PROGETTAZIONE

Gossa Ing. Paolo

PROPONENTE

Bozzini Group s.r.l.

Sede legael ed amministrativa: Via Groppallo, n.°4 - 16122 Genova (GE)

CENTRALE IDROELETTRICA
IN COMUNE DI ROVEGNO (GE)

Fase di Verifica di VIA o Screening
ai sensi della L. 32/2012 e s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

Sede Legale:
Piazza Ellero, n°23
12084 Mondovì (CN)

Sede operativa:
C.so Santorre di Santarosa, n°59
12100 Cuneo (CN)

P.IVA: 03273680045

Recapiti:
Tel/Fax: 0171-60.30.59
e-mail: eta@eta-research.net
PEC: eta@pec.it
website: www.eta-research.net

Elaborato: R-01	Scala: ...	Codice progetto : TR 01

Data: Febbraio 2013	Professionista : Gossa Ing. Paolo Ordine degli Ing. della provincia di Cuneo A1964 Tel 348.89.62.431 E-mail: ing.paolo.gossa@gmail.comt

REV. N°	DATA	MODIFICA

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

PREMESSA ***2***

1 MOTIVAZIONI STRATEGICHE E FINALITÀ DELL'OPERA ***4***

1.1 Gli orientamenti della politica energetica della Comunità Europea **4**

1.2 Le linee di indirizzo della politica energetica nazionale **7**

1.3 Il Sistema energetico Ligure **9**

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO ***10***

2.1 Descrizione dello stato di fatto **10**

2.1.1 Alveo 10

2.1.2 Le sponde 11

2.2 Descrizione dell'intervento di progetto **12**

2.2.1 Opera di presa 12

2.2.2 Condotta di adduzione 14

2.2.3 Centrale idroelettrica 15

2.2.4 Allacciamento alla linea MT 16

2.2.5 Scala per la rimonta dell'ittiofauna 17

2.2.6 Sistema di rilascio del complementare al Deflusso Minimo Vitale (DMV) 19

3 QUADRO ENERGETICO DI PROGETTO ***20***

4 VALUTAZIONE DEI COSTI ***21***

5 DESCRIZIONE DEL CANTIERE ***22***

5.1 Allaccio alla rete ENEL **24**

5.2 Movimenti terra **25**

6 CONCLUSIONI ***26***

PREMESSA

La società Bozzini Group s.r.l., con sede legale ed amministrativa in Via Groppallo 4, 16122 Genova (GE), ha incaricato il tecnico scrivente l'ing. Paolo Gossa, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1964, di predisporre la presente relazione paesaggistica con oggetto l'impianto idroelet-trico sul fiume Trebbia in comune di Rovegno (GE), poche centinaia di metri a monte del centro abitato.

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 km²*** *(diretta su carta C.T.R. alla scala 1:10.000)*
Coordinate presa:	***latitudine 44.5882323***
	longitudine 9.280832
Coordinate centrale:	***latitudine 44.591750***
	longitudine 9.288039
Altitudine max :	***1799 m s.l.m***.
Altitudine min:	***543 m s.l.m.*** *(sfioro traversa)*
Portata massima derivata:	***7 m³/s***
Portata media derivata:	3,37 m3/s
Salto disponibile medio:	11,20 m
Potenza media:	$\frac{(1000 \cdot 3{,}37 \cdot 11{,}20)}{102} = 370$ kW

Il progetto è principalmente motivato dalla opportunità di utilizzare un ampio dislivello geodetico, 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".

Al fine di raggiungere l'obbiettivo di autonomia energetica da fonti fossili attraverso il recupero di energia da fonte rinnovabile, Bozzini Group s.r.l. ha richiesto ed ottenuto la concessione di derivazione di acque pubbliche dall'adiacente fiume Trebbia per la produzione di energia elettrica da immettere totalmente nella rete elettrica nazionale.

Le finalità perseguite si possono solo indirettamente considerare come finalità strettamente ambientali, in quanto la politica di riferimento dell'intervento è la politica energetica. A tale riguardo, l'energia prodotta dalla centrale oggetto di studio ed immessa in rete contribuirebbe positivamente ad incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Nella predisposizione del progetto sono state osservate alcune specifiche indicazioni tendenti a minimizzare l'impatto ambientale dell'intervento: la portata derivata, oltreché inserirsi in un razionale utilizzo della risorsa idrica, a salvaguardia dell'ecosistema fluviale.

Il valore definito come Deflusso Minimo Vitale risulta molto prossimo al valore definito dalle autorità amministrative regionali e provinciali come DMV presente alla sezione di chiusura del Fiume Trebbia in prossimità del confine regionale (bacino sotteso pari 169 km2).

La realizzazione della centrale in progetto inoltre è mirata al mantenimento delle tipologie costruttive della zona, utilizzando materiali autoctoni e proporzioni costruttive caratteristiche dei centri abitati prossimi all'impianto.

Le opere previste pertanto si inseriscono perfettamente nel contesto attuale rendendo gli interventi di progetto minimi e localizzati in un breve tratto del Fiume.

Nella presente relazione tecnico-descrittiva, dopo aver presentato il contesto normativo in cui si inserisce l'opera analizzandone le motivazioni strategiche e le finalità, si intende descrivere in maniera accurata le opere in progetto e il contesto in cui esse si vanno a collocare, al fine di valutare l'impatto economico-ambientale della centrale idroelettrica.

1 MOTIVAZIONI STRATEGICHE E FINALITÀ DELL'OPERA

1.1 Gli orientamenti della politica energetica della Comunità Europea

Un primo contributo innovativo alla definizione di strategie di sviluppo "durevole e sostenibile" nel settore energetico viene offerto dal Quinto Programma di Azione Ambientale, documento di carattere politico-programmatico approvato nel febbraio 1993 dal Consiglio e dai rappresentanti dei Governi degli Stati-membri della Comunità Europea[1]. Tale documento, relativo al periodo 1992-2000, sottolinea la necessità di elaborare strategie di sviluppo a lungo termine per assicurare che l'impatto ambientale della produzione e del consumo di energia sia ricondotto nell'ambito della sostenibilità, le cui caratteristiche principali sono:

- la salvaguardia della qualità della vita;
- il mantenimento della fruibilità delle risorse naturali;
- l'eliminazione del danno ambientale durevole;
- il soddisfacimento dei fabbisogni presenti senza pregiudizio per quelli delle generazioni future.

