

# IMPIANTO IDROELETTRICO DI BUDRIESSE

Comuni di Maccastorna e Castelnuovo Bocca d'Adda (LO)  
Comune di Crotta d'Adda (CR)

## Relazione paesaggistica

Progettista: Ing. Luigi Lorenzo Papetti

STRATEGIES FOR WATER

**FROSIO**  
next 

<b>File</b>	rel04pae23r1				
<b>Commessa</b>	1419				
<b>Note</b>					
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparato da</b>	<b>Controllato da</b>	<b>Approvato da</b>	<b>Data</b>
1		C. Frosio	G. Frosio	L. Papetti	18/12/2023

Questo documento non può essere riprodotto, né utilizzato altrove, né ceduto a terzi in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Presentazione dell'iniziativa</b>	<b>6</b>
2.1	Presentazione del proponente	6
2.2	Criteri localizzativi e inquadramento area di progetto	6
2.3	Motivazione e finalità del progetto	6
2.4	Ubicazione del progetto	7
<b>3</b>	<b>Descrizione del progetto</b>	<b>9</b>
3.1	Sbarramento	9
3.2	Opera di presa	9
3.3	Passaggio per i pesci	10
3.4	Canali di carico	11
3.5	Centrale e restituzione	12
3.6	Linea elettrica	12
3.7	Soluzioni adottate nel progetto per minimizzare gli impatti sul paesaggio	14
3.7.1	Sbarramento	14
3.7.2	Opera di presa	14
3.7.3	Passaggio per i pesci	14
3.7.4	Canali di carico	14
3.7.5	Centrale e restituzione	14
3.7.6	Linea elettrica	15
<b>4</b>	<b>Il paesaggio attuale: analisi del contesto</b>	<b>16</b>
4.1	Caratteri storico – paesaggistici del territorio	16
4.2	Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico del territorio	19
4.2.1	Le unità geologico – stratigrafiche affioranti	19
4.2.2	Geomorfologia	20
4.2.3	Successione stratigrafica e struttura idrogeologica generale	27
4.2.4	Le criticità e le emergenze idriche rilevate	34
4.2.5	Vulnerabilità degli acquiferi	36
4.3	Uso del suolo	37
4.4	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	40
4.4.1	Vegetazione	40
4.4.2	Fauna ed ecosistemi	53
<b>5</b>	<b>Pianificazione paesaggistica, territoriale e urbanistica</b>	<b>65</b>
5.1	Piano territoriale Paesistico Regionale (PTPR)	66
5.2	Rete Ecologica Regionale (RER)	69
5.3	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lodi (PTPR)	70

5.4	Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Adda Sud (PTC)	78
5.5	Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Lodi	85
5.6	Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda	90
5.7	Piano di Governo del territorio (PGT) del Comune di Maccastorna	94
5.8	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	97
5.9	Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvione (PGRA)	99
<b>6</b>	<b>Motivazione del vincolo paesaggistico</b>	<b>101</b>
<b>7</b>	<b>Analisi del contesto paesaggistico ed elementi costitutivi del paesaggio</b>	<b>102</b>
7.1	Percorsi panoramici e analisi della viabilità	102
7.2	Ambiti a forte valenza simbolica	102
7.3	Rete Natura 2000	102
<b>8</b>	<b>Stato di fatto dei luoghi</b>	<b>104</b>
<b>9</b>	<b>Obiettivi e metodologia di valutazione della compatibilità paesaggistica</b>	<b>107</b>
9.1	Metodologia di stima dell'impatto sul paesaggio: segni e tracce dell'evoluzione storica del territorio	107
9.2	Metodologia di stima dell'impatto sul paesaggio: presenza delle nuove strutture nel contesto paesaggistico	107
<b>10</b>	<b>Valutazione della compatibilità paesaggistica</b>	<b>108</b>
10.1	Impatto paesaggistico connesso alla presenza delle nuove opere in fase di esercizio	108
10.2	Impatto paesaggistico connesso alla presenza del cantiere	113
10.2.1	Impatto delle lavorazioni previste in fase di cantiere	113
10.2.2	Mitigazioni in fase di cantiere	113
<b>11</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>114</b>
<b>12</b>	<b>Referenze</b>	<b>114</b>
<b>13</b>	<b>Allegati</b>	<b>117</b>



## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce la documentazione tecnico-illustrativa necessaria ai fini del rilascio dell'Autorizzazione Paesaggistica relativa al progetto di Edison S.p.A. per la realizzazione dell'impianto idroelettrico detto "Budriesse" sul fiume Adda, nell'omonima del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda (LO).

La centrale idroelettrica sarà collegata alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) attraverso una linea MT interrata lunga circa 2,3 km, realizzata a cura e spese del proponente.

Il procedimento di Autorizzazione Paesaggistica è previsto dal D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" che ne disciplina l'iter ordinario all'art. 146 "Autorizzazione" (corretto e integrato dal D.Lgs. 157/2006 e dal D.Lgs. 63/2008) e in particolare nei commi 1 e 2, nei quali si afferma che gli immobili e le aree di interesse paesaggistico non possono essere distrutti o modificati con pregiudizio dei valori paesaggistici tutelati e che eventuali interventi sui suddetti beni possono essere eseguiti solo previa presentazione del relativo progetto e ottenimento dell'autorizzazione.

Nello specifico, l'istanza di Autorizzazione Paesaggistica è necessaria in quanto il progetto dell'impianto in questione ricade entro la fascia di rispetto di 150 m dal fiume Adda, quindi in ambito tutelato per legge ai sensi dell'art. 142 (comma 1, lettera c) del suddetto D.lgs. 42/2004, come illustrato al cap. 6.

## **2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA**

### **2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE**

Edison, con 140 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da 240 impianti, tra cui 117 centrali idroelettriche (83 mini-idro), 53 campi eolici e 56 fotovoltaici o e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo, impiegando oltre 5.000 persone. Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e low carbon, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico e al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività.

L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici ed a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

### **2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO**

Nel caso in esame, la localizzazione del progetto è dettata dalla presenza di un salto di fondo presso una briglia di massi esistente. Ciò consente di creare il salto motore per l'impianto idroelettrico mediante uno sbarramento abbattibile, senza modificare la morfologia del fondo alveo con una traversa fissa.

Il progetto interessa un'area a vocazione agricola, situata nella golena destra del fiume Adda, nei pressi della sua confluenza nel Po.

### **2.3 MOTIVAZIONE E FINALITÀ DEL PROGETTO**

L'impianto idroelettrico di Budriesse è conforme agli indirizzi della pianificazione energetica regionale, poiché da un lato contribuisce all'incremento dell'energia prodotta da fonti

rinnovabili, dall'altro è dimensionalmente di piccola taglia<sup>1</sup> e non modifica l'attuale utilizzo della risorsa, trattandosi di un impianto di tipo puntuale (*on flow*) con opera di presa e restituzione immediatamente a monte e valle di una briglia esistente.

## 2.4 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Le opere in progetto sono ubicate lungo il Fiume Adda, poco a monte della sua confluenza nel fiume Po, al confine tra le Province di Lodi in sponda idrografica destra e Cremona in sponda sinistra.

L'area interessata dalle opere principali (corpo della centrale) è situata sulla sponda destra (Iodigiana) in località Budriesse del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda, nei pressi del corpo idrico denominato Collettore Adda-Maccastorna, come anche la scala di rimonta dell'ittiofauna. Nelle figure 1 e 2 è rappresentata l'ubicazione delle opere su Carta Tecnica Regionale e su foto aerea, mentre in figura 3 si riporta la planimetria di progetto.

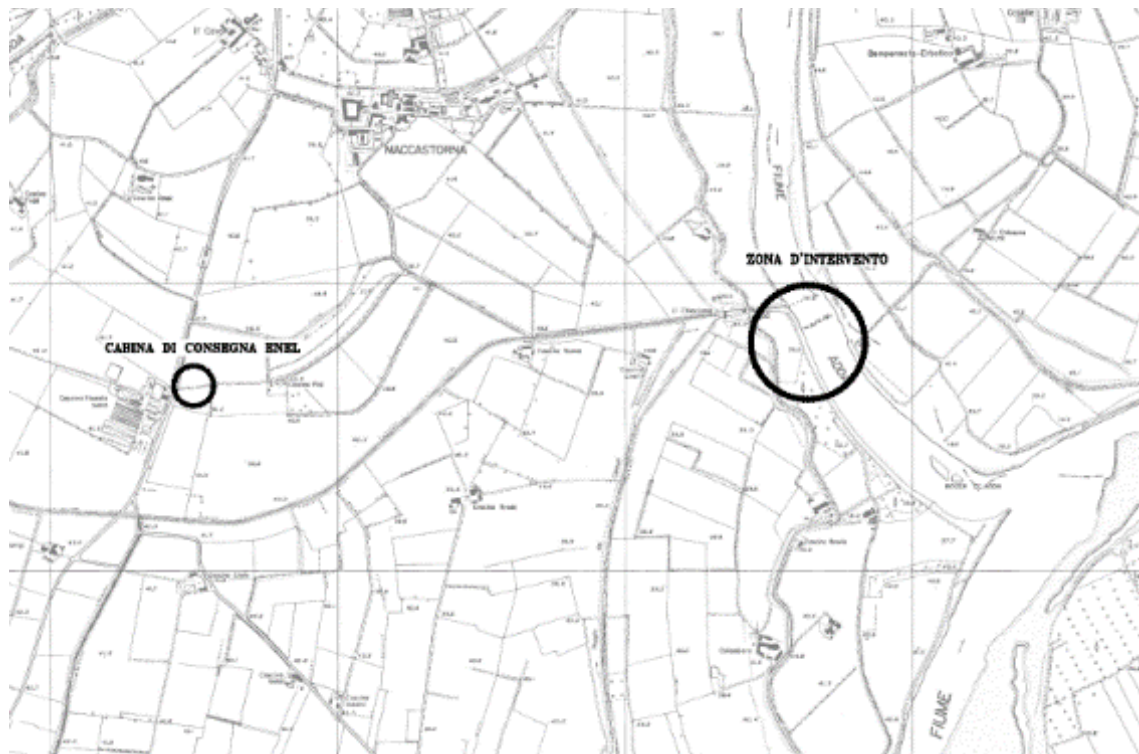


Figura 1 - Localizzazione delle opere su Carta Tecnica Regionale (sezione C7D5)

<sup>1</sup> Su scala europea, l'idroelettrico minore (*Small Hydro*) ha come soglia superiore la potenza installata di 10 MW, limite adottato anche dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas del nostro Paese nella definizione della materia relativa a trasmissione e dispacciamento. In tal senso l'impianto in progetto può essere definito di piccola taglia. La normativa italiana relativa alle concessioni idroelettriche distingue invece tra piccole e grandi derivazioni; la soglia limite tra le due è pari a 3.000 kW di potenza nominale, valore che l'impianto in esame supera, ma si tratta di una distinzione puramente amministrativa.



Figura 2: Stralcio aerofotogrammetrico dell'area tratto da Google Earth (in rosso l'ubicazione della centrale in progetto)

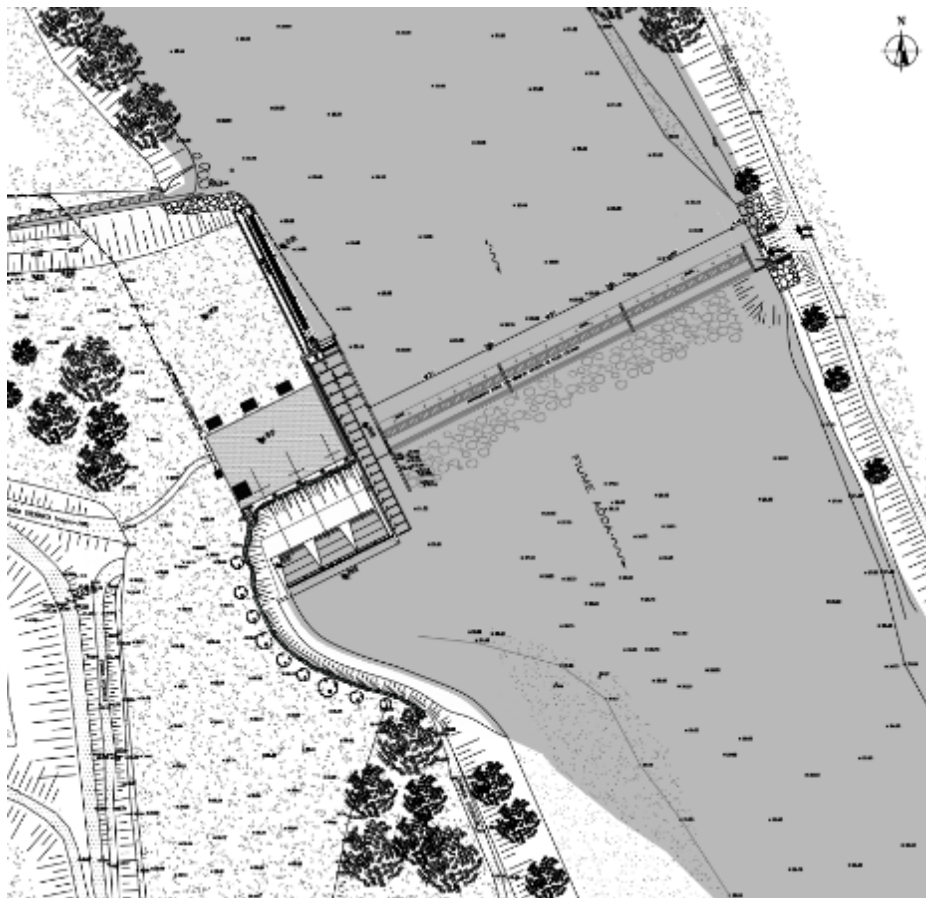


Figura 3: Stralcio planimetria di progetto

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame riguarda l'utilizzazione idroelettrica delle portate del fiume Adda, poco a monte della sua confluenza nel fiume Po, al confine tra le Province di Lodi in sponda idrografica destra e di Cremona in sponda sinistra.

La derivazione e relativa centrale idroelettrica verrà ubicata in sponda destra (Iodigiana) in località Budriesse del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda, immediatamente a valle del canale di scarico in località "Budriesse" del Collettore Adda-Maccastorna (localmente detto anche "Chiavicone").

Di seguito la descrizione delle opere in progetto.

#### 3.1 SBARRAMENTO

Lo sbarramento in progetto sul fiume Adda, a valle dell'esistente corpo idrico (scarico a fiume di un impianto di pompaggio – sollevamento idraulico - del Consorzio di Bonifica della Muzza) denominato "Chiavicone", consiste in una traversa trascinabile costituita da una soglia fissa di calcestruzzo armato, situata a monte dell'esistente briglia di pietrame e avente la stessa quota (32,50 m s.l.m.) della briglia medesima. Su tale briglia esistente sarà ancorato un *gommone*, ovvero un elemento flessibile e completamente abbattibile, costituito da una struttura tubolare di tessuto gommato riempito d'aria e protetto a monte da scudi di acciaio, con quota massima di ritenuta pari a 35,50 m s.l.m.; tale elemento mobile, che si eleva di 2,95 m sopra la soglia fissa, è suddiviso in tre campate da 42,50 m, più una luce sghiaiatrice larga 5,00 m in destra idraulica, per una larghezza complessiva della traversa di circa 135 m.

In condizioni di normale esercizio, sopra lo scudo sarà mantenuta una lama d'acqua sfiorante di 5 cm, per mascherare a fini "scenici" la struttura dello sbarramento. La luce sghiaiatrice sopra citata sarà preceduta da un breve canale sommerso (avente la funzione di raccogliere e convogliare il materiale che si depositerebbe davanti alle luci di presa) e sarà mascherata da una paratoia piana alta 3,00 m, sormontata da ventolino abbattibile largo 4,00 e alto 1,00 m, che permetterà di far defluire il materiale spinto a valle dallo sgrigliatore. Sul ventolino sarà lasciata defluire una portata continua di circa 400 l/s, corrispondente a una lama d'acqua di 15 cm, al fine di attirare l'ittiofauna verso l'imbocco di valle della scala pesci.

In sponda sinistra, infine, sarà predisposto un approdo per le canoe sia a monte che a valle della traversa per consentire di superare lo sbarramento in entrambe le direzioni. La spalla sinistra della traversa sarà raccordata con la sponda dell'alveo mediante una scogliera di massi, analoga alle esistenti.

#### 3.2 OPERA DI PRESA

Sul fianco destro dello sbarramento è prevista la nuova opera di presa, costituita da sei luci larghe 7,00 m con soglia a 32,00 m s.l.m.; queste saranno protette da altrettante griglie a barre orizzontali d'acciaio, con luce libera adeguata alle indicazioni dei costruttori delle turbine, e da altrettante paratoie piane di presa.



Appena a valle delle griglie, tra esse e le paratoie, saranno predisposti i gargami per l'inserimento di panconi provvisori che consentano d'effettuare le manutenzioni alle paratoie di presa e ai gruppi di generazione.

La pulizia delle griglie, che proteggeranno i gruppi idroelettrici dal materiale grossolano trasportato in sospensione dalla corrente, sarà assicurata da uno sgrigliatore mobile, il cui pettine agirà sempre in direzione orizzontale e spingerà il materiale in sospensione verso la sopraccitata paratoia con ventolino di scarico.

La parte inferiore della griglia potrà essere chiusa grazie a una lamiera che, scorrendo negli appositi gargami posti appena a valle della griglia, scende in aderenza alla stessa chiudendola per i primi 1,50 m di altezza; in questo modo si ridurrà notevolmente l'ingresso di sabbia e di altri materiali grossolani.

Come ulteriore protezione delle griglie e in generale della presa, si prevede di installare una barriera paratronchi – costituita da tubolari d'acciaio  $\Phi 200$  con interesse di 1 m – per trattenere eventuali tronchi trasportati dalla corrente, evitando così che raggiungano l'opera di presa.

### 3.3 PASSAGGIO PER I PESCI

Nella zona compresa fra lo sghiaiatore e la struttura della centrale, sarà inserito un passaggio per pesci del tipo *vertical slots*, cioè costituito da bacini separati da setti in calcestruzzo, con fessure verticali estese su tutta la loro altezza per consentire un agevole passaggio delle varie specie ittiche presenti.

Tale soluzione tecnica è in generale la migliore per la sua capacità di adattarsi alle variazioni di livello (sia di monte che di valle) e di portata senza ridurre significativamente la propria efficienza e attrattività per la fauna ittica.

A tutto vantaggio della continuità fluviale, si è scelto di adottare un primo tratto (a monte) con andamento planimetrico serpeggiante, con bacini realizzati in parte al di sopra del canale di sghiaiamiento, mentre il tratto di valle sarà rettilineo, con pendenza di fondo costante e pari al 7%. Riguardo al dimensionamento del passaggio, il dislivello idraulico di progetto è pari a 5,00 m, risultante dalla differenza tra il livello di normale ritenuta di 35,50 m s.l.m. a monte e il livello di magra di 30,50 m s.l.m. a valle; in questo modo si assicura che la potenza dissipata dalla corrente idraulica nei bacini sia adeguatamente bassa anche con il massimo dislivello tra il livello idrico di monte e valle.

Le grandezze da controllare ed i relativi criteri di buona progettazione per la tipologia di manufatto in esame sono di seguito riportate:

- velocità massima (torricelliana) nelle fessure  $v_{\max} = \sqrt{2g \cdot \Delta h}$ , che non deve superare i 2 m/s; tale condizione si può esprimere anche imponendo che il dislivello  $\Delta h$  tra due bacini successivi sia minore di 20 cm;
- dissipazione energetica, espressa dalla potenza  $P_v$  dissipata per unità di volume idrico di un bacino, che deve essere minore di 200 W/m<sup>3</sup> per garantire una limitazione adeguata della turbolenza;
- profondità dell'acqua, il cui valore minimo (appena a valle del setto separatore, quindi all'estremità di monte del bacino) è indicativamente  $h_{\min} = 0,50$  m;

- portata  $Q_{\text{pesci}}$ , che può variare da 140-150 l/s a molti  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Nel caso in esame sono previsti 24 bacini (25 setti); pertanto, il dislivello a cavallo di ogni setto sarà  $\Delta h = 5,00/25 = 0,20$  m, pari al valore limite sopra citato.

Le quote di fondo dei bacini sono state previste in modo tale da assicurare sempre una profondità d'acqua minima di 1,00 m. Nel caso in esame i battenti a valle e monte di ciascun setto sono rispettivamente  $h_v = h_{\text{min}} = 1,00$  m e  $h_m = h_v + \Delta h = 1,20$  m.

I calcoli illustrati in maggiore dettaglio nella *Relazione idrologica e idraulica* facente parte degli elaborati di progetto allegati al SIA consentono di definire la portata d'alimentazione del passaggio  $Q_p = 927$  l/s e la potenza unitaria dissipata nei bacini  $P_v = 134$  W/ $\text{m}^3$ , inferiore anche al valore di 150  $\text{m}^3/\text{s}$  consigliato per le specie con minori capacità natatorie e quindi pienamente adeguata.

Per quanto riguarda il richiamo dell'ittiofauna all'imbocco di valle del passaggio, tale importante funzione sarà assolta primariamente dalla restituzione a fiume della portata turbinata, fino a 180  $\text{m}^3/\text{s}$ , in adiacenza al suddetto imbocco di valle.

Oltre a ciò, come già accennato, sarà rilasciata in continuo una lama d'acqua sfiorante di 15 cm sul ventolino, di larghezza  $b = 4,00$  m, per attenuare l'effetto di disorientamento della fauna ittica causato dallo sfioro diffuso dal ciglio dello sbarramento; in questo modo sarà sempre garantita una portata di richiamo pari a  $Q_{\text{ric}} = 396$  l/s.

Infine, per monitorare l'efficacia del manufatto, si prevede un alloggiamento dotato di oblò per l'osservazione diretta e di sistema d'acquisizione e trasmissione dei dati in un pozzetto da realizzarsi in corrispondenza del bacino più a monte, cioè l'ultimo che sarà attraversato dall'ittiofauna in risalita.

### 3.4 CANALI DI CARICO

In destra idraulica della traversa, appena a valle dell'opera di presa, iniziano i tre canali di carico, che si è scelto di mantenere separati per consentire di intervenire in caso di necessità su un singolo gruppo idroelettrico. I canali sono larghi 12 m ed intervallati da pile da 40 cm, per una larghezza totale di circa 38 m. La canalizzazione è lunga all'incirca 55 m lungo l'asse centrale; il fondo è posto a quota 32,00 m s.l.m. per i primi 35 m - sempre lungo l'asse centrale - di lunghezza. Inizia quindi il tratto rettilineo che porta ai gruppi idroelettrici. A questo punto il fondo dei canali inizialmente resta a 32,00 m s.l.m., poi si approfondisce fino alla quota minima di 24,34 m s.l.m., tale geometria è dettata principalmente dalle esigenze d'installazione delle turbine che in questa fase progettuale si è ipotizzato d'installare. Quindi, in fase di appalto dell'opera, quando il costruttore delle turbine fornirà i disegni costruttivi, tali quote potrebbero subire lievi variazioni, senza però che ciò modifichi l'ingombro complessivo e la sagoma fuori terra dell'impianto.

L'intera canalizzazione di carico sarà coperta con una soletta di calcestruzzo armato, posta a quota inferiore al piano di campagna, al fine di permettere la posa di terreno vegetale inerbito, che fungerà da mascheramento morfologico dell'opera. Tuttavia, sono state previste n.4 botole metalliche (a tenuta stagna) necessarie per eventuali manutenzioni. Pertanto, non sono necessarie altre griglie a valle di quelle poste a protezione della

presa, proprio perché la camera è completamente tombata e quindi non v'è alcun rischio d'ingresso di materiale a valle delle griglie di presa.

### **3.5 CENTRALE E RESTITUZIONE**

La centrale idroelettrica è ubicata in adiacenza all'opera di presa, in sponda destra idrografica del fiume Adda: l'accesso avviene tramite la strada sterrata arginale.

L'edificio di centrale ha dimensioni indicative di 20 x 41 m in pianta, è totalmente interrato e ospita i gruppi di produzione.

In questa fase progettuale si è ipotizzato di installare tre gruppi generatori, ciascuno costituito da una turbina Kaplan (biregolante) ad asse orizzontale accoppiata tramite moltiplicatore ad assi paralleli a un generatore sincrono trifase.

In fase di appalto e trattativa con i fornitori potranno essere scelte altre tipologie di gruppo adatte alle caratteristiche (salto e portata) e al layout dell'impianto, ma in ogni caso ciò non influenzerà l'ingombro della centrale né la sua configurazione visibile fuori terra.

In centrale saranno alloggiati i quadri di controllo e comando dei gruppi generatori e dell'intero impianto, i trasformatori e le centraline di comando. Sarà inoltre installato un carroponete indicativamente da 60 t per la movimentazione dei gruppi e degli accessori suddetti, che saranno calati in centrale tramite un'unica botola ricavata sulla copertura.

L'accesso all'edificio della centrale è garantito attraverso un piccolo corpo superiore d'acciaio CORTEN, unica struttura sporgente dal piano campagna, costituito da una torretta profilata idraulicamente per offrire il minimo ostacolo al flusso delle piene, la quale integra anche i camini di ingresso ed espulsione dell'aria. Poiché l'intero impianto funzionerà automaticamente, controllato a distanza, non sono previsti locali per la permanenza continua del personale, riducendo al minimo la volumetria e l'impatto dell'edificio sul paesaggio, che in definitiva si limitano all'anzidetta torretta di accesso.

I deflussi derivati dall'impianto saranno restituiti al fiume Adda immediatamente a valle della traversa tramite un brevissimo canale di restituzione di calcestruzzo, lungo solo una decina di metri; il canale partirà dalla quota di circa 24,80 m s.l.m. al termine del diffusore della turbina e risalirà - con un allargamento planimetrico per compensare la riduzione della sezione bagnata - fino alla quota di fondo di 28,00 m s.l.m. allo sbocco.

In corrispondenza dello sbocco del canale di restituzione sarà realizzata una scogliera di massi a secco, intasati con terreno vegetale e calcestruzzo in fondazione.

Sono previste scogliere di massi a secco in sponda destra, per prevenire l'erosione delle sponde. Saranno altresì realizzati rilevati di terra, con materiale di risulta proveniente dagli scavi, per il raccordo tra il terreno, la strada sterrata esistente e il piazzale di progetto. Infine, nel terreno circostante la centrale è previsto il rimboschimento mediante impianto di essenze autoctone miste arboree e arbustive.

### **3.6 LINEA ELETTRICA**

L'energia prodotta sarà immessa nella rete di distribuzione a 15 kV, a cui la centrale sarà collegata tramite un cavidotto interrato.



La linea di collegamento con la rete di elettrica, lunga poco più di 2 km, uscirà da un pozzetto situato all'estremità nord-ovest della centrale, da cui avrà origine la tubazione interrata (costituita da un tubo corrugato di plastica di diametro 160 mm) che sottopasserà il "Chiavicone" e sovrappasserà l'argine; al fine di evitare il benché minimo scavo nel corpo arginale, sarà eseguito un rinfianco su entrambe le scarpate, sia lato fiume sia lato campagna, con il materiale di risulta degli scavi.

La tubazione passacavi sarà coperta con un rinterro compattato di spessore minimo di 1,0 m sulle scarpate dell'argine e con un tubo d'acciaio imballato nel calcestruzzo sulla sommità dell'argine, per consentire il transito anche di carichi pesanti senza danni al manufatto; proseguirà quindi fino all'area dove sarà realizzata la nuova cabina di consegna, in località Cascina Risi nel comune di Maccastorna.

Per il dettaglio si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto definitivo, a cui sono allegati anche i foto inserimenti delle opere in progetto.



*Figura 4: Foto inserimento della nuova cabina elettrica*

### **3.7 SOLUZIONI ADOTTATE NEL PROGETTO PER MINIMIZZARE GLI IMPATTI SUL PAESAGGIO**

#### **3.7.1 SBARRAMENTO**

È stato introdotto uno sfioro costante di 5 cm d'acqua su tutta la lunghezza dello sbarramento per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera, la cui struttura sarà sempre coperta dall'acqua e quindi non visibile.

#### **3.7.2 OPERA DI PRESA**

L'introduzione di una macchina stagna per la movimentazione del pettine necessario alla pulizia dello sgrigliatore eviterà l'installazione a quote superiori alla massima piena del corso d'acqua che, diversamente, avrebbe prodotto un importante impatto visivo.

#### **3.7.3 PASSAGGIO PER I PESCI**

Per il passaggio per pesci è stata individuata una soluzione in grado di assicurare la funzionalità idraulica ed ecologica del manufatto in funzione dell'ittiofauna del corso d'acqua, con dimensioni dell'opera piuttosto contenute: la ridotta estensione longitudinale della struttura fa sì che il canale di restituzione possa scaricare le portate turbinate al piede della traversa, il che garantisce un ulteriore effetto di attrazione dell'ittiofauna. Inoltre, il fatto di rilasciare parte della portata come richiamo anziché dal passaggio contribuisce a ridurre le dimensioni minime necessarie per i bacini e quindi l'ingombro dello stesso manufatto di risalita.

La configurazione della scala pesci è un esempio di come tutte le componenti siano un tutt'uno funzionale: la paratoia piana (con ventolino in sommità) di sghiaimento della traversa serve anche a scaricare verso valle il materiale allontanato dall'opera di presa e, tramite lo sfioro continuo di circa 400 l/s, assolve alla funzione di richiamo per l'ittiofauna, che risalirà attraverso la scala di rimonta, strutturalmente integrata con il canale di scarico della luce sghiaiatrice. Lo sfioro continuo risulterà, sulla base dello studio dell'Università, molto importante, in quanto fungerà da richiamo e attenuerà l'effetto di disorientamento della fauna ittica causato da quello diffuso dal ciglio dello sbarramento utilizzato per mitigare gli impatti paesaggistici

#### **3.7.4 CANALI DI CARICO**

La scelta progettuale effettuata ha totalmente eliminato l'impatto visivo della canalizzazione, perché questa si sviluppa interamente sotto il piano di campagna, coperta da una soletta che sostiene un congruo rinterro di terreno vegetale a verde.

#### **3.7.5 CENTRALE E RESTITUZIONE**

Il layout della centrale è stato progettato nell'ottica di minimizzare l'ingombro dell'area golenale e l'impatto visivo; tale obiettivo è stato ottenuto sviluppando un edificio del tipo "sommersibile", tutto sotto al piano campagna tranne la torretta d'accesso, anch'essa di dimensioni ridotte grazie all'integrazione della scala con i camini d'aerazione.

Poiché l'intero impianto funzionerà automaticamente, controllato a distanza, non sono previsti locali per la permanenza continua del personale, riducendo al minimo la volumetria e l'impatto dell'edificio sul paesaggio, che in definitiva si limitano all'anzidetta torretta di accesso. Ulteriormente è stato compattato tutto l'insieme "centrale - restituzione" in

modo da garantire la restituzione delle portate turbinate al piede della traversa. Sono inoltre previste scogliere di massi a secco in sponda destra, in corrispondenza della traversa, per prevenire l'erosione delle sponde. Nel terreno circostante è previsto un rimboscimento mediante l'impianto di essenze autoctone miste arboree e arbustive.

#### 3.7.6 LINEA ELETTRICA

Collocando il punto di consegna presso la strada provinciale si è potuto evitare l'edificazione della necessaria cabina nei pressi della centrale e quindi in area golenale, fattore che comporta la realizzazione di 2,3 km di linea da parte del Proponente. La soluzione adottata, con la linea tutta interrata e la cabina costruita in adiacenza e in analogia ad una esistente, per di più in un'area di scarso pregio ambientale e di facile accesso dalla vicina strada provinciale, è ottimale dal punto dell'inserimento visivo e ambientale.

## 4 IL PAESAGGIO ATTUALE: ANALISI DEL CONTESTO

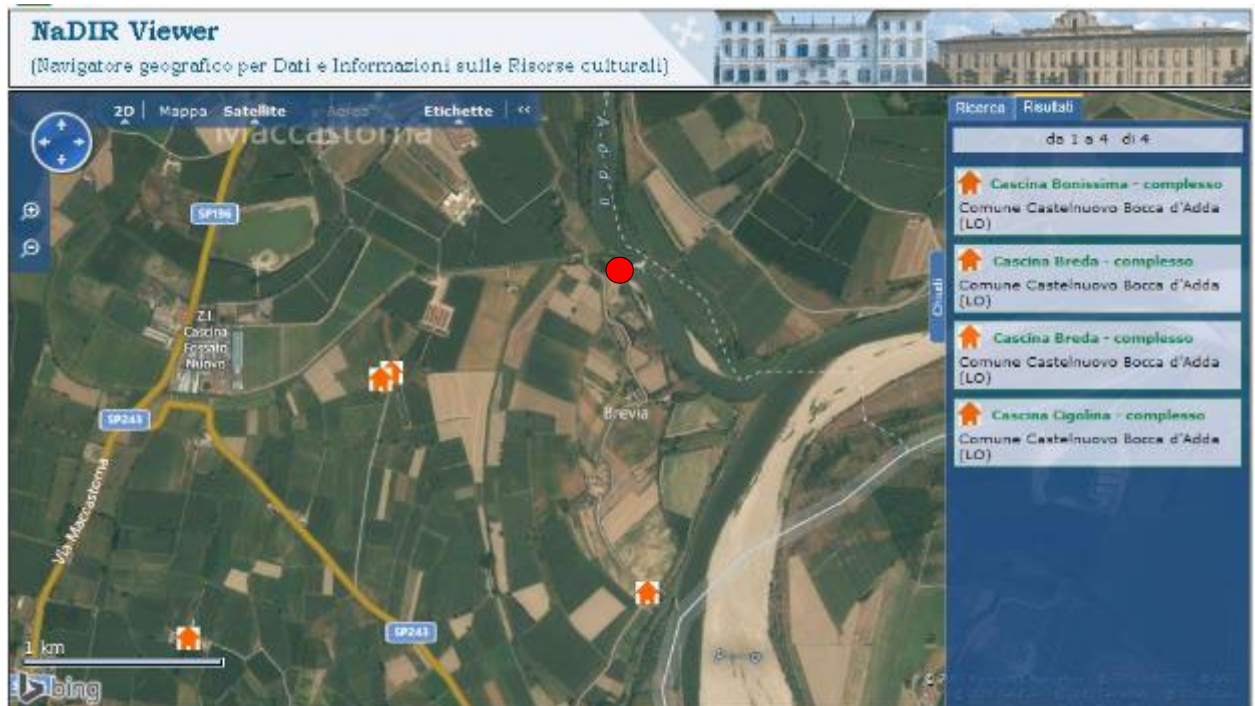
Di seguito si illustrano le varie componenti che compongono il contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto idroelettrico in esame.

### 4.1 CARATTERI STORICO – PAESAGGISTICI DEL TERRITORIO

I beni architettonici e culturali ubicati lungo il tratto del fiume Adda considerato sono derivati, relativamente ai comuni della Provincia di Lodi, dal database di Regione Lombardia (<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/NadirViewer/>). Per i comuni di Crotta d'Adda e Pizzighettone il database non fornisce informazioni e si rimanda alle emergenze storico architettoniche individuate nell'allegato C del Parco Adda Sud.

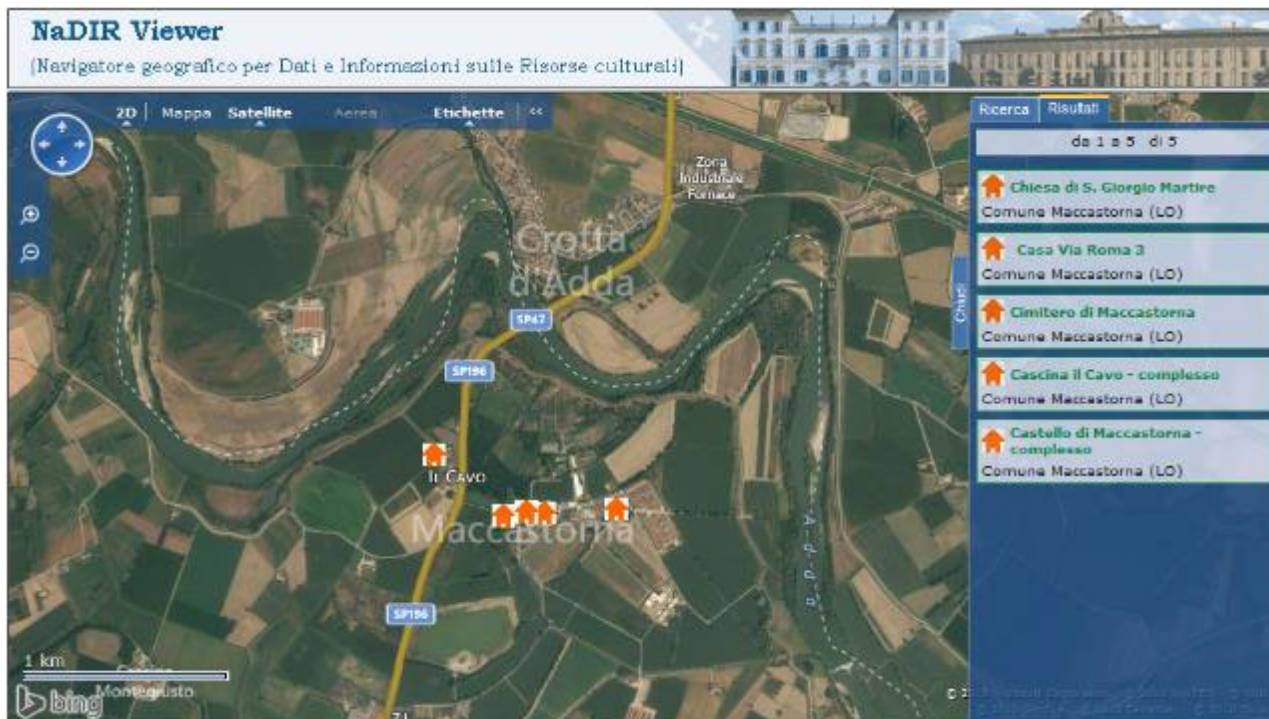
L'ubicazione dell'impianto in progetto è indicato con ●.

