



COMUNE DI PIEVE VERGONTE

**UTILIZZAZIONE A FINI ENERGETICI DEL RIO ARSA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI CENTRALE
IDROELETTRICA**

**D.LGS.VO 387/2003 E VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE AI SENSI
DELL'ART. 12 DELLA L.R. 40/1998 E S.M.I.**

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
SINTESI NON TECNICA
DIMENSIONAMENTI IDRAULICI**

PROPONENTE

EDIFICA s.r.l.
Via Marconi n°14
28845 DOMODOSSOLA (VB)
p.iva n° 02301240038

02.09.2022

I progettisti

GENERALITA

Il progetto prevede la realizzazione di una centrale idroelettrica ad acqua fluente lungo il corso del Rio Arsa, nel territorio comunale di Pieve Vergonte (VB).

L'opera mira ad ottenere energia elettrica da fonte rinnovabile mediante la costruzione di un impianto a basso impatto ambientale contribuendo ad uno sviluppo sostenibile visti gli obbiettivi che la tipologia tecnica scelta per la realizzazione persegue e che possiamo riassumere come di seguito:

- gestire l'utilizzo delle risorse idriche a scopo idroelettrico, migliorando la tutela e l'equilibrio dell'ambiente in cui si attua il processo produttivo;
- impiego delle migliori tecniche disponibili, per rendere l'investimento conveniente dal punto di vista economico;
- privilegiare l'azione di prevenzione dell'inquinamento alla fonte, piuttosto che l'abbattimento dello stesso in momenti e spazi successivi;
- favorire l'inserimento nel paesaggio delle strutture e delle infrastrutture da realizzare, riducendo gli effetti sull'ambiente e sulle persone, generati dalle attività lavorative.

MOTIVAZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

Nel convegno di Parigi riguardante le problematiche collegate al costante innalzamento della temperatura dell'atmosfera terrestre si è ribadita la diretta correlazione tra le concentrazioni di anidride carbonica e l'effetto serra sul pianeta. Dai risultati di questo convegno è giunta inoltre esortazioni ad incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili in quanto totalmente estranee alla produzione di CO₂.

Recentemente, nella definizione delle misure anticrisi, il parlamento europeo ha destinato cospicue risorse economiche per lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili.

La situazione energetica della Regione Piemonte, presenta un deficit di produzione sia di energia che di potenza. L'approvvigionamento di energia proveniente da Francia e Svizzera ammonta a circa il 40% dell'energia consumata; la produzione di energia fotovoltaica, ha migliorato la situazione generale per quanto riguarda la copertura dei consumi diurni ma la generazione idroelettrica è tuttora considerata un'affidabile fonte di energia di rilevante interesse nazionale ed europeo.

Anche a livello nazionale il problema è di attualità come si può desumere dalla lettura del Decreto-legge 7 Febbraio 2002 n° 7 "Norme urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale" e dall'appello fatto dal Presidente della Repubblica che esortava le Amministrazioni locali a non ostacolare la realizzazione di impianti idroelettrici ed in particolare quelli di modeste dimensioni.

La presenza in Ossola di numerosi impianti idroelettrici è da considerare una ricchezza naturale che, a fronte di piccoli impatti visivi e modesti sacrifici ambientali, produce importanti effetti per l'economia locale e nazionale ma soprattutto mette a disposizione una considerevole quantità di energia ad inquinamento zero.

La concentrazione di questa fonte di energia in Ossola è determinata da due fattori: la morfologia del territorio e l'indice di piovosità di questo comprensorio.

L'impianto in progetto è ubicato in Comune di Pieve Vergonte; l'opera di presa è prevista a quota 239,25 m s.l.m.; il pelo libero delle acque nella vasca di carico è a quota 239,03 m s.l.m., l'asse turbina a quota 221,46 m s.l.m. e la restituzione a quota 219,42 m s.l.m.

Il fabbricato centrale è situato in sponda orografica sinistra del Torrente Arsa in un'area pianeggiante al di sotto del piano campagna attuale a quota 223,07 m s.l.m.

Il torrente Arsa nasce dalle creste montuose che separano la Valle Strona e la Val Segnara dalla val d'Ossola ed in particolare dai versanti della Punta dell'Uscio (2187 m.s.l.m.), della Mazza dell'Inferno (1926 m.s.l.m.) e dal Pizzo Camino (2148 m.s.l.m.).

