	IMPIANTO IDROELETTRICO SUL RIO S. LUCIA COMUNE DI PORNASSIO (IM)

Autorizzazione Unica e Screening

RELAZIONE TECNICA

Proponenti : Cavalleri Alma - Mattia Richermo

20 Aprile 2016

					
RT1621	0	V. Necchi	F. Ceriati	12/04/16	
Documento N°	Rev	Redatto da:	Verificato da:	Data	Note

INDICE

INDICE....2
1. INTRODUZIONE....3
2. ANALISI DEI VINCOLI....6
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO....8
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE....10
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE....15
6. RISCHI....18
7. VALUTAZIONE SICUREZZA DEL LAVORO....20
8. ELABORAZIONE DEL PROGETTO....21
9. PRODUCIBILITA' ED ANALISI FINANZIARIA....28
10. MONITORAGGI POST OPERAM....29
11. PIANO DI DISMISSIONE....29

1. INTRODUZIONE

1.1 Identificazione del progetto

In località Ponti di Pornassio nel Comune di Pornassio è presente un vecchio edificio già adibito nel passato a mulino del grano.

I proponenti intendono riattivare l'opera idraulica per la produzione di energia elettrica, recuperando un salto idraulico su Rio S Lucia da cui proveniva l'acqua nel passato.

La Presa quindi sarà posta a quota nominale 441,3 m s.l.m. in corrispondenza della briglia che alimentava l'acquedotto irriguo.

Sul versante idrografico destro si sviluppa una "carrareccia", denominata Strada vicinale S. Lucia di proprietà comunale, lungo la quale sarà per un tratto interrata la condotta forzata del diametro di 350 mm, per un tracciato lungo 500 m circa.

La Centrale è posta a 390 m s.lm. coordinate 44° 3'58.36"N 7°51'18.97"E e la restituzione a quota 375 m s.l.m.

L'opera di presa verrà realizzata revisionando i manufatti esistenti in alveo e introducendo una vasca di carico fuori alveo, il progetto è tale da non modificare l'attuale assetto della presa esistente in modo da non modificare il deflusso delle piene e mentre per le parti fuori alveo, esse sono interrate e comunque protette dalle piene.

Il Bacino Idrografico del R. S. Lucia è di 3,7 km2 al punto di prelievo

Obiettivo del progetto: Produzione di energia elettrica

Potenza elettrica nominale	Energia annua prodotta	Quota dell'energia prodotta ceduta a terzi	Quota annua di autoconsumo
49,5 kW	412.000kWh	100%	0%

Tutta l'energia prodotta dall'impianto sarà venduta al GSE.

1.2 Identità del Proponente e proprietà dell'impianto

La proprietà dell'impianto

Mattia Richermo, nato a Albenga il 10/05/1986

codice fiscale RCHMTT86E10A145V

Alma Cavalleri, nata a Pieve di teco IM il 07/07/1951

codice fiscale CVLLMA51L47G632X

Dopo avere ottenuto l'autorizzazione alla costruzione i proprietari costituiranno società per la gestione della costruzione e la successiva gestione dell'impianto.

1.3 Disponibilità delle aree - Accordi bonari con i proprietari coinvolti e con l'Amministrazione Comunale

I proponenti hanno già la proprietà di:

- il terreno su cui insiste l'opera di presa
- dell'edificio del mulino entro cui sarà installata la turbina ed il terreno circostante

Inoltre per la condotta esistono accordi bonari con tutti i proprietari del terreni interessati

Per quanto riguarda l'Amministrazione Comunale esiste un accordo preliminare, in particolare per l'utilizzo della strada comunale coinvolta, che verrà finalizzato durante l'iter della Conferenza dei Servizi.

Le aree in oggetto ricadono nella frazione di Ponti di Pornassio, Catasto Terreni del Comune di Pornassio sul fogli:

- 33 Opera di Presa e maggior parte della condotta
- 25 Edificio Centrale

L'Opera di Presa include:

- la griglia di presa all'interno del demanio fluviale del Rio S. Lucia.
  (verrà attivata la richiesta di concessione per l'occupazione del demanio fluviale)
- il sedimentatore nel terreno di proprietà del proponente Part 281 F. 33 adiacente all'alveo.

La Condotta

il tubo della condotta in pressione prosegue inizialmente nel percorso dell'antico canale lungo la carrareccia comunale adiacente l'alveo del Rio, successivamente il percorso attraversa i terreni di privati con i quali è stato firmato un accordo bonario di servitù.

L'elenco delle particelle e dei proprietari interessati, con i quali è stato predisposto un accordo bonario, è contenuto nell'allegato 1

L'Edificio Centrale

L'Edificio Centrale e la tubazione della restituzione sono situati nel mappale 409 del foglio 25 di Ponti di Pornassio di proprietà dei proponenti.

Per quanto riguarda l'attraversamento della Strada Provinciale: sarà preso contatto con l'ufficio provinciale competente per le verifiche preliminari.

1.4 Allacciamento alla rete a Bassa Tensione del distributore ENEL

Il servizio di distribuzione elettrica della zona è fornito da Enel. Il proponente ha presentato domanda ad Enel per la valutazione dell'allaccio al punto di restituzione più vicino.
Di conseguenza Enel ha presentato al proponente la sua offerta tecnica ed economica.
In questa relazione viene presentata la proposta tecnica Enel che soddisfa le esigenze operative e quelle ambientali in quanto il cavo seguirà percorsi protetti utilizzando pali e linee esistenti.

1.5 Sintesi storica del progetto

L'impianto è basato sulla riattivazione di una antica derivazione dell'acqua del Rio S. Lucia e le opere connesse esistenti, sfruttando un salto esistente.
In particolare quindi il progetto:

- ristruttura l'edificio mulino Gandalini in località Ponti di Pornassio
- riabilita la presa esistente sul Rio S. Lucia realizzata per il mulino.

- mantiene il percorso dell'antico canale utilizzato inizialmente per il mulino e successivamente utilizzato per l'irrigazione degli orti dell'area tra Case Gandalini e Ponti a SW del mulino.

