REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI GENOVA
Comune di Rovegno

RICHIESTA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE PER USO IDROELETTRICO SUL FIUME TREBBIA IN LOCALITÀ' ISOLA NEL COMUNE DI ROVEGNO (GE)

Richiesta di concessione a derivare da acque superficiali

PROGETTO PRELIMINARE

Oggetto

Sintesi in linguaggio non tecnico

Gruppo di progettazione

E.T.A.research
energiaterritorioambiente
Via XI settembre, n.73
12011 - Borgo San Dalmazzo (CN)
Tel/Fax: 0171.60.30.59
e-mail: info@eta-research.com
web: www.eta-research.com

Dott. Ing. Paolo Gossa
Via Meucci n. 7
12100 Cuneo (CN)
tel 348 8962431
paolo.gossa@eta-research.com

Dott. Ing. Andrea Demaria
Via del Canale n. 28 bis
12100 Cuneo (CN)
tel 392 9216521
andrea.demaria@eta-research.com

Dott. Ing. Luca Macario
Via Cacciatori delle Alpi, 6
12100 Cuneo (CN)
tel 388 9427082
luca.macario@eta-research.com

Committente

Gruppo Energia Italia srl

Sede: Via Gropallo 4/3
161212 Genova (GE)
P.IVA: 01717940991

Dati progetto

CODICE LAVORO	FASE PROGETTO	TIPOLOG.DOCUMENTO	N.ELABORATO
C15_27	PR	RC	02

ELABORATO
R.02
SCALA -:---

REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
01	GENNAIO_2017	PRIMA EMISSIONE	Dott. Ing. Gossa P.	Dott. Ing. Demaria A.	Dott. Ing. Macario L.
02					

INDICE

PREMESSA *3*

1 DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DEI LUOGHI *4*

1.1 Il Fiume Trebbia **4**

1.2 Il centro abitato di Fontana Rossa **5**

1.3 Il ponte di Fontana Rossa **6**

1.4 L'accesso alla zona d'intervento **8**

2 DESCRIZIONE GENERALE DELLO OPERE IN PROGETTO – LA TRAVERSA *9*

2.1 La traversa fluviale **9**

2.1.1 La traversa di derivazione 10

2.2 Aspetti generali per il trasporto solido e sedimentazione **11**

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLO OPERE IN PROGETTO – LA TRAVERSA *13*

3.1 La traversa mobile **13**

3.1.1 La centrale di produzione 15

3.1.2 L'allacciamento alla linea MT 16

3.2 Il dispositivo per il rilascio del DMV e scala di rimonta dell'ittiofauna **18**

3.2.1 I dispositivi di rilascio del DMV - La scaldi di rimonta per l'ittiofauna 19

3.2.2 I dispositivi di rilascio del DMV - La fenditura laterale di rilascio del DMV 20

3.2.3 Considerazioni conclusive sulle strutture di rimonta 21

4 PROPRIETA' DEI LUOGHI *22*

5 DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO *23*

5.1 Calcolo delle portate attraverso la stazione di misura di Valsigiara **23**

5.2 Portate derivabili **25**

6 PRODUZIONI *28*

7 VALUTAZIONE DEI COSTI *30*

8 QUADRO AMBIENTALE *31*

8.1 Ambiente idrico 31

8.2 Suolo e sottosuolo 32

8.3 Habitat, vegetazione e flora 33

8.4 Fauna 34

9 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI 37

10 CONCLUSIONI 41

PREMESSA

La presente relazione di sintesi, in linguaggio non tecnico, descrive il progetto per la progettazione di una nuova traversa fluviale allo scopo di salvaguardare il ponte esistente che collega la strada per la località Fontana Rossa e la strada Starale n.°45 e annessa centrale idroelettrica a salto concentrato, nel Comune di Rovegno, in località Isola (GE). Il progetto è proposto dalla società Gruppo Energia Italia srl con sede in Via Gropallo4/3 Genova (GE). Il progetto di cui alle tavole allegate risulta, ai sensi della normativa regionale in materia di programmazione energetica, essere così definito:

Bacino idrografico:	**Fiume Trebbia**
Corso d'acqua:	**Fiume Trebbia**
Bacino di dominio:	128,00 km² (diretta su carta C.T.R. alla scala 1:10.000)
Altitudine max:	1597,00 m s.l.m.
Altitudine min:	539,00 m s.l.m. (sfioro traversa)
Portata massima derivata:	11,000 m³ /s
Portata media derivata:	3,053 m³/s
Portata minima derivata:	0,800 m³/s
Salto legale disponibile medio:	5,59 m
Potenza legale media:	$\frac{(1000 \cdot 3{,}053 \cdot 5{,}59)}{102} = 167{,}31$ kW
Potenza legale massima:	$\frac{(1000 \cdot 11{,}000 \cdot 4{,}86)}{102} = 524{,}11$ kW

Il progetto è principalmente motivato dalla necessità di salvaguardare la stabilità del ponte esistetene e permettere di porre soluzione alle attività di scalzamento delle fondazioni generate dal fiume, andando a realizzare una nuova struttura idraulica. A tale riguardo, visto il dislivello geodetico generato dalla nuova struttura, si è deciso di ottimizzare il progetto andando ad inserire una centrale idroelettrica a salto concertato realizzata in corpo traversa per la generazione di "energia verde" la quale potrà essere: "scambiata sul posto" per alimentare le utenze elettriche e le attività che risultano insediate nella zona; o venduta al Gestore dei Servizi Elettrici contribuendo al raggiungimento degli obbiettivi in campo di sostenibilità ambientale. A tale riguardo, l'energia prodotta dalla centrale oggetto di studio verrà parzialmente se non totalmente "scambiata sul posto" per alimentare le utenze elettriche e l'attività produttiva "Acque minerali" posta in prossimità della nuova struttura idraulica, contribuendo ad incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

1 DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DEI LUOGHI

La zona d'intervento per la realizzazione della nuova traversa fluviale e l'annessa centrale idroelettrica a salto concentrato riguarderà un tratto del Fiume Trebbia presso il ponte che conduce all'abitato di Fontana Rossa nell'ambito del Comune di Rovegno (GE). Più specificamente l'area di intervento si sviluppa nei pressi della località Isola a monte dello stabilimento delle acque minerali zona interessata dalla presenza del ponte Fontana Rossa.



Figura 1. Immagine satellitare della zona d'intervento

1.1 Il Fiume Trebbia

Il bacino del Trebbia ha una superficie complessiva di circa 1.070 km^2 (1,5% della superficie complessiva del bacino del Po), di cui gran parte in ambito collinare-montano (86%). È situato in destra Po, tra i bacini del Tidone e dello Staffora a est, del Nure a ovest, dello Scrivia a sud-est, del Taro a sud-ovest e dello Sturla a sud. Il Fiume Trebbia ha origine alle pendici Sud-Est del Monte Prelà, a quota 1135 m s.l.m.. La lunghezza del tratto di corso d'acqua che ricade nel territorio regionale ligure

corrisponde a circa 30 Km; il fiume entra nel territorio della provincia di Piacenza a quota 509 m s.l.m. dopo la località Gorreto. La zona interessata dal progetto, per la realizzazione della nuova traversa fluviale ed annessa centrale idroelettrica a salto concentrato, risulta la zona interessata dal ponte esistente che collega la strada per la località Fontana Rossa e la strada Starale n.°45 nel Comune di Rovegno, in località Isola (GE).

1.2 Il centro abitato di Fontana Rossa

Il sito d'intervento è caratterizzato dalla pre esistenza del ponte che collega la strada Starale n.°45, alla località Fontana Rossa appartenente al comune di Rovegno, posta in sponda sinistra del Fiume Trebbia. Il su scritto ponte risulta l'unica via d'accesso al centro abitato, per cui la sua chiusura comporterebbe l'impossibilità di raggiungere le abitazioni presenti. Come scritto precedentemente il progetto per la realizzazione della nuova traversa fluviale risulta motivato dal l'opportunità di salvaguardare e consolidare il sistema di fondazione del ponte che collega la S.S. 45 al centro abitato.

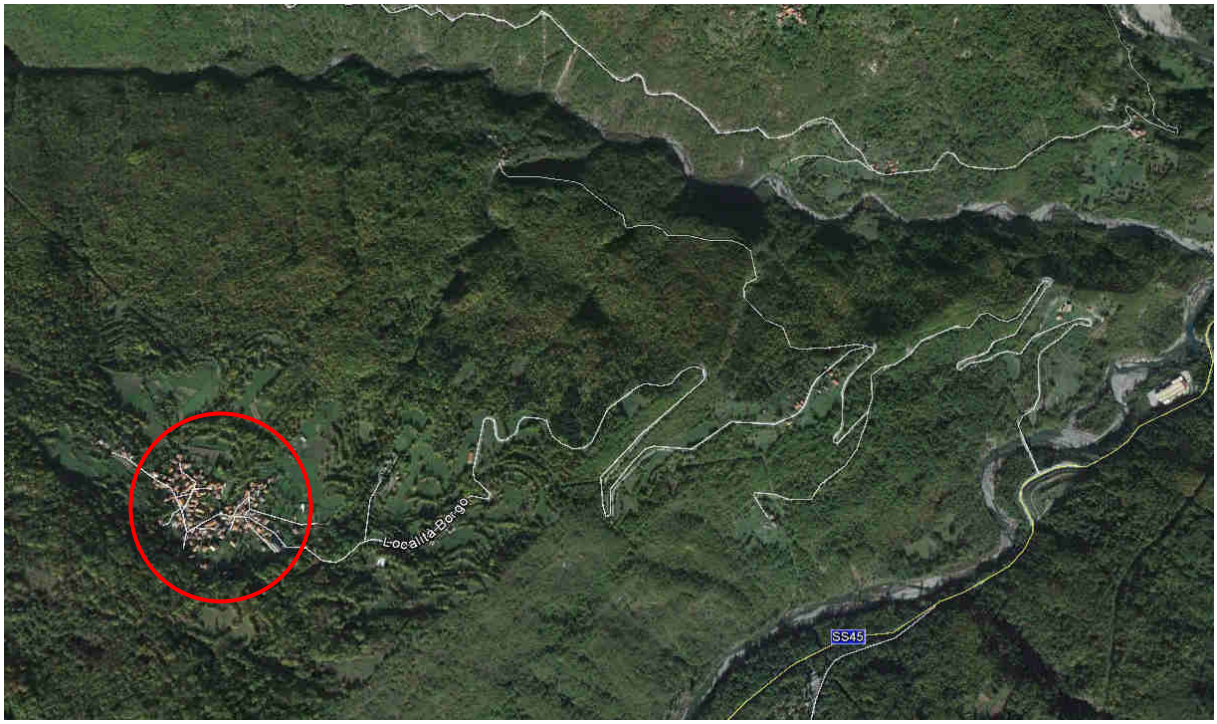


Figura 2. Vista aerea del centro abitato di Fontana Rossa

1.3 Il ponte di Fontana Rossa

Come scritto precedentemente l'unica via d'accesso al centro abitato di Fontana Rossa risulta il ponte presente sul Fiume Trebbia. Attraverso l'analisi biobibliografica effettuata all'interno dell'archivio del Comune di Gorreto si è potuto estrapolare il progetto con oggetto i "Lavori urgenti per ovviare agli inconvenienti e pericoli della circolazione stradale nel tratto dal KM 50+650 al KM 51+300 soggetto a frana – S.S. 45 della val di Trebbia tronco: Genova-Gorreto". Nel progetto vi è una descrizione accurata del ponte di Fontana Rossa. Il ponte presenta una caratterizzazione geometrica mista. Nella parte centrale prevende una struttura ad arco la quale scarica su due grossi plinti di fondazione, nelle parti laterali è presente un impalcato sorretto da pilastri. Dai sopraluoghi effettuati, ed analizzando il progetto si è osservato che l'arco del ponte risulta vincolato alla base a due plinti di fondazione i quali ora risultano completamente scalzati, con la presenza a vista dei pali di fondazione.

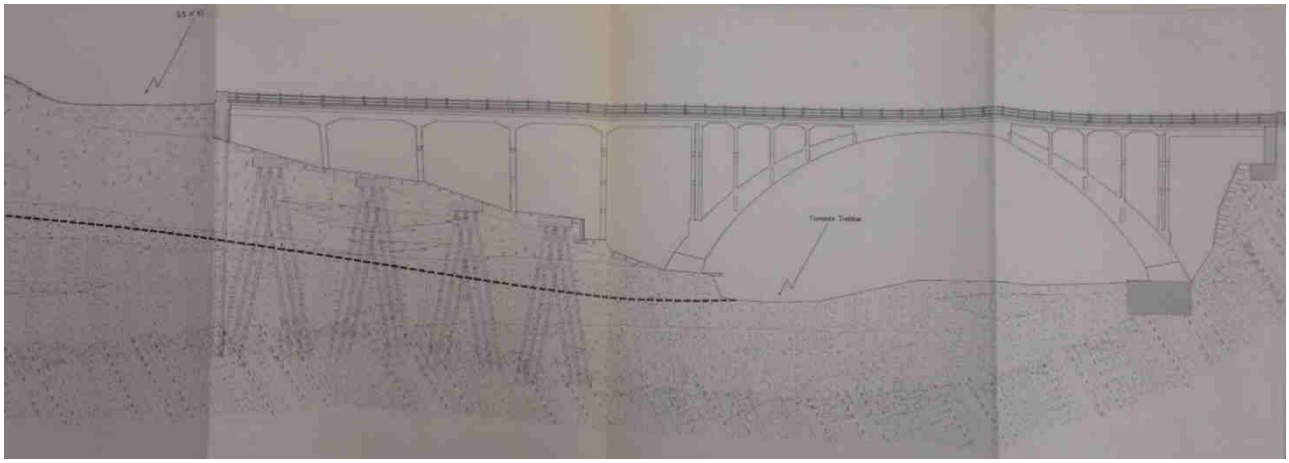


Figura 3. Prospetto frontale del ponte di Fontana Rossa nel progetto "Lavori urgenti…"



Figura 4. Zona a monte del ponte in sponda sinistra

Analizzando il progetto, presente all'interno dell'archivio del Comune di Rovegno (datato 1997), si può facilmente notare che in quel periodo le fondazioni (plinti) del ponte risultavano completamente interrati. Si riporta a seguito la tavola progettuale del 1997 con al di sopra i livelli del fondo alveo rilevati in fase di rilievo di dettaglio nel 2016.

