

# DERIVAZIONE IDROELETTRICA SUL FIUME ADDA *a valle del nuovo ponte sulla SS591*

*"Piccola derivazione" ai sensi dell'art. 6 del R.D. 1775/1933*

*Valutazione di impatto ambientale artt. 23-24-25-26 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi in linguaggio non tecnico

DATA PROGETTO <b>Dicembre 2012</b>	AGGIORNAMENTO <b>Novembre 2013</b>	SCALA	ELABORATO <b>S5</b>
---------------------------------------	---------------------------------------	-------	------------------------

### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

### PROPONENTE

**Capellino**  
Studio di Ingegneria

**STUDIO DI INGEGNERIA**  
**Dott. Ing. ANTONIO CAPELLINO**  
Via Rosa Bianca, 18  
12084 Mondovì - (CN)  
☎ 0174/551247  
335/6560172  
✉ studiocapellino@alice.it



**Sis.Co. In.**

**Dott. Ing. BARTOLOMEO DOMINICI**  
Via Bucci, 2  
10022 CARMAGNOLA - (TO)  
☎ 011/9711820  
337-221887  
✉ ing.dominici@virgilio.it



**Studio Sintesi**  
**Ingegneria e Paesaggio**

**Dott. Agr. STEFANO ASSONE**  
Via Mongrando, 41/a - 10153 Torino  
☎ 011/6598961  
✉ stefano.assone@studio-sintesi.com



**Dott. Arch. DANIELE BORGNA**  
Via G. Pascoli, 39/6 - 12084 Mondovì (CN)  
☎ 339-3131477  
✉ arch.borgna@virgilio.it

**Geom. ALBERTO BALSAMO**  
S.S. 28 Nord, 6 - 12084 Mondovì (CN)  
☎ 347-4097196  
✉ alberto.balsamo@geopec.it

**Dott. Ing. ALBERTO BONELLO**  
Strada di Pascomonti - 12084 Mondovì (CN)  
☎ 328-4541205  
✉ alberto.bonello@ingpec.eu

 **EDISON**

**EDISON S.p.a.**  
Sede Legale:  
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano  
Partita IVA 12921540154  
☎ 02/6222.7534  
02/6222.8480  
www.edison.it  
✉ PEC: asee@pec.edison.it

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	3
3	QUADRO PROGRAMMATICO .....	12
4	CARATTERISTICHE DEL CONTESTO PROGETTUALE .....	14
5	QUADRO AMBIENTALE .....	16
6	RICADUTE AMBIENTALI DELL'INTERVENTO .....	27
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	40

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

## 1 PREMESSA

La presente "sintesi in linguaggio non tecnico", costituisce "il quadro riepilogativo delle informazioni e dei dati significativi, prodotti nello Studio di Impatto Ambientale, ivi comprese cartografie illustrative della localizzazione del progetto, presentato con modalità e linguaggio tali da consentire la comprensione e la valutazione critica da parte del pubblico, nonché un'agevole riproduzione". L'elaborato risponde, infatti, alla finalità di informare la collettività circa le motivazioni e le caratteristiche principali del progetto in esame e gli effetti ambientali e paesaggistici che la sua realizzazione comporterebbe a livello territoriale, in accordo all'obbligo della partecipazione pubblica alla procedura di V.I.A.

Lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) in esame, costituito da un Quadro programmatico, un Quadro progettuale e un Quadro ambientale, redatti secondo le indicazioni di cui all'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed all' Allegato VII del medesimo decreto, ai sensi della Legge Regionale 2 febbraio 2010, n. 5 "Norme in materia di valutazione di impatto ambientale" e del D.P.C.M. 27 dicembre 1988: "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 349/86, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 377/88", ha come oggetto la realizzazione di una derivazione idrica finalizzata alla produzione di energia elettrica sul Fiume Adda, nei Comuni di Bertonico (LO) e Ripalta Arpina (CR).

Questo riporta, dunque, un'analisi dell'opera in progetto e del territorio nel quale essa si colloca, relativamente alla programmazione territoriale ed alla legislazione vigenti (*Quadro Programmatico*), agli aspetti localizzativi e progettuali, (*Quadro Progettuale*), ed a quelli ambientali, paesaggistici e socio-economici, (*Quadro Ambientale*), al fine di: verificare la compatibilità dell'intervento rispetto agli strumenti pianificatori ed alle norme vigenti, individuare la migliore tra più alternative progettuali, individuare le potenziali interferenze tra l'opera ed il territorio, inteso nelle sue componenti paesaggistiche ed ambientali, e, quindi, predisporre opportuni interventi di ripristino e/o riqualificazione e/o miglioramento ambientale e paesaggistico.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	2
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

## 2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'ipotesi progettuale risponde alla necessità di produrre energia rispettando, al contempo, l'esigenza, ormai da tempo sentita sia a livello nazionale sia internazionale, di una maggiore sostenibilità ambientale dell'attività. Questa implica, nel caso specifico, l'impiego privilegiato di risorse energetiche rinnovabili e il ricorso a metodologie produttive meno impattanti sull'ambiente, ossia meno significative in termini di emissioni inquinanti e calore.

Il sito oggetto di intervento presenta caratteristiche morfologiche, ambientali e paesaggistiche idonee allo scopo: dal punto di vista morfologico, la presenza di un'ansa ad "Ω" particolarmente pronunciata e chiusa consente di sottendere un tratto di circa 4,5 km con dislivello di circa 2,4 m con un taglio di meandro di appena 200 m. Questa situazione, unica nel suo genere, permette di valorizzare un ampio salto idraulico con un impianto idroelettrico compatto, come la tipologia di centrali affiancate al corpo traversa, incentivata dalla Regione Lombardia. Dal punto di vista ambientale e paesaggistico, il Fiume Adda, in questo tratto, risulta caratterizzato da un ambiente sensibilmente antropizzato (area di cava, ponte, imbarcadero, difese spondali), con limitata presenza di elementi naturali.

L'impianto idroelettrico in progetto ad acqua fluente utilizza il salto idraulico formato dall'ansa a valle del ponte della Strada Statale Crema – Codogno. Pertanto la centrale si configura come un taglio di meandro. L'impianto deriva la portata del fiume Adda in sponda destra orografica attraverso un canale di adduzione largo 54,20 m; La sezione del canale è rettangolare col fondo piatto a quota 45,20 m s.l.m. e la sommità delle sponde a 49,50 m s.l.m.. Oltre all'alimentazione dell'impianto idroelettrico, la presa ed il canale di adduzione assicurano l'accesso da monte alla conca idraulica per il superamento del dislivello idraulico con le imbarcazioni.

Il bacino di sollevamento dei natanti è posto a sinistra, al centro è presente l'imbocco per i gruppi di produzione idroelettrica ed a destra il canale di scarico di fondo.

La portata è prelevata dal canale di adduzione sul lato di monte attraverso sei canali dotati di gargami per l'inserimento di panconi; ciascuno dei sei canali è largo 6,00 m ed a coppie confluiscono nelle tre vasche di carico delle turbine idrauliche interrate al di sotto dell'ex Strada Statale Crema – Codogno.

I gruppi di produzione (turbina, moltiplicatore di giri e generatore sincrono) sono ospitati in un edificio completamente interrato posto a valle dell'ex Strada Statale; il locale di produzione ha pianta rettangolare ed internamente è lunga 39,00 m e larga 15,20 m.

Il canale di restituzione, come l'adduzione, è unico sia per la conca di navigazione sia per lo scarico idroelettrico sia per lo scarico di fondo. Ha una larghezza complessiva di 56,75 m e presenta andamento planimetrico curvilineo.

Valutata, come indicato, la navigabilità del fiume nel tratto interessato dall'impianto idroelettrico, il progetto prevede la realizzazione di una conca di navigazione per mantenere la continuità del servizio.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	3
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

In sede di valutazione, sono state avanzate e successivamente analizzate differenti ipotesi localizzative e progettuali circa l'opera in questione, onde individuare la soluzione più idonea dal punto di vista tecnico, economico e, soprattutto, ambientale che consenta di minimizzare le fonti di impatto.

Sono state confrontate soluzioni che prevedevano la localizzazione dei manufatti in diversi punti del meandro esistente, con differenti ubicazioni del fabbricato principale e con diversi sviluppi in lunghezza delle condotte di adduzione e di restituzione; è stata, inoltre, considerata anche l'"alternativa zero", la non realizzazione del progetto. In conseguenza a tali indagini, è stata privilegiata la collocazione che sfrutta al meglio la morfologia del territorio e le strutture antropiche presenti (es. viabilità) e che comporta il minor sviluppo lineare delle condotte, con conseguente minor disturbo all'ambiente circostante.

Nel caso di un progetto di centrale idroelettrica, gli impatti di maggiore rilevanza sono senza dubbio conseguenti la derivazione d'acqua, poiché la sottrazione di acqua per un certo tratto può influire significativamente sulle differenti componenti ambientali, come la fauna ittica o la vegetazione ripariale. Tali impatti vanno tuttavia valutati in riferimento al contesto in cui si manifestano, all'intervallo temporale in cui gli effetti si ripercuotono sulle componenti ambientali, alle opere di mitigazione e compensazione previste dal progetto. E' evidente, in ogni caso, come la non realizzazione del progetto (ipotesi zero), sebbene non comporti impatti negativi sul territorio, non consente neanche una riqualificazione dell'area interessata dall'intervento e la produzione di energia da fonti rinnovabili.

La rivegetazione delle superfici interessate dal cantiere mediante la messa a dimora di specie autoctone potrà garantire, in tempi relativamente contenuti, la ricucitura delle ferite inferte al paesaggio e, rispetto al quadro attuale, un riordino, per quanto contenuto, di un'area profondamente alterata e un lieve incremento della biodiversità.

Occorre non sottovalutare, infine, a fronte di una domanda di energia costante se non crescente, la possibilità di produrre di energia pulita, ricavata cioè da fonti rinnovabili e senza emissione di gas climalteranti: questo elemento, benché non quantificabile come impatto positivo, giacché non incidente solo sull'area interessata dall'opera ma su un territorio molto più vasto, è comunque da prendere in considerazione; ai fini di questa valutazione sarebbe possibile considerare le emissioni determinate da una centrale termoelettrica in grado di produrre un'analoga quantità di energia.

Le opere che costituiscono la centrale idroelettrica in progetto sono:

- traversa fluviale;
- opera di presa ed adduzione;
- centrale idroelettrica;
- canale di restituzione;
- edificio per la trasformazione e cessione dell'energia;
- cavidotto interrato;
- conca di navigazione.

Ad eccezione del piccolo edificio per la trasformazione e cessione dell'energia alla rete di distribuzione nazionale, tutte le opere che formano l'impianto idroelettrico in progetto sono di tipo interrato o semi-interrato.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	4
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Si precisa che l'edificio emergente è ricavato in sponda destra orografica a tergo dell'argine esistente di delimitazione della fascia fluviale B, quindi in un'area idraulicamente neutra, anche durante gli eventi di piena.

Vengono di seguito delineati gli aspetti di maggiore rilievo del progetto dell'impianto idroelettrico oggetto del presente studio: un quadro di maggiore dettaglio si potrà trarre dagli elaborati progettuali allegati.

### **TRAVERSA FLUVIALE**

L'impianto idroelettrico in progetto deriva una porzione della portata del fiume Adda a valle del ponte della Strada Statale Crema – Codogno.

A tale scopo è costruito uno sbarramento appena a valle della derivazione per mantenere costante il livello piezometrico nella sezione di presa.

La necessità di mantenere il carico idraulico elevato è conciliata con le esigenze di sicurezza idraulica prevedendo uno sbarramento di tipo mobile. Infatti, durante gli eventi di piena parte dello sbarramento è abbattuto sul fondo per favorire il deflusso idraulico.

La struttura fissa della traversa è costruita in cemento armato a vista e prevede fondazioni profonde su diaframmi a formare sia i taglioni di monte e di valle sia una chiusura laterale degli stessi.

La soglia della traversa è a quota 45,50 m s.l.m. ed i muri di sponda si elevano a 49,00 m s.l.m. a valle dello sbarramento è presente una platea che termina con un gradino a formare una vasca a risalto idraulico per la dissipazione dell'energia cinetica.

Presso la sponda destra orografica è costruito il passaggio artificiale per l'ittiofauna, costituito da un canale, anch'esso in cemento armato, intervallato da chiuse metalliche.

Ordinariamente il carico idraulico è mantenuto artificialmente alla quota di 47,95 m s.l.m. modulando opportunamente sia lo sbarramento mobile sia la derivazione idroelettrica. Questa condizione permette una corretta alimentazione sia del passaggio artificiale per l'ittiofauna, che è fisso, sia dell'impianto idroelettrico.

Lo sbarramento mobile si estende per tutta la larghezza della traversa ad eccezione del piccolo ingombro creato dalla rampa per la fauna ittica. Complessivamente sono installate 8 paratoie per un totale di 95,00 m di larghezza.

Le paratoie sono sollevate attraverso un cuscino elastomerico tubolare riempito con acqua.

Nella condizione ordinaria le paratoie sono inclinate di circa 45° rispetto la verticale e mantengono il carico idraulico alla quota di progetto di 47,95 m s.l.m., che è anche la quota di massima ritenuta. In condizione di riposo, invece, sono abbattute fino ad essere orizzontali e complanari alla soglia fissa di cemento armato.

### **Platea a risalto idraulico**

A valle della traversa fluviale è realizzata una platea a risalto idraulico per dissipare l'energia cinetica della corrente che defluisce sullo sbarramento.

La vasca è completamente in cemento armato a vista ed il fondo è previsto a quota 44,50 m s.l.m. e si estende longitudinalmente per 15,00 m.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	5
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Verso valle il piccolo bacino termina con un gradino alto 0,50 m che forma una soglia orizzontale a quota 45,00 m s.l.m., di raccordo con l'alveo fluviale naturale.

Anche le pareti laterali sono in cemento armato. Esse presentano il coronamento a quota 49,00 m s.l.m. e sono il proseguimento dei diaframmi di fondazione presenti ai lati della platea.

### **La scala di monta per l'ittiofauna**

Per la scelta tipologica dell'opera sono stati presi in considerazione diversi aspetti: le specie ittiche presumibilmente presenti nel corso d'acqua, la conformazione del sito, l'impatto ambientale e il costo.

Il passaggio artificiale per l'ittiofauna è del tipo "a bacini successivi e chiuse". Esso è costituito da una serie di vasche successive collegate da stramazzi e luci sottobattente. La portata del passaggio artificiale per l'ittiofauna è di 0,600 m<sup>3</sup>/s e scorre ad una velocità minore od uguale a 0,25 m/s e nei passaggio non supera i 2,00 m/s.

Per semplicità di realizzazione, manutenzione e pulizia periodica il passaggio è costituito da un canale scatolare in cemento armato ordinario largo 2,00 m nel quale sono inseriti ad intervalli regolari chiuse metalliche che delimitano le vasche successive. Complessivamente sono presenti 13 chiuse, che formano 12 bacini successivi. Ciascuna vasca ha una profondità variabile tra 1,20 m ed 1,45 m.

Ogni chiusa presenta uno stramazzo in parete sottile addossato ad una parete del canale ed una luce sottobattente in corrispondenza dello spigolo opposto. Per mantenere costante il carico idraulico di ciascuna chiusa ( $h = 0,25$  m), lo stramazzo e la luce sottobattente di imbocco a monte, di sbocco a valle ed intermedi sono tutti identici.

