REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI IMPERIA
Comune di Pieve di Teco



CENTRALE IDROELETTRICA UBICATA SUL TORRENTE ARROSCIA NEL COMUNE DI PIEVE DI TECO (IM)

Valutazione d'impatto ambientale ai sensi della L.R. 32/2012 e s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

Relazione di sintesi in linguaggio 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

ENERCLEAN s.r.l.

Sede: Via Papa Giovanni XXIII n. 162 /2
17031 Albenga (SV)
P.IVA: 01676780099

Dati progetto

CODICE LAVORO	FASE PROGETTO	TIPOLOG.DOCUMENTO	N.ELABORATO
C15_02	DF	RC	02

ELABORATO
R.02
SCALA -:--

REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
01	GENNAIO_2015	VERIFICA AMBIENTALE			
02	APRILE_2016	VALUT. AMBIENTALE	Dott. Ing. Gossa P.	Dott. Ing. Demaria A.	Dott. Ing. Macario L.

INDICE

PREMESSA *3*

1 IL DECRETO DI ASOGGETTAMENTO ALLA FASE DI VIA *4*

2 DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DEI LUOGHI *7*

2.1 Il Torrente Arroscia **8**

2.2 Descrizione dello stato di fatto **8**

2.2.1 Le sponde 8

2.2.2 La traversa 10

2.2.3 L'accesso alla zona d'intervento 11

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLO OPERE IN PROGETTO *12*

3.1 La centrale idroelettrica **12**

3.1.1 L'opera di presa 12

3.1.2 Il canale di adduzione/dissabbiatore 13

3.1.3 La centrale di produzione 14

3.2 La camera di comando e controllo **15**

3.3 I sistemi di rilascio del DMV **16**

3.3.1 La scala di rimonta dell'ittiofauna 16

3.3.2 La rampa di risalita delle anguille 18

3.3.3 Considerazioni conclusive sulle strutture di rimonta 20

3.3.4 Le opere elettromeccaniche e di telecontrollo 22

3.4 L'allacciamento alla linea BT **23**

3.5 L'accesso alla zona d'intervento **24**

4 PROPRIETA' DEI LUOGHI *25*

5 DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO *26*

5.1 Caratterizzazione idrologica attraverso la stazione di Pogli - Annali **26**

5.2 Portate derivabili a Pieve di Teco **28**

6 PRODUZIONI *31*

7 VALUTAZIONE DEI COSTI 37

8 QUADRO AMBIENTALE 38

8.1 Ambiente idrico 38

8.2 Suolo e sottosuolo 38

8.3 Habitat, vegetazione e flora 40

8.4 Fauna 41

9 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI 44

10 CONCLUSIONI 47

PREMESSA

La presente relazione di sintesi, in linguaggio non tecnico, descrive il progetto per la realizzazione di una centrale idroelettrica a salto concentrato, su traversa esistente, da realizzarsi nel Comune di Pieve di Teco poche centinaia di metri a valle del centro abitato. Il progetto è proposto dalla società Enerclean srl con sede in Via Papa Giovanni XXIII 162/2, 17031 Albenga (SV). La seguente relazione, come l'intero progetto, ha fatto sue le considerazioni e prescrizioni emerse dal Decreto n. 267 del 28/01/2016 con il quale si pronuncia l'assoggettamento a V.I.A del progetto presentato in Screening ambientale.

Il progetto di cui alle tavole allegate risulta, ai sensi della normativa regionale in materia di programmazione energetica, essere così definito:

- Impianto Idroelettrico ad acqua fluente di caratteristiche:
- Bacino idrografico: **Torrente Arroscia**
- Corso d'acqua: **Torrente Arroscia**
- Bacino di dominio: 84,70 km² (diretta su carta C.T.R. alla scala 1:10.000)
- Altitudine max: 2.152 m s.l.m.
- Altitudine min: 225,90 m s.l.m. (sfioro traversa)
- Portata massima derivata: 3,5 m³/s
- Portata media derivata: 1,02 m³/s
- Salto disponibile medio: 3,10 m
- Potenza media: $\frac{(1000 \cdot 1{,}02 \cdot 3{,}10)}{102} = 31{,}00$ kW

Il progetto è principalmente motivato dalla opportunità di utilizzare una traversa esistente, al fine di produrre energia idroelettrica, in conformità con i più recenti indirizzi di politica energetica regionale, nazionale e comunitaria, ed in particolare in relazione agli "Indirizzi generali in materia di programmazione energetica regionale".

Nella predisposizione del progetto sono state osservate alcune specifiche indicazioni tendenti a minimizzare l'impatto ambientale dell'intervento: la scelta di un'alta portata massima derivata, oltreché inserirsi in un razionale utilizzo della risorsa idrica, garantisce la funzionalità dell'impianto solo con la presenza di alte porte naturali andando così a garantire la salvaguardia dell'ecosistema fluviale soprattutto nei periodi di magra dove l'impianto non risulta in funzione.

1 IL DECRETO DI ASOGGETTAMENTO ALLA FASE DI VIA

Il progetto prevede la realizzazione di una centrale idroelettrica a salto concentrato da realizzarsi su una briglia esistente nel Comune di Pieve di Teco in località Capoluogo.

Il progetto è stato sottoposto alla fase di Screening ambientale ed a seguito di Decreto n. 267 del 28/01/2016 la Regione Liguria, dipartimento Ambientale, settore di Valutazione d'Impatto Ambientale ne pronunciava l'assoggettamento a V.I.A. Si riporta a seguito lo stralcio del Decreto e le motivazioni di assoggettamento alla fase di Valutazione d'Impatto ambientale.

SCHEMA N. NP/1393
DEL PROT. ANNO 2016

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Ambiente
Valutazione Impatto Ambientale - Settore

OGGETTO : L.R. n. 38/98 - Procedura di verifica/screening per progetto d'impianto mini-idroelettrico sul Torrente Arroscia in località "Capoluogo" del comune di Pieve di Teco (IM). Pronuncia di assoggettamento a V.I.A.

DECRETO	N. 267 del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA	DATA 28.1.2016 di SOTTOSCRIZIONE

IL DIRIGENTE

L.R. n. 38/98 – Procedura di verifica/screening per progetto d'impianto mini-idroelettrico sul Torrente Arroscia in località "Capoluogo" del comune di Pieve di Teco (IM). Pronuncia di assoggettamento a V.I.A.

RICHIAMATI:
- la legge regionale n. 38 del 30 dicembre 1998 "Disciplina della valutazione di impatto ambientale" e s.m. e i., ed in particolare l'articolo 10, così come modificato dalla l.r. n. 32/2012, che disciplina l'iter da seguire nei casi di verifica-screening;
- la Deliberazione 20 dicembre 2013 n.1661 della Giunta regionale, con la quale sono state approvate le norme tecniche per la procedura di verifica screening;
- la Deliberazione 21 settembre 2012 n.1122 della Giunta regionale ad oggetto "Approvazione linee guida per impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili" ed, in particolare, il paragrafo 4 che fissa i criteri di ammissibilità relativi agli impianti mini-idroelettrici;

PREMESSO che:
- in data 03/08/2015 con nota assunta a protocollo PG/2015/140633 il proponente ENERCLEAN s.r.l. ha trasmesso la documentazione progettuale relativa al progetto d'impianto mini-idroelettrico sul Torrente Arroscia in località "Capoluogo" del comune di Pieve di Teco (IM) ai fini dell'avvio della procedura di verifica screening di cui all'art. 10, comma 1bis della l.r. 38/1998;
- in pari data ed è stata avviata la fase pubblica che si è conclusa il 17/09/2015 senza osservazioni.
- le opere previste nel progetto di che trattasi rientrano nelle previsioni dell'Allegato 3, punto 10h "derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al minuto secondo…", della citata legge regionale n.38/1998 e s.m. e i. e consistono in particolare in un impianto mini-idroelettrico a salto concentrato da realizzarsi in corrispondenza di una traversa esistente, comprendente nuova opera di presa, vasca di carico, condotta di adduzione con sghiaiatore, centrale di produzione, scala di rimonta per ittiofauna e specifica scala per anguille, cabina elettrica di consegna. Tali opere, non ricadendo in aree naturali protette, sono sottoposte alla procedura di verifica di cui al ridetto art. 10;

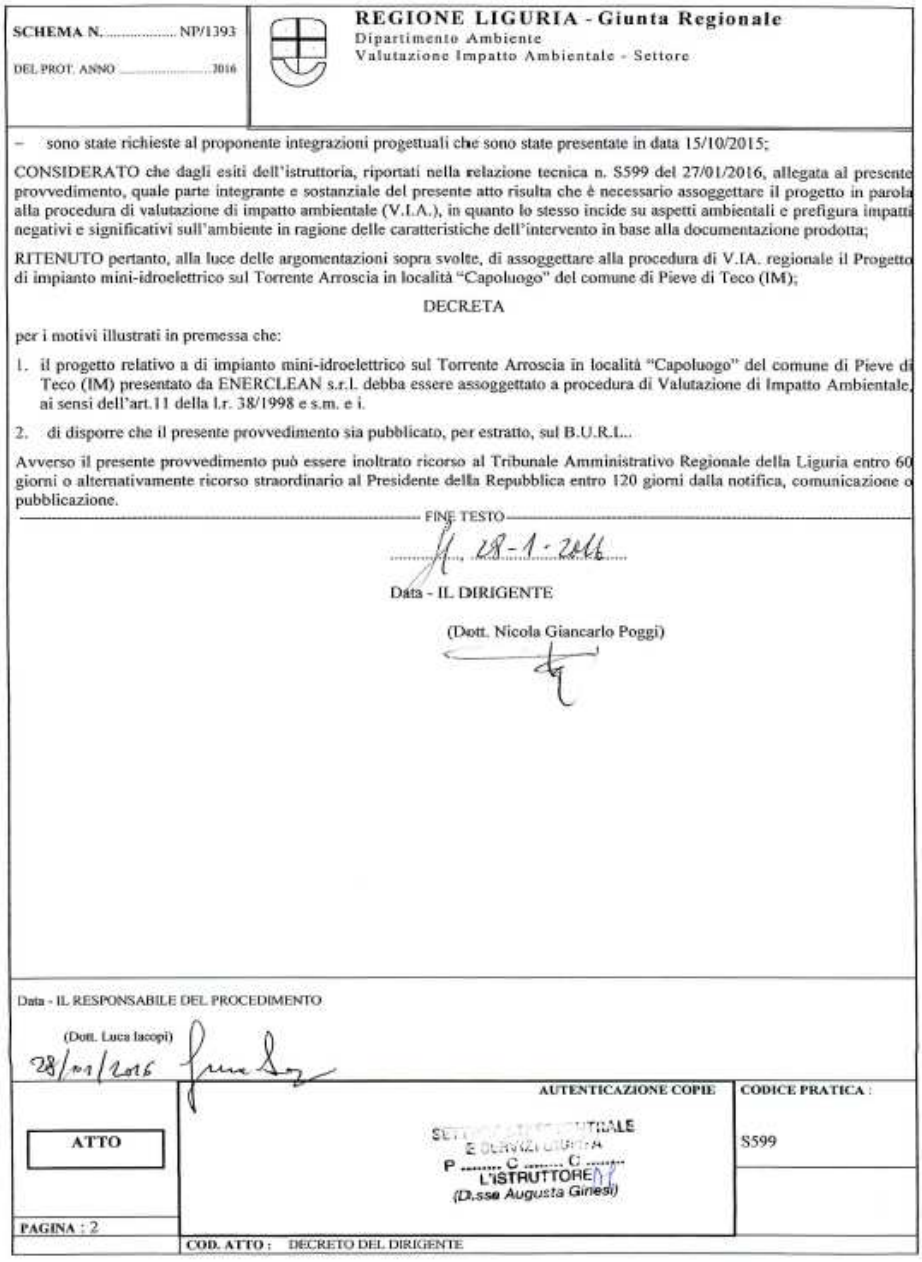
DATO ATTO che nel corso dell'istruttoria:
- sono stati acquisiti i pareri delle strutture competenti in materia di biodiversità, di acque, di difesa suolo, di biodiversità, di urbanistica nonché di paesaggio;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Luca Iacopi)
28/01/2016

ATTO	SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P ..... C ..... L'ISTRUTTORE (D.ssa Augusta Ginesi)	AUTENTICAZIONE COPIE	CODICE PRATICA : S599

PAGINA : 1

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE



SCHEMA N. NP/1393

DEL PROT. ANNO 2016

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Ambiente
Valutazione Impatto Ambientale - Settore

– sono state richieste al proponente integrazioni progettuali che sono state presentate in data 15/10/2015;

CONSIDERATO che dagli esiti dell'istruttoria, riportati nella relazione tecnica n. S599 del 27/01/2016, allegata al presente provvedimento, quale parte integrante e sostanziale del presente atto risulta che è necessario assoggettare il progetto in parola alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.), in quanto lo stesso incide su aspetti ambientali e prefigura impatti negativi e significativi sull'ambiente in ragione delle caratteristiche dell'intervento in base alla documentazione prodotta;

RITENUTO pertanto, alla luce delle argomentazioni sopra svolte, di assoggettare alla procedura di V.IA. regionale il Progetto di impianto mini-idroelettrico sul Torrente Arroscia in località "Capoluogo" del comune di Pieve di Teco (IM);

DECRETA

per i motivi illustrati in premessa che:

1. il progetto relativo a di impianto mini-idroelettrico sul Torrente Arroscia in località "Capoluogo" del comune di Pieve di Teco (IM) presentato da ENERCLEAN s.r.l. debba essere assoggettato a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art.11 della l.r. 38/1998 e s.m. e i.
2. di disporre che il presente provvedimento sia pubblicato, per estratto, sul B.U.R.L..