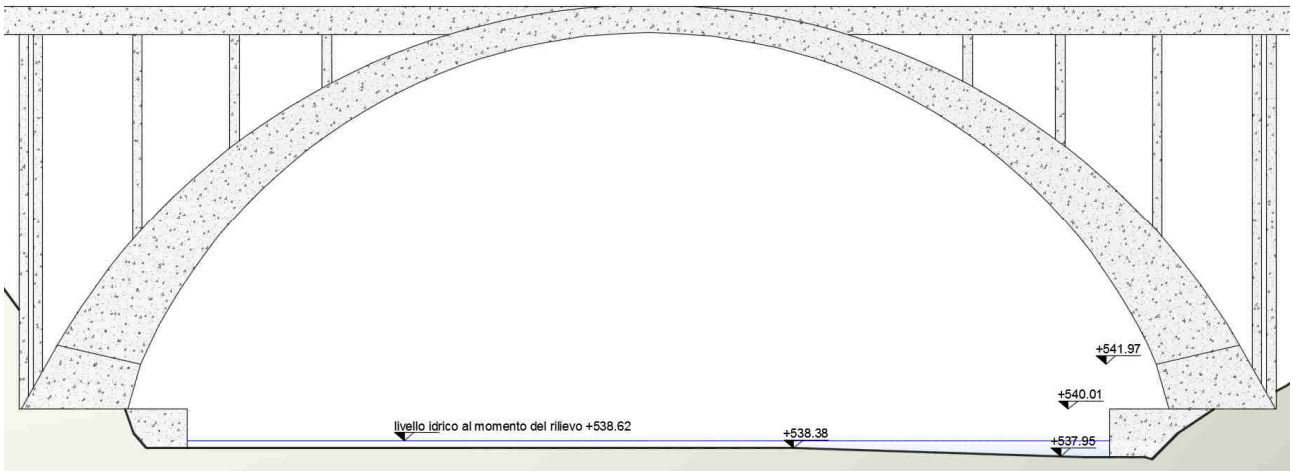


Figura 5. Rappresentazione del ponte di Fontana Rossa e livelli del fondo

Attraverso l'analisi delle tavole progettuali e dei livelli del fondo alveo si può definire che il livello alveo nel 1997 rilustrava in sponda sinistra idrografica pari al livello del coronamento del plinto circa 540 m s.l.m. creando il letto principale del fiume in sponda destra.

Attraverso il rilievo si è riscontrato, un livello del fondo alveo prossimo ai plinti di fondazione pari a circa 537,95 m s.l.m., con una profondità di scavo di circa 2,06 m profondità che ha portato allo scalzamento del plinto di fondazione. Analizzando le immagini satellitari e attraverso delle memorie storiche della zona si è potuto supporre che il livello dell'alveo, più alto rispetto all'odierno, era regolato dalla presenza di una briglia a valle del ponte, in prossimità della curva, la quale aveva il compito di regolarizzare la pendenza del fondo e diminuire l'energia della corrente. Questa struttura idraulica permetteva la sedimentazione di materiale a monte di essa impedendo lo scalzamento delle fondazioni del ponte.

Per un'analisi più dettagliata si rimanda alla relazione tecnica particolareggiata.

1.4 L'accesso alla zona d'intervento

L'accesso alla zona potrà avvenire attraverso la vecchia strada di cantiere utilizzata nel decennio scorso per le opere di consolidamento della strada e del versante portate a termine dall'ANAS. A lato del ponte di Fontana Rossa è presente il guard rail che impedisce ora la discesa lungo la vecchia strada. Questo verrà in parte rimosso permettendo la creazione di un varco di larghezza prossima a 3,5 m, il quale permetterà la discesa agevolata dei mezzi e persone. Attraverso i sopraluoghi effettuati si è riscontrato ormai uno stato di abbandono elevato della zona; per rendere agibile la discesa si dovrà provvedere al taglio di specie arboree di piccolo fusto, specie infestanti e l'eliminazione di materiale lasciato in zona. Per le operazioni in alveo: la realizzazione della nuova traversa fluviale e della scala di rimonta, si potrà accedere attraverso la su scritta strada che discende fino all'alveo. Si rimanda ai capitoli seguenti per un'attenta analisi delle fasi di cantiere.



Figura 6. Zona di accesso alla strada che conduce in alveo



Figura 7. Stato di abbandono della strada che conduce in alveo

2 DESCRIZIONE GENERALE DELLO OPERE IN PROGETTO – LA TRAVERSA

2.1 La traversa fluviale

La traversa fluviale in progetto intende inserirsi nel contesto paesaggistico e di opere descritto nel paragrafo precedente minimizzando gli interventi, l'impatto visivo e le conseguenze dello stesso sul deflusso naturale del corso d'acqua. Particolare attenzione in fase di progettazione è stata, pertanto, posta nella salvaguardia e consolidazione del ponte che collega l'abitato di Fontana Rossa alla strada Statale n.°45. Al fine di descrivere le principali caratteristiche dell'opera di regimazione fluviale in progetto e gli interventi necessari per la sua realizzazione, nel presente paragrafo, si provvede ad analizzare le principali caratteristiche idrauliche del tratto di corso d'acqua interessato, prestando particolare attenzione alle opere presenti. La tipologia di traversa fluviale che verrà proposta sarà di tipo con profilo Creager-Scimemi. Questi sono essenzialmente costituiti da una soglia sfiorante, dalla quale la corrente cade libera nell'aria o è derivata o da un canale a pelo libero che si sviluppa nella stessa direzione o in un elemento naturale come nel nostro caso il letto del Fiume Trebbia. Si è deciso di adottare il su scritto profilo visto lo scopo di evitare il verificarsi di depressioni al disotto della vena effluente. La nuova struttura sarà realizzata in calcestruzzo armato con rivestimento nel paramento di valle con materiale lapideo di grosse dimensioni. A seguito si analizzeranno le caratteristiche della nuova struttura idraulica.

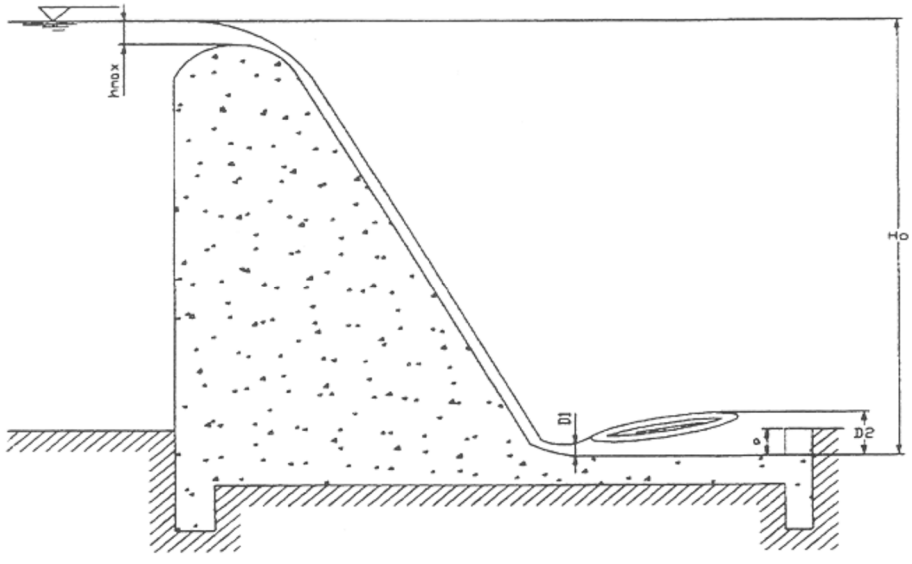


Figura 8. Tipologia di traversa Creager-Simeni

2.1.1 La traversa di derivazione

La nuova traversa fluviale viene progettate per porre rimedio a alle problematiche strutturali del ponte di Fontana Rossa. Analizzando il rilievo di dettaglio si è giunti a definire le quote assolute delle strutture di fondazione del ponte identificando il fondo alveo in prossimità del plinto alla quota 337,95 m s.l.m. e la sommità del plinto a quota di circa 540 m s.l.m. Paragonando i dati restituiti dal rilievo rispetto alle condizioni di progetto definite all'interno del progetto rivenuto presso il Comune di Rovegno si è deciso di impostare il coronamento della traversa alla quota 539 m s.l.m.. Questa scelta è stata effettuata per non incrementare troppo il livello di deposito all'interno del letto del fiume, compromettendo le condizioni di piena, ma permettendo il ricoprimento delle fondazioni e la loro salvaguardia. Analizzando il rilievo si è definita la posizione planimetrica della nuova struttura idraulica. In prima battuta si è riscontrata l'impossibilità di ricollocare la traversa fluviale dove vi era la presunzione di quella precedente. Questo a causa delle modifiche al letto del fiume riscontrate dopo diversi eventi di piena e l'impossibilità di ancorare le "ali" della struttura a pareti rocciose. Si è così deciso di impostare la traversa fluviale più in prossimità del ponte, zona dove sono presenti due pareti rocciose compatte che permettono l'ancoraggio della struttura stessa. La scelta è ricaduta a circa 67,50 m, a valle del ponte esistente. La zona d'imposta è caratterizzata anche da una depressione naturale del fondo il quale permette un inserimento ottimale. Si possono così riassumere le caratteristiche principali della nuova struttura idraulica:

- quota di coronamento: 539,00 m s.l.m.;
- quota di platea di base: 535,00 m s.l.m;
- struttura in calcestruzzo armato;
- profilo di valle Creager-Scimemi;
- rivestimento della struttura in massi ciclopici cementati;
- larghezza traversa 8,50 m;

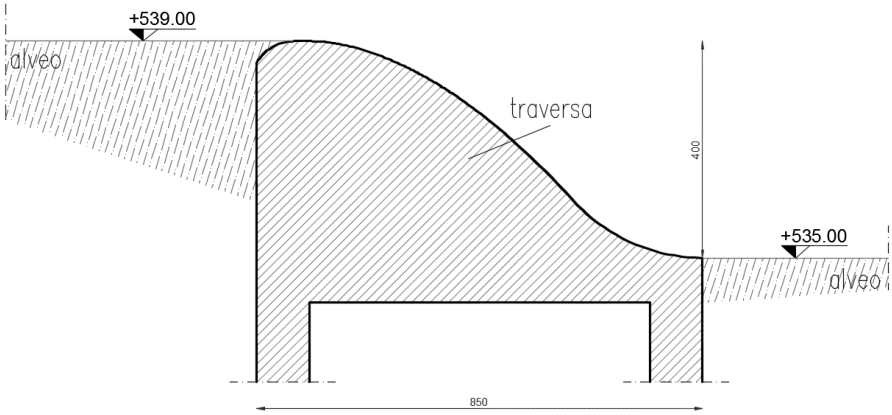


Figura 9. Profilo della nuova traversa fluviale

2.2 Aspetti generali per il trasporto solido e sedimentazione

Come evidenziato nel corso degli studi a supporto del progetto il materiale trasportato dal Fiume Trebbia è costituito principalmente da ghiaie e ciottoli con ∅ max di 25 cm circa sia a monte che a valle del ponte di Fontana Rossa. La composizione granulometrica di massima del materiale che costituisce il fondo dell'alveo è quindi costituito da ghiaie e ciottoli con sabbie, stimabili nelle quantità percentuali riportate a seguire.

MATERIALE	DIMENSIONI (mm)	QUANTITA' (%)
Limo e argilla	< 0.06	5
Sabbia	0,06 - 2	10
Ghiaia fine	2 - 4	15
Ghiaia media	4 - 64	45
Ghiaia grossa - ciottolo	64 - 256	25

Tabella 1. Analisi della granulometria in situ

Per quanto riguarda la sabbia ed i materiali più fini, materiale interessato dal wash load, la dimensione prevalente presente lungo l'alveo e stimata nell'ordine del mm.

Essendo il materiale costituito per l'80% da ghiaie e subordinatamente sabbie (granulometria compresa tra 2 e 256 mm) in base alle velocità della corrente è possibile identificare l'entità del trasporto solido nel tratto di alveo in studio. Per valutazioni più approfondite riguardo tali aspetti si rimanda alla documentazione progettuale ed in particolare "Relazione Tecnica Particolareggiata" ed allo "Studio di compatibilità Idraulica". Al fine di quantificare il trasporto solido lungo l'alveo, seppur in modo approssimato, è stato applicato il metodo speditivo di Di Silvio (1983).

La relazione proposta da Di Silvio è la seguente:

$$Q_s \text{ (mc/anno)} = (0.027 / 1.8) \times [i^{2.1} / (b^{0.8} \times D_{50}^{1.2})] \times (Q_0^{0.8} \times V_0);$$

dove:

- V_0(mc) = volume idrico di deflusso = $C_a \times h \times S_b \times 1000$;
- C_a = coefficiente di afflusso del bacino;
- h (mm) = precipitazioni ragguagliate collegate all'evento di piena;
- S_b (kmq) = area bacino;
- i (%) = pendenza asta principale;
- b (m) = larghezza media dell'alveo nel tratto preso in esame;
- D_{50} (m) = diametro mediano del materiale di fondo;
- Q_0 (mc/s) = portata di massima piena nel periodo di riferimento (un anno).