Dopo aver percorso l'omonima vallata, il torrente Arsa, raggiunge il fondovalle in corrispondenza dell'abitato di Rumianca per poi immettersi nel fiume Toce in sponda destra.

Il bacino imbrifero del Torrente Arsa, sotteso all'opera di presa posta a quota 239,03 m.s.l.m., ha un'estensione pari a 18,72 kmq. ed è rappresentato nella relazione idrologica.

L'impianto idroelettrico rientra nella categoria progettuale n° 41 allegato B2 della L.R. 40/98.

Appare di estrema importanza strategica creare nuove opportunità per lo sviluppo del nostro sistema economico, legato a specifici esempi d'innovazione e d'uso di risorse locali.

La presente relazione ha l'obiettivo di fornire un quadro conoscitivo generale in termini sia di inquadramento geografico del sito, sia di considerazioni relative alle metodologie operative per la realizzazione dell'impianto.

La relazione è parte integrante e di completamento della documentazione tecnico progettuale (relazioni e tavole allegate) contestualmente presentata.

Si tratta di un impianto di modesta entità che rientra nella classificazione di piccola derivazione, con un prelievo di portata media pari a 355,00 l/s ed una potenza di concessione di **61,19 Kw**.

L'impianto è definito di pubblica utilità ai sensi del DLgs n.387/2003.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

PIANO TERRITORIALE REGIONALE

Il P.T.R. della Regione Piemonte costituisce un quadro di riferimento per tutte le politiche che interferiscono con il territorio ed in particolar modo costituisce il punto di riferimento per i singoli piani provinciali.

In concreto il P.T.R. individua e norma i caratteri socioeconomici, le potenzialità e le criticità dei diversi territori regionali e paesaggistici nonché definisce gli obiettivi strategici per lo sviluppo socioeconomico e gli indirizzi per la pianificazione/programmazione territoriale di province, comunità montane e comuni.

Il primo Piano Territoriale Regionale del Piemonte è stato adottato, ai sensi della L.R. 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche e integrazioni, con Deliberazione della Giunta Regionale n° 23-42715 del 30/01/1995 pubblicata sul Bollettino. Uff. Regione n° 8 del 22/02/1995 ed approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 19/06/1997 pubblicata sul Bollettino. Uff. Regione n° 27 del 09/07/1997.

Il secondo Piano Territoriale Regionale adottato con D.G.R. 19-10273 del 16 dicembre 2008 è stato redatto sulla scorta delle indicazioni contenute nel documento programmatico (Per un nuovo Piano Territoriale Regionale) approvato con deliberazione n. 30-1375 del 14 novembre 2005 e n. 17-1760 del 13 dicembre 2005.

Il 2 novembre 2021 il Consiglio Regionale ha approvato l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (PTA 2021) con D.C.R. n. 179 - 18293, a seguito della D.G.R. n. 8-3089 del 16 aprile 2021 di riassunzione della proposta al Consiglio di revisione del Piano.

Questo nuovo strumento di pianificazione contiene le scelte strategiche che la Regione intende compiere, o favorire, nei riguardi delle diverse politiche di tutela e uso del suolo.

Individua, pertanto, attraverso i propri elaborati cartografici, una serie di politiche da attivare.

Definisce gli indirizzi generali e settoriali di pianificazione, provvede al riordino dei piani, programmi e progetti regionali e individua i caratteri territoriali paesistici e gli indirizzi di governo del territorio.

La valenza paesistica e ambientale del P.T.R. determina l'imposizione di vincoli specifici a tutela di beni cartograficamente individuati e prescrizioni vincolanti per gli strumenti urbanistici, nonché direttive e indirizzi per i soggetti pubblici locali.

In generale il PTR individua le strategie per il proseguimento degli obiettivi imposti e per ogni strategia prevede una serie di norme (indirizzi e direttive) che concorrono alla sua attuazione. Gli aspetti vincolistici delle norme (prescrizioni) sono invece demandati al Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.).

