



**fondazione  
cariplo**

"Tutelare e valorizzare  
la biodiversità"



Comune di  
Cremona



**CONSORZIO FORESTALE PADANO**

## PROGETTO DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE DELLA LANCA DEL BOSCONELLO



**Studio Telò**

Studio di Ingegneria  
Idraulico Ambientale

Studio Telò s.r.l. a socio unico  
Largo 24 Agosto 1942, 33/A - 43100 Parma  
Tel/Fax 0521-292795  
studiotelo@studiotelo.it - www.studiotelo.it

**PROGETTO**

PRELIMINARE

DEFINITIVO

ESECUTIVO

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Ing. Riccardo Telò

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE DESCRITTIVA**

N° ELABORATO

**PD-1**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Marco Pagliarini

SCALA

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.
0	Nov. 2009	EMISSIONE	Ing. Baldini	Ing. Baldini	Ing. Telò

---

**INDICE**

A	INTRODUZIONE .....	2
B	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
B.1	Contesto territoriale ed ambientale .....	4
B.1.1	Ubicazione dell'ambito del progetto .....	4
B.2	Regime idraulico attuale della lanca .....	6
B.3	Individuazione degli enti territorialmente interessati .....	12
C	ANALISI DEI BISOGNI E DEGLI OBIETTIVI .....	13
D	STRATEGIA DI INTERVENTO .....	16
D.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	16
D.1.1	Individuazione e localizzazione degli interventi .....	16
D.1.2	Impianto di sollevamento e adduzione .....	16
D.1.3	Impermeabilizzazione del fondo della porzione settentrionale della lanca .....	19
D.1.4	Ripristino della comunicazione idraulica tra porzione settentrionale e meridionale della lanca e creazione di zone umide .....	21
D.1.5	Riassetto e recupero vegetazionale di aree situate in prossimità della lanca .....	22
D.2	Monitoraggio e valutazione .....	23
D.2.1	Soggetti coinvolti nel monitoraggio .....	23
D.2.2	Strumenti di monitoraggio .....	23
D.3	Educazione ambientale, informazione e comunicazione .....	26
E	CRONOPROGRAMMA delle fasi di progetto .....	30
F	QUADRO ECONOMICO .....	31

## A INTRODUZIONE

Il Comune di Cremona presenta il progetto definitivo del ripristino idrodinamico della Lanca del Bosconello, ubicata lungo la sponda sinistra del fiume Po immediatamente a Sud della stessa città di Cremona ed all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Po e del Morbasco (delib. Giunta Provinciale n. 548 del 21.10.03).

La presente relazione è parte integrante del Progetto Definitivo e gli interventi previsti, proseguendo la previsione di interventi contenuta nel Piano Particolareggiato del Lungo Po nell'ambito del PLIS citato (delib. Consiglio Comunale n.6 del 30.01.06), in linea con la recente *"Direttiva per la definizione degli interventi di rinaturazione di cui all'art. 36 delle Norme del PAI"*, deliberazione n°8/2006 del 05/04/06 e succ. mod. ed int.

Si rientra nei casi previsti dalle Linee Guida della Direttiva citata, sia come criteri sia come definizione tipologica degli interventi, in quanto il progetto riguarda principalmente la riattivazione della lanca, ormai completamente asciutta per la maggior parte dell'anno a seguito dell'evoluzione morfologica indotta negli ultimi decenni sul corso del fiume, ed in particolare per via dell'abbassamento dell'alveo inciso, conseguenza principalmente dell'interferenza antropica sul normale regime sedimentologico del fiume.

Nella configurazione attuale, infatti, la lanca viene raggiunta dalle acque del Fiume solo per portate superiori a 3000-4000 m<sup>3</sup>/sec, condizione che si verifica mediamente una decina di giorni all'anno, e che ha condotto ad un progressivo impoverimento dell'ambiente di transizione nella quale si colloca, sia dal punto di vista prettamente faunistico sia naturalistico e paesaggistico in genere.

Per tale motivo, tra i principali interventi è previsto proprio l'allagamento perenne di tale habitat e quindi il suo ripristino idrodinamico. L'allagamento si ottiene attraverso la realizzazione di un impianto sollevamento alimentato da energia solare che pesca acqua dalla prima falda circa 6-7m di profondità per poi addurla alla lanca opportunamente impermeabilizzata; l'impianto di sollevamento è in grado di pompare 450m<sup>3</sup>/giorno nel periodo estivo. Si tratta di un intervento che non pregiudica la disponibilità idrica del fiume, nemmeno nella stagione estiva, dal momento che l'apporto idrico emunto dalla falda perfluviale viene poi reimpresso nel corso d'acqua poco più a valle a meno delle perdite per evapotraspirazione. Sono previsti altresì interventi di rinaturazione finalizzati alla riqualificazione e valorizzazione ambientale del corso d'acqua, con particolare attenzione alla riattivazione ed alla ricostruzione di ambienti umidi, al ripristino ed infine all'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea.

Il progetto prevede anche attività didattiche relative alla diffusione della conoscenza per la tutela del territorio. A tale riguardo il Sistema Museale della Città di Cremona ed in particolare il Museo di Storia Naturale inserirà all'interno delle attività rivolte alle scuole e alla cittadinanza, che già svolge nell'ambito del Parco al Po, dei percorsi guidati e dei laboratori volti alla conoscenza del progetto.

---

Il progetto prevede attività di monitoraggio e valutazione per le quali è previsto il coinvolgimento di Agenda21 Locale, ed una campagna di informazione e comunicazione rivolta alla cittadinanza, anche attraverso l'utilizzo delle reti di Agenda 21 regionali e nazionali.

Complessivamente gli interventi proposti, in accordo con le prerogative specifiche del bando, consentirebbero di:

- procedere alla deframmentazione di un ambiente naturale unico e caratteristico;
- aumentare la fruibilità del sito, anche in considerazione della prossimità delle aree in esame rispetto all'abitato di Cremona, senza comprometterne, anzi riqualificandone, l'equilibrio ecologico.
- riqualificare e rinaturare l'ambiente in cui si inseriscono, con specifico ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica e soluzioni a basso costo energetico;
- mitigare gli effetti dei recenti cambiamenti climatici, caratterizzati dall'intensificarsi di stagioni aride alternate ad eventi meteorologici estremi, ricostruendo uno specifico habitat tipico delle aree perfluviali del corso del Po e ormai scomparso;
- coinvolgere la cittadinanza nella tutela e valorizzazione della biodiversità, aumentare la sensibilità ambientale attraverso l'inserimento del progetto all'interno dei percorsi partecipati del Forum Agenda21 Locale del Comune di Cremona ed implementando le attività didattiche svolte dal Museo di Storia Naturale presso il Parco al Po attraverso nuovi percorsi di visite guidate in loco, lezioni e laboratori presso il museo stesso.

È importante sottolineare come, nell'ambito dell'intero percorso di realizzazione e mantenimento del progetto proposto, non sono previste attività estrattive di alcun tipo.

L'intervento nel suo complesso è previsto completamente su terreno demaniale e ricade per intero nel Comune di Cremona.

## **B INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

### **B.1 CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE**

#### **B.1.1 UBICAZIONE DELL'AMBITO DEL PROGETTO**

L'area oggetto dell'intervento è individuata nel Catasto terreni al foglio 106 del Comune di Cremona. L'area esaminata occupa un'estensione complessiva di circa 5 ettari interamente ricadenti in Regione Lombardia.

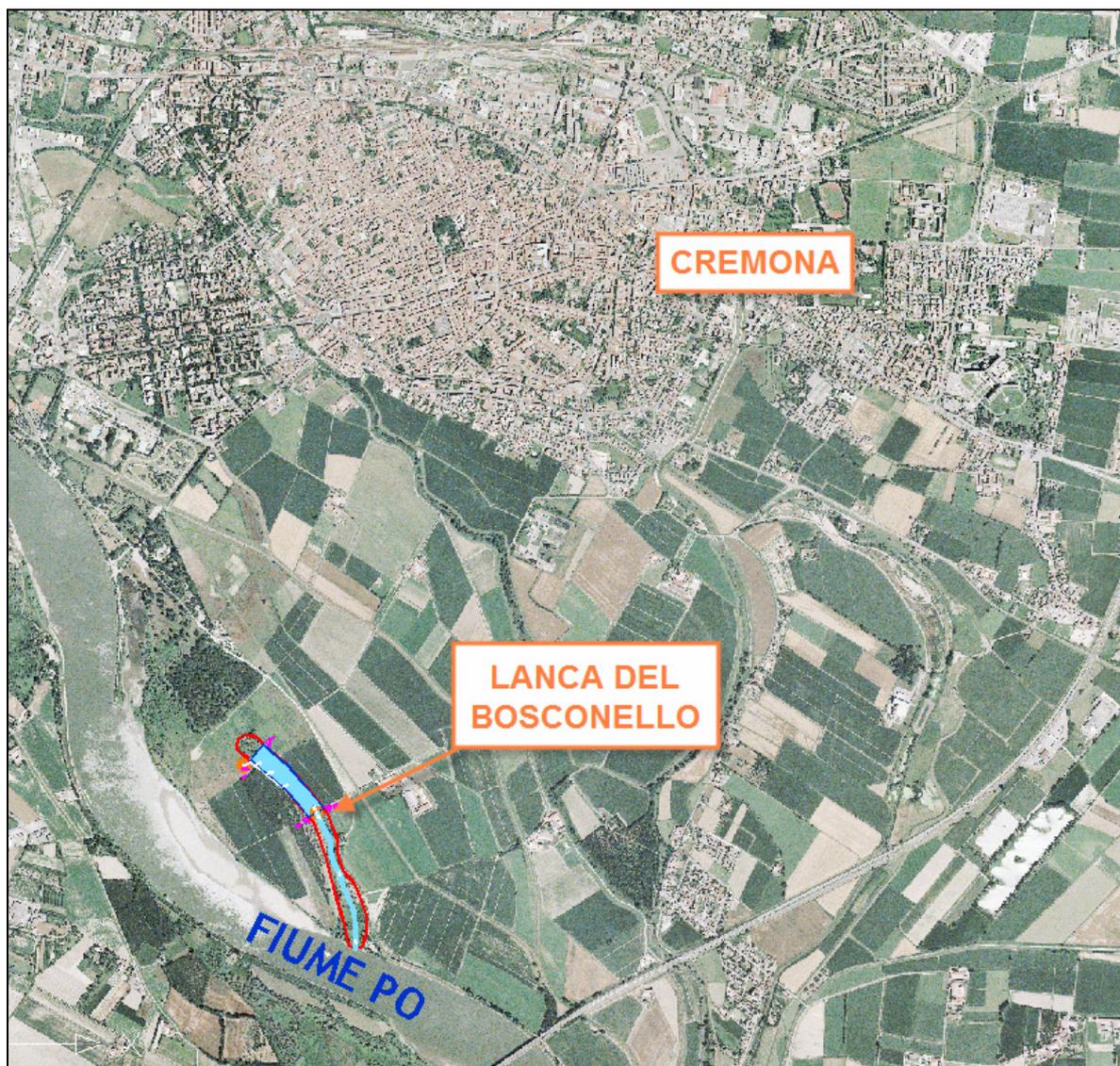
L'intervento nel suo complesso ricade su terreni demaniali, e non sono quindi necessarie procedure di esproprio o asservimento che possano interessare terreni privati.