Lo stramazzo in parete sottile è largo 0,50 m e profondo 0,50 m, quindi ha comportamento rigurgitato. La vena libera è alta 0,25 m, corrispondente al carico idraulico, e quella rigurgitata 0,25 m. Attraverso lo stramazzo defluisce metà della portata del passaggio artificiale per l'ittiofauna, quindi 0,300 m<sup>3</sup>/s.

La luce sottobattente è larga 0,49 m ed alta 0,41 m. Essa è adagiata sul fondo del canale e ad una parete, quindi è completamente rigurgitata con contrazione parziale. Attraverso la luce sottobattente effluisce una portata di 0,300 m<sup>3</sup>/s, pari a metà di quella complessiva del passaggio artificiale per l'ittiofauna.

## **CENTRALE IDROELETTRICA**

### **Opera di presa ed adduzione**

L'impianto idroelettrico in progetto deriva la portata del fiume Adda in sponda destra orografica attraverso un canale di adduzione largo 54,20 m.

L'imbocco è svasato sia verso monte sia verso valle per agevolare l'ingresso della portata nell'impianto idroelettrico.

La sezione del canale è rettangolare col fondo piatto a quota 45,20 m s.l.m. e la sommità delle sponde a 49,50 m s.l.m..

Il canale presenta le pareti in cemento armato a vista ed il fondo in materiale naturale. Le pareti sono formate da diaframmi in cemento armato rivestiti con uno strato dello stesso materiale verso il canale, per uniformarne la superficie.

La parete destra del canale di adduzione è prolungata per circa 18 m verso monte lungo la sponda del fiume. Nel tratto parallelo all'asse del corso d'acqua, il diaframma è rivestito con massi

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	6
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

ciclopici che simulano una scogliera. Verso monte il diaframma continua con un tratto obliquo interrato che si innesta nella sponda naturale per evitare l'aggiramento della struttura da parte della corrente.

Oltre all'alimentazione dell'impianto idroelettrico, la presa ed il canale di adduzione assicurano l'accesso da monte alla conca idraulica per il supermanto del dislivello idraulico con le imbarcazioni.

Il bacino di sollevamento dei natanti è posto a sinistra, al centro è presente l'imbocco per i gruppi di produzione idroelettrica ed a destra principia il canale di scarico di fondo.

Tale scarico ha sezione scatolare chiusa di 4,00 m di larghezza e 2,00 m di altezza. Esso è completamente interrato e termina direttamente nel canale di restituzione, sempre a destra degli scarichi delle turbine idrauliche. Una paratoia piana larga 1,00 m collega lo scarico direttamente al canale di adduzione per permetterne un efficace lavaggio in caso di permanenza di sedimenti o detriti.

### **Edificio e meccanismi di produzione**

L'intero impianto idroelettrico è posizionato in sponda destra orografica, particolare cura è stata impiegata per rendere l'intervento il più possibile compatibile con le esigenze ambientali ed idrauliche del sito.

Le opere dell'impianto sono progettate e realizzate con l'intento di minimizzare le modifiche alla sezione idraulica preesistente ed al profilo attuale del terreno.

La centrale idroelettrica è posta in corrispondenza del rilevato della ex Strada Statale Crema – Codogno.

### **Canali di derivazione e vasche di carico**

La portata è prelevata dal canale di adduzione sul lato di monte attraverso sei canali dotati di gargami per l'inserimento di panconi. Ciascun canale è anche dotato di una griglia per il filtraggio della portata e di una paratoia per la chiusura della derivazione.

Tra i gargami per i panconi e le griglie ciascun canale presenta una depressione che funge da scarico di fondo. Infatti, ogni due canali è presente un cunicolo, con sezione quadrata di 1,60 m di lato, che unisce le vasche depresse allo scarico di fondo. Ciascuno dei tre canali di scarico è regolato da una paratoia piana, che permette le cacciate per l'allentamento dei sedimenti.

Le griglie sono mantenute pulite da un dispositivo automatico semovente dotato di braccio meccanico ad azionamento oleodinamico. In particolare il dispositivo pulisce la griglia attraverso un pettine raschiato sulla stessa dal basso verso l'alto. All'apice della griglia è presente una canaletta che raccoglie il materiale sollevato dal dispositivo di pulizia ed alcuni getti d'acqua in pressione provvedono a spostare i rifiuti verso il canale di scarico. In fondo alla canaletta è presente un cassone con fondo grigliato per la raccolta del materiale sgrigliato, sotto al quale è presente una caditoia per lo scarico dell'acqua. Il dispositivo sgrigliatore è di tipo semovente, così un unico macchinario è sufficiente a pulire tutte e sei le griglie.

Ciascuno dei sei canali è largo 6,00 m ed a coppie confluiscono nelle tre vasche di carico delle turbine idrauliche. Il fondo dei canali si abbassa repentinamente a formare una rampa di raccordo con le vasche di carico a quota 38,70 m s.l.m.. Le vasche di carico sono interrate al di sotto della ex Strada Statale Crema – Codogno e l'intradosso del solaio è complanare a quello che sorregge la via di corsa dello sgrigliatore. Sia le paratoie a monte sia il locale turbine a valle della ex Strada Statale sono posti ad una distanza maggiore di 10 m dal ciglio della carreggiata.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	7
---	---------------------	------	---



Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

### Centrale idroelettrica e gruppi di produzione

I gruppi di produzione sono ospitati in un edificio completamente interrato posto a valle della ex Strada Statale in sponda destra orografica del fiume Adda.

Il locale di produzione ha pianta rettangolare ed internamente è lunga 39,00 m e larga 15,20 m.

Il pavimento della stanza di produzione è a quota 44,15 m s.l.m. e l'estradosso del solaio di copertura è complanare alla strada, a quota 53,65 m s.l.m..

I gruppi di produzione sono disposti lungo una direttrice parallela ala strada ed i rispettivi canali di carico e di scarico sono pertanto ortogonali alla stessa.

I gruppi di produzione sono formati da turbina, moltiplicatore di giri e generatore sincrono. Sopra ciascuno di essi il solaio di copertura è interrotto ed è presente una chiusura metallica removibile per permettere la movimentazione dei macchinari attraverso un'autogrù.

Il diffusore di ciascuna turbina si estende verso il fiume per 30,75 m dall'asse della girante e termina in una parete verticale planimetricamente ortogonale all'asse dello scarico.

Sopra ai diffusori è previsto un riempimento che raccorda il solaio di copertura del locale produzione al predetto muro di contenimento, a quota 46,60 m s.l.m..

Verso Sud l'edificio della centrale presenta una protuberanza, anch'essa interrata, che ospita i quadri di bassa tensione, nonché quelli di controllo dei dispositivi dell'impianto. La predetta stanza è planimetricamente posta sopra al canale dello scarico di fondo. Pertanto, internamente si estende per tutta la larghezza della centrale, di 15,20 m, e nell'altro verso è ampia 4,60 m. All'interno della stanza, oltre ai quadri elettrici di protezione e gestione, trova posto anche una scrivania con PC, per la visione e la gestione in tempo reale dei parametri di funzionamento dell'impianto idroelettrico.

### CANALE DI RESTITUZIONE

Il canale di restituzione, come l'adduzione, è unico sia per la conca di navigazione sia per lo scarico idroelettrico sia per lo scarico di fondo.

Ha una larghezza complessiva di 56,75 m e presenta andamento planimetrico curvilineo. Infatti esso diparte dalla centrale nella direzione degli assi degli scarichi e devia a destra per agevolare il deflusso nel fiume Adda.

Nella prima parte il canale è più stretto, poiché lo sbocco dello scarico di fondo interrato è più avanzato dei diffusori. Infatti, di fronte agli scarichi idroelettrici il fondo del canale è più depresso, così è necessario allontanare verso il fiume i sedimenti trasportati dallo scarico di fondo.

### TRASFORMAZIONE E CESSIONE DELL'ENERGIA

#### Edificio per la trasformazione e la cessione dell'energia

L'edificio per la gestione dell'impianto, e la trasformazione e cessione dell'energia alla rete di trasmissione è ubicato al di fuori dell'alveo di piena, dove l'argine destro del fiume Adda incontra il rilevato dismesso della Strada Statale Crema – Codogno.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	8
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Siccome, sia l'argine sia la strada sono rilevati rispetto al piano campagna medio, l'edificio è costruito su di un terrapieno appositamente realizzato. La modifica dell'orografia del terreno non ha ripercussioni sul deflusso idraulico del fiume Adda poiché posto all'esterno dell'alveo di piena.

L'edificio è destinato ad ospitare componenti elettrici sia propri dell'impianto sia del gestore elettrico a cui è ceduta l'energia prodotta.

La struttura è a pianta rettangolare larga 9,80 m sul fronte della ex Strada Statale e 12,30 m verso l'argine. Il tetto è a capanna col colmo orientato secondo la dimensione maggiore, quindi parallelo all'argine del fiume Adda.

Verso la strada dismessa trovano posto il locale dell'operatore elettrico e quello di misura. Essi hanno pianta rettangolare rispettivamente di 5,70 m x 3,50 m e 3,20 m x 1,50 m.

Sul lato dell'argine, accanto al locale di misura trova posto la batteria di quattro trasformatori

L'edificio ha struttura in cemento armato sia per i muri perimetrali e di spina sia per il tetto.

Le facciate presentano finitura intonacata ed il tetto è rivestito con tegole in cotto.

### **Elettrodotto interrato**

Dal locale quadri della centrale idroelettrica in progetto diparte l'elettrodotto interrato per la trasmissione dell'energia elettrica da e per la cabina di trasformazione e cessione alla rete di distribuzione nazionale.

In totale sono presenti quattro cavi multipolari: uno per ciascun generatore più quello dei servizi ausiliari.

### **CONCA DI NAVIGAZIONE**

Valutata la navigabilità del fiume nel tratto interessato dall'impianto idroelettrico, il progetto prevede la realizzazione di una conca di navigazione per mantenere la continuità del servizio.

La conca permette alle imbarcazioni di superare il dislivello tra i canali di adduzione e di scarico. E' stata scartata l'ipotesi di realizzare la conca per il superamento della traversa fluviale poiché nel tratto sotteso il livello piezometrico è inferiore ad 1 m in condizioni ordinarie.

La conca è un bacino con la porta di monte verso il canale di adduzione e quella di valle verso il canale di scarico dell'impianto idroelettrico. Inoltre la vasca comunica idraulicamente con i canali di adduzione e di scarico attraverso una tubazione interrata munita di valvole che ne regolano i deflussi.

La conca funziona sia per il sollevamento sia per l'abbassamento delle imbarcazioni sfruttando semplicemente il principio dei vasi comunicanti:

- sollevamento: l'imbarcazione accede alla conca da valle attraverso la rispettiva porta, che successivamente è chiusa; è aperta la valvola di monte in modo che l'acqua entri nella conca per il principio dei vasi comunicanti fino a raggiungere il livello di equilibrio, pari a quello del canale di adduzione; è aperta la porta di monte e l'imbarcazione esce nel canale di adduzione, attraverso il quale raggiunge il fiume;
- abbassamento: l'imbarcazione accede alla conca da monte attraverso la rispettiva porta, che successivamente è chiusa; è aperta la valvola di valle in modo che l'acqua defluisca dalla conca per il principio dei vasi comunicanti fino a raggiungere il livello di equilibrio, pari a quello del canale di scarico; è aperta la porta di valle e l'imbarcazione esce nel canale di restituzione, attraverso il quale raggiunge il fiume.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	9
---	---------------------	------	---

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Alla luce di quanto indicato è evidente la semplicità di funzionamento e soprattutto la necessità minima di energia per l'azionamento. Infatti molte di queste conche hanno funzionamento manuale, poiché sfruttano l'energia potenziale dell'acqua.

Il canale per il riempimento e lo svuotamento della conca è ricavato all'interno del muro laterale sinistro del bacino. Una paratoia a monte ed una a valle provvedono a regolare il deflusso dell'acqua.

Per quanto riguarda gli accessi alla conca idraulica, essi sono regolati da due porte vinciane, che permettono di aprire completamente il passaggio scomparendo nelle apposite nicchie ricavate nelle pareti del bacino.

### **Portate derivabili**

Nel tratto sotteso dell'impianto idroelettrico in progetto non sono presenti derivazioni per le quali sia necessario incrementare i rilasci oltre il deflusso minimo vitale.

La portata di minimo rilascio a valle dello sbarramento (**DMV**) è posta pari a 30,000 m<sup>3</sup>/s, maggiore, per arrotondamento, al valore di deflusso minimo vitale di 26,408 m<sup>3</sup>/s.

L'intervallo di portate derivabili dall'impianto idroelettrico in progetto è:

Q<sub>max</sub> = 150,000 m<sup>3</sup>/s                      portata massima d'esercizio;  
Q<sub>min</sub> = 10,000 m<sup>3</sup>/s                      portata minima d'esercizio.

Il prelievo è regolato automaticamente dal sistema elettronico di gestione dell'impianto, che agisce sul passo delle pale del rotore e del distributore delle tre turbine Kaplan.

Per portate disponibili nel fiume minori di 40,000 m<sup>3</sup>/s, pari alla somma delle portate minima d'esercizio e del DMV, il rilascio a valle della presa è totale. Per disponibilità maggiori è rilasciato il solo deflusso minimo vitale, fino al raggiungimento di 180,000 m<sup>3</sup>/s, somma della portata massima d'esercizio e del DMV. Per disponibilità idriche maggiori il prelievo è di 150,000 m<sup>3</sup>/s, cioè quello massimo possibile, e la restante portata è rilasciata.

Nell'anno medio l'impianto deriva la portata massima d'esercizio 35 gg/anno e per 312 gg/anno la centrale produce energia idroelettrica con portate comprese tra quella minima (10,000 m<sup>3</sup>/s) e quella massima d'esercizio (150,000 m<sup>3</sup>/s). Quindi la centrale idroelettrica in progetto rimane mediamente inattiva per 18 gg/anno.

### **Dispositivi di modulazione della portata**

La distribuzione della portata lasciata defluire ed addotta è governata naturalmente dalla geometria del passaggio artificiale per l'ittiofauna ed artificialmente dal sistema di sbarramento mobile, dai distributori e dalle giranti delle turbine Kaplan e dalle paratoie di ingresso nella centrale..

La geometria dello stramazzone e della luce sottobattente di accesso al passaggio artificiale per l'ittiofauna è tale per cui la portata necessaria al funzionamento del dispositivo idraulico è garantita da un carico piezometrico nel bacino a monte della traversa pari alla soglia di progetto, cioè 47,95 m s.l.m..

Lo sbarramento mobile è regolato per garantire la corretta alimentazione del passaggio artificiale per l'ittiofauna, assicurata con un carico idraulico pari a 47,95 m s.l.m.. Inoltre su di esso defluisce la quota di rilascio minimo che eccede la portata del passaggio per la fauna ittica.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	10
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Le pale dei distributori e delle giranti delle turbine Kaplan sono regolate in continuo in funzione della portata derivabile. In particolare il sistema elettronico di gestione della centrale idroelettrica è programmato al fine di mantenere costantemente il livello idraulico nel bacino a monte dello sbarramento alla quota di progetto di 47,95 m s.l.m.. Inoltre le turbine sono tarate per limitare la portata massima derivabile a 50,000 m<sup>3</sup>/s, per il totale di 150,000 m<sup>3</sup>/s.

Le paratoie di ingresso nella centrale non sono utilizzate al fine della regolazione della portata utilizzata dalle turbine idrauliche. Bensì esse sono utilizzate in modalità on-off (cioè completamente aperte o completamente chiuse senza regolazioni intermedie) solamente per l'attivazione e la disattivazione delle singole turbine.

