
- garantire uno spazio vitale adeguato e condizioni idrauliche idonee per le differenti specie e per i diversi stadi vitali.

La prima parte dello studio ha permesso di identificare tutti gli sbarramenti, le dighe e le derivazioni sul Fiume Adda che contribuiscono ad ostacolare la migrazione dell'ittiofauna presente nel fiume, valutando la loro valicabilità o meno da parte della fauna ittica. Inoltre nell'ottica di riqualificare dal punto di vista ambientale tratti del fiume caratterizzati da una banalizzazione dell'ecosistema acquatico, sono state individuate alcune aree dove intervenire per la realizzazione di interventi localizzati di miglioramento ambientale e rinaturalizzazione, finalizzate alla creazione di zone e rifugio per la deposizione delle uova e la crescita degli avannotti.

Nel tratto di fiume indagato è stata riscontrata la presenza di 11 elementi potenziali di discontinuità per la fauna ittica, costituiti da derivazioni, briglie, sbarramenti e dighe. Di questi:

- 6 sono risultati parzialmente valicabili;
- 3 sono valicabili;
- 2 sono invalicabili.

Di seguito sono riassunti in tabella le specifiche di ogni elemento di criticità.

Tabella 7. Interventi di deframmentazione fluviale proposti.

CODICE	CRITICITA'	VALICABILITÀ	NOTE
A6	Briglia di Rivolta d'Adda	Invalicabile	Ipotesi di intervento: rampa in pietrame su entrambe le sponde
A7	Briglia di Cassano d'Adda Sud	Parzialmente valicabile	Ipotesi di intervento: rampa in pietrame su entrambe le sponde
A8	Derivazione irrigua del Canale Muzza	Valicabile	-
A9	Diga del Retorto	Parzialmente valicabile	Passaggio per pesci mal funzionante. Proposta di intervento: adeguamento passaggio per pesci esistenti con prolungamento dell'opera e rifacimento setti.
A10	Derivazione idroelettrica del Consorzio Eneco	Parzialmente valicabile	Passaggio per pesci mal funzionante. Ipotesi di intervento: prolungamento opera verso valle, eliminazione setti esistenti e rifacimento nuovi setti. Necessario passaggio per pesci anche per la traversa posta a valle.
A11	Diga di Sant'Anna	Valicabile	-
A12	Sbarramento di Capriate San Gervasio	Valicabile	Passaggio a bacini successivi funzionante.
A13	Derivazione idroelettrica Enel Green Power della Centrale Taccani	Invalicabile	Passaggio a bacini successivi non funzionante. Ipotesi di intervento: prolungamento opera verso valle e rifacimento di tutti i setti separatori esistenti.
A14	Derivazione idroelettrica Edison S.p.a. di Paderno d'Adda	Parzialmente valicabile	Passaggio a bacini successivi non funzionante. Ipotesi di intervento: prolungamento opera verso valle e raccordo dell'opera con la buca

CODICE	CRITICITA'	VALICABILITÀ	NOTE
			<i>presente a valle della diga; rifacimento dei setti presenti nel canale.</i>
A15	<i>Diga di Robbiate</i>	<i>Parzialmente valicabile</i>	<i>Passaggio a bacini successivi non funzionante. Ipotesi di intervento: rifacimento dei setti separatori ed aumento del battente mediante accorpamento dei primi tre bacini.</i>
A16	<i>Diga di Olginate</i>	<i>Parzialmente valicabile</i>	<i>E' presente un'apertura nella paratoia della conca di navigazione con webcam. Intervento previsto: realizzazione di passaggio per pesci a bacini successivi.</i>

Per quanto concerne invece gli interventi finalizzati all'incremento della diversificazione dell'alveo e dell'eterogeneità degli habitat fluviali, sono state individuate, dopo sopralluoghi ed indagini specifiche, alcune aree in cui sono ipotizzabili interventi di riqualificazione ambientale e di diversificazione idraulico-morfologica del fiume. Si tratta nello specifico di tre aree, per i quali è stato proposto quanto segue:

Tabella 8. Interventi previsti nelle aree di intervento.

INTERVENTO	CANNETO A MONTE CENTRALE TACCANI	RIQUALIFICAZIONE TRATTO MONTE DIGA S. ANNA	RIQUALIFICAZIONE RAMO CENTRALE F. ADDA
Piantumazione nuovo canneto	X		
Diversificazione idraulico-morfologica		X	X
Pulizia vegetazionale e pulizia dell'area	X	X	
Riqualificazione canneto mediante riporto di terra e posa nuovo canneto		X	
Ripristino alimentazione idrica ambienti secondari		X	

Nello specifico, è prevista la riqualificazione ambientale del canneto posto a monte della Centrale Taccani, che si presenta allo stato attuale interrto ed invaso da vegetazione di scarso pregio naturalistico. L'intervento proposto prevede la pulizia vegetazionale dell'area, scavo del nuovo canneto, realizzazione di chiari e canali atti a diversificare la porzione di area umida e la piantumazione di nuovo canneto.

Nel tratto a monte della diga S. Anna è proposta la realizzazione di interventi di diversificazione dell'habitat fluviale a favore della fauna ittica, mediante la posa di ceppaie e massi in alveo al piede della sponda, oltre alla riattivazione idraulica del collegamento di monte della lanca posta a monte della diga di S. Anna. La riapertura del collegamento di monte permetterebbe infatti la creazione di un habitat "supplementare" a disposizione per la fauna ittica. Gli interventi previsti a monte della diga di S. Anna saranno oggetto di un approfondimento e di progettazione specifica, con riferimento all'Azione C2 "Predisposizione di un progetto preliminare di un primo lotto di interventi di cui all'Azione C1" ed all'Azione I5 "Predisposizione di un secondo lotto di interventi di cui all'Azione C1".

Infine nel ramo centrale del Fiume Adda in Comune di Cassano d'Adda è prevista la posa di ceppaie in alveo, con lo scopo di diversificare l'habitat fluviale a disposizione per la fauna ittica.

Sulla base di quanto precedentemente riportato, è possibile rilevare come la tipologia degli interventi sito-specifici delineati, permetterà di diversificare e rinaturalizzare il fiume in alcuni tratti banalizzati, mediante la realizzazione di interventi finalizzati al miglioramento della qualità dell'habitat fluviale ed alla creazione di rifugi per la fauna ittica nel tratto di Fiume Adda ricadente all'interno del Parco Regionale Adda Nord.