Il Comune di Cremona è concessionario delle aree demaniali oggetto dell'intervento, in particolare:

- concessione demaniale n. 1999002206/99
- concessione demaniale n. 1999002207/99

Si tratta di un territorio che si è consolidato nei due secoli precedenti conseguentemente alla realizzazione di opere di difesa spondale che hanno contribuito ad allontanare progressivamente l'alveo fluviale. In particolare per quel che concerne la lanca del Bosconello oggetto dell'intervento, la genesi è da attribuire alla realizzazione del pennello a far tempo dal 1930 circa.

L'area oggetto di studio si presenta variamente articolata, e i diversi ambienti che la compongono disegnano un mosaico interessante soprattutto dal punto di vista naturalistico. Essi si inseriscono all'interno di un ambiente caratterizzato dall'alternanza tra le coltivazioni di pioppo, le distese di sabbia dell'alveo del Po ed i territori circostanti. In questo modo si può ragionevolmente dire che la fascia interessata dalla proposta di progetto assolve in pieno al ruolo di una fascia ecotonale.



**FIGURA 1 – LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO**

Questo tratto di sponda sinistra del fiume Po costituisce una zona di transizione di straordinaria importanza tra il Fiume e la città di Cremona, ed il ripristino delle originarie condizioni di naturalità e biodiversità implicherebbe anche una potenziale funzione fruitiva da parte della stessa popolazione cittadina.

Tale ripristino è ottenibile mediante la realizzazione dei semplici interventi introdotti in premessa e meglio dettagliati nel paragrafo D.2.

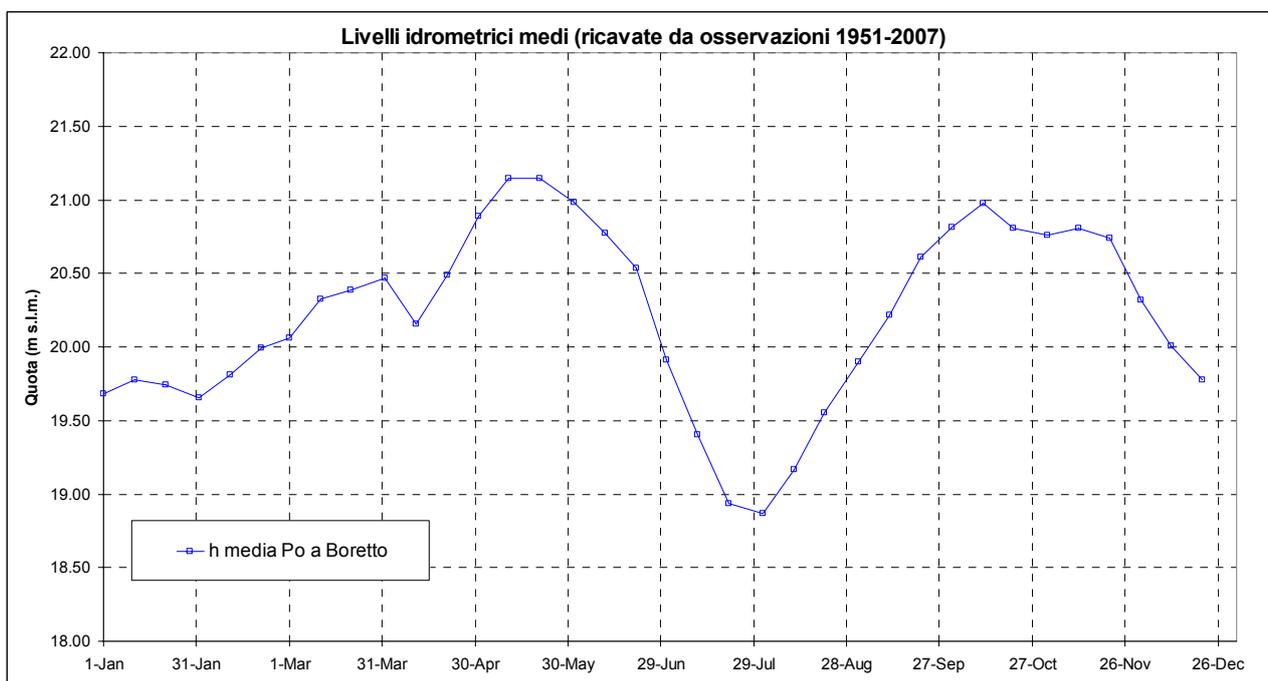
Si sottolinea che l'area limitrofa a quella oggetto di intervento è attualmente molto fruita dalla cittadinanza in quanto presenta una zona attrezzata sul modello "parco urbano" di circa 30 ha con pista ciclabile, percorsi vita, piazzole di sosta lungo il fiume, zone attrezzate per i bambini.

Per quanto riguarda il quadro conoscitivo di dettaglio dell'ambiente in esame, caratterizzato dal punto di vista della flora e della fauna presenti, si rimanda alla Relazione paesaggistica.

**B.2 REGIME IDRAULICO ATTUALE DELLA LANCA**

Al fine di verificare il regime idrico della lanca nelle condizioni attuali è stata redatta una specifica analisi statistica dei livelli idrometrici del fiume Po nel tratto di interesse, abbinata ad una serie di simulazioni idrodinamiche del tratto di corso d'acqua in corrispondenza dell'area di studio.

Lo studio statistico è stato effettuato a partire dalla serie storica dei livelli idrometrici del fiume Po registrati dal 1951 al 2007 alla stazione di Boretto, alcuni chilometri a valle rispetto alla lanca del Bosconello. A partire dalla serie storica completa, è stato quindi possibile ricavare le quote idrometriche medie in corrispondenza della stazione di misura per ogni decade dell'anno, come illustrato nella figura seguente.



**FIGURA 2 - ANDAMENTO ANNUALE DEI LIVELLI IDROMETRICI MEDI DEL FIUME PO ALLA STAZIONE DI BORETTO**

Attraverso l'implementazione di un modello idrodinamico monodimensionale in moto permanente dell'intero tratto di fiume Po, di circa 55 km, che dalla Città di Cremona si estende sino a Boretto, è stato calcolato l'andamento dei profili di rigurgito corrispondenti a diversi valori di portata, come illustrato nelle figure seguenti.

