

# 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.*

## RELAZIONE PAESSAGISTICA

DATA PROGETTO <b>Dicembre 2012</b>	AGGIORNAMENTO <b>Novembre 2013</b>	SCALA	ELABORATO <b>21</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



 **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

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

## PREMESSA

La presente relazione paesaggistica (ai sensi del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005), elaborata per conto della Società Edison Energie Speciali S.p.a., è inerente la realizzazione di un impianto idroelettrico finalizzato alla produzione di energia elettrica presso il Fiume Adda, tra il ponte nuovo e quello vecchio (bailey), ormai demolito, della Strada Statale 591 Crema – Codogno, nei Comuni di Bertonico (LO) e Ripalta Arpina (CR).

I seguenti capitoli riportano un inquadramento dell'area oggetto di studio e del suo immediato intorno, in merito a localizzazione topografica, geomorfologia e litologia, pedologia ed uso del suolo, paesaggio e vegetazione potenziale e reale, una sintetica descrizione degli interventi in progetto e degli impatti da questi determinati. I dati presentati derivano sia da indagini bibliografiche, sia da osservazioni raccolte in campo, nel corso di sopralluoghi condotti presso l'area.

## LOCALIZZAZIONE TOPOGRAFICA

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 piazzale 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 Merlinò (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.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	Pag.	1
---	-------------------------	------	---

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'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.

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	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

## MORFOLOGIA E LITOLOGIA

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 perfluviale, 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.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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 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 plano altimetrica. Tale superficie suborizzontale risulta solcata dalla depressione a fondo piatto dell'Adda.

Dal punto di vista geomorfologico, si distinguono i seguenti sistemi principali:

- Il Livello Fondamentale della Pianura (L.F.d.P), con il sottosistema della bassa pianura sabbiosa (LF);
- Le Valli di pianura dei maggiori fiumi, con i due sottosistemi delle alluvioni terrazzate (VT) e delle piane alluvionali attive (VA).

Sistema: VALLI DI PIANURA

Valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico.

Sottosistema: PIANE ALLUVIONALI ATTIVE (ALLUVIONI RECENTI):

Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali (Olocene recente ed attuale).

Sistema: LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA

Piana fluvio-glaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.d.P), formatasi per colmamento alluvionale durante l'ultima glaciazione würmiana.

Sottosistema: L.f.D.P. della BASSA PIANURA SABBIOSA

Porzione meridionale di pianura caratterizzata da aree sufficientemente stabili per la presenza di un'idrografia organizzata di tipo meandriforme; è costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo.

#### La valle del Fiume Adda

Il Fiume Adda è uno dei principali affluenti del Fiume Po e primo per lunghezza complessiva dell'asta, distinta in sopralacuale e sublacuale, e secondo, dopo il Ticino, per portata media annua alla foce: la sua valle costituisce il principale elemento idrografico di una ampissima porzione della pianura padana. L'incisione fluviale, molto ben delineata, ampia e incavata nel settore meridionale del territorio comunale, ne costituisce anche il limite amministrativo con il comune di Bertonico, oltre che il confine tra le province di Cremona e Lodi.

All'incirca 600 m a monte di Bocca Serio, il cui toponimo è alquanto sintomatico, in Comune di Montodine, si ha la confluenza del Fiume Serio nell'Adda, mentre poche centinaia di metri oltre il confine comunale verso est, in territorio di Gombito, anche il Canale Colatore Serio Morto vi recapita le sue acque. In questo breve tratto la maturità delle forme fluviali appare evidente: il fiume scorre placidamente all'interno di un solco vallivo molto ampio e disteso, a fondo piatto, largo mediamente 150 m, sensibilmente inciso rispetto ai territori limitrofi e delimitato da una scarpata di altezza variabile tra i 5 e gli 8 m. Particolarmente significativo risulta l'ampio meandro in oggetto d'intervento che descrive il corso d'acqua tra Bocca Serio e Gombito, con un caratteristico andamento sinuoso molto

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

pronunciato, a formare una strozzatura che pare quasi poter generare un'isola circoscritta dal fluire della corrente, oggi ancora unita al resto della pianura da un sottile lobo di terra emersa.

Lungo l'intero sviluppo di tale meandro è possibile osservare interessanti fenomeni di evoluzione fluviale: un osservatore che all'altezza di Bocca Serio si ponga al centro della corrente e con le spalle rivolte alla sorgente, può distinguere una sponda concava soggetta a erosione, quella di Bocca Serio – Gombito corrispondente alla sinistra idrografica, e una convessa soggetta a deposizione con sporadici fenomeni di sovralluvionamento, corrispondente alla sponda lodigiana in destra idrografica. Per questo motivo le due sponde appaiono così diametralmente diverse nell'aspetto: l'una, quella in territorio di Ripalta Arpina, molto ben definita, ripida e individuata da una netta scarpata, protetta a larghi tratti da imponenti scogliere in massi ciclopici, e quella opposta formata da una serie di spiaggoni formati da accumuli di ghiaia e sabbia quasi senza soluzione di continuità.

Il percorso a meandri è quindi in questo tratto strettamente legato alle variazioni dovute a modificazioni nel rapporto erosione-deposizione che interviene alternativamente sulle due sponde opposte. La particolare conformazione dell'alveo in tale tratto inoltre lo pone in condizioni prossime al verificarsi del tipico fenomeno del "salto del meandro", che avviene quando la porzione centrale del lobo, compresa tra due anse successive, si riduce fino al punto in cui, ad esempio durante una piena, il fiume scava il breve tratto di collegamento creando un nuovo percorso rettilineo con conseguente aumento della velocità e della capacità erosiva. Per contrastare tale fenomeno, sulla sponda opposta a Bocca Serio, in territorio comunale di Bertonico, è stata realizzata una serie di pennelli trasversali onde distanziare la corrente dalla sponda vera e propria, con l'intento di concentrarne al centro dell'alveo la maggiore forza erosiva e la capacità di trasporto solido. Immediatamente alle spalle dell'alveo vero e proprio si sviluppa la relativa valle alluvionale, in questa zona particolarmente ampia, a causa anche della sua coalescenza con la valle del Fiume Serio, formata da aree completamente pianeggianti anche attualmente esondabili in caso di eventi di piena catastrofici, stante la totale assenza di arginature e difese.