Legenda

SISTEMA POLICENTRICO REGIONALE

Livelli di gerarchia urbana



TORINO Poli capoluogo di provincia

Chivasso Altri poli

33 Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT)

TEMATICHE SETTORIALI DI RILEVANZA TERRITORIALE

Valorizzazione del territorio

Risorse e produzioni primarie

Ricerca, tecnologia e produzioni industriali

Trasporti e logistica di livello sovralocale

Turismo



Presenza proporzionale dei singoli temi per AIT

Poli di innovazione produttiva (D.G.R. n. 25-8735 del 05-05-2008)

A Alessandrino: chimica sostenibile

B Astigiano: agroalimentare

C Biellese: tessile

D Canavese: information & communication technology, biotecnologie e biomedicale

E Cuneese: agroalimentare

F Novarese: chimica sostenibile

G Torinese: creatività digitale e multimedialità, mecatronica e sistemi avanzati di produzione, energie rinnovabili, risparmio e sostenibilità energetica, information & communication technology

H Tortonese: energie rinnovabili, risparmio e sostenibilità energetica

I Verbano Cusio Ossola: energie rinnovabili, risparmio e sostenibilità energetica

L Vercellese: biotecnologie e biomedicale, energie rinnovabili, risparmio e sostenibilità energetica

INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'

Corridoio internazionale

Corridoio infraregionale

Direttrice di interconnessione extraregionale

Aeroporto di rilevanza internazionale

Altri aeroporti

Ferrovia

Ferrovia ad alta velocità

Autostrada

Strada statale o regionale

Strada provinciale

Potenziamento di infrastrutture esistenti

Infrastrutture ferroviarie in progetto

Infrastrutture stradali in progetto

Polo logistico

Polo logistico integrato

INFRASTRUTTURE PER IL TURISMO

Aree turisticamente rilevanti

Comprensori sciistici di rilevanza regionale

BASE CARTOGRAFICA

Limite regionale

Limite provinciale

Limite comunale

Idrografia principale

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

Area urbanizzata

Buriasco Comuni non appartenenti al sistema policentrico regionale

Altimetria

Territori di pianura (fonte ISTAT)

Territori di collina (fonte ISTAT)

Territori montani (L.r. 16/99 e s.m.i.)

➤ Estratto della “Tavola di progetto” del PTR e relativa legenda.

L'area in studio è localizzata nell'Ambito di Integrazione Territoriale (A.I.T.) N. 1 (Domodossola) per il quale sono stati individuati i temi strategici di rilevanza regionale quelli delle risorse e produzioni primarie e quelle delle Tecnologie produzioni industriali, mentre in minor misura, ma sempre di una certa rilevanza, quello del turismo, della riqualificazione territoriale e della logistica. Come meglio specificato nella scheda riportata di seguito

Per quanto concerne le strategie di rete l'area risulta interessata da interventi sulla mobilità (rete ferroviaria) e di ristrutturazione urbanistica delle aree dismesse di Domodossola (Polo logistico regionale). I sistemi produttivi locali sono caratterizzati dalla presenza di risorse forestali, estrattive e zootecniche.

AIT 1 - Domodossola

Tematiche	Indirizzi
Valorizzazione del territorio	Conservazione e gestione dell'ingente patrimonio naturalistico-ambientale e paesaggistico (parchi Alpi Veglia, Devero e Val Grande, massiccio del M. Rosa, grandi superfici boscate naturali). Controllo dell'uso e dello stato ambientale delle risorse idriche. Prevenzione del rischio idraulico, idrogeologico, sismico, industriale e da incendi. Contenimento dell'uso del suolo e riordino del sistema insediativo di fondovalle, con recupero dei siti da bonificare e delle vaste aree industriali e terziarie dismesse o sottoutilizzate e valorizzazione del sistema insediativo tradizionale (case walser). Interventi in funzione della riconversione dei settori manifatturieri maturi e dell'attrazione/incubazione di imprese e servizi capaci di differenziare le attività frenare la riduzione del presidio umano nella montagna interna e il degrado del patrimonio architettonico tradizionale delle borgate. Particolare attenzione ai servizi formativi per la riqualificazione dell'offerta di lavoro. Realizzazione del "Parco agricolo del Toce". Attivazione di APEA in riferimento al progetto Domo 2.
Risorse e produzioni primarie	Aumento della produzione energetica attraverso l'uso sostenibile del potenziale idroelettrico inutilizzato delle biomasse forestali integrate nella filiera bosco-legname-energia, estesa all'AIT Verbania-Laghi.
Ricerca, tecnologia, produzioni industriali	In connessione con il Tecnoparco del lago Maggiore: localizzazione di attività di ricerca, trasferimento tecnologico e formazione sull'uso delle fonti energetiche rinnovabili e sulla prevenzione e il monitoraggio dei rischi ambientali. Sostegno alla riqualificazione del settore estrattivo lapideo, attraverso lo sviluppo di servizi tecnologici, commerciali, di design e formativi.
Trasporti e logistica	Rilancio della vocazione trasportistica e logistica di Domodossola sull'asse del Corridoio 24: - adeguamento della ferrovia del Sempione in relazione all'aumento di traffico conseguente l'apertura del Loetschberg; riuso dello scalo ferroviario e delle aree industriali vicine come insediamento inserito nella filiera logistica del quadrante regionale N-E (progetto Domo 2).
Turismo	Valorizzazione delle risorse ambientali, paesaggistiche, culturali (comprese produzioni tipiche agricole e artigianali) e dei bacini sciistici per un turismo di qualità, diversificato, diffuso e sostenibile, integrato nel circuito dei laghi e inserito nelle relazioni transfontaliere con il Vallese.