#### *Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda*

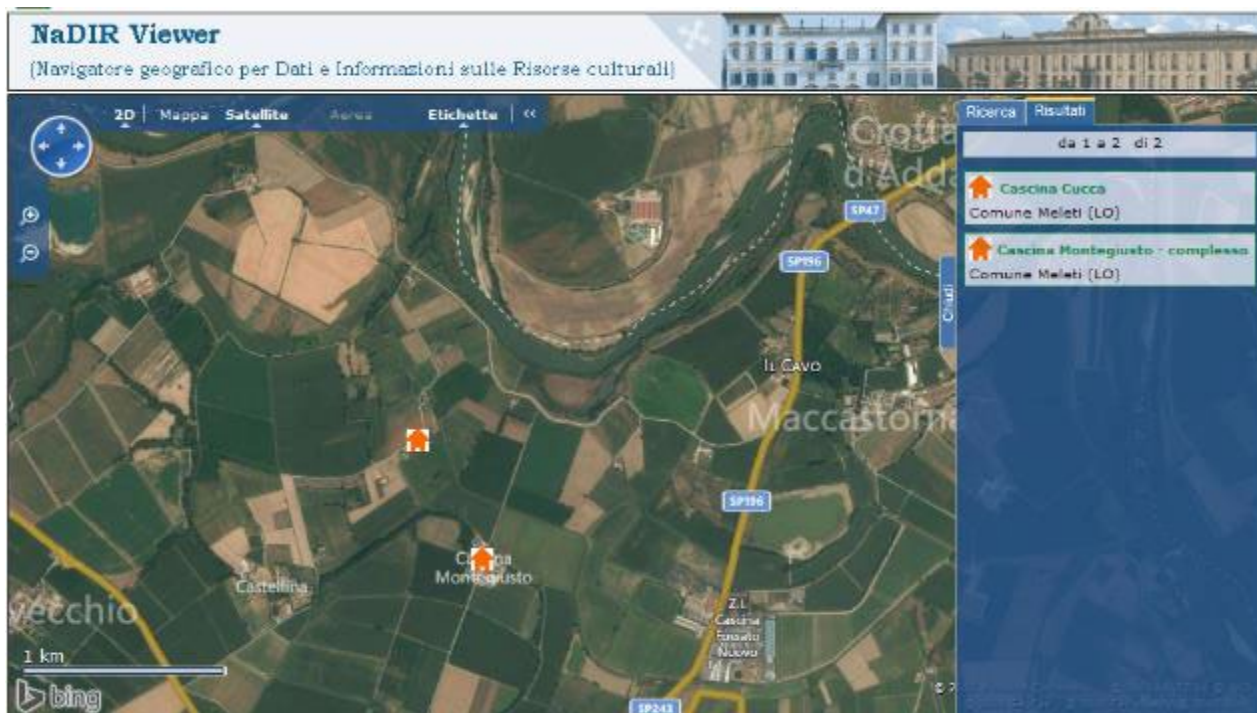




Comune di Maccastorna



Comune di Meleti



Comune di Cornovecchio

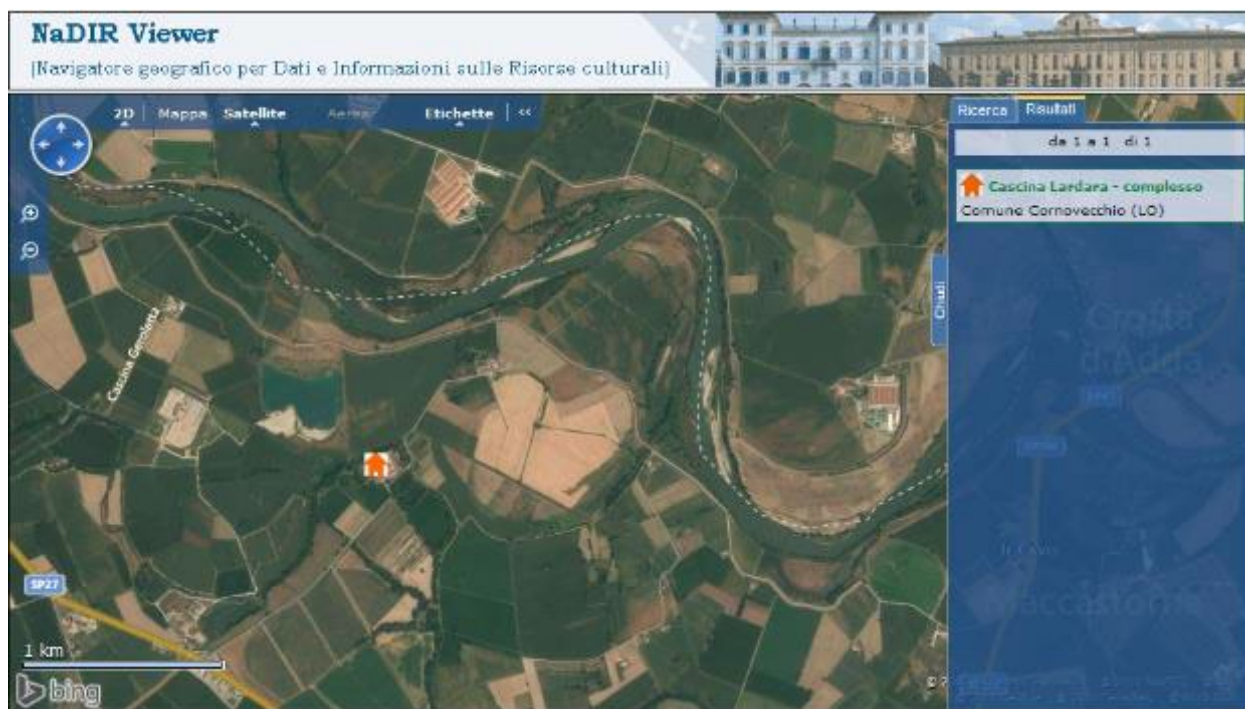


Figura 5 – Stralci tratti dall'applicazione online SIRBeC



## 4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO

### 4.2.1 LE UNITÀ GEOLOGICO – STRATIGRAFICHE AFFIORANTI

Come evidenziato dalla cartografia geologica ufficiale (Carta Geologica della Lombardia scala 1:250.000 e Foglio n. 60 “Piacenza” della C.G.I. alla scala 1:100.000), le unità affioranti in un intorno significativo dell’area di analisi sono tutte di origine continentale (Figura 6).

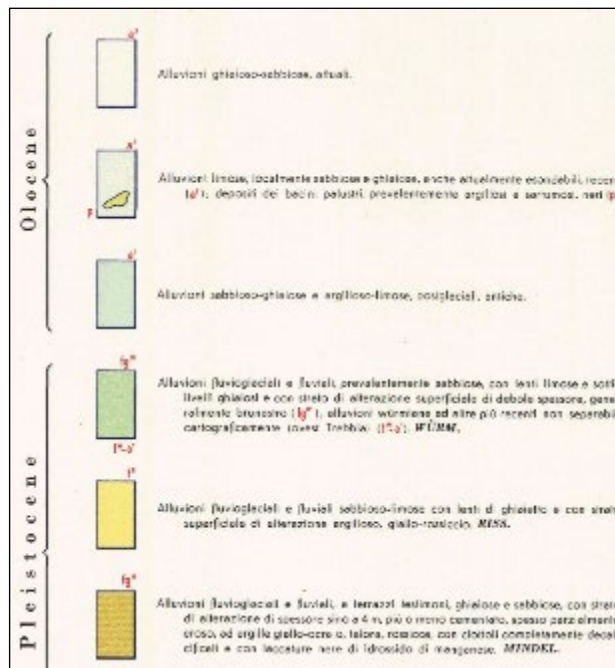
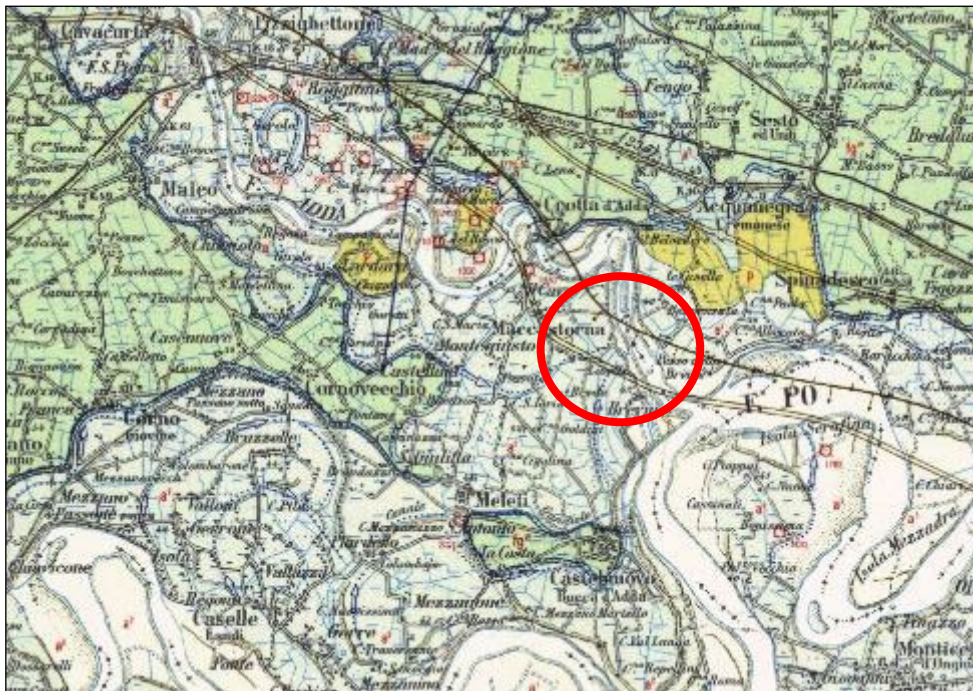


Figura 6: Carta Geologica della Lombardia scala 1:250.000 e Foglio n. 60 “Piacenza” della C.G.I. alla scala 1:100.000

Tali unità, caratteristiche di ambienti deposizionali fluviali e di età compresa tra il Pleistocene superiore e l'Olocene, vengono descritte dagli Autori della Carta Geologica d'Italia nel seguente modo:

- **Alluvioni attuali:** coincidono con i depositi presenti all'interno dell'alveo inciso (barre di accrescimento spondale, isole, ecc.); in genere sono costituiti da depositi sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi del greto dei corsi d'acqua, in particolare dell'Adda e del Po.
- **Alluvioni medio-recenti** (Olocene): corrispondono ai depositi affioranti con continuità lungo fasce più o meno ampie sulle sponde dei fiumi Adda e Po e sono costituiti da sedimenti sabbiosi, talora ghiaiosi, terrazzati (lungo le sponde) sugli alvei attuali, anche attualmente esondabili, fissati e coltivati. Costituiscono una sintomatica anomalia le aree vallive comprese tra la località Belvedere di Crotta d'Adda e Acquanegra Cremonese, in corrispondenza dell'antica foce del Serio (noto anche come "Serio di Grumello") in cui sono diffusamente presenti depositi argillosi e siltuosi (caratteristici dei bacini palustri) che fungono da copertura metrica ai sottostanti depositi alluvionali granulari. L'informazione, particolarmente evidente nella cartografia geologica ufficiale (figura 3.11), trova un suo riscontro nella stratigrafia dei sondaggi (successivamente allestiti a piezometri) commissionati da AIPo nell'area compresa fra C.na Belvedere e C.na Caselle, resi disponibili dall'Agenzia Interregionale per lo sviluppo del presente studio (riprodotti in allegato), tratti in stralcio da "*Studio di identificazione e coordinamento delle indagini geognostiche necessarie a valutare le caratteristiche del terreno in prossimità del tratto pensile del Canale navigabile Pizzighettone-Cremona*", ottobre 2012).
- **Alluvioni antiche** (Olocene inferiore): si tratta dei depositi sabbioso-argillosi, con lenti a ciottoli minuti, costituenti un basso e ristretto terrazzo lungo gli alvei dei corsi d'acqua principali. Insieme alle alluvioni attuali e recenti costituiscono l'intervallo cronostratigrafico olocenico del territorio cremonese, sebbene non affiorino nell'area oggetto dell'intervento.
- **Fluvioglaciale Würm** (Pleistocene superiore): corrispondono ai depositi sabbioso-argillosi, con lenti a ciottoli minuti, caratterizzati da suolo bruno o brunastro, talora rossastro per dilavamento di paleosuoli preesistenti a monte. Esso forma l'esteso livello fondamentale della Pianura, separato da alte scarpate rispetto ai corsi d'acqua principali.

Il materiale che costituisce i depositi alluvionali ha una provenienza alpina per l'area a nord del Po e appenninica per quella a sud, anche se, a causa delle frequenti divagazioni del Fiume, non è possibile definire una netta linea di demarcazione fra le aree a diversa alimentazione.

#### 4.2.2 GEOMORFOLOGIA

L'ossatura della pianura lombarda è costituita da depositi fluvio-glaciali tardo pleistocenici che definiscono un piano caratterizzato da una marcata omogeneità planoaltimetrica



noto in letteratura con il nome di “Livello fondamentale della Pianura (L.F.d.P.)” o “Piano Generale Terrazzato (P.G.T.)”. Non più interessato dall’idrografia principale e caratterizzato da tracce di idrografia abbandonata, il Livello Fondamentale della Pianura è indubbiamente il prodotto di eventi polifasici e la sua superficie (continua ed arealmente estesa) testimonia l’arresto di ogni fase di aggradazione fluviale verificatasi un momento prima dell’instaurarsi di condizioni fortemente erosive da parte degli affluenti alpini del Po (tra cui l’Adda): quest’ultimi, infatti, scorrono entro larghe e caratteristiche “valli a cassetta”, la cui origine va collegata ai fenomeni di ringiovanimento (che ha dato origine all’infossamento dei fiumi) nell’Olocene. Nella realtà, il quadro morfologico si complica alcuni chilometri a monte della confluenza dell’Adda in Po, essendo il territorio il prodotto morfologico e deposizionale ora di un fiume, ora dell’altro, i quali, durante l’Olocene, potevano variare il loro punto di confluenza, divagando ampiamente entro le proprie alluvioni.

Dal punto di vista fisiografico, infatti, l’area esaminata è imperniata sull’esistenza della depressione nella quale scorre il Po: a grandi linee, quest’ultima funge da asse di simmetria fra la pianura cremonese e quella piacentina. La prima degrada infatti verso sud, mentre la seconda si comporta in maniera esattamente opposta. La valle fluviale all’interno della quale scorre il Po, comunque, non presenta un unico asse morfologico coincidente con il corso del fiume, bensì numerosi avvallamenti e rilievi (dell’ordine del metro): questi sono il prodotto morfogenetico e sedimentario di ripetute divagazioni fluviali (paleoalvei).

Il paesaggio fisico è quindi caratterizzato da una serie di terrazzi morfologici a forma di ripiani fra loro sfalsati, separati da scarpate con altezza variabile dovuti ad una successione spazio-temporale di episodi di alterna erosione e sedimentazione.

Le caratteristiche geometriche della valle dell’Adda e del Po, delimitate da evidenti scarpate di terrazzo fluviale, hanno mantenuto nel tempo i propri connotati geomorfologici, anche in considerazione del fatto che i corsi d’acqua responsabili dell’infossamento hanno ormai perso la capacità di divagare all’interno delle proprie alluvioni a causa di importanti opere di difesa spondale ed idraulica (tra cui i rilevati arginali).

Derivanti dai citati fenomeni di progressivo infossamento, si riconoscono le seguenti unità morfologiche caratterizzanti il paesaggio fisico :

1. ***l’alveo attivo*** dei corsi d’acqua e le forme ad esso associate (barre, isole, sponde in erosione ecc.);
2. ***il sistema dei terrazzi sospesi sull’alveo attivo***, modellato nelle alluvioni medio-recenti dei principali corsi d’acqua;
3. ***i ripiani antichi***, sviluppati in modo discontinuo ai margini della valle olocenica dell’Adda;
4. ***il “Livello Fondamentale della Pianura”*** (o “Piano Generale Terrazzato”), modellato nei depositi terrazzati tardo-pleistocenici costituenti un piano debolmente immergente verso S.

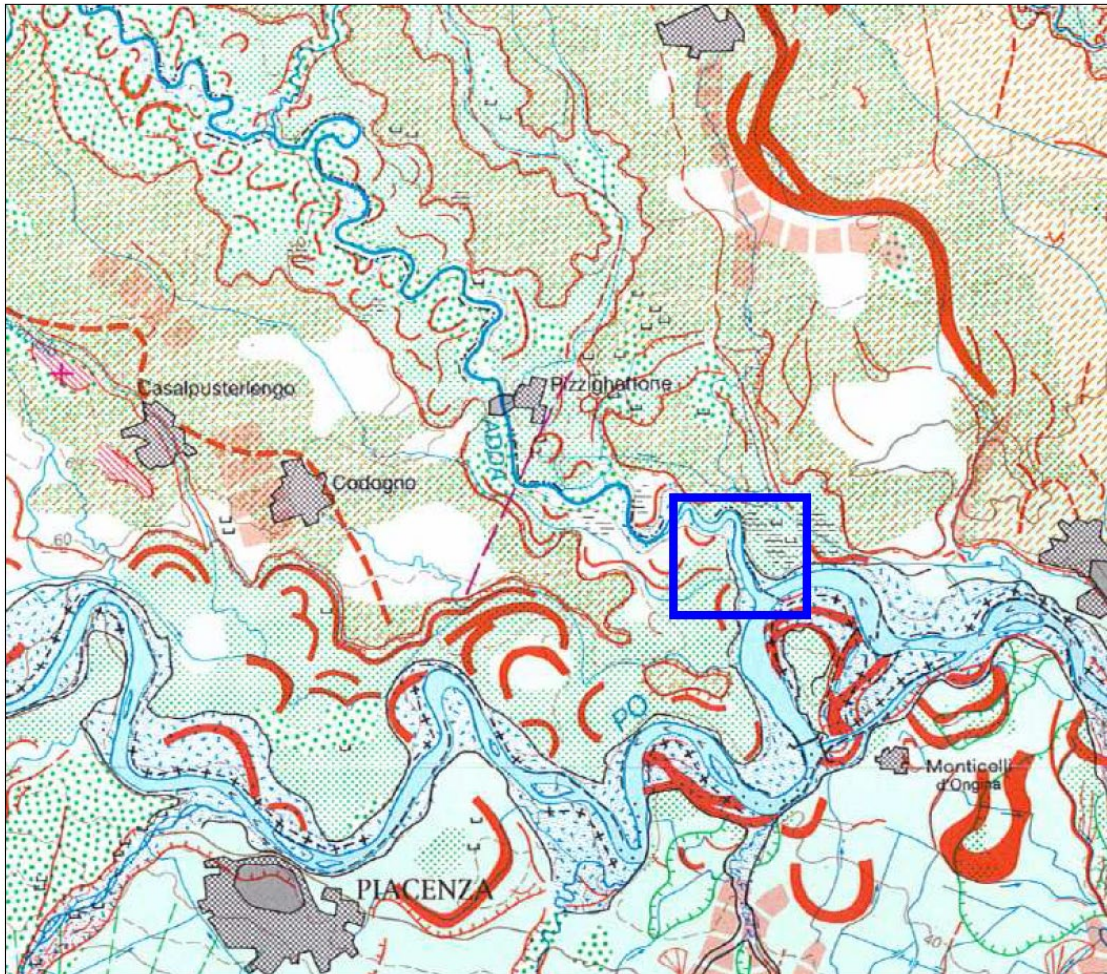
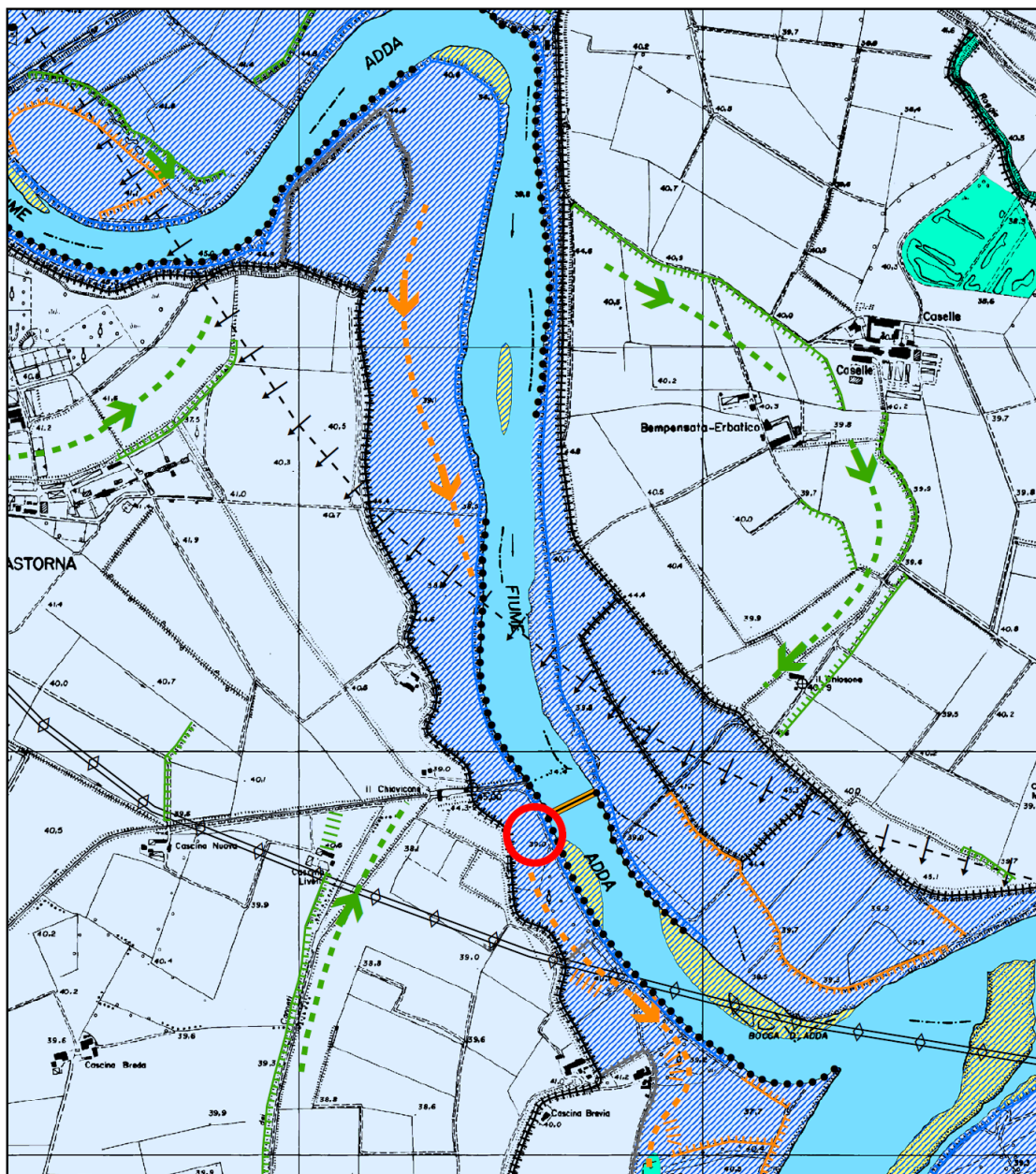


Figura 7: Carta geomorfologica della Pianura Padana (Castiglioni et. Al., 1997) (nel riquadro blu l'area interessata dal progetto della centrale idroelettrica)

A scala locale, nel tratto interessato dalla derivazione e dalle opere in progetto, è stata realizzata una carta geomorfologica di dettaglio (Figura 8), nella quale vengono evidenziate sia le scarpate principali (sviluppate ai margini dei principali ripiani morfologici), sia quelle secondarie, generalmente associate a forme caratteristiche entro i depositi olocenici che caratterizzano il paesaggio fisico. Nel dettaglio del ripiano alluvionale più recente dell'Adda e del Po, infatti, si riconoscono numerosi elementi di origine fluviale; si tratta in genere di piccoli ripiani, dossi e depressioni che rivelano una situazione non priva di una complessa articolazione, caratteristica di ripetuti fenomeni di divagazione compiuti dai corsi d'acqua in un recente passato: essi sono il risultato di un sistema fluviale estremamente dinamico, legato ad eventi meteorologici ad alta ciclicità (regimi di morbida e di piena dei fiumi).


















UNITA' STRATIGRAFICHE (fonte: Carta Geologica d'Italia, F.60 "Piacenza")	SIMBOLO	UNITA' GEOMORFOLOGICHE
	OLOCENE	FASCIA DI MEANDREGGIAMENTO POST-GLACIALE DEL PO E DELL'ADDA
ALLUVIONI ATTUALI Depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi del greto dei fiumi Adda e Po.		Ripiani maggiormente depressi, sommersi durante le piene ordinarie, posti all'interno degli alvei incisi dei fiumi Adda e Po (isole fluviali, barre, etc.)
DEPOSITI ALLUVIONALI MEDI (b) E RECENTI (a)  Depositi sabbiosi, talora ghiaiosi, terrazzati, di poco sospesi sugli alvei attuali, anche attualmente esondabili (Olocene medio-superiore).  a) Terreni alluvionali dei fiumi Adda e Po, soggetti ad una riattivazione dei fenomeni sedimentari in occasione di piene straordinarie.  b) Terreni di origine fluviale, non più esposti a fenomeni alluvionali in quanto isolati dai corsi d'acqua responsabili della loro deposizione.		Sistema di terrazzi fluviali, sospeso di pochi metri sull'alveo attivo, formato da:  a) Una superficie modellata nei depositi più recenti, interessata dall'insieme delle forme fluviali che vengono riattivate in occasione delle piene principali;  b) Una superficie esterna all'area golenale, da tempo indisturbata dai fenomeni morfologici e sedimentari dei corsi d'acqua.
<b>ELEMENTI GEOLOGICI STRUTTURALI MODELLATI NEL SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO</b>		
Faglia inversa sepolta.		
Asse di anticlinale sepolta.		
<b>PRINCIPALI ELEMENTI MORFOLOGICI</b>		
Scarpate fluviali.		
Traccia di percorso fluviale e forme ad esso associate (scarpate, depressioni morfologiche ecc.): a) abbandonato (paleoalveo); b) riattivabile in occasione di piene straordinarie.		
Depressioni morfologiche, con acqua di falda affiorante o sub-affiorante.		
Corsi d'acqua principali (Po e Adda).		
<b>ELEMENTI ANTROPICI</b>		
Rilevati arginali: principale o maestro (a), secondario o golenale (b).	a)  b) 	
Scarpate fluviali esposte a fenomeni erosivi, parzialmente protette da opere di difesa (massicciate).		
Traversa fluviale.		
Area oggetto d'intervento.		

Figura 8: Carta geomorfologica di dettaglio

Per meglio interpretare i processi morfologici e sedimentari fluviali che hanno dato vita a questo lembo di territorio, si ricorda come l'Adda e il Po presentino, nel tratto di interesse, alvei del tipo a meandri di pianura alluvionale. Quest'ultimi sono forme fluviali in

rapida evoluzione a causa della facile erodibilità delle sponde sabbiose: è noto come il meandro di pianura mostri una spiccata tendenza ad accentuarsi, la quale conduce al fenomeno indicato come “salto di meandro”; la forma relitta che ne deriva è un ramo del corso d’acqua noto come “lanca” o “mortizza”, successivamente soggetto a interrimento.

Letto in chiave dinamica, il modello morfogenetico aiuta ad interpretare le forme presenti sul territorio, siano esse attive o inattive; i fenomeni morfogenetici, infatti, assumono significato sia come elemento di pericolosità in corrispondenza delle rive attuali del corso d’acqua, sia come agenti responsabili delle forme inattive (i paleoalvei).

Nella stessa cartografia di Figura 8, con specifico colore è stato evidenziato anche lo stato di attività dei singoli lineamenti: tra quelli quiescenti vanno evidenziate le tracce canaliformi (depressioni morfologiche di forma allungata) che si sviluppano nell’area golendale dell’Adda lungo la sponda destra (a monte e a valle della centrale in progetto) che, con ogni probabilità, si riattivano in occasione degli eventi idrometrici che conducono all’allagamento della golena. Tuttavia, tali lineamenti non costituiscono un fattore di pericolo per la centrale in progetto, la cui compatibilità è già stata valutata nella specifica relazione idraulica allegata al progetto.

All’interno dell’alveo attivo nella zona di interesse, inoltre sono stati cartografati:

1. i tratti di sponda fluviale maggiormente interessati da erosione, già parzialmente protetti da opere di difesa (massicciate);
2. la traversa fluviale, il cui salto verrà sfruttato a scopi idroelettrici;
3. i principali depositi presenti in alveo attivo (isole e barre laterali).

In relazione a quest’ultimi elementi, si segnala la presenza di un’ampia barra di depositi lungo la sponda destra dell’Adda (deposito derivante dalla diminuzione della corrente causata dal rigurgito del Po in Adda), la quale sarà solo minimamente rimaneggiata per consentire la formazione del canale di scarico della derivazione.

#### *4.2.2.1 MORFOGENESI ED EVOLUZIONE DELLE FORME FLUVIALI*

Secondo uno schema ormai consolidato, la morfologia di un alveo fluviale dipende dai processi di trasformazione attuali e da quelli passati: ogni variazione di pendenza in un tronco può determinare variazioni di velocità della corrente fino a modificare il comportamento e l’aspetto morfologico del fiume per un lungo tratto sia a monte che a valle.

Secondo lo schema introdotto in origine da Trevisan (1968), l’Adda, nel tratto interessato dal progetto di derivazione idroelettrica, e il Po, presentano la classica morfologia a meandri, forme fluviali in rapida evoluzione a causa della facile erodibilità delle sponde (concave) sabbiose. La pianura circostante, per effetto dei depositi abbondanti durante le inondazioni, tende ad innalzarsi, aumentando nel tempo il dislivello tra il fondo dell’alveo ed il piano di inondazione. L’innalzamento degli argini limita a sua volta le esondazioni, cosicché i materiali solidi, deposti in alveo durante le fasi di decrescita delle piene, determinano la pensilità del fiume sulla pianura circostante.

In relazione alla morfogenesi fluviale, è anche noto come il meandro di pianura mostri una spiccata tendenza ad accentuarsi. Il filone centrale della corrente infatti, si sposta verso la parte esterna del meandro e corre in vicinanza della sponda concava, contrariamente a quanto avviene su quella convessa. In una successione di meandri, la corrente lambisce successivamente la riva destra e la sinistra, descrivendo delle sinuosità maggiori di quelle mostrate dall'alveo: la capacità erosiva del filone principale della corrente tende perciò ad aumentare la sinuosità del fiume in ogni ansa. La riva concava quindi, subisce un'erosione progressiva, mentre sulla sponda convessa la corrente, troppo lenta per il carico trasportato, abbandona una parte di questo e deposita la cosiddetta "barra di meandro". Il risultato morfometrico è pertanto quello di una riva concava generalmente più ripida di quella convessa, soggette a continua erosione da parte del filone principale della corrente.

Il fenomeno trova riscontro proprio in corrispondenza dell'ampio meandro del Po entro il quale sfocia l'Adda e quello dell'Adda stesso sulla cui sponda concava sorge l'abitato di Crotta. Nel tratto sul quale si svilupperà la centrale (con relativo sbarramento e opere di derivazione), tuttavia, è presente un unico canale attivo con una sinuosità molto blanda, frutto anche della presenza di numerose e continue difese spondali che impediscono le tipiche divagazioni.

Premesso ciò è difficile individuare una tendenza evolutiva naturale, in quanto questi corsi d'acqua (Adda e Po), sono "costretti" all'interno di importanti arginature che impediscono la tracimazione durante le piene più importanti e di difese spondali che guidano la corrente.

Vanno inoltre segnalate sia in Adda che in Po alcune traverse, tra cui quella di Pizzighettone (realizzata decenni or sono per proteggere il ponte ferroviario della linea Cremona-Codogno e già interessata in sponda destra e sinistra da impianti idroelettrici) e quella su cui sorge il progetto di derivazione proposto. La traversa in questione è stata realizzata negli anni '60 dopo la costruzione della centrale ENEL di Isola Serafini per limitare l'erosione regressiva del fiume Adda: poiché a seguito del taglio di meandro del Po la centrale ENEL spostò i rilasci idrici del Fiume in corrispondenza del tratto artificiale di Fiume (detto "Po Nuovo"), nell'originario sedime ("Po Vecchio", nel quale sfocia l'Adda) i livelli idrometrici si abbassarono notevolmente innescando fenomeni erosivi regressivi sull'Adda.

In tema d'evoluzione morfologica, recenti studi condotti sulla conca del Porto di Cremona (Lamberti, 1994-2001) individuano una costante e progressiva evoluzione dell'alveo, ipotizzando un abbassamento dei fondali con una tendenza dell'ordine di 5 cm /anno. Sebbene sulle cause del fenomeno di abbassamento dell'alveo di magra esistano numerose pubblicazioni, è sicuramente difficile parlare di "evoluzione naturale" del fiume Po, in quanto la corrente risulta "guidata" dalla serie ormai continua di difese spondali ed arginature entro le quali il Po stesso scorre. Questi interventi, infatti, implicano generalmente la variazione di alcuni parametri geomorfologici e idraulici (pendenza, larghezza,

profondità, scabrezza, ecc.) ai quali il corso d'acqua reagisce adeguandosi con la variazione di altri parametri idraulici (velocità di flusso, capacità di trasporto, ecc.).

Proprio le difese spondali vengono indicate frequentemente come una delle cause relative all'abbassamento progressivo dell'alveo, unitamente a interventi di escavazione di inerti che, soprattutto in passato, hanno interessato i fondali del Fiume: in generale, le opere di protezione spondale comportano un incremento dell'erosione di fondo a carico dell'energia netta del fiume che assume valori positivi (nel bilancio dei sedimenti in transito viene a mancare il contributo dovuto all'erosione delle sponde) con conseguente tendenza all'abbassamento dell'alveo.

Tra le cause non si esclude anche la centrale ENEL di "Isola Serafini" che, con il suo bacino a monte della diga di sbarramento, rallenta la corrente fluviale e determina l'abbandono di buona parte del carico solido trasportato dal corso d'acqua: l'acqua rilasciata dalla diga, ritornando alla sua velocità originale, assumerebbe a valle un significativo potere erosivo, causando l'erosione del fondo.

Tra le cause della tendenza di abbassamento degli alvei vengono avanzate anche quelle di natura tettonica: l'innalzamento del substrato prequaternario in corrispondenza delle dorsali anticlinali sepolte (come avviene nei pressi di Crotta d'Adda), infatti, favorirebbe una progressiva erosione al fondo degli alvei dei corsi d'acqua.

#### 4.2.3 SUCCESSIONE STRATIGRAFICA E STRUTTURA IDROGEOLOGICA GENERALE

Come accennato in precedenza, la geologia del sottosuolo comprende notevoli variazioni laterali e verticali in funzione degli eventi che hanno interessato l'area nel corso del Quaternario.

Le condizioni idrogeologiche vigenti nel sottosuolo delle province di Lodi e Cremona risultano estremamente eterogenee a causa delle notevoli complicazioni strutturali che hanno interessato il basamento marino e delle dirette ripercussioni sullo sviluppo dei sovrastanti sedimenti alluvionali. Il territorio, infatti, è suddivisibile in aree in cui la coltre alluvionale raggiunge potenti spessori (ricche di acquiferi) e da altre relativamente meno potenti (più povere di acquiferi); a grandi linee, le prime coincidono con gli assi delle sinclinali sepolte, mentre le altre coincidono con gli assi delle strutture positive, il cui orientamento generale è ONO-ESE. Situazioni sfavorevoli allo sviluppo di potenti orizzonti acquiferi, pertanto, si verificano lungo l'allineamento S. Colombano-Somaglia che coincide con l'asse di una struttura anticlinale sepolta. All'interno di tali fasce, le alluvioni permeabili (alternate a setti argillosi) sono numericamente ridotte e male alimentate poiché le dorsali sepolte, modellate per la massima parte in rocce non permeabili (coincidenti con il basamento marino), contrastano e deviano il flusso idrico proveniente dall'alta pianura. Il caso limite di questa situazione si riscontra in corrispondenza del Colle di S. Colombano, in cui la struttura modellata in rocce del Terziario, emergendo oltre la quota del Livello Fondamentale della Pianura, funge da barriera idrogeologica e modifica sostanzialmente la direzione di deflusso delle acque presenti nel sottosuolo.



La successione idrogeologica a scala regionale è definita, sulla base delle conoscenze attuali, dalle seguenti unità, distinte dalla più recente (e superficiale) alla più antica in:

- unità ghiaioso-sabbiosa: è costituita nella parte più settentrionale del territorio padano dalle formazioni moreniche, sfumanti verso sud alle coltri fluvio-glaciali e fluviali recenti. Questa unità è costituita da depositi alluvionali (recenti ed antichi) e da quelli fluvio-glaciali wurmiani, in cui le frazioni limose e argillose risultano più limitate. Essa rappresenta la litozona più superficiale con ambiente di sedimentazione tipicamente continentale, fluviale e fluvio-glaciale. È costituita da granulometrie progressivamente più fini da N a S; il colore dei sedimenti fini denota condizioni ossidanti tipiche di un ambiente di sedimentazione sub-aereo. L'Unità ghiaioso-sabbiosa è la sede della struttura idrica più importante e tradizionalmente utilizzata in quanto caratterizzata da valori di trasmissività molto elevati. L'elevata permeabilità consente la ricarica dell'acquifero da parte delle acque meteoriche e di quelle di infiltrazione da corsi d'acqua o canali artificiali; la conducibilità idraulica che caratterizza questa unità è compresa tra valori di  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  m/s mentre la trasmissività è, in linea generale, superiore a  $10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s;
- unità sabbioso-argillosa: sottostante alla litozona ghiaioso-sabbiosa, è da questa separata da un contatto graduale e di difficile ubicazione. È suddivisibile in due sub-unità, la prima costituita da argille, limi e sabbie con frequenti livelli torbosi o lignitosi e caratteristica di ambienti fluvio-palustri, la seconda indica invece condizioni marine costiere ed è costituita da alternanze di ghiaie e sabbie con argille e limi. Ovviamente la permeabilità è molto variabile nelle due sub-unità in funzione delle differenze granulometriche. Trattandosi di litotipi a granulometria estremamente fine, i valori di conducibilità idraulica sono piuttosto bassi e dell'ordine di  $10^{-5}$  –  $10^{-6}$  m/s nei livelli più produttivi; anche la trasmissività risulta mediocre ed in genere inferiore a  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Per quanto riguarda le acque sotterranee, questa unità rappresenta il substrato dell'acquifero tradizionale; l'acqua è contenuta in livelli sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi; si tratta principalmente di falde confinate con presenza talora di sostanze tipiche di ambiente riducente;
- unità argillosa: è l'unità più profonda e più antica nell'ambito dei sedimenti quaternari e corrisponde a condizioni di sedimentazione tipicamente marine. Presenta permeabilità scarsa o nulla con rari livelli acquiferi; viene generalmente considerata il substrato idrogeologico delle unità soggette ad eventuali captazioni.

L'intera successione quaternaria, dunque, viene interpretata come fase terminale del progressivo riempimento del bacino padano, con condizioni di sedimentazione da marine a continentali.



Sulla scorta di tale osservazione ed applicando i criteri della Sequence Stratigraphy, la Regione Lombardia, in collaborazione con ENI (Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia, 2002), ha classificato le unità acquifere del sottosuolo sotto forma di "Sequenze Deposizionali" (sensu Mitchum et Al., 1977).

Il bacino padano viene così ridefinito in nuove Unità Idrostratigrafiche ("Gruppi Acquiferi"), secondo quanto schematizzato nella seguente Figura 9.

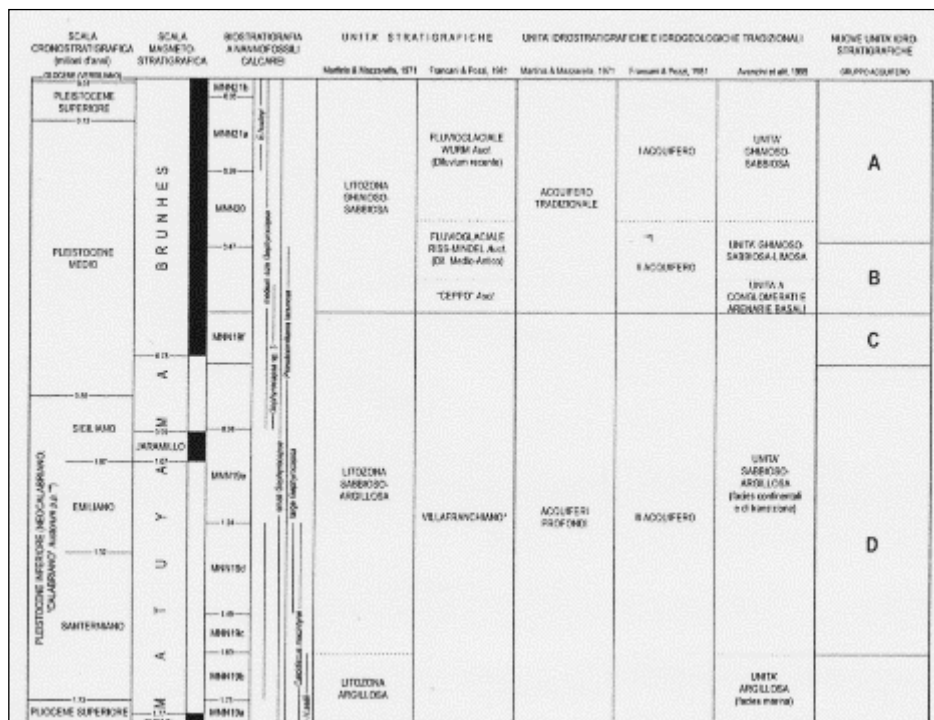


Figura 9: Schema dei rapporti stratigrafici (Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia, 2002)

L'esame delle stratigrafie a disposizione (ricavate dall'Atlante ambientale della Provincia di Cremona, dal SIF della Provincia di Lodi e da un nutrito archivio stratigrafico messo a disposizione da Geolambda Engineering Srl) evidenzia come l'assetto geometrico-strutturale del sottosuolo sia assimilabile ad un materasso alluvionale nel quale i corpi acquiferi di natura prevalentemente sabbiosa o sabbioso-ghiaiosa si alternano a livelli impermeabili. Si definiscono in questo modo due ambienti sostanzialmente differenti (circuiti idrogeologici):

- un circuito superficiale, con caratteristiche prevalentemente freatiche, alimentato sia da monte (secondo la direzione di deflusso idrogeologico), sia per infiltrazione diretta (a seguito di precipitazioni meteoriche o durante la pratica irrigua);
- un circuito profondo (o artesiano) sottostante uno o più livelli argillosi caratterizzati da un consistente spessore e da estensione laterale. Contrariamente al circuito più superficiale, nel circuito profondo l'alimentazione avviene esclusivamente in senso sub-orizzontale, ovvero da monte secondo la direzione di flusso idrogeologico.