Facendo seguito al Quinto Programma, la Commissione europea il 24 gennaio 2001 ha adottato una proposta contenente una nuova ambiziosa strategia ambientale che definisce le aree prioritarie di intervento per il periodo 2001-2010. Il Sesto Programma "*Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta*" ruota attorno a quattro aspetti fondamentali: cambiamento climatico, ambiente e salute, natura e biodiversità, gestione delle risorse naturali e sottolinea l'importanza di nuove forme di partecipazione di cittadini e imprese.

Con particolare riguardo al cambiamento climatico, l'obiettivo di riduzione delle emissioni dell'8% entro il 2008-2012 ai sensi del Protocollo di Kyoto costituisce l'asse portante del nuovo programma.

Il Trattato sulla Carta dell'energia e l'allegato Protocollo sull'efficienza energetica firmati a Lisbona il 17 dicembre 1994 e ratificati dall'Italia con la Legge 10 novembre 1997, n. 415, affiancano all'obiettivo primario di favorire gli scambi Est-Ovest e gli investimenti nel settore dell'energia, quello dello sviluppo sostenibile e della tutela dell'ambiente, impegnando le Parti a tenere in particolare considerazione *"il miglioramento dell'efficienza energetica, lo sviluppo e l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, la promozione dell'impiego di combustibili puliti e il ricorso a tecnologie e ad altri mezzi che riducano l'inquinamento".*

Nel 1995 la Commissione europea predispone un Libro Bianco intitolato *"Una politica energetica per l'Unione Europea"*, in cui, nell'ambito dell'individuazione di tre macro-obiettivi quali una migliore

[1] Informazioni tratte dal Piano Energetico della Regione Piemonte.

competitività, la sicurezza dell'approvvigionamento e la protezione dell'ambiente, vengono suggeriti riferimenti e indicazioni per un quadro comune di politica energetica sostenibile.

In particolare, grande enfasi viene attribuita al principio dei vantaggi competitivi che possono derivare per le attività economiche e produttive dall'adozione di tecnologie energetiche efficienti, nonché ad una nuova strategia che muove dalla necessità di stimolare un rinnovato ruolo delle Regioni e delle Autorità locali nel settore energetico.

Una strategia, quest'ultima, dettata dalla consapevolezza della maggiore efficacia di un approccio locale nell'attuazione di politiche per l'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili e nella applicazione di strumenti fortemente correlati alla specificità locale.

Due anni più tardi, nel 1997, a seguito di un ampio dibattito sulle potenzialità di sviluppo delle fonti rinnovabili e sul loro ruolo nel raggiungimento degli obiettivi strategici di protezione ambientale e di diversificazione delle fonti di approvvigionamento, incentrato su uno specifico Libro Verde, la Commissione europea propone un secondo Libro Bianco, questa volta dal titolo *"Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili"*, quale piano d'azione frutto di una strategia concertata.

Nel dicembre 1997 ha luogo a Kyoto, sotto l'egida dell'ONU, la terza Conferenza delle Parti alla Convenzione sui cambiamenti climatici. Un'assise internazionale convocata con il difficile compito di negoziare un accordo vincolante che stabilisca quantificati impegni di riduzione delle emissioni clima alteranti da mettersi in atto da parte dei Paesi industrializzati.

Dopo undici giorni di negoziato in cui emerge il ruolo trainante svolto dall'Unione Europea, i rappresentanti dei 170 Paesi partecipanti alla Conferenza adottano, il 10 dicembre, un Protocollo di attuazione nel quale sono definiti gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, rispetto ai livelli del 1990, da conseguirsi entro il 2008-2010.

In particolare, trentotto Paesi, tra cui l'Italia, dovranno procedere ad una riduzione delle emissioni in misura maggiore. Segnatamente per gli Stati-membri dell'Unione Europea viene stabilita una percentuale di riduzione pari all'8% entro il periodo preso in considerazione.

Inoltre, il Protocollo orienta l'azione dei singoli Paesi, individuando misure e specifici settori d'intervento in cui primariamente procedere ai fini del conseguimento degli obiettivi posti, e in particolare:

- promozione dell'efficienza energetica in tutti i settori;
- sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni;
- protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio;
- promozione dell'agricoltura sostenibile;
- limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici;
- misure fiscali appropriate per disincentivare le emissioni di gas serra.

Più recentemente, il 29 novembre 2000, la Commissione europea ha adottato il Libro Verde *"Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico"* che ha messo in evidenza le debolezze strutturali dell'approvvigionamento di energia dell'Unione europea e le sue fragilità geopolitiche, economiche e sociali alla luce soprattutto degli impegni europei nel quadro del Protocollo di Kyoto.

In questo Libro, la Commissione ha evidenziato che l'Unione europea è fortemente dipendente dall'approvvigionamento energetico esterno e le sue importazioni coprono oggi il 50% della domanda. Persistendo l'attuale tendenza, questa percentuale è destinata ad aumentare entro il 2030 fino al 70%.

In questa direzione, la Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla *"promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"* partendo dalla considerazione che il potenziale di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili è attualmente sottoutilizzato nella Comunità, riconosce la necessità di promuovere in via prioritaria le energie rinnovabili poiché queste, nel contribuire alla protezione dell'ambiente, allo sviluppo sostenibile e alla sicurezza degli approvvigionamenti, permettono di conseguire più rapidamente gli obiettivi di Kyoto.

La direttiva, prendendo le mosse dall'obiettivo indicativo del 12% quale contributo delle rinnovabili al complessivo consumo interno lordo di energia, da conseguire entro l'anno 2010, contenuto nel Libro Bianco sulle fonti energetiche rinnovabili, stabilisce che entro la stessa data sia raggiunta la quota indicativa del 22,1%, quale percentuale di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili sul consumo totale di elettricità della Comunità.

1.2 Le linee di indirizzo della politica energetica nazionale

La Conferenza Nazionale per l'Energia e l'Ambiente tenutasi a Roma nel novembre 1998 rappresenta il segnale di un nuovo modo di fare politica energetica, basato sulla concertazione, sul decentramento, sull'utilizzo dei meccanismi di mercato e sull'integrazione della stessa politica con quelle riguardanti il territorio.

Nel documento conclusivo della Conferenza, accanto alla stipulazione del Patto per l'energia e l'ambiente, sono indicate altre iniziative prioritarie in campo energetico:

- il riassetto del settore elettrico
- la delibera CIPE sul Protocollo di Kyoto
- l'introduzione della carbon-tax
- l'attuazione della Bassanini
- legge 10/91

Il Governo, nel documento citato, ha delineato un programma di azioni che prevede, tra l'altro, il raddoppio della quota di fonti energetiche rinnovabili entro la data del 2010 quale obiettivo da raggiungere in un costante dialogo con le Regioni.