Avverso il presente provvedimento può essere inoltrato ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale della Liguria entro 60 giorni o alternativamente ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione.

FINE TESTO

28-1-2016

Data - IL DIRIGENTE

(Dott. Nicola Giancarlo Poggi)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Dott. Luca Iacopi)

28/01/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

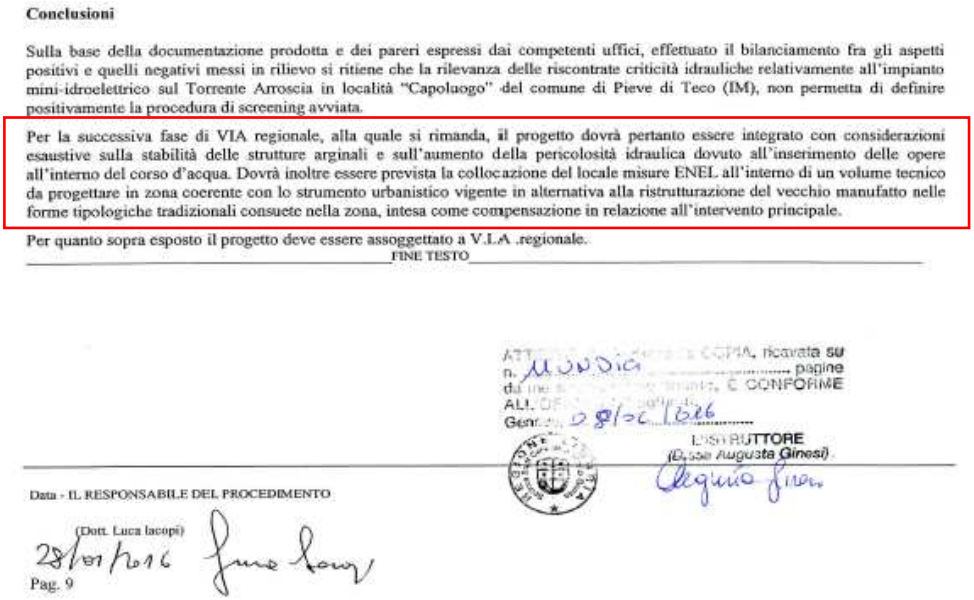
L'ISTRUTTORE
(D.sse Augusta Ginesi)

CODICE PRATICA : S599

PAGINA : 2

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

Figura 1. Decreto di assoggettamento a VIA n.° 267 del 28/01/2016



Conclusioni

Sulla base della documentazione prodotta e dei pareri espressi dai competenti uffici, effettuato il bilanciamento fra gli aspetti positivi e quelli negativi messi in rilievo si ritiene che la rilevanza delle riscontrate criticità idrauliche relativamente all'impianto mini-idroelettrico sul Torrente Arroscia in località "Capoluogo" del comune di Pieve di Teco (IM), non permetta di definire positivamente la procedura di screening avviata.

Per la successiva fase di VIA regionale, alla quale si rimanda, il progetto dovrà pertanto essere integrato con considerazioni esaustive sulla stabilità delle strutture arginali e sull'aumento della pericolosità idraulica dovuto all'inserimento delle opere all'interno del corso d'acqua. Dovrà inoltre essere prevista la collocazione del locale misure ENEL all'interno di un volume tecnico da progettare in zona coerente con lo strumento urbanistico vigente in alternativa alla ristrutturazione del vecchio manufatto nelle forme tipologiche tradizionali consuete nella zona, intesa come compensazione in relazione all'intervento principale.

Per quanto sopra esposto il progetto deve essere assoggettato a V.I.A .regionale.

FINE TESTO

COPIA, ricavata su n. MUNDIS pagine E CONFORME
Gen.: 08/02/2016
L'ISTRUTTORE
(Dr.ssa Augusta Ginesi)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Luca Iacopi)
28/01/2016
Pag. 9

Figura 2. Conclusioni relazione d'istruttoria decreto di assoggettamento a VIA n.° 267 del 28/01/2016

Come riportato nelle conclusioni precedenti, il progetto è stato assoggettato alla fase di VIA per due motivazioni:

- la prima di tipo idraulico: erano assenti considerazioni esaustive sulla stabilità delle strutture arginali e sull'aumento della pericolosità idraulica, analizzato in particolare nella relazione di compatibilità idraulica;
- la seconda di tipo paesaggistico: dovrà essere prevista la ricollocazione del locale misure ENEL, analizzato all'interno della seguente relazione.

Questi aspetti sono stati valutati, analizzati e risolti nelle fasi di progettazione propedeutiche alla presentazione del progetto in fase di Valutazione d'Impatto Ambientale e riportati nei capitoli seguenti.

2 DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DEI LUOGHI

La derivazione di acqua per scopi idroelettrici riguarderà un tratto del Torrente Arroscia sito nel Comune di Pieve di Teco (IM).

Più specificamente l'area di intervento si sviluppa nei pressi del capoluogo di Pieve di Teco. Il tratto oggetto di indagine si colloca poco a valle dell'abitato cittadino (circa 500 m).



Figura 3. Vista aerea dell'abitato di Pieve di Teco con zona d'intervento (punto rosso)



Figura 4. Vista aerea della zona d'intervento.

2.1 Il Torrente Arroscia

Il torrente Arroscia rappresenta uno degli affluenti principali del Fiume Centa. La zona interessata dalla futura opera idroelettrica risulta in prossimità del centro abitato, poche centinaia di metri più a valle, facilmente raggiungibile dalla strada statale.

Dal punto di vista morfologico il tratto in esame risulta essere in una zona piuttosto "incassata" della valle. L'accesso alla zona è agevole. Spostandosi da monte verso valle, una volta attraversato l'abitato di Pieve di Teco si svolta lungo la strada sterrata, in sponda sinistra del Torrente Arroscia. Proseguendo per una cinquantina di metri lungo la strada sterrata, si raggiunge agevolmente l'alveo del Torrente Arroscia; tornando verso monte di una decina di metri si raggiunge il piede della traversa ove è in progetto la costruzione dell'impianto; l'accesso avviene comodamente mediante autovettura.

2.2 Descrizione dello stato di fatto

Dal punto di vista morfologico il tratto in esame risulta essere in una zona piuttosto "incassata" della valle. L'accesso alla zona è agevole. Spostandosi da monte verso valle, una volta attraversato l'abitato di Pieve di Teco si svolta lungo la strada sterrata, in sponda sinistra del Torrente Arroscia. Proseguendo per un centinaio di metri verso valle, lungo la strada sterrata, si può raggiungere agevolmente l'alveo del Torrente Arroscia; tornando verso monte di alcune decine di metri si raggiunge il piede della traversa ove è in progetto la costruzione dell'impianto; l'accesso avviene comodamente mediante autovettura.

2.2.1 Le sponde

Analizzando nel dettaglio il tratto a valle della traversa si denota che la sponda sinistra, presenta un andamento pressoché verticale, la cui pendenza diminuisce gradualmente spostandosi da monte verso valle. Sulla medesima sponda si estende anche la strada sterrata che collega la SS28 all'alveo del Torrente Arroscia.



Figura 5. Sponda sinistra idrografica (zona centrale)

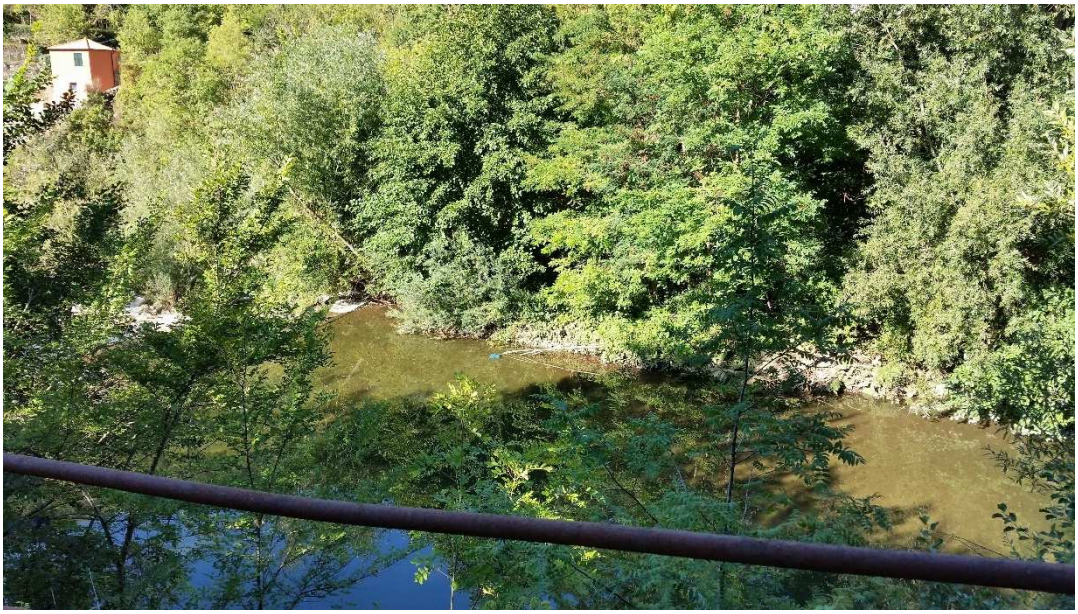


Figura 6. Sponda destra idrografica

Come mostrato nelle figure precedenti, in sponda destra, anch'essa caratterizzata dalla presenza di vegetazione sia a monte che a valle della traversa, risulta caratterizzata da una pendenza inferiore rispetto alla sponda sinistra nella zona centrale, andando però ad aumentare sensibilmente da monte verso valle rispetto alla zona in cui è immorsata la traversa. La suddetta zona centrale è caratterizzata da un "allargamento" in prossimità della traversa; zona ottimale per inserire tecnicamente ed ambientalmente il manufatto.

2.2.2 La traversa

La traversa esistente è costituita da una soglia in c.a. di larghezza di circa 2 m e lunghezza di quasi 25 m che si ancora tra le sponde in roccia naturale che determina il tracciato del Torrente Arroscia.

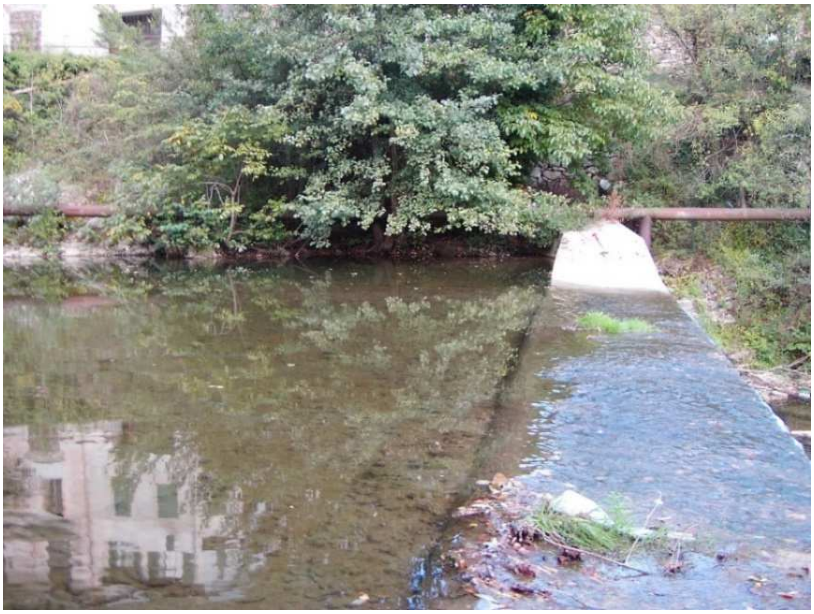


Figura 7. Sponda sinistra idrografica (zona opera di presa)



Figura 8. Traversa fluviale esistente

Dal sopraluogo effettuato la soglia si presenta in buono stato di conservazione, non si riscontrano, infatti, cedimenti strutturali o segni di degrado dovuti all'erosione della corrente. Non risultano pertanto necessari interventi di ripristino tranne che la profilatura della soglia sfiorante.