Per valutare il trasporto solido in condizioni ordinarie, nella formula deve essere inserito il valore della portata di massima piena con tempo di ritorno uguale a 1 anno e la relativa altezza di precipitazione. Il metodo fornisce un'indicazione sul trasporto solido partendo dall'ipotesi che ci si trovi in condizioni morfo dinamiche di equilibrio. L'elaborazione è stata realizzata con un software di calcolo della ProgramGeo (PIENA).

- Area del Bacino: 128,00 km^2
- Larghezza dell'alveo: 70 m
- Altezza precipitazione efficace: 1435 mm (rif. Stazione Metereologica Rovegno)
- Inclinazione alveo: 0.9 %
- Peso Specifico materiale di fondo: 1,9 t/m^3
- Portata massima di piena (annuale): 23 m^3/s
- Coefficiente di afflusso al bacino: 0,4

Come valore di portata si è utilizzata la portata massima registrata per 10 giorni all'anno alla stazione di Valsigiara e ragguagliata per il sito in studio, pari a 23 m^3/s.

Così come riportato nel report del software riportato a seguire si ottiene una portata solida potenziale di 8710,5 t/anno.

Come si evince da quanto riportato nel paragrafo precedente la realizzazione delle opere in progetto condizionerà l'assetto idraulico del corso d'acqua con un potenziale aumento del deposito a monte della traversa. La presenza di una paratia mobile permetterà lo svuotamento del materiale che si accumula a monte, con conseguente rotolamento a valle al piede della traversa. Ovviamente andrà previsto un piano di svuotamento periodico e costante del materiale che si accumula nell'invaso oltre la quota di sfioro della traversa a 539,9 m s.l.m..

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLO OPERE IN PROGETTO – LA TRAVERSA

3.1 La traversa mobile

Come riportato nel paragrafo precedente la traversa fluviale presenterà un coronamento posto a quota 539,00 m s.l.m. ed una quota di platea di base a 535,00 m s.l.m..

Caratteristica intrinseca della traversa sarà il suo completo interrimento per poter permettere la salvaguardia statica del ponte che permette di raggiungere il centro di Fontana Rossa. Il posizionamento della traversa permetterà di regolarizzare il fondo alveo a monte di essa ad una quota pari al suo coronamento ed a valle, attraverso una riprofilatura del fondo alla quota della platea; permettendo il normale defluire delle diverse portate naturali con i rispettivi tiranti idraulici; i quali andranno ad interessare le opere esistenti e le sponde naturali.

La platea di valle sarà realizzata con la posa di massi ciclopici non intasata per una lunghezza prossima ai 24 m. Al temine di essa verranno posti dei massi di grandi dimensioni i quali avranno il compito di fungere da dissipatori per gli effetti di risalto. Questa condizione permetterà di limitare l'energia della corrente e di conseguenza gli eventuali effetti di erosione e deposito. Si è così deciso di andare ad inserire all'interno del profilo Creager-Scimemi una paratoia ventola la quale avrà il compito di mantenere il livello di monte costante alla quota di progetto paria a 541,00 m s.l.m.

Analizzate le caratteristiche tecniche e geometriche si è previsto il posizionamento di tre paratoie a ventola ognuna di lunghezza paria a circa 20,75 m. Le tre paratoie saranno divise tra loro attraverso un setto verticale con quota di coronamento pari a 541,50 m s.l.m., con spessore di 1 m e lunghezza pari a 4,50 m. All'interno del setto verranno posizionate le guide e tenute che permetteranno lo scorrimento delle paratoie a ventola.

Il loro innalzamento sarà permesso attraverso l'uso di cilindri oleodinamici con i rispettivi circuiti (posti all'interno del corpo traversa) i quali saranno movimentati attraverso una centralina di comando posta all'interno del locale di gestione e manutenzione in prossimità della strada di accesso del ponte di Fontana Rossa. Si specifica che l'olio idraulico per la movimentazione dei cilindri sarà di tipo biodegradabile e naturale (olio di colza). Si è deciso di utilizzare questa tipologia di oli per scongiurare qualsiasi danno ambientale nell'eventuale sversamento accidentale causato da condizioni eccezionali di pericolo o di piena.

La presenza della paratoia a ventola posta al di sopra del coronamento della traversa permetterà di impostare un livello idraulico a monte della traversa che sarà indipendente dal deflusso del Fiume Trebbia in condizioni di normal deflusso. In questo modo ad impianto in funzione si diminuirà la

velocità del flusso e la capacità erosiva nei confronti del piede delle pile del ponte esistente e delle scarpate, dando quindi un contributo positivo alla stabilità del manufatto e delle sponde.

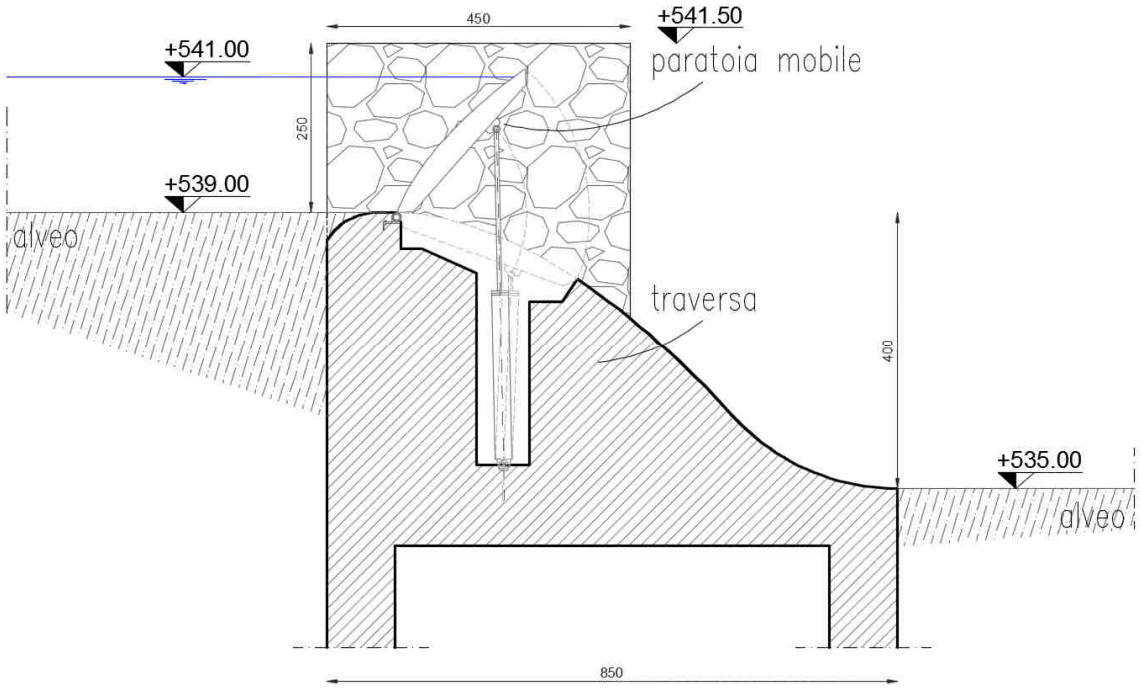


Figura 10. Profilo della nuova traversa fluviale con paratoie mobili

Si è scelta questa conformazione progettuale (traversa fissa in calcestruzzo armato e paratoia mobile) per una duplice motivazione. La prima di tipo idraulica: visto che la presenza di dispositivi abbattibili va a limitare notevolmente la "pericolosità idraulica" della struttura rispetto ad una struttura in calcestruzzo con quota di coronamento pari a 541,00 m s.l.m.

La seconda motivazione fa riferimento alla gestione e manutenzione dell'opera. La presenza dei dispositivi abbattibili permetterà di operare facilmente durante le attività di pulizia e sghiaiatura del bacino di monte, mantenendo così sempre costate il livello di deposito pari a 539,00 m s.l.m. Le operazioni di pulizia verranno effettuate abbassando le paratoie mobili e facendo defluire il volume idrico, del bacino, permettendo la movimentazione del materiale depositato verso valle. Con questa soluzione non occorrerà asportare materiale dal letto del fiume, con mezzi meccanici, ma il suo ricollocamento a valle dello sbarramento, verrà effettuato attraverso il defluire della massa liquida. Definita la traversa fluviale in progetto si è deciso di sfruttare il salto geodetico ottenuto dalla struttura a fini idroelettrici.

Per un'analisi più dettagliata si rimanda alla relazione tecnica particolareggiata.

3.1.1 La centrale di produzione

L'officina idroelettrica, costituita dalla sala macchine e i canali di restituzione, sarà realizzata in corpo traversa, in sponda destra del fiume Trebbia. Le apparecchiature di controllo e manovra verranno collocate a parte, lungo l'esistente strada di accesso, in posizione rialzata e distaccata rispetto il torrente, in modo da evitare problemi e guasti nel caso in cui, nei fenomeni di piena, il livello si alzi al di sopra della sala macchine, che in casi eccezionali potrà essere sommersa senza danni. La sala macchine, in cui trovano alloggiamento le due turbine verrà ricavata in corpo traversa. A monte delle due turbine di generazione, verranno posizionate due paratoie di macchina le quali avranno il compito di escludere le turbomacchine garantendone la loro sicurezza.

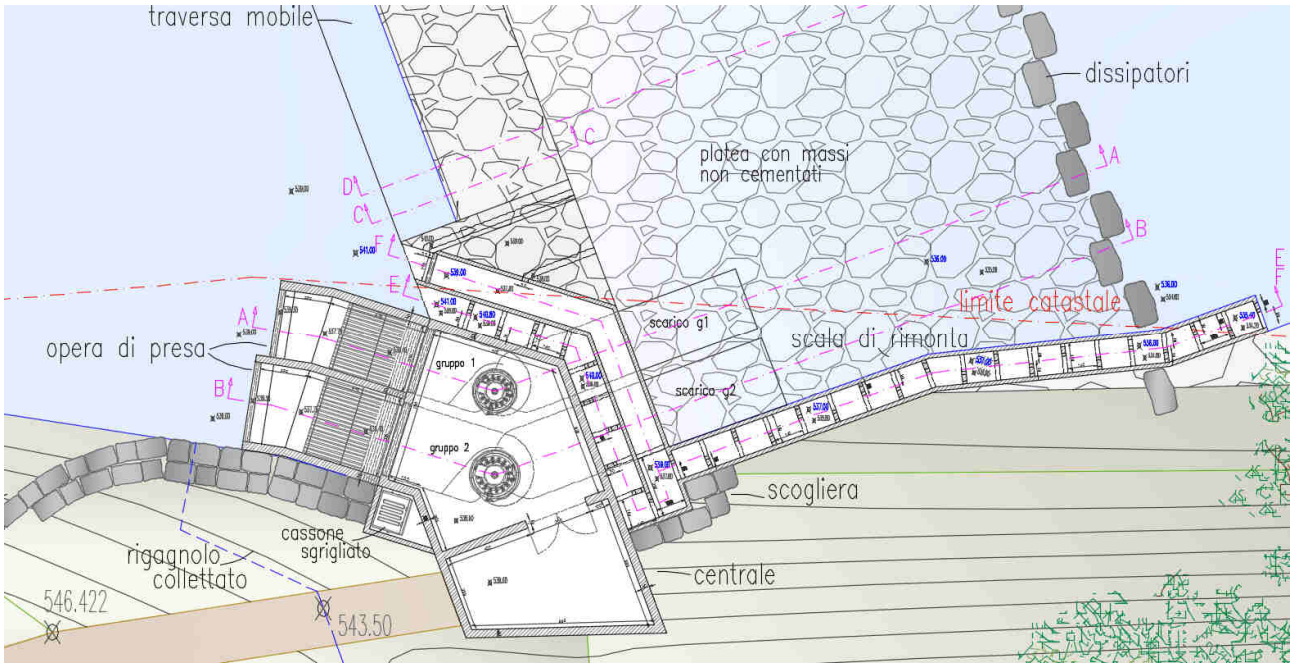


Figura 11. Planimetria della centrale di produzione

La struttura della centrale sarà realizzata in cls armato. Per un perfetto inserimento ambientale si è deciso di rivestire la centrale con il medesimo rivestimento roccioso della traversa, ottenuto dalle operazioni di frantumazione e di vaglio delle rocce da scavo, per limitare il più possibile il trasporto del materiale in discarica e conferire una continuità cromatica e di materiale alla struttura idraulica. L'impianto non risulterà presidiato e non vi sarà la permanenza di persone, per cui lo sgrigliatore e le paratoie saranno automatizzate, comandabili dalla cabina di comando.

Nel caso specifico si prevede di installare due turbine Kaplan bi regolante ad asse verticale. I generatori risulterà a presa diretta sull'asse della turbina saranno di tipo asincrono. Una volta turbinata, l'acqua ritornerà nel fiume attraverso due brevi canali di restituzione. Le restituzioni

avranno origine al di sotto delle giranti delle turbine ad una quota di 533,70 m s.l.m. e descriveranno una sezione scatolare in c.a. avente dimensioni 3,00 x 1,20 m e di sviluppo pari a circa 6,80 m per il gruppo di generazione 1 e di 3,40 x 1.30 m e di sviluppo pari a circa 8,20 m per il gruppo di generazione 2. Tale opera restituisce la portata derivata direttamente nel fiume Trebbia, nella direzione principale della corrente. Non si renderà necessaria la creazione di alcuna scogliera di protezione né platea di dissipazione all'uscita dello scarico visto che il fondo alveo del Fiume Trebbia, ai piedi della traversa, sarà caratterizzato dalla presenza di massi ciclopici posizionati per limitare gli effetti erosivi dei risaliti idraulici generati nelle condizioni di piena.