La valle è priva di terrazzamenti secondari ed è delimitata da una serie di scarpate erosive a due o tre balze, per un dislivello complessivo di 10-12 m, che ne segnano il passaggio al Livello Fondamentale della Pianura.

Dal punto di vista della produttività, 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).

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

## VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE

Il territorio oggetto di indagine si connota per il basso indice di boscosità; dai dati disponibili in bibliografia (PIF) emerge come della provincia di Cremona, che occupa una superficie complessiva di circa 1.770 kmq, circa 1.600 kmq rappresentano la superficie al netto delle aree urbanizzate in cui le aree boscate, distribuite in modo frammentato, ne occupano solo 3,4 kmq c.ca. La superficie occupata da impianti arborei (pioppicoltura ed arboricoltura da legno) occupa circa 5,5 kmq mentre le formazioni non boscate quali siepi e filari ne occupano circa 0,6.

In totale, le aree coperte da vegetazione arborea ed arbustiva sono pari a circa 9,6 kmq e rappresentano solo il 5% della superficie complessiva del territorio provinciale.

Anche il territorio lodigiano presenta una forte connotazione agricola (legata alla zootecnia), in cui le superfici boscate rappresentano soltanto una piccola porzione del territorio al punto che alla provincia è attribuito un coefficiente di boscosità pari al 3,75%.

In generale, le aree a bosco, isolate e frammentarie, sono costituite da cedui semplici e composti con vegetazione forestale ed erbacea tipica delle aree rivierasche (in corrispondenza degli ambienti umidi di pregio presenti lungo l'asta fluviale), ma in buona parte rappresentati da boschi degradati e contaminati dalla presenza di vegetazione esotica avventizia.

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 apparterebbe alle formazioni con dominanza di *Quercus robur* accompagnata da *Carpinus betulus* ed *Ulmus minor*. Lungo i grandi fiumi planiziali vi sono poi boschi igrofilo 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

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

principalmente alla distanza dai fiumi maggiori e alle esondazioni da essi provocate (*Cavani et al., 1981*).

Con riferimento a quanto esposto in merito alla vegetazione potenziale, a partire da Fiume verso la pianura limitrofa, nel territorio del Parco oggetto di indagine si possono individuare:

- saliceto arbustivo = in aree prossime al fiume a partire dal livello medio estivo dell'acqua e fino ai tratti soggetti alla sua maggior forza meccanica durante le piene, dominato dal Salice eleagno nella parte settentrionale del Parco e dal Salice rosso in quella meridionale, e da Salice da ceste lungo le sponde delle lanche;
- saliceto arboreo = protetto dalla forza delle acque di piena dal saliceto arbustivo e in grado di tollerare frequenti periodiche sommersioni, anche prolungate, è dominato dal Salice bianco;
- bosco misto golenale = bordato a fiume dal saliceto, occupa la fascia interessata dal livello massimo raggiunto dalle piene ordinarie ed è dominato da Pioppo bianco, con Olmo campestre e Farnia abbondanti;
- quercu-olmeto = occupa le aree interessate soltanto dalle esondazioni maggiori ed è costituito da Farnia e Olmo campestre in proporzioni uguali, tranne che nelle aree dove la grafiosi ha inciso maggiormente sulla seconda specie; al suo interno, a seconda della profondità della falda superficiale, si possono trovare:
  - bosco di Pioppo nero = occupa le aree con falda prossima alla superficie, ed è dominato dal Pioppo nero;
  - alneto o cespuglieto di Salice grigio = si trovano nelle aree con falda subaffiorante (Ontano nero) o con acqua ristagnante (Salice grigio);
- querceto = si trova in aree mai interessate da esondazioni, e per questo motivo nel Parco Adda Sud ne esiste un solo esempio, peraltro collocato su substrato ciottoloso e perciò dominato da Roverella, con Rovere e Cerro), nella porzione settentrionale dell'area protetta: in tutti gli altri territori, al riparo dal fiume, queste aree boscate sono state eliminate in passato e trasformate in coltivi.

#### La vegetazione nell'area di intervento

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 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

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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.

## PAESAGGIO

Con riferimento alla classificazione del P.P.R., (Tav. A- "*Ambiti geografici ed Unità tipologiche di paesaggio*"), 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 "*Creмасco*" e "*Lodigiano*".

Si riportano di seguito le descrizioni degli ambiti geografici e dell'unità tipologica di paesaggio di cui sopra, tratte dal documento "*Paesaggi della Lombardia: ambiti e caratteri tipologici*" del PPR.

### **Ambito di Paesaggio: CREMASCO**

Denominazione storicamente consolidata dall'appartenenza dell'enclave di Crema alla Repubblica Veneta, il Cremasco occupa la porzione nord-occidentale della provincia di Cremona, compresa fra Adda e un vasto lembo oltre la sponda sinistra del Serio. Territorio dalla tormentata genesi naturale, emerso dopo il prosciugamento dell'antico lago Gerundio, fu portato a bonifica a partire dal XII secolo, mentre l'assetto insediativo originò proprio dalla collocazione lievemente sopraelevata rispetto alla depressione alluvionale originaria. Lembo di pianura fortemente contraddistinto dalla rete irrigua, mantiene ancora vivi i suoi caratteri paesaggistici.