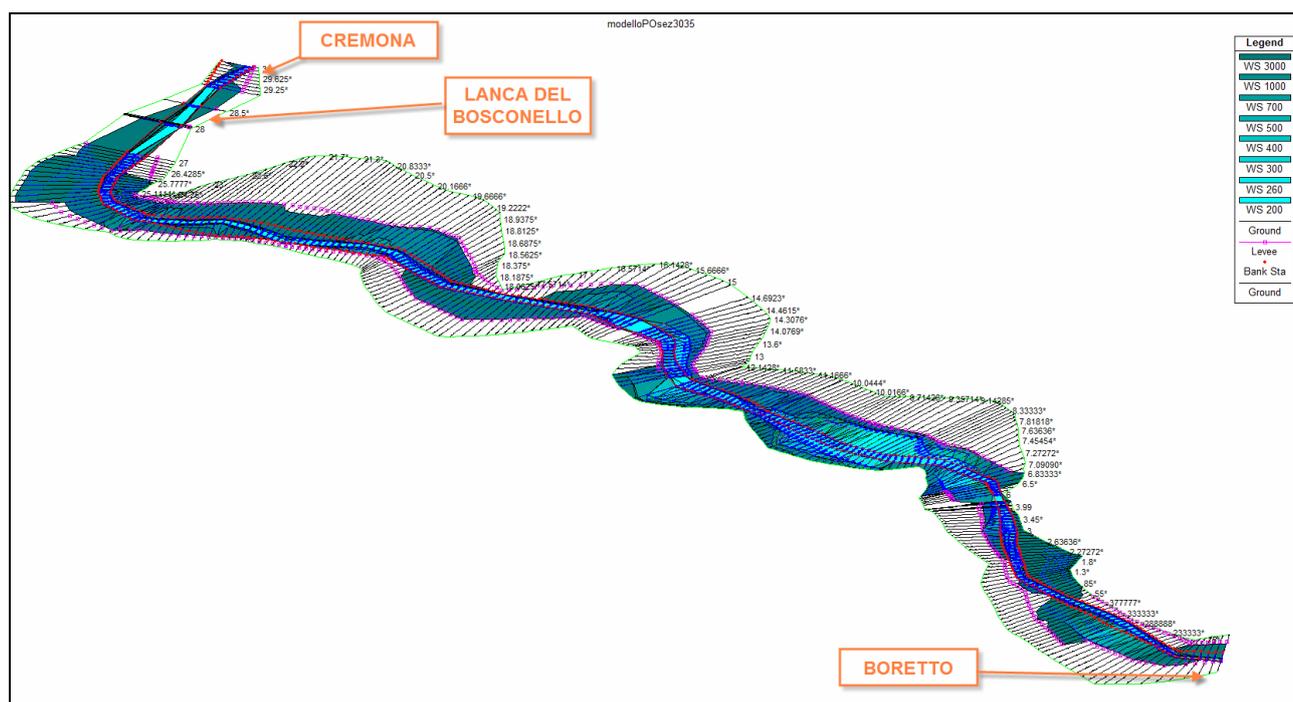


FIGURA 3 - RAPPRESENTAZIONE ASSONOMETRICA DEL TRATTO DI FIUME PO TRA CREMONA E BORETTO MODELLATO IDRODINAMICAMENTE

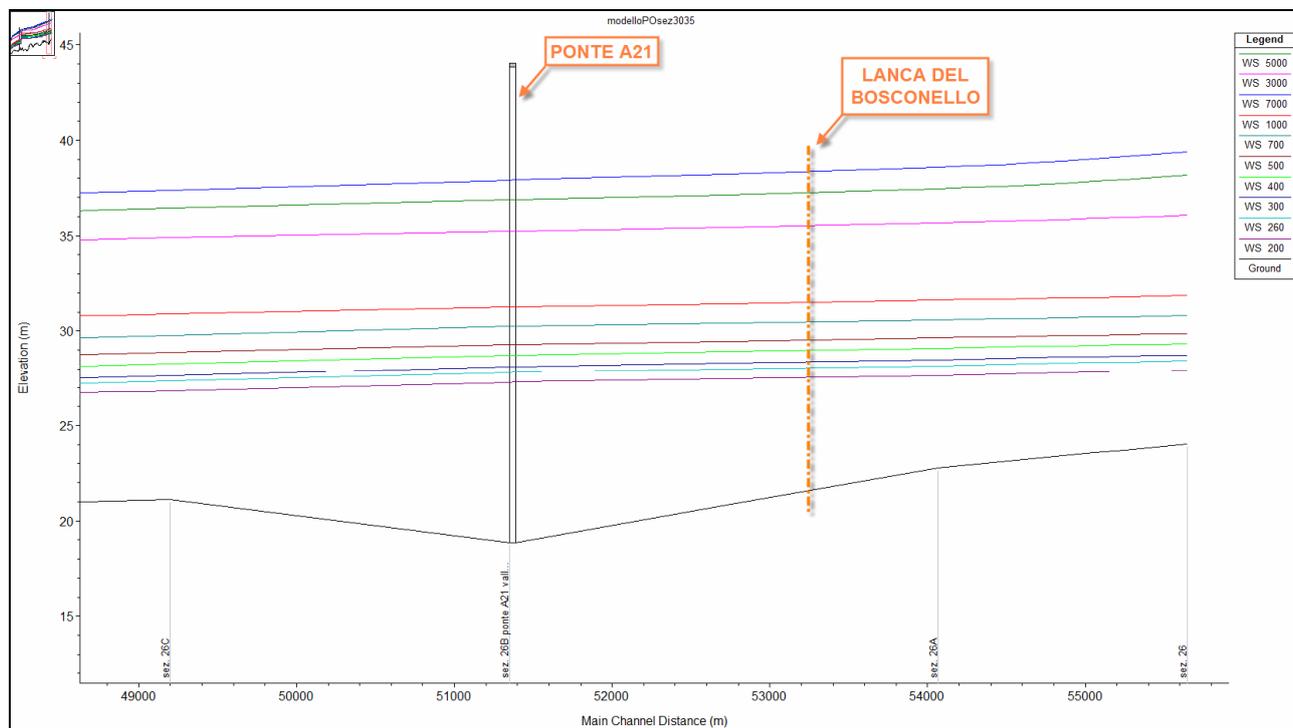
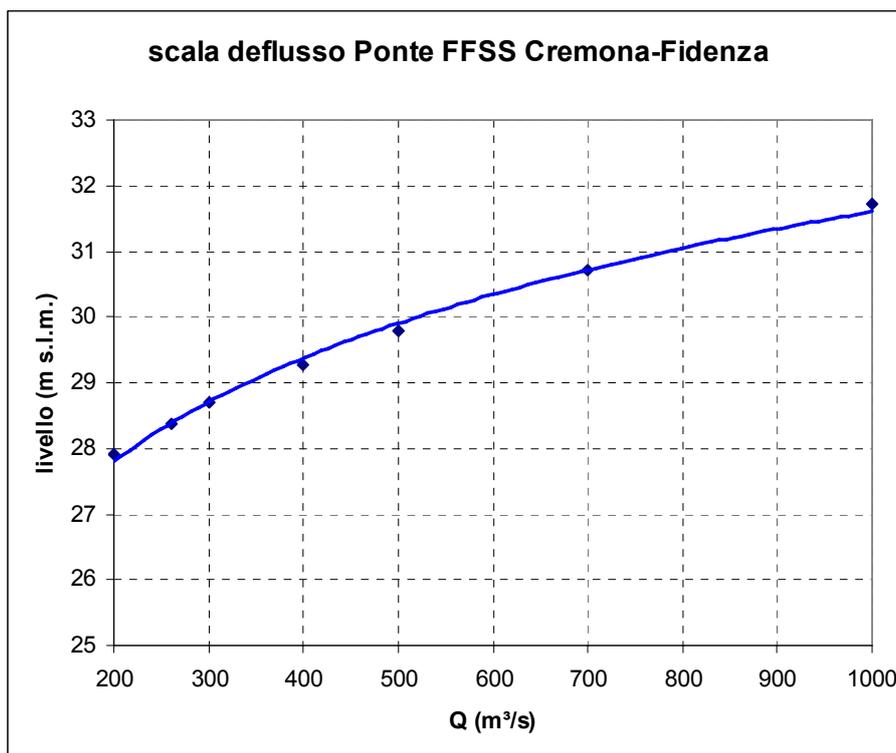
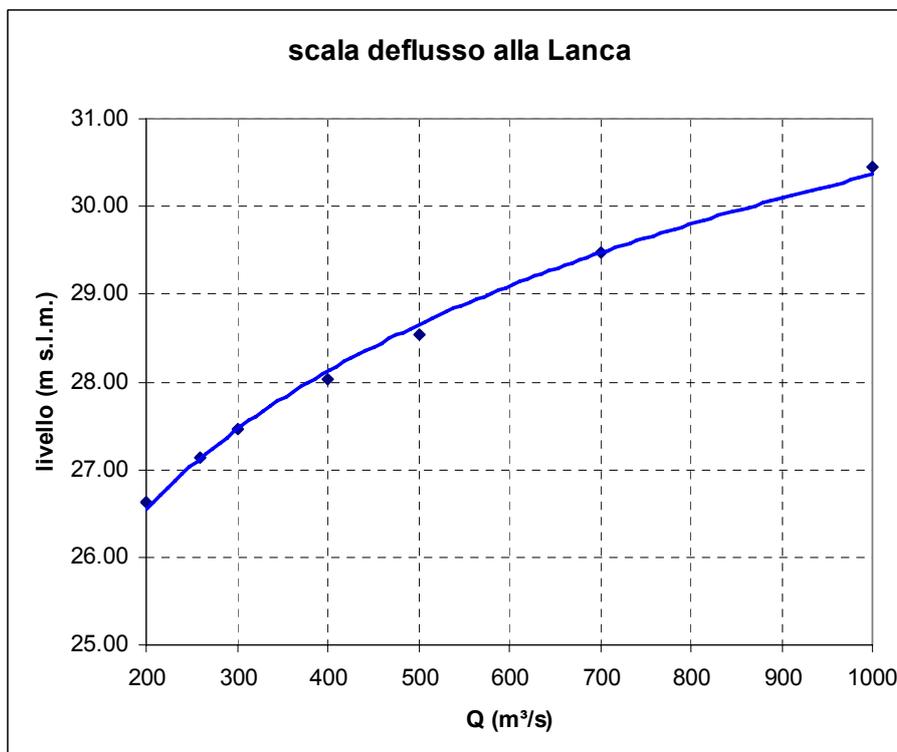
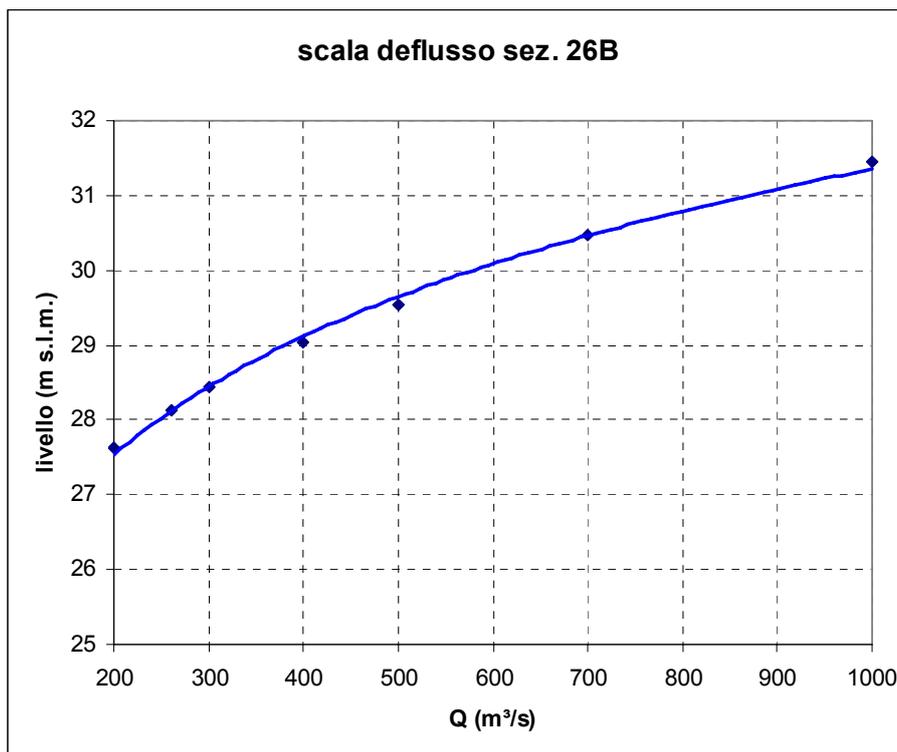


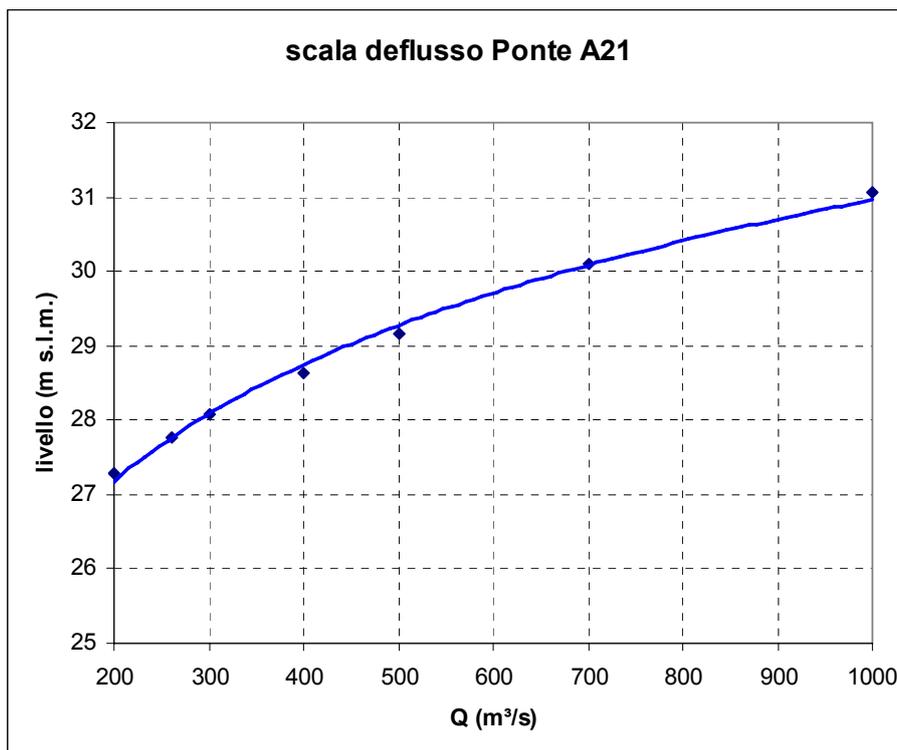
FIGURA 4 - PARTICOLARE DELL'ANDAMENTO DEI PROFILI DI RIGURGITO NEL TRATTO IN CORRISPONDENZA DELLA LANCA BOSCONELLO

In tal modo si riesce a ricostruire la serie storica dei livelli idrometrici del fiume in corrispondenza dell'area oggetto dell'intervento proposto. La ricostruzione di tale campione di dati rappresenta la base su cui eseguire l'indagine statistica volta ad individuare la frequenza con cui il livello del fiume Po raggiunge le diverse quote assolute, definendo la frequenza con cui la lanca viene alimentata per deflusso superficiale o subsuperficiale, sia nella configurazione attuale che nelle possibili configurazioni di progetto esaminate.