Il limite di separazione tra i due circuiti idrogeologici in prossimità dell'area si sviluppa a profondità di alcune decine di metri ma non è così linearmente individuabile come accade in aree più settentrionali (media pianura), causa il complesso alternarsi di depositi erosivi e deposizionali che si sono succeduti in prossimità delle aree di influenza dei grandi fiumi (Adda e Po) durante l'Olocene.

Lo stesso P.T.U.A. della Regione Lombardia assume il modello interpretativo sopra descritto, già proposto da vari Autori (Martinis & Mazzarella, 1971; Francani & Pozzi, 1981), secondo il quale la struttura acquifera viene suddivisa in acquifero tradizionale (Unità ghiaioso-sabbiosa) e in acquifero profondo (Unità sabbioso-argillosa). Nell'acquifero tradizionale si riconosce una struttura superficiale (o primo acquifero) localmente separata da una sottostante (o "secondo acquifero", anch'esso appartenente all'acquifero tradizionale). In corrispondenza dell'area d'interesse (e in più in generale in corrispondenza della bassa valle dell'Adda, in prossimità della confluenza del Po), il P.T.U.A. non distingue più il limite basale dell'acquifero tradizionale, causa i complessi meccanismi alluvionali quaternari, così come innanzi premesso.

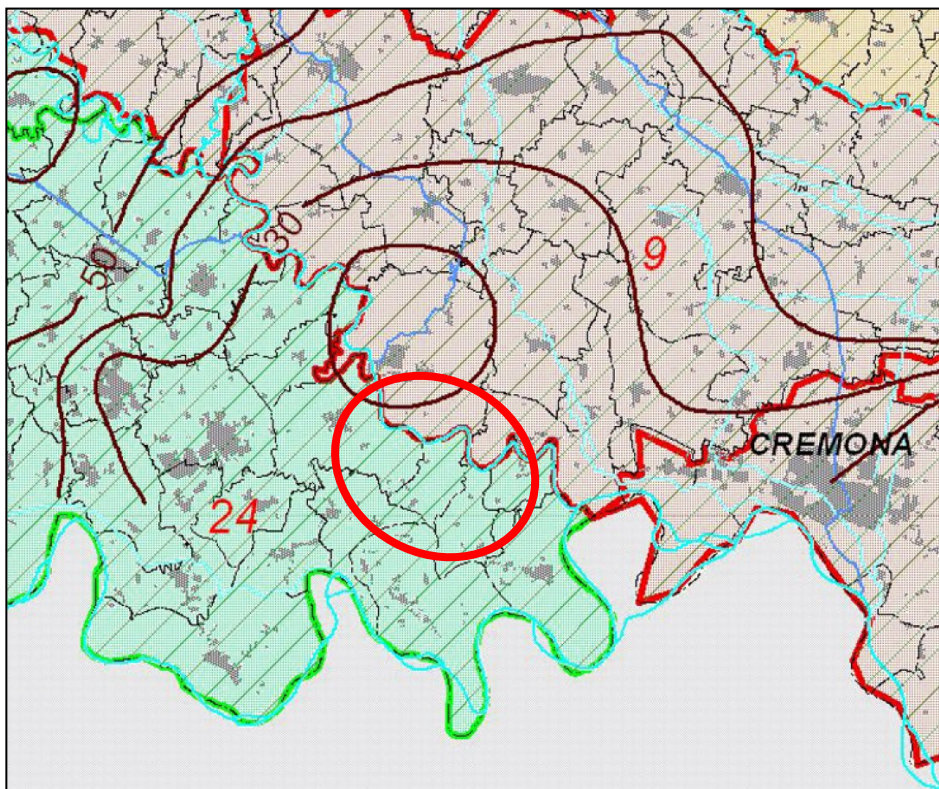


Figura 10 - Base dell'acquifero superficiale (Tavola 3 – Programma di tutela e Uso delle Acque)

#### 4.2.3.1 CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELL'AREA INTERESSATA DALLA DERIVAZIONE E DALLA CENTRALE IDROELETTRICA IN PROGETTO

In seno allo stretto areale d'interesse su cui si svilupperà la centrale idroelettrica è stata sviluppata una dettagliata campagna geognostica (sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche e indagini geofisiche, ubicate in Figura 11), descritta nella

“Relazione geologica, geotecnica e sismica” allegata al progetto, attraverso la quale è stato ricostruito il modello di sottosuolo sito-specifico.

Nel dettaglio, la successione stratigrafica appare costituita da un primo orizzonte metrico di limo sabbioso-argilloso, seguito in profondità da un deposito di natura prevalentemente sabbiosa fino a circa 28-29 m, quota alla quale compare un letto limoso correlabile fra entrambe le sponde del fiume Adda.

Tale successione è caratterizzata dalla presenza di una frazione più fine di natura limosa nella porzione superficiale, la quale scompare rapidamente con la profondità per lasciare il posto ad una componente più grossolana di natura ghiaiosa.

In sponda destra, ad una profondità compresa tra 9 e 13 m, la successione sabbiosa è interrotta dalla presenza di una lente di natura limoso-argillosa che trova il suo massimo spessore nel sondaggio S6 (sulla verticale del canale di scarico). Assumendo una geometria lentiforme, tuttavia, il deposito più fine appare come il semplice prodotto deposizionale di un ambiente a bassa energia, non correlabile con altre informazioni stratigrafiche presenti nello stretto intorno della derivazione e della centrale in progetto.

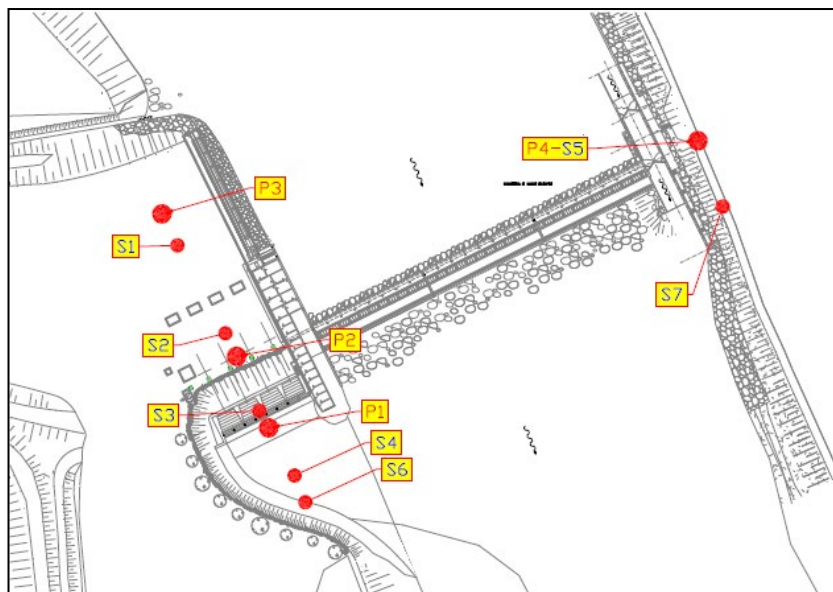


Figura 11: Ubicazione indagini geognostiche

#### 4.2.3.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA DI INTERESSE

Vista la tipologia di opera in progetto, che prevede una modifica dell'assetto idraulico del corso d'acqua con l'innalzamento dei livelli idrici a monte della traversa, nel corso dello studio è stata eseguita una campagna di rilievi finalizzata a ricostruire l'assetto piezometrico locale e le linee di deflusso della falda più superficiale (il c.d. acquifero tradizionale) per valutarne sia le interferenze con il progetto che le modifiche da esso derivanti.

Le informazioni idrogeologiche disponibili dalla letteratura specifica evidenziano come i grandi fiumi (Adda e Po in particolare) costituiscano gli assi di drenaggio principali della pianura cremonese, condizionando in modo sostanziale le linee di flusso sotterraneo sia in sponda lodigiana che cremonese (Figura 12 e Figura 13). A scala regionale, tuttavia, il fiume Po costituisce il livello di base di tutte le acque, superficiali e sotterranee.



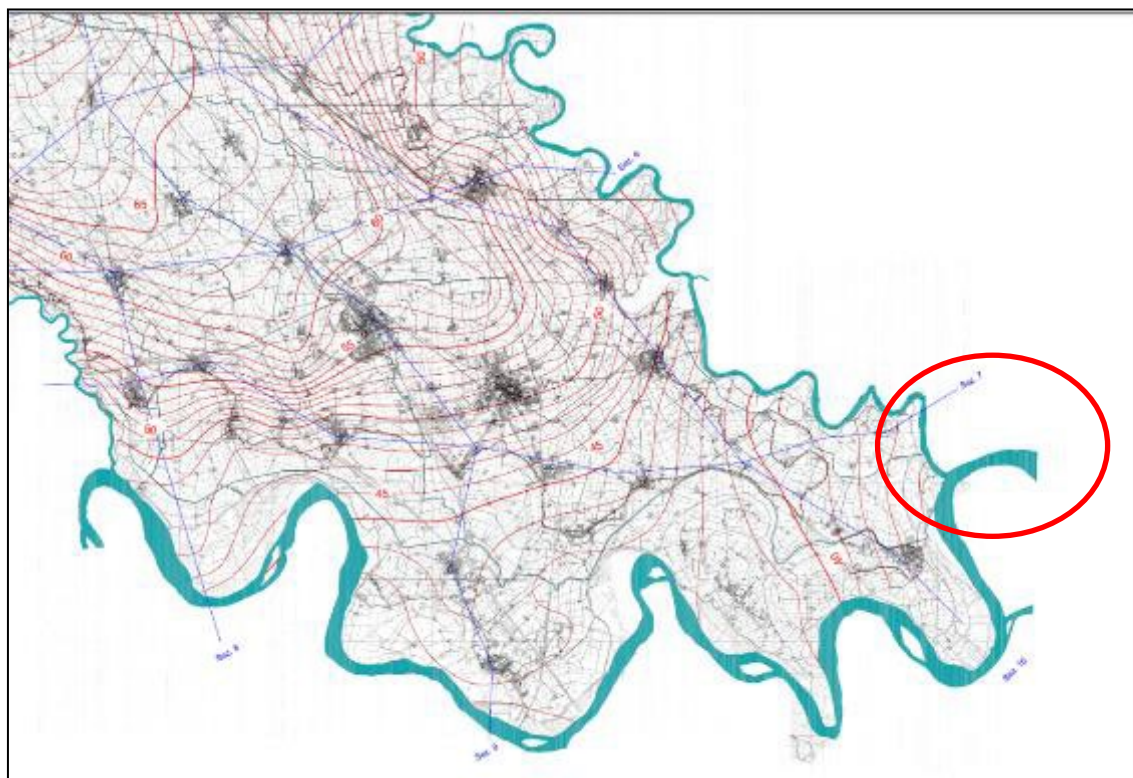


Figura 12: Carta idrogeologica della Provincia di Lodi (nel riquadro l'area d'interesse), tratta in stralcio da Piano Cave della Provincia di Lodi (2003)

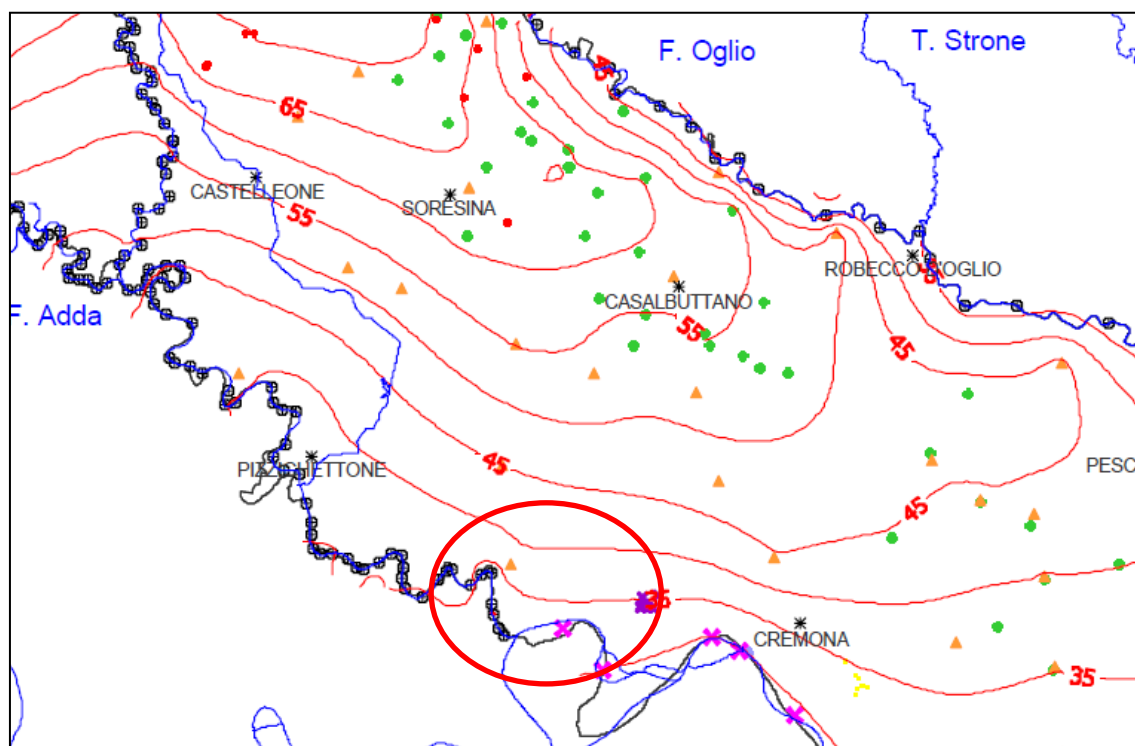


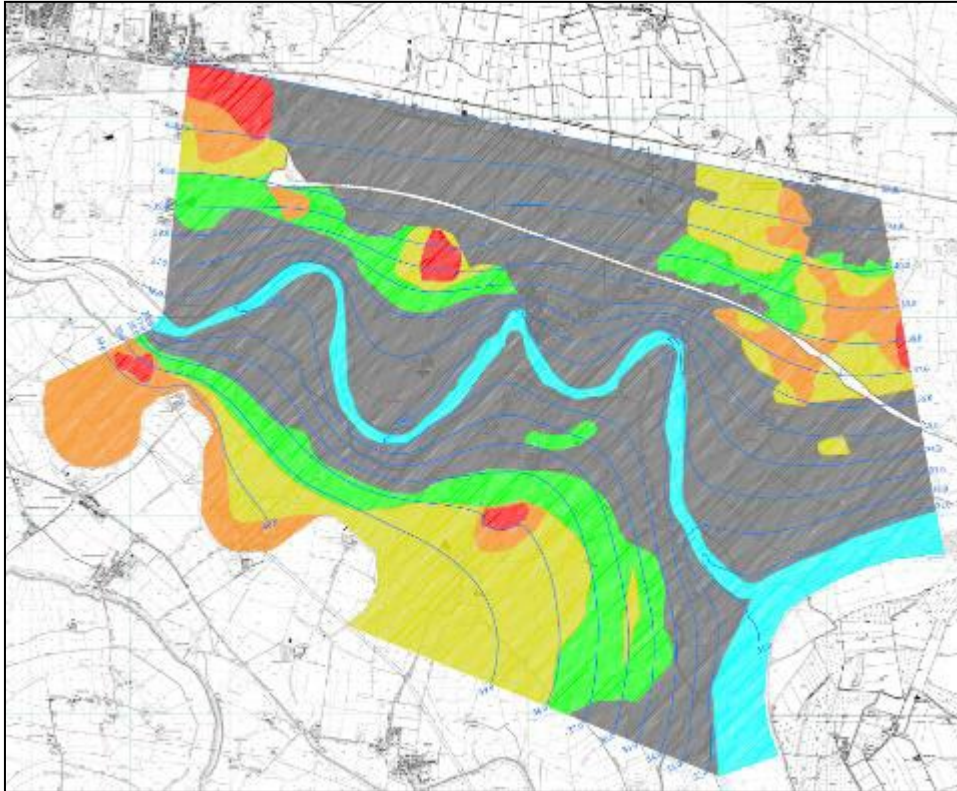
Figura 13: Carta idrogeologica della Provincia di Cremona (nel riquadro l'area d'interesse), tratta in stralcio da Gandolfi, 2007 – Tavola 3a)

A scala locale, l'assetto piezometrico generale viene confermato dal modello tarato sulla base di una campagna di misure effettuate in pozzi e piezometri già presenti sull'area d'interesse. Vista l'esistenza di un sistema acquifero multistrato, nella rielaborazione dei dati piezometrici sono state utilizzate solo le misure effettuate in opere (pozzi e piezometri) la cui profondità è nota, limitando così la possibilità di correlare erroneamente quote piezometriche di orizzonti acquiferi verticalmente separati.

La carta idrogeologica di dettaglio, tratta in stralcio dalla tavola 05 evidenzia come la falda superficiale assuma una generale direzione di flusso orientata verso l'Adda, chiaro effetto dell'azione drenante del fiume a monte della sezione di Maccastorna; verso E, in prossimità della confluenza dell'Adda in Po, le isopieze ruotano verso quadranti meridionali (in sponda lodigiana) e orientali (in sponda cremonese), richiamate dal livello idrometrico del Po. Va comunque precisato che le linee isopiezometriche descrivono una situazione media dei potenziali piezometrici tutt'altro che statica, in quanto esposta a perturbazioni idrodinamiche di superficie: durante i periodi di piena dell'Adda e del Po, la falda subisce oscillazioni verso l'alto, con localizzate e temporanee rotazioni o, addirittura, inversioni del deflusso sotterraneo (alimentazione fiume-falda in una limitata fascia perfluviale durante gli eventi di piena più gravosi).

Il particolare assetto piezometrico si riflette anche sui gradienti e sulla soggiacenza della superficie piezometrica: le soggiacenze maggiori, superiori a 10 m, si rilevano sul Livello Fondamentale della Pianura in prossimità dei suoi bordi terrazzati; quelle minori si misurano ai margini esterni della valle dell'Adda e del Serio Morto (il cui antico alveo è oggi in parte percorso dal Colatore Riglio). Avvicinandosi ai fiumi Adda e Po, la piezometria si approfondisce progressivamente; tuttavia, in prossimità delle sponde si manifestano anche le maggiori escursioni piezometriche, direttamente correlabili alle quote idrometriche dei due fiumi.

Quanto sopra conferma come il sistema idrografico di superficie, centrato sulla presenza del sistema Adda-Po, e il complesso delle acque sotterranee siano fra loro interconnessi secondo un delicato equilibrio. In tale contesto, l'area di studio coincide con quella che, negli anni '60 del secolo scorso, ha risentito maggiormente dei cambiamenti piezometrici quando, dopo la realizzazione della centrale ENEL di Isola Serafini in Po e il conseguente "taglio di meandro", venne creato l'invaso a monte e furono abbassati i livelli idrometrici nel ramo morto del Po, ove confluisce l'Adda. Analogamente, l'invaso che si formerà per rigurgito a monte della traversa in progetto aumenterà i livelli idrometrici e conseguentemente quelli piezometrici: su tale previsione è stato sviluppato un apposito studio mediante modellizzazione idrogeologica.



*Figura 14: Ricostruzione piezometrica rilevata il 30.12.2014, tratta in stralcio dalla tavola 05*

#### 4.2.4 LE CRITICITÀ E LE EMERGENZE IDRICHE RILEVATE

Le evidenze di una scarsa soggiacenza della superficie piezometrica si riscontrano lungo il piede delle scarpate morfologiche, ove si manifestano fenomeni sorgentizi secondo il meccanismo noto delle “sorgenti di terrazzo”. Il fenomeno è particolarmente evidente in sponda cremonese, lungo il tratto di scarpata morfologica principale (quella che terrazza il margine meridionale del Livello Fondamentale della Pianura) tra Roggione e l’abitato di Crotta d’Adda, ove sono note, e in parte censite dagli strumenti di pianificazione locale (PGT), caratteristiche emergenze idriche. Ai margini orientali del territorio di Crotta d’Adda ed a S dell’abitato di Acquanegra Cremonese si sviluppano ampie aree morfologicamente depresse, caratterizzate da una piezometria scarsamente soggiacente che, nei periodi di intense precipitazioni meteoriche e/o durante piene prolungate dell’Adda, sono soggetta ad allagamento in quanto prive di un efficace sistema drenante e di smaltimento delle acque meteoriche.





*Figura 15: Area depressa allagata a valle del Canale navigabile, in Comune di Crotta d'Adda (04.03.2015)*

A contribuire al fenomeno descritto per l'area citata tra C.na Belvedere e Acquanegra Cr.se a S della scarpata morfologica principale concorre un substrato scarsamente permeabile (argilla, argilla sartumosa, torba) a copertura (ad alcuni metri di profondità) di depositi granulari saturi (sabbia prevalente). La soggiacenza rappresentata nella cartografia derivante dalla modellizzazione, pertanto, non rappresenta un reale stato di saturazione dei primi metri di profondità, bensì un semplice potenziale piezometrico laddove sono presenti consistenti coperture argillose che confinano l'orizzonte acquifero a quote ben più basse rispetto a quelle piezometriche, determinando un comportamento artesianesimo della falda.

I fenomeni sono noti da tempo immemore; a segnalare l'area paludosa (antica sede della foce del Serio in Po) ricorre lo stesso toponimo di "Acquanegra": secondo fonti storiche, il toponimo si attesta già nel X secolo nella forma di "Aquanigra", indicante la presenza di 'acqua morta, stagnante'.

L'assenza di un reticolo di canali di colo in un'area morfologicamente depressa è, in ogni caso, determinante per il suo allagamento: testimonianze locali, infatti, ricordano come alcuni decenni or sono esistesse un canale di raccolta delle acque della porzione di territorio a S di C.na Belvedere che, passando nei pressi di C.na Caselle, scaricava le acque in Adda, a valle della traversa sui cui sorge il progetto. L'attraversamento del rilevato arginale avveniva attraverso una chiavica regolata da una paratoia (tuttora esistente e governata manualmente), chiusa durante la piena dell'Adda/Po. Successivi interventi di ampliamento della C.na Caselle (costruzione di strutture zootecniche) hanno troncato l'originario canale di raccolta delle acque, impedendone lo smaltimento attraverso la rete di drenaggio esistente. Per consentire la coltivazione di dette superfici, allagate per lunghi periodi durante il periodo autunnale, invernale e primaverile, i relativi conduttori sono costretti a ricorrere a impianti di sollevamento che, rilanciando le acque stagnanti nella rete di canali limitrofi esistenti, ottengono l'emersione dei terreni e il loro impiego a scopi agronomici.

#### 4.2.5 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI

La vulnerabilità degli acquiferi è definita come la possibilità di infiltrazione e propagazione degli agenti inquinanti provenienti dalla superficie a danno della matrice idrica sotterranea. Questo concetto implica uno stato di potenziale minaccia delle qualità originarie delle acque sotterranee, determinato unicamente dalle condizioni ambientali, sia naturali che antropiche, esistenti e indipendenti dalle sorgenti inquinanti. Considerando infatti la possibilità di accesso di potenziali agenti inquinanti verso le falde, appare evidente come i sedimenti permeabili offrano scarse difese, mentre per gli acquiferi più profondi si riscontrano buone condizioni di isolamento e protezione, in particolar modo per quelli in pressione confinati al tetto da materiali impermeabili. Hanno infatti un peso preponderante i seguenti fattori geologici e idrogeologici:

- la idro-litologia (ovvero il tipo e il grado di permeabilità verticale e orizzontale), che determina la velocità di percolazione dell'inquinante e l'azione di attenuazione insita nei diversi terreni;
- il tipo e lo spessore di un'eventuale copertura fine a bassa permeabilità, quale elemento di protezione per l'acquifero sottostante;
- la soggiacenza della superficie piezometrica media dell'acquifero, la quale definisce lo spessore della zona insatura, direttamente proporzionale all'azione di autodepurazione degli inquinanti operata dai terreni;
- le condizioni di interscambio da parte di corsi d'acqua naturali e di canali artificiali, veicoli di inquinanti.

Considerata la natura dei depositi permeabili, la generale assenza di significative coperture impermeabili e la modesta capacità protettiva dei suoli, nonché gli interscambi idrici tra sottosuolo e acque superficiali, gli acquiferi di questa zona presentano una generale condizione di alta vulnerabilità intrinseca (fatta eccezione per i limitati lembi di territorio caratterizzati da coperture scarsamente permeabili che mitigano il grado di esposizione della struttura acquifera sottostante).

A parità di altre condizioni, quindi, la diminuzione di soggiacenza indotta dall'effetto di bacinizzazione per alcuni chilometri a monte dello sbarramento determina un sensibile incremento degli indici di vulnerabilità.



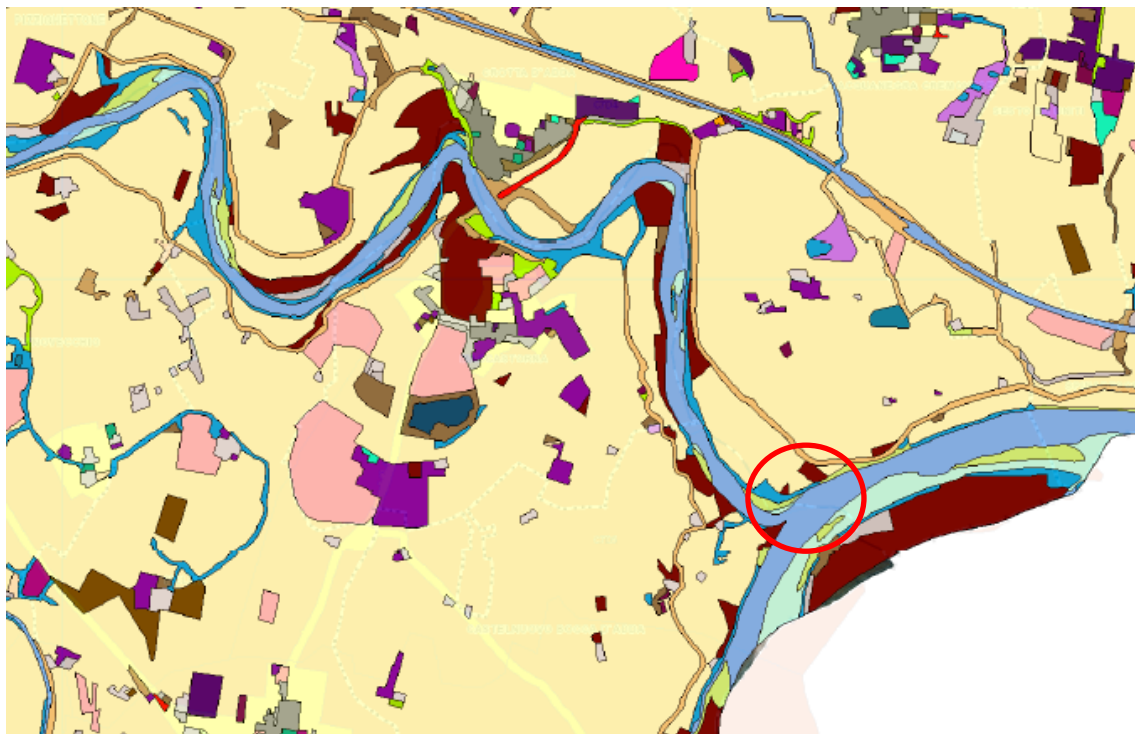
### 4.3 USO DEL SUOLO

Il DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e forestali) è una banca dati geografica di dettaglio nata nel 2000-2001 nell'ambito di un progetto promosso e finanziato dalle Direzioni Generali Territorio e Urbanistica, Agricoltura e Sistemi Verdi e Paesaggio di Regione Lombardia e realizzata dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste (ERSAF) con la collaborazione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia (ARPA). L'aggiornamento 2015 (DUSAF 5.0), da cui sono tratti i dati di seguito riportati, è stato ottenuto dalla fotointerpretazione delle foto aeree Agea del 2015.

I livelli informativi DUSAF sono articolati in 3 livelli gerarchici principali coerenti con le specifiche CORINE LAND COVER, il primo dei quali comprende 5 classi generali di coperture (aree antropizzate, aree agricole, territori boscati e ambienti seminaturali, aree umide, corpi idrici), progressivamente dettagliate al 2° e 3° livello. Due ulteriori livelli (4° e 5°) di ambito locale rappresentano le specificità del territorio lombardo.

L'elaborazione dello strato informativo dell'uso del suolo (DUSAF 5) è stata effettuata su due scale di dettaglio differenti:

- *1° livello relativamente all'intero tratto fluviale d'interesse (dalla sezione di Pizzighettone alla foce dell'Adda in Po) distinguendo cinque macrocategorie di coperture.*



*Figura 16: Elaborazione dello strato informativo DUSAF 5, rappresentazione usi di suolo (1° livello) lungo il tratto di fiume interessato con indicazione della posizione dell'impianto in progetto*

È evidente il contesto prevalentemente rurale con presenza predominante di aree agricole all'interno delle quali si snoda il fiume Adda. La vegetazione naturale e seminaturale

si sviluppa in modo piuttosto sporadico e concentrata principalmente lungo i corsi d'acqua o in corrispondenza dei palei meandri; a scala vasta sono inoltre presenti alcune aree umide, caratterizzate da una soggiacenza limitata della falda.

- *4° e 5° livello relativamente all'area in cui si colloca l'impianto in progetto (il 2° e 3° livello, a scala locale, non aggiungono ulteriori informazioni rispetto al 4° e 5° livello):*

Le opere in progetto si collocano in aree agricole definite "seminativi semplici". A nord e a ovest della centrale sono indicate aree destinate all'arboricoltura da legno (pioppeti) e più a sud sono presenti formazioni di vegetazione ripariale e un'area estesa di pioppeti. In corrispondenza di quest'ultimi elementi, l'alveo è caratterizzato dalla presenza di "spiagge, dune o alvei ghiaiosi" e di una fascia di vegetazione dei greti.





Figura 17: Elaborazione dello strato informativo DUSAF 4, rappresentazione degli usi di suolo (4° e 5° livello), dettaglio dei dintorni dell'impianto in progetto

#### 4.4 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

##### 4.4.1 VEGETAZIONE

Nell'intorno dell'area di progetto, predominano le superfici agricole a seminativi che rappresentano l'uso del suolo più diffuso.



*Figura 18 – Superficie agricola a seminativo nei presso dell'area di progetto.*

Sono presenti, anche se in diminuzione, pioppeti culturali. Lo strato erbaceo è caratterizzato dalla presenza di specie infestanti delle colture agrarie, degli incolti, di zone ruderali e di coltivi abbandonati, quali: *Sorghum halepense*, *Artemisia vulgaris*, *Solidago gigantea*, *Cirsium arvense*, *Chenopodium album*, *Amaranthus* spp., *Polygonum persicaria*, *Parietaria officinalis*, *Rumex crispus*, *Xanthium italicum*, *Sambucus ebulus*, plantule di *Amorpha fruticosa*, *Calystegia sepium*.

Nel tratto interessato dal progetto, il fiume Adda è caratterizzato dalla presenza in sponda destra a valle della traversa esistente, di una barra ciottolosa-sabbiosa. In questa barra sono presenti depositi alluvionali sono caratterizzati da vegetazione erbacea pioniera annuale, per lo più rada e discontinua. La fisionomia generale di tali fitocenosi è caratterizzata dalle numerose specie di *Polygonum* (*P. lapathifolium*, *P. hydropiper*, *P. mite*), *Chenopodium album*, *Xanthium italicum*, *Amaranthus retroflexus*, e *Bidens frondosa*. Si tratta di uno stadio evolutivo pioniero e sottoposto all'influenza delle piene.

Immediatamente a monte dello sbarramento presente, sbocca il Chiavicone, canale consortile con vegetazione spondale erbacea - basso arbustiva dominata dalla presenza di *Sambucus ebulus* e *Amorpha fruticosa* e poche specie igrofile: *Carex acutiformis*,



Juncus sp., Lythrum salicaria, Lycopus europaeus, Eupatorium cannabinum... Anche queste formazioni erbacee risentono fortemente dell'invasione delle specie esotiche.

Lungo il fiume Adda sono state rilevate formazioni igrofile miste, formazioni lineari e strette o di piccoli nuclei relittuali che risentono dell'effetto margine. Tali fitocenosi sono caratterizzate dalla presenza di specie igrofile tipiche dei boschi ripariali, quali: salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*) accompagnate da spese esotiche invasive come robinia (*Robinia pseudacacia*) e amorfa (*Amorpha fruticosa*).

Altre specie autoctone rilevate più sporadicamente sono: sambuco (*Sambucus nigra*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), acero campestre (*Acer campestre*), olmo campestre (*Ulmus minor*), farnia (*Quercus robur*), biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum* sp.)...

Tra le specie esotiche sono state rilevate inoltre l'acero americano (*Acer negundo*) e la lianosa *Sicyos angulatus*, cucurbitacea nordamericana, inizialmente coltivata come pianta ornamentale, che si è purtroppo naturalizzata senza problemi lungo tutti i corsi d'acqua del nord Italia. È una specie in continua e costante espansione a tal punto che in alcune zone è diventata una vera e propria infestante.

Radi individui di gelso bianco (*Morus alba*) diventato un elemento del paesaggio agrario tradizionale.

Tra gli arbusti molto abbondante sono anche i rovi (in prevalenza *Rubus caesius*) e secondariamente il luppolo (*Humulus lupulus*) specie rampicante che cresce spontaneamente sulle rive dei corsi d'acqua, lungo le siepi, ai margini dei boschi.

Lo strato erbaceo è caratterizzato da specie nitrofile (ruderali) quali: *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Parietaria officinalis*, *Galium aparine* ...ect, tutte specie indicatrici di elevata presenza di nitrati nel suolo con molta probabilità legati o a esondazioni del fiume e/o alle concimazioni dei campi vicini.

Le formazioni ripariali sopra descritte, pur mantenendo un'importante funzione ecologica e paesaggistica sono fortemente disturbate in termini di composizione floristica, notevolmente influenzata dalla presenza di specie esotiche e ruderali.

#### 4.4.1.1 ANALISI MULTISCALARE

Ai fini della valutazione degli effetti attesi dalla realizzazione del progetto sulla componente, è stata effettuata un'analisi multiscalare, al fine di comprendere ruoli e funzioni svolte della vegetazione potenzialmente interessata nell'ecomosaico territoriale:

- quale area vasta, o area di riferimento, si è considerata la fascia di territorio entro i confini del Parco Adda Sud riferita all'ultimo tratto del fiume Adda, dalla città murata di Pizzighettone, dove è presente una traversa, al suo sbocco nel fiume Po, fascia grosso modo delimitata dal canale navigabile in sponda orografica sinistra, e dalla SP 27 in sponda destra.

L'analisi si è basata su lettura di immagini satellitari, base dati dei piani settoriali (Piano di Indirizzo Forestale – PIF- della provincia di Lodi, 2011, e del Parco Adda Sud porzione cremonese in redazione) e su sopralluoghi speditivi sull'intero territorio;

- alla scala di interesse, che corrisponde all'area direttamente interessata dalla realizzazione del progetto, si è considerato il tratto di fiume (alveo e sponda) influenzato dagli interventi e dal rigurgito (con riferimento alle sezioni AIPO utilizzate per gli studi idraulici di progetto, dalla sezione AD002 a AD0019).

L'analisi a questa scala parte sempre dai dati sopra menzionati, con sopralluoghi lungo tutto il tratto indicato percorrendo i rilevati arginali e/o le strade alzaie lungo la sponda, con rilievi tranne nei punti dove la riva è irraggiungibile. Sono state rilevate le specie presenti, la morfologia delle sponde, la presenza di sedimenti emersi in alveo e la loro copertura vegetazionale, la continuità o discontinuità della vegetazione di ripa, lo stato fitosanitario generale;

- alla scala di dettaglio sono stati effettuati rilievi nelle zone risultate particolarmente critiche alla scala precedente, incrociando dati ed informazioni dei sopralluoghi con dati ed informazioni idrauliche, per ogni sezione disponibile.

Le carte allegate a fine capitolo illustrano le informazioni e riportano le riprese fotografiche del tratto fluviale esaminato, effettuate a più riprese in differenti condizioni di portata.

Considerato che i piani forestali di riferimento sono recenti e il loro grado di dettaglio per le informazioni ed indicazioni riportate, vengono assunte le tipologie forestali in essi riconosciute, utilizzando gli stessi riferimenti valutativi per i rilievi puntuali: grado di copertura, diversità specifica, stadio dinamico, presenza di specie esotiche e/o invasive, connessione con altre formazioni vegetate.

Per le indicazioni di mitigazione degli impatti attesi, i criteri seguiti sono:

- potenziamento della biodiversità floristica con specie autoctone
- garantire la continuità della vegetazione di ripa e potenziare la connessione con le formazioni golenali
- copertura con vegetazione erbacea delle superfici in corrispondenza degli edifici interrati.

#### 4.4.1.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE VEGETAZIONE

Risulta evidente che l'articolazione della vegetazione è condizionata dalla dipendenza o meno dalle dinamiche fluviali, producendo un paesaggio complesso e una diversità cenotica di interesse sul territorio.

I paragrafi seguenti fanno riferimento alle carte allegate.

1. Ambiente biotico\_vegetazione: area di riferimento
2. Ambiente biotico\_vegetazione: tipologie forestali
3. Ambiente biotico\_vegetazione: le superfici interessate dalle opere
4. Ambiente biotico\_vegetazione: I tratto interessato dal rigurgito (AD002 - AD003)
5. Ambiente biotico\_vegetazione: II tratto interessato dal rigurgito (AD004 - AD006)
6. Ambiente biotico\_vegetazione: III tratto interessato dal rigurgito (AD008)
7. Ambiente biotico\_vegetazione: IV tratto interessato dal rigurgito (AD0013)

### *Area vasta di riferimento*

Quale area di riferimento per gli aspetti vegetazionali, si è considerata l'area vasta descritta nelle note metodologiche: la fascia di territorio entro i confini del Parco Adda Sud riferita all'ultimo tratto del fiume Adda, dalla città murata di Pizzighettone al suo sbocco nel fiume Po, fascia grosso modo delimitata dal canale navigabile in sponda orografica sinistra, e dalla SP 27 in sponda destra.

Nel suo tratto finale il fiume disegna ampi e profondi meandri, ma non presenta più lanche e morte, che sono invece numerose a monte nel tratto tra Lodi e Pizzighettone. Unica morta nel tratto in esame è quella in sponda sinistra, immediatamente a valle del ponte stradale di Pizzighettone, antico meandro abbandonato dal fiume oggi zona umida individuata come SIC IT20A0001 denominato Morta di Pizzighettone.

La matrice è chiaramente agricola, con presenza di numerosi nuclei aziendali, prevalentemente sedi di moderni impianti zootecnici (allevamenti con impianti di biogas).

I **coltivi** più frequenti:

- a) Monocoltura annuale erbacea: le coltivazioni intensive (prevalenti seminativi a grano e mais) occupano una gran parte dell'area. Gli appezzamenti sono generalmente più estesi rispetto alle situazioni ancora riscontrabili nella valle del Po in questo tratto e nel cremonese, a nord-est dell'Adda; non sono frequenti siepi o di filari tra i coltivi.
- b) Prato polifita: da foraggio, soggetti a regolari sfalci e a cure colturali. Sono mediamente diffusi sul territorio con importante ruolo ecologico; in alcuni casi sono presenti specie indicatrici di suoli umidi.
- c) Arboricoltura da legno: i pioppeti sono la coltura più diffusa; sono presenti impianti di latifoglie di pregio (tra cui prevale la *Juglans nigra* L.). Le colture sono condotte industrialmente e sottoposte a diversi trattamenti fitosanitari ed a periodiche lavorazioni del suolo, tendenti a contenere la formazione della vegetazione erbacea. Solo nella stretta golena fluviale si trovano pioppeti razionali non sarchiati, con suolo inerbito; per questi ultimi il valore ambientale risulta migliorato.

Alcuni rimboschimenti sono destinati a produzione.

Discorso a parte meritano i rimboschimenti, più frequenti in sponda sinistra (nella provincia di Cremona), alcuni dei quali a ridosso della fascia riparia e di dimensioni ragguardevoli (spesso ben oltre l'ettaro), sono gestiti ed indirizzati a condizioni con caratteristiche di naturalità elevate. Si trovano nell'ampia ansa che forma il fiume immediatamente a valle di Pizzighettone (sezione AD0019), e a monte di Crotta d'Adda (sezione AD0013). Il rimboschimento indicato nel PIF a valle di Crotta (sezioni AD003 e AD004) è di fatto un pioppeto razionale, non sarchiato.