### **Ambiti, siti, beni paesaggistici esemplificativi dei caratteri costitutivi del paesaggio locale**

Componenti del paesaggio fisico: pianura alluvionale a predominante carattere irriguo, scarpate e terrazzi di valle, paleoalvei, pianalto di Romanengo o della Melotta;

Componenti del paesaggio naturale: lanche (Zerbaglia...), fasce boschive delle valli fluviali (Adda, Serio); fascia delle risorgive fra Adda e Oglio; Palata Menasciutto;

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

Componenti del paesaggio agrario: ambiti del paesaggio agrario particolarmente connotati (campagna dei 'mosi' di Crema, campagna dell'Isola Fulcheria, prati irrigui del Serio Morto e dell'Adda Morta, 'gere' dell'Adda); rogge (Roggia Viscontea, Roggia Babbiona, Roggia Malcontenta...), cavi, canali; marcite e prati irrigui; modello tipologico della 'cassina' del Cremasco (Cascine Gandini...); mulini (Romanengo...); alberature dei coltivi, alberature stradali; nuclei di particolare connotazione storico-agraria (Vailate, Cremosano, Agnadello, Palazzo Pignano, Vaiano Cremasco, Bagnolo Cremasco, Credera, Izano, Ricengo, Pianengo, Camisano, Vidolasco, Castel Gabbiano, Trescore Cremasco);

Componenti del paesaggio storico-culturale: centri storici (Crema, Offanengo, Rivolta d'Adda, Castelleone, Soncino, Pandino, Montodine, Romanengo); ville e residenze nobiliari (Spino d'Adda, Ombriano, Vaiano, Pianengo, Castel Gabbiano, Moscazzano...); chiese, oratori, santuari di rilevanza paesaggistica (Santuario del Marziale, chiesa di Santa Caterina dei Mosi, Abbazia Cerreto...); fortificazioni (Pandino, Crema, Soncino...); siti archeologici (Palazzo Pignano...); cippi confinari fra Ducato di Milano e Repubblica di Venezia;

Componenti e caratteri percettivi del paesaggio: orizzonti visuali dalle arginature e dai ponti; luoghi dell'identità locale (santuario delle Grazie a Crema, rocca di Soncino...).

### **Ambito di Paesaggio: LODIGIANO**

La quintessenza del paesaggio lombardo di pianura è probabilmente identificata nel Lodigiano, lembo di territorio compreso fra Po, Adda e Lambro. Qui si colgono più che altrove le plurisecolari linee di organizzazione della campagna, mantenute vive dalla particolare vocazione foraggera dell'attività agricola che ha consentito una conservazione dei caratteri paesistici migliore che altrove.

Tali caratteri si sintetizzano facilmente: campi variamente riquadrati o scompartiti di circa 1/3 o 1/4 di ettaro, delimitati da fossi, cavi e rogge irrigue; questi ultimi accompagnati da filari (sempre più rari) di pioppi o salici; grandi cascate monumentali (mai più prive di una identità propria) isolate; accoppiata colturale foraggera e cerealicola, con predominanza della prima; insediamenti organizzati intorno a sistemi di corte o a preesistenze castellane. Le aste dell'Adda, inserita nel relativo parco regionale, garantisce ancora una sufficiente presenza di elementi naturali che si dispongono in relazione al mutevole disegno degli alvei attivi o degli alvei abbandonati con mortizze, lanche, ritagli boschivi, zone umide, greti aperti.

### **Ambiti, siti, beni paesaggistici esemplificativi dei caratteri costitutivi del paesaggio locale**

Componenti del paesaggio fisico: pianura diluviale, lembi nastriformi di pianura alluvionale corrispondente ad alvei antichi o attivi, scarpate o terrazzi.

Componenti del paesaggio naturale: fasce golenali del Po e dell'Adda (gere), fasce depresse dei corsi d'acqua minori (Lambro), lanche, mortizze (Zerbaglia, Lanca della Rotta, paludi di Meletto, riserva naturale delle Monticchie, bosco di Graffignana, morta di Soltarico ..); tracce di paesaggio dell'antico lago gerundio e dell'isola Fucheria (cascina San Cipriano).

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

Componenti del paesaggio agrario: rete irrigua del Lodigiana (Canale della Muzza), colatori (Sillaro, Brembiolo, Venere, Canale Tosi, cavo Marocco); filari, macchie, alberature diffuse; lembi vegetati dei corsi d'acqua minori; calibratura dei coltivi; prati irrigui e marcitori; paesaggio agrario dei 'chiosi' lodigiani; vigneti e frutteti della collina banina; modello della 'cassina' lodigiana a corte chiusa (cascina Lardera, cascina Griona, cascina Mandella, cascina Paderna, cascina Maiano, cascina Marescalca, cascina Grande di Villanova del Sillaro); dimore rurali della collina banina; mulini (**Bertonico**, Mulino Magnani a San Fiorano, Ca' de Mazzi, cascina Gualdane); complessi agricoli già dipendenti da enti religiosi (case umiliate, grange certosine e cistercensi: cascina San Fedele e cascina Abbazia a Santo Stefano Lodigiano, Monasterolo, cascina Ognissanti, cascina San Marco); nuclei organizzati attorno a corti rurali (triulza di Casalpusterlengo, Corte Sant'Andrea, Castello de' Roldi, Marudo, Mairano); argini e boschi golenali.

Componenti del paesaggio storico-culturale: edifici monumentali di rilevanza paesistica (San Bassiano a Lodivecchio, santuario della Fontana a Camairago, abbazie di Cerreto); archeologia industriale (filande, caseifici); ville e residenze nobiliari (Marzano, Comazzo, Cavacurta, Orio Litta); castelli e residenze fortificate (Castiglione d'Adda, Camairago, Maccastorna, Maleo, Caselle Landi, Somaglia, Sant'Angelo Lodigiano, San Colombano, Caselle Lurani...); antico tracciato della strada romana Mediolanum-Placentia (cascina de' Roldi); siti archeologici (Lodi Vecchio).

Componenti del paesaggio urbano: cenni storici (Lodi, San Colombano al Lambro, Sant'Angelo Lodigiano, Borghetto Lodigiano, Ospedaletto Lodigiano, Casalpusterlengo, Codogno, Maleo ..); episodi architettonici neromedievalisti (Codogno, Casalpusterlengo).

Componenti e caratteri percettivi del paesaggio: orizzonti visuali dalle arginature e dai ponti; luoghi dell'identità locale (piazza della Vittoria a Lodi, castello di Sant'Angelo Lodigiano).

### **Unità di paesaggio: FASCIA DELLA BASSA PIANURA**

La bassa pianura si fa iniziare dalla linea delle risorgive che da Magenta-Corbetta, passando per Milano, Lanzate, Melzo, Caravaggio, Chiari, Montichiari, Goito attraversa longitudinalmente l'intera Lombardia. Il paesaggio lungo tale linea dall'alta alla bassa pianura non è percepibile a prima vista: la presenza delle risorgive, con cui inizia naturalmente la pianura umida, che l'uomo ha attrezzato con un esteso sistema irriguo, introduce però una maggior presenza di verde, oltre agli elementi che si legano a un'agricoltura più ricca e diversamente organizzata.