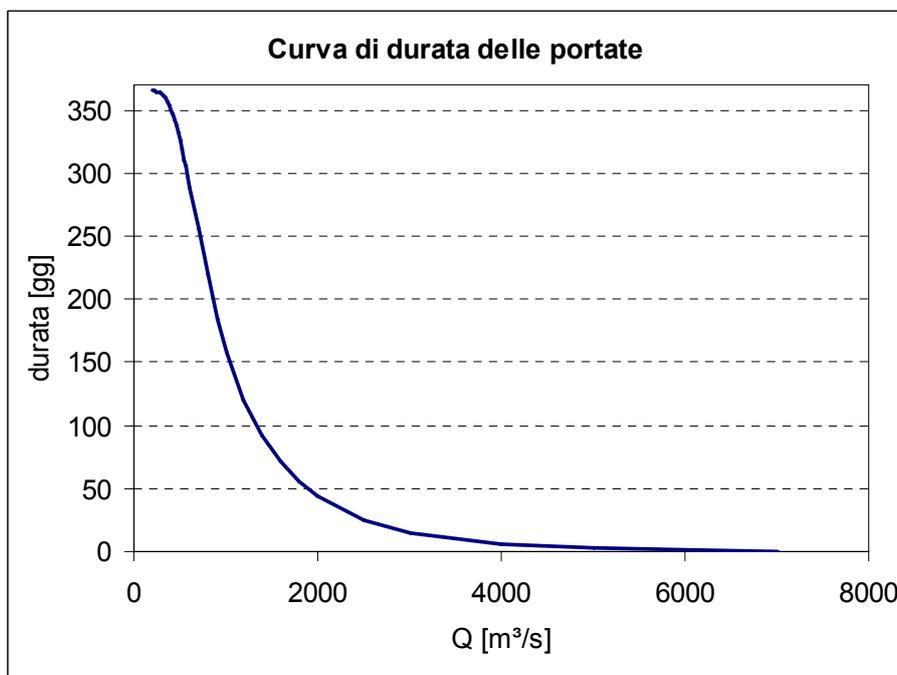
Infatti, la modellazione idrodinamica consente di associare a ciascun valore di portata il corrispondente livello idrometrico nelle diverse sezioni trasversali del corso d'acqua, permettendo di ricostruire le scale di deflusso nei diversi punti del tratto di interesse, rappresentate nelle figure seguenti.







Quindi, l'analisi statistica dell'intera serie storica delle misurazioni di portata disponibile ha consentito di definire la frequenza, espressa in numero di giorni medi nel corso dell'anno, con la quale nel fiume vengono raggiunte o superate le diverse portate considerate. Tale relazione origina la curva di durata delle portate del fiume Po nel tratto di interesse, proposta nella figura seguente.



Dalla combinazione tra la curva di durata delle portate e la scala di deflusso, è possibile determinare la frequenza media statistica con la quale si raggiungono o superano determinati livelli idrometrici in corrispondenza della lanca.

In particolare, tale correlazione consente di notare come la lanca venga raggiunta dal flusso idrico superficiale del fiume, e quindi allagata, solamente una decina di giorni all'anno. Tale valore rispecchia la situazione attuale di evidente discontinuità e carenza idrica del sito in esame e che sta alla base dell'intervento proposto.

L'analisi di tali dati ha permesso di escludere l'ipotesi progettuale di adeguamento morfologico della lanca mediante incremento della profondità della stessa, dal momento che per raggiungere un'adeguata continuità idrica, necessaria per il recupero della biodiversità del sito, sarebbe necessario abbassare il fondo della lanca a quote sensibilmente inferiori rispetto alla situazione attuale. In tale quadro di riferimento si rende necessario procedere mediante l'adduzione di acqua alla lanca mediante un sistema di sollevamento opportunamente dimensionato in funzione del regime idrometrico della lanca nello stato attuale ed in quello previsto di progetto.

Per completare il quadro conoscitivo relativo al regime idrico del sito in esame, è stato analizzato l'andamento durante l'anno dell'evapotraspirazione media della lanca nella configurazione di progetto che si intende ottenere, ossia con la porzione settentrionale completamente allagata ed impermeabilizzata. L'evapotraspirazione rappresenta, infatti, una perdita consistente soprattutto nella stagione estiva, in cui si verificano anche i minori livelli idrometrici del fiume Po e quindi il quadro complessivo è quello maggiormente deficitario dal punto di vista del bilancio idrico.

Tale analisi, eseguita definendo il regime mensile mediante l'applicazione del metodo di Thornthwaite, è riportata nella tabella seguente.

**TABELLA 1 - CALCOLO DELLA EVAPOTRASPIRAZIONE MENSILE SECONDO THORNTHWAITTE**

Mesi	T °C	mi	Li (45°)	a	ETP mm	P mm	Netto mm
<b>gennaio</b>	1.081	0.098	0.800	1.440	1.07	57.18	<b>-56.1</b>
<b>febbraio</b>	4.059	0.729	0.810	1.440	7.3	49.96	<b>-42.6</b>
<b>marzo</b>	8.462	2.218	1.020	1.440	26.6	63.69	<b>-37.0</b>
<b>aprile</b>	13.331	4.414	1.130	1.440	56.7	52.68	<b>4.0</b>
<b>maggio</b>	17.613	6.729	1.280	1.440	95.9	59.17	<b>36.7</b>
<b>giugno</b>	21.831	9.313	1.290	1.440	131	57.97	<b>73.7</b>
<b>luglio</b>	24.507	11.096	1.310	1.440	158	47.59	<b>110.4</b>
<b>agosto</b>	23.623	10.495	1.210	1.440	138	79.43	<b>59.0</b>
<b>settembre</b>	19.749	8.003	1.040	1.440	91	60.83	<b>31.1</b>

<b>ottobre</b>	14.209	4.861	0.940	1.440	51	84.10	<b>-32.3</b>
<b>novembre</b>	7.727	1.933	0.790	1.440	18	83.38	<b>-65.3</b>
<b>dicembre</b>	2.592	0.370	0.750	1.440	3.5	55.49	<b>-51.9</b>
<b>Anno</b>	<b>13.232</b>	<b>60.260</b>			<b>781</b>	<b>751.52</b>	<b>29.7</b>

*legenda:*

*mi = indice termico mensile*

*Li = coefficiente mensile in funzione della latitudine*

*T = temperatura media mensile*

*P = afflusso in mm*

*ETP = evapotraspirato potenziale*

*Differenza = evapotraspirato netto*

Dai valori ottenuti è possibile definire il deficit idrico nel periodo più sfavorevole, risultante dalla combinazione di assenza di apporti diretti dal fiume Po ed elevata evapotraspirazione dello specchio d'acqua della lanca, sulla base del quale dimensionare l'intervento di adduzione descritto nel capitolo seguente.

### B.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI ENTI TERRITORIALMENTE INTERESSATI

Gli Enti territorialmente interessati dalle azioni progettuali previste sono:

1. AIPO – Ufficio Periferico di Cremona. Competenza Idraulica
2. Autorità di Bacino del fiume PO
3. Regione Lombardia
4. Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio di Brescia , Cremona , Mantova
5. Provincia di Cremona. Settore Ambiente
6. Comune di Cremona. Ente Proponente, gestore del PLIS.

## **C ANALISI DEI BISOGNI E DEGLI OBIETTIVI**

In qualsiasi corso d'acqua meandriforme, le lanche fanno parte integrante del fiume e sono con esso in continua evoluzione. Esse rappresentano i polmoni del Po, in quanto qui trovano il nutrimento e l'ambiente ideale per la riproduzione uccelli, pesci, anfibi, piante, etc., ovvero gli esseri viventi tipici delle zone umide. Negli ultimi decenni, però, profondi interventi antropici hanno modificato la morfologia e la qualità delle acque del Po, pregiudicando in tempi brevi la conservazione e la vita stessa delle lanche.

I problemi che affliggono oggi le lanche sono:

- rinsecchimento: a causa principalmente dell'abbassamento dell'alveo attivo del Po, le lanche rimangono asciutte per la maggior parte dell'anno e si riempiono per valori di portata sempre più elevati alla luce delle portate di sormonto di ogni singolo pennello;
- inquinamento delle acque: la ricchezza di nutrienti presenti nelle acque del fiume Po facilita fenomeni di eutrofizzazione, con conseguente diminuzione dell'ossigeno disciolto, soprattutto nei periodi di fine estate, condizione pregiudizievole per la sopravvivenza della vita acquatica;
- interrimento: molte lanche sono state ridimensionate dall'uomo per sfruttarne la produttività del suolo e talvolta per abbandonarvi rifiuti di ogni genere.

A fronte di queste problematiche, difficilmente estinguibili in tempi brevi, l'attività di rinaturazione, oggetto del presente studio, è funzionale al recupero idrodinamico ed ambientale della Lanca del Bosconello e dell'area circostante. L'attività di ripristino si concentra soprattutto sulla porzione settentrionale della lanca, che storicamente ha sempre presentato una maggior biodiversità ed un ambiente di maggior pregio, al contrario dello stato di banalità in cui si trova attualmente.