Alberi sparsi (alcuni platani, *Platanus hibrydus*) o in brevi filari si trovano lungo strade (spesso noci, *Juglans regia*); in gruppo troviamo le formazioni spontanee, dominate dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*).

**La vegetazione spontanea:** la fascia vegetata riparia fluviale è presente con continuità su entrambe le sponde nel tratto esaminato; in generale in sponda sinistra è più articolata, con profondità variabile mediamente maggiore rispetto alla sponda destra, aprendosi in più punti in ambienti naturali (due le riserve indicate su questa sponda Bi.11 e Bi.12). In sponda destra, la fascia è più sottile, spesso contigua o collegata ai rimboschimenti sopra descritti.

Altre le formazioni lineari spontanee sono legate ai corsi d'acqua che sul territorio formano la fitta rete irrigua.

**Ambienti umidi tutelati:** una sola è la zona umida di interesse rilevante, corrispondente alla morta individuata come SIC IT20A0001, denominato Morta di Pizzighettone, a valle della città murata in sponda sinistra. Il sito si trova ad oltre 10 km a monte dello sbarramento in progetto (seguendo il corso del fiume), in corrispondenza della sezione AD024, dunque ben oltre la sezione AD0019 indicata come chiusura degli effetti del rigurgito.

In un paragrafo dedicato del presente studio è stata pre-valutata la potenziale interferenza dell'impianto sul sito, con particolare riferimento alle variazioni della falda.

In sponda destra qualche km a monte del nuovo sbarramento sono presenti due ambienti che il PTC del Parco indica come zone naturalistiche parziali a fini di tutela della flora e della fauna (art. 22). Il piano le classifica in botaniche, zoologiche e biologiche, a seconda dell'interesse specifico. Le due qui in esame sono classificate zone naturalistiche parziali biologiche, caratterizzate da biocenosi interessanti perché caratteristiche e minacciate di scomparsa o alterazione, tuttora in accettabili condizioni di equilibrio ambientale, anche se di origine artificiale e mantenute dall'intervento periodico dell'uomo. Sono Bi.11 Bosco del Chiavicone e Bi.12 Ripa fluviale a Maccastorna. Si trovano sulla parte alta della sponda. Al piano campagna della golena.

Dai modelli idraulici entrambe le aree non risultano direttamente interessate dall'innalzamento della quota dell'acqua; l'alveo in questo tratto presenta sponde abbastanza ripide (indicativamente le sezioni di riferimento sono AD008 per Bi11 e AD007 per Bi12).

#### *Area di interesse*

Le carte riportano le riprese fotografiche dei tratti fluviali esaminati e delle formazioni di maggior interesse.

Quale *area di interesse*, come descritto nelle note metodologiche, si intendono le aree direttamente interessate dalla realizzazione dell'impianto e opere connesse: a) superfici in sponda impegnate dai manufatti, tratto di sponda interessato dalle opere di presa e dal canale di restituzione; b) tratto di alveo e sponde a monte dello sbarramento condizionate dal rigurgito.

Nel punto in cui sarà costruito l'impianto, in sponda destra immediatamente a valle dello sbocco del collettore Adda-Maccastorna, la golena ha una ampiezza limitata a neppure



**100m; sono presenti due macchie arboree, indicate nell'immagine satellitare sotto riportata.**

**Entrambe si trovano a ridosso di pioppeti razionali e non presentano una vera e propria struttura a bosco.**

La prima, a monte, della superficie indicativa di 1.750m<sup>2</sup>, è costituita da poche decine di individui adulti di salici (*Salix alba*), farnie (*Quercus robur*), qualche robinia (*Robinia pseudoacacia*) e pioppo ibrido (*Populus x canadensis*). L'impianto razionale a pioppeto tra l'argine e la macchia è quasi a maturazione.

La seconda macchia, più estesa della precedente, sicuramente supera i 2000 m<sup>2</sup>, con forma triangolare, si incastra tra il pioppeto coltivato verso valle e il seminativo verso monte (corrispondente all'area di intervento) e risulta in continuità con la fascia vegetata di ripa ad est. Anche a valle del pioppeto la vegetazione arborea ha assunto caratteri di naturalità, che ne aumentano l'interesse ecologico. Le specie arboree sono medesime della macchia sopra descritta, con una maggior presenza di quercia farnia.

Solo questa seconda è indicata sulle carte del PIF provinciale di Lodi come "bosco non classificato", come si può osservare dagli stralci dei piani riportati al paragrafo seguente.

**Nessuna delle formazioni viene interessata dalla realizzazione delle opere in progetto.**

La superficie che sarà impegnata dall'edificio interrato della centrale, tra le due macchie, è oggi impegnata da coltura erbacea foraggera.



Figura 19 – Ortofoto Agea 2021 ([https://www.cartografia.servizirl.it/viewer32/index.jsp?config=config\\_mirrorBox.json&\\_jsfBridgeRedirect=true](https://www.cartografia.servizirl.it/viewer32/index.jsp?config=config_mirrorBox.json&_jsfBridgeRedirect=true))

La **vegetazione di sponda** tra lo sbocco del collettore e il deposito sabbioso a valle, che corrisponderà allo sbocco del canale di restituzione della centrale (circa 180 m), è oggi continua, copre completamente la sponda, ed è costituita da specie sia arboree che arbustive, con uno strato erbaceo di scarso interesse, specie a larga ampiezza ecologica.

Questa situazione è generalizzata nei tratti ripari analizzati: dove alberi ed arbusti non sono tanto fitti da inibire lo strato erbaceo, questo è formato da specie a larga ampiezza ecologica, indicatrici comunque di suoli umidi, come *Glechoma hederacea* e *Rubus caesius*; frequente anche le Asteraceae (*Artemisia*, *Ambrosia artemisifolia*); ranunculacee, e la pervinca minore (*Vinca minor*).

Specie presenti nel tratto di sponda interessato:

Arboree:

*Salix alba*

*Populus x euroamericana* (ibrido da coltivazione)

*Populus nigra*

*Populus alba*

*Quercus robur*

*Acer negundo* (numerosi gli individui giovani)

*Robinia pseudoacacia* (specie non autoctona, considerata spontaneizzata)

Arbustive:

*Sambucus nigra*

*Cornus sanguinea*

*Viburnum opulus*

*Crataegus monogyna* (non frequente)

*Rubus ulmifolius* (specie invasiva)

*Amorpha fruticosa* (specie alloctona invasiva)

Tra le specie alloctone invasive elencate nel PIF, alcune sono state rilevate nell'area indagata (e viste durante i sopralluoghi ai fini del presente studio):

*Acer negundo*

*Ailanthus altissima*

*Amorpha fruticosa*

*Robinia pseudoacacia*

*Sicyos angulatus*

Tra le specie autoctone comunemente oggetto di contenimento, sempre elencate nel piano, quelle viste durante i sopralluoghi sono:

*Hedera helix*

*R. fruticosus*

*Humulus lupulus*

Giovani piante di pioppo ibrido, chiaramente da polloni pervenuti dalle vicine coltivazioni e/o via acqua, sono le uniche presenze sulla formazione sabbiosa allungata emersa a

valle della centrale; verso valle, sulla stessa, sono presenti cumuli ingenti di legname fluitato.

In sponda opposta (sponda sinistra) in questo tratto, la vegetazione ripariale è limitata alla presenza di salici (*Salix alba*) adulti e pochi arbusti, tra cui l'*Amorpha fruticosa*, specie alloctona invasiva.

Nel tratto immediatamente a monte dello sbarramento, dove maggiormente si risentirà dell'aumento del livello dell'acqua in fase di gestione dell'impianto, la fascia riparia nella parte bassa è costituita essenzialmente da salici arborei adulti, in genere poco presente lo strato arbustivo.

In sponda destra alla sommità si sviluppa una formazione articolata, con latifoglie di pregio, tra cui emergono farnie associate ad olmi (*Quercus robur*, *Ulmus minor*), platani (*Platanus* ibrida, specie non autoctona ma ampiamente utilizzata nella tradizione agraria), ciliegi selvatici (*Prunus avium*); alcuni pioppi ibridi (*Populus x canadensis*), dalle coltivazioni precedenti. Anche lo strato arbustivo è di interesse; sono frequenti ligustro (*Ligustrum vulgare*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*). Sono presenti diverse bassure, con una fitta vegetazione erbacea tipica delle zone facilmente allagabili.

In sponda sinistra, la fascia è più ridotta; procedendo verso monte (tra le sezioni AD004 e AD003), dove la sponda presenta una sorta di gradone, si sviluppa vegetazione spontanea, indicata nel PIF del Parco come formazione igrofila; la componente erbacea tappezza l'area e infestanti (*Clematis vitalba*, *Sicyos angulatus*) creano fitti grovigli; sono presenti alberi adulti di salice (*Salix alba*) ed è stato rilevato un individuo adulto di gelso nero (*Morus nigra*).

Questa formazione sarà parzialmente sommersa con la realizzazione dell'impianto.

Alle spalle, sulla sommità, il PIF del parco indica come rimboschimento un pioppeto razionale (coltura di *Populus x canadensis*) dove non è eseguita la sarchiatura, dunque con suolo inerbito.

Procedendo verso monte le fasce vegetate di ripa permangono più articolate in sponda destra, sia come struttura che come morfologia; le formazioni interessate dalla variazione del livello dell'acqua sono analizzate nel dettaglio al paragrafo di analisi degli impatti e nelle carte 5, 6 e 7.

Si riportano stralci dalla relazione del Piano di Indirizzo Forestale (VAS 2015) del Parco Adda Sud, relativi alla descrizione delle tipologie forestali riconosciute nel tratto di fiume in esame.

## 8.2 I TIPI FORESTALI

### 8.2.7 Formazioni igrofile e formazioni antropogene

#### DESCRIZIONE DEL POPOLAMENTO

All'interno di queste due categorie forestali rientrano tutte le formazioni boscate, censite durante le fasi di rilievo nella porzione cremonese del Parco Adda Sud, che risultano

*difficilmente inquadrabili e classificabili in ambito tassonomico: tali formazioni sono infatti eterogenee e frammentarie da un punto di vista floristico e vegetazionale, e non sono caratterizzate da una prevalenza di una specie rispetto ad altre tale da permettere l'attribuzione univoca ad una delle tipologie codificate.*

*Nel primo caso le formazioni boscate si sviluppano principalmente in prossimità del fiume Adda o di altri corsi d'acqua (naturali o artificiali), o comunque in suoli ricchi d'acqua, con falda superficiale o affiorante minori, sono caratterizzate dalla presenza eterogenea di specie igrofile quali salici (arborei e arbustivi), ontani neri, pioppi e olmi.*

*Anche nel secondo caso le formazioni forestali sono, sul territorio analizzato, di limitata estensione e piuttosto frammentate: sono, a differenza delle precedenti, distribuite in prossimità di edifici o centri abitati in cui la pressione antropica ha influito sulla composizione specifica, portando alla mescolanza eterogenea di specie quali robinia, platano, tiglio, ailanto, acero negundo, cedro, cipresso e pioppo.*

#### **TENDENZE EVOLUTIVE**

*Le tendenze evolutive delle formazioni igrofile, così come quelle dei popolamenti ascrivibili ai saliceti o ai pioppeti, o comunque a tutte le formazioni prossime ai corsi d'acqua, sono fortemente influenzate dalla dinamica fluviale e in parte anche dai trattamenti selvicolturali, ormai da considerarsi sporadici o assenti in questi ambiti. Piene e alluvioni sono il principale meccanismo di perpetuazione delle formazioni igrofile, in quanto sottraggono e creano terra emersa, ridefinendo la geografia fluviale. Le formazioni igrofile esistenti vengono danneggiate od estirpate mentre più a valle trovano spazio per vegetare nuove formazioni anche originatesi dai tronchi di pioppo o salice trasportati dalle acque del fiume.*

*Non sono invece affatto prevedibili le evoluzioni di ecosistemi così fortemente disturbati come quelle delle formazioni antropiche.*

#### **8.3 GLI IMBOSCHIMENTI RECENTI**

*La maggior parte dei rimboschimenti realizzati traggono origine da finanziamenti pubblici per l'aumento delle dotazioni verdi delle aree di pianura (finanziamenti regionali o del Programma di Sviluppo Rurale). Nuovi rimboschimenti possono anche essere derivati da interventi compensativi a seguito di trasformazione del bosco.*

*Le caratteristiche degli imboschimenti sono diversificate in funzione sia della destinazione finale, sia delle specifiche richieste dei bandi di finanziamento. In linea di massima sono però tutti costituiti da latifoglie arboree ed arbustive trattate ad alto fusto, variamente combinate, autoctone e scelte rispettando le attitudini stagionali. Le specie più utilizzate negli impianti sono le seguenti: acero campestre, ontano nero, frassino maggiore, frassino meridionale, pioppo bianco, pioppo nero, ciliegio, farnia, salice bianco, salice ripaiolo, olmo campestre oltre ad un elevato corteggio di specie arbustive.*



### 8.5.3 Altri elementi verdi

#### *Macchie arboree e boschetti*

*Si tratta di piccoli impianti o superfici boscate di estensione inferiore ai 2.000 mq che possono costituire i “nodi” all’incontro di siepi diversamente orientate o di siepi e fasce boscate, o di siepi e fasce tampone, o isolati nel contesto agricolo o, più raramente, urbano.*

## 8.6 LA VEGETAZIONE INVADENTE

....

#### *Specie alloctone oggetto di contenimento*

*Relativamente alle specie della lista nera di cui art. 1, comma 3 della L.R. 10/2008 ed elencate nella D.G.R. 24 luglio 2008 – n. 8/7736, si devono adottare misure per l’individuazione delle aree e delle priorità d’intervento e per il contenimento alla diffusione e l’eradicazione, secondo quanto suggerito dall’Allegato E alla stessa delibera.*

*Le specie di seguito elencate sono quelle che maggiormente interagiscono con la componente Forestale.*

#### **La flora protetta e/o minacciata**

Nelle aree direttamente interessate dalle opere non sono state rilevate, durante i sopralluoghi effettuati (sono stati effettuati numerosi sopralluoghi negli anni passati, il più recente è stato effettuato nell’estate 2023), specie protette; gli ambienti a lato delle sponde potrebbero potenzialmente ospitare anche specie protette o rare, come ad esempio il *Leucojum aestivum* L., specie protetta ai sensi della Legge 33/77, inserita nelle Liste Rosse della Regione Lombardia.

#### **Altre possibili fonti di pressione sulla componente vegetazione**

Non sono emerse altre iniziative programmate nell’area che potrebbero produrre effetti negativi sulla situazione attuale.

4.4.1.3 L'AREA DI INTERESSE NELLA CARTA FORESTALE REGIONALE E NEI PIF






Alle pagine seguenti si riporta l'immagine satellitare dell'area e stralcio della Carta Forestale, con specificate le tipologie forestale, dal geoportale regionale.



Figura 20 – Carta forestale della Regione Lombardia dal geoportale regionale

In tabella sono riportate tutte le informazioni relative alle formazioni nell'intorno dell'area di progetto e la corrispondente voce di legenda.

Le formazioni sono riportate procedendo da valle verso monte.

Descrizione delle formazioni		Corrispondente voce in legenda	
		Carta forestale (perimetro del bosco)	
CATEGORIA FORESTALE	Formazioni particolari		Saliceti
LEGENDA	Saliceti		
CODICE TIPO	177		
TIPO FORESTALE	Pioppeti di pioppo nero in via di naturalizzazione		
CATEGORIA FORESTALE	Formazioni antropogene		Formazioni antropogene non robinieti
LEGENDA	Formazioni antropogene non robinieti		
CODICE TIPO	200		
TIPO FORESTALE	Aree boscate non classificate		
CATEGORIA FORESTALE	Non classificabile		Aree boscate non classificate
LEGENDA	Aree boscate non classificate		
CODICE TIPO	999		
TIPO FORESTALE	Formazioni particolari non classificabili		
CATEGORIA FORESTALE	Formazioni particolari		Altre formazioni particolari
LEGENDA	Altre formazioni particolari		
CODICE TIPO	99915		
TIPO FORESTALE	Rimboschimenti di latifoglie		Formazioni antropogene non robinieti
CATEGORIA FORESTALE	Formazioni antropogene		
LEGENDA	Formazioni antropogene non robinieti		
CODICE TIPO	192		

Tra gli elaborati del PIF vigente, di recente approvazione, disponibili sul sito del Parco Adda Sud - <https://www.parcoaddasud.it/portale/piano-indirizzo-forestale.html> - la Tavola 2 Carta delle tipologie forestali e dei sistemi verdi - settore c7d5, relativo all'area di progetto, confermata quanto rilevato negli studi di valutazione degli anni precedenti: sul tratto di sponda interessata nessuna formazione boscata è indicata; la formazione igrofila a monte della traversa, corrisponde alla formazione particolare non classificabile nella carta forestale regionale; si tratta comunque di formazione NON boscata perché le formazioni boscate non classificabili sono indicate con diverso colore, e si trovano in sponda destra.

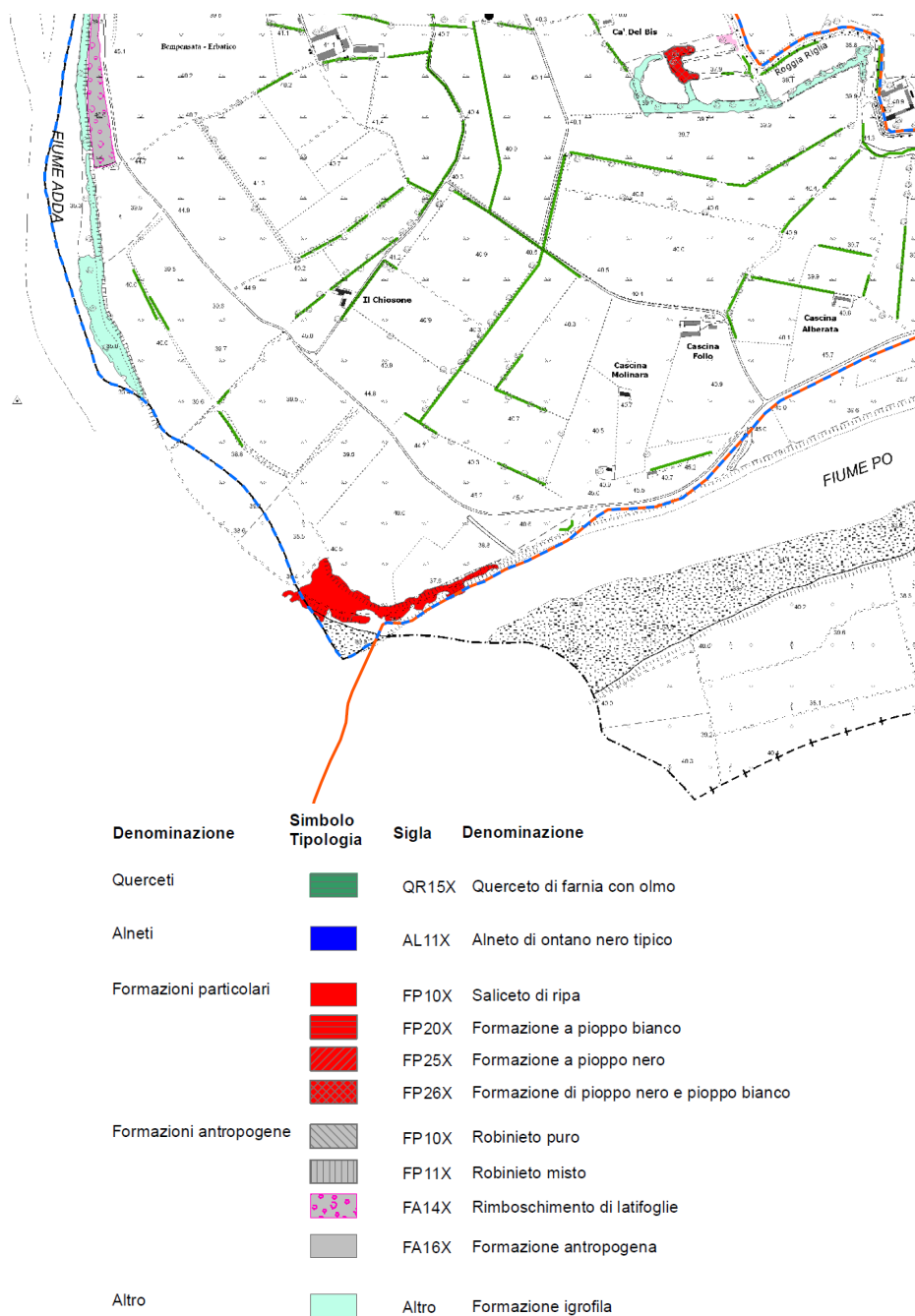


Figura 21 – PIF Parco Adda Sud – Porzione cremonese. Tavola 2 Carta delle tipologie forestali e dei sistemi verdi - settore c7d5. Stralcio relativo all'area in esame - grafica non in scala



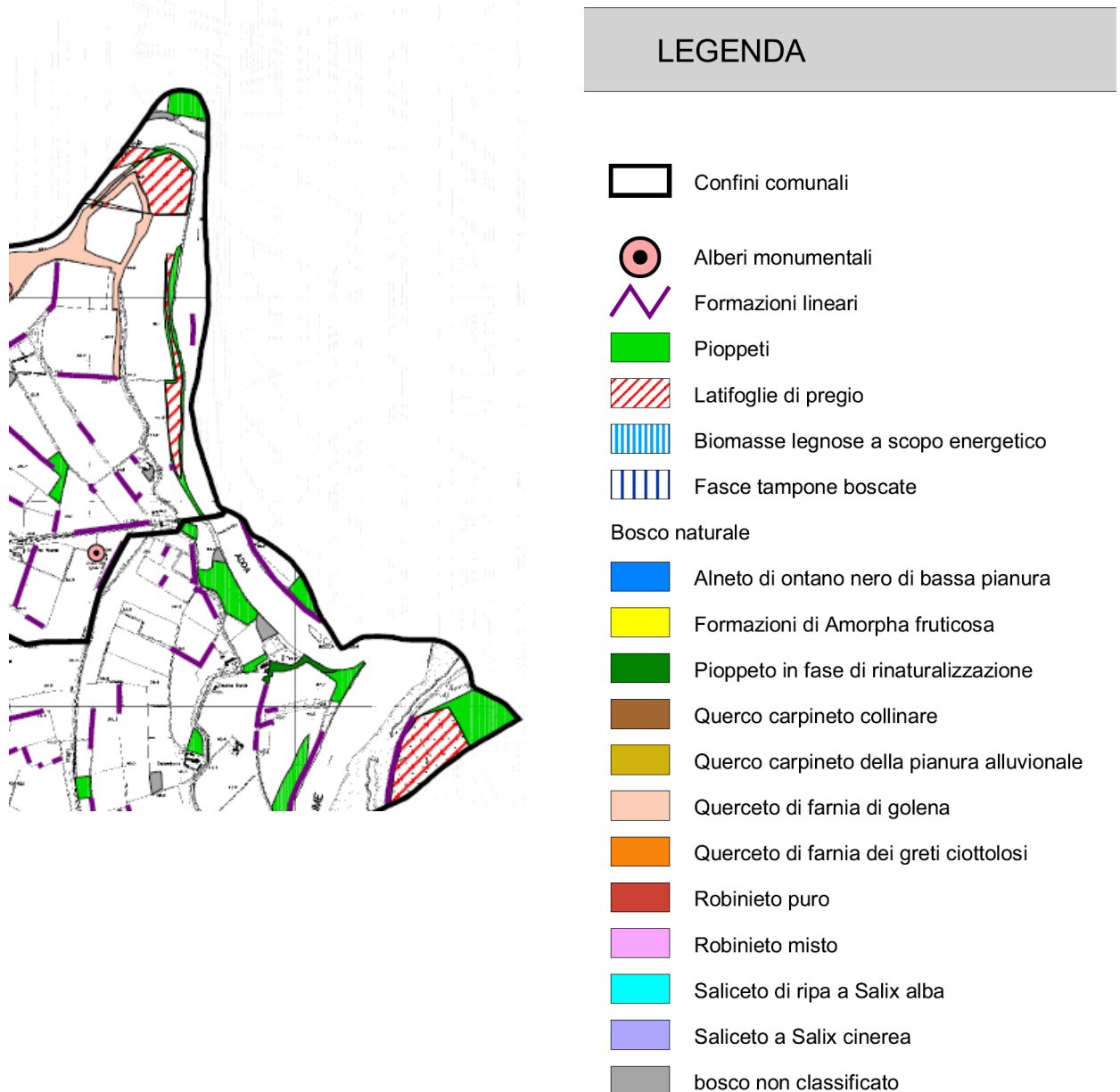


Figura 22 – PIF Parco Adda Sud – Porzione Lodigiana. Tavola 2 Carta delle tipologie forestali e dei sistemi verdi - settore c7d5. Stralcio relativo all'area in esame - grafica non in scala

È evidente la corrispondenza tra le formazioni indicate nei rispettivi PIF e nella Carta regionale.

#### 4.4.2 FAUNA ED ECOSISTEMI

Relativamente alla fauna e agli ecosistemi, è stata svolta una analisi degli ambienti ricadenti nell'area di intervento individuando la potenziale presenza delle specie, stabilita mediante la valutazione sinergica dei seguenti fattori: autoecologia delle specie, distribuzione e fenologia della specie, segnalazioni bibliografiche note per la zona in questione, vicinanza all'area in oggetto di popolazioni vitali.

È stata presa in considerazione solo la fauna di interesse comunitario e/o prioritario.

#### 4.4.2.1 ITTIOFAUNA

Ai fini della valutazione della fauna ittica sono stati considerati i seguenti studi:

- Carta ittica provinciale di Lodi;
- Carta ittica provinciale di Cremona;
- Atlante della Biodiversità del Parco Adda Sud

Dalle indagini ittiofaunistiche riportate nella **carta ittica di Lodi**, condotte dal 2002 al 2007, è emerso che il tratto denominato “Po e confluenza affluenti”, che comprende il tratto dell’Adda tra la briglia a Maleo-Pizzighettone alla confluenza in Po, presenta uno stato delle cenosi con elevato grado di alterazione. Complessivamente sono state riscontrate 25 specie non sporadiche di cui 12 alloctone.

La qualità naturalistica espressa dall’indice ittico che attribuisce al tratto in oggetto la IV classe e in prossimità della confluenza la V classe, la quale corrisponde alla situazione peggiore osservata nell’intera asta fluviale in territorio provinciale.

Nella **carta ittica di Cremona** viene descritto uno scenario simile a quello riportato nella carta ittica di Lodi, con dati risalenti a monitoraggi effettuati nella stazione di prelievo a Crotta d’Adda, nel 2007. Lo scenario descritto corrisponde di conseguenza alla situazione nel tratto compreso tra le due briglie, a Maleo e a Castelnuovo Bocca d’Adda.

Il fiume si presenta in questo tratto ampio e in condizioni prossime alla naturalità. Rispetto ai tratti a monte è presente una maggiore variabilità ambientale.

La comunità ittica appare fortemente compromessa, con netta dominazione delle specie alloctone (principalmente siluro, rodeo amaro e barbo europeo).

L’indice ittico ricade in classe V.

Dalle carte ittiche emerge quindi che il tratto meridionale è caratterizzato da qualità naturalistica (indice ittico) in classe IV-V con la presenza di numerose specie alloctone che risultano dominanti anche come numero di individui riscontrati.

In entrambe le carte ittiche viene sottolineata la presenza, nel tratto considerato, delle due briglie a Maleo e a Castelnuovo Bocca d’Adda che costituiscono un ostacolo invalicabile per la ittiofauna e proposta, ai fini della tutela della fauna ittica, il ripristino della percorribilità longitudinale dei corsi d’acqua.

Di seguito di riportano dati di dettaglio dalla **Carta Ittica di Lodi**.

Il tratto terminale del fiume Adda in studio è delimitato a monte dalla briglia di Maleo e a valle dalla soglia di Castelnuovo Bocca d’Adda (Fonte: Carta Ittica della Provincia di Lodi, 2009). La briglia di Maleo (dislivello 4,2 m) costituisce una linea di demarcazione rispetto al tratto a monte che attualmente risulta un limite invalicabile e non permette la risalita della fauna ittica creando un’alterazione delle normali condizioni del corso d’acqua. Il tratto che da questa briglia arriva alla confluenza con il fiume Po risulta omogeneo caratterizzato da un’alternanza irregolare di correntini, buche e raschi che pur non

essendo molto frequenti costituiscono un habitat idoneo allo sviluppo e alla riproduzione di specie reofile.

La granulometria dell'alveo è costituita prevalentemente da ghiaia e nel tratto limitrofo alla confluenza con il Po da un aumento della componente sabbiosa. Si evidenzia anche la presenza di tratti con prevalenza di ciottoli. Il tratto di corso d'acqua indagato è inserito in un contesto agricolo basato su una coltivazione intensiva che influisce anche sulla vegetazione riparia caratterizzata da evidenti segni di alterazione. Le rive sono ricoperte soprattutto da specie arboree ed erbacee e le sponde evidenziano chiari fenomeni di erosione spesso sistemati con massicciate.

Il secondo grande ostacolo che limita la biodiversità della comunità ittica di questa parte terminale del fiume Adda è la soglia di Castelnuovo Bocca d'Adda (dislivello di circa 2 m) che riduce al periodo di morbida la risalita delle specie migratrici provenienti dal Po. Si evidenzia quindi che la parte terminale del fiume Adda, oggetto d'indagine, è considerata "Acqua di pregio ittico potenziale" le cui caratteristiche vengono descritte nello specifico con l'analisi di cinque stazioni di campionamento, monitorate nell' Aprile 2003 mediante elettropesca, per la Carta Ittica Provinciale di Lodi (Rossi S. et al., 2009). Sono stati inoltre presi in considerazione i dati relativi alla stazione numero 177 posizionata alla confluenza con il Po, dove nel Maggio 2008 si è svolto il campionamento ittico per la Carta Ittica del fiume Po 2009 (Graia 2009), riportati nella tabella seguente.

CODICE STAZIONE	LOCALITA'	LUNGHEZZA DEL TRATTO (m)
Adpiz01	A valle della briglia di Maleo	1000
Adcam01	Cascina Campagnola	1500
Adcro02	Prismata di Crotta	1000
Adcro01	A valle del Ponte di Crotta	2300
Adcpo01	Confluenza Po	n.d.
177	Confluenza Po	500

*Tabella 1 - Fiume Adda - Stazioni di monitoraggio ittico presenti nel tratto oggetto di indagine (Rossi S. et al. 2009, Graia 2009)*

Il posizionamento delle stazioni in cui sono state eseguite le indagini ittiche è riportato in figura di seguito

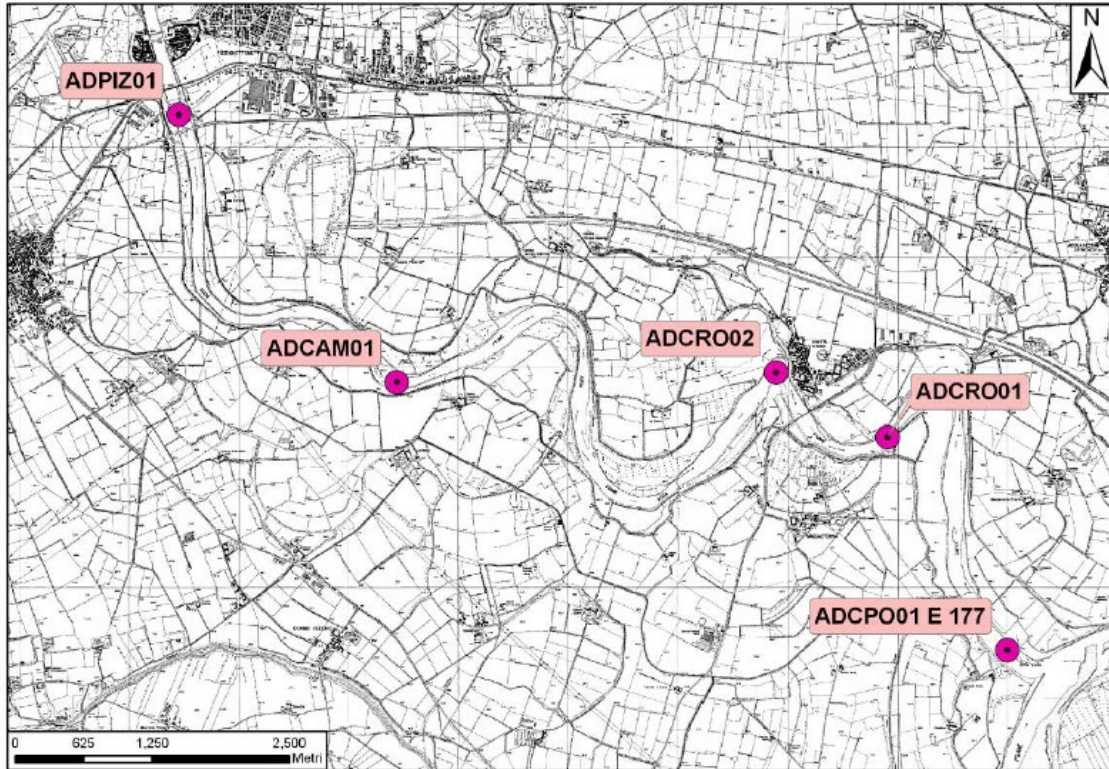


Figura 23 - Localizzazione delle stazioni di campionamento ittico (Fonte: Rossi et al 2009; Graia 2009)

La comunità ittica del basso Adda varia da un minimo di 11 ad un massimo di 16 specie per sito indagato.

Le specie autoctone censite sono: alborella, anguilla, cavedano, ghiozzo padano, persico reale e vairone. Tra gli autoctoni meno comuni, presenti in una sola stazione, si evidenzia la presenza della cagnetta (*Salaria fluviatilis*), monitorata nella stazione adcpo01 e del cefalo calamita (*Liza ramada*) campionato nella stazione 177, certamente risalito direttamente dal Po data la vicinanza della stazione al punto di confluenza.

Si osserva tra le specie alloctone in particolare il siluro e il rodeo amaro che hanno colonizzato tutto il tratto indagato sviluppando popolazioni discretamente abbondanti e per lo più strutturate, indice dell'utilizzo dell'area come sito riproduttivo. Si evidenzia inoltre la presenza di *Barbus barbus*, barbo alloctono di origine transalpina, anch'esso presente in quasi tutte le stazioni con significative abbondanze. Nel complesso si può comunque affermare che tutte le stazioni monitorate sono caratterizzate da una buona biodiversità specifica anche se la percentuale di alloctoni oscilla tra un minimo di 18% ad un massimo di 54%.



SPECIE	STAZIONI					
	ADPIZ01	ADCAM01	ADCRO02	ADCRO01	ADCP001	N.177
Abramide						X
Alborella	X	X	X	X	X	
Anguilla	X	X	X	X		X
Aspio						X
Barbo d'oltralpe		X	X	X	X	X
Cagnetta					X	
Carassio		X	X	X	X	X
Carpa		X	X	X	X	X
Cavedano	X	X	X	X	X	X
Cefalo calamita						X
Cobite di stagno orientale						X
Ghiozzo padano	X	X	X	X	X	
Gobione	X		X	X		
Luccio	X	X				
Lucioperca			X			
Persico reale	X	X	X	X	X	X
Persico sole		X				
Persico trota					X	
Pseudorasbora		X	X	X	X	
Rodeo amaro	X	X	X	X	X	X
Sanguinerola				X		
Savetta			X			
Scardola		X		X		
Siluro	X	X	X	X	X	X
Triotto	X	X				
Vairone	X	X	X	X	X	
<b>TOTALE</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>12</b>

Tabella 2 - Lista delle specie monitorate nelle stazioni di campionamento del basso Adda (in azzurro le specie autoctone presenti nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio e in rosso le specie di origine alloctona).

La comunità ittica presente nel basso Adda evidenzia una prevalenza di specie limnofile tipiche dei fiumi a corso lento, anche se non mancano le specie reofili come cavedano, vairone e tra gli alloctoni il barbo d'oltralpe (*Barbus barbus*).

È noto che la presenza di sbarramenti non valicabili dalla fauna ittica (e fra questi anche la soglia di Castelnuovo Bocca d'Adda, nel tratto oggetto d'indagine) ha molta influenza sulla conservazione della fauna autoctona e dei pesci migratori in particolare.

La scala di risalita pesci in progetto ripristinerà la percorribilità longitudinale dell'Adda sia verso monte che verso valle, in corrispondenza dello sbarramento in progetto.

Le specie target individuate sulla scorta delle informazioni ittiofaunistiche rese disponibili dalle indagini condotte nel tratto terminale del fiume Adda (Rossi, Modesti & Filippini, 2009) in quanto specie autoctone di particolare interesse e particolarmente penalizzate dalla presenza di sbarramenti sono:

- alborella (*Alburnus alborella*)
- cavedano (*Squalius squalus*)
- savetta (*Chondrostoma soetta*)
- anguilla (*Anguilla anguilla*)
- cheppia (*Alosa fallax*)
- storione cobice (*Acipenser naccarii*)

La cheppia è stata considerata anche se non rilevata direttamente nei campionamenti, ma la cui presenza è assodata per l'area interessata. È stata inserita la specie storione cobice, considerato potenzialmente idoneo per il sito ed oggetto di recente pratica di reintroduzione in gran parte del bacino del Po grazie anche al progetto LIFE COBICE. Per quanto riguarda le specie di interesse comunitario e/o prioritario, sono quindi certe e/o potenziali per il tratto di fiume Adda oggetto di intervento: **Storione cobice\*** (*Acipenser naccarii*) (\* specie prioritaria), **Cheppia** (*Alosa fallax*), **Vairone** (*Leuciscus souffia*) e **Savetta** (*Chondrostoma soetta*).

Su **Atlante della Biodiversità del Parco Adda Sud**, si legge:

Clupeiformes - Clupeidae

Cheppia, *Alosa fallax* = a fine Ottocento risaliva fino al medio corso dell'Adda, recentemente è stata segnalata (molto rara e in notevole riduzione ulteriore) soltanto nel tratto Adda-Po; alcuni individui superano gli sbarramenti di Crotta d'Adda e Pizzighettone soltanto nel caso di forti piene estive.

#### 4.4.2.2 AVIFAUNA

Dimostrato che il rigurgito interessa un tratto di circa 10 km (con riferimento alle sezioni AIPO utilizzate per gli studi idraulici di progetto, dalla sezione AD002 a AD0019) è stato verificato, con particolare attenzione ai primi due chilometri di sponda interessati, che non fossero interessati da nidificazione di specie tutelate o particolarmente sensibili, quali il topino (*Riparia riparia*) o del martin pescatore (*Alcedo atthis*). A conferma si riporta stralcio dell'atlante ornitologico, volume edito di recente dal Parco Adda Sud. Neppure nella edizione storica "Gli Uccelli del Parco Naturale Adda Sud" (Quaderni del Parco, 1989) le due specie risultano sull'area direttamente o indirettamente interessata dall'opera in progetto.

Sempre dagli stessi testi sopra citati e dai dati raccolti da GROL (Gruppo Ornitologico Lodigiano) che fa capo alla Provincia, l'ultimo tratto del corso dell'Adda fino alla foce non

risulta interessato da nidificazione di specie di interesse; il tratto, infatti, non è incluso nelle ZPS individuate invece sul corso del Po, sia in sponda lombarda che emiliana. L'area di studio risulta frequentata da diversi anatidi, altre specie di minor interesse conservazionistico, come il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e il fagiano (*Phasianus colchicus*). Diverse specie di interesse tipiche delle zone umide sono indicate in siti specifici, come la Torbiera di Prà Marzi di Crotta d'Adda; molte comuni specie di passeriformi, diffuse lungo tutto il corso dell'Adda nel Parco, frequentano la campagna vicina all'opera. Alcune specie di interesse frequentano invece i boschi vicini, come il picchio verde (*Picus viridis*) e picchio rosso maggiore (*Dendrocopus major*), specie ampiamente diffuse in modo omogeneo nel parco, da Rivolta a Castelnuovo Bocca d'Adda. Per queste specie risulta di particolare importanza la proposta, di mantenere l'impianto a bosco pluridecennale in sponda destra.