Emerge dunque chiaramente la necessità di dialogare e confrontarsi con le Regioni, riconoscendo alle stesse un ruolo di programmazione troppo spesso trascurato a favore dell'attribuzione di compiti meramente operativi.

Il generale processo di riforma amministrativa, intrapreso in questi ultimi anni con le cosiddette leggi Bassanini (leggi 59/97, 127/97, 191/98 e decreto legislativo 112/98, modificato dal D. Lgs. 443/99), delinea un nuovo sistema di governo dell'energia, ridisegnando ruoli, competenze e procedure. Si tratta di un processo di regionalizzazione che rovescia il criterio di distribuzione delle funzioni, riconoscendo al sistema decentrato e integrato di regioni ed enti locali un ruolo programmatorio sul territorio che ha come punto di riferimento gli indirizzi fissati dall'Amministrazione centrale.

Specificamente, il decentramento alle regioni di compiti di pianificazione, indirizzo e controllo nel settore energetico, in parte già avviato con l'emanazione della legge 10/91 ed, in particolare, con leggi successive, con la legge 59/97 e il D.Lgs. 112/98, consente alle medesime di meglio strutturare le funzioni in materia energetica, fermo restando il rispetto delle competenze riservate allo Stato dall'art.29 dello stesso D.Lgs 112/98 e il conferimento di funzioni agli enti locali come previsto dall'art.31 dello stesso decreto.

Allo Stato sono riservati la definizione degli indirizzi di politica energetica nazionali, il coordinamento della programmazione energetica regionale, l'unificazione tecnica delle condotte delle varie amministrazioni, l'assolvimento di funzioni di rilevanza nazionale (quali la ricerca scientifica, la costruzione delle centrali elettriche oltre i 300 MW, l'attuazione del programma di metanizzazione del

Mezzogiorno, la vigilanza sull'ENEA); agli enti locali sono attribuite le funzioni in materia di controllo sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia , nonchè le altre funzioni previste dalla legislazione regionale, oltrechè la redazione e l'adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico, l'autorizzazione all'installazione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia, il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici. In sintesi alle Regioni è riconosciuta quale potestà generale, quella di redigere ed approvare i piani energetici regionali, nonchè funzioni di amministrazione diretta in tema di certificazione energetica degli edifici e di contributi per i progetti di uso razionale dell'energia.

Il Parlamento, in data 26 marzo 2002, in occasione della discussione del D.L.7 febbraio 2002, n. 7 *(c.d. "Sblocca Centrali")* ha approvato l'ordine del giorno 9/2523/3 con cui ha impegnato il Governo alla presentazione di un disegno di legge di complessivo riordino e riforma del settore energetico.

Tra gli aspetti salienti del disegno di legge emerge la previsione di norme volte alla promozione dell'incremento della quota obbligatoria dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e all'utilizzo razionale dell'energia.

Per quanto riguarda la risorsa idroelettrica, che ha rappresentato in passato uno dei significativi fattori di sviluppo economico del Paese, essa è ancora, a tutt'oggi, la fonte energetica nazionale di maggior rilievo; tale risorsa contribuisce, infatti, alla copertura del fabbisogno elettrico nazionale per circa il 17%, a fronte di una produzione netta pari a 46.769 GWh nel 1998, di cui il 75% da impianti ENEL e il rimanente 25% da impianti di soggetti privati e aziende municipalizzate.

Malgrado le potenzialità di sfruttamento della risorsa idrica a fini di produzione elettrica, come di seguito meglio specificato, siano ormai prossime all'esaurimento, il carattere strategico di tale forma di produzione, e pertanto il ruolo da essa svolto nel quadro del soddisfacimento del fabbisogno elettrico nazionale, continuano ad essere rilevanti. In particolare, nel nuovo scenario venutosi a determinare con la creazione del mercato unico europeo dell'energia elettrica, gli impianti idroelettrici continuano a ricoprire una funzione insostituibile nel breve periodo, consentendo un'efficace e rapida rimodulazione della produzione, un'ottimizzazione della stessa in funzione dei diagrammi di carico della rete elettrica, nonché il soddisfacimento delle punte di richiesta.

Tutto ciò, grazie alle peculiarità degli impianti contraddistinti dalla rapidità di presa di carico, dalla possibilità di funzionare per brevi periodi (e più volte) nell'arco della stessa giornata, nonché dalla capacità di regolazione della tensione, della frequenza e delle potenze attive e reattive. Inoltre, la completa indipendenza del funzionamento di tali impianti da interventi esterni li rende insostituibili per quanto attiene alla "riaccensione della rete" nei casi di blackout. Al di là di tali caratteristiche della produzione, che potremmo definire "dinamiche", altro fondamentale requisito della fonte idroelettrica è rappresentato dal suo squisito carattere di rinnovabilità che, unitamente alla sua estraneità a qualsiasi emissione in atmosfera, fa della risorsa un elemento d'importanza strategica nel bilancio energetico del Paese.

1.3 Il Sistema energetico Ligure

Le linee guida della politica energetica della Regione Liguria sono contenute all'interno del Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria, all'interno del quale viene descritta la situazione attuale e vengono delineati le strategie future e gli obiettivi da raggiungere. Il quadro attuale evidenzia un'offerta complessiva di energia primaria nel territorio ligure di circa 6000 ktep, a fronte di consumi pari a 3443 ktep, con un'esportazione in altre regioni di circa il 43% dell'energia prodotta. Dietro questo quadro apparentemente positivo si nasconde però il problema dell'inquinamento, la produzione di energia, infatti, "è responsabile della più ampia percentuale di emissioni di gas serra sul territorio regionale, pari al 58%". È stato quindi stabilito che il futuro assetto energetico della regione non possa prescindere da alcuni principi base:

- rispetto dell'ambiente;
- razionalizzazione delle attività più energivore;
- produzione di sistemi produttivi ambientalmente qualificati;
- innovazione nella produzione di energia.