In particolare, questo progetto intende perseguire i seguenti obiettivi:

- 1) recupero della situazione naturale e ambientale pregressa della lanca e della sua funzionalità idraulica attraverso la deframmentazione dell'ambiente naturale rivierasco ed il completamento del complesso di interventi di rinaturazione in corso di svolgimento lungo le sponde cremonesi del corso d'acqua;
- 2) mantenimento della continuità idrica della lanca mediante la predisposizione di un impianto di sollevamento alimentato da pannelli fotovoltaici che consenta l'adduzione delle acque di falda perfluviale del fiume Po ed il successivo convogliamento verso la lanca, con restituzione finale nuovamente al Fiume;
- 3) potenziamento della rete ecologica, intervento complementare alle opere di rimboschimento realizzate e finanziate nell'ambito del Progetto "10 Grandi Foreste di Pianura" e con il bando regionale "Nuovi Sistemi verdi multifunzionali";

- 4) conservazione e valorizzazione del recupero, incremento della fruizione sociale, scientifica e didattica attraverso l'attivazione di percorsi di educazione ambientale e di pianificazione partecipata con i portatori di interesse locali (Agenda21 Locale, associazioni, cittadinanza);
- 5) mitigazione degli effetti dei recenti cambiamenti climatici, che amplificano gli effetti negativi dell'evoluzione morfologica indotta sul letto del fiume, con notevoli ripercussioni su tutto l'ambiente fluviale e perfluviale.

Le modalità di recupero dell'area perseguono una forte valenza ambientale e naturalistica, oltre che una funzionalità idraulica di rilievo. L'intervento in progetto assume significatività in relazione al contesto territoriale inevitabilmente condizionato dalle modalità di rapporto, quantitativo e qualitativo, tra terra, acqua e insediamenti umani.

Nelle precedenti fasi progettuali è stata evidenziata la necessità di intervenire immediatamente per il recupero, la conservazione e la gestione della lanca del Bosconello e dei territori ad esso collegati anche attraverso un intervento sperimentale, quindi pilota. In particolare va considerato che la tutela degli ambienti fluviali non si riduce alla sola salvaguardia delle acque, ma richiede azioni di recupero dell'intero alveo bagnato e delle fasce terrestri circostanti. E' importante, quindi, che agli interventi generali per la sicurezza idraulica si affianchino quelli necessari per mitigare gli impatti ambientali e per migliorare la funzionalità ecologica. Più in particolare il progetto d'intervento dovrà identificare, sperimentare e definire nuove strategie, per il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

A) OBIETTIVI DIRETTI SUL SISTEMA

- 1) Potenziamento della biodiversità dell'ecosistema fluviale del Po attraverso il consolidamento di ambienti di transizione e di fasce ecotonali che rappresentano anelli di congiunzione tra i due ambiti (Acqua/Po e Terra/Campagna) a sinergico contatto, prendendo come modello quelli relitti di cui rimangono testimonianze sul territorio in esame, oppure attraverso l'analisi dei dati pregressi.
- 2) Incremento del valore di esternalità e implementazione della multifunzionalità delle aree.

Le dettagliate informazioni raccolte nell'ambito dell'inquadramento naturalistico dell'area in esame permettono di stimare quali possano essere le migliorie apportate a seguito del ripristino dell'ambiente originario della lanca del Bosconello a seguito degli interventi previsti, descritti nei paragrafi seguenti.

L'indubbia valenza di tutela e valorizzazione della biodiversità del presente progetto consiste proprio nel ripristino di un habitat caratteristico, sino a pochi decenni fa, delle fasce ripariali del fiume Po, ambiente ormai gravemente compromesso e quasi ovunque scomparso per via degli effetti dell'intensa attività antropica sul regime sedimentologico e, di conseguenza, idraulico del fiume.

La stima e quantificazione del grado di raggiungimento di tali obiettivi avviene attraverso la predisposizione e successiva analisi di una serie di parametri target, in grado di costituire un insieme di indicatori oggettivi della percentuale di successo degli interventi proposti rispetto agli obiettivi attesi.

Inoltre l'importanza di una fruizione sociale e turistica del fiume Po e dei territori rivieraschi ad esso collegati, è motivo di interesse e soprattutto di impegno per le Amministrazioni locali che vivono a contatto di esso. Per tale motivo progettare opere finalizzate alla rinaturazione di ambiti golenali significa, prioritariamente, comprendere quali accorgimenti e quali interventi collaterali sono necessari per poter collegare questi ambienti con quelli legati al Po ed alla sua Terra. Già nel Marzo del 2000 pochi chilometri più a valle in provincia di Parma era stata, preliminarmente, studiata una possibilità di collegamento tra le cave di sabbia del comune di Brescello, la Riserva della Parma Morta ed il fiume Po (Siti SIC e ZPS) che poi in epoca successiva è stata fatta propria dai percorsi naturalistici delle Province Emiliane e Lombarde. Agganciandosi, quindi, a quest'insieme di obiettivi comuni si cerca, con il presente progetto, di contribuire al ripristino e ricongiungimento di quell'estesissimo corridoio ecologico costituito dalle aree limitrofe al corso del fiume Po.

In tutti i casi si tratta di una possibilità che deve essere valorizzata e perseguita al fine di poter fruire e godere di un ambiente ancora potenzialmente meraviglioso per chi ama il Po e la sua terra.

#### B) OBIETTIVI INDOTTI SUL BACINO PADANO

- 1) recupero e conservazione di zone umide, polmoni di vita per tutta la pianura padana, compatibilmente con i processi attuativi legati alla navigazione del Po;
- 2) potenziamento dei naturali processi autodepurativi delle acque del fiume Po. Il ripristino della lanca, infatti, faciliterà a livello locale l'ossigenazione delle acque attraverso lo specchio liquido che si formerà. I benefici ottenibili da questi processi si traducono nella modificazione del ciclo dell'azoto (nitrificazione, denitrificazione) e nella sedimentazione del carico di fosforo.

## **D STRATEGIA DI INTERVENTO**

Il progetto prevede quattro fasi:

- D.1 Progettazione e coordinamento del progetto
- D.2 Opera: esecuzione dell'intervento
- D.3 Valutazione e monitoraggio del progetto
- D.4 Educazione ambientale, informazione e comunicazione

### **D.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

#### **D.1.1 INDIVIDUAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI**

La riattivazione idrodinamica della lanca riveste un ruolo determinante per la valorizzazione naturalistica di tutta l'area. In questa zona, infatti, sono manifesti i segni di attività antropica che hanno portato ad un evidente appiattimento del paesaggio. Per tale motivo il mosaico degli interventi previsti ruota attorno alla rivitalizzazione della lanca che a sua volta è strettamente condizionata dalle opere idrauliche.

In sintesi, gli interventi individuati sono:

1. Interventi di ripristino della continuità idrica mediante realizzazione di impianto di sollevamento e adduzione delle acque di falda perifluviale;
2. impermeabilizzazione della porzione settentrionale del fondo della lanca, mediante stesa di opportuno manto geobentonitico ricoperto con idoneo spessore di terreno di sterro ed abbinato ad opportune opere di ingegneria naturalistica;
3. creazione di zone umide temporanee (porzione meridionale della lanca) o permanentemente allagate (porzione settentrionale) e ripristino della comunicazione idraulica tra porzione settentrionale e meridionale della lanca, attualmente divisa da una carraia che costituisce una vera e propria arginatura, mediante apposita condotta governabile;
4. riassetto e recupero vegetazionale di aree situate in prossimità della lanca nelle quali sono in atto processi dinamici spontanei di diversificazione strutturale e ambientale mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

#### **D.1.2 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO E ADDUZIONE**

Ai fini del mantenimento di un apporto di acqua sufficiente alla conservazione della biodiversità tipica degli ambienti umidi di transizione e delle fasce ecotonali del fiume Po, è necessario provvedere ad una fonte

---

continua di acqua anche e soprattutto durante i circa 355 giorni calcolati mediamente all'anno in cui le portate del fiume non sono oramai più sufficienti ad alimentare spontaneamente la lanca Bosconello.

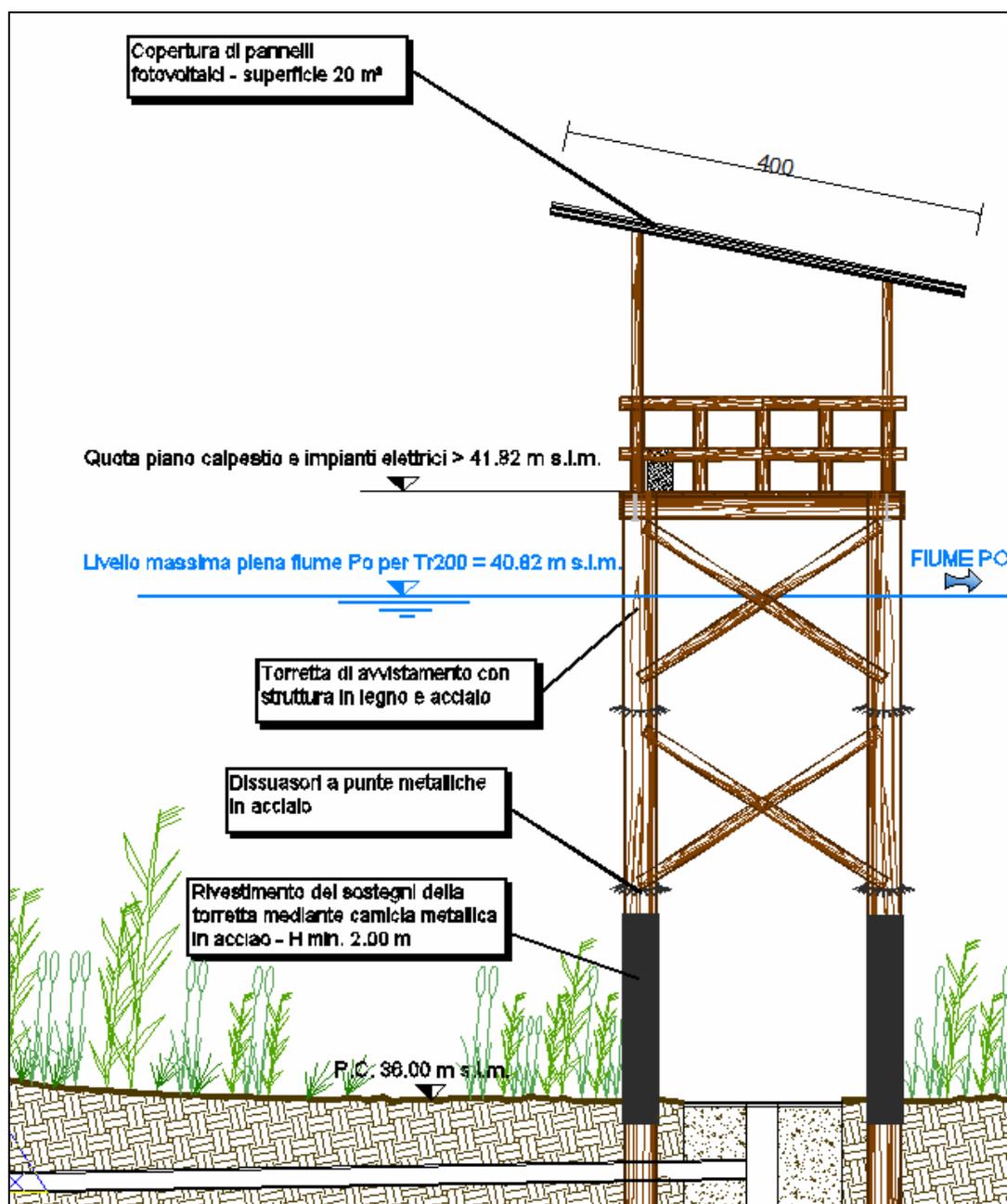
Sulla base dei risultati delle analisi idrauliche illustrate nel capitolo precedente, è stato possibile definire il massimo deficit idrico nei vari periodi dell'anno e dimensionare, di conseguenza, il sistema di adduzione e sollevamento previsto. Nello specifico, l'apporto massimo che si renderà necessario nel momento maggiormente deficitario, ovvero nel pieno della stagione estiva, può essere compensato mediante la previsione di almeno 2 pompe da circa 250 l/min per una prevalenza  $H=10\text{m}$ . Ciascuna pompa, alloggiata in uno specifico pozzetto, va ad attingere acqua dalla falda periferiale del Po mediante un piccolo pozzo verticale del diametro di 225 mm. In totale per un giorno estivo e di massima insolazione si riescono a sollevare fino a  $450\text{ m}^3/\text{giorno}$  superiori a quelli che si perdono per evapotraspirazione di circa  $300\text{ m}^3/\text{giorno}$ .