**Martin-pêcheur d'Europe**

**Common Kingfisher**

**Martín pescador común**

**Eisvögel**

Ordine: *Coraciiformes*  
Famiglia: *Alcedinidae*

### Martin pescatore

*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)

**Corologia:** *Paleartico-orientale*

**Tutela:** *Conv. di Berna (all.2); Dir. 79/409 (all.1).*

**Fenologia:** *Stanziale, svernante, nidificante, migratrice.*

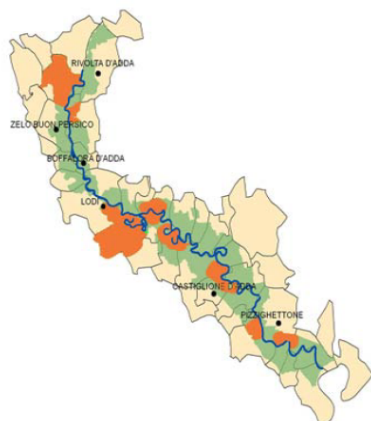
Le piume sono sgargianti, di colore marrone bruciato il petto, tra il blu e il verde il dorso e le ali.

Lo si osserva spesso posato su rami o paletti presso l'acqua da dove si tuffa per catturare le sue prede, generalmente piccoli pesci.

Di solito vola basso e veloce, rasente l'acqua. Spesso fa lo "spirito santo", riesce cioè a rimanere fermo in volo sopra la superficie dell'acqua fino a che, individuata la preda, si getta in picchiata catturandola.

Già dal mese di gennaio/febbraio il Martin pescatore tende a formare la coppia. Molto suggestivo il corteggiamento fatto di brevi trilli e di corti inseguimenti della femmina. Prima di passare all'accoppiamento essi si picchiettano leggermente il becco. Il nido viene fatto scavando un tunnel lungo le rive alte. Questo permette di proteggere i piccoli dalle intemperie e dai predatori.

E' facile osservarlo praticamente in ogni specchio d'acqua nel Parco. Ogni posatoio nelle immediate vicinanze dell'acqua è adatto a essere occupato dal Martin pescatore, pronto a lanciarsi su ogni avannotto che vede.



Lunghezza media: cm 15-17  
Apertura alare: cm 24-26



Antonio Marchitelli - Atlante degli uccelli del Parco Adda Sud



**Hirondelle de rivage**  
**Sand Martin**  
**Avión zapador**  
**Uferschwalbe**

Ordine: *Passériformes*  
Famiglia: *Hirundinidae*

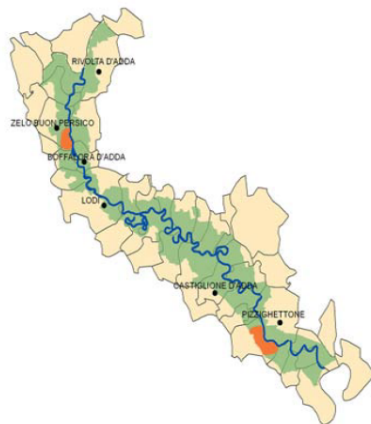
## Topino

*Riparia riparia* (Linnaeus 1758)

**Corologia:** *Oloartica*

**Tutela:** *C.ne di Berna (all.2);  
Conv. di Bonn (app.2);  
L.N. 157/91.*

**Fenologia:** *Migratrice, nidificante.*



Lunghezza media: cm 11-13  
Apertura alare: cm 25-29



Antonio Marchitelli - Atlante degli uccelli del Parco Adda Sud



È la più piccola tra le Rondini. Il colore bruno chiaro, una banda scura a dividere il collo e il petto e una coda leggermente biforcuta sono i segni di riconoscimento di questa specie. Se poi siamo in presenza di zone con rive ripide e sabbiose e la osserviamo fermarsi all'imbocco di piccoli buchi scavati nel terreno, allora siamo certi che stiamo osservando un Topino.

Scava corridoi lunghi sino a 1 metro che terminano con un ambiente più grande dove con piccoli e morbidi fili d'erba e piume intreccia il nido.

Si alimenta in volo, catturando con grande agilità piccoli insetti.

Vive in consistenti colonie che arrivano da noi attorno ad aprile, per ripartire a fine estate.

Purtroppo è una specie in forte calo. Tra le molte cause c'è sicuramente l'alterazione dei luoghi di riproduzione a causa di operazioni di cementificazione delle rive fluviali e le protezioni a blocchi delle rive che impediscono la costruzione dei nidi.

Nelle aree del Parco è localizzato, spesso assieme ai Gruccioni, a sud del Ponte di Bisnate, in territorio di Zelo Buon Persico e a Pizzighetone

Figura 24 – Stralci da Atlante degli Uccelli del Parco Adda Sud

Specie che risultano frequentare l'area di studio dall'Atlante Ornitologico del Parco; sono riportati stralci di testo ( tra virgolette ("") ) ritenute maggiormente utili ai fini della valutazione:

specie acquatiche:

- Germano reale *Anas platyrhynchos*;
- Tarabusino, *Ixobrychus minutus*, per il quale si legge “un grande fattore di rischio è indicato nella variazione del livello dell'acqua, cosa tutt'altro che rara nelle lanche e nelle morte del Parco. È d'uso infatti, in agricoltura e soprattutto per le coltivazioni intensive di mais, attingere con grande generosità l'acqua da queste riserve: una forte diminuzione può lasciare il canneto accessibile ai predatori terrestri, mentre una piena può distruggere la nidiate.”;



- Tuffetto, *Tachybaptus o Podiceps ruficollis* segnalato in sponda sinistra, cremonese;
- Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* diffusa lungo tutto il corso.

e inoltre:

- Porciglione, *Rallus aquaticus* a monte, sponda sinistra all'altezza di Pizzighettone, tipico abitante delle aree umide e delle parti più interne del canneto, abita la Morta di Pizzighettone, area SIC.

Nell'altante si legge che "Il rischio maggiore per questa specie è quindi la bonifica indiscriminata delle aree umide.";

- Gheppio, *Falco tinnunculus*, diffuso lungo tutto il corso basso dell'Adda;
- Pavoncella, *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758); ama le zone coltivate e le aree parzialmente umide;
- Piro piro piccolo, *Actitis hypoleucos*; piccolo uccello dei greti e delle paludi, come gli altri Piro piro. La sua dieta è prevalentemente fatta d'insetti, molluschi, crostacei, girini. Generalmente tende a rimanere nelle immediate vicinanze dell'acqua. Di lui si legge: "Purtroppo è un limicolo in forte calo a causa delle molte bonifiche e degli interventi, non sempre razionali, sulle rive dei nostri fiumi. Buoni luoghi di osservazione sono la parte ghiaiosa di Rivolta e di Bisnate, soprattutto a monte del Ponte di Bisnate e attorno alla roggia del Calandrone, la Lanca di Soltarico, nel tratto a contatto con l'Adda viva, e molte delle spiagge di ciottolato dell'Adda." E' indicata la presenza in sponda sinistra, a monte di Crotta, dove gli effetti del rigurgito sono affievoliti, e comunque non sono presenti spiagge di ciottolato, ma sabbioni tipici depositi verso la foce.



Figura 25 – Stralcio dell'immagine di distribuzione del Piro piro sul tratto basso dell'Adda.

Specie di minor interesse conservazionistico per l'area in esame:

- Gabbiano comune, *Larus ridibundus*, segnalato in sponda sinistra, cremonese;
- Gabbiano reale mediterraneo, *Larus michahellis* sia destra che sinistra fino alla foce;

- Colombaccio, *Columba palumbus* e Tortora comune, *Streptopelia turtur*. Se ne possono incontrare stormi di centinaia e anche di migliaia di individui nei campi attorno al fiume Adda, dove sono stati lasciati stocchi di mais.

Altre specie indicate in aree specifiche, distanti chilometri dall'opera e non collegate ad essa:

- Cuculo, *Cuculus canorus*, indicato nella torbiera di Prà Marzi a Crotta d'Adda);
- Beccamoschino, *Cisticola juncidis*; Cannaiola *Acrocephalus scirpaceus*; Cannareccione *Acrocephalus arundinaceus*, passeriformi presenti nella torbiera Prà Marzi;
- Gruccione, *Merops apiaster* (osservato in cantieri edili a monte a Pizzighettone lungo l'argine alto del fiume). "È facile osservarlo lungo l'Adda, da Corte Palasio dove nidifica in compagnia del Martin pescatore, a sud del Ponte di Bisnate a esempio, sia sull'argine di destra che su quello di sinistra, in pacifica convivenza con la comunità di topini che per alcuni anni hanno nidificato proprio da quelle parti, oppure a Montanaso Lombardo dove ha nidificato addirittura in un cantiere edile e, infine, attorno a Pizzighettone, lungo l'argine alto del fiume".

Specie dei boschi:

- Picchio verde, *Picus viridis* e Picchio rosso maggiore *Dendrocopus major* ampiamente diffuso nel parco. I due condividono l'habitat; diffusi in modo omogeneo da Rivolta a Castelnuovo Bocca d'Adda. Per queste specie risulta di particolare importanza la proposta di mantenere l'impianto pluri-decennale a bosco in sponda destra;
- Pigliamosche, *Muscicapa striata* diffusa in tutto il Parco, nella parte boscosa di Crotta d'Adda sponda sinistra.

Specie dei coltivi e delle siepi:

- Allodola, *Alauda arvensis*; nella campagna tra Maleo-Pizzighettone-Crotta d'Adda;
- Cutrettola, *Motacilla flava*; frequenta le zone vicine all'acqua. " ... buona e significativa presenza è senz'altro nei campi (soprattutto a grano) attorno a Crotta d'Adda (c.ne Gerre e Torbiera).";
- Scricciolo, *Troglodytes troglodytes*, nidifica nelle cavità legnose;
- Ballerina gialla, *Motacilla cinerea* e Ballerina bianca, *Motacilla alba*. Indicata in sponda sinistra. "La si può incontrare lungo tutto il corso del fiume, di preferenza lungo le spiagge ciottolose. Spesso si avvicina anche alle aree urbane".

Specie non disturbate dell'intervento;

- Passera scopaiola, *Prunella modularis*;
- Pettiroso, *Erithacus rubecula* in tutto il corso del fiume;

- Usignolo *Luscinia megarhynchos*;
- Merlo *Turdus merula*;
- Usignolo di fiume *Cettia cetti* in sponda destra nei canneti a monte di Crotta d'Adda;
- Capinera, *Sylvia atricapilla*; è possibile osservarlo diffusamente;
- Regolo comune, *Regulus regulus*; è possibile osservarlo diffusamente;
- Codibugnolo *Aegithalos caudatus* - diffuso in tutto il parco;
- come anche la socievole *Cinciarella Parus* o *Cyanistes caeruleus* e *Cin-ciallegra Parus major*;
- Luì piccolo *Phylloscopus collybita* Particolarmente numeroso nel territorio di Comazzo, nell'area della Lanca Belgiardino, e nei molti cespugli attorno al ponte sul fiume a Crotta d'Adda;
- Averla piccola, *Lanius collurio*; nidifica nei cespugli, nelle siepi e nei boschi, per vari anni consecutivi nella stessa macchia; frequente anche nella zona di Maccastorna e lungo la strada arginale di Castelnuovo Bocca d'Adda;
- Gazza, *Pica pica*, diffusa nel tratto finale del fiume;
- Cornacchia grigia, *Corvus corone cornix*, specie stanziale diffusissima e, in talune circostanze, numerosa e molto invasiva,
- Storno, *Sturnus vulgaris*;
- Passera oltremontana, *Passer domesticus* e la Passera mattugia, *Passer montanus*; diffuse, abita soprattutto nelle aree boschive e nelle campagne
- Fringuello, *Fringilla coelebs*, tra le specie più diffuse in Italia.

Solo diversi chilometri a monte dell'opera è indicata, sempre nell'Atlante ornitologico, la presenza di ardeidi come nitticora e sgarza ciuffetto, garzette e aironi, come anche di alcuni rapaci come la Poiana comune (*Buteo Buteo*) specie che è stata avvistata durante un sopralluogo sull'area, al tramonto.

Per quanto riguarda gli uccelli tra le specie di interesse comunitario osservate nei sopralluoghi effettuati nei diversi anni, sono: garzetta (*Egretta garzetta*), nibbio bruno (*Milvus migrans*).

Altre specie che potenzialmente potrebbero frequentare l'area sono: nitticora (*Nycticorax nycticorax*), albanella minore (*Circus pygargus*), martin pescatore (*Alcedo atthis*) e averla piccola (*Lanius collurio*).

Tra le specie segnalate per i siti Natura 2000 limitrofi che si ritiene potrebbero frequentare l'area per motivi trofici o durante i passi migratori sono: airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), airone rosso (*Ardea purpurea*), albanella reale (*Circus cyaneus*), falco cuculo (*Falco vespertinus*), smeriglio (*Falco columbarius*), falco pellegrino (*Falco peregrinus*); meno probabili occhione (*Burchinus oedicnemus*), piviere dorato (*Pluvialis*

*apricaria*), sterna comune (*Sterna hirundo*) e fraticello (*Sterna albifrons*), meno presenti anche lungo il Po.

#### 4.4.2.3 PICCOLI MAMMIFERI

Pur in assenza di indagini puntuali, date le caratteristiche ambientali dell'intorno dell'area di progetto si ritengono potenzialmente presenti le seguenti specie di mammiferi di interesse comunitario:

- moscardino (*Muscardinus avellanarius*) (in All. IV della Dir. Habitat), date le abitudini del piccolo roditore che vive prevalentemente in piccoli gruppi lungo siepi e fitte macchie di arbusti ai margini dei boschi, lungo le campagne, i fossi o i corsi d'acqua;
- potenzialmente presenti tutte le specie di Chiroteri in All II e IV della Dir. Habitat riportate nei formulari dei siti Natura 2000 limitrofi: vespertilio minore (*Myotis blythii*), serotino comune (*Eptesicus serotinus*), vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus khulii*), orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*) pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e orecchione comune (*Plecotus auritus*).

#### 4.4.2.4 ERPETOFAUNA

Per quanto riguarda l'erpetofauna le specie di interesse comunitario osservate nei vari sopralluoghi, sono state: ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*) e lucertola muraiola (*Podarcis muralis*).

Potenzialmente potrebbero essere ospiti anche Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e Natrice tassellata (*Natrix tessellata*). specie in All. IV.

#### 4.4.2.5 INVERTEBRATI

Per quanto riguarda gli invertebrati l'unica specie che si ritiene possa potenzialmente essere presente nell'area di studio, ma non nell'area di progetto per il fondo dell'alveo ciottoloso, è *Ophiogomphus cecilia* in quanto gli stadi larvali, acquatici, vivono immersi nel fondo sabbioso-limoso dei canali e dei fiumi e gli adulti possono frequentare boschetti.



## 5 PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA, TERRITORIALE E URBANISTICA

Le opere in progetto, come detto, si svilupperanno lungo il fiume Adda, poco a monte della sua confluenza nel Po, al confine tra le Province di Lodi in sponda idrografica destra e di Cremona in sponda sinistra.

Le opere principali (corpo della centrale) occuperanno la sponda destra (lodigiana) in località Budriesse del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda, nei pressi dello scarico in Adda del Collettore Adda Maccastorna ("Chiavicone").

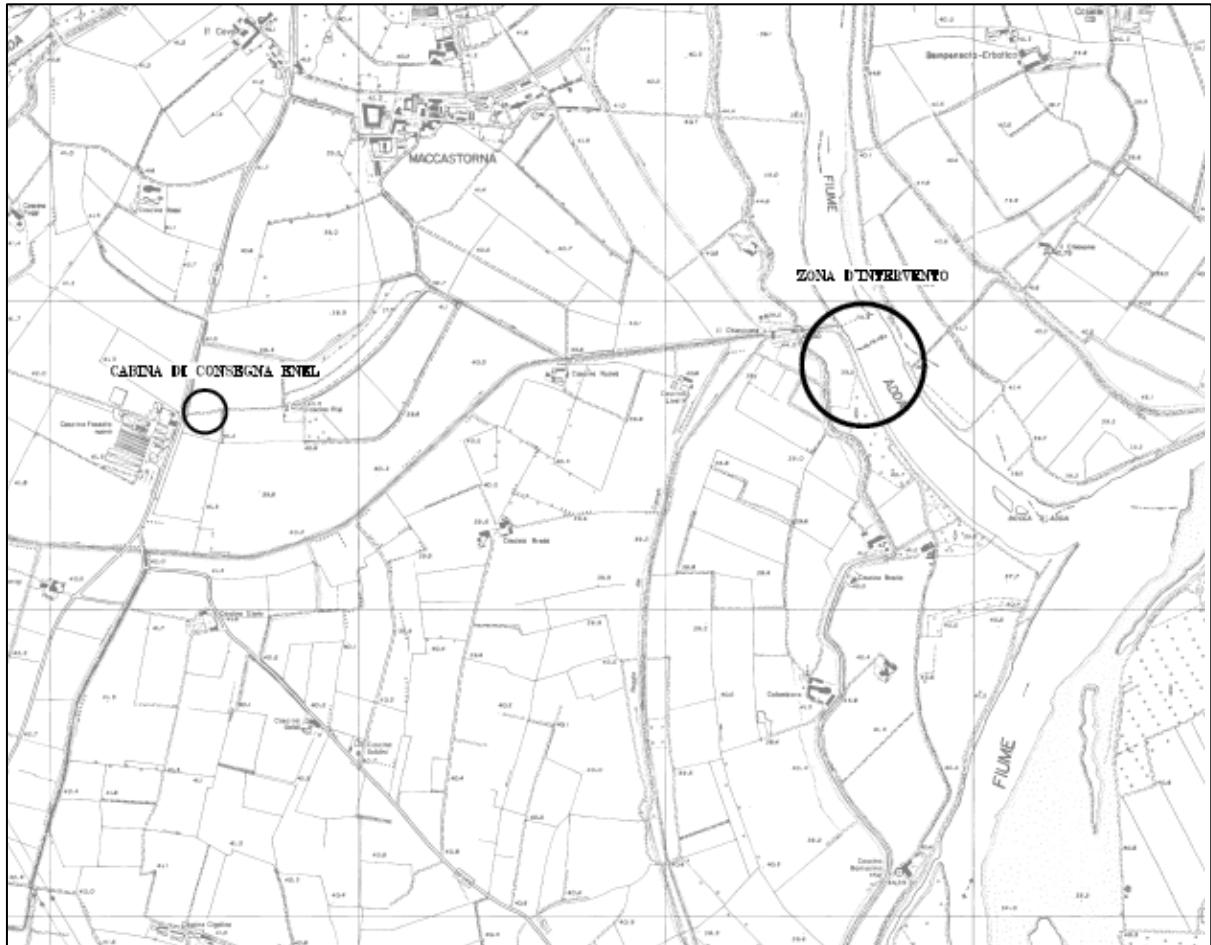


Figura 26: Localizzazione delle opere su Carta Tecnica Regionale (sezione C7d5)



Figura 27: Estratto elaborato progettuale con indicazione del tracciato del nuovo cavidotto elettrico di collegamento con la nuova cabina

Nei paragrafi successivi vengono descritti e allegati gli stralci dei principali Piani di settore per consentire un inquadramento paesaggistico-territoriale d'insieme. Per il dettaglio della normativa si rimanda al capitolo 3 dello Studio di Impatto Ambientale, a cui la presente relazione è allegata.

### **5.1 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (PTPR)**

Il PTR della Regione Lombardia è stato approvato con DCR n. VIII/951 del 19 gennaio 2010, in linea con quanto previsto all'art 21, comma 4 della L.R. 12/2005 e reso efficace con la pubblicazione dell'avviso di approvazione sul BURL in data 17 febbraio 2010.

Come previsto dall'articolo 22 della L.R. 12/2005, il PTR è stato aggiornato annualmente mediante il programma Regionale di sviluppo, ovvero mediante il documento strategico annuale. L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con d.c.r. n. 2578 del 29 novembre 2022 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 50 del 17 dicembre 2022). Il PTR è lo strumento di indirizzo e orientamento per il territorio regionale che definisce in maniera integrata gli obiettivi generali di sviluppo attraverso indirizzi, orientamenti e prescrizioni, che hanno efficacia diretta su altri strumenti di pianificazione, ed è anche lo strumento che porta a sistema le politiche settoriali riconducendole ad obiettivi di sviluppo territoriale equilibrato.

Ogni atto di pianificazione in Lombardia deve confrontarsi con gli obiettivi definiti nel PTR e proporre azioni per il raggiungimento delle finalità specifiche recependo complessivamente gli obiettivi generali del PTR.

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della l.r. 12 del 2005, ha natura ed effetti di Piano Paesaggistico Regionale (PPR), come previsto dalla legislazione nazionale (decreto legislativo n. 42 del 2004).

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), sezione specifica del PTR, è lo strumento attraverso il quale la Regione Lombardia persegue gli obiettivi di tutela e valorizzazione del paesaggio in linea con la Convenzione europea del paesaggio, interessando la totalità del territorio, che è soggetto a tutela o indirizzi per la migliore gestione del paesaggio. Il PPR ha una duplice natura: di quadro di riferimento ed indirizzo e di strumento di disciplina paesaggistica. Esso fornisce indirizzi e regole che devono essere declinate e articolate su tutto il territorio lombardo attraverso i diversi strumenti di pianificazione territoriale, in coerenza con l'impostazione sussidiaria di Regione Lombardia.

La Giunta regionale ha dato avvio al procedimento di approvazione della variante finalizzata alla revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR), comprensivo di Piano Paesaggistico Regionale (PPR), e alla relativa Valutazione Ambientale Strategica (VAS), con la delibera n. 937 del 14 novembre 2013.

Con la d.g.r. n. 4306 del 6 novembre 2015 la Giunta regionale ha preso atto del "Percorso di revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR) e Variante al Piano Paesaggistico Regionale (PPR)". Il documento traccia gli elementi principali della variante e prosegue l'iter della VAS.

Nell'Abaco del PPR sono individuate per i territori dei singoli comuni le principali indicazioni paesaggistiche.

Dalle schede dell'Abaco si rileva che il comune di Castelnuovo Bocca d'Adda si colloca nell'unità tipologica "Fascia della bassa pianura" e all'interno del Parco Adda Sud (art. 33). Inoltre, il territorio comunale è interessato dai seguenti ambiti normati dal Piano Paesaggistico:

- art. 20, comma 8, appartenenza all'ambito di specifica tutela paesaggistica del fiume Po [di cui alla lettera c) dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.] come individuato nella tavola D, per il quale sono previste specifiche indicazioni e disposizioni al fine di guidare le azioni locali verso la salvaguardia e la valorizzazione del fiume, della fascia fluviale e dell'argine maestro.

Riferimenti: Tavola D - normativa art. 20

- art. 20, comma 9, appartenenza all'ambito di tutela paesaggistica del sistema vallivo del fiume Po, come individuato nella tavola D, coincidente in prima definizione con la fascia C del PAI, per il quale sono declinati nel comma richiamato specifici indirizzi per l'azione locale.

Riferimenti: Tavola D - Normativa art. 20

Di seguito sono riportati gli estratti dalle principali tavole del PTR – PPR con indicazione dell'articolo della normativa paesaggistica di riferimento. L'ubicazione dell'impianto in progetto è evidenziata con il simbolo ●.



Figura 28: Estratto tavola A PTR-PPR - Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio



Figura 29: Estratto tavola B PTR-PPR – Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico



- Monumenti naturali
- Riserve naturali
- Geositi di rilevanza regionale
- SIC - Siti di importanza comunitaria
- ZPS - Zone a protezione speciale
- Parchi regionali istituiti con ptcp vigente

Figura 30: Estratto tavola C PTR-PPR – Istituzioni per la tutela della natura



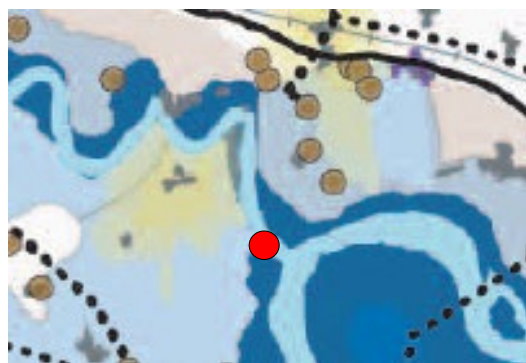
- Parchi regionali istituiti
- Ambito di specifica tutela paesaggistica del fiume Po - [art. 20, comma 8]
- Ambito di tutela paesaggistica del sistema vallivo del fiume Po [art. 20, comma 9]
- Geositi di interesse geografico, geomorfologico, paesistico, naturalistico, idrogeologico, sedimentologico - [art. 22, comma 3]

Figura 31: Estratto tavola C PTR-PPR – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale



3. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA TRASFORMAZIONI DELLA PRODUZIONE AGRICOLA E ZOOTECNICA
- Aree con forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi - [par. 3.4]

Figura 32: Estratto tavola F PTR-PPR – Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale



1. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA DISSESTI IDROGEOLOGICI E AVVENIMENTI CALAMITOSI E CATASTROFICI
- Aree sottoposte a fenomeni franosi - [par. 1.2]
  - Fasce fluviali di deflusso della piena e di esondazione (fasce A e B) [par. 1.4]
  - Fascia fluviale di inondazione per piena catastrofica (fascia C) [par. 1.4]

Figura 33: Estratto tavola G PTR-PPR – Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale



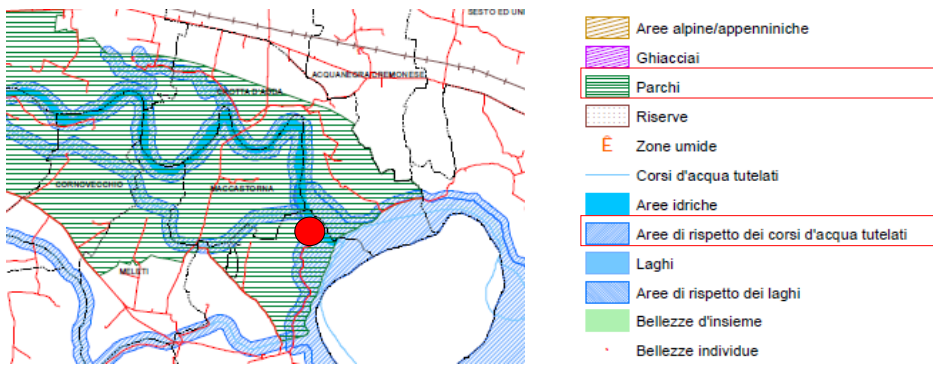


Figura 34: Estratto tavola I PTR-PPR – Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge – articoli 136 e 142 del D.lgs. 42/2004

## 5.2 RETE ECOLOGICA REGIONALE (RER)

La RER è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del PTR la quale fornisce un quadro delle principali sensibilità naturalistiche esistenti e un disegno degli elementi portanti dell'ecosistema di riferimento per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio. La rete ecologica intesa come *rete polivalente* unisce le funzioni di tutela della biodiversità con l'obiettivo di rendere servizi ecosistemici al territorio. Finalità principale è garantire la connettività ecologica necessaria per la conservazione della biodiversità offrendo alle specie mobili (quindi soprattutto animali) la possibilità di scambiare individui e geni tra habitat tra loro spazialmente distinti. La costruzione di un sistema a rete composto da *nodi* (aree che costituiscono habitat favorevoli per determinate specie d'interesse, immerse in una matrice ambientale indifferente o addirittura ostile) e *corridoi* (linee di connettività ambientale utilizzati dagli animali per muoversi da un habitat favorevole all'altro) nasce dalla necessità di proteggere popolazioni animali per le quali un isolamento dell'habitat provoca rischi di estinzione.

Il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale (RER) è stato approvato con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 della Giunta regionale.

Il tratto del fiume Adda influenzato dalla realizzazione dell'impianto ricade nelle schede descrittive della RER n. 115 "Adda di Pizzighettone" e n. 116 "Confluenza Adda – Po" ed è caratterizzato dai seguenti elementi:

- **Corridoi regionali primari a bassa o moderata antropizzazione;**

• **Elementi di primo livello della RER.**

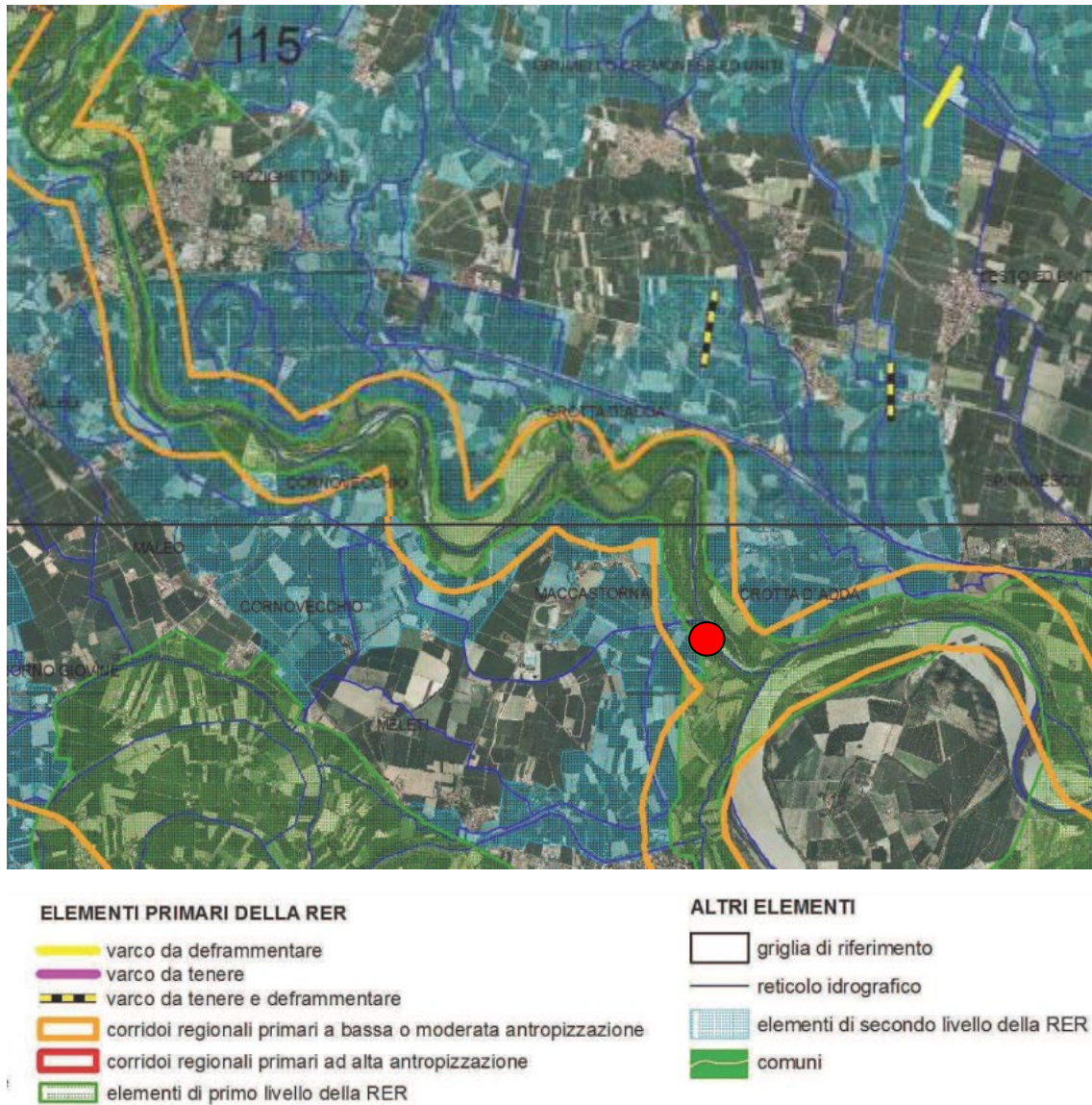


Figura 35: Rete Ecologica Regionale (RER) - Schede 115 e 116 (● ubicazione dell'impianto)

**5.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI LODI (PTPR)**

Il PTCP di Lodi è stato approvato con deliberazione consiliare n. 30 del 18 luglio 2005. La variante del PTCP in adeguamento alla LR 12/2005 è stata adottata con deliberazione consiliare n. 8 del 06.04.2009. Tale piano attualmente è in fase di revisione ed adeguamento al piano Territoriale Regionale integrato ai sensi della L.R. 31/2014 sul consumo di suolo.

Di seguito è riportato lo scenario dei vincoli del PTCP vigente.

Gli elementi riscontrati nella fascia considerata sono:

*Tavola 1.1.b - progetti di rilevanza sovralocale - sistema fisico-naturale e paesistico:*

- **ANC B2 – Foce del fiume Adda (allegato A)**

***Tavola 2.1.c - indicazioni di piano - sistema fisico-naturale:***

- **parchi regionali – liv. prescrittivo 4 – art 19.2;**
- **aree ad alta vulnerabilità degli acquiferi – liv. prescrittivo 3 – art. 23.1.1 lett. c);**
- **corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004 – liv. prescrittivo 3 – art 19.5;**
- **limite tra fascia A e fascia B – liv. prescrittivo 3 – art. 23.1.1 lett. a);**
- **corridoi ambientali sovra sistemici di importanza regionale – primo livello della rete dei valori ambientali – liv. prescrittivo 3 – art. 26.1;**
- **aree di connessione con ambiti agricoli extra provinciali - liv. Prescrittivo1 – art. 26.5;**
- **rete viabilistica di II livello – liv. prescrittivo 3 – art. 23.2;**

***Tavola 2.3.c - indicazioni di piano - sistema paesistico e storico-culturale***

- **arginature – liv. prescrittivo 1 – art. 28.11;**
- **ambiti caratterizzati da rilevante presenza di elementi vegetazionali - liv. prescrittivo 1 – art. 28.2;**
- **elementi vegetazionali rilevanti - liv. prescrittivo 1 – art. 28.12.**
- **ambiti caratterizzati da presenza di elementi geomorfologici rilevanti - liv. prescrittivo 1 – art. 28.1;**
- **orli di terrazzo – art. 20.1;**

***Tavola 2.4.c - indicazioni di piano - sistema insediativo –infrastrutturale***

- **rete infrastrutturale di adduzione ai sistemi insediativi delle polarità principali - II livello.**



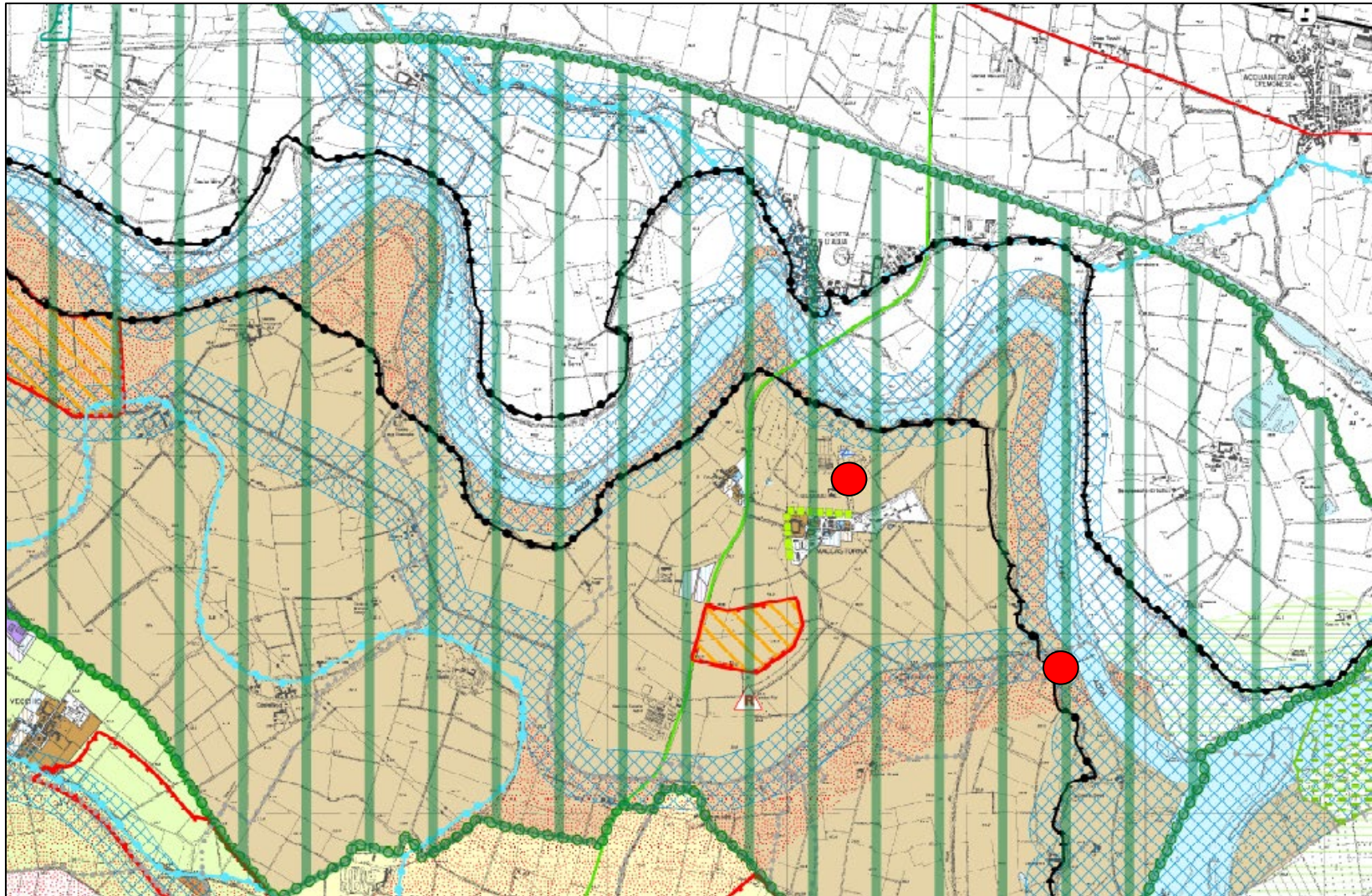


Figura 36: Tavola 2.1.c - indicazioni di piano - sistema fisico-naturale (● ubicazione dell'impianto)

**Domini di rilevante valenza fisico-naturale**

Ambiti	
	Ambiti vincolati ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 42/04 (ex L.1497/39) (da verificare ai sensi dell'ultimo comma art.18 degli Indirizzi Normativi) - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
	Parchi Regionali - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
	Aree di elevato pregio naturalistico tutelate come riserve naturali ai sensi dell'art. 11 della L.r. 86/83 ed ai sensi dell'art. 2 della L. 394/91 - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.1
	Parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS) ai sensi dell'art. 34 della L.r. 86/83 - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
	Siti di importanza comunitaria per il progetto Bioitaly (SIC) - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
	Siti di importanza nazionale (SIN) - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
	Zone Protette Speciali - ZPS di Progetto - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
	Zone umide - LIV. PRESC. 3 - ART. 20.3
	Aree ad alta vulnerabilità degli acquiferi - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.1.1 lett. c)
	Corridoi ambientali sovrasistemici di importanza regionale - Primo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.1
	Corridoi ambientali sovrasistemici di importanza provinciale - Secondo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.2
	Aree di protezione dei valori ambientali - Terzo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.3
	Aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli - Quarto livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 1 - ART. 26.4
	Aree funzionali al completamento della rete dei valori ambientali già recepite dai PRG - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.7
	Aree di connessione con ambiti agricoli extraprovinciali - LIV. PRESC. 1 - ART. 26.5

**Domini di criticità**

	Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato: Zona B-Pr (area 069-LO-LO in Comune di Lodi) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1
	Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato: Zona I (area 068-LO-LO in Comune di Guardamiglio) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1
	Aree di riserva per opere pubbliche (P) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2
	Giacimenti
	Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2
	Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) inseriti d'ufficio dalla Regione Lombardia in contrasto con la Provincia di Lodi
	Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) da recuperare
Altri elementi di criticità e degrado	
	Ambiti territoriali estrattivi dismessi (R) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
	Principali impianti per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
	Industrie a rischio di incidente rilevante - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
	Principali siti inquinati su cui sono in corso, o sono previsti, interventi di bonifica - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3

**Rete infrastrutturale e nodi della mobilità esistente e prevista**

	Salvaguardia Tangenziale Esterna Est Milano (T.E.E.M.) - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
	Rete viabilistica autostradale - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
	Caselli autostradali
	Rete viabilistica di I livello - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
	Rete viabilistica di II livello - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
	Rete ferroviaria - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
	Stazioni ferroviarie
	Impianti per la navigazione aerea