Al fine di limitare il rigurgito verso monte, lo sbarramento mobile è mantenuto alla quota massima per portate disponibili minori od uguali alla somma del deflusso minimo vitale e della portata massima d'esercizio. Per portate maggiori, il sistema è abbassato, per quanto possibile, per permettere lo sfioro della portata che eccede quella predetta, in modo da mantenere il carico piezometrico costantemente alla quota di progetto di 47,95 m s.l.m..

#### **Dispositivi di misura della portata**

L'impianto è dotato di dispositivi automatici di misura continua della portata derivata indipendente per ciascuna turbina.

Essa è determinata all'imbocco di ciascun canale di carico delle singole turbine attraverso la misura diretta dell'altezza idrometrica e della velocità della corrente.

A monte della griglia di ciascuna macchina idraulica è installato un misuratore di velocità ad effetto Doppler sulla parete del canale ed un sensore idrometrico ad immersione protetto da un apposito tubo camicia.

Le due letture, area e velocità, permettono la definizione della portata di ciascuna turbina.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	11
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

### 3 QUADRO PROGRAMMATICO

L'analisi delle norme e dei vincoli contenuti nella legislazione e nei documenti di pianificazione territoriale e di settore vigenti consente di verificare la rispondenza del progetto ai medesimi, mentre l'esame delle linee di sviluppo previste da questi ultimi permette di valutarne la compatibilità con riferimento sia alla situazione attuale, sia a quella prevista a seguito della realizzazione delle opere in oggetto, permettendo di intervenire con opportune modifiche del medesimo laddove risultino delle incompatibilità.

Con riferimento alla normativa vigente, l'area oggetto di studio non risulta sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del *R.D. n. 3267/1923* mentre è tutelata ai sensi del *D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137 (c.d. Codice Urbani)*. (Vedi Tav. 4 – Carta dei vincoli).

L'area di intervento non risulta, invece, essere interessata da vincoli cimiteriali, viabili o da sorgenti e si colloca a sufficiente distanza di beni culturali tutelati.

Circa gli strumenti di pianificazione, ai fini della progettazione dell'intervento in esame sono stati considerati i seguenti documenti di programmazione, distinti per categorie di interesse:

- Il Piano Territoriale Regionale (P.T.R.);
- I Piani Territoriali di Coordinamento delle Province di Lodi e di Cremona (P.T.C.P.);
- Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale Adda Sud;
- I piani sull'ambiente idrico (P.A.I., P.T.U.A.);
- Il Piano di Governo del Territorio (P.G.T.)
- La Pianificazione energetica.

Da tale analisi non sono emerse incompatibilità sostanziali tra il progetto in questione e gli strumenti di pianificazioni sovraordinati approvati, in quanto questo:

- è sottoposto a procedura di Valutazione di Compatibilità Ambientale, ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- rispetta i principali adempimenti normativi in merito alla presenza di vincoli presso l'area oggetto di intervento. L'intervento ricade in area sottoposta a vincolo ambientale-paesistico secondo le disposizioni dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 – “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” e, al fine di ottenere apposita autorizzazione alla realizzazione dell'impianto, è stata redatta la Relazione Paesaggistica secondo quanto dettato dalla normativa in materia vigente. Ad eccezione di tale vincolo, l'area non solo non risulta inclusa in alcuna delle aree di particolare interesse ambientale-paesistico individuate dai piani territoriali, ma è ricompresa in ambiti di degrado paesistico provocato da sottoutilizzo, abbandono e dismissione.
- rispetta le indicazioni del P.T.R. in merito agli obiettivi relativi all'assetto economico-produttivo che comprende anche le indicazioni circa la politica energetica. In particolare la pianificazione territoriale regionale promuove e sostiene soluzioni tecnologiche per la riduzione degli impatti

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	12
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

ambientali e paesaggistici in campo energetico, grazie al ricorso a fonti energetiche rinnovabili e pulite che possano allo stesso tempo contribuire a migliorare la qualità dell'aria e a ridurre le emissioni climalteranti ed inquinanti. L'opera oggetto del presente studio non solo non contrasta con le finalità del P.T.R., ma contribuisce anche alla realizzazione degli obiettivi previsti dal piano stesso.

- è conforme a molti degli obiettivi individuati dai P.T.C.P. . Ad esempio contribuisce alla riqualificazione e valorizzazione dell'ambito fluviale nella zona di intervento e del sistema agricolo ed urbano ad esso connesso. L'intervento, sebbene comporti in parte la modificazione dello stato attuale dei luoghi, attraverso opere di ripristino e mitigazione, contribuisce a riqualificazione le situazioni di degrado paesistico-ambientale individuate dagli strumenti vigenti. Tale riqualificazione sarà realizzata mediante l'utilizzo dei criteri dell'ingegneria naturalistica e di specie arboree, arbustive e erbacee autoctone, al fine di evitare processi di trasformazioni estranee al profilo vegetazionale, così come sottolineato dagli strumenti di pianificazione territoriale della Regione Lombardia.
- Si configura come servizio essenziale di pubblica utilità e non risulta in contrasto con le prescrizioni riportate negli strumenti di pianificazione idrica (P.A.I., P.T.U.A.), in quanto non comporta modifica ai fenomeni idraulici naturali del F. Adda e alle sue caratteristiche ecologico-naturali e non costituisce, per la conformazione progettuale scelta, ostacolo al deflusso delle piene;
- risulta compatibile con le prescrizioni dei P.G.T., in quanto non sussistono negli strumenti urbanistici comunali, vincoli restrittivi espressi alla realizzazione dell'opera in progetto;
- risponde pienamente agli obiettivi di incremento di produzione di energia elettrica tramite fonti rinnovabili e di riduzione delle emissioni di gas serra, in particolare concorre al raggiungimento degli obiettivi del **Protocollo di Kyoto**. L'impianto in progetto contribuisce, infatti, a ridurre, in misura sostanziale, la produzione di gas climalteranti, in quanto sistema ad emissione nulla di CO<sub>2</sub>.
- è conforme agli obiettivi individuati dal Programma Energetico Regionale che tende anche a promuovere l'impiego e la diffusione capillare sul territorio delle fonti energetiche rinnovabili, potenziando al tempo stesso l'industria legata alle fonti rinnovabili stesse.

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

## 4 CARATTERISTICHE DEL CONTESTO PROGETTUALE

L'area di intervento è sita sul fiume Adda nel tratto che rappresenta il confine tra il Comune di Bertonico (LO) in destra orografica ed i comuni di Ripalta Arpina (CR) e Gombito (CR) in sponda sinistra.

Più specificamente l'area di intervento si trova in sponda destra del Fiume, poco a valle del ponte della S.S. 591, in corrispondenza del deposito di inerti presente tra il vecchio sedime stradale ed il Fiume Adda nel ramo di valle dell'ansa. La derivazione è ubicata tra il ponte nuovo e quello vecchio, ormai demolito, della citata S.S. Crema – Codogno. Il sito dista circa 500 m a S della Frazione Boccaserio del comune di Montodine e circa 2 km a SW del centro abitato di Gombito.

L'area è identificabile su Carta Tecnica Regionale Foglio n° C7b2 alla scala 1:10.000, posta a quote di 50 m. s.l.m. (Vedi Tav.1 – Corografia 1: 10000)

Il Fiume Adda nasce dal Monte del Ferro nelle Alpi Retiche. Dopo aver disceso la Valle di Fraele giunge nel comune di Bormio, ove raccoglie le acque del torrente Frodolfo, prosegue lambendo anche la parte sud della città di Sondrio attraversando l'intera Valtellina, successivamente si immette presso Colico (Lecco) nel lago di Como. Le sue acque, dopo aver alimentato questo bacino lacustre, escono come suo emissario dall'estremità meridionale del Lario, nei pressi di Lecco, dove formano i piccoli bacini naturali di Garlate e di Olginate (da qui fino a dove riceve il Villoresi fa da confine est della Brianza). Dopo aver attraversato il territorio del Meratese si dirige quindi verso Sud ricevendo il fiume Brembo presso Canonica d'Adda (Bergamo). Nei dintorni di Cassano d'Adda (Milano) sbocca nella Pianura Padana e versa la maggior parte delle proprie acque nel canale della Muzza, che riacquisterà a Castiglione d'Adda (Lodi). Da Cassano piega in direzione Sud-Est e perde altre acque in favore del canale Vacchelli a Merlino (Lodi), attraversa la città di Lodi, per poi raccogliere le acque del fiume Serio presso Montodine (Cremona). Subito dopo attraversa Pizzighettone (CR) e confluisce nel fiume Po presso Castelnuovo Bocca d'Adda (Lodi) a circa 36 m s.l.m., tra Piacenza e Cremona.

Il tratto di Fiume Adda in questione appartiene al ramo sublacuale, emissario del Lago di Como e maggiore tributario sinistro del Fiume Po. In particolare il tratto in oggetto è quello finale, più prossimo all'immissione nel Fiume Po, dove il corso d'acqua presenta andamento particolarmente sinuoso.

L'impianto, infatti, valorizza energeticamente un meandro attraverso un taglio particolarmente breve.

Nel tratto sublacuale il Fiume Adda è particolarmente laminato. Ciò è evidenziato dallo sviluppo unicursale del fiume e dall'alveo inciso con sponde definite. Nel tratto in questione, il fiume presenta argini rilevati sia in destra sia in sinistra orografica, che formano aree golenali più o meno estese. Circa 1,1 km a monte della derivazione in progetto è presente l'immissione del fiume Serio, in sinistra orografica.

Il vecchio sedime stradale rilevato, di accesso al ponte ormai demolito, forma un argine invalicabile anche in caso di piena eccezionale. Tale sbarramento, che si insinua all'interno dell'ansa, impedisce alla corrente il taglio di meandro.

Come anticipato, la traversa fluviale in progetto, oltre che nel comune di Bertonico, ricade nei confini amministrativi del comune di Ripalta Arpina il cui centro abitato è situato a circa 5 km a NNE.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	14
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Nel circondario del sito di intervento, si trovano, oltre al già citato comune di Gombito (CR) ed il comune di Ripalta Arpina (CR), i comuni di Montodine (CR) c.ca 2,5 km a N, Moscazzano (CR) a c.ca 4 Km a NNW, Turano Lodigiano (LO) c.ca 6 Km ad E. Il centro abitato di Bertonico (LO) dista circa 3,5 Km a SW dell'area di intervento mentre c.ca 3,8 Km a S si trova il comune di Castiglione d'Adda (LO). Circa 4 Km a SE si trova inoltre il comune di Cornaleto (CR)

Nei pressi dell'area in esame si trovano inoltre diversi insediamenti rurali tra i quali si citano la località Vinzasca del comune di Gombito a circa 1 Km a SE, le C.ne Giardino e Colombare a N del sito, le C.ne Piva, Gora e Gallinera nel comune di Bertonico a circa 1,5 Km a SW.

La viabilità principale è costituita dalla S.P. 591 "Cremasca" (ex S.S.591) che si snoda pressoché parallelamente al F. Serio collegando Bergamo con Crema; attraversa il Fiume Adda tramite il citato ponte in località Bocca di Serio (CR) ed entrando in provincia di Lodi termina innestandosi nella S.S. 234 presso Codogno (LO), in prossimità della S.S. 9 "Via Emilia" e del casello autostradale di Piacenza Nord sulla A1.

La S.P. 415 "Paullese" (ex S.S. 415) a circa 7 km ad E del sito, rappresenta un'altra importante arteria del territorio in esame collegando Milano a Cremona passando per Crema.

In merito agli aspetti paesaggistici del luogo, seppur il sito in esame ricada all'interno del Parco Naturale Adda Sud, lo stesso risulta particolarmente antropizzato e non presenta particolare valenza paesaggistica: come anticipato, infatti, l'impianto si colloca nei pressi della SS. 591 (a valle del ponte sull'Adda), in corrispondenza del vecchio sedime stradale e di un deposito di inerti; sulla sponda sinistra è presente inoltre una cava per l'estrazione di aggregati che ha formato un piccolo lago artificiale.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	15
---	---------------------	------	----



Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

## 5 QUADRO AMBIENTALE

### Atmosfera

In merito agli **aspetti climatici** di questa componente, l'area in esame è fortemente influenzata dalla presenza della barriera costituita dalle Alpi che raramente viene superata dalle perturbazioni atlantiche; questo determina una notevole stabilità delle masse d'aria della Pianura Padana, soprattutto nelle stagioni invernale (con frequenti nebbie e gelate legate all'inversione termica) ed estiva (con elevata umidità derivante anche dalla fitta rete irrigua e dalla conseguente abbondanza di acqua superficiale).

Il Clima è quindi di tipo Continentale, caratterizzato da inverni rigidi con nebbie frequenti ed estati relativamente calde e con umidità elevata, piogge piuttosto limitate (tra 600 e 1.000 mm/anno) abbastanza ben distribuite nel corso dell'anno, venti ridotti e frequenti temporali estivi; Le temperature medie annue nella porzione lombarda dell'area padana sono comprese tra 12 e 15°C, con una media di circa 110 giorni estivi, tra 10 e 30 notti tropicali e circa 40 giorni di gelo; il mese più freddo è gennaio, con temperature medie di 1-2° C e quello più caldo luglio, con temperature medie di 24° C; le precipitazioni hanno i due massimi in primavera e in autunno:dalla carta delle precipitazioni annue medie della Lombardia risulta che il mese meno piovoso è luglio, seguito con valori di poco superiori da febbraio, mentre il mese più piovoso è ottobre, con circa 1000 mm. Sulla pianura i giorni di pioggia intensa (superiori a 20 mm/24h) sono mediamente 11, sui rilievi circa 14.

Per quanto concerne la qualità dell'aria delle Province lombarde di Lodi e di Cremona, le considerazioni di seguito riportate sono state elaborate sulla base delle informazioni contenute nel *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia. Regione Lombardia (A.R.P.A., 2009/2010)*, nel *Rapporto sulla Qualità dell'Aria di Cremona e provincia – Anno 2010 (A.R.P.A., Dip. Di Cremona)* e nel *Rapporto sulla Qualità dell'Aria di Lodi e provincia – Anno 2010 (A.R.P.A., Dip. Di Lodi.)*

Complessivamente, la situazione riscontrata nelle province di Lodi e di Cremona nel 2010, mette in evidenza una tendenza al miglioramento della qualità dell'aria più significativa se riferita agli inquinanti primari.

L'analisi dei dati raccolti nell'anno 2010, infatti, conferma che i parametri critici per l'inquinamento atmosferico sono l'ozono e il particolato sottile, per i quali numerosi e ripetuti sono i superamenti dei limiti. Il biossido d'azoto, pur senza superamenti dei limiti durante l'anno, rimane comunque importante anche in connessione al suo coinvolgimento nella dinamica di produzione dell'ozono.

Per quanto riguarda, CO e benzene, le concentrazioni sono largamente al di sotto dei limiti o comunque inferiori a quanto previsto come limite dal D.Lgs. 155/2010. Per la provincia di Cremona, inoltre, sono ampiamente rispettati anche i limiti definiti per l'SO2.

In generale si conferma una tendenza alla diminuzione per le concentrazioni dei tipici inquinanti da traffico, come il CO, per il quale la diffusione di motorizzazioni a emissione specifica inferiore permette di ottenere importanti riduzioni delle concentrazioni in atmosfera.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	16
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Non si riscontrano miglioramenti significativi dell'O3, che presenta un trend con un picco centrato sui mesi estivi, quando si verificano le condizioni di maggiore insolazione e di più elevata temperatura, che ne favorisce la formazione fotochimica.