3.1.2 *L'allacciamento alla linea MT*

Essendo la potenza di picco dell'impianto superiore a 200kW, il ritiro della energia immessa in rete avverrà in M.T. Il locale di cessione dell'energia elettrica alla rete di trasmissione nazionale è il tramite ultimo per la consegna alla rete di distribuzione. L'ubicazione del locale è individuato nelle vicinanze del ponte e della strada di accesso, garantendo quindi ad ENEL l'accessibilità al sito. Le dimensioni del fabbricato, come già riportato, sono di 13,55 x 4,55 metri con un'altezza 3,00 metri. Il locale tecnico deve rispondere ai requisiti strutturali e tipologici previsti dal capitolato relativo alla cabina BT/MT adottato dall'ENEL. La struttura risulterà in calcestruzzo armato completamente interrata e la sola faccia esterna verrà rivestita in materiale lapideo per un inserimento paesaggistico ottimale.

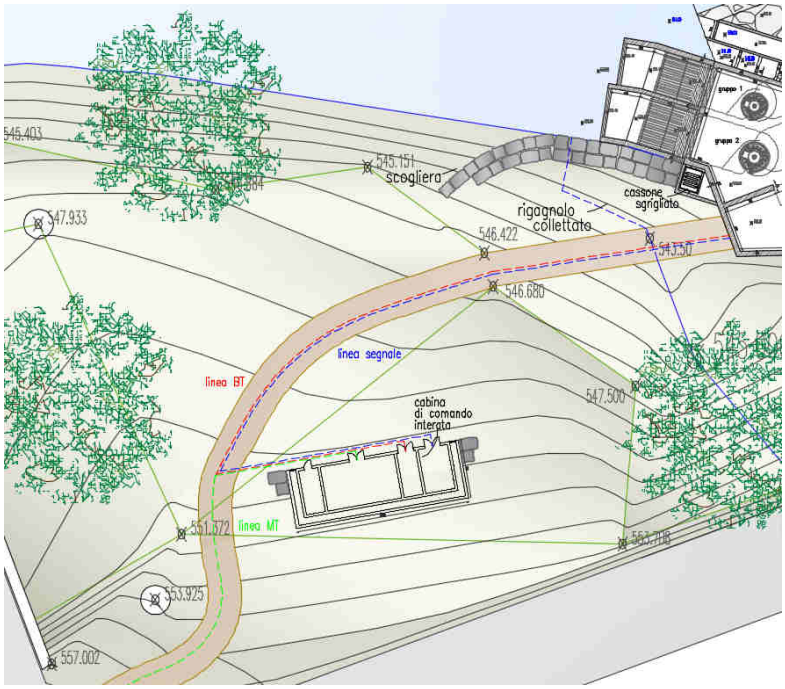


Figura 12. Posizionamento della cabina BT/MT

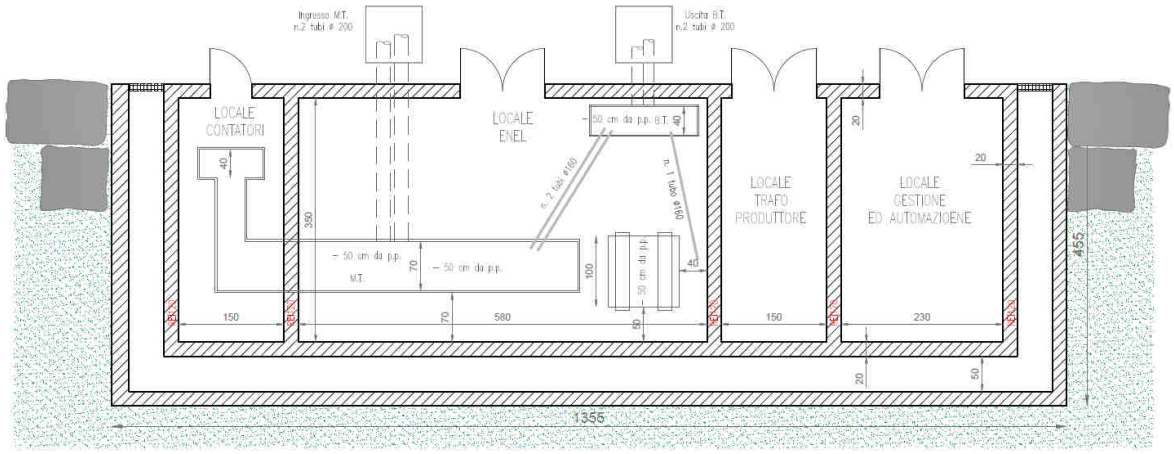


Figura 13. Planimetria della cabina BT/MT



Figura 14. Foto inserimento cabina BT/MT



Figura 15. Linea di allaccio

La soluzione tecnica è stata già condivisa ed avvallata da ENEL, garantendo così il rispetto delle dimensioni e caratteristiche del manufatto previste in progetto (pallino rosso). L'allaccio alla linea elettrica nazionale avverrà presso la cabina esistente dello stabilimento delle acque minerali (pallino blu), attraverso un collegamento staffato a lato della strada statale esistente (linea verde). Questa soluzione permetterà un ottimo inserimento ambientale, senza dover effettuare linee aeree e pose di nuovi tralicci.

3.2 Il dispositivo per il rilascio del DMV e scala di rimonta dell'ittiofauna

Dopo un'attenta analisi, si è deciso di suddividere il DMV, attraverso più sistemi di rilascio, La suddivisione è stata compiuta per garantire il funzionamento ottimale della scala di rimonta e permettere il rilascio, della maggior parte del DMV, in via prioritaria rispetto all'instaurarsi della derivazione. Per garantire la più alta efficienza alla scala di rimonta per l'ittiofauna si è deciso di suddividere il valore del DMV, in due parti:

- all'interno della scala di rimonta per l'ittiofauna (stramazzo superficiale a larga soglia e luce di fondo);
- attraverso una fenditura laterale tarata;

Questa scelta è stata adottata per garantire il rispetto delle "Linee guida per la progettazione e verifica dei passaggi per pesci" della Regione Piemonte adottando come specie target il Vairone.

Analizzando le caratteristiche della traversa fluviale (parte fissa e parte mobile) si è riscontrato la possibilità di instaurarsi due livelli di monte differenti. Il primo pari a 541,00 m s.l.m. in caso di funzionamento dell'impianto e 539,00 m s.l.m. nel caso in cui le paratoie mobili risultino abbassate.

Queste configurazioni geometriche hanno imposto una progettazione della scala assai articolata per permettere il suo funzionamento ottimale in tutte e due le configurazioni. In prima analisi si è deciso di intraprendere la progettazione della scala adottando come livello di funzionamento quello imposto dalle paratoie mobili alzate (541,00 m s.l.m.). Si è deciso di adottare questo livello come livello di monte di progetto visto che risulterà la condizione più presente durante l'arco annuale. In seconda battuta si è andati a progettare il collegamento tra la scala, ottenuta in fase di progettazione, con il coronamento della traversa fissa (539,00 m.s.l.m.), questo per permettere il funzionamento della scala anche a paratoie abbassate. Il sistema di collegamento tra l'imbocco della scala posto a quota 539 m s.l.m. e la scala, nella sua ultima parte, risulta un canale di collegamento di larghezza e profondità pari alla scala (140 cm di larghezza e 120 cm di profondità) il quale avrà il compito di accompagnare la portata verso i bacini della scala stessa. L'ingresso della portata sarà regolata da una paratoia posta all'imbocco del canale sul coronamento della traversa stessa, la quale in condizioni di funzionamento dell'impianto risulterà abbassata. Nelle condizioni in cui le paratoie mobili risultino abbattute e di conseguenza il livello di monte paria 539 m s.l.m. questa verrà aperta permettendo il transito della portata verso la scala. Si sottolinea che la condizione a paratoie mobili abbassate si presenterà solo quando l'impianto sarà fermato per manutenzione straordinaria, operazioni di manutenzione e pulizia dell'invaso o in condizioni di piena; condizioni particolari e di rara presentazione.

Per un'analisi più dettagliata si rimanda alla relazione tecnica particolareggiata.

3.2.1 I dispositivi di rilascio del DMV - La scaldi di rimonta per l'ittiofauna

Come scritto precedentemente, la nuova scala di rimonta sarà caratterizzata da una larghezza interna pari a 140 cm con profondità media delle vasche di circa 120 cm; la loro lunghezza sarà di circa 140 cm; con queste caratteristiche otterremo circa 29 vasche. Come accennato precedentemente la scala sarà provvista di due sistemi per il transito della massa liquida, il primo sarà uno stramazzo a larga soglia posto sui setti il secondo da una luce sotto battente realizzata anche questa nei setti.

Questi setti saranno realizzati in calcestruzzo rivestiti in materiale lapideo (spessore 20cm) per permettere un inserimento ambientale ottimale.

Sia gli stramazzi che le luci di fondo verranno realizzate in modo sfalsato l'uno con gli atri per permettere la creazione di zone di calma dove il pesce potrà riposarsi I sistemi di comunicazione tra vasche, che permetteranno il transito di circa 220l/s circa 50% del valore di DMV risulteranno gli stramazzi superficiali e le luci di fondo Lo stramazzo a larga soglia presenterà una larghezza di 80 cm e battente di 17 cm.

La luce sottobattente presenterà una larghezza 30 cm e altezza 35 cm regolata da un dislivello massimo tra le vasche di 20 cm, permetterà una portata in transito pari a circa 96 l/s per lo stramazzo a larga soglia e circa 125 l/s per la luce sottobattente.

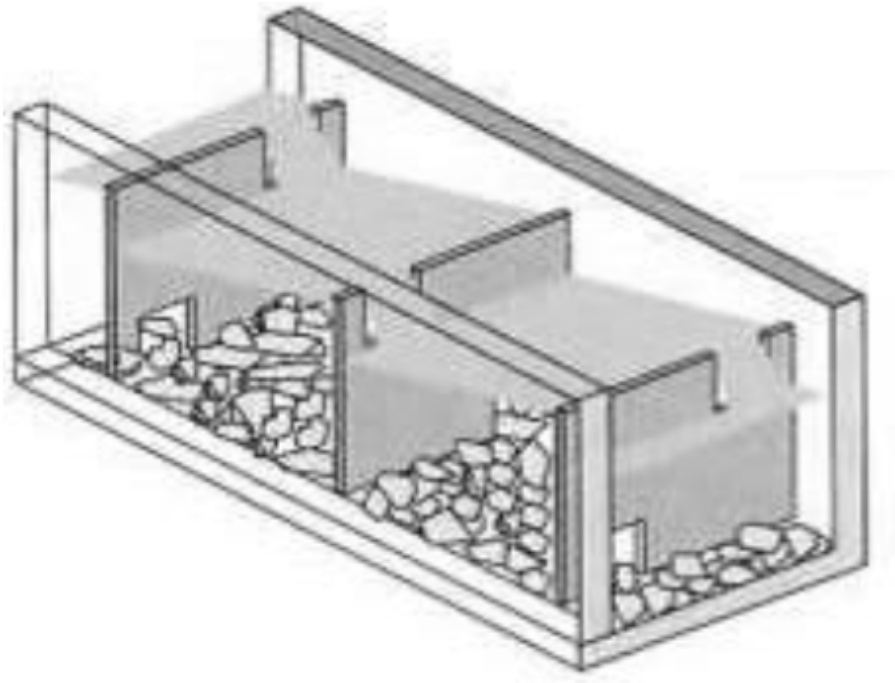


Figura 16. Dettaglio dei setti della scala di rimonta

3.2.2 I dispositivi di rilascio del DMV - La fenditura laterale di rilascio del DMV

Come riportato precedentemente non tutto il DMV di progetto verrà rilasciato all'interno della scala di rimonta, ma parte verrà rilasciato attraverso una fenditura laterale, ricavata nel contrafforte laterale, la quale avrà un doppio compito: il primo come già detto sarà quello di rilasciare la portata complementare al Deflusso Minimo Vitale (pari a circa 230 l/s).

La fenditura laterale presenta una larghezza di 30 cm ed un'altezza di 31 cm. Il suo attacco risulterà essere posizionato ad una quota inferiore di 1 m rispetto al pelo libero (540,00 m s.l.m.) e verrà realizzata all'interno del contrafforte che delimita la sala di rimonta.

Si è deciso di inserire la luce laterale a quell'altezza per permette il rilascio di una cospicua parte del DMV prima dell'attivazione dello stramazzo superiore della scala di rimonta dell'ittiofauna La quota di attacco della luce laterale va ad essere quella per cui si ha la quasi completa attivazione (per tutta la sua altezza) delle luci di fondo della scala di rimonta per l'ittiofauna.

Medesima soluzione tecnica è stata adottata anche all'interno del canale che collega il coronamento della traversa alla scala di risalita. La fenditura laterale (delle stesse caratteristiche geometriche) è stata prevista con quota di attacco pari a 538 m s.l.m. posizionata all'interno del canale di collegamento. Questa sarà in funzione quando sarà utilizzato il canale, in particolare quando le paratoie mobili saranno abbattute ed il coronamento della traversa risulterà 539 m s.l.m. Con questa conformazione progettuale, si garantirà in qualsiasi condizione il rilascio della portata di progetto. Nel paragrafo seguente si andrà ad effettuare la verifica idraulica e di funzionamento dell'opera di rilascio ed un'analisi di funzionamento simultaneo le varie bocche.