Alla luce di tali elementi, che costituiscono gli assi portanti delle strategie della regione in campo energetico, la Regione Liguria intende raggiungere il riassetto energetico promuovendo **la progressiva costituzione di un sistema di produzione diffuso sul territorio e caratterizzato dalla presenza di impianti produttivi di piccola-media taglia ad alta efficienza e contenuto impatto ambientale**. Gli obiettivi che infatti la Regione intende perseguire nella sua politica energetica sono:

- aumento dell'efficienza energetica;
- stabilizzazioni delle emissioni climalteranti ai livelli dell'anno 1990;
- raggiungimento del 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili, a fronte di una produzione da fonte rinnovabile attuale pari a solo l'1,5% dell'intero quantitativo di energia consumata.

La Regione intende raggiungere tale obiettivo attraverso l'impiego dell risorse energetiche rinnovabili. Alla luce di questo "è intenzione della Regione Liguria operare per la massima snellezza e semplificazione delle procedure necessarie per l'insediamento di impianti che utilizzino energie rinnovabili." "Per quanto attiene al comparto dell'idroelettrico la Regione Liguria, pur presentando caratteristiche geo-morfologiche particolari, presenta un potenziale idroelettrico di rilievo. Il quadro della produzione idroelettrica in Liguria nel 1998 rivela la presenza sul territorio regionale di 35 impianti per una potenza installata complessiva teorica pari a 4600 GWh e una produzione reale pari a 250 GWh nell'annualità di riferimento. Sulla base della conoscenza dell'attuale situazione la Regione ha delineato la realizzazione di nuovi impianti sostenibili dal punto di vista economico e ambientale quale una delle linee di indirizzo su cui orientare e sviluppare le future azioni specifiche di intervento.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Al fine di descrivere le principali caratteristiche dell'impianto idroelettrico 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. Il tratto oggetto di indagine si colloca a valle del centro abitato di Rovegno.

2.1 Descrizione dello stato di fatto

2.1.1 Alveo

La località di cui si tratta è in comune di Rovegno, a valle della frazione Isola di Rovegno.

Sul versante destro della Trebbia si sviluppa la Strada Statale n.45, principale arteria di comunicazione della zona con i centri di Piacenza e di Genova. Dalla Statale si diparte la strada verso la frazione di Fontanarossa di Gorreto con un ponte in cemento armato sormontante il fiume, costruito negli anni sessanta del secolo scorso. L'alveo attivo della Trebbia si presenta con larghezze comprese tra i 50 m nei tratti di minore pendenza longitudinale, con laghetti di varia profondità, e i 20 m nei punti in cui la pendenza più accentuata forma dei raschi. I caratteri del fiume sono tipicamente montani, con il susseguirsi di pozze di varia profondità e di brevi rapide.



Figura 1. Zona interessata dall'intervento

2.1.2 Le sponde

Analizzando nel dettaglio il tratto del fiume Trebbia, questo scorre inciso nella valle: sui versanti si trovano terrazzi un tempo coltivati e oggi abbandonati e soprattutto ampie aree coperte da boschi di latifoglie indigene e qualche e-sempio di sempreverde (pini, abeti, larici).

Il letto è ricompreso tra argini di ghiaie, a volte nudi e a volte muniti di cespugli di vimini e di pioppi; verso quote maggiori seguono gli andamenti boscosi di varia pendenza. Nel tratto di monte del fiume interessato dalla presa l'alveo è più stretto. Verso valle, dopo il ponte, si allarga con ampi terrazzi sulle due rive: su quello di destra è stato costruito uno stabili-mento delle acque minerali, con l'accesso dalla Strada Statale. Adiacente alla SS 45 è la cabina MT di proprietà Bozzini Group e asservita all'ENEL.



Figura 2. Inquadramento della sponda destra.



Figura 3. Particolare della zona a monte della traversa.

Come mostrato nelle figure seguenti la sponda destra, anch'essa scavata in roccia viva, presenta un andamento regolare con pendenza abbastanza costante di quasi 45°, intensamente vegetata da alberi ad alto fusto ed arbusti.

2.2 Descrizione dell'intervento di progetto

L'impianto idroelettrico 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 scelta dell'ubicazione e del tipo di centrale.

La tipologia di centrale, infatti, è ad acqua fluente con condotta forzata.

L'impianto utilizzerà un'opera di presa, da realizzarsi, del ponte esistente sulla Strada Statale n.45, principale arteria di comuni-cazione della zona con i centri di Piacenza e di Genova.

La centrale di produzione è posizionata in sponda destra idrografica, in aderenza alla roccia della sponda della vallata, protetta dalla corrente dalla presenza dai banchi rocciosi di monte e valle che incanalano il deflusso verso il centro della sezione d'alveo.

La restituzione delle acque utilizzate avviene per mezzo di una canale di scarico 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;
- condotta di adduzione;
- centrale;
- allacciamento alla linea MT;
- scala di rimonta per l'ittiofauna;

2.2.1 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.

L'orientamento della presa rispetto alla corrente è un fattore cruciale per impedire l'accumulo di materiale sulla griglia, fonte di problemi di manutenzione e causa di fermo impianto, in special modo durante le piene.

La captazione delle acque per la centrale avviene mediante lo sbarramento del corso d'acqua realizzato in massi cementati con altezza di 3,00 m rispetto al fondo del fiume, della lunghezza di gaveta di circa 46,5 m e ala laterale in riva sinistra alta 4,5 m sulla gaveta.

La traversa verso monte avrà paramento verticale; verso valle invece si andrà a realizzare un profilo Creager realizzato in massi cementati. Questa tipologia costruttiva si è scelta per aumentare l'inserimento ambientale dell'opera sia a livello cromatico e visivo (vista la realizzazione in massi cementati) si a livello idraulico per permettere un più facile scorrimento della vena libera andando a ricreare la continuità fluviale.

In sponda destra sono presenti gli organi per la derivazione, protetti da murature di cemento rivestito in pietra. Inclinata di circa 30° rispetto all'asse del fiume, si trovano le due bocche di presa con sezione di m 2,1 m x 2,0 m aventi la soglia ribassata di m 1,5 rispetto allo sfioro della traversa.

Una delle principali funzioni delle prese è di minimizzare l'ingresso del materiale trasportato dall'acqua in arrivo; a questo scopo a valle delle bocche si trova la vasca di dissabbiamento. Al termine del dissabbiatore si trova la camera di carico con l'imbocco della condotta forzata.

Vista la conformità della vallata e delle sue sponde non risulta possibile andare a realizzare la scala per la rimonta dell'ittiofauna all'interno di sponde rocciose. Per questa motivazione si è scelto di posizionare la scala di rimonta a lato dell'opera di captazione. Questa sarà realizzata attraverso l'uso di massi di piccole e medie dimensioni; conferendole un andamento sinuoso il quale richiami le zone di rapide presenti nei luoghi.