Oggi l'irrigazione supera verso l'alta pianura i confini naturali che vigevano in passato ed anche questo attenua la discriminazione percepibile tra le due parti.

Gli elementi che tradizionalmente stavano ad indicare la specificità del paesaggio basso-lombardo erano diversi un tempo: in primo luogo va posta l'organizzazione agricola basata sulla grande cascina, la minor densità umana, il senso pieno della campagna, la presenza delle piantate che animano gli scenari, il carattere geometrico del disegno dei campi, la rettilineità delle strade, dei filari, dei canali irrigatori, ecc., la regolare distribuzione dei centri abitati, che si annunciano nel

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

paesaggio con le cuspidi dei campanili. Oggi vi si sono aggiunti i serbatoi idrici sopraelevati e, in qualche senso, i silos e gli edifici multipiani intorno ai centri maggiori.

Le riconversioni del paesaggio basso-lombardo degli ultimi decenni riguardano la diversa organizzazione agricola. Diversamente che nell'alta pianura non è molto diffuso qui il fenomeno dell'agricoltura part-time, che si lega per solito alla presenza dell'industria. Qui è ancora agricoltura piana, è attività produttiva specializzata, spesso avanzatissima nelle sue tecniche, nelle sue forme di meccanizzazione. Può sorprendere tuttavia come questa trasformazione dei modi di produzione, legata alla riduzione estrema della manodopera, abbia ancora le sue basi nelle vecchie cascine di un tempo, le grandi corti che in passato accoglievano decine e decine di famiglie impegnate in aziende di diverse centinaia di ettari. Oggi quelle infrastrutture, spesso di notevole impegno architettonico, che associavano casa padronale, chiesa, case dei lavoratori, sono state in parte riconvertite, utilizzate come magazzini, come depositi per le macchine o in parte abbandonate. Ma i perni dei territori rurali sono ancora oggi questi grossi insediamenti agricoli acquattati nel verde, resi malinconici oggi rispetto ad un tempo dalla perdita delle presenze umane, delle loro voci, sostituite dal rumore insistente dei trattori, e quindi divenuti strettamente centri di produzione, come indicano le nuove infrastrutture di cui spesso si sono attrezzate (stalle, porcilaie, silos, magazzini, ecc.).

Il paesaggio intorno alle cascine, non di rado raggiungibile attraverso viali alberati (elementi ricorrenti nel paesaggio basso-lombardo), si dispiega con una presenza di alberi che varia da zona a zona e, si può dire, da azienda ad azienda. Ciò anche perché oggi si tende ad ampliare, in funzione della meccanizzazione, le superfici coltivate, e quindi ad eliminare le piantate che nei secoli passati cingevano fittamente ogni parcella coltivata, ponendosi ai bordi delle cavedagne o lungo i canali di irrigazione, associando alberi diversi, dal pioppo, al salice, al frassino, alla farnia, ecc. Oggi l'albero dominante quasi ovunque è il pioppo d'impianto, talora disposto in macchie geometriche, il cui legno è destinato all'industria dei compensati. Il pioppo (*Populus nigra*) spesso persiste isolato in mezzo ai campi e la sua presenza sopperisce oggi, in modi non di rado maestosi, alla carenza d'alberi nelle campagne, ormai sempre più diffusamente destinate alla maiscoltura per l'allevamento. Tranne che nelle aree a risaia, il mais è la coltura più importante e ciò costituisce una perdita per il paesaggio, che ha perduto le variegature multicolori che un tempo introduceva la policoltura.

Complessivamente molto minori sono comunque le superfici destinate a nuove colture come il girasole o la soia. La cellula aziendale, aggregati di corti (spesso semplicemente allineati su strada) oggi dotati di servizi; in alcune aree la gravitazione si ha nei confronti di centri di antica origine e oggi di solide basi borghesi (come Vigevano, Mortara, Melegnano, Codogno, Crema, Soncino, Asola, Casalmaggiore, ecc.), nobilitati spesso da strutture fortificate medioevali, o da palazzi signorili o chiese monumentali di epoche diverse (romantiche o barocche).

Ad un livello gerarchico superiore stanno i capoluoghi provinciali, come Pavia, Cremona, Mantova (ora anche Lodi), con le loro eredità storiche, le loro funzioni di centri religiosi, culturali, finanziari, amministrativi che attraverso i secoli sono riusciti a plasmarsi un proprio Umland. Il caso di Mantova è poi del tutto unico: la città, per secoli capoluogo del ducato dei Gonzaga, ha costituito un'entità territoriale a sè, e non ha mutato che in forme superficiali e marginali l'influsso lombardo.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

Nel complesso le polarità urbane della bassa pianura sono meno popolose di quelle che governano l'alta pianura, e quindi il fenomeno urbano è più discreto e meno pervasivo. La megalopoli estranea ai loro interessi, benchè ne subiscano da vicino il peso. L'industrializzazione è stata flebile in tutta la bassa pianura e consiste nella miniproliferazione intorno ai centri principali di piccole industrie manifatturiere o di industrie legate all'agricoltura. Anche la crescita edilizia degli ultimi decenni è stata relativamente contenuta intorno ai centri maggiori e le sue dimensioni esprimono direttamente la vitalità o meno del polo urbano. Anche qui sono gli assi stradali (soprattutto quelli diretti verso Milano) che fungono da direttrici di attrazione industriale e residenziale. Essi corrono in senso longitudinale o trasversalmente lungo le aree interfluviali, cosicchè le fasce attraversate dai fiumi hanno potuto conservare una loro dimensione naturale che ne fa, anche qui, delle presenze fondamentali del paesaggio. Formazioni boschive o pioppeti d'impianto rivestono gli spazi golenali sin dove iniziano le arginature, ormai quasi tutte artificiali. Ciò vale anche per il corso del Po, che fa da confine meridionale della Lombardia, svolgendo il suo corso tra alti argini che gli conferiscono un certo grado di pensilità, caratteristica anche degli affluenti lombardi nel tratto terminale del loro corso. L'argine, importante elemento funzionale, diventa così un tipico elemento-iconema nel paesaggio basso-lombardo.