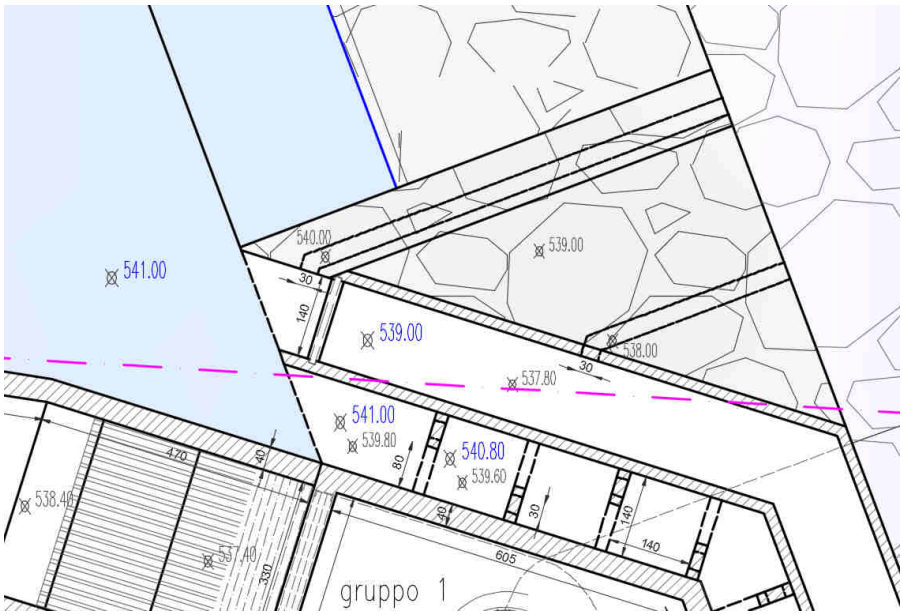


Figura 17. Schema dei sistemi di rilascio scala/fenditura laterale tarata

3.2.3 Considerazioni conclusive sulle strutture di rimonta

In conclusione gli interventi di progettazione attuati sul sistema traversa/scala di risalita sono i seguenti:

- Costruzione di una scala di risalita per l'ittiofauna e di un canale di collegamento il quale garantisca il funzionamento della struttura di rimonta in ogni condizione geometrica della traversa fluviale.
- La portata di DMV necessaria ad alimentare la scala di risalita per l'ittiofauna è pari a circa 220 l/s, mentre quella destinata ad alimentare le fenditure laterali è di circa 230 l/s. Entrambi i valori verranno definiti e ricalibrati con precisione attraverso le operazioni di collaudo da effettuare ad opera terminate. Queste operazioni di collaudo verranno effettuate da operatore specializzato.
- La scala di risalita sarà permanentemente in funzione, questo permetterà alle specie target di compiere le migrazioni necessarie per la riproduzione o anche solo per scopi trofici in qualsiasi periodo dell'anno.
- In corrispondenza dell'immissione nel torrente il fondo permette di indirizzare la corrente, evitare un'eccessiva dispersione laterale e mantenere una velocità del flusso che risulti attrattiva per le specie target.
- Nel tratto d'alveo compreso tra il punto di restituzione e la traversa di derivazione, la definizione del fondo e la collocazione degli scarichi delle due turbine permetterà il crearsi di una zona di calma.
- Le velocità all'interno degli stramazzi della scala per l'ittiofauna risulta pari a 0,70 m/s, all'interno delle vasche la velocità si instaurerà a circa 0,13 m/s. All'interno delle bocche di fondo la velocità della corrente si porterà a 0,80 m/s.
- Le velocità risultano compatibili con le specie presenti nel torrente Arroscia.

Specie	Gen	Feb	Mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic
Barbo					x	x	x					
Cavedano				x	x	x	x					
Vairone				x	x	x						
Sanguinerolla				x	x	x						
Trota fario	x	x								x	x	x

Tabella 2. Periodi di riproduzione delle specie ittiche presenti

Alla luce delle considerazioni riportate si può affermare che le opere in progetto risultano atte a garantire la risalita delle specie ittiche target in analisi, in quanto, dato che le velocità in corrispondenza degli stramazzi sono compatibili con le capacità natatorie degli esemplari medi a maggior ragione lo saranno nelle zone di calma che si verranno a creare all'interno dei bacini.

4 PROPRIETA' DEI LUOGHI

La società Bozzini Goup sta portando avanti trattative private per acquistare o redigere diritto di superficie sui terreni privati interessati dalla costruzione delle opere e strutture accessorie a lei connessa.



Figura 18. Estratto mappa catastale

5 DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO

Nel seguente capitolo si riporta in forma sintetica le principali caratteristiche idrologiche del sito
In particolare si riportano:

- deflussi dell'anno medio;
- portate derivabili nell'anno medio.

5.1 Calcolo delle portate attraverso la stazione di misura di Valsigiara

Per valutare l'andamento delle portate naturali all'interno del Fiume Trebbia si è elaborato i dati messi a disposizione dall'ARPA Emilia Romagna attraverso gli anni idrologici con sezione di misura individuata a Valsigiara

Si riportano a seguito i risultati.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Q_{nat} 2004-2014 Valsigiara $[m^3/s]$	9,762	10,523	10,293	9,684	6,922	3,811	2,024	1,485	1,935	6,101	15,130	12,278	**7,496**
Q_{nat} 2004-2014 Rovegno $[m^3/s]$	5,758	6,207	6,071	5,712	4,083	2,248	1,194	0,876	1,141	3,599	8,925	7,242	**4,421**

Tabella 3. Elementi caratteristici idrologici della stazione di Valsigiara per l'intero periodo e per la sezione dell'opera di presa

Giorni	Q_{nat} 2004-2014 Valsigiara $[m^3/s]$	Q_{nat} 2004-2014 Rovegno $[m^3/s]$
10	40,35	23,801
30	20,19	11,909
60	11,60	6,842
91	8,11	4,784
135	5,36	3,159
182	3,40	2,004
274	1,33	0,783
355	0,24	0,144
MEDIA	**7,254**	**4,279**

Tabella 4. Curva di durata delle portate stazione di Valsigiara per l'intero periodo e per la sezione dell'opera di presa

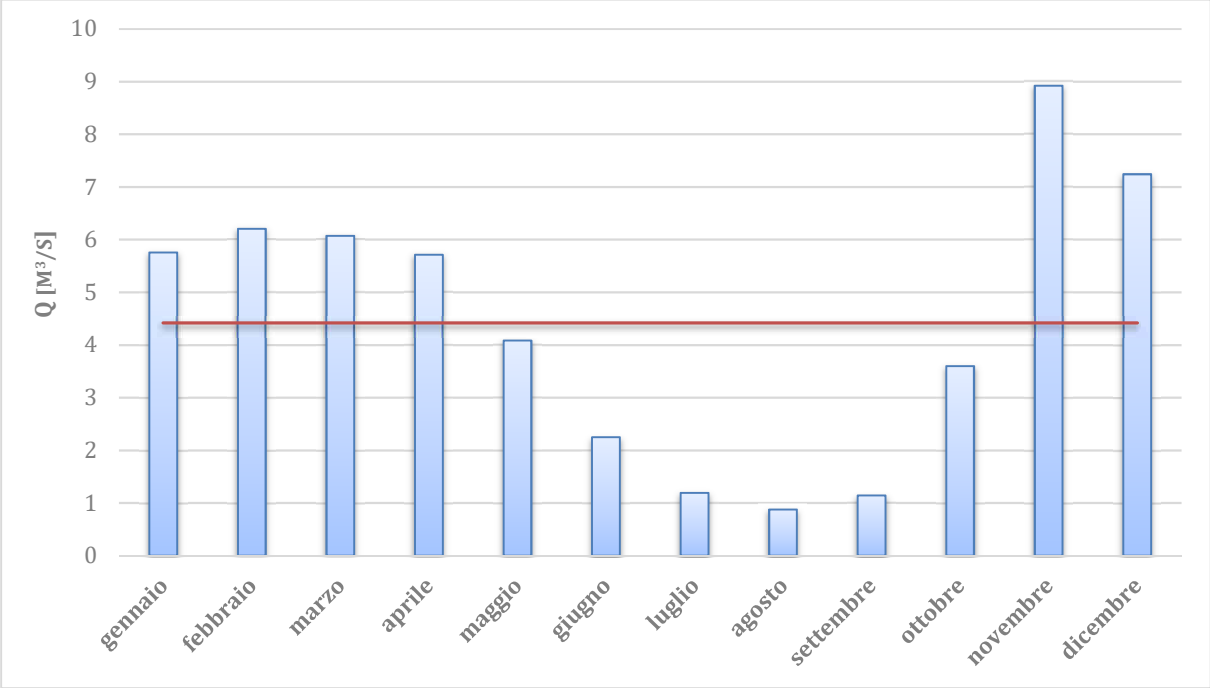


Figura 19. Portate medie mensili calcolate alla sezione di presa attraverso le misure della stazione di Valsigiara

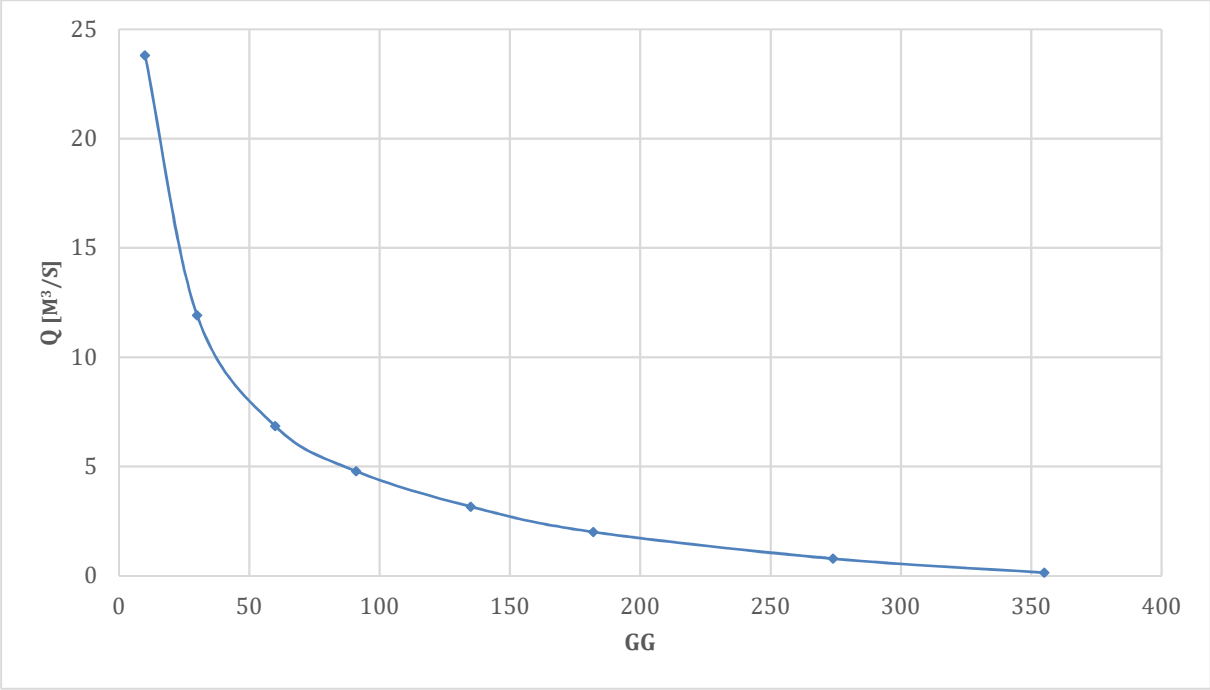


Figura 20. Curva di durata delle portate alla sezione di presa attraverso le misure della stazione di Valsigiara

5.2 Portate derivabili

Dall'analisi delle portate effettuate e definito il DMV si calcolano i valori delle portate disponibili e derivate per la riattivazione dall'impianto idroelettrico in progetto. L'intervallo di portate derivabili dall'impianto è:

- Qmax = 11.000 l/s portata massima derivabile;
- Qmin = 800 l/s portata minima derivabile.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
DMV [m³/s]	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450

Tabella 5. DMV

Giorni	DMV [m³/s]
10	0,450
30	0,450
60	0,450
91	0,450
135	0,450
182	0,450
274	0,450
355	0,450

Tabella 6. Curva di durata del DMV

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Q_{nat} 2004-2014 Rovegno [m³/s]	5,758	6,207	6,071	5,712	4,083	2,248	1,194	0,876	1,141	3,599	8,925	7,242	**4,421**
DMV [m³/s]	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	**0,450**
Q_{med} turb [m³/s]	5,308	5,757	5,621	5,262	3,633	1,798	0,000	0,000	0,000	3,149	8,475	6,792	**3,816**

Tabella 7. Portate naturali, DMV Modulazione B e portate turbinabili

Giorni	$Q_{nat\ 2004-2014\ Rovegno}$ [m³/s]	DMV [m³/s]	Qturb [m³/s]
10	23,801	0,450	11,000
30	11,909	0,450	11,000
32	11,450	0,450	11,000
60	6,842	0,450	6,392
91	4,784	0,450	4,334
135	3,159	0,450	2,709
182	2,004	0,450	1,554
239	1,250	0,450	0,800
239	1,250	0,450	0,800
274	0,783	0,450	0,000
355	0,144	0,450	0,000
MEDIA	**4,279**	**0,450**	**3,053**

Tabella 8. Curva di durata delle portate naturali, DMV Modulazione B e portate turbinabili