2.2.3 L'accesso alla zona d'intervento

Come scritto precedentemente l'accesso alla zona potrà avvenire attraverso la strada che discende dalla strada il ponte che collega la zona d'intervento con la strada statale 28. Attraverso questa soluzione si avrà facile accesso alla zona centrale, ed alla nuova cabina di comando e controllo. Si rimanda ai capitoli seguenti per un'attenta analisi delle fasi di cantiere.



Figura 9. Strada di accesso



Figura 10. Particolare strada d'accesso

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLO OPERE IN PROGETTO

Al fine di descrivere le principali caratteristiche dell'impianto idroelettrico in progetto si provvede ad analizzare le principali caratteristiche progettuali. Per eventuali approfondimenti si rimanda alla Relazione Tecnica.

Come scritto precedentemente, il progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico a salto concentrato, posta in sponda sinistra a valle del centro abitato di Pieve di Teco.

La tipologia di centrale, infatti, è ad acqua fluente senza canale di derivazione, con presa e restituzione poste immediatamente a monte e a valle della traversa esistente, in modo tale da non alterare in alcun modo il regime idraulico del torrente Arroscia. Il progetto prevede un'opera di presa posta a monte della traversa esistetetene e locale produzione immediatamente a valle, in aderenza al manufatto.

La restituzione delle acque utilizzate avviene per mezzo di un cono diffusore interrato posto al di sotto del locale di produzione.

L'intervento in progetto si può quindi scindere in cinque parti essenziali:

- l'opera di presa;
- il canale di adduzione/dissabbiatore;
- la centrale idroelettrica (sala macchine e canale di scarico);
- la camera di comando/controllo;
- la scala per la rimonta dell'ittiofauna.

Nelle sezioni successive saranno descritti in modo particolareggiato ciascuna parte dell'impianto precedentemente elencata.

3.1 La centrale idroelettrica

3.1.1 L'opera di presa

L'opera di presa deve essere in grado di indirizzare nel canale di carico la quantità d'acqua prevista, riducendo al minimo ogni impatto negativo sull'ambiente locale e con perdite energetiche ridotte.

La presa funge quindi da elemento di transizione tra un corso d'acqua ed il canale di derivazione, che convoglia una portata controllata sia in quantità sia in qualità. Il progetto della presa, basato su considerazioni geologiche, idrauliche, strutturali ed economiche richiede un'attenzione particolare per

evitare problemi di manutenzione e d'esercizio, cui non è facile porre rimedio e che bisogna poi portarsi appresso per tutta la vita dell'impianto.

L'opera di presa risulta costituita da:

- bocche di presa per la derivazione dell'acqua;
- opere complementari alla presa.

Nel caso in esame l'opera di presa è costituita da un'unica apertura, apertura inclinata di circa 70° rispetto la soglia ed avente una lunghezza complessiva di circa 12 m ed una profondità di circa 0,5 m sotto il pelo acqua. Tale presa alimenta un canale di adduzione, realizzato a fianco della spalla sinistra su cui è ancorata la traversa. Sul fronte della suddetta presa, al fine di minimizzare l'ingresso del materiale grossolano trasportato dall'acqua in arrivo, vengono collocate una serie di barre verticali ancorate al muretto di fondo che definisce l'imbocco della bocca di presa.

3.1.2 Il canale di adduzione/dissabbiatore

Il canale di adduzione ha il preciso scopo di convogliare l'acqua derivata dall'opera di presa alla centrale idroelettrica con la minor perdita di carico possibile, compatibilmente con quelli che sono i vincoli ambientali, urbanistici, economici. In questo impianto il canale di adduzione ha anche la funzione di vasca di dissabbiatura. Il canale è caratterizzato dalla presenza di una paratoia sghiaiatrice la quale ha il compito ti evacuare il materiale sedimentato. Il termine del canale di adduzione è presidiato da una paratoia d'impianto che consente di arrestare la portata affluente alla turbina; a valle di tale paratoia è stato collocato uno sgrigliatore. Si andrà a posizionare un'asta gratuita sia sulla bocca di derivazione che all'interno del canale di derivazione, sulla quale verrà segnata la quota di funzionamento pari al livello del coronamento della traversa.



Figura 11. Asta graduata

3.1.3 La centrale di produzione

La centrale idroelettrica verrà realizzata in sponda sinistra dell'alveo del Torrente Arroscia, la quale andrà ad essere in aderenza alla traversa fluviale presente senza andarne a modificare le caratteristiche tecniche e di resistenza. La centrale stessa sarà realizzata su roccia affiorante compatta senza andare a compromettere sistemi di arginatura. In loco, questi sistemi, sono rappresentati da sistemi rocciosi in affioramento che vanno a delimitare l'alveo del Torrente. La traversa stessa è istaurata sopra un ammasso roccioso sia al suo piede che nelle sue sponde laterali, caratteristiche che fanno sì il non instaurarsi di problematiche di stabilità e sifonamento, posta in zona sicura dal punto di visto del rischio idraulico. La realizzazione della centrale, come volume edilizio, non andrà a modificare le caratteristiche delle strutture idrauliche presenti garantendone la loro stabilità e funzionalità. La sala macchine, in cui trova alloggiamento la turbina (una con portata massima turbinata 3,50 m^3/s), è a pianta rettangolare di dimensioni interne 4,00 x 5,50 m. A monte della camera di carico viene posizionato lo sgrigliatore, posto per ostacolare l'eventuale inserimento di materiale fine

Visto il posizionamento della centrale, in una piccola ansa dell'ammasso roccioso, si potrà raggiungere facilmente sia la nuova struttura sia la traversa per poter effettuare sia operazioni di normale manutenzione che di straordinaria manutenzione. L'accesso avverrà attraverso le strade presenti a livello cartografico, già ora utilizzate per recarsi sul coronamento della struttura idraulica esistente.

Nel caso specifico si prevede di installare una turbina Kaplan bi regolante ad asse verticale. Il generatore è a presa diretta sull'asse della turbina e sarà di tipo asincrono. Una volta turbinata, l'acqua ritorna nel torrente attraverso l'opera di restituzione.

Il canale di scarico posto al di sotto del piano di calpestio presenta un abbassamento in corrispondenza della girante della turbina, necessario a creare un cuscino d'acqua per smorzare l'energia cinetica residua della vena liquida.

Il canale a forma rettangolare, è scavato in roccia e successivamente rivestito in calcestruzzo armato. Il rivestimento del canale serve a favorire l'allontanamento della portata turbinata; la parte rivestita in calcestruzzo è solamente quella sommersa dall'acqua, questo per mimetizzare l'intervento di rivestimento. Tale opera restituisce la portata liquida derivata direttamente nel torrente Arroscia, nella direzione principale della corrente al piede della traversa esistente. 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 Torrente Arroscia risulta completamente roccioso e quindi non attaccabile da effetti di erosione dovuti all'emissione all'esterno della portata derivata e turbinata.

3.2 La camera di comando e controllo

La centrale lavora senza presidio di personale e funziona mediante un sistema automatico di controllo. Questa strumentazione necessita di essere alloggiata all'interno di una camera di comando e controllo, la quale nella fase di screening era stata ipotizzata all'interno del giardino in prossimità della centrale, in sostituzione del manufatto esistente. Come richiesto dal decreto di assoggettamento alla fase di VIA si è andati a rivalutare il posizionamento e l'uso della camera di comando e controllo. Attraverso una serie di considerazioni tecniche ed avvallati dalle richieste ENEL si è deciso di andare a ristrutturare un magazzino esistente nei pressi della centrale. Il magazzino è caratterizzato da due ingressi: il primo con serranda verso la strada statale 28 ed il secondo attraverso una porta che comunica con il giardino prossimo alla centrale. Questo verrà ristrutturato internamente e reso conforme alle esigenze sia del gestore della centrale che per l'allaccio alla rete elettrica nazionale. Il manufatto verrà diviso in due parti: nella parte frontale (strada statale 28) verrà adibito per la consegna ENEL e nella parte posteriore (lato giardino) verranno posizionati i quadri di comando e controllo, come riportato nelle tavole tecniche allegate al progetto. La soluzione tecnica è stata già avvallata dall'ENEL presentando il progetto definitivo della connessione il quale è stato accettato dall'ENEL stessa. Grazie a questa soluzione non si andranno a realizzare alcuna opera di nuova realizzazione e nessun aumento edilizio ma si andrà ad utilizzare un'opera esistente senza andar a modificare forma, volumi e prospetti esistenti, come richiesto nelle conclusioni del Decreto Regionale.

Si sottolinea che la struttura è posizionata al di fuori delle zone di esondazione con Tr200 anni.



Figura 12. Zona cabina

3.3 I sistemi di rilascio del DMV

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. Come definito il rilascio del DMV avverrà attraverso i due sistemi di risalita, uno per l'ittiofauna ed il secondo per la risalita delle anguille.

Le portate rilasciate dalle due strutture determineranno il DMV totale da rilasciare. A seguito delle richieste integrative si è andati a dimensionare nuovamente il sistema di rilascio in tre frazioni:

- la prima transitante su uno stramazzo superficiale alimentante la scala di rimonta;
- la terza transitante in una bocca sotto battente alimentante la scala. di rimonta
- la seconda transitante su uno stramazzo superficiale alimentante la scala per le anguille;

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.

Il Deflusso Minimo Vitale definito per la centrale a Pieve di Teco loc. Capoluogo risulta essere quantificato in 115 l/s. Il passaggio per pesci è quindi finalizzato alla mitigazione degli impatti ambientali, nel momento in cui lo stato naturale di un ecosistema fluviale viene alterato da manufatti che ne comportino una modifica dello stato originario.

Tali dispositivi andrebbero previsti sin dalla fase di progettazione dei manufatti idraulici che determinano un ostacolo alla libera circolazione dell'ittiofauna, ma sicuramente il suo impiego è di notevole valenza ed importanza anche su manufatti esistenti, venendo così a costituire un rilevante intervento finalizzato alla riqualificazione degli ambienti fluviali e riparali.

Si riporta a seguito le descrizioni dei due manufatti.

3.3.1 La scala di rimonta dell'ittiofauna

Lateralmente ed in aderenza alla centrale in sponda sinistra idrografica è prevista la realizzazione del passaggio per l'ittiofauna. Il progetto della presente struttura di risalita per l'ittiofauna risulta necessaria al fine di permettere alle specie acquatiche abitanti il Torrente Arroscia di superare l'ostacolo creato dalla briglia esistente.

Dato il particolare contesto ambientale in cui si colloca l'intervento, si è scelta una soluzione progettuale che ben si inserisca in tale paesaggio, pertanto piuttosto che un passaggio per pesci "tecnico" si è preferito pensare un passaggio di concezione "naturalistica". Scopo della scelta è ripristinare la continuità longitudinale del torrente, interrotta dalla briglia preesistente, con un'opera

che riproponga, per quanto possibile, le caratteristiche dello stesso. Il corpo dell'opera sarà costituito da 12 di vasche posizionate in aderenza alla centrale di produzione messe in comunicazione tra loro attraverso un sistema di aperture a stramazzo lungo la faccia in comune (stramazzo superficiale) ed un sistema di bocche sottobattente anch'esse posizionate sulla faccia comune.

Il sistema dei due rilasci verranno sfalsati geometricamente lungo la discesa della scala per generare zone di calma dove l'ittiofauna potrà riposarsi lungo la sua risalita. In ogni singolo tratto il dislivello tra il pelo libero dell'acqua a monte ed il successivo a valle, rispetto alla soglia, si stabilizzerà sui 23,5 cm. Il salto di fondo tra i bacini è arrotondato, tale da non risultare pericoloso per pesci durante la rimonta.

Le vasche hanno un livello d'invaso di 100 cm, la larghezza delle vasche in pietrame a rivestimento terminato risulterà essere di circa 1.80 m. Il fondo è in ghiaia e piccolo ciottolame tale da ricreare un ambiente naturale e il più possibile vicino alle preferenze delle specie presenti nel Torrente Arroscia. Si prevede di realizzare l'intera opera in materiale lapideo tale che possa rendere al minimo l'impatto sull'ambiente.