I dati relativi al 2010, inoltre, confermano la stagionalità di alcuni inquinanti: SO2, NO2, CO, Benzene (C6H6), PM10, i quali presentano dei picchi centrati sui mesi autunnali ed invernali, quando il ristagno atmosferico causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento. Nel Cremonese, SO2 e Benzene (C6H6) mostrano tuttavia un andamento abbastanza costante durante tutto l'arco dell'anno.

### Ambiente idrico

Come si è già avuto modo di anticipare, il sito di intervento si trova in corrispondenza del Fiume Adda che con i suoi 313 chilometri, è il quarto fiume in Italia per lunghezza ed è il maggiore affluente del Po. La superficie del bacino imbrifero sotteso alla sezione di confluenza in Po è di 7.979 km<sup>2</sup>, dei quali 7.418 km<sup>2</sup> risultano compresi nel territorio regionale. La superficie montana è pari a 5.795 km<sup>2</sup>, quella di pianura a 1.654 km<sup>2</sup>.

Complessivamente il bacino si trova per il 79% in ambito montano e per il 21% in pianura; la parte italiana del bacino si trova per l'81% in ambito montano e per il 19% in pianura.

L'asta dell'Adda, a valle della confluenza del Brembo, è suddivisibile in tre tronchi omogenei per caratteristiche geometriche, morfologiche e idrauliche.

Il tronco di monte ha un alveo meandriforme, con curvature poco accentuate e presenza di formazioni alluvionali alimentate dall'apporto del Brembo, costituite in massima parte da ciottoli e ghiaia grossolana. Il tronco intermedio ha un alveo meandriforme, con curvatura più accentuata a monte e meno accentuata fino alla confluenza con il Serio, in cui permangono fenomeni di instabilità morfologica. La geometria dell'alveo è contraddistinta da una larghezza media di 80-100 m e da un'altezza di sponda media di 5,5 m. La pendenza, relativamente modesta rispetto ai tratti a monte, favorisce il deposito di materiale a granulometria medio-fine (nel campo delle ghiaie e delle sabbie). Le formazioni alluvionali presenti sono alimentate ancora dall'apporto del Brembo e dalle erosioni di sponda riscontrabili in numerosi tratti.

Il tronco finale, prossimo alla confluenza con il Po, ha un andamento a meandri con curvatura accentuata su cui sono inserite opere spondali e presenta fenomeni di instabilità evidenziati dalle locali tendenze all'erosione di sponda.

Il regime idrologico risulta l'attributo che più di tutti condiziona la buona salute dell'Adda sublacuale: le numerose derivazioni e le opere di captazione incidono in modo consistente sulle portate del fiume, il quale, durante i mesi estivi, si ritrova con pochi metri cubi al secondo di portata nella parte finale del suo corso. Nel periodo invernale invece l'acqua è spesso trattenuta a monte per mantenere a livelli elevati i bacini lacuali.

Attraversando il territorio da Rivolta d'Adda a Crotta d'Adda, il fiume subisce una serie di immissioni e derivazioni, in particolar modo dovute a canali artificiali di irrigazione e da captazioni e immissioni da parte delle centrali elettriche.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	17
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

La portata minima del fiume Adda si aggira intorno ai 4-18 m<sup>3</sup>/s, la massima a 730 m<sup>3</sup>/s, la media 157 m<sup>3</sup>/s.

Dalla consultazione del PAI emerge come l'area di intervento si colloca in **Fascia A** definita come quella corrispondente alla *fascia di deflusso della piene costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente*.

L'area in esame risulta, inoltre, essere oggetto di fenomeni di dissesto imputabili principalmente ad eventi di esondazione; in particolare il tratto in esame presenta "condizioni di criticità legate a fenomeni di instabilità morfologica dell'alveo (rischio di taglio di meandro) con coinvolgimento possibile dell'abitato di Gombito e di infrastrutture, e da un grado di protezione dalle piene non adeguato, con rischio per aree insediate in prossimità di Bertonico, Montodine, Gombito e Pizzighettone" (Fonte: PAI).

Sulla base della classificazione del Livello di *Rischio Idraulico ed Idrogeologico* definita dal piano, variabile da R1 a R4, i territori comunali di Bertonico, Gombito e Montodine risultano essere interessati da un Livello di *Rischio* stimabile in *Elevato (R3 - Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale)*, estratto dalla Sintesi della Relazione generale; Il comune di Ripalta Arpina, invece, presenta un Livello di rischio stimabile in *Molto Elevato (R4)*.

Circa le condizioni qualitative degli acquiferi, complessivamente il fiume Adda presenta un buono stato di qualità ambientale e si conferma come ambiente fluviale con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione; Tuttavia, anche con riferimento ai dati relativi alla stazione di monitoraggio di Pizzighettone, per quanto concerne nello specifico l'area di intervento, la situazione potrebbe apparire un po' più preoccupante: nonostante i dati dichiarino un lieve miglioramento rispetto agli anni passati, l'ambiente fluviale risulta in questo tratto maggiormente alterato dall'inquinamento antropico, probabilmente anche a causa delle acque del fiume Serio che riceve in comune di Montodine (circa 1 km a monte del sito). L'affluente presenta, infatti, valori che negli ultimi otto anni, hanno delineato uno stato ecologico di qualità oscillante tra sufficiente e scadente.

Nonostante il Fiume Adda denoti una buona capacità autodepurativa, in questo tratto riceve anche le acque del canale Serio Morto (in corrispondenza dell'imbarcadere di Gombito) le cui acque presentano maggiore torbidità ed uno scadimento qualitativo. Nei pressi di cascina Vinzaschina (a c.ca 2,5 km a sud del sito, nel comune di Castiglione d'Adda), inoltre, si verifica l'immissione del colatore Muzza, caratterizzato, soprattutto nel periodo tardo-primaverile ed estivo, da un elevato carico di solidi sospesi e di nutrienti che contribuiscono a peggiorare lo stato qualitativo della risorsa.

Circa l'acquifero profondo, con riferimento al territorio oggetto di indagine, dai dati disponibili si può affermare come, pur riscontrando un elevato degrado della risorsa idrica dovuta alla naturale presenza di componenti quali il ferro e il manganese, non si rilevano frequenti casi di inquinamento di origine antropica.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	18
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

### Suolo e sottosuolo

L'osservazione della carta geologica del territorio in esame, permette di identificare la presenza di due formazioni Quaternarie, una più antica appartenente al Pleistocene superiore (fw) (Würm tra 75000 e 10000 anni fa) ed una più recente appartenente all' Olocene medio-superiore (a2) (Optimum climatico da 10000 anni fa ad oggi). Le due formazioni vengono così descritte:

- Fluviale würmiano (fw), costituito da alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, prevalentemente sabbiose, con lenti limose e sottili livelli ghiaiosi e con strato di alterazione superficiale di debole spessore, generalmente brunastro, talora rossastro per dilavamento di depositi preesistenti a monte. Esso forma l'esteso livello fondamentale della pianura (L.F.P.), con alte scarpate lungo i corsi d'acqua principali (zona ovest ed est del Comune);

- Alluvioni medio recenti (a2), affioranti nella zona centrale del territorio comunale (valle del Serio Morto) e costituite da depositi limosi, localmente sabbiosi e ghiaiosi anche attualmente esondabili.

L'assetto tettonico del basamento terziario al di sotto della coltre alluvionale quaternaria, appare interessato dalle complesse strutture messe in evidenza dalle ricerche petrolifere. La fig. 3 mette in evidenza la posizione e l'andamento di vari elementi strutturali (accavallamenti e pieghe) esistenti nel sottosuolo della pianura lombarda a nord del Po. Queste strutture sepolte consistono prevalentemente in sistemi di pieghe sud-vergenti ad orientamento ONO- ESE, caratterizzate da ripetuti fenomeni di ondulazione assiale, e da sovrascorrimenti.

A questi sistemi di pieghe sono inoltre associate numerose faglie longitudinali, che in alcuni casi, hanno dato luogo alla formazione di dorsali e fosse tettoniche. La comparsa di tali strutture è riferibile ad una fase tettonica di età pliocenica media, dal momento che i sedimenti più recenti coinvolti nella deformazione raggiungono a luoghi il Pliocene medio-superiore (circa 2 milioni di anni fa) e le strutture stesse sono ricoperte in discordanza dai sedimenti plio-pleistocenici marini.

Le strutture in questione, e in particolare le faglie, possono essersi comunque mantenute attive anche in epoche successive, condizionando la sedimentazione della sovrastante coltre quaternaria o dislocandone i termini più antichi (pre-würmiani).

La documentazione storico cartografica reperita delinea un territorio rimasto sostanzialmente immutato negli ultimi tre secoli in tutta la piana tardo pleistocenica e nel terrazzo elevato della piana olocenica. Profondi mutamenti sono invece occorsi nell'area perifluviale, dove la grande mobilità dell'alveo ha interessato in vari momenti l'area compresa tra l'attuale percorso dell'Adda.

Il percorso recente dell'Adda (CTR 1994) è rimasto sostanzialmente immutato negli anni recenti a causa delle opere di protezione spondali realizzate. La larghezza dell'alveo attivo nella documentazione storica esaminata è compresa tra 90 e 150 metri, estendendosi fino a circa 350 m in corrispondenza delle isole fluviali, mentre attualmente l'alveo attivo misura in larghezza da 50 a 100 metri, mantenendosi intorno ai 75 m per lunghi tratti.

La situazione geologica complessiva del sito in oggetto, compreso tra i comuni di Bertonico, Ripalta Arpina, Gombito e Montodine, risulta piuttosto uniforme; affiorano, infatti, unicamente depositi

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	19
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

sciolti di origine fluvio-glaciale, articolati secondo l'assetto tipico dei terrazzi incastrati. Il ripiano morfologico più esteso è quello riferibile alla glaciazione wurmiana (Pleistocene Superiore), che assume significativamente il nome di " Livello Fondamentale della Pianura" ed è caratterizzato da una marcata regolarità piano altimetrica. Tale superficie suborizzontale risulta solcata dalla depressione a fondo piatto dell'Adda.

Dal punto di vista della produttività l'area in esame risulta essere scarsamente vocata all'attitudine agricola; i suoli direttamente interessati dall'area di intervento sono ascrivibili in buona parte alla **V classe** di Capacità d'Uso; diffusi sono anche i suoli della **II e III classe**.

I suoli di **Classe V** pur non mostrando fenomeni di erosione o altro degrado, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili che nel caso specifico sono legate all'abbondante presenza di acqua nel profilo (w).

#### Flora, fauna ed ecosistemi

Dal punto di vista della vegetazione potenziale, il territorio della bassa pianura centrale è stato inquadrato nelle Formazioni con prevalenza di querce mesofile, Climax del Frassino maggiore, del Carpino bianco e della Farnia, ossia *Fraxino-Carpinion*: più precisamente la maggior parte di questo territorio appartarrebbe alle formazioni con dominanza di *Quercus robur* accompagnata da *Carpinus betulus* ed *Ulmus minor*. Lungo i grandi fiumi planiziali vi sono poi boschi igrofili a dominanza di *Alnus glutinosa* e le cenosi a *Salix alba* e *Populus nigra*.

La vegetazione reale attualmente presente nella Pianura Padana risulta il frutto di millenarie trasformazioni indotte dall'uomo che hanno soppiantato quasi completamente la vegetazione climatica locale a favore di nuove specie introdotte in grado di adeguarsi ai cambiamenti sia in termini climatici sia edafici. I principali interventi antropici riguardano soprattutto l'irrigazione e le caratteristiche del suolo (tessitura, drenaggio ecc.); Con l'affermarsi di un sistema agricolo di tipo intensivo, che negli ultimi decenni ha portato modificazioni sempre più sostanziali nei tradizionali agroecosistemi padani, la vegetazione naturale, già semplificata in termini di composizione specifica, si riduce a superfici di limitata estensione relegata prevalentemente agli ambiti di stretta pertinenza dei corsi d'acqua.

In tale contesto, significativi esempi di vegetazione residuale sono rappresentati dalle ormai rare siepi intercalari, dai filari arborei posti a scandire gli spazi agricoli e dalle residue zone umide. I fiumi, veri e propri corridoi ecologici, presentano ancora in vari tratti vegetazione ripariale consistente e contengono le biocenosi attualmente più complesse.

La vegetazione naturaliforme attuale, dunque, insidiata dalle alterazioni ambientali antropiche e dalla frammentazione degli habitat, e modificata nella sua struttura da essenze alloctone infestanti (come, tra le legnose, robinia e ailanto), si distribuisce nel territorio della bassa pianura in base principalmente alla distanza dai fiumi maggiori e alle esondazioni da essi provocate (*Cavani et al., 1981*).

Il tratto perfluviale interessato dall'intervento oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale si colloca prevalentemente nella fascia interna ed esterna del meandro di Gombito. La sponda

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	20
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

orografica destra, nei pressi della zona di realizzazione della traversa fluviale in progetto, è caratterizzata dalla presenza di una discreta vegetazione spondale, costituita prevalentemente da specie quali acero negundo (o americano, *Acer negundo*), acero campestre (*Acer campestre*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), sambuco (*Sambucus nigra*), salice bianco (*Salix alba*), olmo (*Ulmus minor*) e, in misura minore, da farnie (*Quercus robur*), platani (*Platanus sp.*) e lonicera (*Lonicera sp.*). Per quanto concerne lo strato arbustivo sono largamente presenti il nocciolo (*Corylus avellana*), l'evonimo (*Euonymus europaeus*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*), il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*), la rosa canina (*Rosa canina*) e il biancospino (*Crataegus monogyna*). Degna di attenzione è la presenza di specie esotiche invasive quali, ad esempio, la amorfa fruticosa (*Amorpha fruticosa*) ed esemplari del genere *Solidago*. In questo tratto di sponda è presente una vegetazione relativamente discontinua e caratterizzata dalla presenza di piante morte, schiantate o spezzate, indicatrici di una condizione fitosanitaria della formazione non ottimale; inoltre, la sponda destra è caratterizzata dalla presenza di numerose difese spondali, che relegano la presenza di vegetazione alla sola parte sommitale della sponda. Sempre sulla sponda destra, ma più internamente rispetto al ciglio, sono presenti numerosi seminativi e impianti artificiali di pioppi a scopo produttivo. La sponda orografica sinistra è invece interessata da numerosi incolti in parte invasi da macchie di bosco di invasione.

La zona interna al meandro, dove si intende realizzare il canale di adduzione, la centrale e il canale di restituzione è invece caratterizzata dalla presenza di coltivi e da una fascia di vegetazione che fiancheggia la strada chiusa al traffico che si diparte dalla SS591 costituita prevalentemente da esemplari di robinia e acero campestre, oltre che da alcuni pioppi ibridi.

Procedendo verso valle la vegetazione spondale mantiene pressochè inalterate le proprie caratteristiche, anche se diventa maggiormente discontinua man mano che ci si sposta verso l'abitato di Gombito. Anche in questo tratto si possono individuare numerose aree a coltivo limitrofe alle sponde.