Il progetto riutilizza quindi, ristrutturandoli ed adeguandoli, gli elementi esistenti e storicamente utilizzati:

- ✔ Il mulino è un edificio che mostra ancora la sua funzione di molitura attraverso la ruota ad acqua ancora appoggiata al muro di monte
- ✔ L'opera di presa realizzata con il mulino e solo recentemente abbandonata per una presa più a monte
- ✔ Il canale di trasporto dell'acqua, per alimentare il mulino fino agli anni 60, successivamente utilizzato come percorso della moderna condotta in PEAD di irrigazione degli orti a monte della strada Provinciale.

2. ANALISI DEI VINCOLI

Vincoli potenziali	**Presente**	**NOTE**
Vincolo Paesaggistico	SI	Solo per quanto riguarda le piccole varianti all'edificio esistente e per la esecuzione del ripristino e realizzazione dell'Opera di Presa, pertanto il progetto dovrà essere approvato dalla Sovrintendenza
Piano di tutela delle acque	SI	Il bacino è superiore ai 3 Kmq e non sono presenti prelievi a valle dell'opera di presa. La qualità dell'ambiente non viene modificata.
Idrogeologico	Parziale	Solo per quanto riguarda la realizzazione dell'opera di presa. Il resto dell'impianto non ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico .
Aree percorse dal fuoco	NO	L'impianto non ricade in aree percorse dal fuoco
Storico artistici e architettonici	NO	Nelle vicinanze della Centrale non sono presenti emergenze architettoniche vincolate
Sismico	NO	Zona 3-A, bassa pericolosità (DGR 1308/2008)

SIC e ZPS	NO	Non sono interessati corsi d'acqua all'interno di SIC, ZPS, (M. Monega – M. Prealba)
Acque superficiali e sotterranee per uso umano	NO	Non risultano derivazioni superficiali o sotterranee per uso umano nella zona interessata
Aree Carsiche	NO	Non vengono interessate zone carsiche

Zone di rispetto	**Presente**	**Descrizione**
Stradale	SI	Attraversamento della SP N 3
Gasdotti	SI	Linea gas da 1" lungo la Provinciale
Usi civici	SI	Percorso tubazione lungo strada comunale e terreni privati
Cimiteriale	NO	
Idraulico	NO	La centrale ricade in area di rischio idraulico moderato R1, l'Opera di presa è su un rio con pericolosità bassa Con bacino idrografico di 3,7 km2
Elettrodotto	NO	L'interazione con l'elettrodotto esistente è a cura Enel, e comunque non richiede pali o linee aggiuntive.
Telecomunicazioni	NO	
Ferroviario	NO	
Servitù militari	NO	
Aeroportuale	NO	

Atti di pianificazione	**Presente**	**Descrizione**
PTCP	SI	Insediativo – Centrale - NI-CO – Opera di presa - ANI-MA Vegetazionale - COL-ISS Geomorfologico - MO-B
PRG	SI	Conforme
PUC	NO	
Piano di Bacino	SI	Il bacino idrografico del corso d'acqua necessita di studio idraulico
Classificazione Acustica	NO	Il territorio comunale non ha classificazione acustica

PTC Area Centrale Ligure	NA	
Piani dei Parchi	NA	
Attività di Cava	NA	

Comparto ambientale	**Presente**	**Descrizione**
Emissioni in atmosfera	NO	Non sono previste emissioni in atmosfera
Emissioni in acqua (scarichi)	NO	Non sono previsti scarichi in acqua
Produzione rifiuti	NO	Non sono previsti rifiuti di alcun genere
Emissioni sonore	NO	I livelli di emissione sono contenuti al di sotto dei limiti di legge

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

A) Il PTCP individua per le aree in oggetto:

Opera di Presa

1) assetto insediativo:
   – Centrale - NI-CO - Nuclei Isolati - in regime di consolidamento
   – Opera di presa - ANI-MA - Aree non insediate - in regime di mantenimento

2) assetto vegetazionale:
   – Centrale - COL- ISS, Colture Agricole
   – Opera di presa - BAM-CO, Bosco di angiosperme mesofile in regime di consolidamento

3) assetto geomorfologico:
   - MO-B, Modificabilità tipo B.

La costruzione dell'impianto può derogare gli strumenti urbanistici vigenti come previsto dall'Art.12 della L.387/2003 in materia di impianti di produzione da energie rinnovabili.

L'inserimento dell'Opera di presa avviene in una zona caratterizzata da vegetazione arborea, ed è stato pensato in modo da non creare discontinuità né impattare dal punto di vista visivo.
L'edificio Centrale è preesistente e viene modificato solo per l'apertura della porta.
Lungo il tratto interessato dall'impianto, dalla presa fino alla SP5, non vi sono abitazioni, tranne nella parte terminale intorno al mulino.

Elenco delle autorizzazioni necessarie

In conclusione al fine della realizzazione del presente progetto, sono necessarie le seguenti autorizzazioni

a. Procedura di screening ambientale
b. Autorizzazione paesaggistica
c. Nulla osta idraulico
d. Autorizzazione all'attraversamento della strada provinciale
e. Autorizzazione all'occupazione della strada del Comune di Pornassio su cui insisterà parzialmente il tubo condotta.
f. Eventuale approvazione Comunale del progetto in variante al PRG

3.1 Situazione preesistente

Il punto del Rio S. Lucia ove sarà collocata la presa costituisce un salto naturale, ove preesiste una presa di un acquedotto irriguo. La presa dell'acquedotto ora non è più utilizzata.
L'edificio del mulino Gandalini esiste almeno dal 1900, esso ospiterà le componenti elettromeccaniche delle centralina..

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questo capitolo viene presentato il progetto. Esso è funzionalmente suddiviso in attività, operazioni, processi significativi dal punto di vista ambientale.

4.1 Elementi costituenti il progetto e loro caratteristiche

L'impianto è il rifacimento totale di un vecchio mulino esistente. La posizione di tutte le opere: la presa, la condotta forzata e il fabbricato della Centrale sono in destra orografica, riutilizzando gli elementi preesistenti.
La briglia alla presa esiste già in quanto utilizzata per un acquedotto irriguo.
L'edificio centrale è costituito dal vecchio mulino, lo scarico è il medesimo del mulino.
La scelta di ubicare il progetto nel tratto indicato è giustificata anche dalla esistenza della carrareccia, che permette e agevola molto l'accesso dei macchinari alle zone di cantiere e minimizza l'impatto ambientale.
L'edificio Centrale sarà costituito dal mulino identificato come Part 409 nel Catasto del Comune di Pornassio, esso è ubicato sotto la Strada Provinciale N 5 nell'abitato di Ponti di Pornassio.