Ai fini della minimizzazione degli impatti e dei consumi che un intervento, pur modesto, come quello in esame possa comportare, si è optato per la scelta di un impianto di sollevamento mediante pompe Grundfos sommergibili alimentate mediante pannelli solari fotovoltaici.

Per il posizionamento degli impianti fotovoltaici (previsti aventi un superficie complessiva di circa  $20\text{ m}^2$ ), verrà realizzata una torretta con struttura in legno e metallo a ridotto impatto ambientale e paesaggistico, avente anche funzione di torretta per il bird-watching, sulla copertura della quale verranno posizionati i pannelli.

Tale torretta è dimensionata in maniera tale da consentire di mantenere tutti gli impianti elettrici e fotovoltaici ad una quota superiore di almeno 1.00 m rispetto al livello di piena del fiume Po con tempo di ritorno pari a 200 anni. Il piano di calpestio e tutti gli impianti saranno quindi posti ad una quota non inferiore a 41.82 m s.l.m.

La torretta sarà dotata di apposite protezioni strutturali in metallo atte ad evitare sia danneggiamenti per urti da parte di materiale flottante durante eventi di piena del fiume, sia per evitare usura e danneggiamenti dovuti ad atti vandalici (vedi figura seguente).



**FIGURA 5 – SCHEMA DELL’IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO E DELLA TORRETTA DI ALLOGGIAMENTO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI**

Le acque prelevate e sollevate verranno, quindi, portate alla lanca mediante apposita condotta di 200 mm di diametro in materiale plastico (PeAD), che rifornirà il bacino settentrionale in tre distinti punti di adduzione, illustrati nelle tavole progettuali.

La difesa da possibili processi erosivi dei tre punti di recapito delle acque nella lanca avverrà mediante apposito rivestimento spondale con tecniche di ingegneria naturalistica. Le tipologie previste sono del tipo con copertura diffusa in astoni di salici lungo la sponda della lanca, abbinate ad un rivestimento del fondo in pali di castagno. Si tratta di una tipologia che ben si adatta alle caratteristiche geognostiche dei luoghi

---

(terreni a prevalente matrice sabbiosa) e naturalistiche (il salice predomina tra la vegetazione spontanea ed autoctona).

La copertura diffusa con astoni di salice è costituita da uno strato di astoni disposti trasversalmente alla direzione della corrente e fissati tramite dei "correnti" di filo di ferro zincato ancorati a paletti di castagno infissi nel terreno. Gli astoni di salice dovranno avere lunghezza superiore ai 2,50 m e diametro non inferiore a 3 cm; e dovranno essere di fresco taglio ed avere buona capacità vegetativa (presenza di gemme). Dovranno essere utilizzate specie di salice arbustive od arboree autoctone mentre i paletti di ancoraggio dovranno essere di legno di castagno, di larice o di altra essenza di legno duro purché ben stagionati con lunghezza superiore a 1.00 m e diametro non inferiore a 5 cm.

#### **D.1.3 IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO DELLA PORZIONE SETTENTRIONALE DELLA LANCA**

Data la matrice sabbiosa dei terreni e la quota di fondo della lanca, nettamente superiore rispetto ai livelli idrometrici medi del fiume Po, al fine di evitare perdite per infiltrazione delle acqua addotte alla porzione settentrionale della lanca, è stata prevista l'impermeabilizzazione di circa 20.000 m<sup>2</sup> di superficie mediante la stesa di composto geobentonitico o di una geomembrana in polietilene, opportunamente ricoperta mediante 30-50 cm di terreno vegetale derivante dallo scotico della stessa porzione di lanca per la posa dello strato impermeabilizzante.

Il rivestimento verrà sagomato lungo le sponde attuali della lanca in modo da raggiungere una quota superiore di 1.00 m rispetto alla quota media di fondo della lanca, al fine di garantire un tirante idrometrico medio di circa un metro.

Le immagini seguenti mostrano il confronto tra la situazione attuale, che ben evidenzia la difficoltà di adattamento di specie vegetali alle condizioni di estrema variabilità e discontinuità idraulica della lanca, con la configurazione ottenibile attuando gli interventi previsti.



**FIGURA 6 – STATO ATTUALE DI UN TRATTO DELLA PORZIONE SETTENTRIONALE DELLA LANCA DEL BOSCONELLO**



**FIGURA 7 – SIMULAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO DI PROGETTO DI UNA PORZIONE DELLA LANCA**

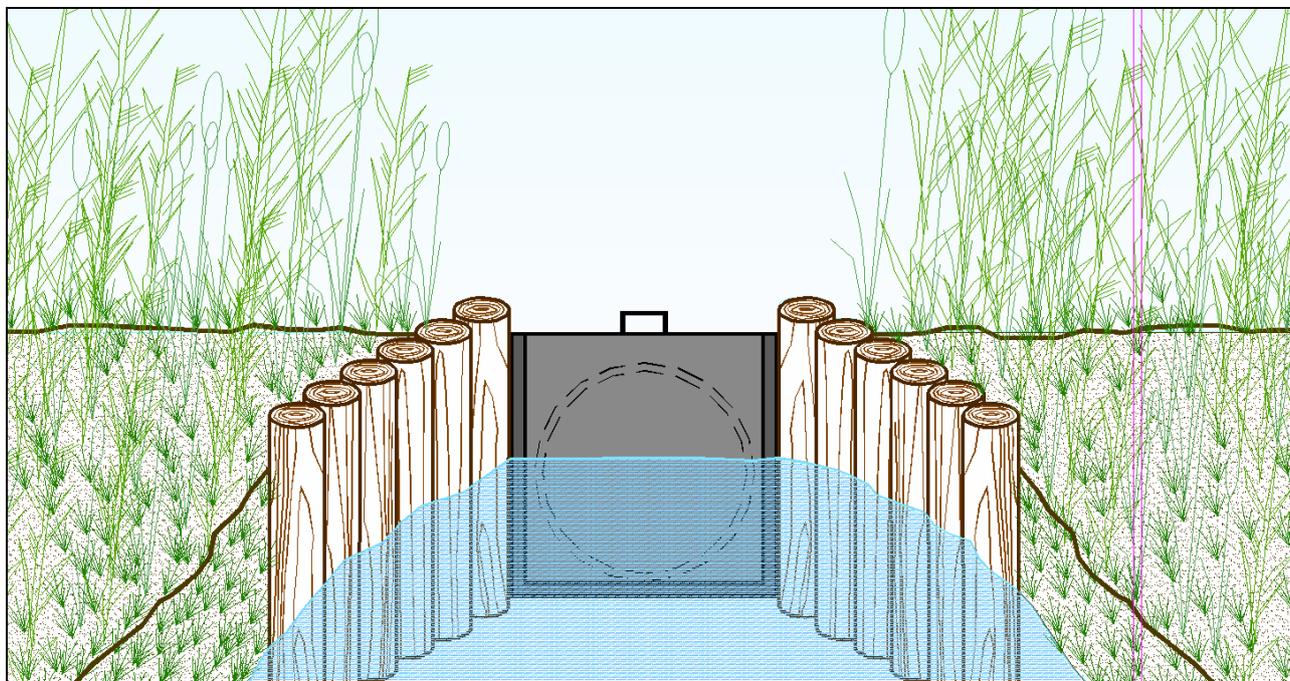
**D.1.4 RIPRISTINO DELLA COMUNICAZIONE IDRAULICA TRA PORZIONE SETTENTRIONALE E MERIDIONALE DELLA LANCA E CREAZIONE DI ZONE UMIDE**

Al fine di ripristinare anche la continuità idraulica tra i due settori della lanca, allo stato di fatto divisi da una carraia che costituisce un'arginatura sormontabile solo per elevati livelli idrometrici del fiume Po (attualmente meno di una volta all'anno), è stata prevista la realizzazione di una condotta di comunicazione di grosso diametro (compreso tra 600 e 1000 mm) che attraversa ortogonalmente il corpo del rilevato (vedi Elaborato PD-A.3 ).

Tale apertura verrà posta ad una quota superiore di circa 1.5-2.0 m rispetto al fondo della lanca, in modo da permettere il mantenimento di un adeguato tirante idrico all'interno del bacino di monte, ed inoltre in modo da consentire il transito verso valle della fauna ittica solamente in condizioni di livello idrometrico sufficiente a consentire la continuità idraulica anche della porzione meridionale della lanca, sino a raggiungere il corso del Po.

Tale condotta verrà completata mediante appositi inviti a monte e valle realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica, mediante una palificata in legno di castagno opportunamente sagomata (vedi figura seguente).

Al fine dell'eventuale controllo del regime idrometrico della lanca in particolari condizioni, è prevista la predisposizione di una paratoia sul lato di monte della condotta in esame.