Si è scelto di operare nel suddetto modo visto che andando a realizzare la traversa in massi si avrà un perfetto inserimento ambientale e cromatico della struttura andando a ricreare le condizioni naturali presenti in situ.

Si specifica che le caratteristiche geometriche ed idrauliche della scala, già valutate e definite congrue dall'amministrazione Provinciale, verranno mantenute per non andare a compromettere il suo utilizzo.

2.2.2 Condotta di adduzione

La condotta di adduzione comprende tutta la serie di opere aventi 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.

Le perdite di carico lungo tutto il tracciato della condotta si possono suddividere in localizzate, in corrispondenza dell'imbocco, dello sbocco, di curve a gomito, etc., e distribuite, che si sviluppano lungo tutta l'estensione del tratto considerato.

La condotta di adduzione è costituita da una tubazione di poliestere rinforzata con fibre di vetro (PVRF) con diametro 2400 mm, della lunghezza di 670 m circa, interrata in un primo tracciato nel versante di sponda destra, quindi sotto l'alveo del fiume fino alla centrale.

Nei tratti di sottopasso del letto attivo della Trebbia si prevede di posizionare la tubazione con l'estradosso di quest'ultima ad una profondità minima di 1 m rispetto al fondo naturale dell'alveo; al fine di evitare eventuali danni provocati dalle pietre e dalle ghiaie trasportate dal fiume e mantenere in sicurezza la struttura durante le piene ordinarie e straordinarie.

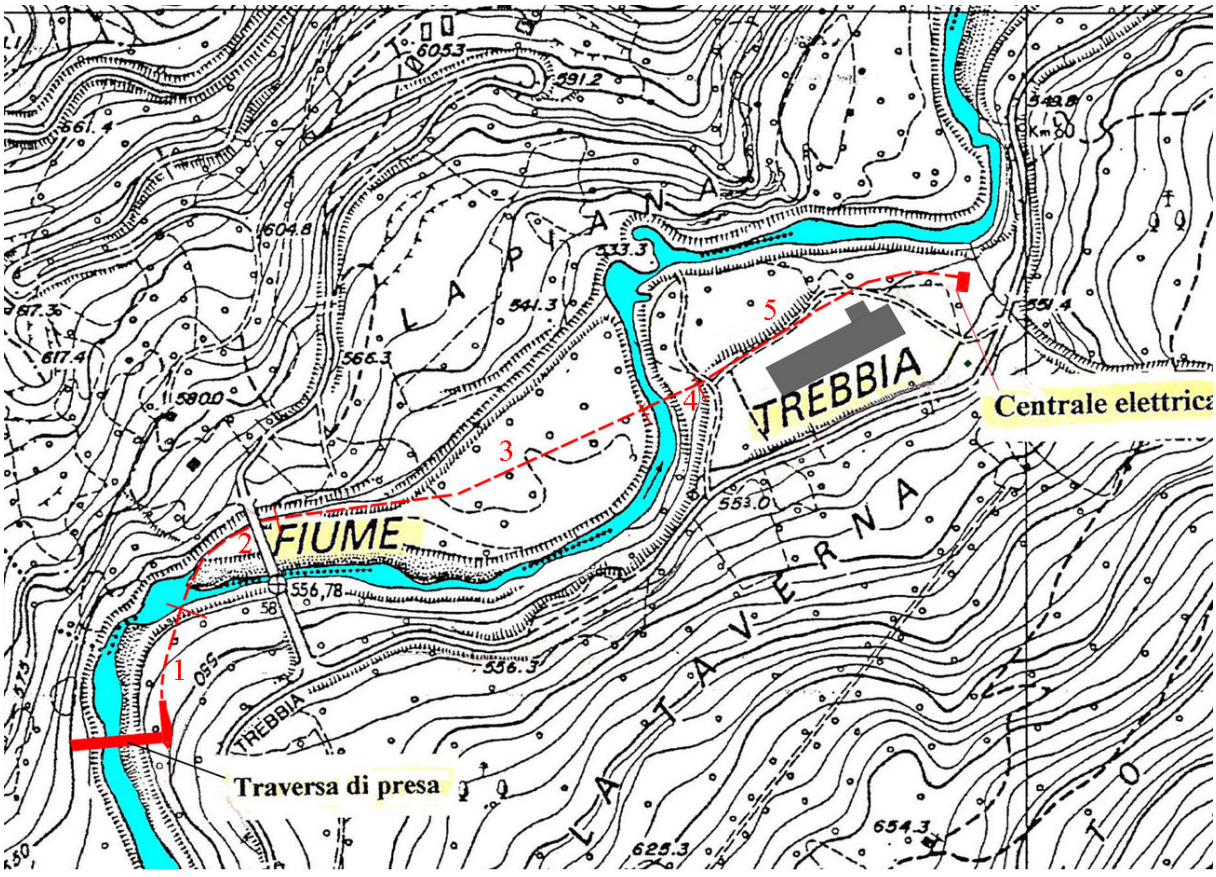


Figura 4. Planimetria da C.T.R. 1:5.000: condotta

2.2.3 Centrale idroelettrica

L'edificio presenta pianta rettangolare con lati di m 12,30 m x 10,30 m. Al livello del piano di campagna si trova la sala per gli apparati elettrici, il locale di consegna dell'energia e quello per i contatori. Ad un livello inferiore è posizionata la sala macchine con le due turbine idrauliche e i generatori elettrici.

Tutto il volume interrato risulta impermeabile alle acque; il livello del PT si trova a quota molto superiore a quella relativa toccata con la piena massima. Tali quote garantiscono quindi l'impianto da possibili allagamenti. La struttura della parte fuori terra verrà realizzata con muratura armata. Il rivestimento esterno verrà realizzato con intonaco grezzo tinteggiato di bianco o di un colore molo chiaro; la copertura sarà a due falde, ripetente i caratteri più comuni degli edifici della località e verrà realizzata in coppi.I serramenti e le chiusure opache verticali (scuri) saranno realizzati in legno o materiale riprendente la tipologia suscritta.

Come scritto precedentemente la struttura esterna della centrale idroelettrica andrà a rimarcare le caratteristiche architettoniche delle costruzioni presenti nel centro abitato di Rovegno (come osservabile dell'immagine riportata a seguito).