4.1.1 Opera di Presa

Il manufatto sarà costituito da:
- Presa di tipo a trappola in alveo su briglia preesistente con inclusa gaveta per il passaggio del D.M.V.
- Sedimentatore laterale interrato, con sfioro laterale, camera di carico e paratoie
- Sonda di livello del sedimentatore collegato alla Centrale
- Quadretto di comando

Le parti a vista saranno rivestite di pietra.
Vista la forte pendenza dell'alveo e la conformazione incassata del rio, non è necessaria la scala dei pesci come anche indicato nella relazione ambientale.

La Presa a trappola è lunga 5 m, ha la sezione bagnata larga 0.8 m, profonda 0.85 m. sotto il pelo dell'acqua. Vedasi disegno TAV 03 Presa pianta e sezioni Rv0. Essa è realizzata su una presa preesistente relativa all'acquedotto irriguo abbandonato.
La lunghezza del sedimentatore è stata dimensionata della lunghezza necessaria per sedimentare il particellato fine.
La lunghezza è pari a 10 m; e questo non solo per permettere all'acqua di essere pulita prima dell'imbocco in condotta forzata, ma per permettere che le variazioni di livello del volume d'acqua dentro al sedimentatore siano piccole . Questo permette una facile regolazione delle spine della turbina, senza troppe oscillazioni (attacca e stacca, apri e chiudi), che porterebbero a fenomeni di dannosi per la regolare produzione dell'impianto e per la sua affidabilità.
Sia la sezione fuori alveo della Presa che il Sedimentatore sono coperti da pietre e terriccio. In pratica il progetto riprende il progetto realizzato in precedenza per l'acquedotto irriguo. Il sedimentatore sarà a canale scoperto e comunque quasi interamente incassato nel terreno.

4.1.2 Condotta forzata e opera di restituzione

La condotta sarà in PEAD, vetroresina, PVC o acciaio, lunga 500 m circa e del diametro DN 350 mm e verrà interrata dalla Opera di Presa sino all'Edificio Centrale. Il tubo di restituzione sarà lungo 25 m circa con un diametro 400mm.
La condotta sarà posata in sponda orografica destra, e correrà lungo la carrareccia comunale fino a raggiungere gli orti in prossimità dell'abitato. Qui il percorso dei rimanenti 200 mt abbandona la carrareccia per seguire il sentiero negli orti verso la Centrale.
L'attraversamento della Provinciale avverrà con un scavo di 1 m e con getto armato di protezione.
L'opera di restituzione non sarà altro che la continuazione della condotta forzata verso il Torrente Arroscia con un tubo di sezione 400 mm.
Il percorso non prevede l'abbattimento di piante.

4.1.3 Edificio Centrale Elettrica

Il fabbricato della Centrale è posto alla quota di 390 m s.l.m. tra la S. Provinciale N5 e il T. Arroscia.

Le finiture dell'edificio rimarranno quelle originali, della tipologia degli edifici rurali della valle e eventuali varianti minori verranno comunque concordate con l'Amministrazione Comunale.

La quota nominale di restituzione è 375 m s.l.m.

Il fabbricato dista a ca 10 m dalla abitazione più vicina, le altre abitazioni sono tutte a distanze superiori a 20 m. Per non arrecare disturbo ai vicini, l'edificio sarà opportunamente isolato dal punto di vista acustico. Il rumore generato dall'impianto in esercizio è di modesta intensità (< 60 dB a 20m e <50dB a 100 mt dall'edificio) e a frequenza medio bassa, quindi facilmente schermabile.

Il fabbricato sorge in zona rilevata e distante rispetto all'alveo normale più di 20 metri a quota superiore di 15m dal livello normale dell'Arroscia. Esso si trova sul confine superiore della fascia di esondabilità b.

All'interno del fabbricato Centrale è previsto un sistema di produzione di energia elettrica con turbina di tipo Pelton o similare.

L'intervento in progetto risulta compatibile con la normativa di piano di bacino vigente per la fascia b.

4.1.4 Cavo di Bassa Tensione (MT)

L'allaccio alla rete del Distributore sarà attraverso un cavo di alimentazione in Bassa Tensione. Esso sarà composto da una terna di cavi che percorrerà il tratto tra la centrale e il palo di distribuzione in MT di Enel indicato dal Distributore locale Enel.

Il percorso preciso è stato studiato da Enel: il cavo sarà interrato nel terreno fino a raggiungere il punto di consegna costituito da un quadretto inserito in una nicchia sottostante la strada provinciale, da lì il cavo proseguirà protetto fino al palo Enel esistente lungo la Provinciale. Il percorso è inferiore a 100 m.

4.2 Rapporto tra il progetto ed il sito interessato dallo stesso

Il progetto si inquadra nel fondo valle del Rio S Lucia nell'abitati di Ponti di Pornassio nel tratto in cui il Rio S. Lucia è fortemente incassato in una stretta valletta profonda circa 15 mt in relazione alle prime case di Ponti di Pornassio, in un tratto boscato disabitato nella parte superiore, in assenza di attività agricole lungo le sponde del Rio. Anche l'attività forestale è nulla.

La carrareccia comunale ha inizio dall'abitato di Ponti di Pornassio e si inerpica al di sopra degli orti, supera il ponte della Cappella, e diventa infine un sentiero che porta nei prati sovrastanti.

Il bacino del Rio S. Lucia è marcato inferiormente dai costoni di Pollarere e Costalunga e raccoglie le acque provenienti dai Prati S Bernardo e di Costa Maccagna.

Alcune sorgenti alimentano in maniera perenne il Rio. Esse sono localizzate nella parte più elevata del bacino.

4.3 Le fasi temporali della realizzazione

Le fasi temporali in cui si concretizza l'integrale realizzazione dell'opera e la durata prevista solo riportate in dettaglio nel documento di riferimento.

Il cantiere per la realizzazione della tubazione sarà allestito nei periodi di minore fruizione orticola.