**FIGURA 8 – PROSPETTO DEL LATO DI MONTE DELLA CONDOTTA DI COMUNICAZIONE TRA LA PORZIONE SETTENTRIONALE E MERIDIONALE DELLA LANCA, GOVERNABILE MEDIANTE PARATOIA**

**D.1.5 RIASSETTO E RECUPERO VEGETAZIONALE DI AREE SITUATE IN PROSSIMITÀ DELLA LANCA**

L'attività di forestazione è di tipo marginale ed è localizzata solo nella parte perimetrale delle zone umide. Il potenziamento delle associazioni vegetazionali avverrà mettendo a dimora piante legnose arboree e arbustive appartenenti alle formazioni vegetazionali di riferimento potenziale (salici), lungo la riva della lanca creando una cortina vegetazionale di circa 1000 m per conferire un aspetto non geometrico all'insieme. Il tutto è previsto su porzioni di terreni completamente del demanio.

Nella parte posta tra la lanca ed il corso del fiume è proposto il potenziamento delle aree incolte o di miglioramento retroripariale, mentre sulla sponda opposta è previsto il ripristino delle condizioni idrogeomorfologiche al fine di minimizzare le fasce di transizione ecotonale per trasformarle in un cospicuo bosco, che potrebbe essere pensato anche con funzioni didattico – ricreative collegandolo con quello attiguo realizzato nell'ambito del progetto "10 Grandi Foreste di Pianura" (Regione Lombardia - Fondazione Cariplo, 2002-2004).

Il nucleo boscato così ubicato potrà agire come sostegno ecologico della lanca esistente, rendendo il tutto parte del più ampio ecosistema che si vuole configurare.

Si ritiene, infatti, che l'alternanza di aree più vaste (macchie) e aree prevalentemente lineari (siepi) contribuirà ad aumentare la diversificazione ambientale dell'area. Inoltre ne aumenterà il pregio paesaggistico ed estetico per la collettività locale.

La distribuzione spaziale delle essenze vegetali simulerà il processo spontaneo di ricolonizzazione della vegetazione forestale. Il modello teorico di riferimento è quello delle "macchie seriali di vegetazione", nelle quali i diversi stadi strutturali si trovano in un gradiente di sviluppo e complessità decrescente dal centro verso la periferia.

Tale tipologia d'impianto si propone di simulare quanto avviene nei primi stadi dei processi dinamici di colonizzazione delle aree libere dove si riscontrano generalmente situazioni diversificate con nuclei di vegetazione più evoluta in un contesto estremamente variegato, ripristinando la biodiversità originaria della zona.

Elenco prevalenti specie arboree:

- Populus alba
- Salice Bianco
- Fraxinus oxyphilla
- Morus alba
- Acer campestre
- Quercus robur

Elenco prevalenti specie arbustive

- Salix eleagnus
- Salix triandra
- Cornus sanguinea

- Alnus glutinosa
- Rhamus frangula
- Prunus spinosa
- Crataegus monogina
- Ligustrum vulgare
- Rosa Canina
- Euonymus europaeus

## D.2 MONITORAGGIO E VALUTAZIONE

### D.2.1 SOGGETTI COINVOLTI NEL MONITORAGGIO

Il coordinamento delle azioni di monitoraggio, a cura dell'Ufficio Verde Pubblico con il supporto dell'Ufficio Europa, avverrà tramite riunioni di programmazione e di revisione, e/o comunicazioni di varia natura, con i soggetti coinvolti nelle varie fasi del progetto.

I soggetti coinvolti nel monitoraggio delle procedure di realizzazione della Azione 1 - Progettazione e coordinamento del progetto, progettazione definitiva ed esecutiva dell'opera, saranno: Ufficio Verde Pubblico, Studio di Ingegneria Idraulico Ambientale Telò s.r.l..

I soggetti coinvolti nel monitoraggio delle procedure di realizzazione dell'Azione 2 - Opera: esecuzione dell'intervento, saranno: Ufficio Verde Pubblico, Consorzio Forestale Padano Soc. Coop. A.r.l..

I soggetti coinvolti nel monitoraggio delle procedure di realizzazione dell'Azione 3 - Valutazione e Monitoraggio, saranno: Ufficio Verde Pubblico, Agenda 21 Locale, Ufficio Ecologia.

I soggetti coinvolti nella valutazione delle procedure di realizzazione dell'Azione 4 - Educazione Ambientale, saranno: Ufficio Verde Pubblico, Museo di Storia Naturale.

### D.2.2 STRUMENTI DI MONITORAGGIO

#### Azione 1 – Azione 2 – Azione 4

Il Comune di Cremona utilizza un sistema di monitoraggio sull'avanzamento dei progetti strutturato e consolidato; i Rapporti di Avanzamento del Progetto (resoconti periodici dei progressi) costituiranno il materiale di supporto attraverso i quali si valuteranno eventuali deviazioni dal piano, si identificheranno problemi ed opportunità e le azioni e le alternative correttive.

I Rapporti includeranno: indicatori di risultato, il confronto tra attività intraprese nel periodo preso in considerazione e la tabella delle attività stabilite (cronoprogramma), le spese sostenute, la stima dei beneficiari raggiunti (numero di portatori di interesse coinvolti, numero di classi e/o alunni coinvolti nei percorsi di educazione ambientale).

La stima e quantificazione del grado di raggiungimento degli obiettivi previsti nella progettazione avverrà attraverso la predisposizione e successiva analisi di una serie di parametri target che verranno monitorati in diverse fasi del progetto.

Tale metodo consentirà di costituire un insieme di indicatori oggettivi per stimare il grado di successo degli interventi proposti rispetto agli obiettivi attesi.

### Azione 2

Come approccio metodologico da utilizzare per la valutazione e la quantificazione dei miglioramenti apportati e per la stima dei benefici alla biodiversità, si è optato per una serie di censimenti realizzati ad hoc che riescano a valutare la presenza ed il numero di individui particolarmente sensibili alla qualità ambientale.

Come specie target ci si focalizzerà inizialmente sulla presenza di fauna avicola e anfibia. Tali specie, infatti, riuscendo in breve tempo a colonizzare aree che presentano caratteristiche ottimali per le loro necessità di sviluppo, forniranno in breve tempo indicazioni utili alla caratterizzazione del sito.

Infatti, l'area nella quale è situata la morta di progettato recupero, è da alcuni anni oggetto di studi ornitologici, che hanno avuto inizio prima degli interventi di piantumazione della Grande Foresta di Pianura presso Cremona. La prima ricerca sull'avifauna dell'area, antecedente alla sua recente trasformazione, è stata pubblicata sulla rivista Pianura (R.Groppali "*Importanza delle aree incolte e delle acque ferme perifluviali: la Riva dei Bruti del Po cremonese*"). Nel corso di queste indagini, eseguite mensilmente per un intero anno, tra marzo 2003 e febbraio 2004, lungo un transetto lineare di circa 3.300 metri di lunghezza, sono stati rilevati 3.415 uccelli appartenenti a 72 specie differenti. Tale studio, lungo lo stesso transetto e con la medesima metodologia, è continuato anche dopo l'intervento di forestazione, allo scopo di rilevare vantaggi e svantaggi ambientali generati da tali cambiamenti.

I dati ottenuti verranno confrontati con quelli raccolti per quattro anni nella Grande Foresta di Pianura presso Pioltello (Milano), per permettere valutazioni serie e documentate sulle conseguenze di tali modificazioni ambientali sull'avifauna. Il vantaggio scientifico di questo metodo, consiste nella possibilità di confrontare efficacemente una notevole serie di dati, antecedenti e successivi all'intervento.

Dell'aspetto scientifico si occuperà pertanto l'Ufficio Ecologia del Comune di Cremona, in concertazione con Agenda 21 Locale, avvalendosi degli esperti che collaborano con i suddetti Uffici e che hanno già seguito interventi simili nelle fasi di naturalizzazione e di cambiamento delle popolazioni ornitiche.

Lo schema di lavoro per la valutazione seguirà il seguente andamento:

- Pianificazione dei censimenti
- Valutazione delle specie censite
- Caratterizzazione del sito

Nel caso specifico la metodologia si potrà sviluppare nel seguente modo:

### PRIMA FASE DI LAVORO

- Censimenti – Saranno previsti tre censimenti annuali nei seguenti periodi, primo periodo Marzo-Aprile, secondo periodo Giugno, terzo periodo Settembre-Ottobre

Con questa tempistica si potranno verificare la nidificazione e la presenza delle specie avicole sia stanziali, che migratorie; e contemporaneamente la presenza delle specie anfibe

Le principali specie target possono essere schematizzate in:

1. *Anas platyrhynchos* (Germano reale)
2. *Gallinula chloropus* (Gallinella d'acqua)
3. *Tachybaptus ruficollis* (Tuffetto)
4. *Fulica atra*, (Folaga)
5. *Podiceps cristatus* (Svasso maggiore)
6. *Botaurus stellaris* (Tarabusino)
7. *Acrocephalus scirpaceus* (Cannaiola)
8. *Acrocephalus arundinaceus* (Cannareccione)

Come specie ornitiche che potrebbero sostare per scopi alimentari:

9. *Egretta garzetta* (Garzetta)
10. *Nycticorax nycticorax* (Nitticora)
11. *Egretta alba* (Airone bianco maggiore)

Come specie che potrebbero sostare durante i periodi di passo:

12. *Limicoli in gen.*
13. *Anatidi in gen.*

Per quanto riguarda gli anfibi le principali specie target possono essere:

14. *Rana esculenta complex* (Rana verde)
15. *Rana dalmatina* (Rana agile)
16. *Rana latastei* (Rana di Lataste)
17. *Hyla arborea* (Raganella)
18. *Bufo bufo* ( Rospo comune)
19. *Bufo viridis* (Rospo smeraldino)

## SECONDA FASE DI LAVORO

- Valutazione delle specie censite – successivamente al censimento si potrà valutare la tipologia delle specie riscontrate, dividendole a seconda della specie e delle caratteristiche di habitat tipiche per quella determinata specie. Questa suddivisione ci darà la possibilità di stabilire, partendo dalle specie, il grado di evoluzione dell'area e una quantificazione della biodiversità presente.

Ad esempio se dal censimento venissero rilevate specie che prediligono ambienti con vegetazione acquatica, tipo canneti e tifeti, vorrebbe dire che lo sviluppo della vegetazione ripariale ha raggiunto un livello sufficiente per accogliere tali specie.

---

## TERZA FASE DI LAVORO

- Caratterizzazione del sito – Nell'ultima fase si procederà alla caratterizzazione e descrizione del sito utilizzando tutte le valutazioni emerse nella fase precedente. In questo modo si potrà dare una descrizione qualitativa e quantitativa usando proprio le indicazioni derivate dall'osservazione della fauna.