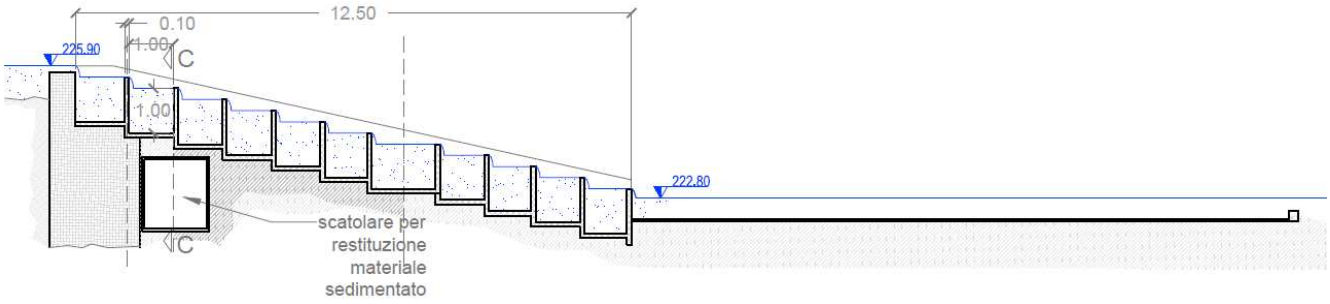


Figura 13. Sezione longitudinale della scala di rimonta

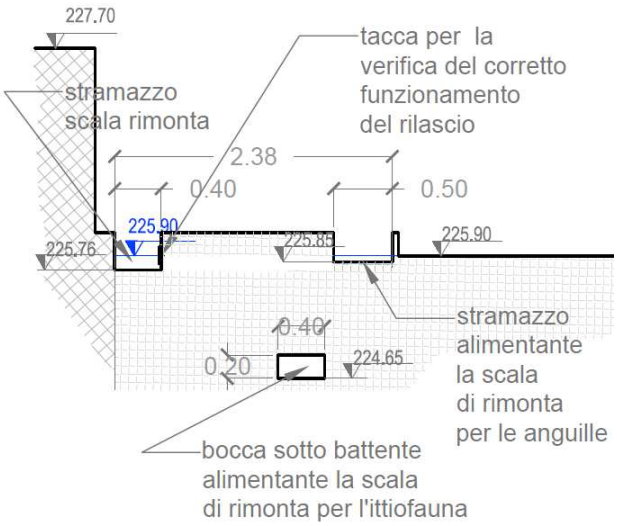


Figura 14. Sezione degli stramazzi per la scala di rimonta e dello scivolo per le anguille

In seguito si è andati ad analizzare il funzionamento della scala di rimonta, per permettere la creazione di un corridoio preferenziale per le specie ittiche e far sì che la scala sbozzi in zone dove vi sia garantita sempre una profondità della corrente necessaria allo spostamento delle specie in oggetto.

Per questa motivazione si è scelto di andare a realizzare un "allungo" alle strutture di rimonta in progetto originale. Questa "prolunga" si pone come vasca di calma posta al termine della scala di rimonta. Questa vasca di allungo permetterà il convogliamento la portata di DMV verso la pozza esistente durante i periodi di magra permettendo così sempre il funzionamento delle strutture di rimonta. In condizioni di morbida la vasca risulterà posta sotto il livello dell'alveo e il funzionamento della rampa avverrà attraverso i soli bacini presenti in progetto. La vasca si presenta di larghezza paria alla somma delle due strutture di rimonta con fondo rivestito in ciottoli per ricreare il fondo naturale dell'alveo.

La vasca sarà ottenuta andando a scavare il fondo roccioso, dove questo risulterà con quota superiore alla quota misurata al termine della scala di rimonta e si genererà una profondità d'invaso di circa 20/30 cm. Il fondo della vasca sarà posto alla quota 222,30 m s.l.m., con la suddetta profondità ed il pelo libero posto normalmente alla quota 222,80 m s.l..m. non si risentirà della presenza della vasca nelle condizioni di morbida. Nelle condizioni di magra invece il livello all'interno della vasca si attesterà a 222,50 m s.l.m. livello che permetterà di raggiungere il livello più basso della pozza presente in sponde destra permettendo la movimentazione agevolata della fauna ittica presente.

Dove il perimetro della vasca non sarà contenuto all'interno dell'ammasso roccioso si andranno a redigere piccoli muretti di contenimento di altezza non superiore ai 10 cm rispetto al fondo alveo. Al termine della vasca si presenterà una soglia di rilascio che sarà con battente di 12 cm e larghezza di circa 1,65 m. Questa soglia visto la sua conformazione risulterà al disotto della superficie libera dell'alveo in particolare al di sotto del livello della pozza esistente visto il suo posizionamento alla massima profondità della pozza come richiesto nella fase di screening ambientale e già avvalorata dal decreto di assoggettamento a VIA.

Per un'analisi tecnica delle caratteristiche idrauliche dei sistemi di rilascio si rimanda alla relazione tecnica e alle verifiche idrauliche delle strutture.

3.3.2 La rampa di risalita delle anguille

Il secondo sistema di rilascio è definito attraverso la rampa di risalita delle anguille.

La tipologia scelta per la costruzione della scala per anguille consiste in una rampa parallela alla scala per l'ittiofauna, essa avrà sezione rettangolare di circa 50 x 30 cm, l'interno della scala sarà rivestita in alluminio con degli elementi cilindrici a occupare trasversalmente la sezione e disposti in maniera da creare di percorsi ai quali possano aderire le "cieche". La portata defluente all'interno della

rampa sarà tale da creare un tappeto con velocità ridotte, considerando un battente di pochi centimetri d'acqua (2/5 cm). Fondamentale per questa specie catadroma (migratrice dal mare ai corsi d'acqua dolce nello stadio giovanile e dalle acque dolci al mare nello stadio adulto), comprenderne il complesso ciclo eto-ecologico, sembra ormai accertato che che l'anguilla deponga le uova nel Mare dei Sargassi. La piccola larva trasparente detta "*Leptocefalo*", viene trasportata passivamente dalle correnti. Giunge sulle coste del Nord Africa e dell'Europa quando hanno una dimensione di 6-7 Cm. In questa fase divengano definite "*ceche*", riescono a fare spostamenti autonomi e risalgono i corsi d'acqua dove divengono adulte dopo 25-30 anni ridiscendono per riprodursi nuovamente nel Mare dei Sargassi. Per tale specie si è deciso di progettare un'opera di risalita appositamente dedicata, che verrà posta lateralmente alla scala per l'ittiofauna. Questa scelta è dettata dal fatto che occorre prendere in considerazione la scelta di particolari accorgimenti tecnici, dal momento che questi animali hanno una modalità di nuoto particolare, che consente loro anche la reptazione lungo superfici scabre ed accidentate sulle quali sia possibile la presa.

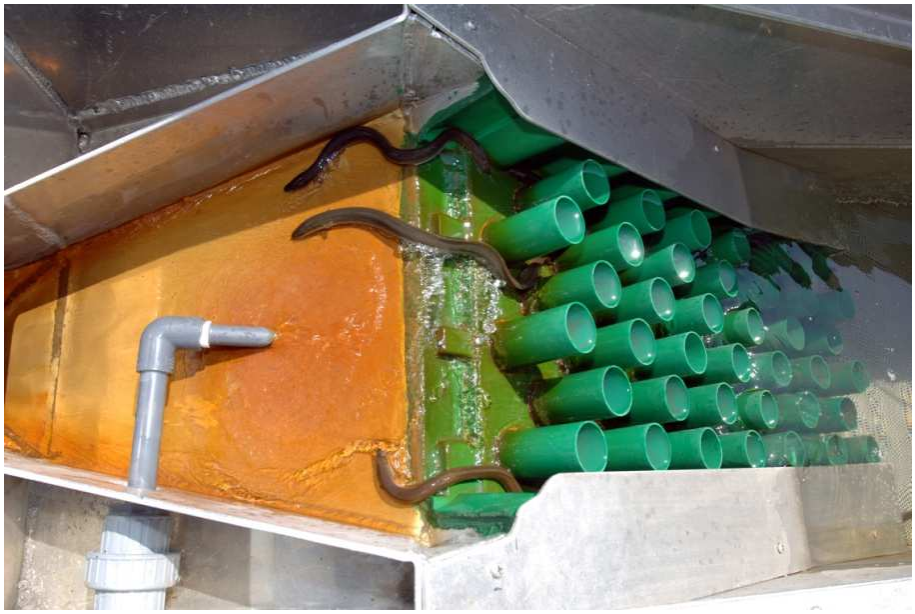


Figura 15. Rampa di risalita delle anguille

Per un'analisi tecnica delle caratteristiche idrauliche dei sistemi di rilascio si rimanda alla Relazione Tecnica e alle verifiche idrauliche delle strutture.

3.3.3 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 una rampa di rimonta per le anguille, entrambe i dispositivi verranno realizzati in sponda sinistra e ricavati in aderenza alla centrale in progetto per limitare al massimo l'ingombro di nuove strutture e definendone un impatto ambientale limitato.
- La portata di DMV necessaria ad alimentare la scala di risalita per l'ittiofauna è pari a circa106 l/s, mentre quella destinata ad alimentare la rampa di risalita per le anguille è di circa 8 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 il fondo permette un invito alla corrente restituita a risalire verso la traversa di derivazione; attraverso questo accorgimento, nel tratto compreso tra la traversa e la restituzione, verrà a crearsi una zona di calma nella quale la differenza di velocità creata dal flusso restituito dalla rampa di risalita per l'ittiofauna è tale da garantirne l'effettiva attrattività.
- Le velocità all'interno della scala per l'ittiofauna risulta pari a 0,64 m/s all'interno del primo stramazzo posto sul coronamento della traversa, all'interno delle vasche la velocità si instaurerà a circa 0,058. All'interno delle bocche di fondo la velocità della corrente si porterà a 0,87 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						
Trota	x	x								x	x	x
Anguilla				x	x	x	x	x				

Tabella 1. Periodi di riproduzione delle specie ittiche presenti

- Per la rampa di risalita delle anguille la velocista che si verrà ad instaurare all'interno dello stramazzo superficiale sulla traversa risulterà pari a 0,31 m/s
- Per anguille di dimensioni comprese tra i 12 ed oltre 30 cm, a temperatura dell'acqua compresa tra i 10° ed i 15 °C i risultati sono molto variabili. Dalla figura 6 si evince come velocità dell'acqua comprese tra 0,35 e 0,50 m/s sono da considerarsi delle velocità limite, mentre quelle sostenibili si attestano intorno ai 0,15/0,30 m/s.

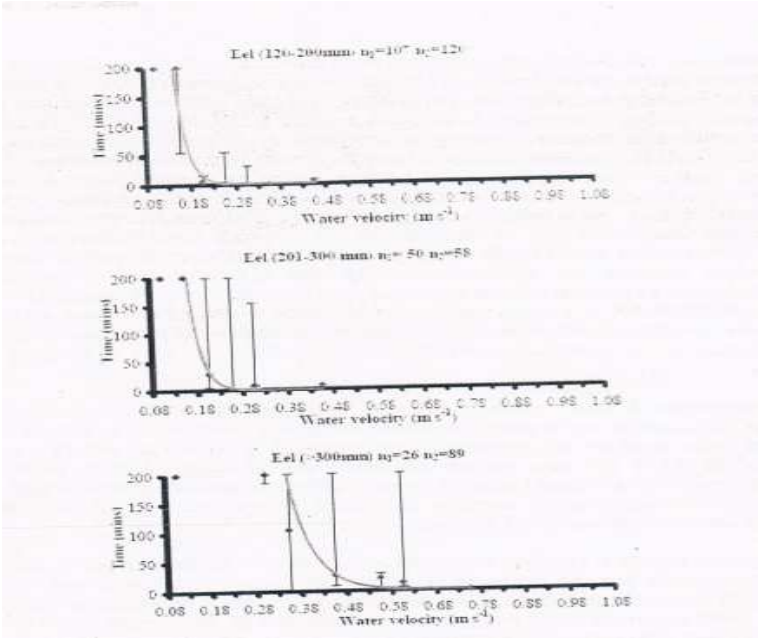


Figura 16. Curve di velocità per le anguille.

- Visto il limitato battente che si verrà a realizzare (5 cm circa) la velocità che si avrà sulla rampa sarà limitata (pari a circa 0,38 m/s) e tale da non andare ad impedire la rimonta facilitata alla specie.
- **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 o lungo la rampa di risalita per le anguille.**

3.3.4 Le opere elettromeccaniche e di telecontrollo

Elemento di completamento dell'officina idroelettrica è la realizzazione e posa delle opere elettromeccaniche a completamento della struttura.

Queste si possono elencare nelle voci qui sotto riportate:

- Paratoie piane;
- Sgrigliatore;
- Sistema automatico di controllo.

Le paratoie sono sistemi di controllo meccanico idraulico regolabili. Come scritto precedentemente si sono adottate solo paratoie piane. Tutte le paratoie previste presentato una duplice funzionalità di movimentazione: la prima automatica la seconda attraverso un piccolo volano manuale, sistema di movimentazione di sicurezza.



Figura 17. Paratoie piane

Altro elemento di completamento per l'impianto sarà la fornitura e posa dello sgrigliatore.

Una delle principali funzioni del su scritto sistema elettromeccanico è minimizzare l'ingresso del materiale trasportato dall'acqua in arrivo impedendo che corpi galleggianti possano entrare nell'impianto. Ultimo elemento di completamento della centrale idroelettrica è il sistema automatico di controllo. La centrale oggetto del progetto lavora senza presidio permanente di personale e funziona mediante un sistema automatico di controllo.