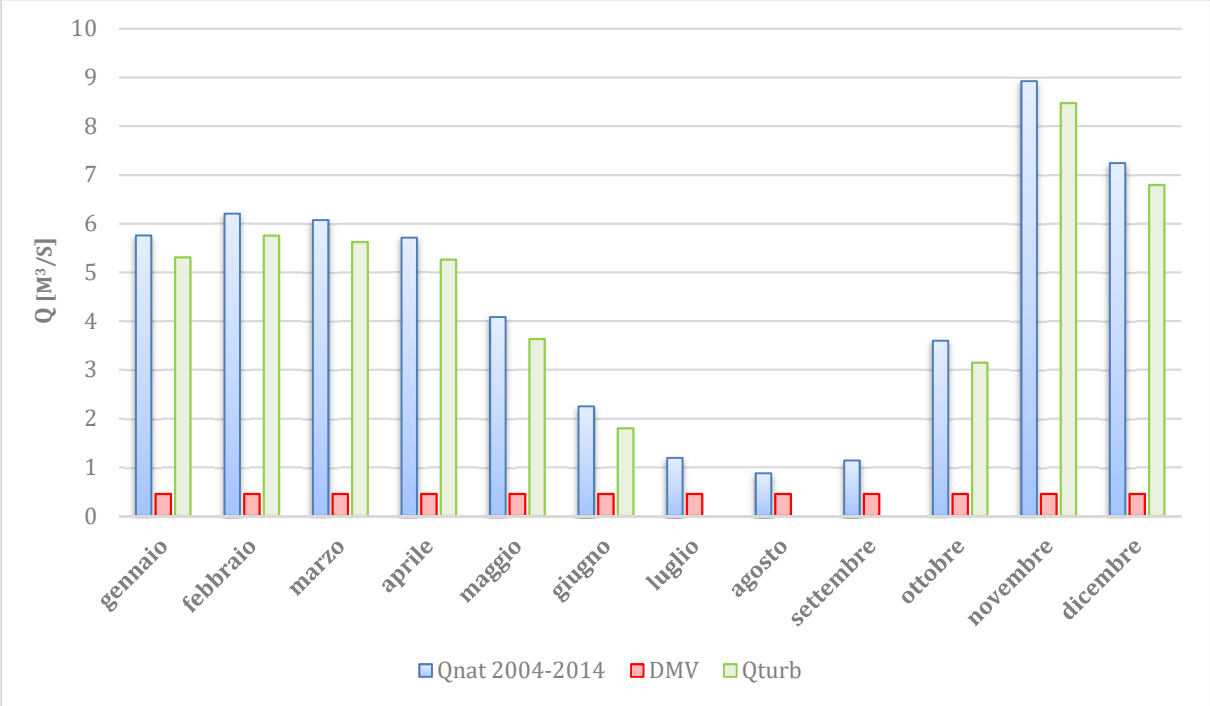


Figura 21. Portate naturali, DMV e portata turbinabile

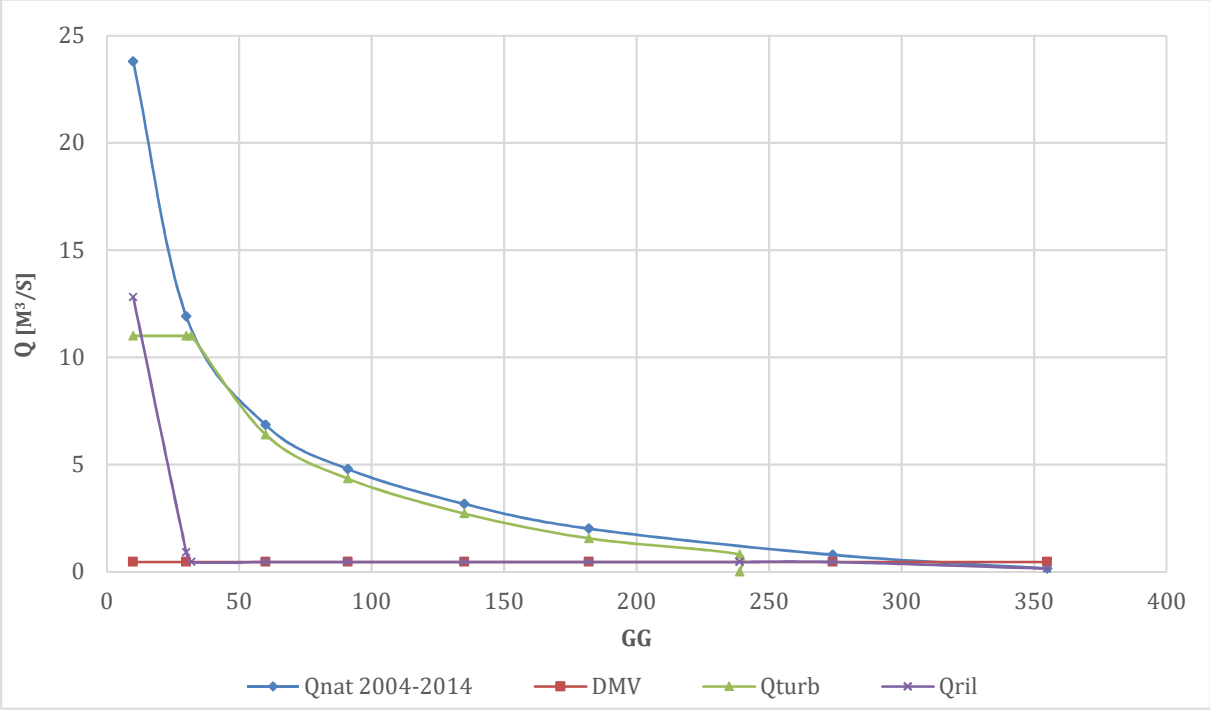


Figura 22. Curva di durata delle portate naturali, del rilascio del DMV e della portata tubinabile

Dalla valutazione della curva di durata giornaliera si osserva che la portata massima derivata pari a 11,00 m³/s risulta presente e derivabile per 32 giorni all'anno nell'anno medio.

L'impianto sarà attivo (con portate comprese tra la massima derivabile e la minima derivabile) per 239 giorni all'anno. Quindi la centrale idroelettrica manterrà inattiva la derivazione per 126 giorni circa.

Le caratteristiche della nuova centrale idroelettrica fanno sì che l'impianto si presenti come impianto di ultima generazione; una nuova tipologia di centrale idroelettrica che va a turbinare le alte portate presenti (picchi di portata), e andando a non lavorare nelle condizioni idrologiche che si vengono a manifestare durante un periodo di magra. Questo fa sì che la nuova centrale sia compatibile con l'ecosistema fluviale presente.

6 PRODUZIONI

In questo capitolo si è provveduto alla stima dell'energia prodotta nell'arco di un anno calcolata sulla base di una disponibilità idrica corrispondente alla portata media turbinata.

Il ricavo annuo pari a circa 229.782,42 €, calcolato sotto tale ipotesi si basa su un prezzo dell'energia di circa 0,210 €/kWh relativo alla tariffa omnicomprensiva per i primi 20 anni.

Dai calcoli idraulici si stima una portata annua massima derivata di 11,000 m^3/s e media di 3,053 m^3/s ed un salto medio di circa 5,59 per una potenza legale massima di circa 276,71 kW, tenendo conto dei rendimenti del sistema si stima una potenza massima effettiva di circa 423,73 kW, una potenza media effettiva di circa 134,77 kW a cui corrisponde una produzione energetica effettiva di circa 1.094.202 kWh medi annui. Si presume il funzionamento dell'impianto per un periodo minimo di trenta anni.

Come scritto nei paragrafi precedenti la realizzazione della nuova centrale idroelettrica, la quale sfrutterà il dislivello geodetico creato dalla nuova traversa fluviale progettata per la salvaguardia del ponte di Fonata Rossa, non viene solo avvalorata dalla sola motivazione economica (vendita dell'energia prodotta al Gestore dei Servizi Energetici - GSE) ma soprattutto dalla possibilità di scambio sul posto per l'alimentazione dell'attività produttiva "Acque Minerali". Come noto il prezzo al Kwh fornito dal mercato libero risulta molto prossimo (sommando il costo dell'energia alle accise di distribuzione ecc…) all'incentivo concesso per le FER. Per il proponente anche il non conferimento dell'incentivo permetterà l'ammortamento dell'impianto in tempi consoni alla strategia d'investimenti aziendali, grazie al risparmio derivante nel non acquistare energia elettrica dal mercato libero.

Di seguito sono riassunti i principali parametri relativi alla configurazione prospettata.

	gg	10	30	32	60	91	135	182	239	239	274	355
Qnaturale	**m³/s**	**23,801**	**11,909**	**11,45**	**6,842**	**4,784**	**3,159**	**2,004**	**1,25**	**1,25**	**0,783**	**0,144**
Qnaturale	**l/s**	23801	11909	11450	6842	4784	3159	2004	1250	1250	783	144
Volume di acqua naturale	**m³**	20564064	30868128	31656960	35468928	37613722	36846576	31512499	25812000	25812000	18536429	4416768
D.M.V.	**l/s**	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Q_{max} derivabile	**l/s**	23351	11459	11000	6392	4334	2709	1554	800	800	0	0
Q_{max} turbinabile	**l/s**	**11000**	**11000**	**11000**	**6392**	**4334**	**2709**	**1554**	**800**	**800**	**0**	**0**
Q_{min} turbinabile	**l/s**	800	800	800	800	800	800	800	800	800	0	0
Q utilizzabile sulla turbina	**l/s**	11000	11000	11000	6392	4334	2709	1554	800	800	0	0
Salto netto	**m**	**4,86**	**5,22**	**5,23**	**5,41**	**5,51**	**5,61**	**5,69**	**5,76**	**5,76**	**0**	**0**
Rendimento turb1 7m3/s	**%**	90,60%	90,60%	90,60%	90,60%	90,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento turb2 4 m3/s	**%**	90,60%	90,60%	90,60%	0,00%	0,00%	90,00%	89,90%	85,30%	82,30%	0,00%	0,00%
Rendimento generatore 1	**%**	91,00%	91,00%	91,00%	91,00%	90,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento generatore 2	**%**	91,00%	91,00%	91,00%	0,00%	0,00%	91,00%	89,00%	0,85%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento sist. elettrico 1	**%**	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento sist. elettrico 2	**%**	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento globale 1	**%**	80,80%	80,80%	80,80%	80,80%	79,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento globale 2	**%**	80,80%	80,80%	80,80%	0,00%	0,00%	80,26%	78,41%	71,05%	0,00%	0,00%	0,00%
Potenza sviluppata tub1	**kW**	**269,65**	**289,62**	**290,18**	**274,09**	**185,96**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Potenza sviluppata tub2	**kW**	**154,09**	**165,50**	**165,82**	**0,00**	**0,00**	**119,66**	**68,02**	**32,12**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Potenza sviluppata tot	**kW**	**423,73**	**455,12**	**455,99**	**274,09**	**185,96**	**119,66**	**68,02**	**32,12**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Produzione nel periodo	**kWh**	**101696,23**	**218458,58**	**21887,71**	**245309,36**	**171140,06**	**161367,87**	**105849,28**	**68492,70**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Produzione annua	**kWh**	**1.094.202**

7 VALUTAZIONE DEI COSTI

In seguito si è andati a determinare una stima dei costi per la realizzazione dell'impianto. I costi che si dovranno sostenere per la realizzazione della nuova struttura idraulica e della centrale a lei connessa possono essere suddivisi nelle seguenti voci:

- Traversa fluviale;
- Opere civili centrale idroelettrica (opera di presa, edificio centrale, accessi ecc…);
- Macchina idraulica (turbina, generatore, quadristica ecc...);
- Impianti elettromeccanici (sgrigliatore paratoie ecc…);
- Impianti elettrici (impianti elettrici e connessione alla linea ENEL).

Le suddette voci vengono espresse con le seguenti spese:

SINTESI DEI COSTI
Centrale idroelettrica loc. Isola- Comune di Rovegno (GE)

LAVORI	€
TRAVERSA FLUVIALE	400.000
OPERE CIVILI (opera di presa, edificio centrale ed accessi ecc…)	300.000
MACCHINA IDRAULICA (turbina, generatore, quadristica ecc...)	550.000
IMPIANTI ELETTROMECCANICI (sgrigliatore, paratoie, ecc..)	75.000
IMPIANTI ELETTRICI (impianti elettrici e connessione alla linea ENEL ecc…)	150.000
VARIE	250.000
IMPORTO LAVORI €	1.475.000
TOTALE €	**1.725.000**

Tabella 9. Sintesi dei costi d'impianto

Al termine dell'attività produttiva, si procederà alla demolizione della centrale e alla risistemazione dei luoghi interessati dall'intervento mantenendo operativa la traversa fluviale. Si precisa che al termine dell'attività si procederà alla demolizione della struttura relativa alle proprietà demaniali, alla movimentazione degli inerti e alla loro localizzazione nella discarica più vicina al sito. In seguito si effettueranno degli interventi di ingegneria naturalistica, come piantumazione di specie autoctone, profilatura della scarpata ecc... per la "riqualificazione" del sito. Si precisa che la committenza si renderà disponibile alle richieste da parte dell'ente Regionale, Provinciale e Comunale per la gestione del sito e della sua riqualificazione.

8 QUADRO AMBIENTALE

8.1 Ambiente idrico

Nell'area vasta interessata dal progetto, dal piano "derivazioni idriche 2015" consultabile su "Ambienteinliguria" si evidenzia un uso in concessione delle acque superficiali a scopo irriguo a circa 400m dall'area di progetto, e a più di 1.5 Km viene segnalata una derivazione idroelettrica esistente a monte dell'opera a progetto. Entrambe le opere non incidono sul progetto oggetto di questa relazione.