Nei pressi del punto di restituzione dell'impianto in progetto la vegetazione riacquista maggiore continuità, anche se la profondità della fascia di vegetazione spondale risulta piuttosto limitata. La sponda destra è caratterizzata dalla maggior presenza di specie quali platano, pioppo bianco, acero campestre e differenti pioppi ibridi, mentre la sponda sinistra appare piuttosto spoglia di vegetazione. Dal punto di vista dello strato arbustivo, le specie che contraddistinguono questo tratto di sponda non sono particolarmente diverse da quelle della zona di presa, anche se si rileva una maggiore presenza di esemplari di sambuco e biancospino.

Per quanto concerne la **fauna**, il sito di intervento si inserisce in un ambiente antropizzato in cui la presenza delle specie faunistiche è inevitabilmente influenzata dall'uomo sia in maniera indiretta, favorendo le specie sinantropiche che meglio si adattano alle trasformazioni ambientali o che addirittura vengono favorite dallo sfruttamento degli habitat urbanizzati, sia in maniera diretta, tramite le immissioni di specie finalizzate all'attività venatoria.

Tuttavia, va considerato che il medesimo si inserisce all'interno del Parco Regionale Adda Sud (istituito con LR 16 settembre 1983 n. 81) e non distante da due Siti di Importanza Comunitaria quali il SIC "Morta di Bertonico" IT2090009 (a c.ca 2 km ad ovest del sito) ed il SIC, nonché Riserva Naturale "Adda Morta" IT 2090010 (D.C.R. n. III/1845 del 19.12.1984) situata a circa 3 km a sud.

Tali aree rappresentano importanti riserve di specie animali varie e di uccelli.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	21
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

All'interno dell'area in esame, il raggruppamento faunistico di maggiore rilievo numerico è rappresentato certamente dagli uccelli che, lungo l'asta fluviale principale e la rete idrica minore, trovano spesso idonei ambienti di sosta, svernamento e nidificazione.

Questo importante patrimonio è minacciato, oltre che da alterazione e degradazione ambientale e dall'abbassamento del letto dell'Adda (con tutte le sue conseguenze dirette e indirette), dall'impiego di sostanze biocide e in particolare di insetticidi, dall'abbandono progressivo di alcune colture tradizionali (marcite e prati stabili), dall'eliminazione delle stoppie subito dopo il raccolto, da eccessi di frequentazione e di disturbo, dall'attività venatoria ampiamente diffusa.

Di grande interesse sono anche le popolazioni di anfibi e rettili, strettamente correlate alla presenza degli ecosistemi acquatici e ad una variegata entomofauna acquatica e/o igrofila.

Tra gli anfibi importanti nel panorama conservazionistico europeo, il Parco ospita varie specie di pregio, e in particolare nuclei anche forti di rana di Lataste. Gli anfibi del Parco Adda Sud, che come nel resto del mondo sono sottoposti a un calo generalizzato di difficile spiegazione e alla forte incidenza di malattie, nell'area devono subire inoltre le conseguenze di alterazioni e semplificazioni ambientali, di contaminazione ed eutrofizzazione delle acque lentiche nelle quali ha luogo lo sviluppo larvale, della regimazione fluviale sempre più forte che riduce anche la quantità di corpi idrici temporanei dopo le esondazioni, dell'introduzione di pesci predatori (per finalità alieutiche) in corpi idrici che precedentemente non li ospitavano, della distruzione delle ovature nei siti occupati dal Gambero della Louisiana, di lavorazioni impattanti lungo le sponde dei corpi idrici della campagna e assenza d'acqua al loro interno per gran parte dell'anno, dell'uso di biocidi che incidono direttamente o indirettamente sulle loro popolazioni, del traffico veicolare su percorsi minori con incremento della mortalità durante gli spostamenti di alcune specie, di quantità eccessive di fauna d'interesse venatorio (fagiani e germani reali) in zone destinata alla caccia a pagamento, che predano individui di dimensioni ridotte.

Circa i mammiferi, la lepre (*Lepus europaeus*) è presente in tutto il territorio seppur lo status attuale è pesantemente condizionato dall'attività venatoria ed agricola; il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), specie alloctona, è distribuito in modo alquanto frammentario nel territorio; è presente in pochi ambienti, specialmente localizzati lungo i corsi dei fiumi dove il terreno è sabbioso e la vegetazione arborea è rappresentata da siepi e piccoli boschi (o pioppeti). Il silvilago (*Sylvilagus floridanus*), è presente prevalentemente lungo il corso dei fiumi, dove trova condizioni ideali di vita.

La volpe (*Vulpes vulpes*) ha uno degli areali più vasti fra i mammiferi selvatici terrestri. La caccia a questo predatore, seppur intensa e tenace, non ha causato, nella maggior parte dei casi, estinzioni locali; ogni declino della popolazione viene seguito da un pronto incremento della specie non appena il controllo mediante attività venatoria diminuisce..

Un altro mammifero oggi più che mai al centro del dibattito è la nutria (*Myocastor coypus*); la sua espansione ha avuto proporzioni enormi ed ha trovato molte amministrazioni impreparate. Malgrado l'intenso sforzo per ridurne la diffusione, con l'abbattimento di migliaia di capi, la specie non mostra evidenti segni di declino.

Tra le principali cause di danno a questo gruppo animale vanno ricordate le alterazioni e il degrado generalizzato dell'ambiente (in particolare la riduzione progressiva della disponibilità di vecchi alberi cavi nella campagna e nei residui lembi forestati), la perdita di alcune coltivazioni piuttosto diffuse in passato (soprattutto il prato stabile), l'uso spesso eccessivo di biocidi, la gestione errata o

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	22
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

scorretta delle acque lentiche, frequentazione e disturbo antropico concentrati e troppo forti in alcune porzioni dell'area protetta.

Per quanto concerne l'ittiofauna, è noto come essa risulti essere fortemente influenzata dallo stato fisico e chimico delle acque; in particolare, la distribuzione delle diverse specie lungo l'asta fluviale è strettamente correlata con la temperatura, la concentrazione di ossigeno, la torbidità, le caratteristiche del fondale, ecc. Tali parametri sono a loro volta dipendenti dalla morfologia e dall'andamento altimetrico del corso d'acqua. L'ittiofauna del Parco include varie specie interessanti a livello europeo, tra le quali vanno ricordate soprattutto la lampreda padana, lo storione cobice (oggetto di recenti reintroduzioni) e soprattutto la trota marmorata, della quale il Parco ospita alcune popolazioni vitali nella porzione settentrionale dell'Adda.

Considerando unitamente l'aspetto floristico e quello faunistico dell'area in esame, è stato possibile identificare i seguenti **ecosistemi**:

Gli **agroecosistemi**, rappresentati dall'insieme delle colture erbacee (seminativi) e delle colture arboree (pioppeti), costituiscono la tipologia ecosistemica più diffusa. Si tratta, in generale, di sistemi di scarso valore naturalistico, per la presenza di poche specie vegetali, non autoctone, riprodotte su ampie superfici, e da una bassa sostenibilità ambientale, per la gestione prevalentemente antropica.

Molto diffuso a livello territoriale è anche il **tecno-ecosistema**, costituito dagli insediamenti antropici (cascine, centri abitati, centri produttivi) e dalle infrastrutture (viabilità). Tale sistema è caratterizzato dal più basso grado di naturalità, data la quasi assenza di specie vegetali ed animali, e di sostenibilità ambientale, data la gestione esclusivamente antropica. Lo stesso, inoltre, costituisce il principale elemento di disturbo del sistema delle aree naturali (ecosistemi naturali), poiché ne interrompe la continuità (frammentazione ecologica) e ne altera qualità e funzioni (inquinamento).

Gli **ecosistemi semi-naturali** e **naturali**, rappresentati, rispettivamente, dalle siepi e filari alberati per quanto riguarda i primi, dalle formazioni forestali di ripa, dai nuclei a bosco di latifoglie e dalle zone umide circa i secondi; sono gli ecosistemi di maggior interesse naturalistico ed ecologico. A differenza dei precedenti tali sistemi sono caratterizzati, infatti, da una naturalità e da una sostenibilità ambientale elevate (ecosistemi semi-naturali) – molto elevate (ecosistemi naturali) correlabili alla presenza di un buon numero di specie autoctone diverse, sia vegetali che animali, ed alla assenza/minor incidenza della gestione antropica. Va sottolineato come tali ecosistemi costituiscono un'importante risorsa per il territorio circostante in quanto rappresentano riserve di specie naturali e svolgono un'importante ruolo di connessione ecologica, collegando più ambienti naturali, e di mantenimento degli assetti territoriali e paesaggistici, assorbendo/inglobando gli impatti derivanti dalle attività antropiche. Tuttavia dette tipologie ecosistemiche sono attualmente poco rappresentate nell'ambito territoriale in esame in quanto soppiantate nel tempo dagli agroecosistemi e dai tecno-ecosistemi. In tale contesto svolge un ruolo molto importante la presenza del Parco Regionale Adda Sud nonché delle riserve naturali (SIC, ZPS), che hanno consentito di preservare nel tempo ambienti naturali molto interessanti.

Considerazioni a parte merita l'**ecosistema acquatico**, rappresentato dal Fiume Adda, dal Serio e dalla fitta rete idrica minore. In generale i corsi d'acqua costituiscono dei sistemi naturali fortemente influenzabili da fattori esterni, tra i quali la presenza e l'intensità dei fattori di pressione (aree edificate, attività produttive, aree agricole), l'esistenza di interventi di sistemazione fluviale (opere trasversali e

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	23
---	---------------------	------	----



Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

longitudinali), la presenza e la distribuzione della vegetazione nella fascia perfluviale. Dalle osservazioni condotte in campo presso il tratto del fiume in esame, è emerso come l'elevato numero di sbarramenti esercita una notevole regimazione delle acque e rappresenta la causa dell'elevato grado di **frammentazione ecologica**, mentre le derivazioni idriche riducono anche considerevolmente le portate.

### Salute pubblica

Il comune di Bertonico ricade tra quelli di pertinenza dell'ASL di Lodi che comprende 62 comuni per un totale di 235.123 (115.961 maschi e 119.162 femmine) residenti al 1/1/2011 (ISTAT).

All'interno del rapporto dell'Osservatorio Nazionale sulla Salute nelle Regioni Italiane del 2010 sono esaminati due elementi rilevanti per la valutazione dell'andamento della salute in una popolazione: la sopravvivenza e la mortalità: per entrambi questi aspetti la provincia di Lodi registra apprezzabili indici di miglioramento; infatti, in termini di speranza di vita, confrontando i dati relativi al triennio 1998-2000 con quelli del 2007, si evidenzia il guadagno di 3,5 anni di vita per gli uomini e 2,6 anni per le donne; parimenti, per quanto riguarda la mortalità, la diminuzione dei tassi standardizzati (la standardizzazione annulla l'influenza che ha l'età in una popolazione), nel confronto tra i bienni 1999-2001 e 2006-2007, è pari al 28% per gli uomini e al 14% per le donne con importanti riduzioni, per entrambi i sessi, sia delle malattie del sistema circolatorio sia di quelle tumorali.

Con riferimento al progetto in esame, le principali cause di alterazione dello stato di salute pubblica si identificano con il rumore, il traffico veicolare e le radiazioni non ionizzanti, descritte nei paragrafi seguenti.

### Rumore

I Comuni di Ripalta Arpina e di Montodine hanno adottato, in accordo ed ai sensi della normativa regionale e nazionale di tutela della salute pubblica dal rumore, la classificazione di zonizzazione acustica del proprio territorio. In base a questa le aree oggetto di intervento figurano in Classe III – *Aree di tipo misto, ovvero aree urbane interessate dal traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali ed aree rurali*, per la quale devono essere rispettati, ai sensi del P.R.G.C., i valori di 45-55 dB per il limite di emissione, e di 60-50 dB per il limite di immissione.

Il Comune di Bertonico non ha al momento adottato alcun Piano di Zonizzazione Acustica.

Il clima acustico attuale è certamente caratterizzato principalmente dal rumore del Fiume Adda: il corso d'acqua costituisce una fonte di rumore naturale prodotta dall'acqua che scorre all'interno del letto. L'entità del rumore, in genere contenuta in quanto la corrente procede verso valle senza salti, rapide e cascatelle significative, è correlata alla portata d'acqua.

Altra fonte di rumore è costituita dalla Strada Statale 591 che è l'arteria locale che presenta i maggiori flussi di traffico veicolare.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	24
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertanico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Per approfondimenti in merito alla componente rumore si rimanda alla relazione specialistica allegata al presente progetto.

### Traffico

In merito a tale componente non si dispongono di dati specifici relativi al sito oggetto di intervento, tuttavia, non è stato ritenuto necessario eseguire delle rilevazioni ad hoc. Le osservazioni dirette effettuate nel corso dei sopralluoghi hanno evidenziato sulla viabilità interessata direttamente dall'intervento un carico di traffico trascurabile;

### Radiazioni non ionizzanti

Preposto che gli elettrodotti e gli impianti al loro servizio generano solo radiazioni elettromagnetiche, dunque non ionizzanti, e che gli studi e la normativa in materia di prevenzione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici e tutela della salute dal rischio di radiazioni elettromagnetiche sono ancora in via di definizione e sviluppo, non è possibile disporre, allo stato attuale, di un quadro chiaro sull'inquinamento elettromagnetico che interessa il Comune in esame ed in relazione al quale valutare l'impatto che l'opera indurrebbe.

Va inoltre ricordato che le onde generate dai campi elettromagnetici degli elettrodotti e delle cabine di trasformazione sono paragonabili a quelle prodotte dai normali elettrodomestici e risultano classificate come ELF – Extremely Low Frequency, in quanto caratterizzate da frequenze comprese tra 0 - 300 Hz, ovvero da lunghezze d'onda inferiori a 1.000 Km, e da un'energia radiante pari a  $1,2 \times 10^{-12}$  eV, non considerabile pericolosa per l'uomo.

### Paesaggio

Con riferimento alla classificazione del P.P.R., l'area di intervento ricade nell'unità tipologica di paesaggio della "Bassa Pianura", nella zona dei "paesaggi delle fasce fluviali" al confine tra gli ambiti geografici "Cremasco" e "Lodigiano".

La presenza del Fiume Adda e della fitta rete canali irrigui è sicuramente l'elemento caratterizzante la morfologia e la struttura del territorio, al quale sono legati gli ambienti naturali presenti lungo il corso attuale o in corrispondenza di vecchi meandri abbandonati (di cui il SIC Morta di Bertanico ne è un tipico esempio).

Se da un lato la presenza del Parco Naturale favorisce il mantenimento di una valenza ambientale e paesaggistica, notevoli sono le pressioni antropiche derivanti dallo sfruttamento industriale ed agricolo che caratterizza il contesto in esame. Ne consegue che gli elementi del paesaggio naturale presenti sono il frutto di una serie di processi millenari di trasformazione e/o contrasto tra natura e uomo.

Come emerge anche dall'analisi della ripresa aerea, nell'area in esame il paesaggio è caratterizzato dalla netta predominanza del *coltivo*, il quale dunque, per estensione, continuità e connessione, costituisce la *matrice* del paesaggio. Nell'ambito delle colture intensive, il paesaggio

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	25
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

appare estremamente semplificato ed alterato dalle forme di conduzione agricola di tipo industriale che negli ultimi decenni ha portato ad una forte meccanizzazione agraria ed alla diffusione della cerealicoltura intensiva;

Nello specifico la matrice si compone di *tessere a seminativi*, grandi e di forma abbastanza regolare, unite a formare un mosaico pressoché continuo e di *tessere a Pioppeto* industriale con tessere grandi e regolari concentrate perlopiù nella fascia golenale.