Per accedere alla centrale verrà utilizzata la strada esistente, la quale diparte dalla SS 45 a monte dello stabilimento e ne corre a fianco. La suddetta strada risulta agevole e di ampia larghezza, permettente il passaggio di auto-mezzi anche di grandi dimensioni. L'utilizzo di questa strada permetterà di limitare i tagli di piccole unità arboree (alberi di piccole dimensioni e sopratutto specie infestanti) solo nella zona della centrale stessa.



Figura 5. Particolare delle costruzioni del luogo

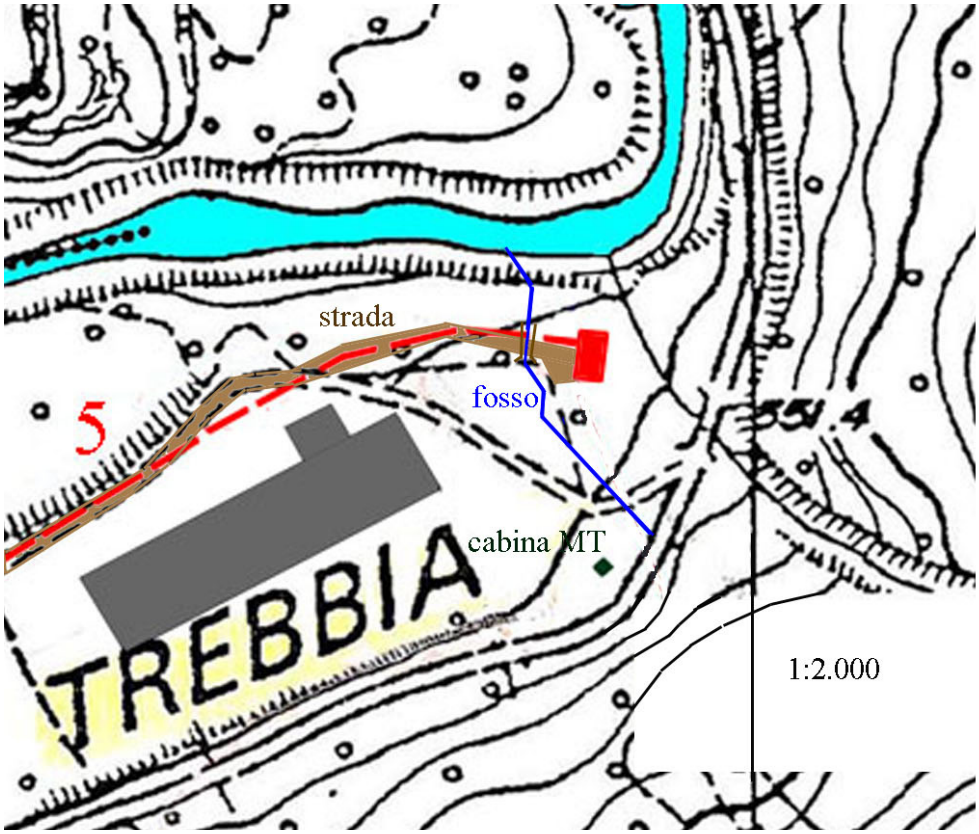


Figura 6. Planimetria da C.T.R. 1:5.000: centrale

Il canale di restituzione a pelo libero è costruito in cemento armato con dimensioni interne della sezione di m 7,45 m x 3 m . Il suddetto canale interrato verrà ricoperto dal terreno sul quale verrà realizzata la semina di erba e la piantumazione di specie arboree di piccole dimensioni con apparato radicale non profondo per permettere una rinaturalizzazione della zona interessata dal movimento terra.

Al termine del canale in prossimità dello sbocco sul Fiume Trebbia, l'imbocco, verrà mascherato attraverso il posizionamento di massi sciolti di dimensioni ciclopiche i quali permetteranno un perfetto mascheramento della struttura è un inserimento ambientale ottimale visto la realizzazione delle due piccole scogliere laterali all'opera di restituzione.

2.2.4 Allacciamento alla linea MT

Come detto precedentemente l'allacciamento alla rete MT nazionale avviene attraverso la cabina MT presente la quale alimenta lo stabilimento posta a circa 50 m dalla centrale di progetto. Il collegamento tra la centrale e la cabina di trasformazione (cavidotto di collegamento) sarà interrata. Eseguiti gli scavi per la posa della linea elettrica, questi verranno richiusi e al di sopra verranno effettuate le operazioni di semina dell'erba.

2.2.5 Scala per la rimonta dell'ittiofauna

In merito alla richiesta di progetto di derivazione idroelettrica del Fiume Trebbia nel Comune di Rovegno, in provincia di Genova è prevista, per l'ottenimento della concessione di tipo idroelettrico, la progettazione del relativo passaggio per l'ittiofauna.

Il progetto della presente struttura di risalita per l'ittiofauna risulta necessaria al fine di permettere all'ittiofauna e alle specie acquatiche abitanti il Fiume Trebbia di superare l'ostacolo creato da una traversa in progetto.

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 traversa in progetto, con un'opera che riproponga, per quanto possibile, le caratteristiche dello stesso. Il modello in questione ha l'obiettivo primario di proporre un disegno che imiti la varietà strutturale delle rapide del fiume, restituendo la continuità tra monte e valle nella maniera più naturale possibile. 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.

La tipologia progettuale rientra nel gruppo delle Fish Ramp (passaggio a bacini successivi), sotto-tipologia "Rough-channel pool pass", di cui si riporta una figura esemplificativa. Tale soluzione ricostituisce il tipico andamento geomorfologico riffle and pool, garantisce un adeguato tirante idrico e sviluppa una serie di microhabitat favorevoli alla fauna ittica che ha la possibilità di scegliere tane, vene d'acqua, cambiamenti di velocità, flussi favorevoli alla risalita.

Il corpo dell'opera sarà costituito a bacini successivi, completamente ricavato attraverso l'utilizzo di massi di diverse pezzature e struttura portante in cls.

Come scritto precedentemente il corpo dell'opera sarà costituito a bacini successivi, completamente ricavato attraverso l'utilizzo di massi di diverse pezzature e struttura portante in cls. Come scritto precedentemente il corpo dell'opera sarà costituito da 12 vasche posizionate in sponda destra, in aderenza al canale dissabbiatore, messe in comunicazione tra loro attraverso un sistema di aperture a stramazzo (uno in superficie e uno sottobattente) lungo la faccia in comune completamente lastricato di pietra e intervallato trasversalmente da soglie di pietrame, che lo separano in tratti.