Il regime dei fiumi lombardi è regolato naturalmente dalla presenza dei laghi prealpini; ma oggi su di esso incidono gli usi delle acque per l'irrigazione, gli sbarramenti, le derivazioni, ecc.

Il sistema irrigatorio ha come principali fonti di emulazione il Ticino, l'Adda, l'Oglio e anche il Mincio. I grandi canali di derivazione sono allacciati con i canali di scarico e di drenaggio, e alimentano tutta una minore rete irrigatoria che capillarmente bagna una superficie di 700 mila ettari; ad essa danno contributo notevole anche le risorgive. Complessivamente la rete irrigatoria si estende su 40 mila chilometri e contribuisce oggi in misura notevole a mantenere alta la produzione, che riguarda per lo più il mais, il quale notoriamente ha un non lungo ciclo vegetativo ma ha bisogno di molta acqua, importante nelle estati siccitose.

Se si considera il paesaggio della bassa pianura si deve tener conto del sistema irrigatorio non solo come fattore di vitalità e di ricchezza, oltre che di quell'opulenza propria del paesaggio, ma anche come riferimento storico, in senso cattaneo ricordando le ricerche dello studio ottocentesco sulla tenacia e l'impegno che sono costati per realizzarlo. In altre parole il paesaggio della bassa pianura ha la duplice valenza: quella di rivelarsi esteticamente godibile con le sue prospettive geometriche che talvolta ricalcano la centuriazione romana, e di raccontare la storia di una conquista umana mirabile.

Esso acquista perciò un valore, oltre a quello che rimanda agli usi territoriali, di immagine imprescindibile della Lombardia, e che come tale va salvaguardato da usi diversi da quelli agricoli.

La bassa pianura lombarda non è un insieme territoriale uniforme. Lo rivelano i suoi paesaggi appena si attraversa da sud a nord come da est a ovest la pianura. Varia la densità di alberi, il tipo di piantata, la forma delle cascine, la loro densità, la misura dei campi, il rapporto tra cascine isolate e centri comunali, il richiamo dei campanili, dei castelli, ecc.

Le due aree più diverse sono quelle che si pongono agli estremi: la Lomellina e il Mantovano, entrambe con un'agricoltura che comprende la coltivazione del riso, ma con un'organizzazione agricola diversa, basata su aziende medio-grandi e appoggiate a centri con un'impronta originale, specie nel Mantovano, la cui storia ha alimentato nei secoli una cultura che si specchia non solo nei

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

monumenti di cittadine come Sabbioneta, Rivarolo, Pomponesco, Suzzara, ecc. ma anche nello "stile" del paesaggio agrario, nelle architetture rurali che lo presidono.

### **Paesaggi delle fasce fluviali.**

Nel punto dove le valli fluviali scavate guadagnano lentamente il piano fondamentale della pianura il paesaggio muta d'aspetto. Inizialmente i fiumi vi scorrono solo lievissimamente incavati, poi possono addirittura portare il loro letto a un livello pensile con il corredo antropico di continue e sinuose opere di arginatura e di contenimento.

Scendono verso il fiume maggiore, il Po, con andamento sud-sudest; alcuni però, minori, confluiscono direttamente nei maggiori nella parte mediana della pianura.

La rete di acque che essi formano ha intessuto largamente la pianura, costituendone il fondamento ordinatore sia in senso naturale che antropico, delimitando ambiti geografici e insediamenti. Nonostante le loro evoluzioni nel tempo e nello spazio, con alvei abbandonati e grandi piani di divagazione (per esempio, l'antico lago Gerundio fra Lodi e Crema), nonostante i successivi interventi antropici di controllo e regimazione, tutte le valli fluviali di pianura conservano forti e unici caratteri di naturalità (lanche, mortizze, isole fluviali, boschi ripariali, greti, zone umide...).

I limiti di queste fasce sono netti se si seguono gli andamenti geomorfologici (la successione delle scarpate, il disporsi delle arginature) ma sono, al tempo stesso, variamente articolati considerando le sezioni dei vari tratti fluviali, minime in alcuni, massime in altre.

In questi ambiti sono compresi, ovviamente, i fiumi, con scorrimento più o meno meandrato, i loro greti ghiaiosi o sabbiosi, le fasce golenali e le zone agricole intercluse, lievemente terrazzate.

Gli insediamenti nella golena sono evidentemente rarefatti per i rischi che tale localizzazione comporterebbe. Molti invece si allineano sui bordi dei terrazzi laddove il fiume si mantiene ancora entro limiti naturali, altri invece sono custoditi da alti e ripetuti argini. Di solito sono ubicati nei punti che nei secoli hanno costituito un luogo di transito della valle (ponti, guadi, traghetti) e sono molti i casi di borghi accoppiati, ognuno sulla propria sponda (Pontevico/Robecco, Canneto/Piadena, Soncino/Orzinuovi, Vaprio/Canonica). Occorre anche qui aggiungere che, come nel caso delle valli fluviali scavate, molti di questi ambiti sono ricompresi in parchi naturali regionali soggetti a specifici strumenti di pianificazione.

### **Indirizzi di tutela (paesaggi delle fasce fluviali).**

#### *Gli elementi geomorfologici.*

La tutela degli elementi geomorfologici, solo debolmente avvertibili da un occhio profano, sono importanti per diversificare una dominante paesaggistica di vasta, altrimenti uniforme pianura. Tale tutela deve essere riferita all'intero spazio dove il corso d'acqua ha agito, con terrazzi e meandri, con ramificazioni attive o fossili; oppure fin dove l'uomo è intervenuto costruendo argini a difesa della pensilità. Delle fasce fluviali vanno protetti innanzitutto i caratteri di naturalità dei corsi d'acqua, i meandri dei piani golenali, gli argini e i terrazzi di scorrimento. Particolare attenzione va assegnata al tema del rafforzamento e della costruzione di nuovi sistemi di arginatura o convogliamento delle acque, constatando la generale indifferenza degli interventi più recenti al dialogo con i caratteri naturalistici e ambientali. Va potenziata la diffusione della vegetazione riparia, dei boschi e della flora dei greti. Si tratta di opere che tendono all'incremento della continuità 'verde' lungo le fasce fluviali, indispensabili per il mantenimento di "corridoi ecologici" attraverso l'intera pianura padana. Le attività agricole devono rispettare le morfologie evitando la proliferazione di bonifiche agrarie tendenti all'alienazione delle discontinuità altimetriche.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	Pag.	13
---	-------------------------	------	----