L'ampliamento delle superfici coltivate e la conseguente tendenza all'abbattimento di quelle piante e filari che un tempo costituivano una fonte di reddito (ad esempio il gelso), o che venivano utilizzate tradizionalmente nel consolidamento delle scarpate, come gli ontani, e lungo le parcelle coltivate, sono alla base dell'assenza di vere e proprie *tessere a vegetazione ripariale*, riscontrabili solo limitatamente agli ambiti fluviali sottoforma di strette fasce a tratti continue.

Come anticipato, le aree naturali quali le formazioni boscate, sono rappresentate ormai da tessere di piccola/media dimensione concentrate perlopiù in corrispondenza di aree protette e negli spazi residuali per le attività umane. I boschi ripariali ed i relitti di boschi planiziali sono costituiti da tessere piccole ma costituenti strette fasce continue lungo il corso d'acqua principale e tra gli appezzamenti a seminativo, meglio note come *corridoi*. I corridoi costituiscono sistemi molto importanti dal punto di vista ecologico e paesaggistico in quanto, oltre ad ospitare in genere un buon numero di diverse specie vegetali ed animali, svolgono un'importante funzione di connessione tra i diversi ambienti presenti sul territorio. Tuttavia anche in tal caso il livello di naturalità e di biodiversità di tali ambienti risulta fortemente compromesso dalle attività antropiche: nel caso specifico la comunità vegetale non è risultata particolarmente complessa ed articolata e sono state riscontrate diverse specie infestanti esotiche.

In tale contesto il sistema insediativo e infrastrutturale incide in maniera poco rilevante sul paesaggio; i centri abitati sono di piccole/medie dimensioni e relativamente al territorio della bassa pianura lombarda, un elemento tipico del paesaggio risulta la Cascina isolata in cui la struttura a corte chiusa, spesso volta a garantirne la difesa, si coniuga con la necessità di ospitare i braccianti agricoli.

Oggi quelle infrastrutture, spesso di notevole interesse architettonico, utilizzate come magazzini, depositi per le macchine o in parte abbandonate rappresentano ancora il fulcro di questo territorio rurale.

Con particolare riferimento all'area di intervento, la presenza del deposito di inerti e degli edifici annessi nonché dell'imponente Ponte sull'Adda, incidono in maniera significativa sul paesaggio; anche il Fiume Adda in questo tratto presenta evidenti segni di alterazione antropica (difese spondali, imbarcadero);

Il disturbo antropico in questo tratto risulta ancor più marcato dalla mancanza di vere e proprie formazioni boscate tipiche ripariali.

#### Contesto socio-economico

La provincia di Lodi si estende per circa 782 kmq ed è quasi interamente delimitata dalla riva destra dell'Adda, dalla sponda sinistra del Lambro e dalla riva sinistra del Po.

Dal punto di vista geografico, la particolare morfologia del territorio e la presenza di oltre 2500 chilometri di corsi d'acqua, hanno contribuito ad orientare lo sviluppo economico verso la filiera agro-alimentare, in particolare in direzione della trasformazione, lavorazione e vendita dei prodotti di origine agricola. Nel tessuto economico si registra inoltre una forte presenza di piccole e medie imprese

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	26
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

artigianali ed industriali e numerose attività del settore terziario avanzato (soprattutto assicurazioni e banche).

Il numero di abitanti complessivo, al 1 gennaio 2011 risulta pari a 227.665, corrispondenti a 291 abitanti per chilometro quadrato.

Il Comune Bertonico è interessato da una popolazione residente complessiva di 1190 abitanti, circa 471 famiglie, e da una bassa densità abitativa, c.ca 0,06 ab/kmq per i 20 kmq di superficie. Il comune di Ripalta Arpina, invece, presenta una superficie comunale pari a circa 6 kmq, è interessata da una popolazione di 1054 abitanti con una densità abitativa pari a c.ca 176 ab/kmq .

Il paesaggio risulta particolarmente omogeneo: circa la metà della Superficie Agricola Totale a livello provinciale, è investita a mais (foraggio e granella), mentre le superfici coltivate a cereali autunno-vernini, riso, prato polifita, essenze arboree a rapido accrescimento e le superfici a set-aside occupano la quasi totalità della rimanente SAT, lasciando ai boschi soltanto una piccola parte.

Ad oggi le industrie più sviluppate sono quella casearia (il Lodigiano è una delle 14 aree in cui è concentrata la produzione del Grana Padano) e quella artigianale, in particolare nei settori della ceramica e della cosmesi.

Il territorio in esame gode anche di un prezioso patrimonio culturale, come antiche ville di campagna, palazzi, castelli, chiese ed abbazie monastiche di alto valore storico e religioso, mete annuali di visita e studio da parte di molti turisti.

## 6 RICADUTE AMBIENTALI DELL'INTERVENTO

Dalle indagini previsionali circa le possibili interazioni tra il progetto in esame e le componenti ambientali precedentemente individuate, considerate relativamente a due distinte fasi temporali, fase di realizzazione e fase di esercizio, sono risultati i seguenti impatti e, di conseguenza, le corrispondenti misure di mitigazione/compensazione.

### Atmosfera

Si può ritenere che la realizzazione dell'impianto in questione comporti **impatti non degni di nota** sulle componenti climatiche, né in fase di realizzazione né in fase di esercizio, mentre per quanto concerne la qualità dell'aria, si potrebbe registrare, solo in fase di cantiere e limitatamente all'immediato intorno dell'area del medesimo, un leggero incremento della polverosità e della concentrazione di gas di scarico nell'aria, ovvero un **impatto temporaneo e di modesta entità** tale da non comportare variazioni significative e permanenti della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale.

Le eventuali interferenze negative sulla qualità dell'aria potranno essere contenute provvedendo al regolare bagnamento del sedime delle piste e dei piazzali di cantiere, specie in estate, al lavaggio delle ruote dei mezzi ed alla copertura del materiale trasportato dagli automezzi.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	27
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

### Ambiente idrico

La costruzione ex novo di una traversa, che si estende nel senso longitudinale al Fiume, la realizzazione di nuovi tratti di difesa spondale in alveo e la realizzazione dei canali di adduzione e restituzione costituiscono le più evidenti modifiche dell'attuale morfologia dell'alveo.

Considerata la tipologia dell'intervento, è possibile classificare gli impatti negativi dell'opera in progetto sulla morfologia dell'alveo come **permanenti** e di **entità media**.

Va inoltre segnalato che la realizzazione di tratti di difese spondali determinerà un miglioramento dell'assetto idraulico del Fiume e, dunque, una riduzione del rischio di esondazione o di erosione spondale, originando, quindi, un impatto **positivo**, ancorché di **lieve** entità, in considerazione del limitato sviluppo lineare delle opere.

In merito alle dinamiche idrauliche in corrispondenza del punto in cui è prevista la costruzione della traversa, il flusso della corrente del Fiume Adda non subirà modifiche particolari, infatti, attualmente è principalmente spostato a destra per la presenza della curva verso sinistra ed in seguito alla realizzazione dello sbarramento si manterrà tale poiché sia il passaggio artificiale per l'ittiofauna sia la derivazione idroelettrica sono concentrate sulla sponda destra orografica.

Anche il naturale deflusso delle piene sia di carattere ordinario sia straordinario non subirà cambiamenti apprezzabili, infatti, l'abbattimento del sistema di sbarramento mobile permette di ripristinare quasi completamente la sezione idraulica attuale.

Le opere in progetto non alterano l'assetto planaltimetrico dell'area e pertanto l'impatto in tal senso può definirsi **nullo**. Le opere edili contenenti i componenti tecnologici necessari alla produzione di energia saranno completamente interrati. La centrale elettrica verrà realizzata ad una quota non interessata da fenomeni legati alla dinamica del corso d'acqua anche in caso di eventi alluvionali ed il volume occupato dall'edificio non è in grado di modificare in modo sensibile il deflusso di piena del fiume.

A quanto visto va aggiunto che la realizzazione della traversa induce necessariamente una variazione del trasporto solido della corrente, con deposizione di sabbia a ciottoli presso il piccolo bacino che si viene a formare a monte della medesima. Questa interferenza, tuttavia, risulta essere limitata al bacino suddetto ed a portate medio-basse del Fiume, poiché in caso di piena, anche ordinaria, l'abbattimento dello sbarramento mobile consente il deflusso sia della componente liquida sia di quella solida della corrente.

La realizzazione della traversa di derivazione (con conseguente innalzamento del livello idrico) determinerà, a monte del manufatto stesso, un cambiamento delle caratteristiche del corso d'acqua. In questo tratto, infatti, si passerà da una condizione di corrente veloce ad una di corrente lenta.

A monte della traversa si avrà, dunque, una sedimentazione delle particelle fini causata dal rallentamento della corrente e, allo stesso tempo, una variazione delle caratteristiche delle acque per quanto concerne la temperatura : è prevedibile in incremento della stessa dovuto al rallentamento del flusso e all'incremento dei tempi di esposizione alla radiazione solare, che a sua volta influisce negativamente sul tasso di concentrazione dell'ossigeno disciolto.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	28
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

In conseguenza della riduzione della concentrazione di O<sub>2</sub>, si può prevedere una lieve perdita di **capacità autodepurativa** dell'acqua stessa all'interno del bacino, ovvero la riduzione dei processi fisici, chimici e biologici che in un corso d'acqua portano alla degradazione e alla mineralizzazione della sostanza organica, processi che avvengono principalmente ad opera di batteri eterotrofi.

Nel tratto in questione si determineranno, dunque, condizioni più favorevoli alla colonizzazione da specie faunistiche (pesci, invertebrati) tipiche delle acque lentiche.

Sotto il profilo chimico, non si attendono variazioni dello stato qualitativo attuale delle acque, in quanto l'impianto non produce e non scarica acque reflue. In tal caso, dunque, l'impatto relativo alla immissione di inquinanti nel corso d'acqua risulta essere **nullo**.

Relativamente all'aspetto biologico, invece, la modifica delle dinamiche idrauliche e soprattutto la **riduzione delle portate** in alveo comporteranno una contrazione dell'estensione delle aree colonizzabili dalle diverse specie e, conseguentemente, una modifica delle dinamiche e della composizione dei popolamenti vegetali ed animali dell'ambiente acquatico. Nel caso in esame, tale interferenza risulta essere di entità **media** (seppur l'estensione del tratto sotteso risulti considerevole, la qualità della risorsa non risulta particolarmente apprezzabile) ed in quanto a durata, **permanente** (perché legata alla vita utile della centrale ed al funzionamento).

La realizzazione delle opere in alveo, in fase di costruzione dell'opera, potrà dare luogo ad incrementi della torbidità delle acque, per sollevamento dei materiali fini di fondo alveo ed immissione di terra nelle acque del Fiume, con conseguente scadimento delle qualità fisiche delle medesime. L'intorbidamento delle acque, inoltre, potrebbe avere conseguenze negative anche a carico delle popolazioni di macro invertebrati, ostacolandone le normali funzioni biologiche. Tali impatti, ancorché di entità **media**, risulteranno, tuttavia, **temporanei**; la conclusione dei lavori di realizzazione dell'opera ed il successivo ripristino di condizioni ecologiche idonee alla sopravvivenza delle specie più esigenti consentiranno, infatti, un veloce ritorno allo stato attuale. Anche per questo aspetto, occorre ricordare come, allo stato attuale, le immissioni del canale Serio Morto (nei pressi dell'imbarcadero di Gombito) e del colatore Muzza (nei pressi di cascina Vinzaschina nel comune di Castiglione d'Adda), determinano un peggioramento dei valori di torbidità del Fiume ed uno scadimento qualitativo dello stesso.

Ulteriori criticità possono essere rappresentate dagli interventi di manutenzione alle opere di presa: l'apertura dello scarico di fondo determinerà un repentino aumento del trasporto solido e della torbidità dell'acqua, ed un incremento localizzato delle portate. Le popolazioni di macroinvertebrati potranno andare incontro a trascinarsi a valle e/o sommersione. Anche in tal caso vale quanto sopra riportato in merito al disturbo indotto, impatto **sensibile** ma **temporaneo**, tenendo conto che la durata di tali interventi sarà brevissima.

### Suolo e sottosuolo

Gli impatti riferibili alla componente suolo derivabili dalla realizzazione dell'opera in progetto sono riconducibili a diverse azioni quali l'occupazione e variazione della destinazione d'uso del suolo; effettuazione di scavi per la realizzazione della traversa, del canale di adduzione, della centrale e del

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	29
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

canale di scarico; la movimentazione dei mezzi d'opera e stoccaggio dei materiali; la realizzazione di aree di stoccaggio temporaneo del materiale scavato.

Le principali conseguenze negative dovute alle azioni sopra specificate sono la sottrazione di superficie coperta da vegetazione e conseguente modificazione di destinazione d'uso del suolo (per la realizzazione dell'opera di presa, del canale di adduzione, della centrale e del canale di restituzione), l'asportazione di suolo e sottosuolo dovuta alle operazioni di scavo necessarie alla realizzazione delle opere in progetto, il compattamento del suolo (per le operazioni di cantiere che comprendono la movimentazione dei mezzi e l'approvvigionamento di materiale da costruzione).

La modificazione d'uso del suolo e l'asportazione di suolo e sottosuolo, sono considerabili come impatti **permanenti**, in quanto, per le caratteristiche costruttive dell'impianto, le aree che subiranno modificazione rimarranno in gran parte fuori terra (canale di adduzione e canale di scarico).

Per quanto riguarda il compattamento del suolo, tali impatti possono essere considerati **temporanei**, in quanto esclusivamente limitati alla durata del cantiere, e **reversibili**, in quanto tali effetti potranno essere eliminati al termine dei lavori attraverso operazioni di ripristino dello stato attuale e recupero ambientale.

Nello specifico, per quanto concerne la realizzazione dell'opera di presa e del canale di adduzione, della centrale, del canale di restituzione nonché della conca di navigazione, verranno interessate limitate superfici interessate da vegetazione arborea, un'area a seminativo, una porzione dell'area attualmente destinata a deposito di inerti ed un breve tratto del vecchio sedime stradale.

La presenza di un'ansa particolarmente pronunciata e chiusa come quella in esame permette, infatti, di realizzare un impianto molto compatto con un taglio di meandro di appena 200 m.

Con riferimento alla Tav. 5 – Carta dell'uso del suolo, allegata alla presente, le categorie di "uso del suolo" interessate dalle suddette opere sono costituite in prevalenza da aree boscate per circa 100 m (considerando sia la vegetazione presente lungo le sponde sia le fasce presenti lungo il sedime stradale), da aree a seminativo per circa 35 m, strada per circa 10 m ed area di deposito inerti per circa 53 metri.

I volumi di scavo previsti nell'area di intervento sono pari a circa 110.700 m<sup>3</sup> così suddivisi:

- 3000 m<sup>3</sup> per lo sbarramento,
- 106200 m<sup>3</sup> per la centrale idroelettrica ed i canali di adduzione e scarico
- 1500 m<sup>3</sup> per la viabilità e le opere compensative.

Data la natura delle opere in progetto, non sarà possibile realizzare un bilanciamento di scavi e riporti all'interno del sito di intervento; il materiale di risulta sarà depositato presso aree private o messo a disposizione del demanio per il successivo riutilizzo in eventuali opere di regimazione demaniale o alienate dallo stesso demanio.

Un ulteriore contributo al disturbo in esame proverrà dai mezzi e dalle macchine necessarie all'esecuzione dei lavori; il loro transito, infatti, comporterà un compattamento del suolo presso le aree di intervento con conseguente alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del medesimo

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	30
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

(riduzione della circolazione idrica e aerea profonda con conseguente inibizione dell'attività della microfauna tellurica e peggioramento della fertilità dei suoli).