**Destinazioni d'uso prevalenti e stato di attuazione del PRG**

	Zone residenziali esistenti
	Zone residenziali disponibili per nuovi insediamenti
	Zone produttive esistenti
	Zone produttive disponibili per nuovi insediamenti
	Zone destinate a terziario esistenti
	Zone destinate a terziario disponibili per nuovi insediamenti
	Zone destinate a standard esistenti
	Zone destinate a standard previsti
Sistemi	
Limiti degli ambiti fluviali dei corpi idrici principali e delle relative aree di pertinenza idraulica - Fasce definite dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	
	Limite tra la fascia A e la fascia B - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
	Limite tra la fascia B e la fascia C - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
	Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
	Limite esterno della fascia C - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
	Corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c) - ex L. 431/85 - iscritti nell'elenco di cui alla D.G.R. n.4/12028 del 25.07.1986 (da verificare ai sensi dell'ultimo comma art.18 degli Indirizzi Normativi) - LIV. PRESC. 3 - ART. 19.5
	Ambiti di connessione tra le aree di rilevante valore ambientale individuate dal PTC del Parco Adda Sud ed il territorio provinciale - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.8
	Ambiti di tutela per la continuità della Rete dei valori ambientali in ambito urbano - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.6
	Aste della rete dei canali di rilevante valore ambientale - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.9
	Ambiti ed elementi rilevanti del sistema ambientale per cui prevedere interventi di tutela e/o valorizzazione (cfr. schede "Allegato F") - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.10



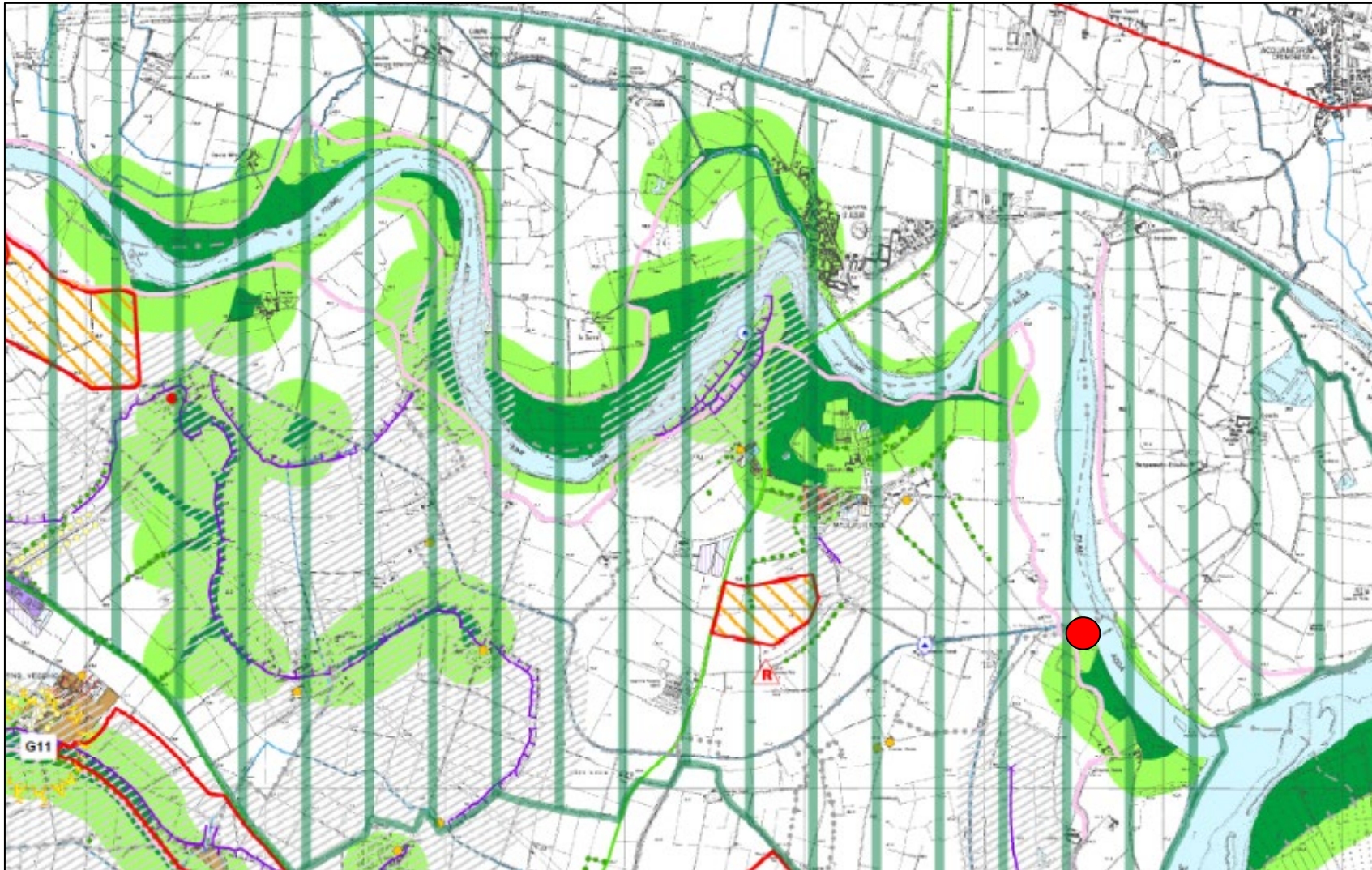









Figura 37: Tavola 2.3.c - indicazioni di piano - sistema paesistico e storico-culturale (● ubicazione dell'impianto)


**Domini di rilevante valenza paesistica**


**Ambiti**

-  Ambiti caratterizzati dalla presenza di elementi geomorfologici rilevanti - LIV. PRESC. 1 - ART. 28.1
-  Ambiti caratterizzati da rilevante presenza di elementi vegetazionali - LIV. PRESC. 1 - ART. 28.2
-  Ambiti caratterizzati dalla rilevante presenza di fontanili - LIV. PRESC. 3 - ART. 28.3


**Sistemi**


-  Aste della rete dei canali e dei corsi d'acqua di valore storico - LIV. PRESC. 3 - ART. 28.5
-  Aree a forte caratterizzazione morfologica, rete dell'assetto idraulico agrario - LIV. PRESC. 2 - ART. 28.4
-  Aste della rete dei canali di supporto all'attività agricola - LIV. PRESC. 1 - ART. 28.6
-  Manufatti legati alla bonifica o all'irrigazione - LIV. PRESC. 1 - ART. 28.7

 Arginature - LIV. PRESC. 1 - ART. 28.11


 Percorsi di fruizione paesistica ed ambientale - LIV. PRESC. 3 - ART. 28.8


 Rete stradale storica - LIV. PRESC. 2 - ART. 28.9

 Ponti di interesse storico - LIV. PRESC. 2 - ART. 28.10


 Ambiti ed elementi rilevanti del sistema paesistico per cui prevedere interventi di tutela e/o di valorizzazione (cfr. schede "Allegato G") - LIV. PRESC. 3 - ART. 28.15



**Elementi**

 Fontanili - ART. 20.2

 Orli di terrazzo - ART. 20.1


 Dossi fluviali - ART. 20.1

 Elementi vegetazionali rilevanti - LIV. PRESC. 1 - ART. 28.12








-  Beni storico architettonici localizzati in ambito extra-urbano vincolati ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/04 e Beni individuati dal Piano Territoriale Paesistico Regionale - LIV. PRESC. 4 - ART. 28.13
-  Beni storico architettonici localizzati in ambito extra-urbano vincolati dalla pianificazione comunale o altri beni storico architettonici rilevanti - LIV. PRESC. 2 - ART. 28.14

**Domini urbani**





**Ambiti**

 Nuclei urbani di antica formazione - LIV. PRESC. 2 - ART. 29.1









**Domini di criticità**

-  Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato - Zona B-Fr (area 069-LO-LO in Comune di Lodi) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1
-  Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato - Zona I (area 068-LO-LO in Comune di Guzzandiglio) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1
-  Aree di riserva per opere pubbliche (P) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2
-  Giacimenti
-  Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2
-  Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) insenti d'ufficio dalla Regione Lombardia in contrasto con la Provincia di Lodi
-  Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) da recuperare









**Altri elementi di criticità e degrado**

-  Ambiti territoriali estrattivi dismessi (R) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
-  Principali impianti per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
-  Industrie a rischio di incidente rilevante - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
-  Principali siti inquinati su cui sono in corso, o sono previsti, interventi di bonifica - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3






**Rete infrastrutturale e nodi della mobilità esistente e prevista**

-  Salvaguardia Tangenziale Esterna Est Milano (T.E.E.M.) - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
-  Rete viabilistica autostradale - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
-  Caselli autostradali
-  Rete viabilistica di I livello - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
-  Rete viabilistica di II livello - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
-  Rete ferroviaria - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
-  Stazioni ferroviarie
-  Impianti per la navigazione aerea

**Destinazioni d'uso prevalenti e stato di attuazione del PRG**

-  Zone residenziali esistenti
-  Zone residenziali disponibili per nuovi insediamenti
-  Zone produttive esistenti
-  Zone produttive disponibili per nuovi insediamenti
-  Zone destinate a terziario esistenti
-  Zone destinate a terziario disponibili per nuovi insediamenti
-  Zone destinate a standard esistenti
-  Zone destinate a standard previsti

**Altre informazioni rappresentate**

-  Aste dei corpi idrici principali
-  Limiti comunali
-  Limiti provinciali
-  Limiti regionali
-  Ambito di recepimento delle indicazioni del PTC del Parco Adda Sud - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2



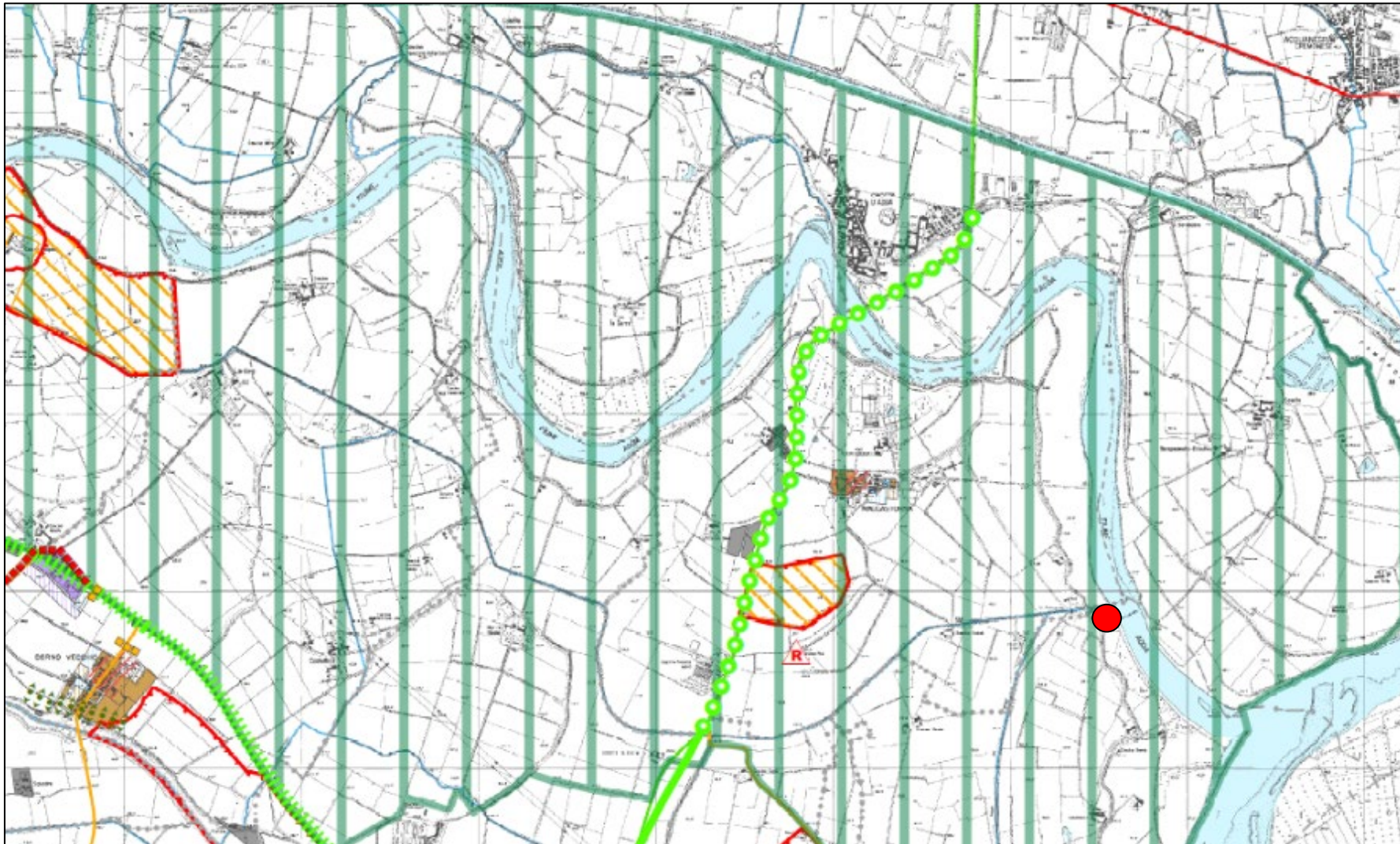






Figura 38: Tavola 2.4.c - indicazioni di piano - sistema insediativo –infrastrutturale (●ubicazione dell'impianto)


**Domini urbani**


**Ambiti**


 Nuclei urbani di antica formazione - LIV. PRESC. 2 - ART. 29.1


**Sistemi**


-  Insediamenti produttivi – poli produttivi di livello provinciale o superiore - LIV. PRESC. 3 - ART.29.7
-  Insediamenti produttivi – poli produttivi di livello sovralocale - LIV. PRESC. 3 - ART.29.8
-  Insediamenti produttivi – poli produttivi di livello comunale - LIV. PRESC. 3 - ART.29.9

 Margini urbani – bassa permeabilità - LIV. PRESC. 3 - ART.29.2


 Margini urbani – media permeabilità - LIV. PRESC. 2 - ART.29.3

 Nuclei urbani di margine caratterizzati da processi di conurbazione arteriale - LIV. PRESC. 2 - ART.29.4


 Margini di interazione con i valori ambientali - LIV. PRESC. 3 - ART.29.5


 Ambiti di ricomposizione insediativa - LIV. PRESC. 2 - ART.29.6


**Elementi**

 Aree per la localizzazione di funzioni di interesse sovralocale (cfr. schede Allegato B) - LIV. PRESC. 3 - ART.29.10


**Domini di criticità**


 Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato: Zona B-Pr (area 069-LO-LO in Comune di Lodi) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1


 Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato: Zona I (area 068-LO-LO in Comune di Guardamiglio) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1

 Aree di riserva per opere pubbliche (P) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2


 Giacimenti


 Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2


 Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) inseriti d'ufficio dalla Regione Lombardia in contrasto con la Provincia di Lodi


 Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) da recuperare

**Altri elementi di criticità e degrado**



 Ambiti territoriali estrattivi dismessi (R) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3

 Principali impianti per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3




 Industrie a rischio di incidente rilevante - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3



 Principali siti inquinati su cui sono in corso, o sono previsti, interventi di bonifica - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3

	Esistente	Nuovo tracciato	Potenziamento	
			previsto	programmato
Rete viabilistica autostradale				
Rete infrastrutturale di rilevanza interprovinciale – I livello				
Rete infrastrutturale di adduzione ai sistemi insediativi delle polarità principali – II livello				
Rete infrastrutturale di scorrimento e penetrazione nel sistema insediativo provinciale – III livello				
Progetti coerenti con la rete provinciale da realizzare con interventi di iniziativa comunale				



	Esistente	Nuovo insediamento	Potenziamento	
			previsto	programmato
Caselli autostradali				

**Mobilità su ferro**



	Esistente	Nuovo tracciato	Potenziamento	
			previsto	programmato
Rete ferroviaria				

	Esistente	Nuovo insediamento	Potenziamento	
			previsto	programmato
Stazioni ferroviarie				









**Mobilità su acqua**

	Esistente	Nuovo insediamento	Potenziamento	
			previsto	programmato
Attrezzature per la navigazione				

**Mobilità aerea**

	Esistente	Nuovo insediamento	Potenziamento	
			previsto	programmato
Impianti per la navigazione aerea				

**Servizi di rilevanza provinciale**

	Esistenti	Previsti
Servizi intermodali ferro-gomma-acqua		
Servizi per l'istruzione		
Servizi socio sanitari		
Altri servizi		

#### 5.4 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO ADDA SUD (PTC)

Il Parco Regionale Adda Sud è stato istituito con la LR n. 81/1983 confluita nella LR n. 16 del 16 luglio 2007 “Testo unico delle leggi regionali in materia di istituzione di parchi”. Nel 2013 è stata elaborata la variante generale al piano, ai sensi dell’art 19, commi 1 e 2 della LR 86/1983, “*Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale-*”, approvata con deliberazione della Giunta regionale n. X/1195 del 20 dicembre 2013.

Successivamente è stata modificata con d.g.r. 25 luglio 2016 - n. X/5472 “*Variante al piano territoriale di coordinamento del Parco Adda Sud*” (d.g.r. n. 1195/2013) - *Modifica delle norme tecniche di attuazione, in esecuzione della sentenza del Consiglio di stato n. 00817/2016 reg.Prov.Coll.n.03785/2015 reg.ric.*” e successiva “Errata corrige”, Deliberazione di Giunta regionale 25 luglio 2016 - n. X/5472 - “*Variante al piano territoriale di coordinamento del Parco Adda Sud (d.g.r. n. 1195/2013) - Modifica delle norme tecniche di attuazione, in esecuzione della sentenza del Consiglio di stato n. 00817/2016 reg.prov.coll. n. 03785/2015 reg.ric.*”, di cui di seguito si riportano gli stralci di cartografia. Il territorio del Parco è suddiviso in fasce, zone e subzone territoriali a diverso grado di tutela. Di seguito si riporta l’elenco con in grassetto gli ambiti direttamente interessati dall’impianto.

Fasce territoriali:

- di tutela fluviale (prima fascia);
- di tutela paesaggistica (seconda fascia);
- di rispetto (terza fascia).

Zone territoriali:

- Riserva naturale orientata Adda Morta - Lanca della Rotta;
- Siti Natura 2000 – Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale;
- zona naturalistica orientata;
- zona naturalistica parziale: botanica, zoologica e biologica;
- **zona ambienti naturali e zone umide;**
- **zona golenale agricolo-forestale;**
- zona agricola di IIa fascia;
- zona agricola di IIIa fascia;
- zona di Iniziativa Comunale (IC), riservata alla pianificazione comunale;
- fiumi opere idrauliche e spiagge;
- emergenze storico architettoniche e loro pertinenze. Complessi rurali e manufatti di valore storico, documentale e paesaggistico e ambiti assoggettati a tutela (art. 136 D.L.vo 42/2004);
- zona di esercizio dell’attività estrattiva.

All’interno delle zone territoriali sono individuate le seguenti sub zone:



- di rispetto paesaggistico ambientale;
- di rispetto paesaggistico monumentale;
- di recupero di ambienti degradati;
- centri e nuclei storici.

Sono inoltre individuati i seguenti elementi:

- Complessi rurali e manufatti di valore storico, documentale e paesistico;
- Manufatti idraulici;
- Fontanili;
- Sistema delle acque irrigue;
- Scarpate morfologiche primarie e secondarie.

Nell'allegato C delle NTA sono elencate le emergenze storico architettoniche presenti all'interno del parco. Di seguito si riportano gli elementi relativi ai comuni interessati al tratto di fiume sotteso (in grassetto sono evidenziati gli elementi in prossimità delle opere dell'impianto e/o ubicate sulle sponde del fiume):

*Castelnuovo Bocca d'Adda:*

- **Opere idrauliche in località Chiavicone.**

*Crotta d'Adda:*

- Villa Stanga e pertinenze.

*Maccastorna:*

- Rocca viscontea con viale e pertinenze;
- Chiesa parrocchiale;
- **Vecchio pontile di attracco del traghetto;**
- Chiavica arginale in località Casino;
- Chiavica arginale in località Cascina Presa.

*Cornovecchio:*

- Cascina Lardera con oratorio;
- Cascina castellina;
- Chiavica arginale dello scarico della roggia Morara.

*Pizzighettone:*

- Antiche mura;
- Torre di Francesco I;
- Porta del Soccorso;
- Polveriera;
- Chiesa e casa arcipretale di San Bassano;
- Palazzo comunale;
- Palazzo Cazzaniga con giardino in località Gera;
- Ponte Trento e Trieste;
- Cascina Tencara inferiore;
- Cascina Tencara superiore;
- Eremo di S. Eusebio in località Ferie.

*Maleo:*

- Castello Trecchi con rustici e parco;
- Cascina Bosco Trecchi con viale e cappella di San Pietro e della Beata Panacea;
- Bastione austriaco in località Macallè.

*Meleti:* non presente





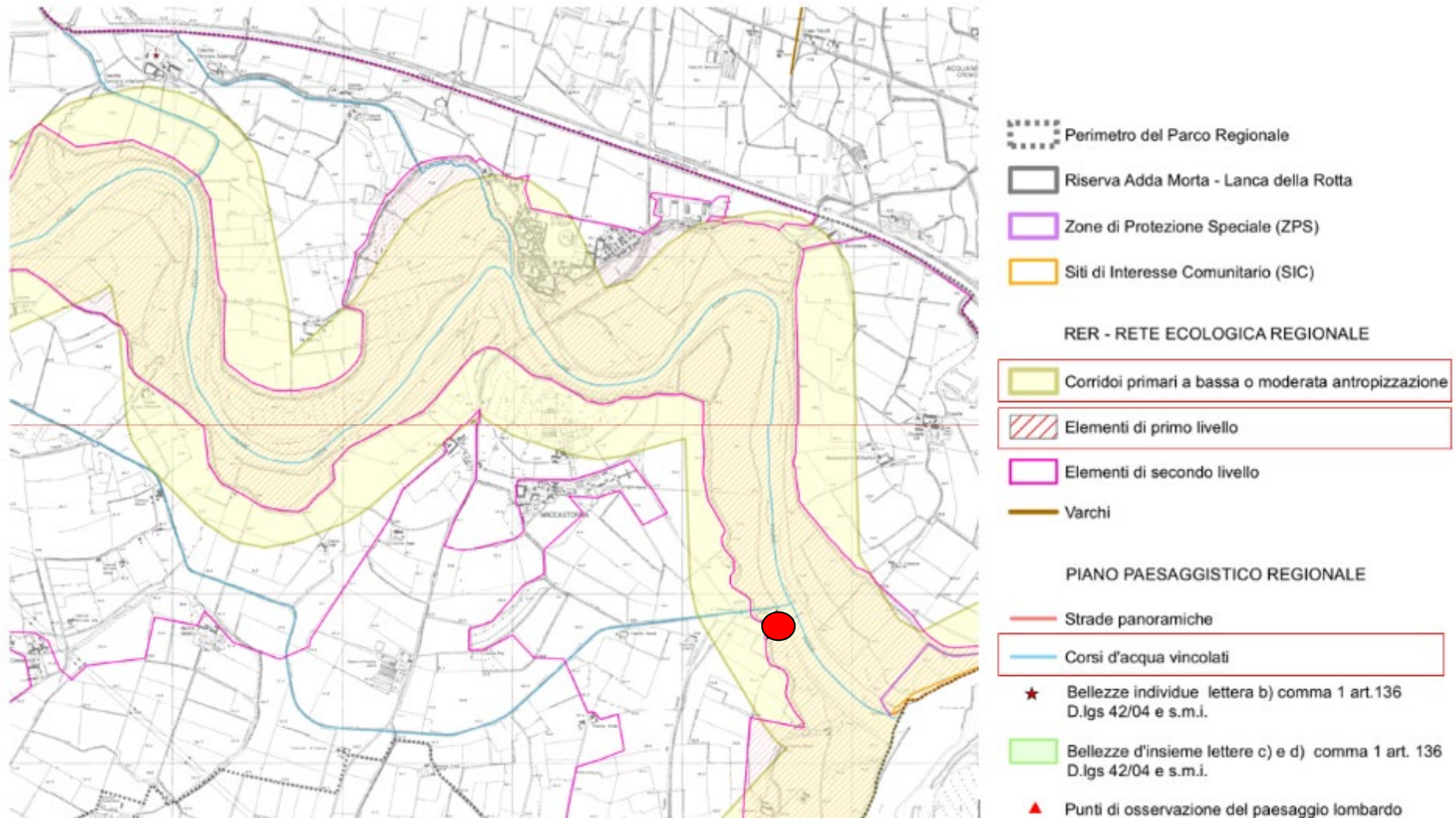


Figura 40: PTC Parco Adda Sud - estratti tavole 16 e 18 Vincoli e Tutele (● ubicazione dell'impianto)

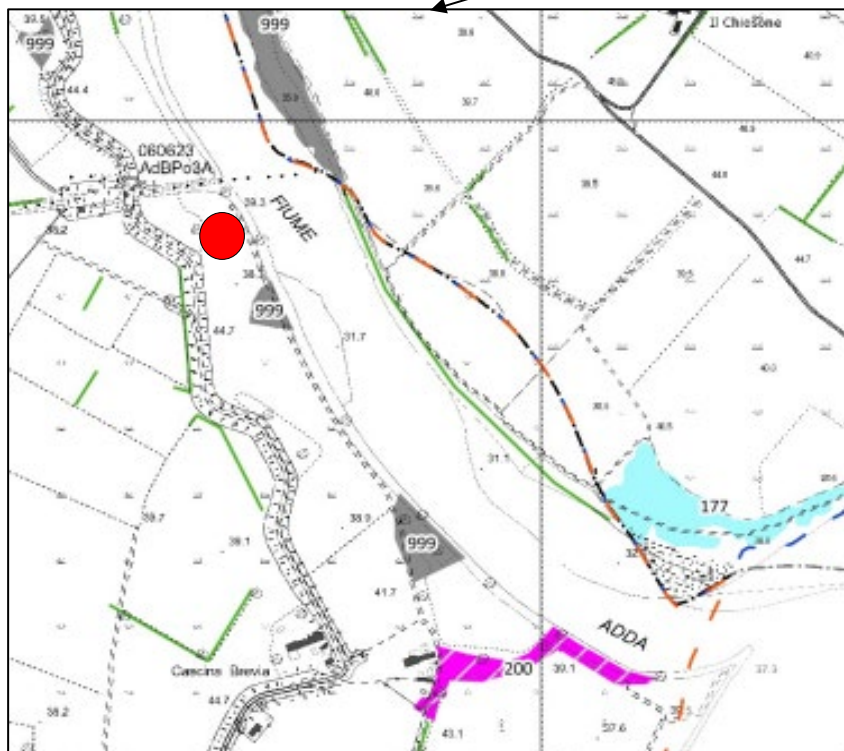
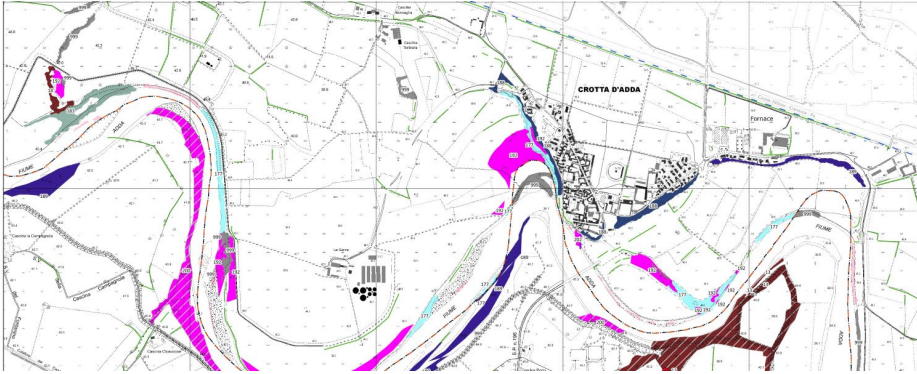
In data 20.05.2013 il Parco Adda Sud ha avviato, in collaborazione con la provincia di Cremona, il procedimento per la stesura del Piano di Indirizzo Forestale (PIF) relativamente alla porzione di Parco sita in Provincia di Cremona. Pertanto, il PIF approvato con Delibera di Giunta regionale n. X/6320 del 6 marzo 2017 (Approvazione del Piano di Indirizzo Forestale del Parco Regionale dell'Adda Sud, limitatamente alla porzione in Provincia di Cremona, ai sensi dell'art. 47 c. 4 della LR 31/2008 e contestuale concessione di deroghe alle Norma Forestali Regionali, ai sensi dell'art. 50 c. 6 della LR 31/2008) riguarda la porzione di area protetta posta prevalentemente in sinistra idrografica del fiume Adda e costituisce parte integrante del PIF di Cremona.

La pianificazione della parte ricadente in Provincia di Lodi è stata inclusa nella redazione del PIF provinciale approvato con Del. Cons. Prov. 53/2011, secondo un protocollo di intesa sottoscritto tra i due enti con DGP 28 del 15 febbraio 2007.

Di seguito sono riportati gli estratti degli elaborati cartografici e normativi di interesse per il progetto. Le tipologie forestali riscontrate lungo il tratto del fiume Adda interessato sono le seguenti (non vi sono formazioni che interessano direttamente le aree delle opere dell'impianto in quanto quest'ultime sono collocate in territorio provinciale di Lodi):

- saliceto di ripa;
- formazione a pioppo nero;
- formazione a pioppo nero e pioppo bianco;
- robinieto puro;
- robinieto misto;
- rimboschimento di latifoglie;
- formazione antropogena;
- formazione igrofila;
- siepi e filari;
- sistemi arborei di interesse paesistico.





	Parco Adda Sud in Provincia di Cremona		sistemi arborei di interesse paesistico
	Parco Adda Sud in Provincia di Lodi		alberi monumentali
	siepi e filari		alberi monumentali proposta
	aree vincolate alla realizzazione di impianti arborei		

Bosco ai sensi dell'art. 42 L.R. 31/2008

Categoria	Simbolo	Codice	Tipologia
Quercocarpieti		1	Quercocarpineto della bassa pianura
Querceti		13	Querceto di farnia dei greti ciottolosi
		14	Querceto di farnia con olmo
		20	Querceto di roverella dei substrati carbonatici
Alneti		173	Alneto di ontano nero tipico
Formazioni particolari		177	Saliceto di ripa
		180	Saliceto a Salix cinerea
		183	Formazioni di pioppo bianco
Formazioni antropogene		188	Robinieta puro
		189	Robinieta misto
		192	Rimboschimenti di latifoglie
		200	Pioppeti di pioppo nero in via di naturalizzazione
		201	Formazioni a dominanza di latifoglie alloctone
		202	Formazioni antropogene non classificabili
aree boscate non classificate		999	Aree boscate non classificate

Figura 41: Parco Adda Sud - PIF – Tav 2 Carta unificata dei sistemi forestali e dei sistemi verdi - ottobre 2020 (● ubicazione dell'impianto)

## 5.5 PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE (PIF) DELLA PROVINCIA DI LODI

Il primo Piano di indirizzo forestale della provincia di Lodi è stato approvato dal Consiglio provinciale con deliberazione n. 32 del 3 luglio 2003. Il piano è stato revisionato ai sensi della LR 31/2008 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale" ed approvato con deliberazione del Consiglio provinciale n. 13 del 28.12.2011.

Di seguito sono elencati gli elementi presenti nel tratto di fiume interessato dal progetto (in grassetto sono evidenziati gli elementi in corrispondenza delle opere):

*Tavola 02.c – Tipologie:*

- bosco non classificato;
- pioppeti;
- latifoglie di pregio;
- querceto di farnia di golena;
- biomasse legnose a scopo energetico;
- robinieta misto;
- pioppeto in fase di rinaturalizzazione.
- formazioni lineari;

*Tavola 04.c – Vincoli:*

- **Parco Regionale Adda Sud;**

- **Corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004;**
- **Limite tra fascia A e fascia B.**

*Tavola 03.c – Attitudini:*

- **Naturalistica;**
- **Produttiva.**

*Tavola 05.c – unità di piano:*

- **Unità di piano naturalistica.**

.

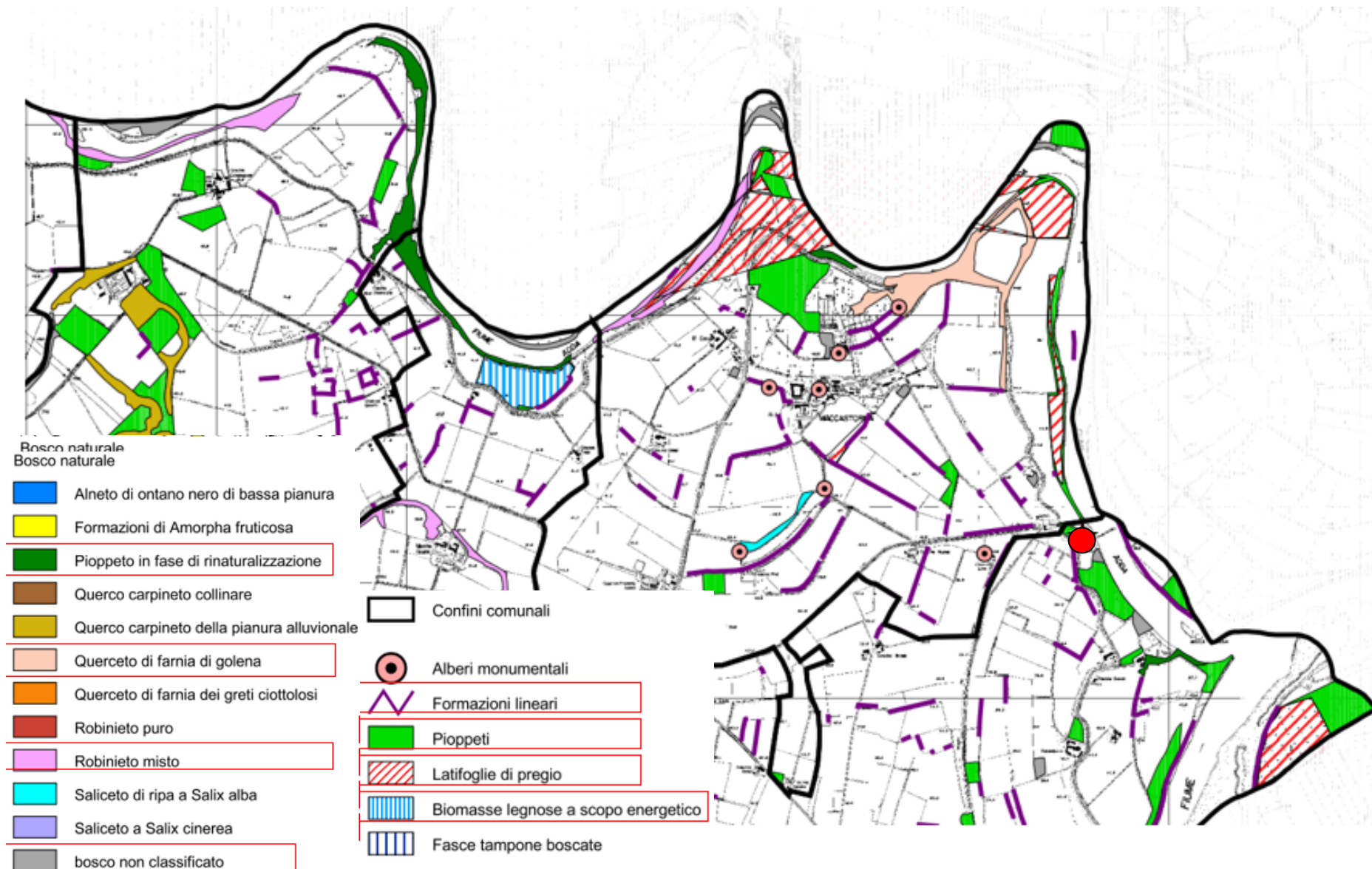


Figura 42: PIF Provincia di Lodi - Tavola 02.c – Tipologie (● ubicazione dell'impianto)





Figura 43: PIF Provincia di Lodi - Tavola 03.c – Attitudini (● ubicazione dell'impianto)

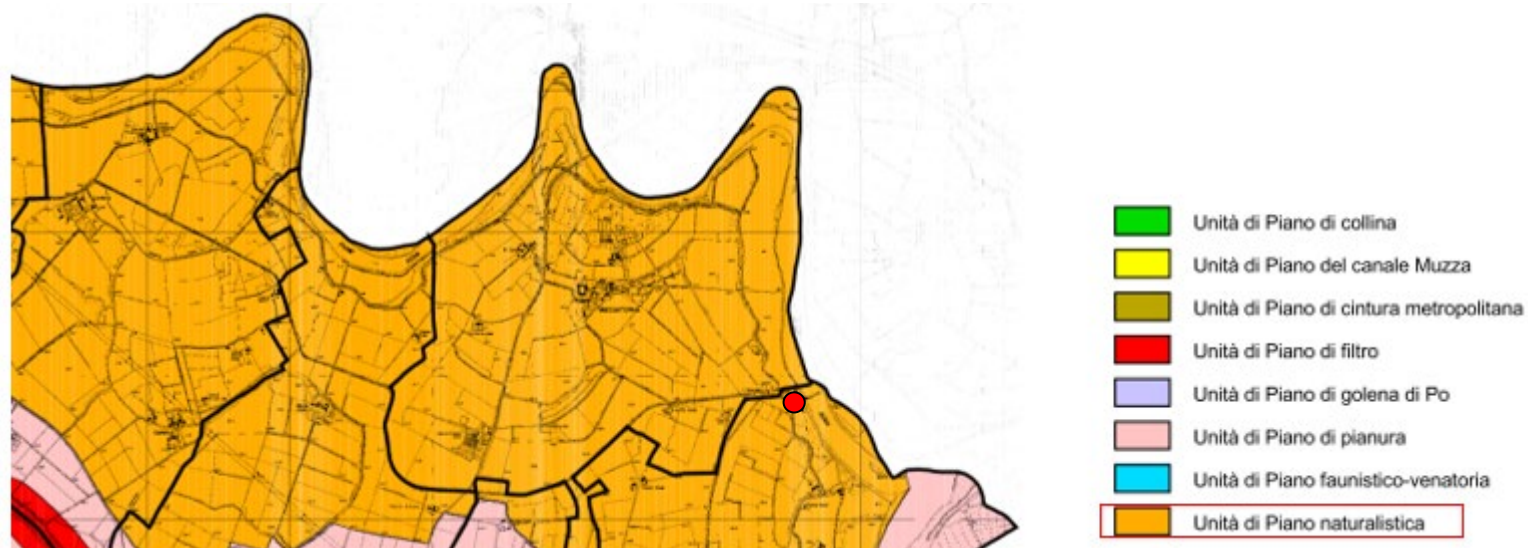


Figura 44: PIF Provincia di Lodi - Tavola 05.c – Unità di piano (● ubicazione dell'impianto)



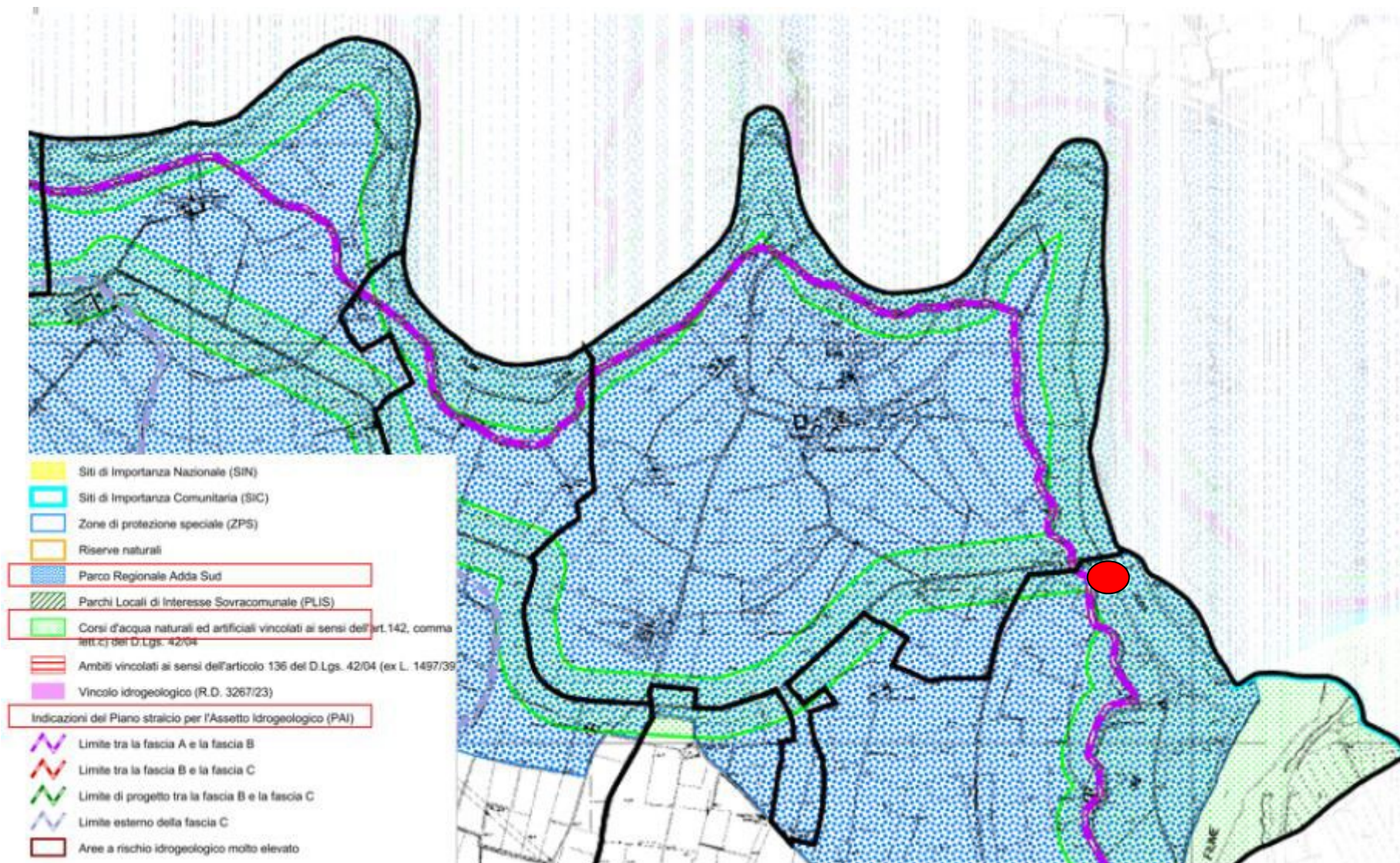
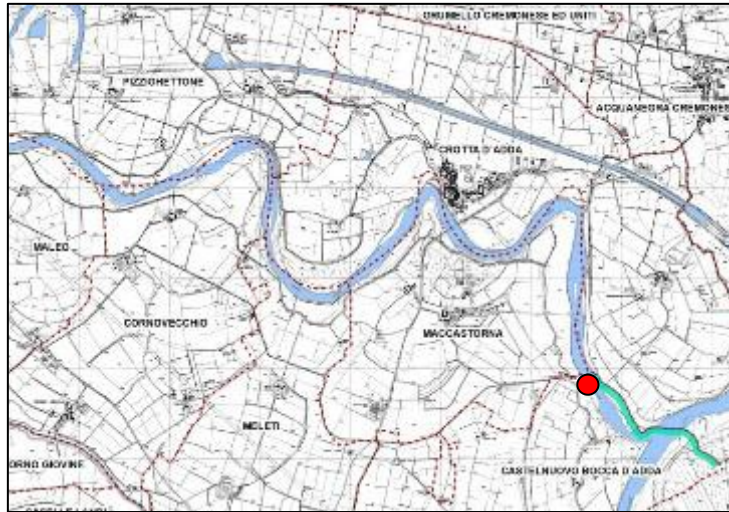


Figura 45: PIF Provincia di Lodi - Tavola 04.c – Vincoli (● ubicazione dell'impianto)

## 5.6 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT) DEL COMUNE DI CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA



Il PGT del comune di Castelnuovo Bocca d'Adda è stato approvato dal consiglio comunale con deliberazione n. 7 del 11.03.2014.