Il programma di monitoraggio si suddivide in due momenti strategici:

1. ante e post operam
2. a conclusione del progetto si prevede una ulteriore fase di monitoraggio dopo almeno 5-6 mesi dalla ultimazione dei lavori

### 1) Ante e post operam

Attualmente la situazione dell'area non presenta nessun ambiente tipico delle aree caratterizzate da acque lentiche, quindi il nostro punto di partenza  $t_0$  sarà l'assenza di tali habitat che verrà evidenziato durante la stesura del Progetto Definitivo. Al termine dei lavori e dopo il collaudo o del certificato di regolare esecuzione e prima della scadenza del Progetto verrà rifatto di nuovo il campionamento e sulla base delle risposte si potrà, quindi, pianificare l'applicazione del metodo, che ci consentirà di seguire della successiva fase dopo 5—6 mesi dalla loro ultimazione l'evoluzione del sito al tempo  $t_1, t_2...t_n$ . ed anche di definire eventuali specie target da monitorare successivamente in maniera continuativa. Tale metodo potrà essere ulteriormente raffinato aggiungendo nuove specie di flora e fauna; riuscendo, quindi, di anno in anno, a valutare il grado di evoluzione dell'ambiente golenale ed livello di biodiversità connesso.

### 2) Dopo almeno 5-6 mesi dalla ultimazione dei lavori

Realizzati gli interventi si procederà all'applicazione del Programma sopra evidenziato a cura e spesa del Comune di Cremona. Tale Programma consentirà la stima e la quantificazione del grado di raggiungimento degli obiettivi di tutela e valorizzazione della biodiversità preposti. In totale sono prevedibili n° 3 campionamenti all'anno con cadenza stagionale (come sopra descritto) per almeno 3 anni.

Una volta che l'ecosistema avrà raggiunto un' evoluzione consona per questi ambienti, ovvero dopo circa 3-4 anni dalla ultimazione dei lavori, come ulteriore metodo di classificazione del sito si potrebbe prevedere l'applicazione del metodo IBE (Indice Biotico Esteso) per la caratterizzazione della qualità delle acque, o il metodo IFF (Indice di Funzionalità Fluviale) per la descrizione e l'evoluzione delle sponde della lanca.

## D.3 EDUCAZIONE AMBIENTALE, INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

Il Sistema museale della città di Cremona ed in particolare il Museo Civico di Storia Naturale, a sostegno della funzione didattica relativa alla diffusione della conoscenza e per la tutela del territorio, propone numerose attività rivolte alle scuole di ogni ordine e grado ed alla cittadinanza.

All'interno del progetto si intendono attivare percorsi di educazione ambientale dedicati al rapporto con il fiume, offrendo l'opportunità di approfondire la conoscenza del territorio cremonese e sottolineandone le valenze paesaggistico-ambientali.

Si attiveranno due percorsi di visite guidate presso la Lanca Bosconello:

### **1° itinerario**

**Risorse:** Lanca Bosconello, argini di Po, Parco al Po (Maffi Viali).

**Target:** scuole elementari e medie inferiori.

**Breve descrizione dell'itinerario:** il percorso propone una serie di osservazioni naturalistiche lungo il fiume nel tratto cittadino. L'individuazione degli elementi morfologici e dei principali processi morfogenetici attivi, consente di comprendere come il paesaggio, apparentemente monotono ed immutabile, sia in realtà il risultato di continui cambiamenti correlati alla dinamica fluviale. A questo possono essere affiancate osservazioni sulla flora e sulla fauna dello stesso tratto di fiume.

#### **Obiettivi didattici:**

- riconoscere le forme del paesaggio legate alla dinamica fluviale
- riconoscere alcuni ambienti del nostro territorio

**Durata dell'itinerario:** mezza giornata – 1 ora in museo – 2 ore percorso esterno.

**Accessibilità:** da settembre a giugno dalle ore 9.00 alle ore 13.00 in museo – dalle ore 8.00 alle 13.00 e dalle ore 14.00 alle 16.00 per i percorsi esterni.

**Assistenza:** esperti nelle singole discipline.

**Laboratori didattici:** il percorso consente di effettuare attività pratiche.

**Materiale didattico:** schede didattiche.

**Possibilità di ristorazione:** spazio a disposizione per pranzo al sacco presso Parco del Vecchio Passeggio o Parco al Po (Maffi Viali).

**Eventualità di servizio trasporto:** raggiungibile dalla stazione ferroviaria con mezzi propri o in pullman.

**Indicazione parcheggio:** parcheggio gratuito per auto e pullman presso le aree del Parco al Po.

**NOTE:** gli insegnanti vengono invitati ad una preparazione preliminare delle attività attraverso incontri con gli esperti e la lettura di materiale informativo.

### **2° itinerario**

**Risorse:** Lanca Bosconello, Parco al Po (Maffi Viali), Parco del Vecchio Passeggio, Parchi cittadini, aree verdi.

**Target:** scuole elementari e medie inferiori.

**Breve descrizione dell'itinerario:** il percorso consente l'osservazione di carattere botanico delle diverse specie presenti nei parchi della città e permette di fare una prima distinzione tra specie autoctone (Parco al Po, dove sono presenti le specie tipiche della Pianura Padana) e specie alloctone presenti nei Parchi storici.

---

Inoltre è possibile tracciare una breve storia del verde pubblico a Cremona con un percorso nelle diverse tipologie di aree verdi disponibili, compresi i giardini scolastici.

**Obiettivi didattici:**

- riconoscere le specie tipiche della Pianura Padana
- riconoscere le specie provenienti da areali diversi
- conoscere la storia del verde pubblico a Cremona

**Durata dell'itinerario:** 2 ore percorso esterno.

**Accessibilità:** da settembre a giugno dalle ore 9.00 alle ore 13.00 in museo – dalle ore 8.00 alle 13.00 e dalle ore 14.00 alle 16.00 per i percorsi esterni.

**Assistenza:** esperti nelle singole discipline.

**Laboratori didattici:** il percorso consente di effettuare attività pratiche.

**Materiale didattico:** schede didattiche.

**Possibilità di ristorazione:** possibilità di pranzo al sacco presso Parco del Vecchio Passeggio o Parco al Po (Maffi Viali).

**Eventualità di servizio trasporto:** dalla stazione ferroviaria raggiungibile in pullman o con mezzi propri.

**Indicazione parcheggio:** parcheggio gratuito per auto e pullman presso le aree del Parco al Po e presso piazzale Libertà.

**NOTE:** gli insegnanti vengono invitati ad una preparazione preliminare delle attività attraverso incontri con gli esperti e la lettura di materiale informativo.

**Laboratori didattici presso il Museo**

Si attiveranno laboratori didattici presso una struttura del Museo di Storia Naturale dedicata al fiume Po, ricavata nella serra del Parco del Vecchio Passeggio. I temi trattati riguarderanno in particolare le trasformazioni del fiume e l'ingegneria idraulica nel passato, con un approfondimento anche cartografico sul rapporto tra città e confini, per giungere al tema più naturalistico del fiume visto nel suo contesto ambientale, con schemi, disegni, immagini fotografiche e strumenti didattici per aiutare il visitatore nella lettura della morfologia, degli ambienti, della flora e della fauna.

Il laboratorio sarà a disposizione di tutte le scolaresche che ne facciano richiesta.

Le lezioni che tratteranno di questi argomenti coinvolgeranno circa il 15 % del totale dell'utenza del Museo Civico di Storia Naturale (in media intorno a 3000 alunni cioè circa 120 classi).

**Informazione e Comunicazione**

La condivisione delle informazioni sarà promossa attraverso l'inserimento nei circuiti già attivati:

- Circuito Coordinamento Regionale Agenda 21
- Circuito Coordinamento Nazionale Agenda 21

E' previsto l'utilizzo dei seguenti strumenti d'informazione e comunicazione per la divulgazione del progetto:

- Sito ufficiale Comune di Cremona – Sezione “progetti in primo piano” e Settore Pianificazione
- Sito ufficiale Provincia di Cremona – Settore Agricoltura Caccia e Pesca
- Pubblicazione Periodico Cremona In Comune
- Pubblicazione sulla realizzazione dell'opera e i risultati ottenuti
- Cartellonistica didattico-scientifica da installare nei pressi della Lanca Bosconello

**E CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI PROGETTO**

WP	1- NOVEMB RE 09	2- DICEMBR E 09	3- GENNAIO 2010	4- FEBBRAI O 2010	5- MARZO 2010	6- APRILE 2010	7- MAGGIO 2010	8- GIUGNO 2010	9- LUGLIO 2010	10- AGOSTO 2010	11- SETTEM BRE 2010	12- OTTOBR E 10	13- NOVEMB RE 2010	14- DICEMBR E 10	15- GENNAIO 2011	16- FEBBRAI O 2011	17- MARZO 2011	18- APRILE 2011	19- MAGGIO 2011	20- GIUGNO 2011	21- LUGLIO 2011	22- AGOSTO 2011	23- SETTEM BRE 2011	24- OTTOBR E 2011
WP 1 - PROGETTAZIONE DEFINITIVA - ESECUTIVA+COORDI NAMENTO PROGETTO										TERMINE PROGETTAZIO NE ESECUTIVA														
WP 2 - OPERA: ESECUZIONE DELL'INTERVENTO																								
WP 3 - MONITORAGGIO E VALUTAZIONE																								
WP 4 - EDUCAZIONE AMBIENTALE. INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE																								

**F QUADRO ECONOMICO**

QUADRO ECONOMICO RIASSUNTIVO			
<b>A</b>	<b>OPERE A BASE D'ASTA</b>		
A1	Preparazione terreno, movimenti terra e di impermeabilizzazione	€ 152'000.00	
A2	Interventi di ingegneria naturalistica	€ 25'000.00	
A3	Impianto di sollevamento con pannelli solari e struttura in legno di awistamento fauna selvatica e porta pannelli	€ 62'000.00	
A4	Opere di varia finitura: chiavichetta e tubazione	€ 7'000.00	
A5	<b>Totale opere soggette a ribasso d'asta</b>		€ 246'000.00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		€ 4'000.00
	<b>TOTALE LAVORI</b>		<b>€ 250'000.00</b>
<b>B</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
B1	Spese tecniche compreso IVA per prestazioni professionali di terzi	€ 31'729.74	
B2	Spese per personale strutturato e non	€ 37'643.37	
B3	Materiali di consumo	€ 6'000.00	
B4	Imprevisti e lavori in economia compreso IVA	€ 14'232.00	
B5	IVA 20% sulle Opere	€ 50'000.00	
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		<b>€ 139'605.11</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>		<b>€ 389'605.11</b>