Sempre con riferimento ai mezzi ed ai macchinari impiegati per la realizzazione del progetto va considerato anche il rischio di inquinamento del suolo da idrocarburi, a seguito di sversamenti accidentali, conseguenti a ribaltamenti o incidenti che coinvolgono detti macchinari e mezzi. In ogni caso, considerando la probabilità di detti eventi, le modalità di realizzazione dell'opera e le unità operative impiegate, detto rischio risulta essere **molto basso** e relativo alla sola fase di realizzazione dell'impianto, ossia **temporaneo**.

In generale, considerata la tipologia dell'opera, l'estensione dell'area interessata dall'intervento e le caratteristiche della componente in esame, l'impatto arrecato dalla realizzazione dell'opera sulla morfologia superficiale e profonda del suolo nonché sulla morfologia dell'alveo indotta dalla realizzazione della traversa, della centrale e dei canali di adduzione e restituzione, può considerarsi di **entità media e permanente**.

Allo scopo di attenuare gli effetti negativi di suddetti impatti si provvederà ad: asportare e conservare il suolo agrario eventualmente presente entro l'area di cantiere, al fine di riutilizzarlo nelle operazioni di recupero; eseguire i lavori procedendo per piccole aree, in modo da limitare la presenza di scavi e di contenere la dimensione dei cumuli di terreno stoccato; effettuare, prima del recupero delle aree di cantiere, una lavorazione profonda del suolo con attrezzi discissori, onde attenuare gli effetti del compattamento/ impermeabilizzazione dei suoli dovuti al transito dei mezzi.

In seguito alla rimozione del terreno vegetale, per limitare i grandi volumi di scavo necessari a formare il canale di adduzione, il locale turbine e il canale di restituzione si propende per la formazione di una serie di diaframmi che circondano completamente le opere in progetto; essi diverranno in futuro i muri perimetrali dei canali e del locale di produzione, conciliando così la funzione provvisoria di messa in sicurezza degli scavi con quella strutturale definitiva. Lo scavo, quindi è delimitato da pareti verticali che ne limitano fortemente il volume complessivo.

Infine la realizzazione di nuovi tratti di difesa spondale, che come anticipato saranno limitati alle pareti dei canali di derivazione e di scarico ed a brevi tratti necessari all'ammorsamento delle opere in progetto, contribuiranno a diminuire i rischi di erosione delle sponde dell'alveo.

L'esecuzione di una serie di monitoraggi, successivi alla realizzazione dell'opera e degli interventi di recupero, permetterà, infine, di verificare l'evoluzione degli impatti sopra descritti operando di conseguenza.

#### Flora, fauna ed ecosistemi

Le interferenze negative a carico della componente vegetale sono riconducibili principalmente all'abbattimento della vegetazione spontanea presso l'area di cantiere, al disturbo della vegetazione presente nell'intorno dell'area di cantiere ed alla variazione del profilo della corrente.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	31
---	---------------------	------	----



Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Considerando le modalità costruttive dell'opera, la collocazione dell'intervento, che non interessa aree di particolare valore naturalistico, né zone di pregio quali Siti di Interesse Comunitario, Zone di Protezione Speciale, ecc., nonché le caratteristiche intrinseche del popolamento censito presso l'area di intervento (non si segnalano individui di pregio), la **qualità** della componente vegetazionale presente nell'area di intervento è ritenuta, per le motivazioni sopra esposte, **ridotta**.

L'**impatto negativo** corrispondente alla eliminazione della vegetazione per consentire le operazioni di scavo per la realizzazione del canale di adduzione e scarico può considerarsi di **entità contenuta e solo in parte permanente**. I ripristini definiti in fase progettuale, in aggiunta alla rinnovazione naturale presente nel popolamento interferito, potranno consentire di realizzare in tempi non eccessivamente lunghi una situazione non dissimile da quella attuale.

Le operazioni di escavazione e movimentazione del materiale di scavo necessarie alla realizzazione dell'impianto, nonché il transito di macchinari e mezzi di lavoro e trasporto potranno determinare il sollevamento di polveri, le quali potrebbero, in parte, interferire con le funzioni biologiche delle formazioni vegetali presenti nell'intorno dell'area di intervento. Tale impatto può essere considerato di entità **molto contenuta e temporaneo**, in quanto, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, la produzione di polveri sarà limitata nel tempo e potrà essere ridotta con l'utilizzo di opportune misure di mitigazione.

Considerate le caratteristiche delle sponde del F. Adda nel tratto sotteso dall'impianto in progetto, caratterizzate da una forte artificializzazione, si presume che la riduzione della portata nel tratto sotteso possa determinare conseguenze di **entità molto limitata** a carico della fascia ripariale. In questo tratto, infatti, le specie vegetali sono concentrate maggiormente sulla parte sommitale della difesa spondale e solo in piccola parte a ridosso del contorno bagnato. Tali impatti, sebbene di entità molto limitata, possono essere considerati come **permanenti**, ma anche come **teoricamente reversibili**, in quanto, in caso di dismissione dell'impianto, le condizioni originali verrebbero con il tempo ripristinate.

Inoltre, come precedentemente accennato, la realizzazione della traversa di derivazione (con conseguente innalzamento del livello idrico) determinerà, a monte del manufatto stesso, un cambiamento delle caratteristiche del corso d'acqua, che avranno ripercussioni anche a carico della vegetazione presente nelle fasce ripariali. Saranno svantaggiate le specie spiccatamente terrestri e avvantaggiate le piante acquatiche e quelle palustri.

La vegetazione ripariale presente lungo il Fiume Adda a monte della zona di intervento è costituita, però, come precedentemente descritto, prevalentemente da specie quali, acero campestre, robinia, sambuco, salice bianco, olmo, farnie, platani e Ionicera, ma è importante anche la presenza di specie esotiche invasive quali, ad esempio, la amorfina fruticosa (*Amorpha fruticosa*), acero negundo (o americano, *Acer negundo*) ed a nuclei del genere *Solidago*. Inoltre, le sponde sono caratterizzate da una vegetazione relativamente discontinua e caratterizzata dalla presenza di piante morte, schiantate o spezzate, indicatrici di una condizione fitosanitaria della formazione non ottimale.

La sponda destra è caratterizzata dalla presenza di numerose difese spondali, che relegano la presenza di vegetazione alla sola parte sommitale della sponda.

Considerati il livello di degrado delle fasce ripariali dovuto all'antropizzazione (presenza di difese spondali, presenza di specie esotiche, condizioni fitosanitarie delle formazioni vegetali presenti), la pendenza delle sponde, che fa sì che lievi innalzamenti del pelo libero dell'acqua interessino porzioni planimetricamente contenute del territorio circostante, l'impatto previsto è stimato di **entità moderata (decrescente procedendo da valle, partendo dalla traversa in progetto, verso monte, per tutta**

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	32
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

l'estensione del bacino) anche se **permanente** poiché la perdita di habitat fluviale e la sua lacustrizzazione interesseranno un tratto relativamente esteso a monte della traversa.

Circa le conseguenze dell'opera sulla fauna, è attendibile ipotizzare una maggiore incidenza delle criticità a carico delle specie ittiche: la realizzazione di nuove strutture in alveo, nella fase di cantiere, e la riduzione della portata idrica, in fase di funzionamento dell'impianto, potrebbero sensibilmente condizionare i cicli biologici di varie specie ittiche nonché la loro presenza.

Con riferimento a quanto visto le maggiori criticità si riscontreranno a carico del tratto sotteso: la realizzazione dell'opera determinerà impatti negativi di media entità e limitati nel tempo mentre il funzionamento dell'impianto (derivazione d'acqua) e il mantenimento in efficienza dello stesso (apertura periodica dello scarico di fondo) comporterà interferenze negative stimabili come permanenti e di media entità.

A carico delle altre componenti faunistiche, durante la realizzazione delle opere sono prevedibili impatti di **entità contenuta** e per lo più **temporanei**, riconducibili principalmente al disturbo arrecato in fase di cantiere. Data la minore mobilità potrebbero essere interessati dall'impatto negativo soprattutto gli anfibi ed i rettili, mentre la generalità degli uccelli e mammiferi potrà trovare lungo l'asta del Fiume ambienti simili adatti a soddisfare le loro esigenze primarie.

A lavori ultimati invece, sotto l'aspetto ecologico, la realizzazione dell'impianto determinerà una frammentazione dell'ecosistema terrestre derivante dall'isolamento del meandro a monte del taglio previsto per la realizzazione dei canali di adduzione e scarico. Ciò determinerebbe l'isolamento di taluni animali con conseguente impoverimento specifico e genetico delle popolazioni. Anche in questo caso, le maggiori ricadute saranno a carico delle specie meno mobili quali piccoli mammiferi, rettili ed anfibi determinando, se non opportunamente mitigato (a tal proposito si rimanda al par. 3.4.2 ed al successivo par. 4.5.3.2.), un impatto **permanente e di entità sensibile**.

Relativamente agli ecosistemi, valgono le considerazioni riportate in merito a vegetazione e fauna: lo sbarramento e la realizzazione del taglio di meandro, costituiscono una interruzione nella continuità dell'ecosistema acquatico e di quello terrestre, la quale, risulterebbe, se non adeguatamente mitigata, tale da interferire negativamente con le dinamiche dei popolamenti floristici e faunistici che li abitano (ad esempio, isolamento, riduzione della variabilità genetica delle popolazioni, estinzione di alcune specie, ecc), determinando un impatto **permanente**, irreversibile e di **sensibile entità**.

L'innalzamento del livello dell'acqua a monte della traversa in progetto comporterà, inoltre, la sommersione di alcune aree a greto presenti a monte (es. è presente un esempio immediatamente a valle del nuovo ponte stradale in sinistra idrografica) con conseguente perdita di un habitat favorevole al corretto svolgimento del ciclo biologico di numerose specie sia acquatiche sia terrestri; ciò determinerà un impatto negativo **permanente e di media entità**. Tale impatto potrà essere parzialmente compensato dall'esposizione di nuove aree a greto nel tratto sotteso, conseguentemente alla riduzione delle portate in alveo.

A compensazione/mitigazione degli impatti indotti dall'opera sulle componenti viste il progetto prevede il ripristino vegetazionale di tutte le aree interessate dal cantiere e non occupate da manufatti nonché la porzione superiore delle difese spondali (gabbionate) di nuova realizzazione, e la

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	33
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

costruzione, presso la traversa, di **un passaggio artificiale per l'ittiofauna**, volto a garantire la continuità ecologica del F. Adda tra il tratto a monte e quello a valle dell'ostacolo ed il rilascio del **Deflusso Minimo Vitale** (D.M.V.), ovvero di un volume di acqua sufficiente al mantenimento di condizioni ambientali idonee alla sopravvivenza della ittiofauna attualmente presente. Quale ulteriore misura di mitigazione dell'impatto sull'ecosistema acquatico, si provvederà ad organizzare gli interventi in alveo e le manutenzioni dell'impianto rispettando i periodi di ovideposizione delle specie ittiche di maggior pregio.

A favore delle altre categorie di animali il progetto prevede la realizzazione di un varco come elemento idoneo a mantenere la connessione ecologica con la porzione del meandro che risulterà isolata in seguito alla realizzazione dell'impianto (unico elemento di connessione sarebbe rappresentato dal vecchio sedime stradale).

Il varco sarà rappresentato da una **passerella** di circa 6 metri di larghezza posta 1 m al di sotto della sede stradale sul lato di monte della stessa. Lungo lo strapiombo su acqua, sarà realizzato un parapetto pieno in legname. Al fine di aumentarne "l'attrattività" del passaggio e dissuadere la fauna ad attraversare la strada (peraltro attualmente abbandonata), si prevede la realizzazione di mascherature che fungano da invito per la fauna stessa.

In aggiunta a quanto visto si prevede di eseguire un controllo delle opere a verde eseguite per circa due anni a partire dalla conclusione dei lavori, ed un monitoraggio della scala di risalita, per verificare visivamente l'utilizzo del manufatto da parte dell'ittiofauna. Qualora ritenuto necessario, potranno essere previsti campionamenti a cadenza semestrale, mediante elettrostorditore, a valle dell'opera, procedendo alla marcatura degli esemplari, e al campionamento a monte, da effettuarsi a distanza di alcuni giorni.

Circa le altre componenti faunistiche potranno altresì, essere previste osservazioni e/o campionamenti, in particolare a carico di rettili, anfibi e piccoli mammiferi, in corrispondenza della passerella e nelle aree limitrofe, al fine di verificarne l'effettivo utilizzo e, all'occorrenza, effettuare gli opportuni accorgimenti per aumentarne l'attrattività.

#### Salute pubblica

Si ritiene che l'intervento in progetto determini **impatti non degni di nota** su tale componente. Per tale motivo non sono previste, dunque, specifiche misure di mitigazione né azioni di monitoraggio.

#### Rumore

Durante le operazioni di realizzazione dell'opera le principali sorgenti di rumore saranno costituite dai mezzi d'opera di cantiere e da quelli impiegati per il trasporto dei materiali inerti (autocarri, escavatori, autobetoniere), i quali potrebbero determinare un peggioramento non trascurabile del clima acustico locale.

Nella fase di esercizio dell'impianto si deve prendere in considerazione un'unica fonte di rumore aggiuntiva: le turbine poste all'interno della centrale.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	34
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Per approfondimenti in merito alla componente rumore si rimanda alla relazione specialistica allegata al presente progetto.

### Traffico

In fase di cantiere si registrerà certamente un incremento quantitativo di traffico indotto dalla realizzazione delle opere in progetto: il traffico locale subirà **variazioni sensibili** rispetto allo stato attuale, sia per il contributo dei mezzi utilizzati per il trasporto del materiale in esubero derivante dagli scavi (stimati in circa 111.000 m<sup>3</sup>), sia per il trasporto del calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere.

Ciò nonostante, l'incremento quantitativo di traffico indotto dalla realizzazione dell'intervento può essere considerato di **contenuta entità**: seppur le aree di cantiere siano attualmente interessate da un limitato numero di veicoli (si ricorda a tal proposito che la ex S.S. risulta dismessa), nella valutazione degli impatti occorre senz'altro tener presente come il cantiere stesso si inserisca in un'area tipicamente rurale, in cui i maggiori centri abitati si collocano a distanze dal sito tali da non subire interferenze dirette connesse all'aumento del traffico in questione. Con riferimento al cronoprogramma dei lavori, inoltre, è evidente come i viaggi degli automezzi necessari per il trasporto del materiale (certamente non trascurabili data l'entità degli scavi) saranno distribuiti in un arco temporale di circa 20 mesi. In tal senso è fondamentale ricordare, infatti, che i principali impatti sono **temporanei** in quanti riferibili al periodo di cantiere (mentre risulteranno del tutto nulli al termine dei lavori; in fase di esercizio, infatti, non si prevedono variazioni sull'entità del traffico locale).

Non sono previste specifiche azioni di mitigazione, salvo una razionale organizzazione delle fasi di cantiere che interesseranno la sede stradale e la concentrazione dei lavori nei giorni lavorativi e nei periodi dell'anno in cui non sono previste particolari flussi turistici.