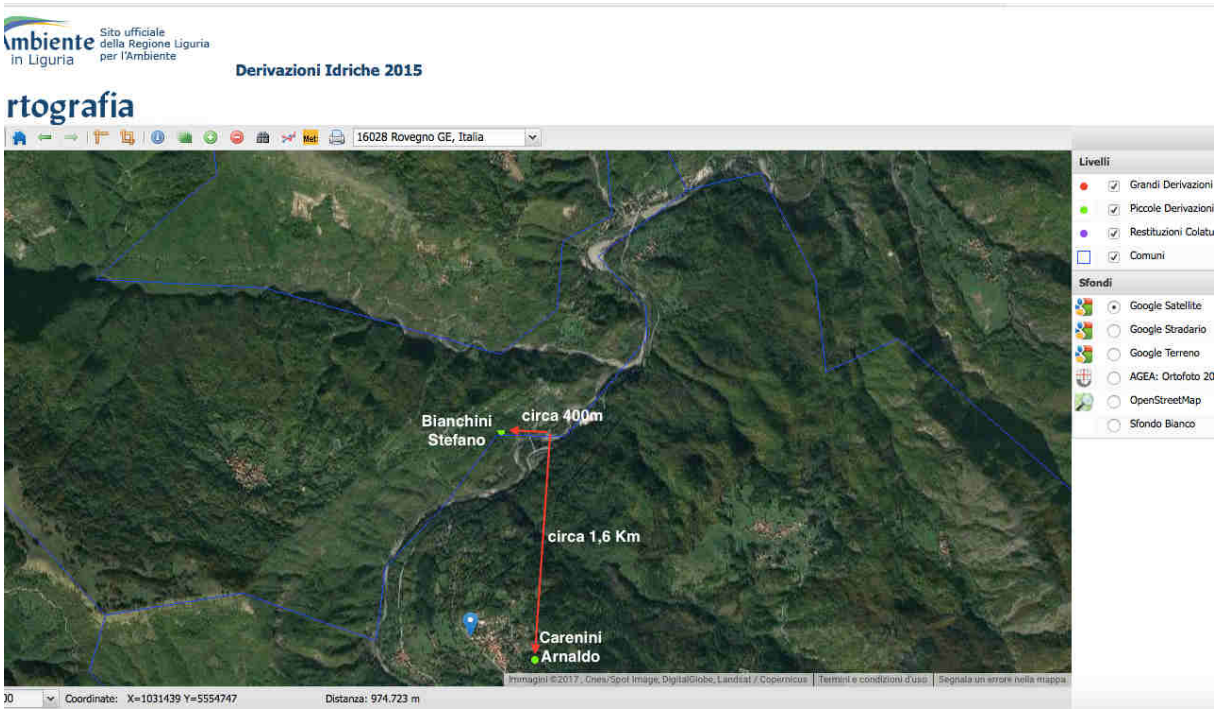
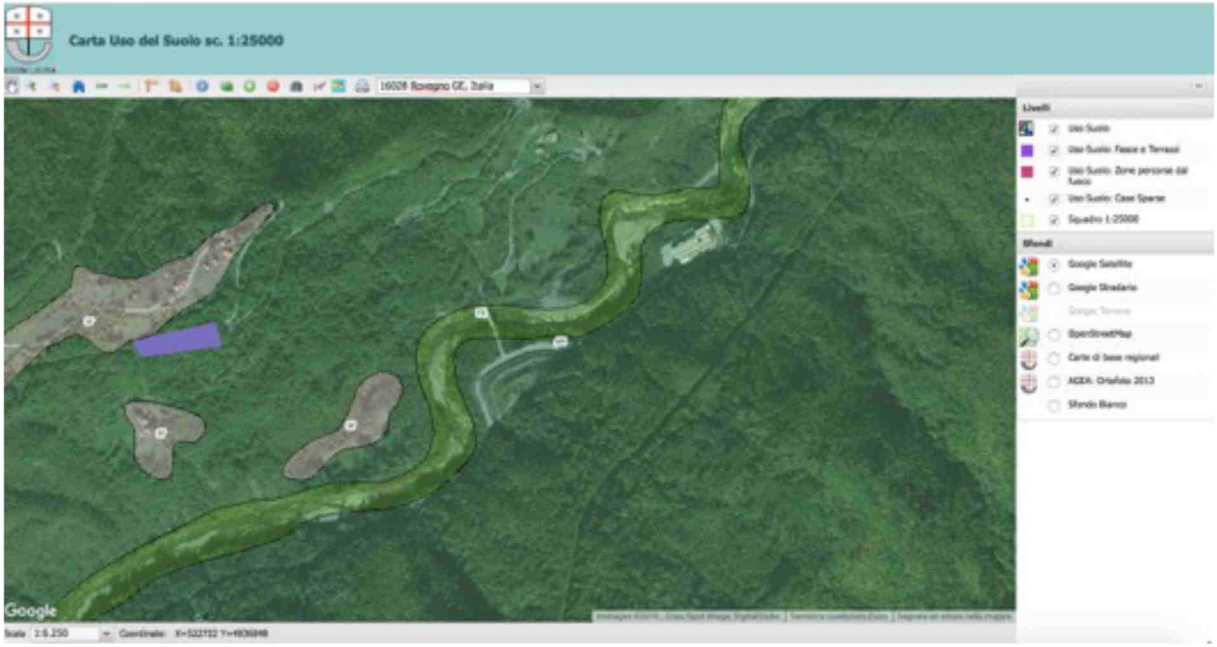


Figura 23. Derivazioni idriche Regione Liguria

8.2 Suolo e sottosuolo

La Carta dell'Uso del suolo in scala 1:25000 evidenzia una situazione in prevalenza a formazioni boschive, caratterizzate da boschi angiosperme submontane, montane e/o subalpine (castagno, faggio, etc) e formazioni ripariali.



Codice FR: Formazioni riparlai comprendenti i relativi corsi d'acqua
Codice AM: BAM (angiosperme submontane, montane e/o subalpine: castagno, faggio, etc)
Codice Sf: Prato sfaldabile in uso o in abbandono o vegetazione erbacea in ambiente urbano

Figura 24. Estratto carta Uso del suolo Regione Liguria

La realizzazione delle opere in progetto non comporta alcun tipo di contaminazione del suolo e sottosuolo.

8.3 Habitat, vegetazione e flora

Nella cartografia della regione Liguria "Tipi forestali" le specie vegetali e gli habitat indicati sono i seguenti:



Figura 25. Carta tipi forestali Regione Liguria

Sulle sponde
CATEGORIA: FR (Formazioni riparie)
TIPO FORESTALE: FR30X (Pioppeto ripario) variante: FR30X

Nell'alveo
CATEGORIA: FR (Formazioni riparie)
TIPO FORESTALE: FR10X (Saliceto arbustivo ripario) variante: FR10X

Sul versante sinistro
CATEGORIA: CE (cerrete)
TIPO FORESTALE: CE20X (cerreta neutrofila) variante: CE20X

Sul versante destro
CATEGORIA: CE (cerrete)
TIPO FORESTALE: CE10X (cerreta acidofila) variante: CE10A var con castagno

Per quanto riguarda l'attività di campo, i risultati delle osservazioni nelle aree interessate dal progetto sono le seguenti:

- a monte della briglia (per l'area che verrà sommersa o inghiaiata a seguito della costruzione della briglia) è presente sia in sponda destra che in sponda sinistra una CERRETA NEUTROFILA (CE20X) che, in sponda destra, si spinge tal quale fino a un saliceto arbustivo ripario, mentre in sponda sinistra si interfaccia con una ristretta fascia di PIOPPETO RIPARIO (FR30X);
- a valle della briglia le formazioni vegetali sono: il SALICETO ARBUSTIVO RIPARIO (FR10X) e la CERRETA NEUTROFILA (CE20X)

8.4 Fauna

Per l'area a progetto le informazioni bibliografiche inerenti la fauna sono essenzialmente riconducibili alla Carta Bionaturalistica della Regione Liguria (www.ambienteinliguria.it)



Figura 26. Carta Biodiversità Regione Liguria

Livello consultato	Segnalazioni	Indicato nelle vicinanze dell'area di intervento (si/no)	Indicato nell'area di intervento (si/no)
Siti puntuali di Area Nucleo (Core Area)	nessuna		
Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Acquatici	*Austropotamobius pallipes*	si	si
	Leuciscus souffia	si	si
	Salamandrina terdigitata	si	si
	Triturus carnifex	si	si
Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Boschivi	nessuna		
Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Aperti	nessuna		
Siti areali di Area Nucleo (Core area)	nessuna		
Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Boschivi	nessuna		
Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Aperti	*Caprimulgus europaeus*	si	no
	Lanius collurio	si	no
Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Acquatici	nessuna		

La tipologia della comunità ittica presente nella zona di campionamento, rappresentata da ciprinidi litofili e salmonidi è in linea con la classificazione di questo tratto di torrente definito "zona mista a ciprinidi e salmonidi".

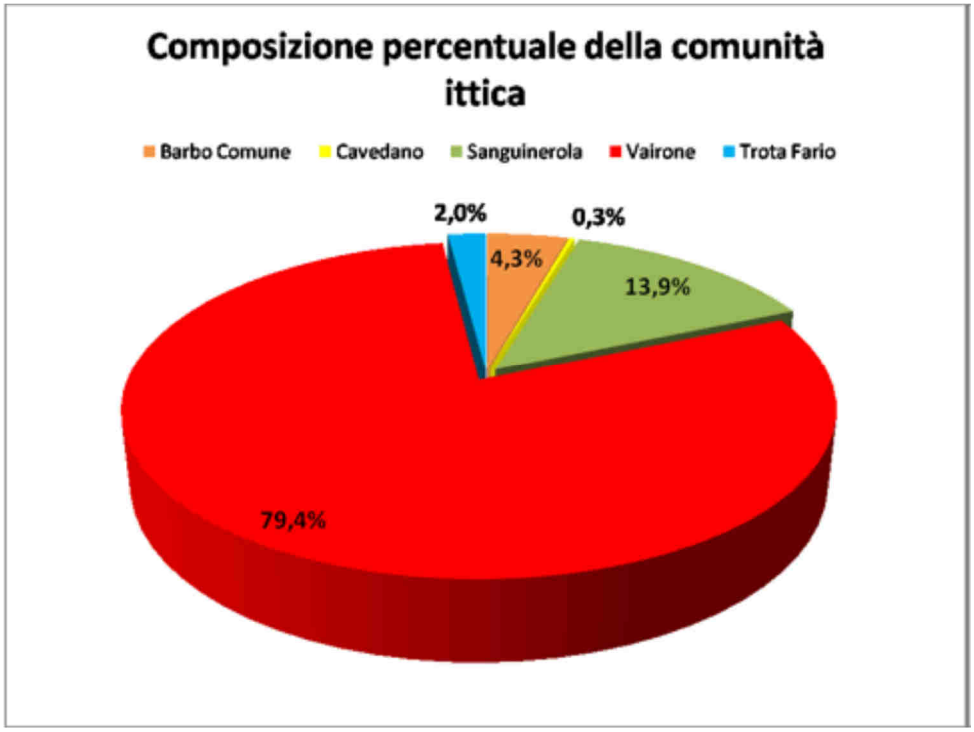


Figura 27. Composizione percentuale della comunità ittica

La presenza di un'abbondante e strutturata popolazione di vairone nonchè di altre specie reofile come la Sanguinerola esigente in termini di qualità dell'acqua e degli habitat vitali (cfr.CIUFFARDI 2015), testimonia il buono stato complessivo di conservazione che ancora caratterizza questo tratto di Fiume Trebbia.

La macrofauna terrestre è stata analizzata attraverso monitoraggi nella meso-area confinante con l'intervento a progetto. In riferimento ai risultati del monitoraggio speditivo sull'avifauna (speditivo in quanto sono state prodotte solo quattro campagne di osservazione e precisamente due nella stagione primaverile e due nella stagione autunnale) è possibile discernere quanto a seguito:

- nell'ambito della zona di osservazione sono state rilevate 6 specie contenute nell'Allegato I della "Direttiva Uccelli" 79/409/CEE (Alcedo atthis, Parus ater, Troglodytes troglodytes, Accipiter gentilis, Egretta alba, Egretta garzetta) delle quali 3 specie sono caratteristiche dell'ambiente acquatico (Alcedo atthis, Egretta alba, Egretta garzetta), di esse 2 sono nidificanti (Alcedo atthis, Egretta garzetta), una non stanziale (Egretta alba);

- nell'ambito della zona di osservazione sono state rilevate 8 specie elencate nell'Allegato II della "Direttiva Uccelli" 79/409/CEE (Corvus corone, Pica pica, Garrulus glandarius, Turdus merula, Turdus philomelos, Fulica atra, Gallinula chloropus, Aythya fuligula), di queste 8 specie, 3 sono strettamente legate ad ambienti acquatici (Fulica atra, Gallinula chloropus, Aythya fuligula); le restanti sono frequentatrici occasionali.
- nell'ambito della zona di osservazione, in occasione di n. 2 rilevamenti è stata osservata una specie esotica (Phalacrocorax carbo) ad alto impatto sulla ittiofauna.

Il monitoraggio speditivo dell'avifauna ha avuto quale oggetto anche la ricerca dei nidi presenti e l'attribuzione degli stessi alla relativa specie nidificante. In questo contesto non sono emerse peculiarità degne di salvaguardia. I nidi ritrovati sono prettamente quelli di corvidi (Corvus corone, Pica pica, Garrulus glandarius), sporadicamente sono stati rilevati nidi di Turdus merula e Carduelis carduelis.