I lavori relativi all'Opera di Presa e dell'edificio Centrale non hanno particolari vincoli ambientali tranne che per il lavori in alveo che saranno eseguiti nel periodo più adatto dal punto di vista della pesca e della posa/schiusa delle uova.

Non è previsto l'attraversamento dell'alveo da parte di mezzi di lavoro.

Il cantiere dei lavori avrà durata prevedibile di otto mesi. I tempi e i modi di esecuzione saranno comunque concordati con l'Amministrazione Comunale. Il traffico di mezzi comunque non sarà tale da creare alcun intralcio né alla strada provinciale, ad eccezione dell'attraversamento che sarà eseguito in una turno notturno.

I lavori di posa del tubo interrato lungo gli orti e la carrareccia avranno una durata massima di 3 mesi.

La carrareccia del resto non è asservita ad attività industriali o agricole continue, ma solo per la gestione saltuaria del bosco e per uso ludico (raccolta funghi, pesca)
Il cantiere non produrrà rifiuti particolari né sottoprodotti. Comunque nel caso, lo smaltimento dei rifiuti, e il trasporto di prodotti e sottoprodotti associati alle manutenzioni saranno eseguiti secondo le normative vigenti.

4.4 La gestione sociale del progetto

Come detto sopra, la localizzazione dell'impianto è in un tratto del Rio molto incassato nella valle e le aree limitrofe sono tutte a bosco di qualità modesta.
La zona è scarsamente frequentata se non in alcuni brevi periodi dell'anno.
La possibilità di sfruttare le risorse energetiche esistenti è ben vista dall'amministrazione Comunale e dalla popolazione.

4.4.1 Patrimonio Naturale

La naturalità delle aree interessate dall'intervento, non sarà modificata.
L'Opera di presa avrà un aspetto modestamente tecnico.
La condotta sarà interamente interrata.
L'Edificio Centrale Elettrica avrà l'aspetto di una piccola casa in pietra tipica del luogo ben restaurata.
Per quanto riguarda l'acqua si prevede il mantenimento completo dell'habitat e della naturalità del Rio durante il funzionamento dell'impianto.
Il palo per la connessione di linea sarà quello esistente.

4.4.2 Patrimonio storico.

L'impianto recupera un antico mulino Gandalini come sopra spiegato.

4.5 La gestione tecnica dell'impianto

A regime l'impianto sarà sostanzialmente autosufficiente, sarà completamente automatico e opererà tramite trasmissione e gestione delle informazioni e dei controlli a distanza.

Vi sarà un operatore di sorveglianza e manutenzione che effettuerà, da remoto e/o con visita in loco, le verifica giornaliera dell'impianto secondo un elenco di prescrizioni contenute nei manuali operativi e di esercizio dell'impianto.
Tutta la produzione e i consumi saranno trasmessi attraverso l'elettrodotto a Bassa Tensione in collegamento con la rete a 400V Enel.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In questo capitolo vengono presentati gli effetti dell'opera proposta sui comparti ambientali potenzialmente impattati.
Per quanto riguarda gli aspetti tecnico scientifici relativi ai specifici aspetti ambientali si vedano le relazioni allegati:

5.1 L'idrologia

Riferimento: Relazione – Idrologica – Campagna misure e modellazione –
Relazione – Aspetti geologici e idrogeologici –

La Presa sottende un bacino imbrifero di 3,7 Km2.
Non esiste una stazione idrometrica sul Rio quindi sono state effettuate misure alla presa presso la sezione idraulica più consona alla misura: sezione in roccia, briglia naturale, rilievo del fondo e misure multiple.
Le misure sono state effettuate con cadenza almeno mensile, alcune dopo eventi meteorici significativi, per un periodo di 20 mesi.
Per le misure è stato utilizzato il metodo a stramazzo.
Così è stata creata la correlazione tra dati idrometrici e dati pluviometrici in stazioni limitrofe (T. Giara di Rezzo) e significative per il bacino di interesse.
I dati ottenuti sono stati quindi integrati con altri dati ottenuti da modellazione per generare la curva di durata..
Il calcolo del DMV è stato riportato nella relazione idrologica alla quale si rimanda.

5.2 La caratterizzazione geologica e geotecnica

Riferimento: Relazione – Aspetti geologici e idrogeologici – Allegato 4

L'analisi delle tipologie di coperture evidenzia una netta prevalenza all'interno del bacino della roccia affiorante e delle sue coperture comprese entro i tre metri con fase erosiva da parte delle acque con prevalente corso in roccia.

La scarsa estensione delle coltri lungo i rii affluenti al S. Lucia determina una scarsa portata solida. Il tratto d'alveo sotteso è stabile. Non si notano particolari emergenze idriche o aree di impregnazione degne di menzione.

L'opera di Presa sarà ad acqua fluente, con presa a trappola ricavata dietro la briglia esistente in tal modo non si creano condizioni artificiali di ostacolo o ostruzione al libero deflusso delle piene diversa da quella attuale.

Il Rio scorre in una valle a V stretta ed incassata con poche possibilità di esondazione laterale che comporta piuttosto, durante le piene, un aumento della velocità e del tirante.

L'alveo si presenta con massi e tronchi incassati tipici del tratto montano dei corsi d'acqua.

L'erosione è praticamente assente anche grazie alla struttura rocciosa del letto del Rio.

Sui versanti del rio, nel tratto interessato non sono presenti attività antropiche di alcun genere, molto in basso la strada sterrata si affianca al corso del rio e l'attraversa con il ponte che conduce alla cappella di S. Lucia.

La relazione geologia riporta le indicazioni geologico tecniche – idrogeologiche e sismiche del progetto e i suggerimenti per le attività di realizzazione.

5.3 Indagine ambientale

5.3.1 La fauna ittica

Le condizioni ambientali sono molto buone anche in estate, non vi è alcun problema di inquinamento. L'effetto del turismo estivo è praticamente nullo.

Il popolamento ittico risulta misto a Ciprinidi reofili (barbo e vairone, con dominanza di quest'ultimo), Salmonidi (trota fario probabilmente con popolazioni sostenute da immissioni per motivi alieutici).