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il P.P.R. della Regione Piemonte è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n° 53-11975 del 04/08/2009.

Il Piano, a seguito delle numerose osservazioni pervenute nelle fasi di pubblicazione e consultazione da parte dei soggetti a vario titolo interessati e in riferimento alle richieste formulate con il parere motivato, è stato sottoposto ad un processo di revisione ed integrazione dei contenuti che ha comportato una nuova adozione.

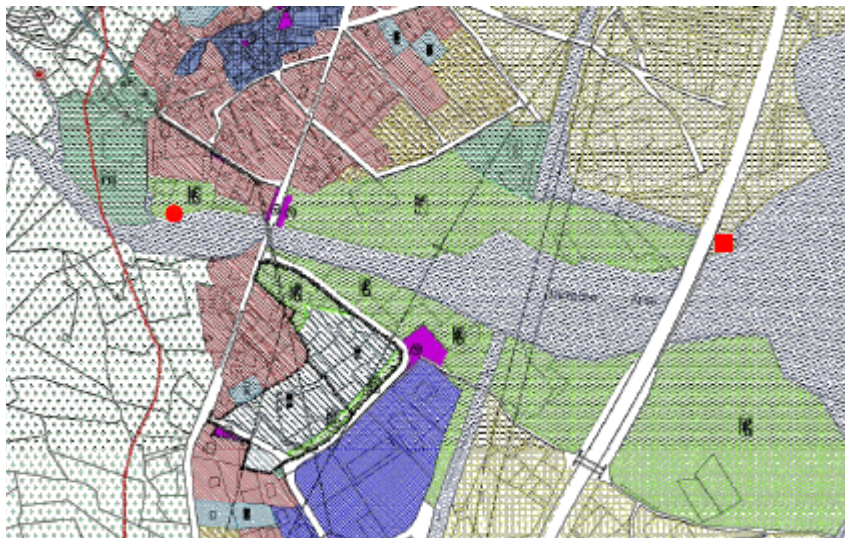
Il nuovo PPR adottato dalla Giunta regionale con D.G.R. n. 20-1442 del 18 maggio 2015 e definitivamente approvato, ai sensi dell'articolo 7 della l.r. 56/1977, sulla base dell'Accordo, firmato a Roma il 14 marzo 2017 tra il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (MiBACT) e la Regione Piemonte, con D.C.R. n. 233-35836 del 3 ottobre 2017, è divenuto efficace dal giorno successivo alla pubblicazione sul B.U.R. n. 42, S1, del 19 ottobre 2017.

PIANO REGOLATORE COMUNALE

I territori interessati dall'intervento in oggetto ricadono tutti dentro i confini del Comune di Pieve Vergonte. Il Piano Regolatore Generale, approvato con D.G.R. n°33/7092 del 15/10/2007, destina gran parte delle aree interessate dall' interramento della condotta forzata e l'edificio centrale ad aree a verde pubblico a parco per il gioco e per lo sport; mentre le opere di derivazione quali vasca di carico, vasca di sgrigliatura e trappola di derivazione della portata della centrale e-distribuzione sono collocate in area definita "aree per attrezzature tecnologiche ed impianti urbani".