Per quanto attiene alle specie elencate nell'Allegato II della "Direttiva Uccelli" è possibile affermare che:

- l'Alcedo atthis ben difficilmente trova ambiti riproduttivi in quanto non sono presenti pareti sabbiose o limose tali da potervi scavare il nido;
- Egretta garzetta trova potenzialmente un ambiente favorevole alla nidificazione (alti alberi) ma non appare sfruttato in tale senso. La sua presenza è piuttosto legata ad un sito di alimentazione che non riproduttivo;
- Troglodytes troglodytes, Accipiter gentilis non sono specie prettamente legate all'ambito dei boschi ripariali e pertanto il sito è sicuramente un sito di passaggio o tutto al più di alimentazione.

Per quanto attiene ai dati di monitoraggio della restante macrofauna non si evidenzia la presenza di specie particolarmente protette nell'ambito dellla mesozona all'interno della quale ricade il progetto.

9 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La zona d'intervento per la realizzazione della nuova traversa fluviale e l'annessa centrale idroelettrica a salto concentrato è ubicata sul fiume Trebbia, presso il ponte che conduce all'abitato di Fontana Rossa nell'ambito del Comune di Rovegno (GE).

Nel progetto, la traversa fluviale verrà costruita in prossimità del ponte. Questa scelta deriva da due considerazioni: la presenza di due pareti rocciose compatte che permettono l'ancoraggio della struttura stessa e il riscontro di modificazioni del letto del fiume date dagli ultimi eventi di piena al punto da rendere impossibile la ricollocazione della traversa fluviale laddove si ipotizzava quella precedente. La nuova struttura sarà realizzata in calcestruzzo armato con rivestimento nel paramento di valle con materiale lapideo di grosse dimensioni. L'impianto idroelettrico progettato funzionerà con due turbine Kaplan ad asse verticale, per una potenza Massima di 475 kw, e funzionerà 239 giorni/aa, con la previsione di un fermo estivo.

La vecchia strada di cantiere utilizzata da ANAS negli anni scorsi per le opere di consolidamento della strada e del versante verrà utilizzata come via di accesso alla zona di intervento e per le operazioni in alveo riguardanti la creazione della traversa e della scala di rimonta. Il guardrail a lato del ponte verrà in parte rimosso per permettere la discesa agevolata dei mezzi e persone. In quest'ottica, sarà previsto inoltre il taglio di specie arboree di piccolo fusto, specie infestanti e l'eliminazione di materiale lasciato in zona.

Schematicamente, le fasi del cantiere possono essere così riassunte:

- tracciamento del cantiere e accessori: durata 1 mese
- costruzione della traversa: fino a 5 mesi, in regime di minima
- costruzione della centrale idroelettrica: da 6 a 8 mesi in regime di minima
- fornitura e montaggio di opere elettromeccaniche (tipo paratoie): durata 1 mese
- • tracciamento della linea elettrica (scavo e rinterramento per posa del cavo elettrico) in MT: da 3 a 6 mesi.

Durante le fasi, i lavori previsti sono prevalentemente lavori di disgaggio, scavo e movimento terra in alveo per la realizzazione della nuova traversa fluviale, scavo e movimento terra in alveo per la realizzazione delle opere di presa, scavo e movimento terra a lato dell'alveo per la centrale, scavo e movimento terra per la realizzazione della cabina di comando e trasformazione, ripristino del verde e delle aree scavate. Il cantiere sarà organizzato in un cantiere fisso localizzato in sponda destra, in corrispondenza dell'area principale di intervento. Il materiale in esubero derivante dalle operazioni di cantiere verrà riutilizzato, ove possibile, all'interno del cantiere stesso. Diversamente, verrà dislocato

nella più vicina discarica di inerti. I massi di grosse dimensioni, disseminati lungo l'alveo ed importanti per la diversificazione del percorso fluviale e per la creazione di un'alternanza tra raschi e pozze (importantissima per il mantenimento di un'elevata funzionalità ecologica del fiume), saranno per quanto possibile lasciati in sede o, se necessario, spostati per l'esecuzione dei lavori e infine ricollocati a termine dei lavori. Saranno inoltre evitate le azioni che possano incidere sulla stabilità delle sponde e dell'alveo (scavi non opportunamente riempiti e consolidati, ecc.). I lavori in alveo saranno eseguiti in regime di magra e il materiale vegetale eventualmente tagliato o sradicato sarà allontanato tempestivamente onde evitare rischi di intasamento alle sezioni di chiusura maggiormente soggette a tali fenomeni. Tenendo conto il carattere di temporaneità degli effetti dati dalle operazioni di cantiere e la ripristinabilità alle condizioni ante operam, l'impatto definitivo sull'ecosistema fluviale può considerarsi modesto. Inoltre, si specifica che per il taglio delle specie, verrà effettuato un conteggio durante i lavori attraverso un preciso piano dei tagli e che la committenza si impegna e prende l'onere di effettuare delle operazioni di piantumazione, in numero maggiore di quelle tagliate, di vegetazione riparia in modo da integrare quella già presente in sito. La traversa fluviale sarà dotata di paratoie mobili abbattibili che permetteranno l'aumento del livello di monte consentendo la diminuzione sia della velocità della corrente sia la sua energia cinetica. Gli effetti di erosione saranno così diminuiti. La centrale di produzione verrà ricavata all'interno del corpo traversa, in prossimità della sponda destra idrografica. La struttura della centrale sarà realizzata in calcestruzzo armato, esternamente rivestita in pietra (come la traversa fluviale). Essendo un impianto a salto concentrato, la restituzione delle acque turbinate avverrà al piede della traversa attraverso due canali interrati, senza conduzione sottesa. Il ritiro della energia immessa in rete avverrà in M.T. L'ubicazione del locale è individuato nelle vicinanze del ponte e della strada di accesso, garantendo quindi ad ENEL l'accessibilità al sito. La struttura risulterà in calcestruzzo armato completamente interrata e la sola faccia esterna verrà rivestita in materiale lapideo per un inserimento paesaggistico ottimale. A corredo della traversa di derivazione verranno realizzati i dispositivi per il rilascio del DMV e la scala di risalita dell'ittiofauna.

Come meglio dettagliato nella relazione sullo stato della fauna ittica, redatta dal Dr Naturalista Dr Enrico Monaci, l'indagine ittica quali-quantitativa ha accertato la presenza di una comunità ittica piuttosto varia costituita dal Barbo comune, dal Vairone (specie inserite negli Allegato II e V della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE; cfr. CIUFFARDI, 2006), della Sanguinerola, del Cavedano e della Trota fario di ceppo atlantico. La specie dominante è risultata essere il vairone e su di essa va tarata l'indicazione gestionale dell'impianto in progetto.

Trattandosi di un impianto miniidroelettrico a salto concentrato, la corretta scala di risalita per ittiofauna e il rilascio del DMV assumono particolare importanza. Fondamentale è la realizzazione dell'ingresso della rampa che, in periodo di magra dovrà essere interessato da una velocità della

corrente leggermente superiore a quella presente nel resto della sezione trasversale dell'alveo al fine di invogliare i pesci all'utilizzo. Si consiglia inoltre di naturalizzare il fondo della rampa per renderlo il più simile possibile all'alveo naturale, e di utilizzare grossi massi all'interno della struttura per creare delle zone a ridotta corrente in cui gli esemplari possono riposarsi durante la risalita. La scala di rimonta sarà caratterizzata da una larghezza interna pari a 140 cm le cui vasche interne saranno profonde mediamente 120 cm e la loro lunghezza sarà di circa 140 cm; con queste caratteristiche saranno previste circa 29 vasche. Non tutto il DMV di progetto verrà rilasciato all'interno della scala di rimonta. In parte verrà rilasciato attraverso una fenditura laterale in modo da rilasciare la portata complementare al Deflusso Minimo Vitale (pari a circa 230 l/s). Il progetto prevede un deflusso minimo vitale di 566 l/s, nei periodi in cui tale portata è disponibile, e questo dovrebbe garantire lo scorrimento superficiale almeno fino alla zona interessata dalle perdite carsiche. La tipologia di progettazione dell'impianto consentirà comunque di modulare l'entità del deflusso minimo vitale e, qualora i monitoraggi effettuati dopo la sua messa in opera ne evidenziassero la necessità, questo potrà essere incrementato al fine di evitare periodi di secca troppo prolungati nell'arco annuale, che possano compromettere la sopravvivenza delle popolazioni ittiche. La portata di alimentazione in transito dovrà avere una velocità simile a quella di crociera della specie più lenta, in modo da risultare la più sostenibile per tutte le specie presenti. Tenendo conto le indicazioni fornitedal Dr Enrico Monaci, si ricava quanto segue:

- Velocità di crociera vairone di lunghezza 10 cm: 0,4 m/s.
- Velocità massima vairone di lunghezza 10 cm: 1,14 m/s.
- Velocità di crociera trota fario di lunghezza 15 cm: 0,50 m/s.
- Velocità massima trota fario di lunghezza 15 cm: 2,5 m/s.

Nella fase di attività l'incidenza sulla componente vegetale si può considerare nulla in quanto, trattandosi di salto concentrato non presenta tratti di alveo sottesi e pertanto non vi è alcun impatto rilevabile di interruzione di habitat vegetali. Attraverso un'attenta calibrazione della scala di risalita si minimizzeranno le interruzioni di habitat fluviali legate alla difficoltà che la presenza della neonata struttura potrebbe creare alle specie ittiche. L'impatto che la fase di cantiere apporterà sull'alveo e sulle sponde in funzione delle attrezzature utilizzate può essere considerato minimale soprattutto per il suo aspetto transitorio (al massimo cinque mesi) così come per le sue modeste dimensioni.

Per quanto riguarda l'avifauna e la fauna macroterma, gli impatti durante la fase di cantiere posseggono una duplice origine:

- riduzione della superficie a verde;
- disturbo legato alla fase di cantiere.

Entrambe le origini di impatto hanno un carattere di spiccata temporaneità e strettamente legato al periodo di cantieramento del tratto di fiume interessato dal progetto. In particolare, la riduzione della superficie a verde spondale (arboreo ed arbustivo) ha ripercussioni negative temporanee su eventuali siti di nidificazione dell'avifauna, sulla protezione delle prede dai predatori ma al contempo offre maggiori chance a tutti i predatori che in assenza di vegetazione riescono ad individuare con maggiore facilità le proprie prede. Inoltre, i disturbi relativi alla fase propria di cantiere, sono legati alla presenza diretta dell'uomo e di attrezzature rumorose in alveo che durante le fasi di loro impiego fanno allontanare sia prede che predatori. Tuttavia, considerato il modesto sviluppo della porzione di alveo interessata dalle lavorazioni proposte in progetto si ritiene comunque che l'impatto sia del tutto modesto.

Disturbo visivo

Le modificazioni introdotte dalla realizzazione dell'impianto in progetto sono rappresentate dalla traversa con l'opera di presa e dall'edificio di centrale. La centrale verrà inglobata all'interno della traversa mentre la cabina di trasformazione e comando ha altezza ridotta e sarà collocato sulla sponda adiacente alla briglia. Nel complesso, il disturbo visivo può essere considerato modesto.

Inquinamento acustico

Turbina e alternatore saranno l'unica sorgente di rumore. Tuttavia, si sottolinea che si tratta di rumori prodotti all'interno di un edificio, con livelli sonori molto al di sotto di quanto ammesso dalle norme.

Inquinamento elettromagnetico

L'impianto presenta due sorgenti di campi elettromagnetici: la prima collegata alla bassa tensione (BT) e la seconda dovuta alla presenza di media tensione (MT, 15.000 V). La parte interna all'edificio (trasformatore, quadri MT e cavidotti) è isolata entro le carcasse metalliche che ne attutiscono le emissioni così come i cavi risultano idoneamente isolati tanto da non presentare alcuna fonte di emissione.

Irraggiamento termico

L'impianto non possiede fonti di calore capaci di produrre irraggiamento termico sensibile.

Inquinamento luminoso

Non viene prevista la posa di impianto di illuminazione esterna se non per necessità manutentive.

10 CONCLUSIONI

La realizzazione della traversa fluviale è quindi motivata dalla necessità di mettere in sicurezza il sistema di fondazioni del ponte esistente, il quale con il passare degli anni e degli eventi alluvionali, è stato messo in criticità. La realizzazione della nuova traversa fluviale genererà un dislivello geodetico potenzialmente sfruttabile a fini idroelettrici. Per cui si è colta l'occasione di andare a prevedere la realizzazione di una centrale idroelettrica che sfrutti le potenzialità sopra descritte con il fine di incrementare la quota di energia rinnovabile presente sul territorio italiano. Si è così potuto definire un duplice aspetto che rende positiva la realizzazione della centrale idroelettrica.

Il primo aspetto di tipo ambientale in quanto la produzione di energia elettrica pulita "verde" rientra all'interno delle politiche ambientali ed energetiche sia a livello nazionale, regionale e provinciale. A tale riguardo, l'energia prodotta ed immessa in rete contribuirebbe positivamente ad incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. La realizzazione della centrale è, quindi, sicuramente in linea con le aspettative della programmazione pubblica Provinciale e Regionale in materia di energia.

Il secondo aspetto, di tipo imprenditoriale, fa sì che l'investimento effettuato sia economicamente sostenibile visto il suo effetto per la produzione ed approvvigionamento di energia elettrica per l'attività di imbottigliamento presente nelle vicinanze, la quale risulta una tipologia lavorativa altamente energivora.

Sotto l'aspetto ecologico, come descritto anche all'interno della relazione idrologica, la quantità di acqua derivata, tra l'altro, risulta perfettamente compatibile con il regime ideologico e idraulico del fiume stesso, dato la conformazione dell'impianto il quale risulta essere collocato in corpo traversa.