In questa tipologia di corsi d'acqua con morfologia a step/pool molto pendenti, è possibile lo sviluppo di popolamenti reofili polispecifici, che trovano soprattutto nelle profonde pools condizioni di trofismo e sostenibilità ambientale date dalla presenza di molto detrito organico e di fauna macroinvertebrata. In questi mesohabitat la sopravvivenza delle specie, pur in condizioni di portate ridotte, ad esempio nel periodo estivo, è possibile grazie alla ricchezza di tane, anfratti, gradienti di profondità variabili, apporto di sostanza organica e buon ombreggiamento delle sponde e dei ricoveri.

5.3.2 Inquadramento vegetazionale

La vegetazione tipica della valle del Rio S Lucia, nel tratto sotteso dalla derivazione, è caratterizzata dal bosco di latifoglie decidue degli ambienti temperati, probabilmente ascrivibile alla transizione tra il lauretum sottozona fredda ed il castanetum sottozona calda.

Si distinguono fondamentalmente due facies vegetazionali: una caratterizzata da specie riparie che si sviluppano lungo il corso del Rio e nelle sue immediate vicinanze dal quale dipendono; la seconda sui versanti ed all'altezza della strada ove verrà posata la condotta, caratterizzata dalla presenza di latifoglie decidue a prevalenza castagno (Castanea sativa). Il territorio circostante al corso d'acqua si presenta completamente coperto da boschi governati a ceduo (invecchiato o in stato di abbandono). La vegetazione presente nella fascia perifluviale è costituita da formazioni riparie a prevalenza di salice (Salix spp.) allo stato arbustivo, rovo ed altre specie erbacee; presenti elementi tipici delle aree golenali con formazione forestale riparia a ontano (Alnus glutinosa), e pioppo (Populus spp.). Presenti anche latifoglie tipiche degli ambienti fluviali termofili, ad esempio in presenza di grandi massi, affioramenti rocciosi ed esposizioni soleggiate: acero campestre (Acer campestre), orniello (Fraxinus ornus), carpino nero (Ostrya carpinifolia).

5.4 Aspetti idraulici - Piene

5.4.1 La Presa.

L'Opera di presa è fuori dall'alveo del Rio S Lucia incassato nel terreno, non costituisce ostacolo al flusso dell'acqua in nessuna condizione.
Non vi sono pericoli di inondare le proprietà frontaliere tantomeno la strada comunale.
Il bacino del R. S. Lucia è di dimensioni molto modeste e sostanzialmente alimentato da sorgente.
La sezione del bacino chiuso all'opera di presa è pari a 3,7 km^2, le portate assumono, conservativamente, i valori riportati in tabella.
Non è prevista la effettuazione di verifica idraulica.

5.4.2 La Centrale

L'edificio della centrale, posizionato in edificio esistente localizzato a più di 12 m dall'alveo ad una quota di più di 15 m superiore al livello normale del T. Arroscia, è al sul limite della fascia di inondabilità in area di rischio moderato R1.

5.5 Valutazione impatto acustico

L'impianto è collocato in prossimità dell'alveo del Torrente Arroscia che genera costantemente un livello significativo di impatto acustico.
Dalla relazione acustica allegata, il livello di intensità sonora prevista in fase di esercizio per l'impianto sarà inferiore a 50 dB a 10mt, per cui nessuno dei recettori critici potrà riceverne disturbo.
Di conseguenza l'impianto in oggetto causerà un incremento di impatto acustico insignificante rispetto rispetto al fondo generato dal fiume.

6. RISCHI

6.1 Rischio idraulico

Per la verifica idraulica inerente all'opera di presa e l'edificio centrale vengono prese in considerazione le linee guida indicate nell'allegato 2 delle Norme di Attuazione del Piano

di Bacino del Torrente Argentina che, per la sezione del tratto in esame, prevede dei valori di portata al colmo di piena relativa ai diversi periodi di ritorno.

Questa analisi è stata eseguita in dettaglio con simulazione dei fenomeni di piena alla Opera di Presa.
Non essendo stato interamente indagato il torrente interessato, si è deciso di svolgere una verifica idraulica sui due tratti a monte e a valle dell'opera di presa.
Per l'edificio Centrale non è necessaria una valutazione specifica in quanto l'edificio è posizionato in fascia di esondabilità b, e **non sarà normalmente presidiato.**

6.2 Suscettività al dissesto

Per l'analisi della pericolosità al dissesto la trattazione di dettaglio è approfondita nella Relazione geologica allegata.

Di seguito lo schema del movimento terra:

Dati in m3	Movimentazione totale	Materiale di risulta
Condotta	250	0
Opere di presa	30	0
Edificio centrale	10	0

Dalla tabella si evince che la movimentazione maggiore interessa la condotta per la quale i materiali vengono utilizzati per il rinterro. Nella eventualità di materiali di risulta rimanenti essi verranno smaltiti nella discarica autorizzata più vicina. Per un dettaglio sulla tipologia di terre e rocce si rimanda alla relazione geologica

7. VALUTAZIONE SICUREZZA DEL LAVORO

7.1 Gestione del cantiere

Il cantiere non presenta aspetti e lavorazioni particolari che possano caratterizzarlo negativamente in relazione alla sicurezza del lavoro. Il cantiere sarà gestito secondo la normativa di legge.

7.2 Esercizio impianto

L'impianto produce energia elettrica attraverso la trasformazione della energia potenziale e cinetica dell'acqua in energia meccanica nella turbina e energia elettrica nel generatore. Esso non è presidiato e comunque non presenta elementi diversi da quelli che caratterizzano il rischio da lavoro tipicamente presenti nella maggior parte delle attività produttive, ed in particolare:

- Rischi da schiacciamento, taglio o abrasioni in particolare in conseguenza della fase di cantiere prima e della presenza di macchine rotanti durante l'esercizio.
- Rischi dovuti ai mezzi di trasporto utilizzati sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'impianto
- Rischi dovuti a caduta
- Rischi da esposizione al rumore all'interno dell'edificio Centrale elettrica
- Rischi da folgorazione elettrica
- Non sono presenti rischi da scoppio e da manipolazione di sostanze chimiche.
- Per quanto riguarda il rischio di incendio, per il tipo di impianto e soprattutto per i componenti utilizzati, esso è classificabile come basso.