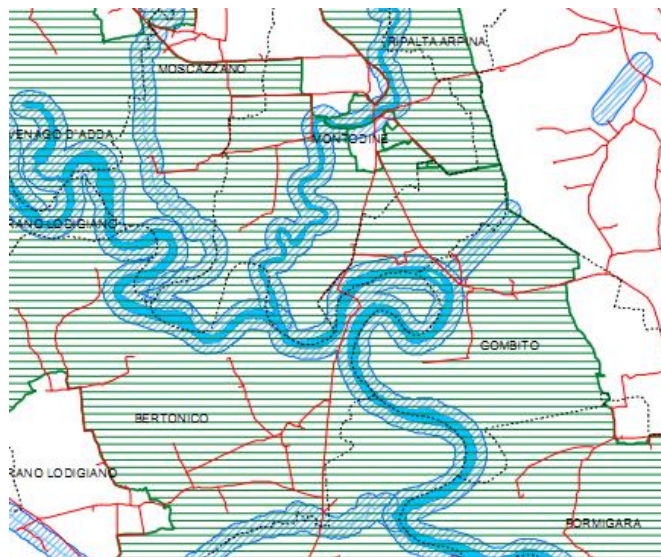
Edison Spa	Derivazione idroelettrica sul Fiume Adda a valle del nuovo ponte sulla SS591	Provincia di Lodi e Cremona Comuni di Bertonico e Ripalta Arpina
------------	---	---

*Gli insediamenti e le percorrenze.*

Va rispettata la tendenza a limitare gli insediamenti nelle zone golenali. Vanno controllate e limitate le strutture turistiche prive di una loro dignità formale (impianti ricettivi domenicali, lidi fluviali, ritrovi ecc.) o inserite in ambienti di prevalente naturalità. Al contrario si deve tendere, nel recupero dei centri storici rivieraschi, al rapporto visivo con il fiume e con gli elementi storici che ne fanno contrappunto (castelli, ville e parchi). Non si devono obliterare le ragioni morfologiche della loro localizzazione - l'altura, il ripiano terrazzato, l'ansa rilevata - dirigendo le nuove espansioni edilizie nella retrostante pianura terrazzata. Va salvaguardata la disposizione lineare dei nuclei a piè d'argine (Cremonese e Mantovano) o di terrazzo (Pavese e Lomellina), sia nell'orientamento sia nell'altezza delle costruzioni. Una delle immagini paesistiche più sensibili della fascia golenale del Po è proprio quella del campanile, unico episodio edilizio svettante al di sopra della linea d'argine. Vanno ripresi e conservati i manufatti relativi ad antichi guadi, riproposti traghetti e ricostruiti a uso didattico i celebri mulini fluviali. Va ridefinito l'impatto delle attrezzature ricettive collocate in vicinanza dei luoghi di maggior fruizione delle aste fluviali (Beregardo, Lido di Motta Visconti, Spino d'Adda ecc.) attraverso piani paesistici di dettaglio.

Nella tavola I del P.P.R., "QUADRO SINOTTICO TUTELE PAESAGGISTICHE DI LEGGE ARTICOLI 136 E 142 DEL D.Lgs. 42/04" (estratto nella figura seguente), l'area d'intervento viene individuata fra le "Aree di rispetto dei corsi d'acqua tutelati" e i "Parchi".

*Tav. I/f del P.P.R.:Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge articoli 136 e 142 del D.Lgs 42/04*



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 Bertonico ne è un tipico esempio).

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
------------	---	---

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 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.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

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, particolarmente compatto, è situato sulla sponda destra orografica presso il punto di maggiore vicinanza tra il ramo di monte e quello di valle dell'ansa.

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.

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 tagli di monte e di valle sia una chiusura laterale degli stessi.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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.

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

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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.

### **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 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.

### **Deflusso Minimo Vitale**

il rilascio minimo è costante e pari a 30,000 m<sup>3</sup>/s che saranno così ripartiti:

- passaggio artificiale per l'ittiofauna                      0,600 m<sup>3</sup>/s;
- sbarramento mobile    29,400 m<sup>3</sup>/s.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

### **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 stramazzo 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.

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.

### **Distribuzione della portata**

Il progetto dell'impianto idroelettrico prevede il rilascio di una portata minima di 30,000 m<sup>3</sup>/s, maggiore del deflusso minimo vitale, determinato nell'elaborato 2 "Relazione idrologica" pari a 26,408 m<sup>3</sup>/s.

Come anticipato precedentemente, il sistema elettronico di gestione automatica della derivazione è programmato per mantenere il livello piezometrico a monte della traversa costantemente alla quota di progetto, 47,95 m s.l.m.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

Il carico idraulico a monte della traversa è regolato sia dallo sbarramento mobile sia dalla derivazione.

I dispositivi di rilascio del deflusso minimo vitale sono rappresentati da:

passaggio artificiale per l'ittiofauna;

sbarramento mobile.

Il primo dispositivo rilascia una portata costante di 0,600 m<sup>3</sup>/s, che ottimizza anche la funzione di passaggio per l'ittiofauna.

Gli ulteriori 29,400 m<sup>3</sup>/s della componente di base sono lasciati sfiorare sullo sbarramento mobile.

Di seguito si indica la modalità operativa di gestione dell'impianto.

#### **Qdisp < 40,000 m<sup>3</sup>/s**

Le turbine sono disattivate, quindi la derivazione è interrotta. Tutta la portata in arrivo è rilasciata nel tratto sotteso attraverso il passaggio artificiale per l'ittiofauna e lo sbarramento mobile. Le paratoie a ventola dello sbarramento mobile sono regolate per mantenere il carico idraulico costantemente pari alla quota di progetto di 47,95 m s.l.m. al fine di alimentare correttamente il passaggio artificiale per l'ittiofauna.