3.4 L'allacciamento alla linea BT

Come già anticipato precedentemente Il punto di allaccio alla rete elettrica sarà realizzato all'interno del magazzino esistete. Questo verrà suddiviso in due parti, la prima verso la strada Statale 28 accoglierà il materiale atto alla cabina di consegna alla consegna dell'energia elettrica alla rete elettrica nazionale. Questa soluzione è stata valutata positivamente dall'ENEL andando ad approvare il progetto definitivo di connessione il quale prevede l'utilizzo ed il ripristinino del manufatto. La connessione alla rete elettrica nazionale sarà effettuata in bassa tensione visto la potenza massima inferiore a 100 Kw. Si rimanda alle tavole tecniche allegate al progetto per la definizione definitiva dello schema di connessione.

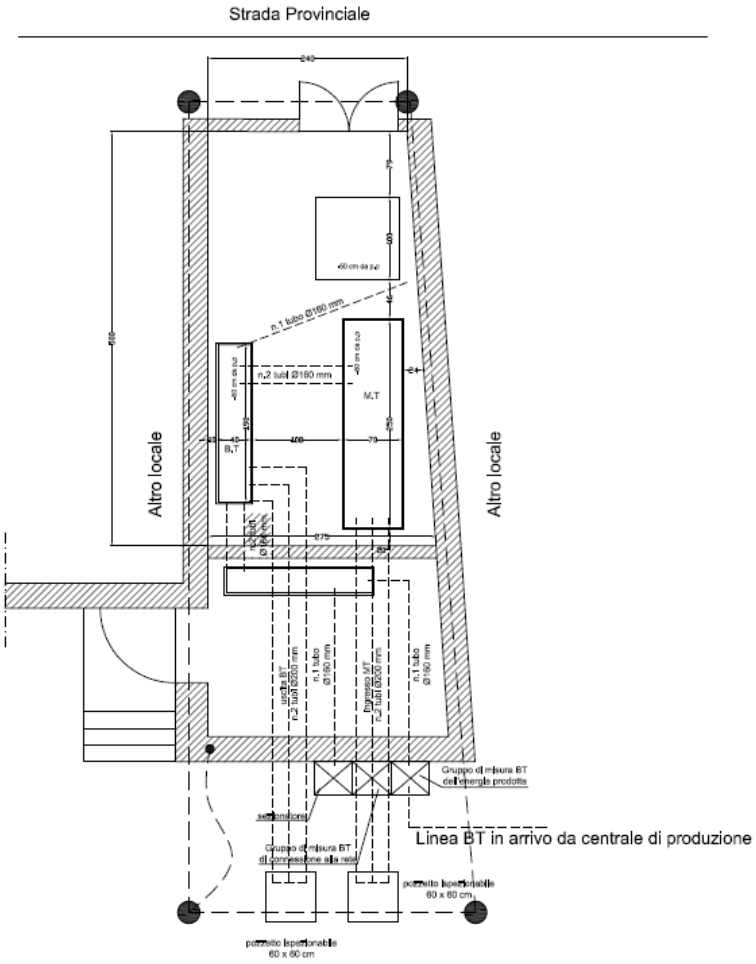


Figura 18. Cabina di comando e controllo con connessione ENEL

3.5 L'accesso alla zona d'intervento

A seguito di attenti sopraluoghi, si è andati a definire gli accessi all'aria di cantiere.

Per la totalità delle aree d'intervento si prevede l'accesso attraverso la strada che diparte dalla Strada Statale 28 che discende fino alla zona centrale e in seguito fino all'alveo del Torrente Arroscia. La zona traversa potrà essere raggiunta attraverso l'alveo del torrente per le opere di demolizione dell'ammasso roccioso e per la realizzazione della scala di rimonta. Questo passaggio viene già utilizzato per le opere di normale manutenzione della traversa stessa e di pulizia vegetale. Le opere di pompaggio di calcestruzzo e la posa delle opere elettromeccaniche (turbina, generatore, paratoie e sgrigliatore ecc..) verranno effettuate dalla strada superiore la quale permette una facile gestione del sito e delle opere di realizzazione economiche e di impatto ambientale nullo. La logistica del sito permettono la non apertura di nuove piste/strade né effettuare operazioni gravose ed importanti all'interno dell'alveo. Per le opere di manutenzione straordinaria della cabina di comando e controllo si accederà senza nessuna problematica dalla Strada Statale 28, dalla serranda esistente. Tutto questo viene riassunto con un impatto pressoché nullo delle operazioni di costruzioni.



Figura 19. Strade d'accesso

4 PROPRIETA' DEI LUOGHI

La realizzazione della centrale idroelettrica, della scala di rimonta dell'ittiofauna e della rampa di risalita delle anguille verrà completata su terreni demaniali sui quali verrà richiesta concessione.

Per la realizzazione della cabina di comando e controllo la società Enerclean ha provveduto a stipulare accordi preliminari con la proprietà dell'edificio esistente.

Si sottolinea che la società proponente proseguirà l'iter amministrativo attraverso Autorizzazione Unica (387) richiedendo vincolo di pubblica utilità ma senza intraprendere alcun iter espropriativo.

5 DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO

Nel seguente capitolo si riporta in forma sintetica le principali caratteristiche idrologiche del sito valutate più attentamente all'interno della "Relazione idrologica". Nella “Relazione idrologica”, a seguito della descrizione delle principali caratteristiche geomorfologiche del bacino in esame, sono state riportate le principali caratteristiche idrologico-idrauliche della sezione in esame anche in considerazione delle istruzioni dettate nella relazione istruttoria n. S599 del 27/01/2016 a seguito di Decreto n. 267 del 28/01/2016 con il quale si pronuncia l’assoggettamento a V.I.A.. Si sottolinea che a seguito delle valutazioni idrologiche si è deciso di adottare come base dati di riferimento i valori idrologici desunti dalla stazione di misura di Pogli.

Si rimanda alla Relazione Idrologica per una più completa descrizione.

5.1 Caratterizzazione idrologica attraverso la stazione di Pogli - Annali

Per valutare l’andamento delle portate naturali all’interno del Torrente Arroscia si è elaborato i dati messi a disposizione attraverso gli anni idrologici con sezione di misura individuata a Pogli. Si riportano a seguito i risultati.

	1925÷43, 46÷58, 61, 63÷75, 90÷94												
	Gen	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**Mag**	**Giu**	**Lug**	**Ago**	**Set**	**Ott**	**Nov**	**Dic**	**Anno**
Qmedia [m³/s]	4,56	6,01	6,92	6,48	5,82	2,76	1,37	0,71	1,55	2,77	7,33	5,45	4,28

Tabella 2. Valori idrologici medi mensili riferiti alla stazione di Pogli 1925-1994.

DURATA DELLE PORTATE	
Giorni	**1925-1993**
	[m³/s]
10	**22,49**
30	9,36
60	6,09
91	4,37
135	2,94
182	1,95
274	0,94
355	0,36

Tabella 3. Curva di durata delle portate per la stazione di Pogli 1925-1993.

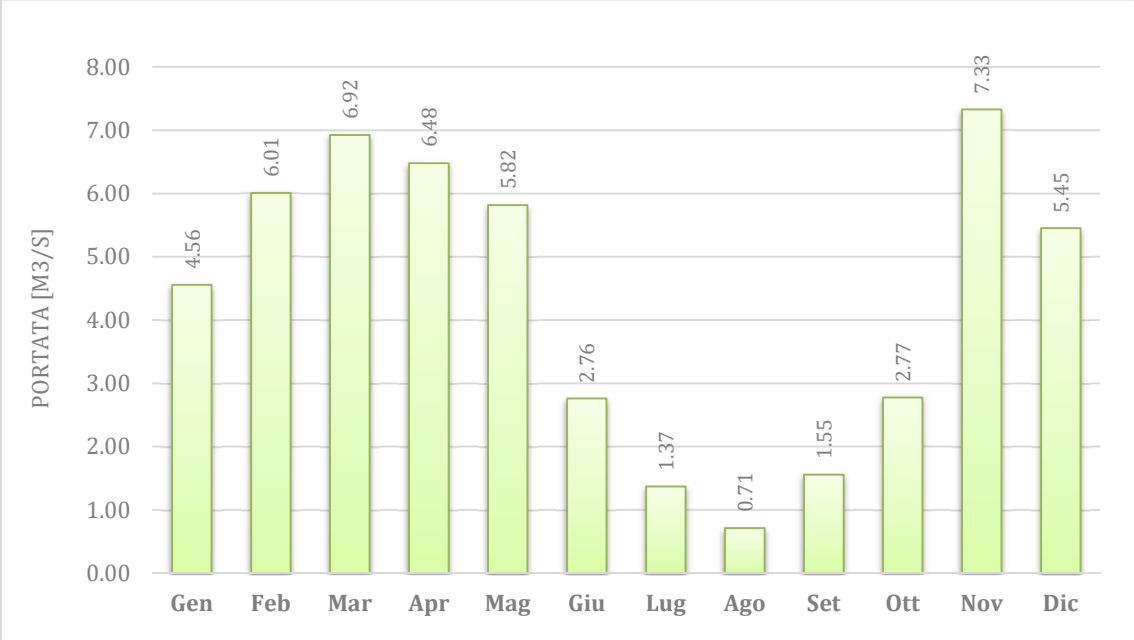


Figura 20. Portate medie mensile relative alla stazione idrometrica di Pogli 1925-1994.

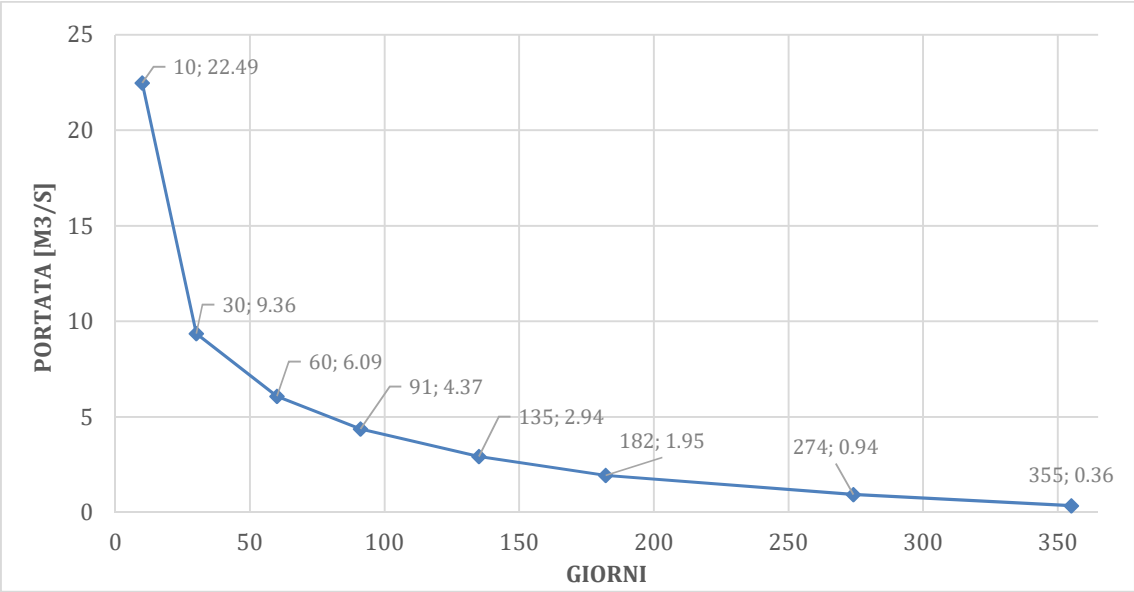


Figura 21. Curva di durata delle portate relativa alla stazione idrometrica di Pogli 1925-1993.

5.2 Portate derivabili a Pieve di Teco

Dall'analisi delle portate alla stazione di Pogli 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 = 3.500 l/s portata massima derivabile;
- Qmin = 650 l/s portata minima derivabile.

Come descritto nella Relazione Idrologica il DMV risulta paria a 115 l/s.

Si riporta a seguito le tabelle ed i grafici riassuntivi.

	Annali												
	Gen	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**Mag**	**Giu**	**Lug**	**Ago**	**Set**	**Ott**	**Nov**	**Dic**	**Anno**
Q_{media} Pogli [m^3/s]	4,559	6,010	6,924	6,482	5,816	2,759	1,367	0,711	1,555	2,774	7,330	5,450	4,311
Q_{media} Pieve [m^3/s]	1,912	2,520	2,903	2,718	2,439	1,157	0,573	0,298	0,652	1,163	3,074	2,285	1,808
DMV [m^3/s]	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
$Q_{disponibile}$ [m^3/s]	1,797	2,405	2,788	2,603	2,324	1,042	0,458	0,183	0,537	1,048	2,959	2,170	1,693
$Q_{turbinabile}$ [m^3/s]	1,797	2,405	2,788	2,603	2,324	1,042	0,000	0,000	0,000	1,048	2,959	2,170	1,595
$Q_{rilasciabile}$ [m^3/s]	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,573	0,298	0,652	0,115	0,115	0,115	0,213

Tabella 4. Valori di portata medie mensili naturale, derivata e rilasciata a Pieve di Teco e portata naturale a Pogli (annali).