7.3 Gli altri aspetti minori

7.3.1 Produzione dei rifiuti:

L'impianto non produce rifiuti. Nel caso di pulizia del sedimentatore, in esso finiranno solo materiali organici che possono essere smaltiti come normale materiale urbano. Solo durante la fase di cantiere sarà necessario smaltire il materiale di scavo non riutilizzato.

Comunque essendo materiale vergine senza amianto, il materiale che eventualmente non venisse riutilizzato in loco per i lavori, sarà possibile smaltirlo in discarica.

7.3.2 Analisi dei rischi legati al cantiere

Gli adempimenti al quale l'impianto e le organizzazioni coinvolte saranno assoggettati, ed in particolare il proponente, sono quelli previsti dalla legge vigente.
Il traffico durante il cantiere
Il cantiere dei lavori avrà durata di massimo 8 mesi. I tempi e i modi di esecuzione saranno concordati con l'amministrazione comunale. Il traffico di mezzi non sarà tale da creare intralcio alla strada provinciale, mentre la carrareccia sarà interessata da circa 6-8 mesi di lavori per la posa del tubo interrato.
La carrareccia non è asservita ad attività industriali o agricole continue, tanto meno ad abitazioni, ma solo per la gestione saltuaria del bosco e per uso ludico (raccolta funghi, pesca, caccia, trekking).

8. ELABORAZIONE DEL PROGETTO

In questo capitolo vengono forniti i parametri e gli elementi principali del progetto.

8.1 Potenza e prelievo

Salto nominale lordo 66,3 (presa - restituzione)
Salto netto = 45 (al netto delle perdite di carico)
La portata media annua è 140 l/s
La portata massima derivabile è 250 l/s
La potenza massima corrispondente del generatore è 98 KW
La potenza media di concessione 49,5 kW
DMV 16,7 l/s modulati al crescere della portata fino a 31,3 l/

8.2 Manufatti

Nella tabella seguente sono i dettagli della progettazione dei manufatti

Manufatto	Disegno
Opera di Presa	TAV 3

Edificio Centrale elettrica	TAV 1
Condotta forzata	TAV 2

8.2.1 – Opera di presa

L'opera consiste in una "griglia a trappola" inserita nella briglia esistente. La particolarità costruttiva è quella di avere la soglia superiore della traversa, dove inizia la griglia, allo stesso livello dell'alveo fluviale, sviluppandosi così tutta al di sotto del profilo di fondo alveo.

Questa struttura è collocata in corrispondenza del salto naturale di oltre 3 metri.

La traversa verrà interamente ricostruita per permetterà la realizzazione della griglia a trappola. Essa sarà in calcestruzzo armato, con sezione a gravità, rivestita in pietra, ancorata al fondo alveo roccioso. La presenza di roccia favorisce un risultato finale ottimo sotto il profilo di tenuta idraulica e facilità di realizzazione. Essa avrà una larghezza complessiva di 6,20 metri, una profondità di circa 1,2 m e altezza circa 1,8 m.

La captazione sarà del tipo"trappola" su briglia cava in subalveo con griglia di presa dell'acqua, quota ciglio griglio 441,3. s.l.m..

La canaletta di presa avrà dimensioni: base 0,5 m, altezza 0,5 m.

Sul lato a Ovest della traversa sarà collocato lo stramazzo per il rilascio del DMV dimensionato sotto battente e con modulazione sopra battente, per il rilascio delle quantità calcolate secondo le curve di durata delle portate.

La trappola sarà realizzata con una griglia di captazione di 3 metri di lunghezza e 0,6 m circa di larghezza a maglie calcolate in modo da ottenere il blocco dei materiali di trasporto più grossolani e permettere l'ingresso della portata di progetto.

Un breve canale trasferirà l'acqua alla vasca di carico di dimensione 0,5x0,5 m

DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

a. Trappola

Lo sfioratore della presa, posizionato in corrispondenza della griglia a trappola, è ribassato rispetto alla traversa di una altezza (h) tale da consentire il prelievo dell'acqua fino a

Applicando la formula

$Q = \mu A (2gh)^{0.5}$

utilizzando il coefficiente di Veronese per gli stramazzi in parete grossa μ = 0,385

Nel caso in esame si ha:

b = 3,0 m e h = 0,13 m

Risulta quindi :

A = b x h = 0,40 m2

Si verifica la limitazione alla portata massima :

Q = 0,250 m^3/s

b. Stramazzo DMV

Lo stramazzo sotto battente è calcolato in base alla formula:

$Q = \mu A (2gh)^{0.5}$

utilizzando il coefficiente μ = 0,385

Nel caso in esame ponendo b = 0,21 m, h = 0,13 m si ha:

A = b x h = 0,027 m2

Quindi si conferma la portata sempre presente minima pari a Q = 0,01678 m^3/s = 16,7 l/s

Per quanto riguarda la modulazione ponendo :

b = 0,21 m, h da 0,01 m a 0,10 altezza della massima portata nella trappola, il DMV cresce proporzionalmente da 16,7 a 31,6 l/s in corrispondenza della portata massima prelevata, garantendo quindi I minimi valori richiesti.

In conclusione all'aumentare della portata del torrente aumentano proporzionalmente anche le portate rilasciate, oltre che quelle prelevate. Ciò avviene in corrispondenza dello stesso stramazzo del DMV, libero verso l'alto. La gaveta del prelievo per la produzione è realizzata in modo che, al raggiungimento della portata massima, l'acqua sfiora oltre la soglia della briglia.

c. Canale

il canale è calcolato con la formula

Q = A k $R^{2/3}$ $r^{1/2}$ (Chezy con costante Gaucler Strickler) dove

A = area = 0,25m^2

K = 60

r = pendenza = 0,005 m/m

R = raggio idraulico = 0,1667

da cui

Q= 0,325 m^3 con velocità di 1,3 m/s

8.2.2 - Vasca di carico con dissabbiatore

Subito a valle della traversa dopo un breve tratto di canale di derivazione interrato si trova la vasca di carico con funzione di dissabbiatore e di regolazione del livello dell'acqua.
Essa sarà realizzata in cemento armato e risulterà quasi del tutto interrata, tranne il lato verso il torrente, dove la parete sarà rivestita da una scogliera in pietra reperito in sito.
Le dimensioni totali in pianta previste sono di 10 metri di lunghezza per 2,4 di larghezza.
Altezza variabile da 1,8 m. a 2,1m,
L'opera è costituita da:

- La prima sezione senza copertura, in cui avviene la separazione della sabbia (lunghezza interna 6.5 m, larghezza 1,8m) provvista di fondo in pendenza e (3.6%) finestre con soglie di stramazzo per lo scarico dell'eventuale flusso in eccesso e una paratoia di scarico di fondo per la sghiaiatura.
- Lo stramazzo modulatore, costituito da muro in c.a., dotato di griglia interna per l'ulteriore intercettazione di impurità galleggianti, che divide la prima sezione dalla vasca di carico.
- La vasca di carico coperta cui si diparte la condotta forzata. La vasca sarà dotata di una paratoia di scarico di fondo per la dissabbiatura e di una paratoia di intercettazione della condotta.. La vasca ha lo scopo di regolare la portata condotta mantenendo costante il livello del pelo libero.