Gli elementi riscontrati nella tavola delle previsioni di piano (Documento di Piano, tavola 6) e nella tavola di tutela e valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio (Piano delle Regole, tavola 1) sono i seguenti:

- percorsi di interesse ecologico ed ambientale;
- corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004;
- Parco Adda Sud;
- area di rischio archeologico;
- elementi primari della RER;
- aree ad alta vulnerabilità degli acquiferi;
- corridoi ambientali sovra sistemici di importanza regionale – primo livello della rete dei valori ambientali – liv. Prescrittivo 3 – PTCP art. 26.1;
- ambito rurale di valorizzazione ambientale – PTCP art. 27.1;
- piani d'intervento d'area "sentiero delle libellule" – interventi lineari;
- bosco PIF.



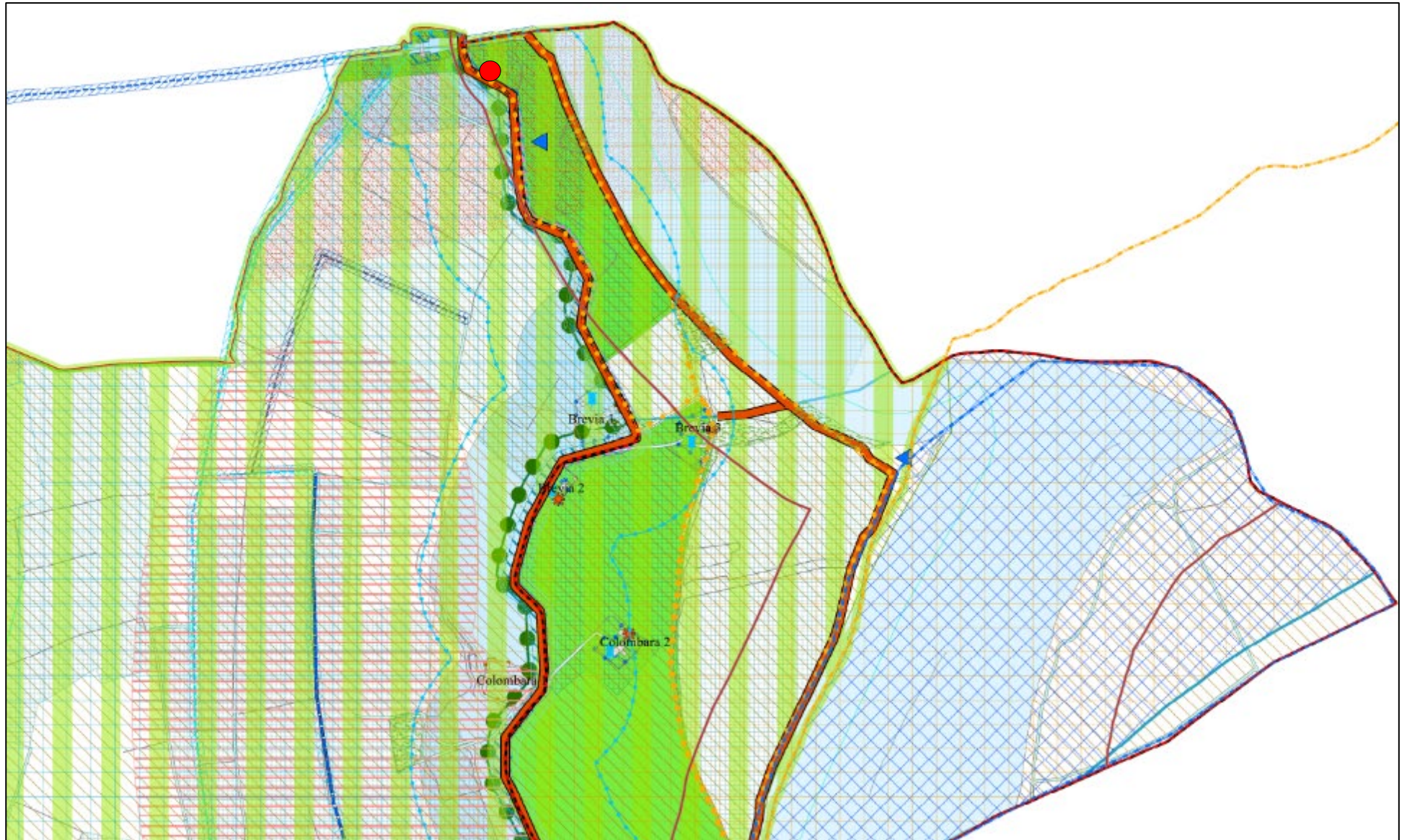


Figura 46: PGT Castelnuovo Bocca d'Adda – Documento di Piano - tav. 6 Previsioni di Piano



**Sistema insediativo tessuto urbano consolidato**

- Confine comunale
- Storico di antica formazione 1887
- Nucleo vecchia formazione dal 1887 al 1960
- Nucleo di recente formazione dopo il 1960
- Impianti urbani
- Ambito misto produttivo e commerciale
- Verde storico
- Verde privato

**Ambiti territoriali di trasformazione**

- Percorsi di interesse ambientale ed ecologico
- Strade di progetto
- EXP\_Industriale e commerciale
- EXP\_Residenza e servizi
- EXP\_Servizi e compensazione ecologica e preventiva
- Piste ciclopedonali di progetto

**Ambiti territoriali edificato e fabbricati minori zone agricole**

- Canile
- Casotto legato ad orto o vigna
- Costruz. non agricola esistente in zona agricola
- Edificio rurale abitato

**Classificazione servizi esistenti**

- "SG" "SO" SERVIZI GENERALI PER LA VITICOLTURA, LA CULTURA, LO SPETTACOLO, AMMINISTRATIVI, ALLE IMPRESSE, INF. TECNOLOGICI
- "SM" "SM" SERVIZI ALLA MOBILITA' E PARCHeggi
- "SR" "SR" SERVIZI RELIGIOSI
- "SS" "SS" SERVIZI SOCIALI ASSISTENZIALI E SANITARI
- "SV" "SV" SERVIZI SPORTIVI, DEL TEMPO LIBERO E DEL VERDE
- "ERP" "ERP" EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA

**Classificazione servizi futuri**

- "SM" "SM" SERVIZI ALLA MOBILITA' E PARCHeggi
- "SV" "SV" SERVIZI SPORTIVI, DEL TEMPO LIBERO E DEL VERDE
- ERP "ERP" EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA

**Proposta Comune PLIS del Po**

- PLIS de Po

**Ambiti territoriali**

- Parco\_Adda\_Sud
- zps\_castelnuovo
- Cascine\_d'interesse\_ambientale\_ed\_ecologico
- Cascine\_d'interesse\_storico\_architettonico
- E1\_Ambito agricolo normale
- E2\_agricola rispetto abitato
- E3\_aree agricole di interesse ambientale

**Tutele, salvaguardie, vincoli e rispetti**

- Corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del d.lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c)
- Corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del d.lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c)
- Strade\_rispetto30m
- Strade\_rispetto20m
- Centro abitato codice strada
- Centro\_Edificato\_L\_865\_1971
- Punti\_panoramici
- Bene\_vincolato
- Stazione\_radiobase
- Edifici\_e\_corti\_vincolate
- Parco\_Adda\_Sud
- Cimitero\_rispetto
- pozzi\_pubblici\_10m
- pozzi\_pubblici\_200m
- Elettrodotto\_rispetto\_1
- Elettrodotto\_rispetto\_linea\_unica
- zps\_castelnuovo
- Corsi d'acqua minori di competenza del Consorzio Muzza (canale secondario di bonifica)
- Corsi d'acqua minori di competenza del Consorzio Muzza (canale primario di bonifica)
- Corsi d'acqua minori di competenza del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda
- Fascia\_rispetto\_10\_mt\_corsi\_acqua\_minori\_Muzza\_Canale\_secondario
- Fascia\_rispetto\_10\_mt\_corsi\_acqua\_minori\_Muzza\_Canale\_primario
- Fascia\_rispetto\_10\_mt\_corsi\_acqua\_Castelnuovo
- Area\_a\_rischio\_archeologico
- Elementi di primo livello della R.E.R.
- Elementi di secondo livello della R.E.R.
- Scarpa\_morfologica
- Limite tra la fascia A e la fascia B del PAI
- Limite tra la fascia B e la fascia C del PAI
- Fascia A PAI
- Fascia\_B\_PAI
- Corsi d'acqua naturali ed artificiali

**P.T.C.P. ed altri piani A.P. Lodi**

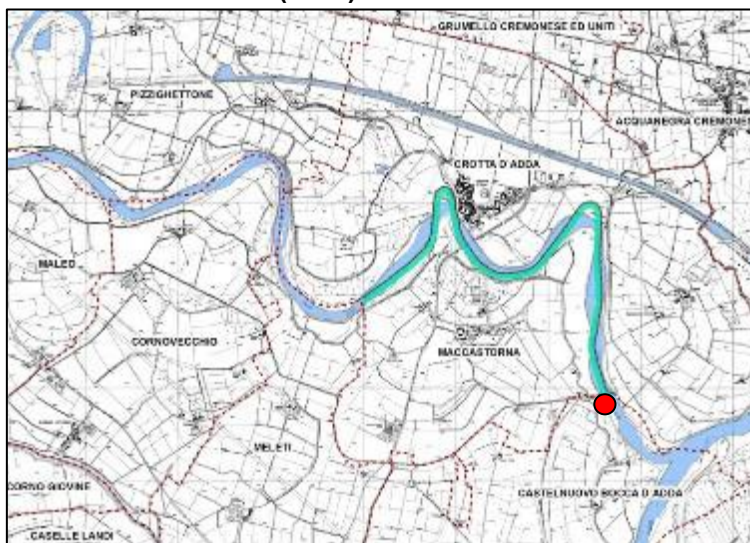
- Zone umide
- Insediamenti produttivi - poli produttivi di livello comunale
- Dossi fluviali
- Orti di terrazzo
- Ambiti caratterizzati dalle presenza di elementi geomorfologicamente rilevanti
- Margini di interazione coi valori ambientali
- Percorsi di fruizione paesistica ed ambientale
- Potenziamento rete infrastrutturale di adduzione
- Rete infrastrutturale di adduzione esistente
- Rete infrastrutturale di scorrimento e penetrazione esistente
- Servizi generali
- Manufatti legati alla bonifica o all'irrigazione d'interesse paesaggistico
- Beni storico-architettonico in ambito extra-urbano
- Attracchi
- Arginature
- Rete della mobilità dolce (piste ciclopedonali)
- Aree ad alta vulnerabilità degli acquiferi
- Giacimenti
- Beni culturali PTCP
- Beni culturali vincolati
- Corridoi ambientali sovrasistemati di importanza regionale
- Primo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.1
- Aree di protezione dei valori ambientali
- Terzo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.3
- Aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli
- Quarto livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 1 - ART. 26.4
- Bosco PIF
- Ambiti agricoli PTCP**
- Ambito rurale di valorizzazione ambientale di cui all'art. 27.1 degli IN di PTCP
- Ambito agricolo di filtro di cui all'art. 27.3 degli IN di PTCP
- Ambito agricolo di Golena di Po di cui all'art. 27.4 degli IN di PTCP
- Ambito agricolo di pianura di colto di cui all'art. 27.8 degli IN di PTCP
- Progetto integrato d'area "sentiero della libellula"**
- PIA interventi puntuali
- PIA interventi lineari
- Proposta A.P. Lodi PLIS del Po**
- 00\_perimetropolis
- Polarità\_BODRI\_OASI
- ballottino-stanga
- canale progetto



Figura 47: PGT Castelnuovo Bocca d'Adda - Piano delle Regole - tav. 1 Tutela e valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio, vincoli, rispetti, impianti a rischio rilevante



## 5.7 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT) DEL COMUNE DI MACCASTORNA



La cabina elettrica e la maggior parte del tracciato di allacciamento alla stessa ricadono in Comune di Maccastorna. Per questa ragione si riporta in stralcio anche il PGT del Comune di Maccastorna, approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 2 del 28.01.2011. L'area di interesse risulta priva di vincoli (tavola 9, riprodotta in stralcio nella figura seguente).

Gli elementi riscontrati nella tavola delle previsioni di piano (tavola 11) e nella tavola dei vincoli (tavola 9) sono i seguenti:

- corsi d'acqua naturali e d artificiali vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004;
- vincolo idrogeologico;
- Parco Adda Sud;
- Limite tra fascia A e fascia B – liv. Prescrittivo 4 – PTCP art. 23.1.1 lett. a);
- Rete viabilistica di II livello – liv. Prescrittivo 3 – PTCP art. 23.2;

Zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati

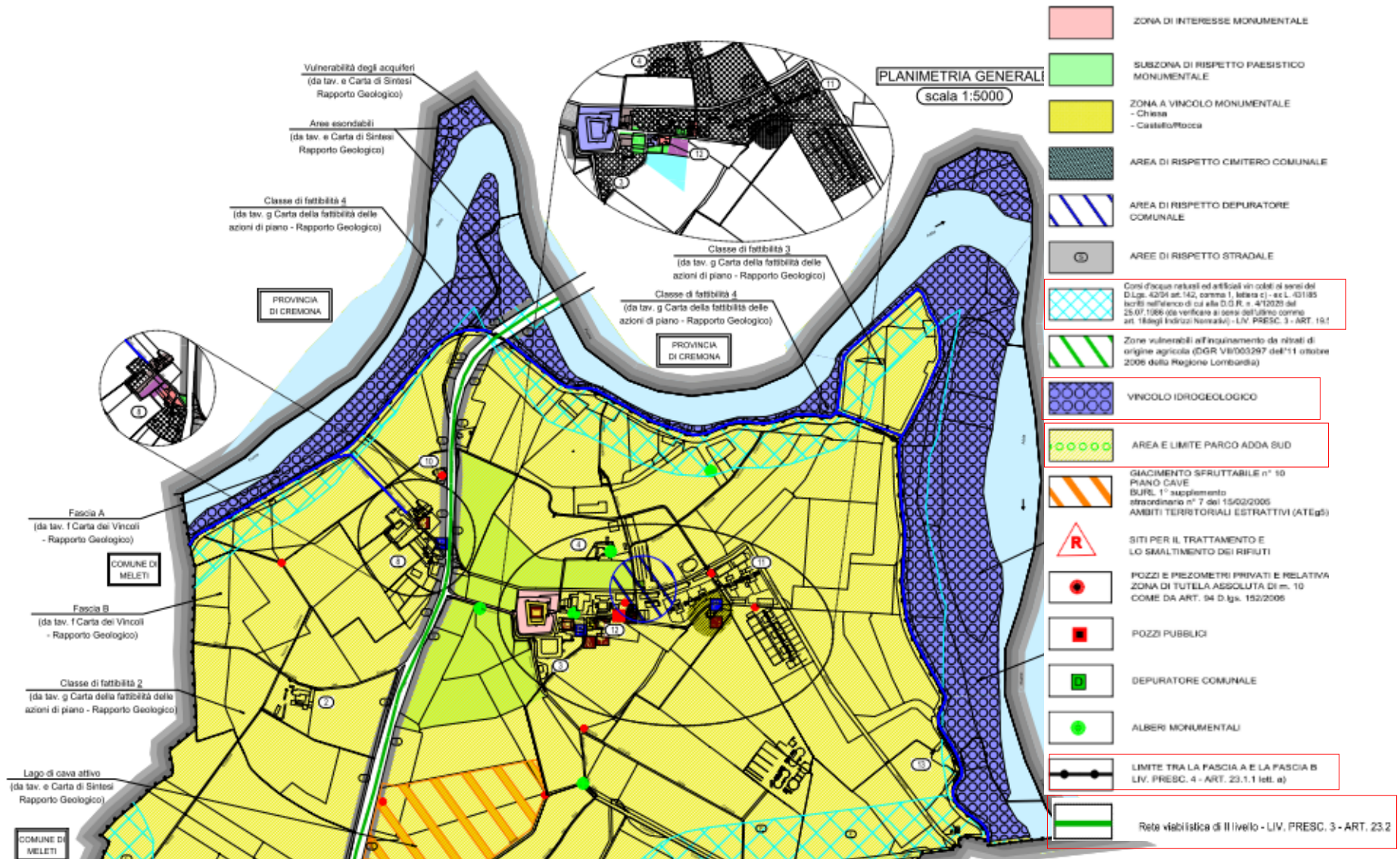


Figura 48 PGT Maccastorna – Tavola 11 - Previsioni di Piano



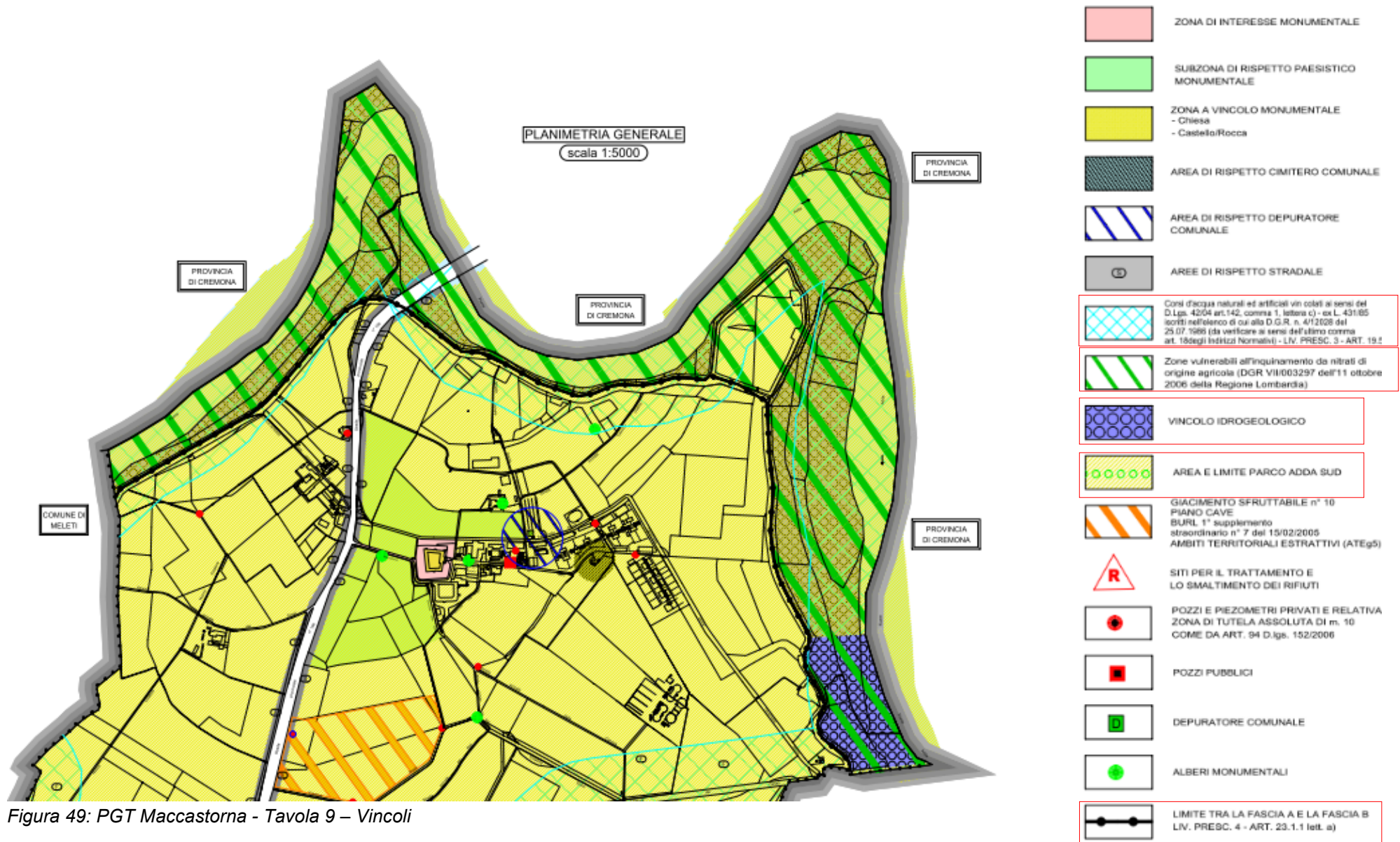


Figura 49: PGT Maccastorna - Tavola 9 – Vincoli

## 5.8 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* - brevemente denominato PAI - redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po e adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 è entrato in vigore con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 agosto 2001 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 maggio 2001.

Il Piano rappresenta lo strumento che consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, coordinando le determinazioni precedentemente assunte con:

- il Piano Stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici, nonché per il ripristino delle aree di esondazione - PS 45,
- il Piano stralcio delle Fasce Fluviali - PSFF,
- il Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato- PS 267.

L'ambito territoriale di riferimento del PAI è costituito dall'intero bacino idrografico del fiume Po chiuso all'incile del Po di Goro, ad esclusione del Delta, per il quale è previsto un atto di pianificazione separato.

Obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

L'impianto in progetto è ubicato tra le sezioni n. 02 e n. 03 individuate nelle tavole di delimitazione delle fasce fluviali allegate al Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po "Interventi sulla rete idrografica e sui versanti - Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter - Tavole di delimitazione delle fasce fluviali FOGLIO 162 - Piacenza PO 22".

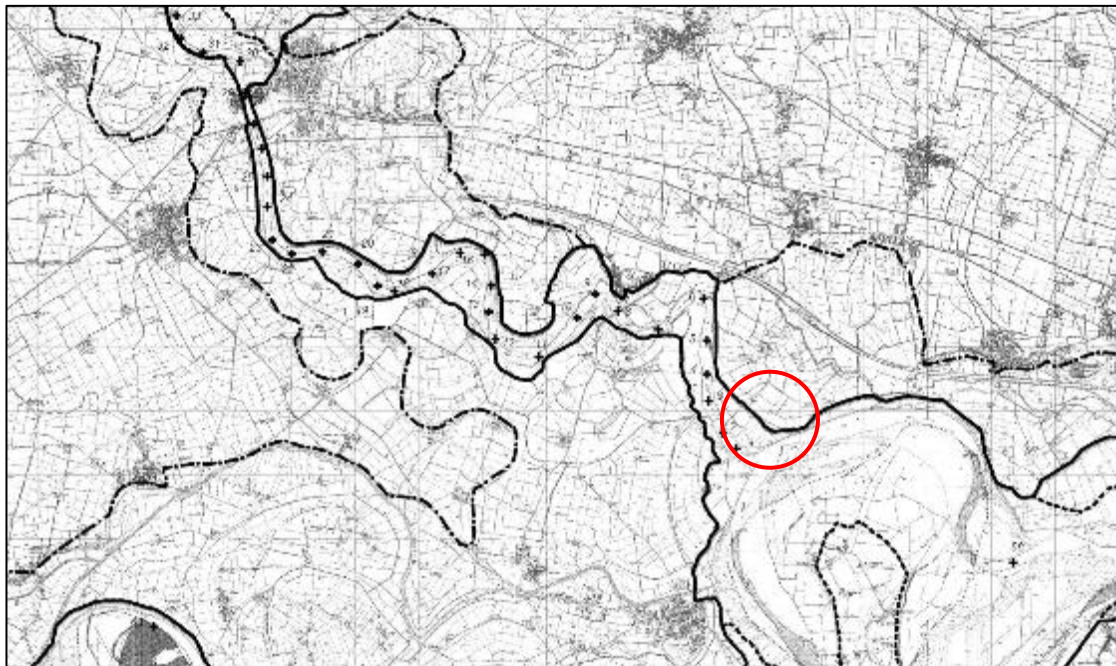


Figura 50 Immagine tratta dal Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po "Interventi sulla rete idrografica e sui versanti - Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter - Tavole di delimitazione delle fasce fluviali FOGLIO 162 - Piacenza PO 22"

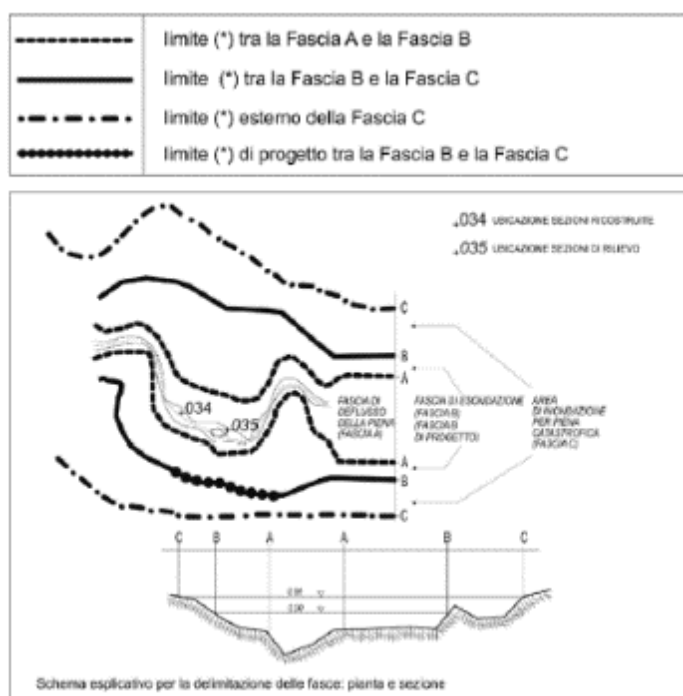


Figura 51: Legenda delle fasce PAI

Il progetto si sviluppa nel tratto terminale di Adda sottolacuale, all'interno della fascia A del PAI, che in questo tratto coincide con la fascia B.

Dalle "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi – Bacino dell'Adda sottolacuale":



## 5.9 PIANO PER LA VALUTAZIONE E LA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE (PGRA)

L'Autorità di Bacino del fiume Po (AdBPo) ha predisposto, ai sensi della Direttiva 2007/60/CE recepita nel diritto italiano con D.lgs. 49/2010, il *Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvione (PGRA)*. Nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015, è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) e nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, è stato approvato il PGRA.

Di seguito gli stralci della cartografia del PGRA dell'area oggetto di valutazione.

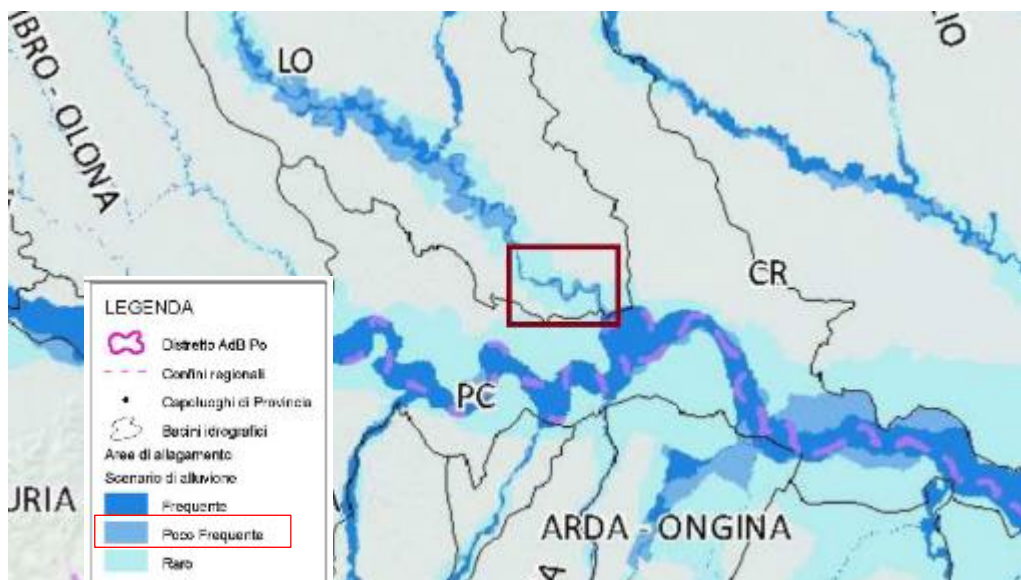


Figura 52: PGRA - Aree allagabili- ambito reticolo principale

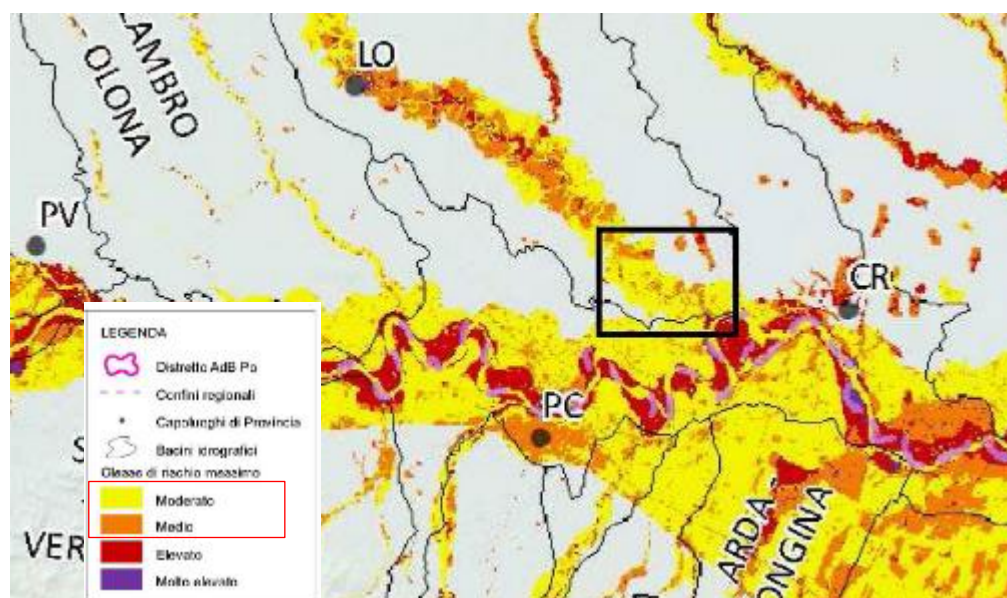
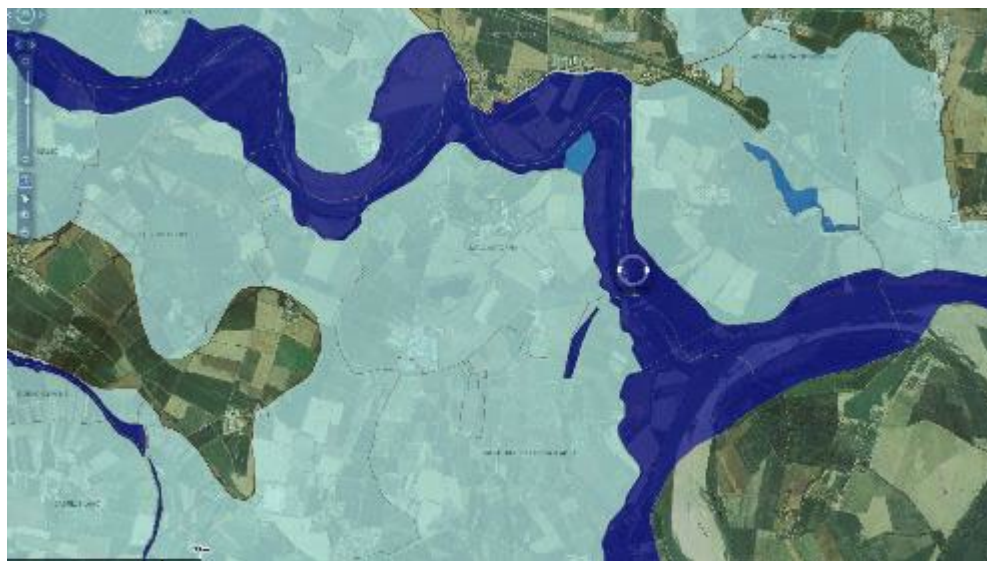


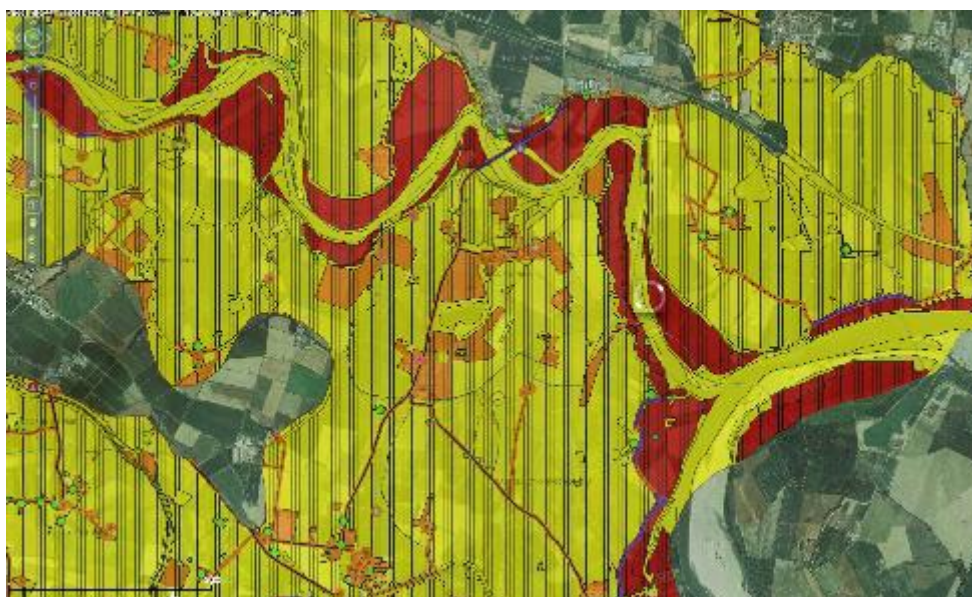
Figura 53: PGRA - estratto dalla tavola - Classi di rischio degli elementi potenzialmente interessati da allagamenti che si originano in ambiti diversi





- Pericolosità – scenario frequente H
- Pericolosità – scenario poco frequente M
- Pericolosità – raro L

Figura 54: PGRA – Mappa della pericolosità, estratto da geoportale della Regione Lombardia



- Rischio molto elevato R4
- Rischio elevato R3
- Rischio medio R2
- Rischio moderato R1

Figura 55: PGRA – Mappa del rischio, estratto da geoportale della Regione Lombardia

## 6 MOTIVAZIONE DEL VINCOLO PAESAGGISTICO

Il sito interessato dall'impianto in progetto ricade all'interno degli ambiti assoggettati a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*", art. 142 comma 1 lettera c) "*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*" e lettera f) "*i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi*".

## 7 ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO ED ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PAESAGGIO

### 7.1 PERCORSI PANORAMICI E ANALISI DELLA VIABILITÀ

Il PGT di Castelnuovo Bocca d'Adda individua un *percorso di interesse ecologico e ambientale* lungo la sponda del Fiume Adda; il Piano Paesistico Regionale individua (art. 26 c.10) i *tracciati guida paesaggistici* che si diramano lungo l'argine maestro.

Entrambi vengono interessati solo marginalmente dall'intervento oggetto della presente richiesta, in quanto coinvolti in fase di cantiere dagli automezzi. A fine opera entrambi i percorsi manterranno la loro completa funzionalità.

L'unica infrastruttura di interesse sovracomunale è la Strada Provinciale 196, che dista circa 2 km dall'area oggetto dei lavori per la centrale e si raggiunge percorrendo la sommità arginale per circa 3 km.

La cabina elettrica in progetto, invece, dista circa un centinaio di metri dalla SP196 e si trova nelle immediate vicinanze di un sito produttivo (Solana S.p.A.) dotato di analoga cabina elettrica.

### 7.2 AMBITI A FORTE VALENZA SIMBOLICA

Nessuna delle architetture elencate negli elaborati di PTCP tra i beni di interesse artistico e storico ex D.Lgs. 490/1999 art. 2 si trova nell'area di intervento né tantomeno nel suo immediato intorno.

Il Parco Adda Sud segnala (Allegato C del proprio Piano Territoriale di Coordinamento) le emergenze storico-architettoniche, non tutelate ma importanti in quanto elementi caratteristici e fondamentali per la qualificazione del paesaggio.

Le *"opere idrauliche in località Chiavicone"* sono gli unici elementi individuati nell'allegato C del Piano Territoriale del Parco Adda Sud, collocato nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere.

Nello *Studio di Impatto Ambientale* è riportata una trattazione più completa e l'analisi di un intorno molto più ampio per i beni censiti nel SIRBeC – Sistema Informativo dei Beni Culturali della Regione Lombardia.

### 7.3 RETE NATURA 2000

La "Rete Natura 2000" istituita dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE è un sistema coordinato e coerente di aree ad elevata naturalità, caratterizzate dalla presenza di habitat e di specie di interesse comunitario, la cui funzione è la tutela e la conservazione della biodiversità sul continente europeo.

È costituita da Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS). I siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria SIC e Zone di Protezione Speciale ZPS) sono identificati nella seguente figura. Di seguito sono indicate, inoltre, le rispettive distanze minime dall'impianto, valutate con il software ArcGIS.

- SIC IT 20A0016 – "Spiaggioni Po di Spinadesco" – ca. 0,830 km;
- ZPS IT 20A0501 – "Spinadesco" – ca. 0,720 km;
- SIC IT 20A0001 – "Morta di Pizzighettone" – 6,6 km;



- ZPS IT 2090503 – “Castelnuovo Bocca d’Adda” – 3,9 km;
- SIC-ZPS IT 4010018 – “Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio” - 1,6 km.