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 cm (altezza generata sopra lo stramazzo superficiale) permettendo una rimonta facilitata. 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 massimo di 80 cm e minimo di 57 cm, la larghezza delle vasche in pietrame a rivestimento terminato risulterà essere di circa 80 cm.

Per mettere in comunicazione le luci sottobattente i fondi verranno raccordati con una rampa con pendenza al fondo è del 14%. I setti, posti a distanza reciproca di 1,50 m, permettono il formarsi di salti non superiori a 23 cm e la presenza di velocità delle acque adatta per le specie anche di minori dimensioni, che così sono in grado di risalire il fiume.

Il fondo delle vasche è raccordato tra una e l'altra con una rampa la quale permetterà la risalita delle specie tipo anguille; il fondo sarà in ghiaia e piccolo ciottolame tale da ricreare un ambiente naturale e il più possibile vicino alle preferenze delle specie presenti nel Fiume Trebbia.

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.

Per Le caratteristiche tecniche e costruttive specifiche si rimanda all' ***Relazione ittiologica e progettazione tecnica della scala di rimonta.***



Figura 7. Esempio di passaggio per pesci a bacini successivi sul Torrente Lima in località Cutigliano.

2.2.6 Sistema di rilascio del complementare al Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Il Deflusso Minimo Vitale vale 566 l/s, come indicato nei paragrafi precedenti.

Una parte di tale portata è rilasciata dal passaggio dei pesci (100 l/s).

La parte rimanente di 470 l/s viene rilasciata al di sopra della rampa per le canoe; la portata verrà regolata attraverso uno stramazzo a larga soglia posizionato sul coronamento della traversa il quale con una larghezza di 2,5 m e un'altezza pari a 23 cm permetterà il transito di 470 l/s parte complementare a quella rilasciata sulla scala per il raggiungimento dei 570 l/s totali .

Come scritto precedentemente lo stramazzo avrà dimensioni 2,5 m x 0.23 m; con un battente idrico di 0,23 m la portata Q di tale stramazzo vale:

$$Q = \mu''*A*\sqrt{2*g*h} = 0{,}385*0{,}55*\sqrt{2*9{,}81*0{,}23} = 470\ l/s$$

Questa portata ha anche la funzione di mantenere sempre in funzione la rampa di risalita per le canoe e fungere da richiamo turistico per gli appassionati dello sport canoistico per chi giunge da valle.

Inoltre garantisce anche a valle della scala la presenza di cospicui volumi per il movimento dei pesci.

Il funzionamento della scala di rimonta è garantito dalla posizione molto più in basso dell'attacco delle bocche sottobattente le quali genereranno già la maggior parte della portata transitante all'interno della scala. In caso di piccole portate giungenti alla traversa la conformazione della scala permetterà il suo utilizzo anche solo come rampa per l'ittiofauna visto la bassa pendenza del fondo ed il funzionamento in qualsiasi condizione delle bocche sottobattente.

3 QUADRO ENERGETICO DI PROGETTO

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 ***372.525 €,*** calcolato sotto tale ipotesi si basa su un prezzo dell'energia di circa 0,219 €/kWh relativo alla cessione all'ENEL per i primi 20 anni. Dai calcoli idraulici si stima una portata annua massima derivata di 7 m3/s e media di 3,37 m3/s ed un salto medio di circa 11,20 per una potenza legale massima di circa 768,62 kW, tenendo conto dei rendimenti del sistema si stima una potenza massima effettiva di circa 631,87 kW, una potenza media effettiva di circa 304,19 kW a cui corrisponde una produzione energetica effettiva di circa ***1.701.028 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.

Centrale

Giorni	*Q disp*	*Q der*	*Potenza*	*Energia*
[gg]	[m3/s]	[m3/s]	kW	KWh
10	20,628	7,000	631,87	151648
30	10,258	7,000	631,87	303295
50	7,000	7,000	631,87	303295
60	5,462	5,462	493,07	134992
91	3,492	3,492	315,23	300689
135	1,911	1,911	172,54	257543
182	1,174	1,174	105,98	157084
233	0,500	0,500	45,13	92482
233	0,000	0,000	0,00	0
274	0,000	0,000	0,00	0
335	0,000	0,000	0,00	0
	Media	***3,370***	***304,19***	
	Totale			***1701028***

Q max derivabile		7	*m³/s*
Q min derivabile		0,5	*m³/s*
Salto medio		11,2	*m*
Rendimento	turbina	0,92	
	generatore	0,94	
	trasformatore	0,95	
	generale	**0,82**	
Giorni fermo macchina	122	giorni/anno	
Giorni attività macchina	233	giorni/anno	

4 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:

- Macchine idrauliche (turbine);
- Impianti elettrici;
- Impianti elettromeccanici (sgrigliatore, paratoie ecc...);
- Opere civili.

Le suddette voci vengono espresse con le seguenti spese:

SINTESI DEI COSTI IMPIANTO DI DERIVAZIONE IDROELETTRICA Comune di Rovegno (IM)	
LAVORI	*€*
MACCHINE IDRAULICHE (turbine)	500.000,00
IMPIANTI ELETTRICI	180.000,00
IMPIANTI ELETTROMECCANICI (sgrigliatore, paratoie, ecc..)	30.000,00
OPERE CIVILI	1.200.000,00
IMPORTO LAVORI	*1.910.000,00*
	€
TOTALE	***1.910.000,00***

Al termine dell'attività produttiva, stimata in un arco di tempo pari a 30 anni, 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, 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 stima una spesa di circa 103'000.00 € per compiere queste procedure.

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.

5 DESCRIZIONE DEL CANTIERE

I lavori eseguiti sono prevalentemente:

- lavori di disgaggio;
- scavo e movimento terra in alveo per la realizzazione delle opere di presa;
- sbancamento della zona per il posizionamento della condotta forzata e suo ritombamento;
- scavo e movimento terra per la centrale e del canale di restituzione;
- ripristino del vere e delle aree scavate.

Vengono inoltre eseguiti i lavori di pulizia e sistemazione delle strade di accesso alla centrale, alle prese e agli organi di regolazione, vengono altresì eseguite le opere di recinzione per la messa in sicurezza del cantiere e dell'impianto stesso.

Eventuale materiale di supero degli scavi sarà utilizzato all'interno del cantiere stesso, per il ripristino della sponda e dell'area di intervento. Il cantiere sarà organizzato in un cantiere fisso localizzato in sponda destra, in corrispondenza dell'area principale di intervento.