Le dimensioni totali in pianta hanno inoltre lo scopo di permettere la regolazione del livello senza eccessivo carico per il sistema e per le valvole di regolazione.

DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Il dissabbiatore è dimensionato per la portata di Q > 250 l/s avendo i seguenti dati geometrici :

Larghezza interna della vasca b = 1,8 m

Altezza media dell'acqua a regime massimo h = 1,6 m

La velocità dell'acqua all'interno del dissabbiatore Vmax = Qmax / (b*h) = 0,087 m/s

Essendo la velocità di decantazione dei grani con Φ > 0,3 mm in acqua ferma alla temperatura di 0 gradi, con densità = 1064kg/mc, coefficiente di forma 0,7 :

λ = 0,0350 m/s

Per velocità dell'acqua < 0,50 m/s si ha una riduzione della velocità pari a :

λ<50 = V/(5,7+23h) = 0,0036 m/s (Egiazaroff)

Ponendo l'uguaglianza tra il tempo di caduta (λ=h/t) e quello di scorrimento all'interno della vasca (V=L/t) detraendo la riduzione di velocità si calcola la lunghezza :

L ≥ (h Vmax) / (λ-λ<50) = 4,4 m

La lunghezza di progetto di 6,5 m consentirà quindi la decantazione della sabbia oltre il diametro Φ di 0,3mm

Una seconda verifica e quella basata sulla proporzione tra velocità e portata all'interno della vasca di sedimentazione.

Di massima: il volume (V) deve essere da 60 a 140 volte la portata (Q)

Per cui definiti i parametri dimensionali della vasca :

L = 6,5 m

Vol= 18,72 m^3

Alla portata massima Q = 0,25 m^3/s

Si ottiene un risultato che rientra tra quelli raccomandati:

V = 75 Q

Il rispetto del limite massimo della captazione di progetto, equivalente a 250 litri al secondo, viene assicurato da una luce di sfioro posta tra al bordo del sedimentatore.

8.2.3 – Condotta forzata

La condotta forzata è interrata per la sua totalità ed è costituita da una tubazione in PE o PVC o VR DN 350. In uscita dalla vasca di carico, essa ripercorre l'antico corso di un beo andato in rovina in sponda destra del torrente già utilizzato per la vecchia configurazione dell'impianto.

La tubazione percorre questa strada per 150 metri circa prima di entrare negli orti del paese. Per l'attraversamento della Provinciale sarà richiesta apposita concessione di occupazione del suolo agli uffici competenti. Una volta attraversato la SP la tubazione prevede la posa al di sotto della strada per 50 metri fino al raggiungimento dell'edificio centrale esistente.

La cantieristica necessaria alla realizzazione dell'impianto risulterà di impatto pressoché nullo.

Come si evince dall'illustrazione del percorso dell'impianto, la tubazione prevede (ad eccezione dell'attraversamento trasversale della Strada Provinciale) il percorso della strada comunale e di terreni privati per i quali sono stati già stipulati contratti preliminari di servitù di passaggio.

8.2.4 – Edificio centrale

L'edificio esistente, tutto in pietra, misura 5,3x7 metri circa (si vedano le tavole progettuali) ed è su due piani di cui il primo è parzialmente interrato. Esso garantisce un impatto visivo molto efficace bene integrato con il paesaggio circostante.

Per una maggiore comprensione si faccia riferimento alla relazione paesaggistica allegata.

L'edificio ospita una turbina Pelton in grado di turbinare 250 l/s, il generatore, i quadri di bassa tensione e comandi.

Nel locale non è prevista permanenza di personale in quanto il funzionamento della centralina è regolato da un sistema di controllo automatico con supervisione remota.

La restituzione delle acque turbinate avviene mediante canale di scarico interrato che è progettato in modo da escludere fenomeni localizzati di erosione del fondo e delle sponde, come prescritto dall'Art.7 delle norme di attuazione del Piano di Bacino

8.2.4 – Opere per l'allacciamento alla rete elettrica

A seguito di sopralluogo con i tecnici Enel, si è verificata la capacità della rete elettrica BT a 400V all'assorbimento della potenza uscente dalla centralina e la soluzione tecnica di connessione alla rete di bassa tensione. Lungo il fianco della strada provinciale verrà posizionato l'armadio contenente il contatore Enel a una distanza di 20 metri circa dal locale di produzione, da questa si dipartirà un cavo, della lunghezza di 60 metri circa, che raggiungerà la cabina di trasformazione esistente sul lato opposto della SP per via aerea. I pali sono esistenti

L'offerta dell'allaccio Enel è già stata accettata, vedi allegato.

8.3 Fase di cantiere

Le figure professionali responsabili saranno il Direttore lavori, il Responsabile della Sicurezza e i Responsabile delle imprese che effettueranno i lavori. La durata prevista dei lavori è di circa 8 mesi. Vedi allegato - Crono programma lavori.

Le categorie di lavoro previste sono le seguenti:

- Scavi e rinterri
- Opere civili – Calcestruzzo
- Montaggio opere elettromeccaniche
- Opere minori ed accessorie

8.3.1 Scavi e rinterri

- Scavi

La tabella riportata nella Relazione Gestione Cantiere contiene il computo degli scavi previsti con un totale di 60 m^3 per la Opera di Presa e 200 m^3 per la tubazione .