#### **40,000 m<sup>3</sup>/s ≤ Qdisp < 180,000 m<sup>3</sup>/s**

Attraverso il passaggio artificiale per l'ittiofauna e lo sbarramento mobile defluisce la portata pari al rilascio di base di 30,000 m<sup>3</sup>/s.

La derivazione è attiva e le turbine sono regolate al fine di mantenere a monte della traversa il carico idraulico di progetto pari a 47,95 m s.l.m..

#### **Qdisp ≥ 180,000 m<sup>3</sup>/s**

Le turbine sono regolate per limitare la portata idroelettrica al valore limite d'esercizio di 150,000 m<sup>3</sup>/s.

Lo sbarramento mobile è regolato per limitare l'altezza idrometrica a monte della traversa alla quota di progetto di 946,00 m s.l.m., per quanto possibile.

### **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.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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 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'allontanamento 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. Lo spostamento del dispositivo avviene su due rotaie a raso, ricavate nel solaio che le sostiene, in modo che la via di corsa possa essere adoperata anche da mezzi meccanici per la manutenzione dell'impianto o l'eventuale rimozione di materiale troppo pesante od ingombrante per essere rimosso dallo sgrigliatore.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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 interrato 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. I due solai predetti sono separati e nelle fenditure che si creano sono alloggiato le paratoie per la chiusura dei singoli gruppi di produzione. In particolare le singole paratoie sono utilizzate esclusivamente con comportamento ON-OFF, cioè completamente aperte o totalmente chiuse. Infatti esse servono solamente a disattivare la produzione del singolo gruppo turbina generatore, poiché la regolazione della portata è gestita attraverso il distributore e la girante della macchina idraulica.

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.

### **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.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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.

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.

Per meglio capire l'organizzazione dei locali si riassume la funzione dei dispositivi contenuti all'interno.

Il locale quadri a bassa tensione ospita i dispositivi di interfacciamento tra i trasformatori e la centrale idroelettrica.

I trasformatori provvedono ad adeguare la tensione generata da ciascun alternatore della centrale a quella della rete elettrica di trasmissione. Un ulteriore trasformatore, alimentato dalla rete di trasmissione, alimenta i sistemi di illuminazione e gestione dell'impianto, in modo che possa funzionare anche senza la produzione idroelettrica dello stesso.

I quadri di media tensione interfacciano i trasformatori alla rete elettrica di trasmissione.

Nel locale di misura è presente il dispositivo (contatore) che conteggia l'energia ceduta e prelevata dalla rete di trasmissione.

Nel locale del gestore elettrico sono presenti i quadri di allacciamento alla rete di trasmissione.

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. Il primo trasformatore verso la strada è quello dei servizi ausiliari ed è ospitato in una stanza di 3,20 m x 2,20 m. Per gli altri tre le stanze si allargano a 2,40 m, mantenendo la profondità interna di 3,20 m. I quattro locali di trasformazione presentano sul fronte un'apertura grigliata molto ampia, che oltre a consentire l'accesso permette anche l'aerazione degli stessi.

Sul prospetto opposto, accanto al locale del gestore elettrico sono ubicati i locali quadri dell'impianto. Al centro è posto il locale dei quadri di media tensione largo 4,80 m e profondo 5,70 m. Il locale di quadri di bassa tensione mantiene la medesima profondità, ma è largo 3,00 m.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

L'accesso ai trasformatori avviene dal prospetto verso l'argine, mentre ai locali quadri, sia dell'impianto sia dell'operatore elettrico, avviene dal prospetto opposto. L'unica stanza accessibile dalla strada è quella di misura dell'energia.

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.

### **Elettrodotta interrata**

Dal locale quadri della centrale idroelettrica in progetto diparte l'elettrodotta interrata 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.

I generatori sono collegati ai trasformatori con cavi tripolari e ciascun gruppo di produzione è elettricamente indipendente dagli altri.

I servizi ausiliari sono alimentati in bassa tensione trifase e monofase attraverso un trasformatore dedicato. Di conseguenza il cavo per i servizi ausiliari è di tipo quadri polare: tre fasi più neutro.

### **CONCA DI NAVIGAZIONE**

Il fiume Adda è navigabile a tratti in alcuni periodi dell'anno.

I tratti navigabili dipendono dalle infrastrutture presenti, quali ponti e briglie, che in alcuni casi limitano la continuità della navigazione (ponti) ed in altri la impediscono (briglie). Inoltre il trasporto solido del fiume modifica costantemente gli accumuli di sedimenti creando aree con limitazioni alla navigabilità.

I periodi navigabili dipendono, invece, dalla portata del fiume Adda. Infatti, in alcuni casi l'altezza piezometrica della corrente non è sufficiente a consentire la navigazione.

L'impianto idroelettrico in progetto è situato principalmente nel Comune di Bertonico, in un tratto navigabile che si estende dalla briglia della città di Lodi a quella della città di Pizzighettone.

Nel tratto in questione il fiume è attraversato dai ponti della Strada Statale 591 Crema – Codogno e della Tangenziale Est di Lodi, i quali, di recente costruzione, permettono la navigazione senza particolari restrizioni.

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.

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.

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	Pag.	24
---	-------------------------	------	----

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 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.

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.

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
------------	---	---

## IMPATTO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Solo recentemente si è riconosciuto il peso che la componente "paesaggio" riveste nella definizione della identità di un territorio sia in termini naturalistici che in termini antropici, e dunque solo da poco tempo si è incominciato a considerare il paesaggio tra le principali componenti ambientali potenzialmente alterabili dalla realizzazione di un'opera. Ne consegue che a tutt'ora non si dispone di metodologie definite che consentano una valutazione oggettiva della entità degli impatti sul paesaggio né, di conseguenza, di parametri per la definizione delle corrispettive misure di mitigazione e/o compensazione da attuare. Nel caso in esame si è optato per una valutazione qualitativa degli impatti, che prevede l'individuazione delle principali interferenze derivanti dalla realizzazione e dal funzionamento dell'opera e la successiva quantificazione delle stesse in base alla durata degli effetti e all'entità della riduzione dell'attuale livello di qualità del sistema paesistico.