Dal punto di vista della cantierizzazione e movimentazione di macchinari e persone, dato il contesto in cui viene inserito l'intervento in progetto, l'aspetto più rappresentativo è l'accesso all'area. Valutando attentamente il progetto si sono identificate tre aree d'intervento prevalente per la realizzazione dell'impianto idroelettrico:

1. area per la costruzione della traversa e delle opere di presa;
2. area per la posa della condotta di adduzione;
3. area per la costruzione dell'edificio della centrale.

A seguito di attenti sopraluoghi, si sono rilevate due strade di accesso già realizzate. La prima in prossimità della traversa in progetto la quale discende dalla strada sovrastante utilizzata per la manutenzione del versante; la seconda, per raggiungere la zona centrale la quale utilizza la strada bianca che dalla SS 45 scende sul greto del fiume e costeggia il lato nord della recinzione dello stabilimento fino al terreno del mappale 58 del foglio catastale 3 di Rovegno di proprietà della ditta Bozzini Group. Per la posa della tubazione si movimenteranno i macchinari andandoli a far discendere in alveo attraverso la via d'accesso alla traversa e in seguito movimentandoli lungo l'alveo del Fiume.

Utilizzando le suddette via d'accesso al cantiere si renderà necessario il taglio di specie arbore di medio fusto le quali hanno colonizzato la via d'accesso visto lo stato di abbandono avanzato della via di comunicazione con l'alveo del Fiume.

Le azioni che si dovranno compiere saranno azioni di pulizia da sterpaglie, rovi, arbusti i quali ora invadono la sede stradale. Purtroppo per ora non si riesce a valutare con precisione il quantitativo esatto delle specie da tagliare per liberare la sede stradale.

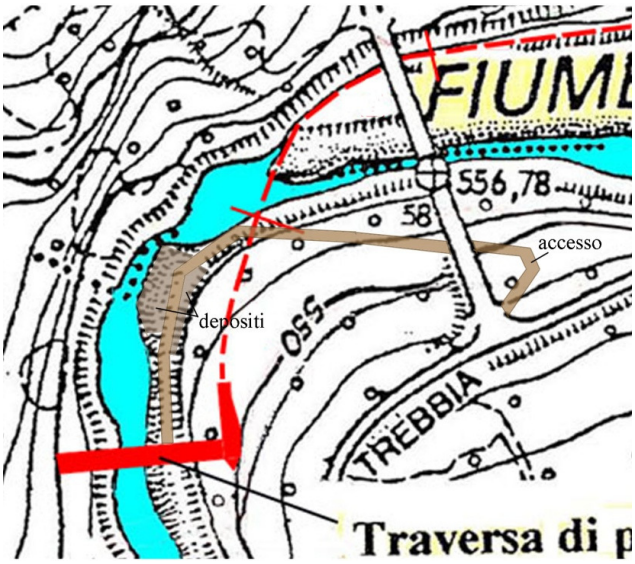


Figura 8. Via d'accesso alla traversa



Figura 9. Via d'accesso al greto del fiume dalla strada a lato dello stabilimento



Figura 10. Via d'accesso allo stabilimento

Questo conteggio verrà effettuato durante i lavori attraverso un preciso piano dei tagli. Come compensazione ambientale la committenza si impegna e prende l'onere di effettuare delle operazioni

di piantumazione, in numero maggiore di quelle tagliate, di vegetazione riparia per poter andare ad integrare quella già presente in sito. Per impedire l'intorbimento delle acque del torrente si eseguiranno i lavori con la creazioni di "isole" le quali permetteranno la compartizione delle diverse attività senza il pericolo di ricadute di materiale in alveo. Le "isole" verranno create con dei rilevati, per il mantenimento delle condizioni d'asciutto, ottenuti con il deposito di materiale dell'alveo. Questi rilevati saranno costituiti da "muretti" i quali non permetteranno il defluire del flusso nelle zone di lavorazione temporanee. Al termine delle lavorazioni il materiale dei rilevati verrà riposizionato in alveo. Al termine dei lavori si stabilizzeranno le condizioni iniziali naturali, per l'accesso e la manutenzione della centrale si utilizzerà la via d'accesso prima descritta. Per la suscritta opera di accesso non si renderanno necessarie alcun taglio di piante ad alto fusto ma solo operazioni di normale pulizia per eliminare le sterpaglie e rovi presenti anche sulla suddetta via.

5.1 Allaccio alla rete ENEL

Dal punto di vista dell'allacciamento elettrico , come detto nella premessa l'allacciamento alla rete MT nazionale avviene attraverso la cabina MT presente di alimentazione dello stabilimento posta a circa 50 m dalla centrale di progetto.



Figura 11. Zona di allaccio alla rete ENEL

Il trasporto della corrente elettrica tra la centrale e la cabina verrà effettuato attraverso un cavo il quale verrà interrato. Il suddetto cavo verrà inserito all'interno di uno scavo di larghezza di circa 60 cm e di profondità di circa 60 cm ed in seguito ricoperto dal materiale precedentemente asportato. Per il materiale in eccesso, definito dal volume del cavo, sarà posizionato nella discarica per inerti più prossima al sito.

5.2 Movimenti terra

Come si evince dai paragrafi precedenti i movimenti terra risultano necessari per la realizzazione dell'opera idroelettrica.

Questo dovranno avvenire per la realizzazione: dell'opera di presa, della condotta di adduzione, della centrale e delle opere a lei connesse.

Come scritto precedentemente le opere di maggior importanza saranno opere per la realizzazione della traversa in alveo e la posa della condotta di adduzione. Queste comporteranno uno scavo consistente, il quale verrà in parte riutilizzato per la chiusura di quest'ultimi. Per il materiale in eccesso verrà stoccato nella discarica per inerti più vicina al sito oggetto dell'intervento.

In questo capitolo si è provveduto alla stima dei volumi di:

- Inerte che viene movimentato
- CLS utilizzato per la realizzazione dell'impianto idroelettrico con annesse tutte le strutture.

SINTESI DEI VOLUMI DELLE STRUTTURE, DEL MATERIALE ASPORTATO E DI CLS UTILIZZATO				
LAVORI		***Vol. Materiale asportato (m^3)***	***Vol. Cls. strutture (m^3)***	***Lunghezza (m)***
1)	Opera di presa	500	150	
2)	Traversa	150	200	46,5
3)	Condotta di adduzione	3030		670
4)	Centrale	1020	250	
TOTALI				
		4700	**600**	

6 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 pulita.

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