DURATA DELLE PORTATE [m^3/s]						
Giorni	**Pogli**	**Pieve**	**DMV**	**Disponibile**	**Turbinabile**	**Rilasciabile**
10	22,490	9,430	0,115	9,315	3,500	5,930
30	9,360	3,925	0,115	3,810	3,500	0,425
60	6,090	2,554	0,115	2,439	2,439	0,115
91	4,370	1,832	0,115	1,717	1,717	0,115
135	2,940	1,233	0,115	1,118	1,118	0,115
182	1,950	0,818	0,115	0,703	0,703	0,115
274	0,940	0,394	0,115	0,279	0,000	0,394
355	0,360	0,151	0,115	0,036	0,000	0,151

Tabella 5. Curva di durata delle portate naturali e derivate e rilasciate a Pieve di Teco e portata naturale a Pogli (annali).

Nel grafico seguente sono rappresentati sotto forma di curva di durata l'andamento della portata naturale, della portata turbinabile e rilasciabile dall'impianto in progetto.

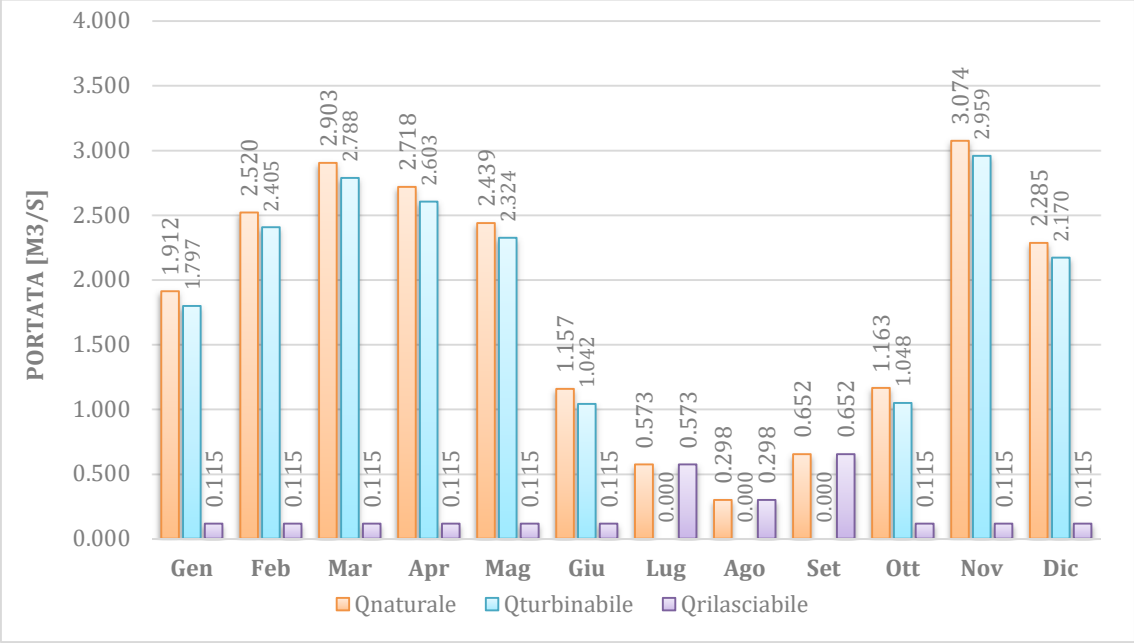


Figura 22. Valori di portata naturale, derivata e rilasciata a Pieve di Teco e portata naturale alla stazione di misura di Pogli (annali).

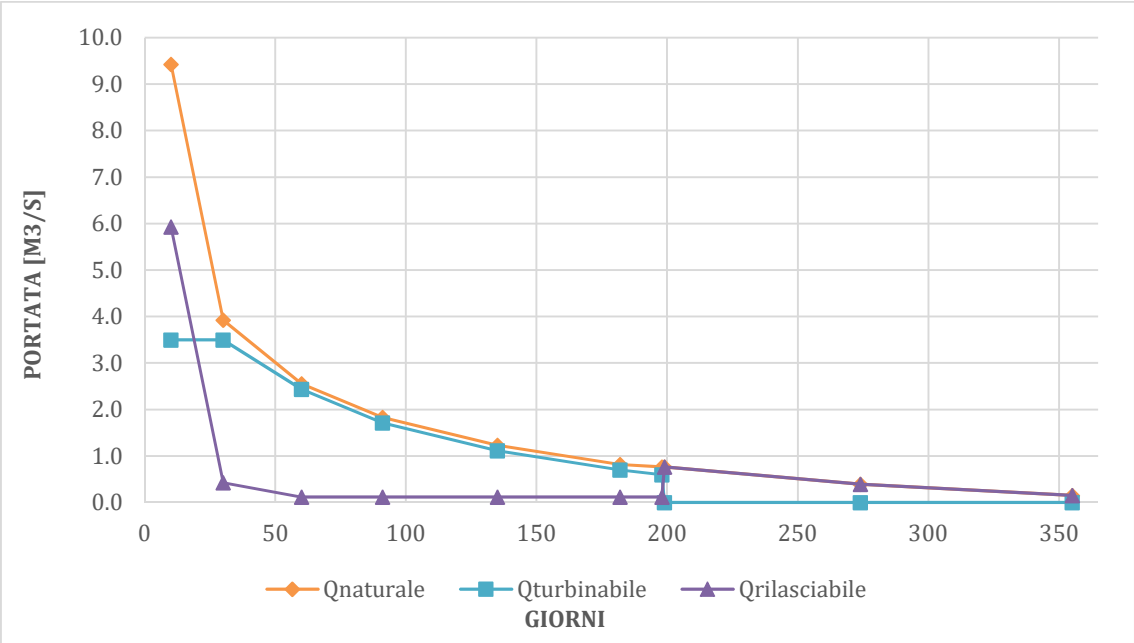


Figura 23. Curva di durata della portata naturale, turbinabile e rilasciabile alla derivazione (annali).

Dalla figura si evince che la portata massima derivata è di 3,5 m^3/s risulta disponibile per un periodo superiore a 30 giorni/anno. Dividendo inoltre il volume totale derivato, di circa 32.319.000 m^3 (area sottesa dalla curva delle portate derivate nel grafico precedente), per l'intero periodo di derivazione (01-gennaio/31-dicembre), si ottiene la portata derivata media annua derivata, pari a 1,02m^3/s.

Come si evince dalla tabella e dal grafico riportati la portata derivabile non supera mai la portata disponibile, a dimostrazione che la derivazione richiesta si inserisce in un sistema di razionale utilizzo del corso d'acqua oggetto dell'intervento (Torrente Arroscia) e del relativo bacino imbrifero. Si evidenzia, inoltre, che la portata prelevata viene restituita al corso d'acqua immediatamente a valle del punto di prelievo, ovvero 10 m circa a valle della soglia esistente. A conclusione dell'analisi idrologica si afferma, pertanto, che il prelievo richiesto, oltre ad essere, compatibile con le portate naturali disponibili, non altera in alcun modo il regime idrologico del bacino stesso a valle della sezione considerata.

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 **48.637,49 €,** calcolato sotto tale ipotesi si basa su un prezzo dell'energia di circa 0,219 €/kWh relativo alla tariffa omnicomprensiva per i primi 20 anni.

Tali valori vanno presi come riferimento di calcolo, ma non assoluti, essendo in questi anni in atto il riassetto nazionale in campo energetico, non è possibile pertanto stabilire ad oggi quale sia il reale prezzo di mercato dell'energia ceduta ed immessa o acquistata dalla rete, e pertanto si ritiene corretto informare che i ricavi indicati sono a titolo puramente indicativo.

Dai calcoli idraulici si stima una portata annua massima derivata di 3,50 m^3/s e media di 1,02 m^3/s ed un salto medio di circa 3,10 per una potenza legale media di circa 31,00 kW, tenendo conto dei rendimenti del sistema si stima una potenza massima effettiva di circa 85 kW, una potenza media effettiva di circa 24/25 kW a cui corrisponde una produzione energetica effettiva di circa 222.089 kWh medi annui. Si presume il funzionamento dell'impianto per un periodo minimo di trenta anni.

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

	gg	10	30	37	60	91	135	182	198	198	274	355
$Q_{naturale}$	m^3/s	9,430	3,925	3,615	2,554	1,832	1,233	0,818	0,765	0,765	0,394	151
$Q_{naturale}$	l/s	9430	3925	3615	2554	1832	1233	818	765	765	394	151000
Volume di acqua naturale	m^3	8147520	10173600	11488771	13239936	14403917	14381712	12862886	13087008	13087008	9327398	4631472000
D.M.V.	l/s	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Q_{max} derivabile	l/s	9315	3810	3500	2439	1717	1118	703	650	0	0	0
Q_{max} turbinabile	l/s	**3500**	**3500**	**3500**	**2439**	**1717**	**1118**	**703**	**650**	**0**	**0**	**0**
Q_{min} turbinabile	l/s	650	650	650	650	650	650	650	650	0	0	0
Q utilizzabile sulla turbina	l/s	3500	3500	3500	2439	1717	1118	703	650	0	0	0
Q/q_{max}		100%	100%	100%	70%	49%	32%	20%	19%	0%	0%	0%
Salto lordo	m	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0	0	0
Salto	m	**3,1**	**3,1**	**3,1**	**3,1**	**3,1**	**3,1**	**3,1**	**3,1**	**0**	**0**	**0**
Rendimento turbina	%	85,60%	85,60%	85,60%	90,20%	89,50%	85,60%	83,60%	83,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento generatore	%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	95,20%	94,00%	89,00%	89,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento sistema elettrico	%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rendimento globale impianto	%	79,69%	79,69%	79,69%	83,98%	83,50%	78,85%	72,92%	72,39%	0,00%	0,00%	0,00%
Potenza sviluppata	kW	**84,82**	**84,82**	**84,82**	**62,29**	**43,60**	**26,81**	**15,59**	**14,31**	**0,00**	**0,00**	**0**
Produzione nel periodo	kWh	**20357,92**	**40715,84**	**13809,53**	**40985,37**	**39390,05**	**37176,62**	**23912,95**	**5740,53**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Produzione annua	**kWh**	**222.089**

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 messa in funzione della centrale idroelettrica possono essere suddivisi nelle seguenti voci:

- macchina idrauliche (turbina e generatore);
- impianti elettrici;
- impianti elettromeccanici (sgrigliatore, paratoie ecc.);
- opere civili (locale centrale).

Le suddette voci vengono espresse con le seguenti spese:

SINTESI DEI COSTI IMPIANTO DI DERIVAZIONE IDROELETTRICA Comune di Pieve di Teco (IM)	
LAVORI	***€***
MACCHINE IDRAULICHE (turbina)	190'000.00
IMPIANTI ELETTRICI	25'000.00
IMPIANTI ELETTROMECCANICI	25'000.00
OPERE CIVILI	70'000.00
IMPORTO LAVORI	***310'000.00***

Tabella 6 : Stima dei costi di realizzazione dell'impianto.

Al termine dell'attività produttiva, si procederà alla demolizione della centrale e alla risistemazione dei luoghi interessati dall'intervento. 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, il Piano di bacino del T. Arroscia non mette in evidenza usi in concessione significativi delle acque superficiali. la Figura 30 riporta un estratto della Tav 7 "Carta degli usi in atto concessionati" per l'area di interesse.

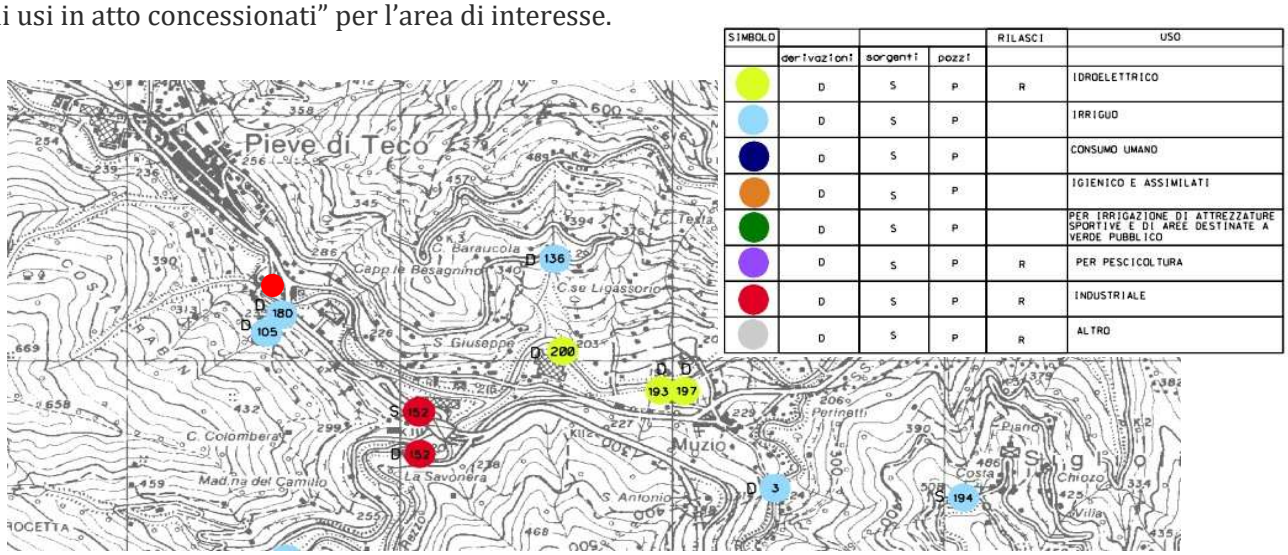


Figura 24. Estratto Tav 7 Piano di bacino T. Arroscia (● sito intervento).