Le opere di scavo lineari saranno eseguite seguendo le indicazioni del geologo e della Direzione Lavori per massimizzare la velocità di esecuzione, e quindi ridurre le

conseguenze negative sulla fruibilità, sia pur scarsa, della carrareccia, e per minimizzare i pericoli e i rischi legati a questo tipo di lavorazione.

- Rinterri

I rinterri sono relativi chiusura degli scavi della Condotta e alla sistemazione della carrareccia. Si prevede si riutilizzare tutto il materiale di scavo.

8.3.2 Opere civili – Calcestruzzo

Per la realizzazione della Presa, si tratta di 25m^3 circa di calcestruzzo armato fra platea di fondo, muri solette di copertura e opere accessorie.

8.3.3 Posa della condotta

La posa della condotta sarà eseguita in funzione della scelta, non ancora effettuata, del materiale impiegato. Ad ogni modo la scelta del materiale non influenza particolarmente la modalità di scavo e la esecuzione dei lavori che non contiene criticità particolari, fatta eccezione per lo scavo della Provinciale.

L'attraversamento della provinciale sarà eseguito con un tubo in acciaio o con una soletta in cemento armato di protezione del tubo.

8.3.3 Montaggio opere elettromeccaniche

Questa fase prevede l'installazione della valvola di intercettazione, del gruppo idroelettrico, dei quadri elettrici e di controllo. Essa potrà avvenire tramite uno skid prefabbricato contenente tutte le apparecchiature, oppure con componenti singoli montati separatamente.

8.3.4 Opere minori ed accessorie

L'ubicazione dei cantieri non comporteranno impatti significativi e non saranno necessarie piste di cantiere aggiuntive.

9. PRODUCIBILITA' ED ANALISI FINANZIARIA

Per il calcolo della producibilità viene utilizzato il metodo della curva di durata.

Dalla analisi delle portate e della loro permanenza, si dimensiona la turbina e quindi la portata massima turbinabile. Infine quindi si valuta il numero di giorni (e di ore) di

funzionamento alle varie potenze determinate dalle portate disponibili sommando così le produzioni in kWh ottenute.
La media annua della portata derivata determina la portata nominale di concessione.
Da i dati dell'impianto la producibilità media annua è > 412.000 kWh.
Questa producibilità porta ad un valore dei ricavi pari a circa: 82.000 €/anno
Il valore dei costi per la realizzazione dell'intero progetto è valutato conservativamente pari a 500.000 € e un costo di esercizio pari a 15.000€
Con questi valori l'analisi del tempo di ritorno è effettuata nella tabella relativa allegata da cui si ricava un tempo di ritorno (ROI) di 7-8 anni, ed un tasso interno di rendimento (IIR) minimo pari al 16%

10. MONITORAGGI POST OPERAM

Il Monitoraggio è finalizzato a valutare gli effetti dell'opera a carico delle componenti biologiche, della qualità chimico-fisica e degli aspetti idro morfologici limitatamente alle componenti del monitoraggio potenzialmente impattate dall'opera.

Il monitoraggio verrà eseguito dopo 1-2 anni dall'entrata in esercizio.

11. PIANO DI DISMISSIONE

La futura dismissione degli impianti, il ripristino dello stato dei luoghi e le misure di reinserimento e recupero ambientale prevedono le seguenti attività

- Edificio Centrale: nessun intervento è necessario o previsto in quanto l'edificio rimane sostanzialmente inalterato alla condizione preesistente.
- Restituzione al Torrente Arroscia: il canale / tubo di restituzione verrà eliminato ricostituendo le condizioni preesistenti del versante.
- Condotta: la condotta rimarrà interrata per usi diversi futuri soprattutto come possibile condotta irrigua.
- Opera di presa: nel caso in cui l'opera di presa non venisse impiegata ulteriormente ad uso irriguo, l'intervento sulla briglia potrà essere relativo al solo

riempimento della trappola, lasciando il salto in cemento, stessa cosa dicasi per la vasca dissabbiatrice

Stima dei costi:

- Edificio 0€
- Restituzione al Torrente Arroscia: 400€
- Condotta: 400€
- Opera di presa 2.000€
- TOTALE 2.800€

ALLEGATO N - 1 PERCORSO CONDOTTA - DIRITTI E SERVITU'

TRATTO N.1: Da opera di presa sino all'intersezione con la strada comunale; accordo di utilizzo esclusivo del canale con il consorzio irriguo locale.
TRATTO N.2: tratto su strada comunale; accordo con il comune per la servitù di passaggio.
TRATTO N.3: da strada comunale a strada provinciale; accordo con i singoli proprietari dei terreni oggetto di servitù di condotta, secondo la seguente tabella.

Foglio	Mappale	Accordo Bonario	Intestatario
33	250	SI	Scarella Emilio nato a Pornassio (IM) il 19.04.1947 c.f.: SCRMLE47D19G890S
33	239	SI	Guglierame Elena n.ad Albenga il 09.09.1941 c.f.:GGLLNE41P49A145L
33	238	SI	Nano Virgilio
33	233	SI	Berta Fabio nato a Imperia (IM) il 27.02.1962 c.f.:BRTFBA62B27E290N Rovaldi Cristina nata a Imperia (IM) il 21.02.1965 c.f.:RVLCST65B61E290H
33	232	SI	Gandalino Maria Filippina nata a Albenga (SV) il 15.03.1950 c.f.:GNDMRA50C55A145E
3	361	SI	Deperi Roberto nato a Imperia (IM) il 24.10.1970 c.f.:DPRRRT70R24E290Z
33	235	Si	Ramondo Anna Maria nata a Cosio d'Arroscia (IM) il 06.09.1930 c.f.:RMNNMR30P46D087Q
33	212	SI	Deperi Franca nata a Pornassio (IM) il 06.10.1942 c.f.:DPRFNC42R46G890A
33	211	SI	Anselmi Nicola n. a Pornassio il 17.01.1934 c.f.:NSLNCL34A17G890G
33	210	SI	Bottone Giulio n.a Pornassio il 25.05.1936, c.f.:BTTGLI36E25G890T
33	386	SI	Bottone Maria Luisa nata a Pieve di Teco (IM) il 24.07.1959 c.f.:BTTMLS59L64G632H Ramondo Caterina nata a Pornassio (IM) il 21.03.1935 c.f.:RMNCRN35C61G890R