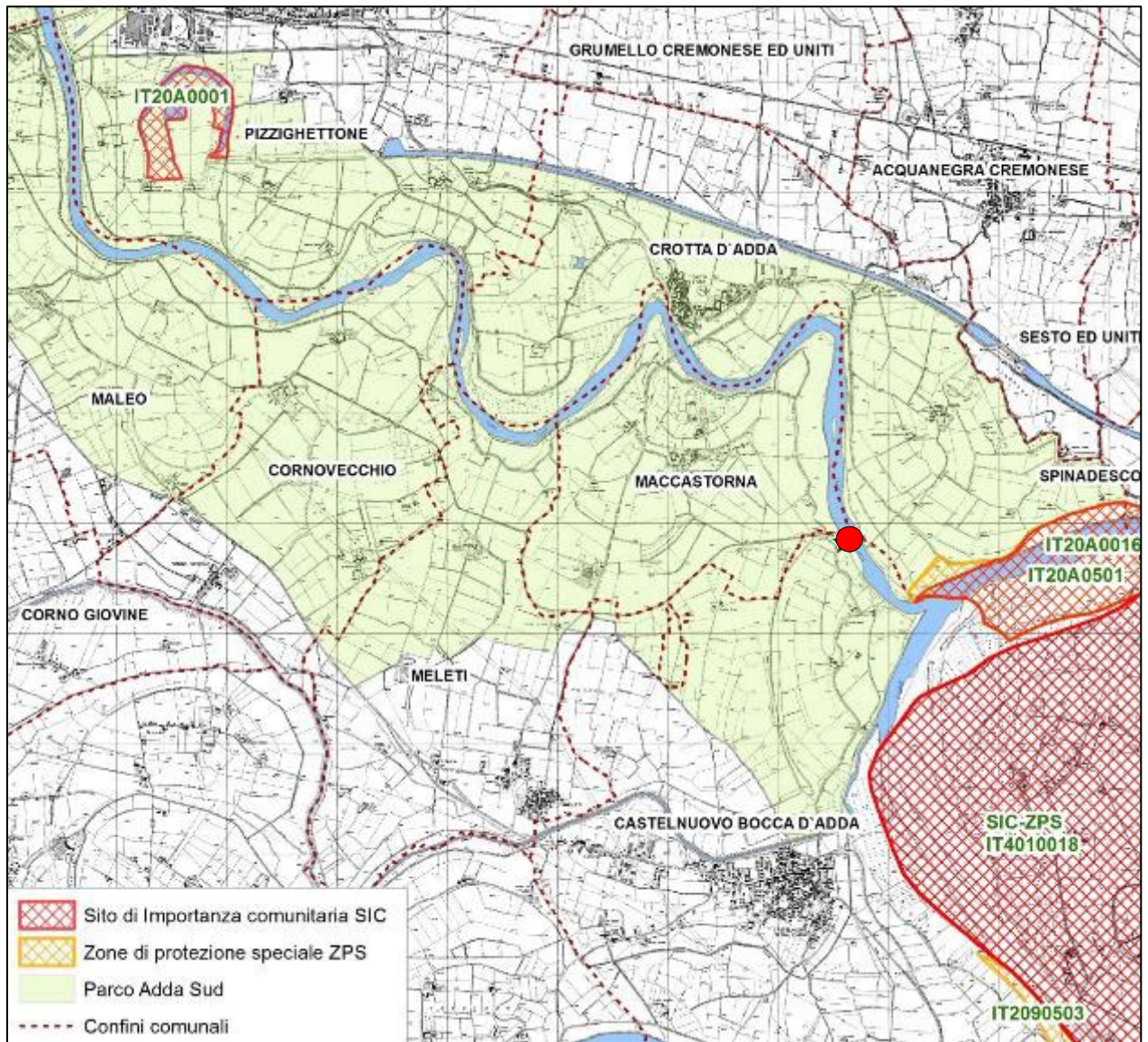


Figura 56:: Siti di Rete Natura 2000 nelle vicinanze dell'impianto( ● )

Contestualmente alla VIA è avviato il procedimento di Valutazione di Incidenza relativamente ai siti evidenziati.



## 8 STATO DI FATTO DEI LUOGHI

Nell'area in cui sarà costruito l'impianto, in sponda destra immediatamente a valle dell'immissione del Collettore Adda-Maccastorna, la golena ha una ampiezza limitata a meno di 100 m, su cui insistono due macchie arboree, senza una vera e propria struttura a bosco, entrambe a ridosso di pioppeti razionali: la prima è costituita da poche decine di individui adulti di salici (*Salix alba*), farnie (*Quercus robur*), qualche robinia (*Robinia pseudoacacia*) e pioppo ibrido (*Populus x canadensis*). L'impianto razionale a pioppeto tra l'argine e la macchia non è a maturazione.

La seconda macchia, più estesa della precedente, sicuramente supera i 2000 m<sup>2</sup> e presenta forma triangolare, si incastra tra il pioppeto coltivato verso valle e il seminativo verso monte (area di intervento) e risulta in continuità con la fascia vegetata di ripa ad est. Le specie arboree sono le medesime della macchia sopra descritta, con una maggior presenza di quercia farnia.

Solo questa seconda è indicata sulle carte del PIF provinciale di Lodi come "bosco non classificato".

Nessuna delle formazioni viene interessata dalle opere in progetto.

La superficie che sarà impegnata dall'edificio interrato della centrale, tra le due macchie, è oggi impegnata da coltura erbacea foraggera.

La vegetazione di sponda, il Collettore e il deposito sabbioso a valle, che corrisponderà allo sbocco del canale di restituzione della centrale, è oggi continua, copre completamente la sponda, ed è costituita da specie sia arboree che arbustive, con un strato erbaceo di scarso interesse, con forte presenza di asteraceae (*Artemisia*, *Ambrosia artemisifolia*).

Di seguito le specie presenti nel tratto di sponda interessato:

1. arboree
  - *Salix alba*;
  - *Populus x euroamericana* (ibrido da coltivazione) ;
  - *Populus nigra*;
  - *Populus alba*;
  - *Quercus robur*;
  - *Acer negundo* (numerosi gli individui giovani);
  - *Robinia pseudoacacia* (specie non autoctona, considerata spontaneizzata).
2. arbustive:
  - *Sambucus nigra*;
  - *Cornus sanguinea*;
  - *Viburnum opulus*;
  - *Crataegus monogyna* (non frequente);
  - *Rubus ulmifolius* (specie invasiva);
  - *Amorpha fruticosa* (specie alloctona invasiva).

Relativamente agli aspetti faunistici, è stata prestata particolare attenzione per l'ittio-fauna anche per il dimensionamento della scala dei pesci: tra le specie esotiche più diffuse figurano il siluro (*Silurus glanis*), il barbo d'oltralpe (*Barbus barbus*), il rodeo amaro (*Rhodeus amarus*), la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*) e la carpa (*Cyprinus carpio*), benché quest'ultima possa essere considerata come specie 'naturalizzata' in quanto introdotta in tempi storici. Inoltre, la popolazione di lucioperca (*Stizostedion lucioperca*), aspigo (*Aspius aspius*), abramide (*Abramis brama*) e misgurno (*Misgurnus anguillicaudatus*) appaiono in incremento demografico. Le specie autoctone sono rappresentate principalmente dal cavedano (*Squalius squalus*), dall'alborella (*Alburnus alburnus*), dal gobione (*Gobio gobio*) e dal ghiozzo padano (*Padogobius martensii*), mentre le altre unità tassonomiche risultano in contrazione. E' segnalata anche la presenza della cheppia (*Alosa fallax*), del cefalo calamita (*Liza ramada*) e sporadicamente dello storione cobice (*Acipenser naccarii*).

In Allegato 1 si riporta la documentazione fotografica dello stato attuale, il rilievo topografico è riportato negli elaborati di progetto, di cui uno stralcio nella figura seguente.

Ai fini paesaggistici si può concludere che gli elementi di interesse sono il Fiume Adda, il relativo argine maestro e i canali e opere idrauliche (elementi suggestivi della complessità del sistema irriguo/di bonifica della zona).

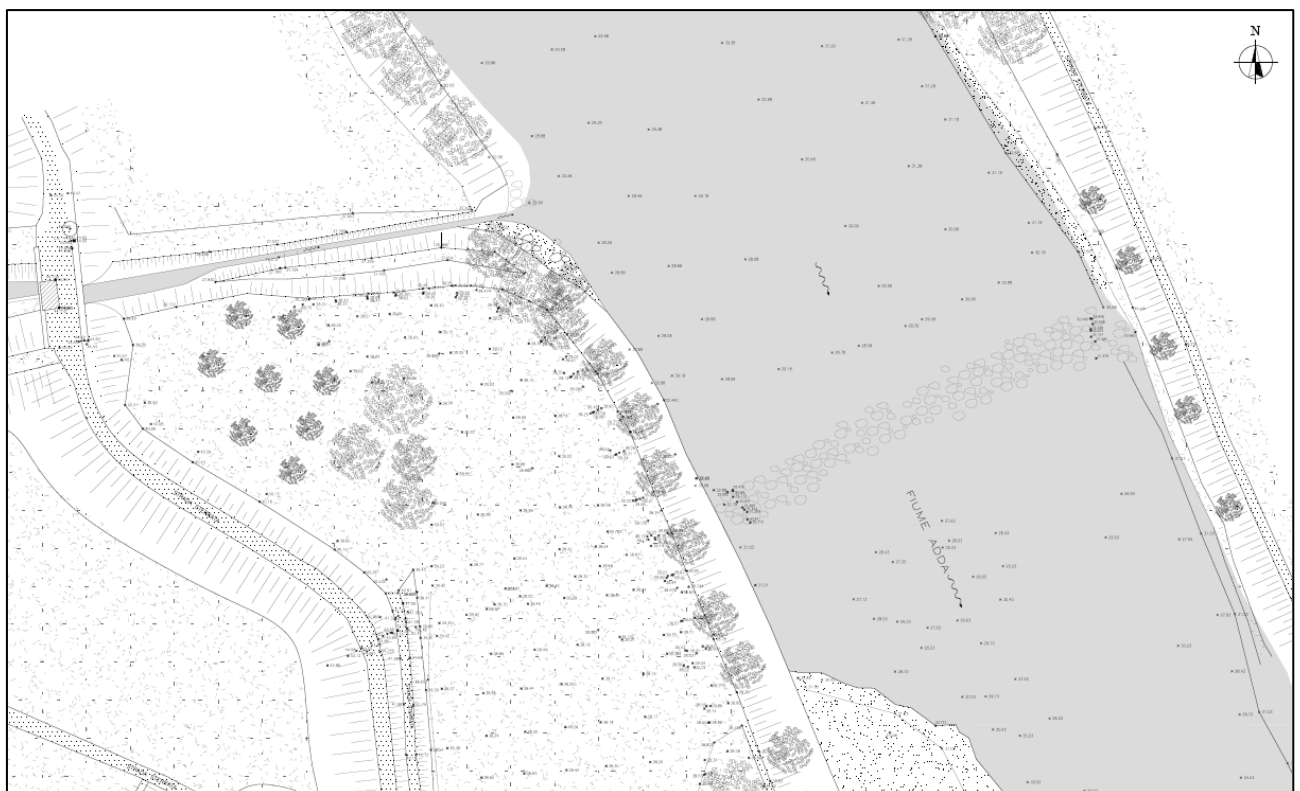


Figura 57: Stralcio del rilievo topografico allegato al progetto: stato di fatto dell'area interessata dai lavori della futura della centrale

---

Gli elementi fisici che hanno condizionato il progetto sono:

- la traversa esistente;
- il Collettore Adda Maccastorna;
- il rilevato arginale;
- la vegetazione.

L'area destinata ad ospitare la nuova cabina elettrica è attualmente occupata da coltura intensiva di mais; si trova in adiacenza ad un insediamento industriale (Solana S.p.a.), nelle vicinanze della SP 196 (circa 100 m) ove sono presenti alcune alberature (che non saranno rimosse).

## **9 OBIETTIVI E METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA**

### **9.1 METODOLOGIA DI STIMA DELL'IMPATTO SUL PAESAGGIO: SEGNI E TRACCE DELL'EVOLUZIONE STORICA DEL TERRITORIO**

Per ricostruire i segni e le tracce dell'evoluzione storica del territorio si è fatto riferimento ai piani territoriali di vario livello, oltre che al database dei beni storici ed architettonici di Regione Lombardia e agli elaborati relativi alle emergenze storico architettoniche del Parco Adda Sud. Rilevanti per la comprensione dell'evoluzione del territorio sono anche la descrizione delle varie componenti fisiche del paesaggio, come la vegetazione, che fornisce informazioni sull'utilizzo del suolo da parte dell'uomo e le tendenze evolutive delle aree vegetate naturali e l'idrografia superficiale.

Inoltre, sono stati consultati il database di Regione Lombardia e le tavole relative alle emergenze storico architettoniche del Parco Adda Sud.

L'evoluzione morfologica dei luoghi è ben descritta attraverso l'inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico del territorio, che ripercorre l'origine e l'attuale tendenza evolutiva delle fiume Adda e di tutte le forme fisiche del paesaggio create nel tempo dalle dinamiche fluviali (ad esempio orli di terrazzo, ripiani, dossi e depressioni).

### **9.2 METODOLOGIA DI STIMA DELL'IMPATTO SUL PAESAGGIO: PRESENZA DELLE NUOVE STRUTTURE NEL CONTESTO PAESAGGISTICO**

Per valutare dal punto di vista grafico l'impatto delle nuove opere sul paesaggio sono stati realizzati dei rendering fotografici, come raccomandato dal DPCM 12/12/2005. Per realizzare i rendering sono stati valutati i punti di vista possibili in relazione all'accessibilità delle aree adiacenti a quella di progetto e alla presenza di strade o percorsi pedonali e ciclabili. Lungo i percorsi più frequentati (argine destro e sinistro) sono stati scelti i punti di vista dai quali le nuove opere risulteranno maggiormente visibili. Le fotografie scattate dai punti di vista scelti sono state elaborate dapprima con l'inserimento del modello grafico in 3D del progetto e poi completate con la scelta dei colori e delle finiture previste a progetto.

Per la simulazione fotografica dello sbarramento rappresenta sia la situazione con sbarramento alzato che quella con sbarramento abbattuto, per comprendere l'impatto sul paesaggio nelle due situazioni.

Gli effetti delle trasformazioni indotte dalle nuove opere sul paesaggio, inoltre, sono stati analizzati secondo la metodologia proposta dal DPCM 12/12/2005. In particolare, si sono valutate le trasformazioni, dirette ed indotte, reversibili e irreversibili, a breve e a medio termine, analizzando le alterazioni prevedibili per questo tipo di opera su ciascuna tipologia di modificazione individuata come significativa per l'opera in esame.

Le alterazioni più prevedibili in relazione all'opera e al contesto sono:

- Intrusione;
- Frammentazione;
- Riduzione;



- eliminazione progressiva delle relazioni visivi;
- concentrazione;
- interruzione di processi ecologici e ambientali;
- destrutturazione;
- deconnotazione.

Le modifiche individuate come significative in relazione all'opera in esame e al contesto paesaggistico nel quale l'opera si inserisce sono:

- modificazioni morfologiche;
- modificazioni alla compagine vegetazionale;
- modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e idrogeologica;
- modificazioni dell'assetto percettivo e panoramico;
- modificazioni dell'assetto insediativo-storico;
- modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi di insediamenti storici;
- modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale.

## 10 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

### 10.1 IMPATTO PAESAGGISTICO CONNESSO ALLA PRESENZA DELLE NUOVE OPERE IN FASE DI ESERCIZIO

Nel presente capitolo vengono individuati gli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico, dirette ed indotte, reversibili e irreversibili, a breve e a medio termine, analizzando le alterazioni prevedibili (es. intrusione, frammentazione, riduzione, ecc.) su ciascuna tipologia di modificazione (morfologica, vegetazionale, ecc.).

Come evidenziato in precedenza, gli interventi si collocano in Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda all'interno del Parco Adda Sud. L'intervento non interessa alcun elemento storico/ architettonico e non saranno apportate sostanziali modifiche al sistema dei percorsi viabilistici.

#### Modificazioni morfologiche

Le opere (centrale, derivazione, sbarramento) non incidono su alcun lineamento costitutivo del paesaggio: l'unica modifica introdotta sugli elementi morfologici, infatti, riguarda la sponda destra del fiume Adda che, per ovvie ragioni strutturali, sarà totalmente artificializzata, senza tuttavia alterare lo sviluppo planimetrico dell'alveo (fatta eccezione per il canale di scarico delle acque derivate).

L'impatto paesaggistico conseguente è stato mitigato riducendo dimensionalmente tutte le opere previste e interrando completamente la struttura della centrale e dei canali di adduzione. In questo modo verrà minimizzata la percezione vedutistica dalla golena in sponda destra (la più stretta e vicina ai percorsi di fruizione turistica siti sulla sommità arginale) dell'alterazione morfologica delle opere. In sponda sinistra, invece, la percezione della sponda opposta artificializzata, unitamente a quella dello sbarramento, sarà

mitigata dallo sfioro costante di una lama d'acqua di 5 cm lungo l'intero sbarramento e comunque sarà tale da garantire una copertura uniforme di tutte le paratie pneumatiche e da mitigarne la percezione visiva.

#### Modificazioni della compagine vegetazionale

Come descritto sopra viene modificato il tratto di sponda fluviale destra dallo sbocco del Collettore Adda Maccastorna sino a valle della traversa in massi esistente, preservando tuttavia la macchia boschiva esistente. Verrà invece eliminata la fascia vegetata arboreo-arbustiva che ricopre la sponda destra. Seppur non indicata come formazione di interesse nel PIF di Lodi (2011), la valenza ecologica attuale è data sia dalla composizione in specie che dalla morfologia; la fascia prosegue continua fino allo sbocco dell'Adda nel fiume Po, collegando altre macchie boschive in golena.

Verso monte, invece, la continuità della fascia è interrotta dall'immissione del Collettore Adda Maccastorna, a monte della traversa esistente.

L'impatto è dunque sostanzialmente legato alla interruzione della connessione tra le macchie boschive a valle: esso verrà mitigato, se non completamente compensato considerata la nuova posizione non più a diretto contatto col fiume, dalla fascia arbustiva-vegetata prevista dal progetto, la quale collegherà le due, pur ridotte, macchie boschive vicine alla centrale (che non vengono in alcun modo interessate dalla realizzazione delle opere).

In sede di studio di impatto, sono state fornite indicazioni circa la struttura, la posizione e la composizione specifica della nuova formazione lineare, così da associare alla funzione di "messa in sicurezza del canale di restituzione", richiesta dai progettisti, la valenza ecologica di connessione verde.

Sono riproposte alcune delle specie presenti nella formazione eliminata, ovviamente escludendo le specie alloctone e/o invasive quali ad esempio acero negundo, robinia e *amorpha fruticosa*.

Nel dettaglio, sono indicate:

- ✓ arbustive: sambuco, biancospino, sanguinello, viburno opalo (pallon di maggio), ligustro vulgare (le foglie persistono in buona parte durante la stagione invernale)
- ✓ arboree: acero campestre, olmo campestre

#### Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e idrogeologica

Con la realizzazione dell'impianto la pressione maggiore attesa è legata al rigurgito a monte dello sbarramento e conseguente condizionamento della vegetazione fluviale.

Nello specifico:

- da un lato la bacinizzazione del tratto di fiume porta ad una diminuzione in termini di superficie degli ambienti emersi (ghiareti, spiagge), con conseguente diminuzione dei tipi di ambienti;
- dall'altro dal conseguente aumento del livello dell'acqua nel fiume e di falda si attendono benefici per gli ambienti umidi con vegetazione prevalente erbacea presente a lato del fiume in sponda destra ed un miglioramento della disponibilità

idrica per le piante soprattutto in sponda sinistra, dove i terreni (sciolti e con falda molto bassa) soffrono oggi di una marcata carenza idrica.

#### Modificazioni dell'assetto percettivo e panoramico

L'area che ospiterà la centrale e la traversa risulta visibile solamente percorrendo la strada sterrata posta in sommità all'argine maestro che si delinea parallelamente al Fiume Adda. Essa è percorsa prevalentemente dai mezzi agricoli e da pedoni e/o cicli come percorso di fruizione.

L'intervento in progetto non incide particolarmente sull'attuale aspetto percettivo e panoramico in quanto la centrale sarà interrata e verrà ricreata la continuità della vegetazione.

Le altre infrastrutture presenti nell'intorno, la SP 196 e la strada comunale nell'abitato di Maccastorna, risultano troppo distanti per poter percepire le modifiche introdotte dall'intervento in progetto.

La nuova cabina elettrica invece sarà percepita dalla viabilità principale (SP 196) ma rimarrà parzialmente mascherata da alcune alberature presenti e posizionata in prossimità di un'altra cabina esistente a servizio dello stabilimento industriale di Solana SpA.



*Figura 58: Vista dalla SP196 della zona di ubicazione della nuova cabina elettrica*

#### Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

Nessuna delle architetture elencate negli elaborati di PTCP tra i beni di interesse artistico e storico (ex D.Lgs. 490/1999, art. 2) si trova nell'area di intervento né nell'immediato intorno.

Il Parco Adda Sud ha individuato (allegato C del proprio Piano territoriale di coordinamento) le emergenze storico-architettoniche, in parte ad oggi non tutelate, ma importanti in quanto elementi caratteristici e fondamentali per la qualificazione del paesaggio.

Le “opere idrauliche in località Chiavicone” sono l’unico elemento individuato nell’allegato C del Piano Territoriale e di coordinamento del Parco Adda Sud, collocato nelle immediate vicinanze dell’area di cantiere ma non modificato dall’intervento in progetto.

Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi di insediamenti storici

Non sono previsti interventi che modificano i caratteri tipologici, materici, coloristici e costruttivi di alcun insediamento storico.

Modificazioni dell’assetto fondiario, agricolo e colturale

Le modificazioni apportate dall’intervento in progetto riducono solo limitatamente l’attuale superficie agricola coltivata e coltivabile (area destinata al corpo della centrale) in un’area di golena, perdendo uno stretto lembo di suolo di scarsa capacità d’uso e valore naturalistico. Per non alterare l’aspetto vedutistico, la superficie sarà per la maggior parte restituita a verde (ricoprimento delle opere interrato con terreno vegetale, successivamente inerbito).

Concludendo, gli impatti prevedibili e il giudizio sull’intensità dei disturbi (assente, trascurabile, basso, medio, elevato) sono riportati nella tabella seguente.

<p>1. INTRUSIONE</p> <p>disturbo legato all’inserimento di elementi che abbiano caratteristiche estetiche e funzionali del tutto estranee rispetto al contesto di inserimento</p>	<p><b>Basso</b></p> <p>(il corpo della centrale è quasi completamente interrato; lo sbarramento è ubicato su una traversa esistente, della quale viene aumentato il salto)</p>
<p>2. FRAMMENTAZIONE</p> <p>disturbo che si concretizza nell’interruzione della continuità del contesto di inserimento</p>	<p><b>Basso</b></p> <p>(la perdita della continuità vegetazionale verrà ripristinata con la piantumazione di una nuova formazione lineare; per quanto riguarda l’asta fluviale verrà realizzata la scala di pesci per ripristinare la permeabilità biotica del corso d’acqua e realizzato un sistema per il superamento da parte delle imbarcazioni dell’elemento di discontinuità già esistente)</p>
<p>3. RIDUZIONE</p> <p>disturbo che prevede la sottrazione di superfici ad elementi che caratterizzano il paesaggio in favore di nuovi elementi progettuali</p>	<p><b>Trascurabile</b></p> <p>(la destinazione agricola dei terreni sarà parzialmente sostituita dalla centrale che occuperà una modesta superficie, la quasi totalità della quale sarà ripristinata a verde)</p>



<p>4. ELIMINAZIONE PROGRESSIVA DELLE RELAZIONI VISIVE</p> <p>disturbo relativo alla possibilità di ostacolare la percezione degli elementi esistenti o caratteristici del paesaggio a causa dell'inserimento delle opere in progetto</p>	<p><b>Trascurabile</b></p> <p>(non verrà ostacolata la percezione visiva degli elementi esistenti o caratteri del paesaggio. La struttura verrà in massima parte interrata e lo sbarramento rilascerà una lama d'acqua costante allo scopo di mitigare gli impatti vedutistici)</p>
<p>5. CONCENTRAZIONE</p> <p>disturbo relativo all'eccessivo assembramento di elementi ripetitivi in aree troppo ristrette</p>	<p><b>Assente</b></p>
<p>6. INTERRUZIONE DI PROCESSI ECOLOGICI E AMBIENTALI</p> <p>disturbo relativo all'interferenza con la continuità ecologica dei sistemi ecologici</p>	<p><b>Basso</b></p> <p>(la perdita della continuità vegetazionale verrà ripristinata con la piantumazione di una nuova formazione lineare; verrà realizzata la scala di rimonta dei pesci per ricostituire la permeabilità biotica del corso d'acqua)</p>
<p>7. DESTRUTTURAZIONE</p> <p>disturbo relativo l'interferenza con gli elementi strutturanti il paesaggio e può indirettamente comportare l'alterazione della percezione del paesaggio</p>	<p><b>Assente</b></p>
<p>8. DECONNOTAZIONE</p> <p>Disturbo relativo all'inserimento di elementi incoerenti con il contesto sufficientemente estesi (intesi come volumi e superfici) da alterare la percezione del contesto complessivo distogliendo la vista dai caratteri distintivi</p>	<p><b>Assente</b></p>

## **10.2 IMPATTO PAESAGGISTICO CONNESSO ALLA PRESENZA DEL CANTIERE**

Di seguito si descrivono gli impatti e le mitigazioni previsti in fase di realizzazione del progetto in esame.

### **10.2.1 IMPATTO DELLE LAVORAZIONI PREVISTE IN FASE DI CANTIERE**

#### **10.2.1.1 INTERAZIONE DEL PROGETTO CON LA COMPONENTE PAESAGGIO**

Per quanto concerne la movimentazione del materiale da costruzione, essa avverrà con autogrù e scavatori semoventi, al fine d'evitare la permanenza in area golenale di strutture fisse, quali i tralicciati delle tipiche di cantiere gru a bandiera, nonché del consistente basamento di calcestruzzo armato necessario per sorreggerle. Questi montaggi saranno in parte eseguiti con mezzi di sollevamento di grande portata (autogrù) e in parte anche con il carroponete di centrale.

In questo modo saranno ridotti non solo gli impatti paesaggistici ma anche quelli idraulici connessi a una struttura in elevazione fissa (gru) che diversamente resterebbe presente in golena.

#### **10.2.1.2 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI**

Il cantiere sarà visibile percorrendo i percorsi presenti in sommità della sponda fluviale destra e sinistra, pertanto, le lavorazioni di cantiere costituiscono un potenziale elemento di interferenza con il paesaggio naturale per tutti i fruitori dei percorsi descritti.

#### **10.2.1.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE**

Il cantiere costituisce interferisce con il paesaggio fluviale naturale, si tratta, però, di un impatto temporaneo che terminerà alla fine della costruzione dell'opera. Le scelte effettuate in sede progettuale relativamente al tipo di macchinario da utilizzare consentono di ridurre parzialmente l'impatto su questa componente.

### **10.2.2 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE**

Per quanto concerne la movimentazione del materiale da costruzione, essa avverrà con autogrù e scavatori semoventi, al fine d'evitare la permanenza in area golenale di strutture fisse, quali i tralicciati delle tipiche gru a bandiera, nonché del consistente basamento di calcestruzzo armato necessario per sorreggerle. Questi montaggi saranno in parte eseguiti con mezzi di sollevamento di grande portata (autogrù) e in parte anche con il carroponete di centrale.

In questo modo saranno ridotti non solo gli impatti paesaggistici ma anche quelli idraulici connessi a una struttura in elevazione fissa (gru) che diversamente resterebbe presente in golena.

## 11 CONCLUSIONI

A seguito delle analisi eseguite nei capitoli precedenti, si può concludere che

- l'impianto in progetto ricade in un'area soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (fascia di 150 m dai corsi d'acqua, v. cap. 6)
- il progetto è compatibile con gli strumenti di pianificazione urbanistica regionale e comunale
- l'impianto in progetto sarà realizzato in un'area golenale su cui insistono due macchie arboree, senza una vera e propria struttura a bosco, che non saranno direttamente interessate dalle opere in progetto, in quanto l'edificio interrato della centrale si troverà nell'area tra le due macchie suddette, attualmente impegnata da coltura erbacea foraggera;
- i fotoinserimenti facenti parte degli elaborati di progetto allegati al SIA mostrano che le opere in progetto (visibili solo in minima parte) non altereranno in maniera significativa la percezione visiva dell'attuale contesto paesaggistico
- il livello d'impatto paesaggistico è modesto e, secondo lo schema di valutazione riepilogato a conclusione del § 10.1, varia da basso a trascurabile, in alcuni casi addirittura del tutto assente.

## 12 REFERENZE

Strumenti normativi nazionali e regionali; strumenti di pianificazione; altro?

- D.Lgs. 42/2004 "Codice del paesaggio"
- D.P.C.M. 12/12/2005 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" che definisce le finalità, i criteri di redazione ed i contenuti della relazione paesaggistica
- Vincenzo Torretta; *Studi e procedure di valutazione impatto ambientale - Aspetti normativi, approccio metodologico e prassi operativa*; Dario Flaccovio editore, 2010
- Rossi S., Modesti A, Filippini S., 2009. *Carta Ittica della Provincia di Lodi*. Amm.ne Prov.le di Lodi, 204 pp. + CD-Rom allegato
- *Geoportale dell Regione Lombardia*  
(<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>)
- [www.ors.regione.lombradia.it](http://www.ors.regione.lombradia.it)
- *Geoportale dell'Emilia-Romagna* (<http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/it>).
- *Archivio Documentale di Regione Lombardia – Multiplan*  
(<https://www.multipan.servizirl.it/it>)
- *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Autorità di Bacino del Fiume Po*  
(<http://www.adbpo.it/>)
- *Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po* ([pianoacque.adbpo.it/](http://pianoacque.adbpo.it/))
- *Piano di Tutela delle Acque della Regione Lombardia* ([www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it))
- Enel, bilancio sostenibilità 2012

- PGT Castiglione d'Adda
- Autorità di Bacino del Fiume Po. (2004). Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica: - del fiume Adda nel tratto da Olginate alla confluenza in Po, - del fiume Brembo nel tratto da Lenna alla confluenza in Adda, - del fiume Serio nel tratto da Parre alla confluenza in Adda.
- Autorità di Bacino del Fiume Po. (1999) "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po" (PAI) approvato con Deliberazione n. 18/2001.
- AQUATER S.p.A., 1978 – *Interpretazione dei dati geofisici delle strutture plioce-niche e quaternarie delle pianure padana e veneta.*
- Avanzini M, Beretta GP, Francani V, Nespoli M, 1995 – *Indagine preliminare sull'uso sostenibile delle falde profonde nella provincia di Milano. CAP Milano Consorzio per l'Acqua Potabile.*
- Beretta G.P., Francani V., Fumagalli L., 1992 - *Studio idrogeologico della Provincia di Cremona - Pitagora ed.*
- Braga G., Bellinzona G., Bernardelli L., Casnedi R., Castoldi E., Cerro A., Cotta Ramusino S., Gianotti R., Marchetti G. e Peloso G.F., 1976 - *Indagine preliminare sulle falde acquifere profonde della porzione di Pianura Padana Compresa nelle Province di Brescia, Cremona, Milano, Piacenza, Pavia e Alessandria - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulle Acque, Roma.*
- Carta Geologica della Lombardia scala 1:250.000 - Servizio Geologico Nazionale, Roma, 1990, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- C.N.R. – P.F.G. – Sottoprogetto Neotettonica, 1981 – *Contributi alla realizzazione della carta neotettonica d'Italia – parte II – pubblicazione n. 556*
- Cremonini Bianchi M., a.a. 1980-1981 - *Indagini sulla tettonica recente del territorio del basso Iodigiano - Università degli studi di Pavia*
- Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:100.000 e relative Note Illustrative, Foglio 60 "Cremona" - Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, Direzione Generale delle Miniere, Servizio Geologico d'Italia.
- Daguati M., 2012 - *Studio geologico, idrogeologico e sismico del Piano di Governo del Territorio del Comune di Maleo*
- Daguati M., 2014 - *Studio geologico, idrogeologico e sismico del Piano di Governo del Territorio del Comune di Pizzighettone*
- ERSAF – Ente regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle foreste; territorio suolo e ambiente; <http://www.ersaf.lombardia.it/>
- Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia, 1994 - *Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo* - Estratto da: Geografia fisica e dinamica quaternaria, Vol. 16 (2), 1993; Comitato Glaciologico Italiano, Torino.
- Martinis B, Mazzarella S, 1971 – *Prima ricerca idrica profonda nella pianura lombarda.* Mem .Ist. Geol. E Min. Univ. Padova, XXVIII
- Pieri M. Groppi G., 1981 – *Subsurface Geological Structure of the Po Plain, Italy.* CNR Pubblicazione n. 414 del Progetto Finalizzato Geodinamica.



- Provincia di Lodi, 2003 - Piano Cave
- Regione Lombardia (2003) - Allegato 3 del P.T.U.A. " Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura"
- Regione Lombardia, Geoportale, <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale/>
- Trevisan L., 1968 - *I diversi tipi di alvei fluviali e la loro evoluzione* - Accad. Naz. Lincei, Quaderno n. 112, Roma, pp. 531-561.
- PIF Provincia di Lodi 2011
- PIF Parco Adda Sud (2017)
- D'Auria G., Zavagno F., 2008. Aspetti floristici e vegetazionali dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) in provincia di Cremona. *Pianura*, 22: 15-84.
- Cavani M.R., Sartori F., Zucchetti R., 1981. I boschi planiziali del basso corso dell'Adda. *Not. Soc. It. Fitosoc.*, 17: 19-25.
- Franco Daniel, 2000. Paesaggio, reti ecologiche ed agroforestazione. Il Verde Editoriale.
- Groppali R., 1989. Alberi e arbusti del Parco Naturale Adda Sud. I LIBRI DEL PARCO ADDA SUD 2
- Groppali R., 1985. Parco del Po, studi e proposte. Comune di Cremona Assessorato all'Urbanistica di piano.
- Groppali R., 1999. La biodiversità nel Comune di Cremona. Sistema museale della città di Cremona.
- Losi G., 1989. L'agricoltura del Parco Naturale Adda Sud. I LIBRI DEL PARCO ADDA SUD 3
- Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A., 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. *Ecological Networks and habitat restoration*. Il Verde Editoriale.
- Marchetti G., Sartori F., Terzo V., Carulli I., 1999. Natura e antropizzazione in Pianura Padana. *Archivio Geobotanico* 5 (1-2)
- Martini F., Paiero P., 1988. I salici d'Italia. Edizioni LINT Trieste
- Sartori F., Bracco F., 1993. Foreste e fiumi nel bacino padano del Po. Estratto dalla rivista *Acqua Aria* n. 7
- Ortofoto AGEA 2011 – Regione Emilia Romagna
- Immagini satellitari Google
- APAT – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici. 2003. *Atlante delle opere di sistemazione fluviale – Manuale e linee guida*. APAT.
- Arlati G., Bronzi P. 2001. *Acquacoltura Responsabile – verso le produzioni acquatiche del terzo millennio*. A cura di S. Cataudella e P. Bronzi, UNIPROM, cap. 4.6, pp. 532–546.
- Fortini N., 2011. *Atlante dei pesci delle acque interne italiane*. ARACNE ed. S.r.l., 457 pp.

- Rossi S., Modesti A, Filippini S. 2009. Carta Ittica della Provincia di Lodi. Amm.ne Prov.le di Lodi, 204 pp. + CD-Rom allegato
- Zerunian S. 2007. Problematiche di conservazione dei pesci d'acqua dolce italiani. In. La faina ittica dei corsi d'acqua: qualità ambientale, ricerca e conservazione della biodiversità. Biol. Amb. 21, 49-55.
- Zerunian S. 2002. Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole ed, Bologna, 220 pp.
- Ortofoto AGEA 2021 – Regione Lombardia
- Immagini satellitari Google
- Piano di Gestione di SIC e ZPS di Spinadesco
- Piano di gestione del SIC Morta di Pizzighettone
- Misure di conservazione sito-specifiche per i 23 siti della Rete Natura 2000 della Regione biogeografica Alpina e per i 55 siti della Rete Natura 2000 della Regione biogeografica Continentale- Regione Lombardia
- SIRBeC, <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/NadirViewer/>
- Parco Adda Sud, Piano territoriale di coordinamento (PTC), Norme tecniche di attuazione, allegato C – emergenze antropiche.
- High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment, Federal Railroad Administration, US Department of Transportation, 2012, <https://www.fra.dot.gov/eLib/Details/L04090>.

### 13 ALLEGATI

- Allegato 1 – Documentazione fotografica

---

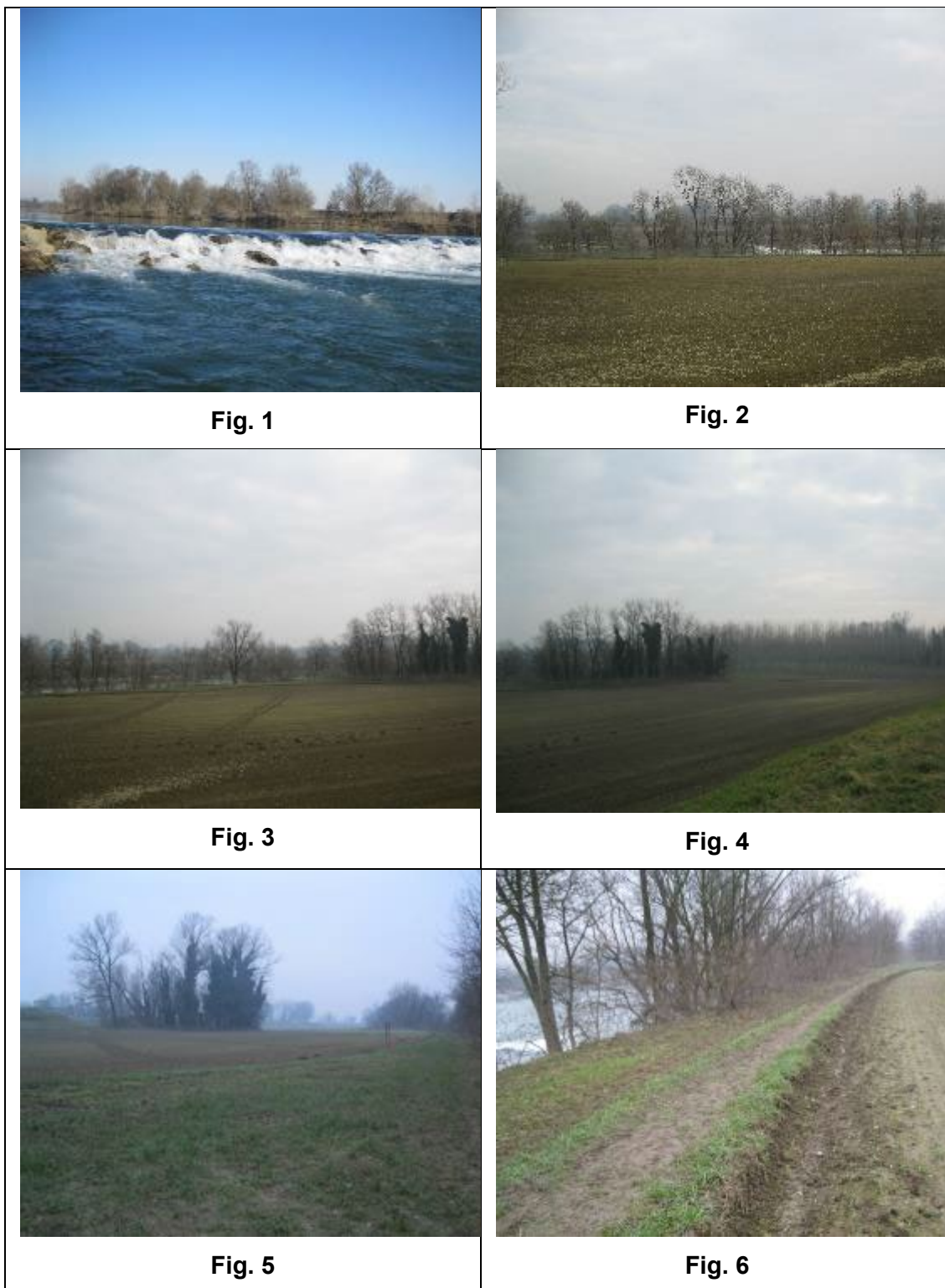
**ALLEGATO 1**

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



*Key-map dei punti di ripresa fotografica*







Tel: +39 030 3702371 – Mail: [info@frosionext.com](mailto:info@frosionext.com) - Sito: [www.frosionext.com](http://www.frosionext.com)  
Via Corfù 71 - Brescia (BS), CAP 25124  
P.Iva e Codice fiscale: 03228960179