8.2 Suolo e sottosuolo

La Carta dell'Uso del suolo (2009) in scala 1:25000 evidenzia una situazione locale nell'area a progetto caratterizzata prevalentemente da formazioni boschive, in cui si rilevano boschi misti termofili e lembi di boschi igrofili alternati a tratti di alveo con vegetazione scarsa (Figura 25).

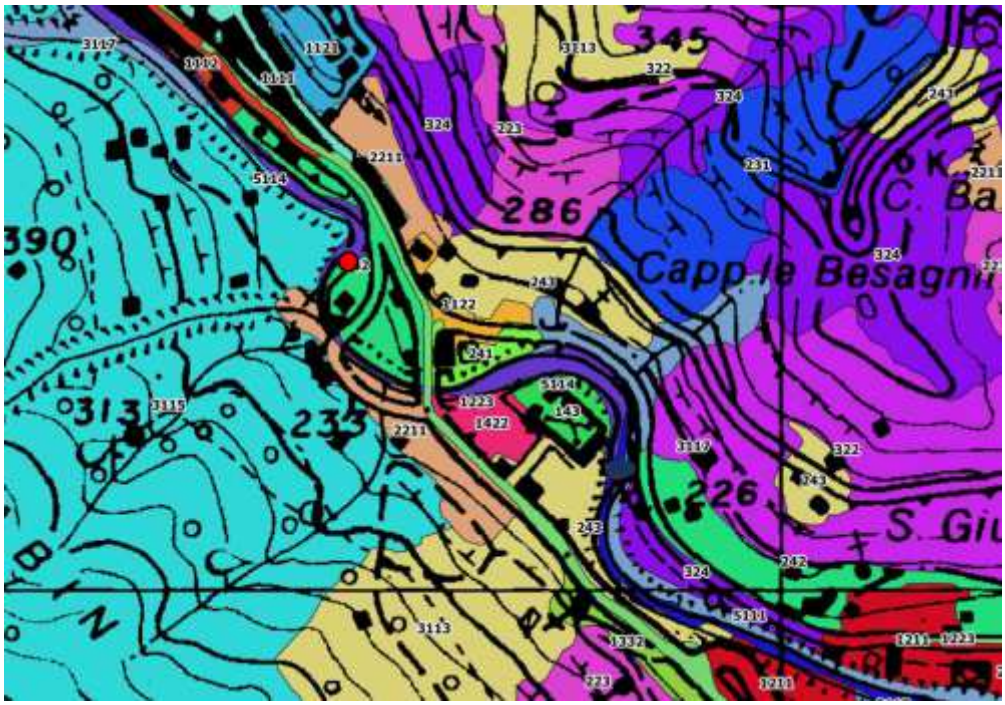


Figura 25. Estratto carta Uso del Suolo Regione Liguria (● sito intervento):

1111 tessuto urbano residenziale continuo e denso
1112 tessuto urbano residenziale continuo mediamente denso
1121 tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso
1122 tessuto residenziale discontinuo e sparso (case sparse)
1211 aree industriali o artigianali
1223 altre strade della rete di viabilit´à extraurbana e spazi accessori
1332 suoli rimaneggiati e artefatti
1422 aree sportive
143 aree cimiteriali
2211 vigneti misti ad oliveti
223 oliveti
231 prati stabili
241 colture annuali associate a colture permanenti
242 sistemi colturali e particellari complessi
243 colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali
3113 bosco misto mesofilo
3115 bosco a prevalenza di castagno
3117 bosco di specie igrofile
322 brughiere e cespuglieti
324 aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
5111 alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa
5114 alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante

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

8.3 Habitat, vegetazione e flora

Nell'ottobre 2015 si è provveduto a realizzare indagini specifiche per il rilevamento delle tipologie vegetazionali presenti nell'area vasta di intervento, finalizzate soprattutto ad una caratterizzazione floristica e all'individuazione di eventuali habitat *sensu* Dir. 92/43/CEE intorno alla traversa esistente. I risultati di tali indagini sono confluiti nella realizzazione di una "Carta della vegetazione reale e degli habitat".

In totale sono stati effettuati 4 punti di rilievo fitosociologico, rispetto al progetto, in aree uniformi per composizione e struttura e di superficie sufficientemente rappresentativa.

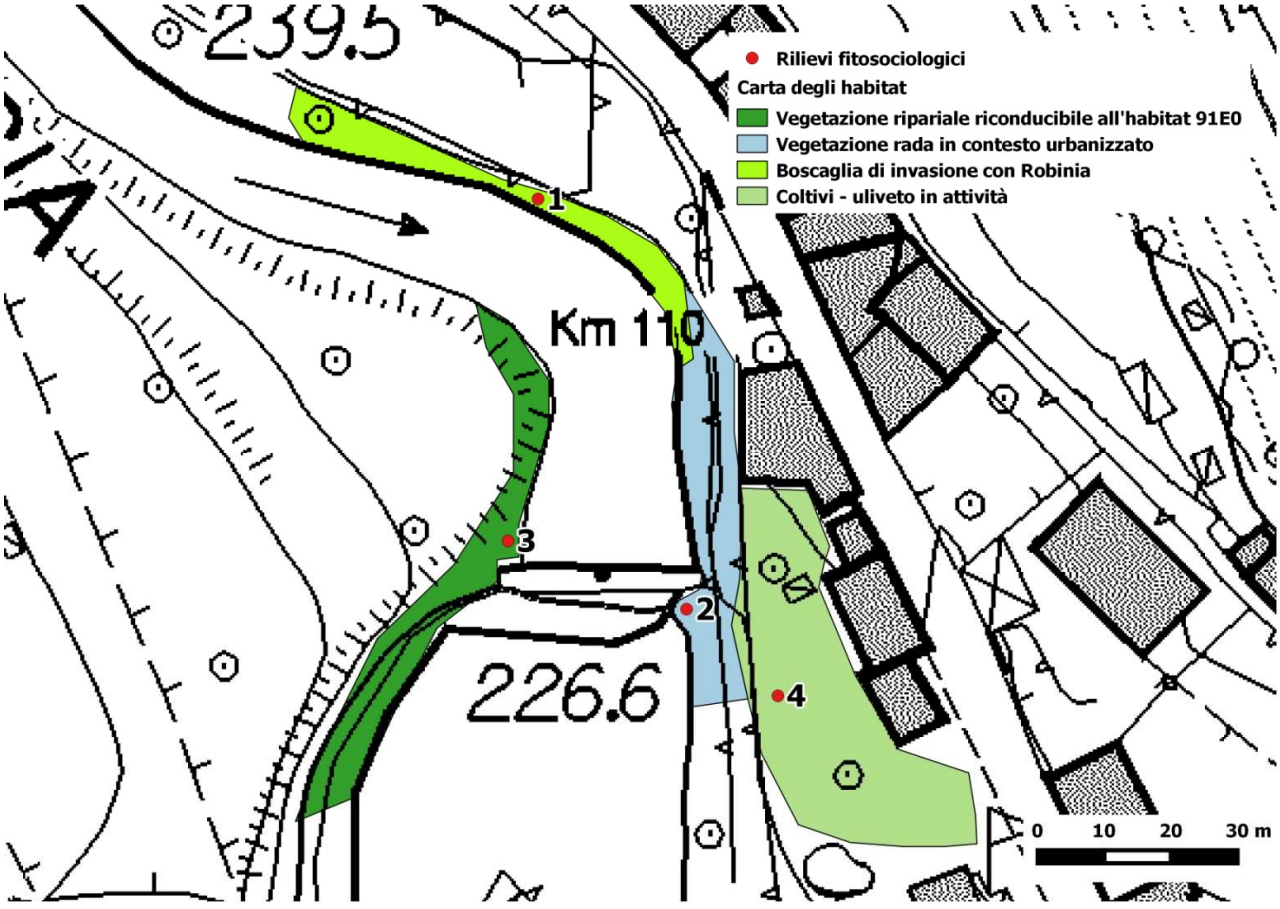


Figura 26. Carta degli habitat e individuazione punti di rilievo

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), aggiornata al 2016. In questo caso dalla cartografia regionale non risultano dati faunistici di rilievo per l'area a progetto inoltre non esistono per l'area altre informazioni bibliografiche utili all'analisi.

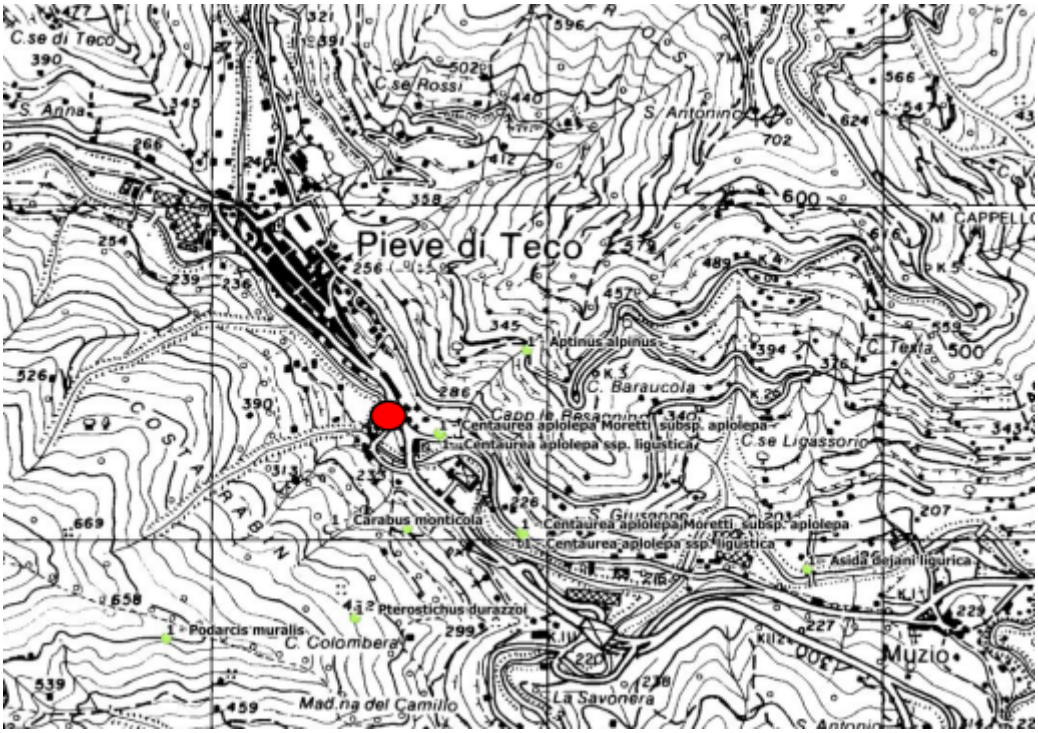


Figura 27. Presenza di fauna (www.ambienteinliguria.it) rispetto all'area a progetto (● localizzazione impianto).

I rilievi sul campo hanno permesso di raccogliere alcune informazioni sui popolamenti, considerando l'area vasta intorno all'area di intervento. Per quanto riguarda la fauna minore sono stati osservati alcuni esemplari di Podarcis muralis. Tale specie pur essendo inclusa nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE è diffusa e ben rappresentata nell'intero territorio regionale, per questo è da ritenere secondario il loro ruolo patrimoniale (Arillo e Mariotti, 2006).

Nell'area monitorata risulta inoltre assente il gambero di fiume (Austropotamobius pallipes) in punti di rilievo condotti lungo il corso d'acqua, a monte ed a valle dell'opera.

Il campionamento ittiologico è stato condotto su due stazioni, a monte (StazArrosciaM) ed a valle (StazArrosciaV). Il campionamento ittiologico nella Stazione "StazArrosciaM" ha permesso di rilevare

la presenza di una comunità ittica composta da 32 esemplari di barbo comune Barbus plebejus e 230 vaironi Telestes savigny.