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 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

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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 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

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

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.

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.

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
------------	---	---

## MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO

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.

Al termine degli interventi si procederà al **ripristino** di tutte le aree interessate, anche solo temporaneamente, dal cantiere: tutte le aree in cui è presente vegetazione arboreo-arbustiva (es. le aree in corrispondenza della traversa fluviale, dell'opera di presa, lungo il sedime della vecchia S.S., in corrispondenza della restituzione nonché le zone di stoccaggio dei materiali, le zone di manovra dei mezzi, ecc.) verranno rivegetate. Sono previsti interventi di inerbimento, messa a dimora di alberi e arbusti, realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica.

Tutte le aree interessate dai lavori di recupero ambientale saranno sottoposte alle necessarie lavorazioni e al riporto di terreno agrario; tali superfici saranno quindi inerbite con un miscuglio erbaceo plurispecifico, distribuito mediante la tecnica della semina a spaglio o localmente tramite veicolo liquido (idrosemina).

La copertura vegetale costituita da un cotico erboso continuo rappresenta una valida protezione fisica del suolo: provoca, attraverso l'aumento della scabrosità superficiale, la diminuzione della velocità delle acque di ruscellamento, migliora inoltre la resistenza al taglio degli strati superficiali del terreno, grazie all'azione di armatura dovuta alle radici, nonché riduce i rischi di dissesto, mediante l'azione di drenaggio e pompaggio dell'acqua nel suolo attraverso la traspirazione. La stessa, inoltre, esercita una valida azione di contrasto alla diffusione di specie avventizie e/o infestanti, esotiche, trasportate dal vento e provenienti dalle colture agrarie (aspetto non poco rilevante data l'ubicazione del sito).

Studio Sintesi Dott. Assone Ing.A.Capellino Ing.B.Dominici	Relazione paesaggistica	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
------------	---	---

### Miscuglio adatto per prati stabili in ambienti di pianura, a basse quote

specie	%	specie	%
<i>Festuca rubra</i>	20	<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Festuca ovina</i>	15	<i>Anthyllis vulneraria</i>	2
<i>Phleum pratense</i>	6	<i>Vicia sativa</i>	3
<i>Dactylis glomerata</i>	5	<i>Vicia villosa</i>	3
<i>Lolium perenne</i>	5	<i>Salvia pratensis</i>	3
<i>Poa pratensis</i>	8	<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Agrostis tenuis</i>	2	<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Lotus corniculatus</i>	7	<i>Ranunculus acris</i>	1
<i>Medicago sativa</i>	3	<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Medicago lupulina</i>	2	<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	3		

Quale misura ulteriore di mitigazione si prevede di effettuare l'**impianto di specie ripariali arbustive** (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*), in corrispondenza dei contenuti tratti di gabbioni in ciottoli e rete metallica previsti in fase progettuale (uno che riveste il muro di difesa in sponda destra subito a monte del canale di adduzione; l'altro che prosegue il muro in destra orografica oltre la platea a risalto idraulico), e **di specie arboree**, nelle zone immediatamente retrostanti a questi, allo scopo di ricostituire la fascia di vegetazione spondale e, ammorbidendone le geometrie, diminuendone l'artificialità, limitare la visibilità dei manufatti.

Verranno impiegate sia talee legnose (diametro 1,5-2 cm, lunghezza variabile da 0,5 a 1,5 m, a seconda della localizzazione) sia piantine radicate (soggetti in contenitore o fitocella, di altezza pari a 60-80 cm).

Pur prevedendo l'impiego di specie autoctone, il contributo alla riqualificazione dell'area sotto il profilo naturalistico derivante dalla posa delle talee sarà minimo, data l'esiguità dello sviluppo lineare dei tratti in gabbionata.

In tutte le aree di cantiere interessate dalla presenza della vegetazione, peraltro di superfici molto contenute se si considera anche la compattezza dell'impianto in progetto, verrà ricostituita la fascia di vegetazione arborea presente che verrà presumibilmente danneggiata durante le operazioni di cantiere. A tal fine verranno messi a dimora diversi individui appartenenti alle specie: *Acer campestre*, *Populus alba*, *Salix alba*.

Al fine di mascherare i manufatti e gli edifici di nuova realizzazione, la maggior parte dei quali già interrati e/o semi-interrati e collocati in zone poco visibili dal territorio circostante sia per la presenza della vegetazione lungo le sponde del fiume e delle fasce di vegetazione lungo il sedime della strada, sia per la particolare morfologia del territorio (si ricorda a tal proposito come nel tratto in esame, il fiume presenta argini rilevati sia in destra sia in sinistra orografica), verranno messi a dimora **nuclei arboreo-arbustivi** nonché individui isolati appartenenti alle seguenti specie: *Acer campestre*, *Salix alba*, *Quercus robur*, *Populus sp.*, tra le arboree, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, tra le arbustive, impiegando piante a pronto effetto (CFR 18-20 cm, altezza 3,5-4 m per gli alberi e 3 ramificazioni e altezza 1,2-1,5 m per gli arbusti).

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
------------	---	---

Oltre agli interventi puntuali fin qui descritti (opere di mitigazione), in considerazione della valenza paesaggistica e soprattutto fruitiva, nonché delle potenzialità naturalistiche del contesto fluviale, il progetto propone anche una serie di interventi a scala più ampia (opere di compensazione) atti a riqualificare il contesto territoriale interferito sotto il profilo ambientale.

Tra questi, la riqualificazione della fascia ripariale presente lungo il tratto sotteso (che come anticipato presenta una lunghezza di 4,5 km) può rappresentare senz'altro un intervento di indubbio interesse soprattutto se si considera la limitata estensione delle superfici, che allo stato attuale, sono occupate da vegetazione naturale (peraltro compromessa anche da un punto di vista della composizione specifica). Ancora, il progetto prevede la realizzazione di una nuova formazione boscata in corrispondenza della porzione di superficie, attualmente destinata a piazzale per deposito di inerti, presente a monte delle opere in progetto.

In aggiunta a quanto descritto, il proponente si è inoltre dichiarato disponibile ad effettuare ulteriori interventi da concordarsi con gli enti territoriali competenti in sede di conferenza dei servizi.