### Radiazioni non ionizzanti

In relazione all'impianto oggetto di studio, la presenza di un trasformatore determinerà un campo elettromagnetico (radiazioni non ionizzanti) del tutto paragonabile a quello di qualunque cabina ENEL. Non è stato, tuttavia, possibile in questa fase preliminare conoscere il grado di sensibilità intrinseca dell'area alle radiazioni elettromagnetiche e, di conseguenza, stimare la eventuale incidenza dell'intervento sulla medesima.

Conseguentemente non sono previste specifiche misure di mitigazione, ad eccezione dell'attuazione delle prescrizioni costruttive previste per la realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica, né azioni di monitoraggio.

### Paesaggio

Durante l'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'opera, le interferenze che potranno interessare maggiormente il paesaggio saranno ascrivibili agli scavi necessari alla realizzazione dei canali in progetto, ai cantieri di costruzione di edifici (centrale) e manufatti (traversa). Considerato quanto riportato circa le caratteristiche del paesaggio presente presso l'area di intervento e dell'opera

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	35
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

in progetto, nonché le modalità di realizzazione della stessa, è possibile prevedere, per le suddette operazioni, un impatto negativo sul paesaggio **temporaneo**, in quanto relativo alla sola durata della fase di realizzazione dell'opera, e di **entità contenuta**.

In fase di funzionamento dell'opera, gli impatti principali saranno dovuti alla presenza di nuovi elementi di origine antropica, quali: la traversa, i canali di adduzione e restituzione, la centrale, il passaggio per le imbarcazioni, ed il piccolo edificio per la trasformazione e cessione dell'energia alla rete di distribuzione.

Considerato la tipologia di traversa in progetto, il ridotto numero e le dimensioni contenute dei manufatti di nuova realizzazione, nonché la scelta di interrare gli stessi e di ricorrere, nel caso dell'unico edificio emergente (edificio per la trasformazione dell'energia), a tipologie costruttive e a materiali coerenti con gli esempi locali, è possibile ipotizzare che l'impatto negativo indotto dall'opera sul paesaggio risulterà **permanente** e di **entità bassa**.

Le maggiori trasformazioni derivanti dalla messa in opera dell'impianto saranno a carico delle componenti naturali o seminaturali: a tal proposito si vuol ancora ricordare come il cantiere interesserà perlopiù superfici di non rilevante valore naturalistico (deposito di inerti, sedime stradale e seminativo), (vedi doc. fotografica fig. 5-9; 11,12,13,30) mentre per quanto concerne l'eliminazione delle aree boscate e l'intrusione visiva delle opere, come ampiamente descritto nei capitoli precedenti, al fine di ridurre gli impatti sul paesaggio il progetto prevede interventi di recupero, mitigazione e compensazione (Cap. 3.4.2)

Inoltre, è presumibile che già in fase di cantiere, alcune superfici, sottoposte a disboscamento per esigenze operative ma non interessate da scavi e/o da manufatti, vengano lentamente ricolonizzate da specie autoctone e pioniere, salici in particolare, presenti nell'intorno del sito di intervento.

Ciò non di meno, la riduzione delle portate in alveo nel tratto sotteso comporterà senz'altro delle modifiche sul paesaggio locale: seppur l'aspetto della porzione di greto che risulterà in secca a seguito della derivazione, non differirà sensibilmente da quanto percepibile in periodo di magra (in tal senso si vuol ricordare come il progetto prevede un rilascio minimo di 30,000 m<sup>3</sup>/s maggiore rispetto al DMV definito in 26,408 m<sup>3</sup>/s), tale interferenza avrà delle ripercussioni anche sulla navigabilità del Fiume. Come anticipato, infatti, il tratto sotteso ricade nella porzione di Fiume navigabile che si estende dalla briglia della città di Lodi a quella della città di Pizzighettone (vedi doc. fotografica fig. 10, 14-18).

Poiché nel tratto sotteso l'altezza piezometrica della corrente, essendo questa inferiore ad 1 m in condizioni ordinarie, non sarebbe sufficiente a consentire la navigazione, il progetto prevede la realizzazione di una conca di navigazione che consenta alle imbarcazioni di superare i canali di adduzione e scarico. La volontà di garantire la continuità del servizio di navigazione, unitamente alla scelta di realizzare un impianto particolarmente compatto come quello in esame, risulta particolarmente rilevante non solo circa gli aspetti paesaggistici ma anche per quelli socio-economici del contesto in esame.

La realizzazione della traversa in progetto, inoltre, determinando un innalzamento del livello dell'acqua a monte della stessa fino alla confluenza con il Fiume Serio (vedi doc. fotografica fig. 27), comporterà la sommersione di un deposito di ciottoli e ghiaia presente lungo la sponda sinistra immediatamente a valle del nuovo ponte sull'Adda (vedi doc. fotografica fig. 1, 2, 3). Dal punto di vista percettivo, questa nuova condizione si manifesterà soprattutto con la scomparsa di un elemento

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	36
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

strutturale del paesaggio con conseguente riduzione della naturalità e diversità ambientale del contesto in esame. Anche in questo caso, occorre evidenziare come l'area in esame risulti già compromessa dal punto di vista paesaggistico (in primis dall'imponente ponte strallato sull'Adda); ciò, unitamente al fatto che la superficie che verrà sommersa non risulti attualmente colonizzata da specie vegetali ripariali, che di certo conferirebbero ulteriore naturalità al sito, contribuirà a contenere l'interferenza negativa sul paesaggio percepibile.

La valutazione dell'impatto visivo dell'opera non può prescindere, tuttavia, dalla **visibilità** del sito. Questa è stata valutata direttamente sul campo mediante rilievi visivi e fotografici che hanno permesso l'elaborazione di una **carta di intervisibilità** del sito (vedi tav.14 in allegato). Dalla precedente risulta che il bacino di intervisibilità permanente del sito, ovvero l'area entro la quale l'intervento in progetto o parte di esso risulta direttamente visibile a fine cantiere, interessa una superficie piuttosto limitata, che comprende le aree direttamente interessate dalle opere fuori terra (in particolare le zone circostanti la traversa, i canali di adduzione e scarico, la centrale e la conca di navigazione, oltre all'intero tratto del F. Adda sotteso dall'intervento (pari a circa 4,5 Km).

La morfologia dei luoghi e la vegetazione contribuiscono significativamente a contenere la visibilità dell'opera in progetto dalle aree circostanti; parte del greto del Fiume ed alcune delle aree interessate dai manufatti risultano altimetricamente depressi rispetto al tracciato della viabilità principale costituita dalla S.S.591 (vedi doc. fotografica fig. 1, 16, 17, 19, 21, 22). Da un breve tratto del ponte sull'Adda saranno visibili le operazioni di realizzazione delle opere, ciò in riferimento non tanto al flusso veicolare quanto alla presenza della pista ciclabile presente sul ponte stesso. Data la tipologia di traversa in progetto e la scelta di interrare la maggior parte dei manufatti, si può senz'altro affermare come le maggiori interferenze siano legate alla fase di cantiere; la chiusura degli scavi nonché gli interventi di rivegetazione previsti in fase progettuale riporteranno in breve gran parte delle aree interessate ad una condizione non dissimile a quella originaria. In particolare, con riferimento alla traversa fluviale, si vuol in questa sede annoverare come, durante la fase di funzionamento dell'impianto, lo sbarramento sarà solo in parte percepibile (salto idraulico) sia da monte, sia da valle, limitatamente a pochi giorni nel corso dell'anno; mentre per quanto concerne le restanti opere (centrale, canale di adduzione e restituzione) risulteranno in gran parte nascoste dalla vegetazione presente. Sempre con riferimento al tratto stradale del ponte, è presumibile pensare che in fase di funzionamento sarà solo visibile parte del canale di adduzione e la relativa parete di destra che sarà prolungata per circa 18 m lungo la sponda del Fiume verso monte.

Circa l'impatto indotto dalla riduzione del contorno bagnato, occorre ancora considerare le caratteristiche delle sponde del F. Adda: la notevole artificializzazione dovuta alle difese spondali, unitamente alle caratteristiche morfologiche locali (con presenza di argini rilevati sia in destra, sia in sinistra orografica) e la presenza di specie vegetali concentrate maggiormente sulla parte sommitale delle sponde, contribuiranno significativamente nel ridurre l'impatto visivo indotto dalla presenza tratto sotteso (vedi doc. fotografica fig. 14, 15, 16, 19).

Tra gli insediamenti antropici più prossimi al sito, la frazione BoccaSerio risulta in gran parte nascosta dalla vegetazione. Circa l'edificio per la trasformazione e la cessione dell'energia elettrica, situato in sponda destra orografica (a S della centrale in progetto) data la tipologia costruttiva adottata, riferibile alle costruzioni locali, la realizzazione del fabbricato può essere ricondotta ad una modificazione dello stato dei luoghi che non implica impatti negativi di entità sensibile sul paesaggio.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	37
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

In generale, dunque, considerate le caratteristiche e la qualità del paesaggio in esame unitamente alla tipologia ed alle modalità costruttive dell'opera, l'impatto indotto dall'opera sul paesaggio percepibile risulta **di entità contenuta**, sia in fase di realizzazione dell'opera (con impatti temporanei), sia durante il funzionamento della centrale (con impatti permanenti). Circa questi ultimi, come descritto, l'entità degli impatti è riferibile non tanto alla visibilità dei manufatti, quanto alla lunghezza del tratto sotteso.

Per contenere al minimo l'interferenza tra l'opera oggetto del presente studio e la componente paesaggistica sono stati previsti una serie di accorgimenti e soluzioni progettuali specifiche.

In merito al progetto, la scelta di realizzare l'opera presso il tratto in esame (taglio di meandro), non compreso in sistemi paesistici di particolare pregio, peraltro in un contesto già particolarmente antropizzato, permetterà di realizzare un impianto particolarmente compatto; inoltre, la scelta di interrare la maggior parte dei manufatti e di realizzare l'unico fabbricato in elevazione secondo le tipologie costruttive locali, contribuirà a contenere ulteriormente gli impatti derivanti dalla costruzione dell'opera nel paesaggio.

A quanto visto si aggiunga che il progetto prevede anche un recupero delle aree di cantiere e non interessate da manufatti piste o piazzali mediante: inerbimento delle superfici libere, impianto di essenze arbustive ed arboree autoctone in corrispondenza delle difese spondali (gabbionate) e in prossimità degli edifici. Tali interventi garantiranno in breve tempo una buona mitigazione dell'impatto indotto dall'opera, per il ruolo svolto dalla vegetazione nell'occultamento di alcuni manufatti.

Circa l'impatto indotto dalla riduzione del contorno bagnato, il progetto prevede interventi compensativi atti alla riqualificazione della fascia ripariale presente lungo il tratto sotteso; questa, anche con riferimento a quanto esposto nel paragrafo relativo agli impatti sulla componente in esame, svolgerà altresì un'importante azione di "schermo visivo" nei confronti del tratto di fiume in questione.

Come per altre componenti, non si ritiene necessario prevedere appositi interventi di monitoraggio relativi agli aspetti paesaggistici ad eccezione del controllo dell'efficacia degli interventi di rivegetazione previsti. A tal proposito, come anticipato, va considerato che l'effetto degli interventi a verde sarà solo in parte apprezzabile nel breve periodo (inerbimenti), in quanto la restante parte delle sistemazioni richiederà alcuni anni per estrinsecare al meglio i propri effetti (mascheramento con alberi e arbusti autoctoni).

#### Contesto socio-economico

Gli impatti riferibili al quadro socio-economico derivanti dalla realizzazione della derivazione in progetto sono riconducibili essenzialmente alla riduzione delle portate nel tratto sotteso: a seguito della realizzazione delle opere in alveo, infatti, l'altezza piezometrica della corrente nel tratto sotteso non sarà più sufficiente a consentire la navigabilità del tratto di Fiume in esame. In considerazione della localizzazione del tratto sotteso, che come anticipato comprende anche l'imbarcadere di

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	38
---	---------------------	------	----

Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

Gombito, nonchè della sua lunghezza, tali impatti possono definirsi di entità sensibile e permanenti (perché legata alla vita utile della centrale ed al funzionamento).

A fronte dei suddetti impatti negativi, è possibile ipotizzare un miglioramento parziale della situazione occupazionale per le nuove opportunità di lavoro che si offriranno alle figure specializzate per la realizzazione e la manutenzione dell'impianto ed in merito alle quali il proponente provvederà a livello locale. Indicativamente si renderà necessario assumere uno o due addetti alla gestione e manutenzione ordinaria dell'impianto.

A quanto visto va aggiunto il beneficio, considerabile come indiretto e non limitato al contesto considerato, derivante dalla possibilità di **ricavare energia da una fonte alternativa e rinnovabile**.

Valutata la navigabilità del fiume nel tratto interessato dall'impianto idroelettrico, **al fine di mantenere la navigabilità del servizio**, il progetto prevede la realizzazione di una **conca di navigazione** la quale, come ampiamente descritto nel quadro progettuale (a cui si rimanda), permetterà alle imbarcazioni di superare il dislivello tra i canali di adduzione e di scarico.



Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

## 7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati conseguiti nel presente Studio di Impatto Ambientale inerente la realizzazione di una centrale idroelettrica presso la sponda destra del Fiume Adda, nel tratto che rappresenta il confine tra il Comune di Bertonico (LO) in destra orografica ed i comuni di Ripalta Arpina (CR) e Gombito (CR) in sponda sinistra, consentono di effettuare alcune considerazioni.

Sebbene il sito ricada in zona sottoposta a vincolo ambientale e paesaggistico (D.Lgs. n. 42/04), il progetto non risulta in contrasto con le prescrizioni e gli indirizzi contenuti nelle norme e negli strumenti di pianificazione vigenti a livello nazionale e regionale.

In particolare ai sensi della pianificazione energetica, l'ipotesi progettuale soddisfa l'esigenza di incrementare la produzione energetica tutelando, al contempo, l'ambiente ed il paesaggio mediante l'impiego di risorse rinnovabili (acqua, aria, radiazioni solari) ed il ricorso a metodologie meno impattanti, specialmente in termini di inquinamento ed emissione di gas climalteranti, identificabili con piccoli impianti idroelettrici, caratterizzati da una ridotta incidenza sullo stato della risorsa idrica.

Con riferimento alla pianificazione idrica, invece, l'intervento risulta conforme ai criteri ed alle linee generali di assetto idrogeologico contenute nel *Piano di Assetto Idrogeologico* (P.A.I.), né interferisce con gli obiettivi di qualità e le misure di protezione e valorizzazione della risorsa previste dal *Piano di Tutela delle Acque* (P.T.U.A.) per il corso d'acqua in esame.

Circa gli aspetti progettuali, la soluzione proposta risulta essere la più idonea sia con riferimento alle alternative localizzative, l'ansa del Fiume particolarmente chiusa permetterà di realizzare un impianto particolarmente compatto, sia con riferimento a quelle costruttive, in quanto le strutture sono state dimensionate sulla base dell'effettivo regime idrico del corso d'acqua.

Con riferimento agli aspetti ambientali e paesaggistici, la soluzione proposta risulta essere quella maggiormente compatibile con le esigenze di tutela e salvaguardia del territorio, in quanto implica l'utilizzo di una risorsa sempre disponibile e rinnovabile, interessa un tratto del fiume, seppur ricadente in area Parco, già alterato da interventi antropici (difese spondali, imbarcadero, ponti), privo di elementi ambientali e paesaggistici di particolare rilievo: il suolo presenta scarse attitudini agricole, la copertura vegetale è costituita prevalentemente da vegetazione discontinua e non di particolare pregio e la fauna è solo limitatamente presente.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Sintesi non tecnica	Pag.	40
---	---------------------	------	----