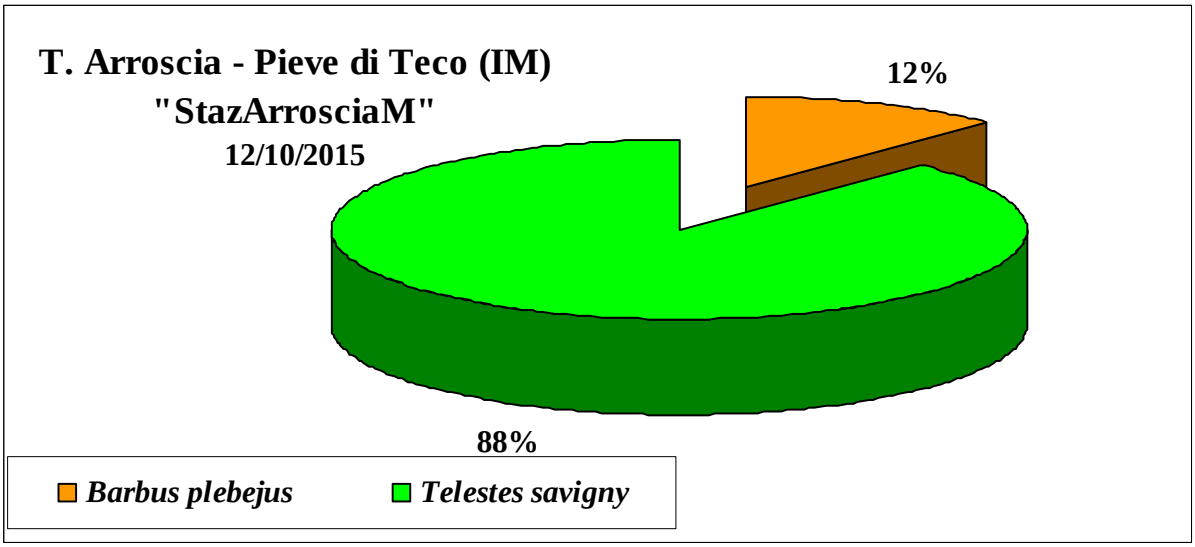


Figura 28. Composizione percentuale della comunità ittica monitorata nel Torrente Arroscia Stazione "StazArrosciaM" in data 12/10/2015

Di seguito sono riportate le valutazioni di sintesi sulla comunità ittica indagata:

Specie	N° esemplari	Strutturazione
Vairone (*Telestes savigny*)	230	++
Barbo comune (*Barbus plebejus*)	32	++
Legenda livello di strutturazione: + = specie non strutturata presente con esemplari sporadici + + = specie ben rappresentata ma non strutturata in maniera ottimale nelle diverse classi d'età + + + = specie ben rappresentata e adeguatamente strutturata nelle diverse classi d'età		

Il campionamento ittiologico nella Stazione "StazArrosciaV" ha permesso di rilevare la presenza di una comunità ittica composta da 15 esemplari di barbo comune Barbus plebejus e 42 vaironi Telestes savigny.

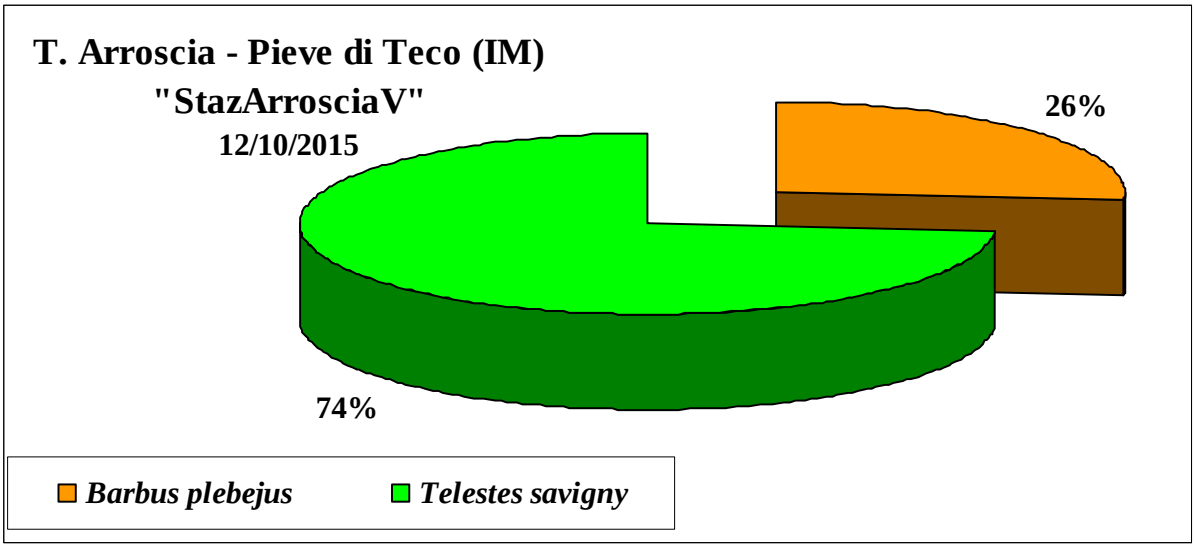


Figura 29. Composizione percentuale della comunità ittica monitorata nel Torrente Arroscia Stazione "StazArrosciaV" in data 12/10/2015

Di seguito sono riportate le valutazioni di sintesi sulla comunità ittica indagata:

Specie	N° esemplari	Strutturazione
Vairone (*Telestes savigny*)	42	+++
Barbo comune (*Barbus plebejus*)	15	++
Legenda livello di strutturazione: + = specie non strutturata presente con esemplari sporadici + + = specie ben rappresentata ma non strutturata in maniera ottimale nelle diverse classi d'età + + + = specie ben rappresentata e adeguatamente strutturata nelle diverse classi d'età		

9 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione degli impatti consiste in un esame qualitativo delle caratteristiche del progetto in attuazione e dell'area entro la quale esso si inserirà, al fine di fornire un giudizio di compatibilità dell'intervento con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, secondo i principi della sostenibilità ambientale.

Obbiettivo del presente capitolo è dunque quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità delle diverse componenti ambientali interferite dalla realizzazione del progetto in oggetto.

L'entità degli impatti relativamente alla realizzazione della centrale idroelettrica si concentra maggiormente, come presumibile, sulle componenti acque superficiali (in misura maggiore rispetto alle acque sotterranee) e in misura inferiore sulla vegetazione (vista la presenza delle opere necessarie all'impianto e soprattutto alla non esigenza di effettuare tagli su vegetazione già presente) e sugli ecosistemi (in particolare quello fluviale).

Gli impatti sul suolo (relativi esclusivamente alla fase di cantiere), sulla fauna e sul paesaggio (la maggior parte delle opere sono già realizzate) si presentano invece di entità bassissima o nulli.

Nulli o trascurabili saranno, invece, gli impatti sulla qualità dell'aria, sul rumore e sulla salute della popolazione. Nella tabella seguente sono stati individuati i potenziali impatti o alterazioni sensibili agli ecosistemi ed alle comunità biologiche, relativi allo stato attuale (momento zero) e considerando le diverse fasi del progetto.

Azioni	Impatti potenziali
Fase di cantiere	
Occupazione delle aree ed impianto cantiere	Danneggiamento della vegetazione
Transito mezzi di cantiere	Compattazione terreno ed alterazione caratteristiche dei suoli
Stoccaggio materiali	Danneggiamento vegetazione Accumulo di materiale di risulta Sversamento nel suolo e nei corpi idrici
Scavi e successivi rinterri	Alterazione della morfologia superficiale Alterazione del deflusso delle acque superficiali
Fase di esercizio	
Opere di presa	Problemi di mantenimento del DMV Difficoltà di passaggio delle specie acquatiche Mortalità delle specie acquatiche e alterazione comunità faunistica
Transito mezzi per la manutenzione	Danneggiamento della vegetazione Compattazione terreno
Inquinamento acustico	Disturbo avifauna
Inquinamento delle acque	Alterazione acque superficiali Danneggiamento fauna acquatica

Tabella 7. Azioni riconducibili al progetto e relativi impatti potenziali

Sulla base dell'analisi dei probabili impatti causati dalle opere a progetto sulle componenti ambientali, di seguito si riportano delle tabelle schematiche per la loro valutazione puntuale:

Azioni	Significatività	Misure mitigazione
Fase di cantiere		
Danneggiamento della vegetazione	++	Massimo contenimento dell'area di cantiere, evitando l'occupazione di aree non direttamente interessate dai lavori. Gli scavi per le utenze e i cavidotti utilizzeranno i tracciati pedonali/carrabili esistenti. Eseguire un monitoraggio in corso d'opera delle componenti ambientali.
Compattazione terreno ed alterazione caratteristiche dei suoli	+	Limitare la realizzazione di piste di cantiere e la movimentazione di mezzi in aree non direttamente interessate dai lavori. Le piste di cantiere saranno adattate su tracciati esistenti.
Accumulo di materiale di risulta	+	Localizzazione del cantiere e delle zone di stoccaggio materiale ed accumulo inerti nelle aree di minor pregio ambientale con trasporto in discarica del materiale a fine lavori.
Sversamento nel suolo e nei corpi idrici	+	Canalizzazione e smaltimento in rete di tutte le acque reflue di cantiere. Nel caso di smaltimento provvisorio di acque bianche, evitare l'immissione alveo, predisporre idonei pozzi perdenti.
Alterazione della morfologia superficiale	++	Rinaturalizzare i siti occupati dal cantiere. Contenere per quanto possibile le alterazioni della morfologia dell'alveo. Favorire la conservazione della permeabilità dei suoli escludendo pavimentazioni impermeabili o impermeabilizzazioni in generale. Eseguire un monitoraggio in corso d'opera delle componenti ambientali.
Alterazione del deflusso delle acque superficiali	+	Evitare accumuli in alveo con la formazione di sbarramenti. Contenere per quanto possibile le alterazioni della morfologia dell'alveo. Favorire la permeabilità delle superfici interessate dai lavori ed il drenaggio naturale.
Introduzione specie vegetali alloctone	+	Prevedere sistemazioni delle aree interessate dai lavori con impianto di specie idonee ed autoctone. Evitare l'utilizzo di terre provenienti da altri cantieri per le sistemazioni e per i siti da rinaturalizzare. Eseguire un monitoraggio in corso d'opera delle componenti naturalistiche
Fase di esercizio		
Problemi di mantenimento del DMV	++	Le opere dovranno prevedere apposite scale per il passaggio della fauna con lievissimi dislivelli dalla quale far passare il DMV, in modo da ospitare e permettere il transito anche di invertebrati. Applicare un monitoraggio *post operam* almeno biennale delle componenti ambientali.
Difficoltà di passaggio delle specie	++	Le opere dovranno prevedere apposite scale per il

acquatiche		passaggio della fauna con lievissimi dislivelli dalla quale far passare il DMV, in modo da ospitare e permettere il transito anche di invertebrati. Applicare un monitoraggio *post operam* almeno biennale delle componenti ambientali.
Mortalità delle specie acquatiche ed alterazione comunità faunistica	++	Le opere di captazione dovranno essere dotate di griglie a maglia sufficientemente fine da contenere al minimo l'alterazione nelle popolazioni. Dovrà essere assicurata la presenza di acqua alla base dell'opera di presa anche in condizioni di magra, in modo che anche occasionali discese di fauna attraverso l'impianto possano trovare alla base della stessa una quantità di acqua minima. Applicare un monitoraggio *post operam* almeno biennale delle componenti ambientali.
Danneggiamento della vegetazione	+	Limitare il transito dei mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria alle piste esistenti.
Compattazione terreno	+	Limitare il transito dei mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria alle piste esistenti.
Alterazione acque superficiali	+	La tipologia delle turbine utilizzate (acciaio inox ad alta resistenza) e la velocità di scorrimento nella tubazione e nella turbina non comportano alterazioni fisico- chimiche dell'acqua utilizzata.

+ = azione ad impatto non significativo
++ = azione ad impatto significativo ma mitigabile
+++ = azione ad impatto significativo non mitigabile

Tabella 8. Significatività degli impatti e misure mitigative

10 CONCLUSIONI

La realizzazione delle opere in progetto è motivato da finalità che si possono solo indirettamente considerare come strettamente ambientali, in quanto la politica di riferimento dell'intervento, come già precisato, è la politica dell'energia verde.

A tale riguardo, l'energia prodotta dalla centralina in progetto di studio 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.

La quantità di acqua derivata, tra l'altro, come descritto nel dettaglio nella Relazione idrologica risulta perfettamente compatibile con il regime ideologico e idraulico del torrente stesso.

Per ultimo, ma non per questo di minore importanza, vi sono gli aspetti economici, con il contributo di energia da fonte rinnovabile al sistema energetico della provincia di Imperia. L'esiguità delle opere edili e il loro buon inserimento ambientale nel contesto esistente, fanno inoltre sì che l'impianto in questione abbia un impatto ambientale pressoché nullo. A tal riguardo si sottolinea inoltre l'estrema attenzione che è stata posta in fase di progettazione alla conservazione e al ripristino delle opere esistenti.