L'Opera di presa interessa aree appartenenti al Demanio idrico.

Il tratto di condotta forzata a partire dalla vasca di carico fino a raggiungere il viadotto esistente della Strada Statale n° 33 del Sempione correrà immediatamente dietro alle arginature.



Si ricorda che ai sensi dell'art. 12 comma 3 del DLgs 387/2003 e s.m.i. "la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalle Province delegate, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico" e, comma 7 "gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici

USI CIVICI

Si tratta di antichi terreni ad uso comune che trovarono un definitivo ordinamento con la "Legge sugli usi civici" che li dichiarò territori di proprietà comunale e con il vincolo di uso civico legato in particolare ai prati alti, ai pascoli ed agli alpeggi. L'uso civico è il diritto che spetta, a coloro che compongono una determinata collettività, di godere terreni, o comunque, beni appartenenti al Comune, o a terzi, o alla stessa collettività. Questi diritti si manifestano per esempio, nel godere di un pascolo, nel seminare un

terreno, nel fare la legna e così via; si aggiunge l'aggettivo "civico" per indicare che il diritto di godimento spetta ai componenti della collettività in quanto tali.

I terreni interessati dalla costruzione dell'impianto non sono gravati da uso civico.

INQUADRAMENTO DEI LUOGHI - LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE

La zona prescelta per la realizzazione dell'impianto si colloca Rio Arsa tributario di destra del Fiume Toce situato nel territorio comunale di Pieve Vergonte (VB). L'area in esame è caratterizzata da una morfologia tipica del fondovalle montano. Esaminando il contesto specifico ed avendo come riferimento l'alveo vediamo un versante orografico destro e sinistro roccioso con basso ceduo fino alla sua base.

Trovano spazio insediamenti abitati e la viabilità principale Via Roma di collegamento alla località Rumianca. Si tratta di un'area urbanizzata. L'energia elettrica prodotta, circa 0,61 GWh all'anno, potrà essere consegnata alla rete elettrica con possibilità di allaccio in media tensione in prossimità dell'intervento.

DATI COMUNE DI PIEVE VERGONTE

Il Comune di **PIEVE VERGONTE** (Codice Istat 103054) fa parte della Provincia del Verbano Cusio Ossola.

Il paese è sede di un'importante e storica industria chimica (Stabilimento chimico di Pieve Vergonte). Lo stabilimento industriale è sorto nel 1915 per iniziativa di industriali rappresentati dalla Società Italiana Prodotti Esplosivi (SIPE) con sede a Milano con un capitale sociale di 2.500.000 Lire. La prima produzione è a scopo bellico per la produzione di mono cloruro di iodio, di clorobenzene e di fosgene utilizzati durante la prima guerra mondiale e successivamente nella campagna d'Africa.

In seguito, la produzione si è sviluppata lungo le linee di produzione del Clorosoda, dell'acido solforico e dei fertilizzanti. Nel dopoguerra la Rumianca e successivamente la SIR svilupparono delle nuove linee produttive costituite dalle produzioni di DDT e dei Cloroaromatici facendo cessare quella di acido solforico da pirite. Questi prodotti vennero utilizzati dagli Stati Uniti d'America durante la guerra del Vietnam.

Ai sensi del D.L. del 9.12.1981 n.721, per l'attuazione del programma di riassetto del Gruppo SIR, di cui faceva parte la Rumianca S.p.A. con lo stabilimento di Pieve Vergonte, nel 1982, gli impianti di detta Società venivano trasferiti al Gruppo ENI e da questo alla Società ANIC. L'ANIC, poi EniChem, gestiva gli impianti di DDT sino al giugno 1996 e i rimanenti sino alla loro cessione in data 1.7.1997 alla Tessenderlo Italia, per la quale gli impianti di clorosoda, cloro aromatici e HCL sintetico sono in produzione.

Nel Maggio 2013 la Tessenderlo ha ceduto a ICIIG (International Chemical Investors Group) le società Tessenderlo Partecipazioni Spa e la controllata Tessenderlo Italia Srl.

L'operazione include lo stabilimento di Pieve Vergonte (VB), dove sono attivi un impianto di elettrolisi e uno per cloro-aromatici, oltre a due centrali idroelettriche che forniscono energia all'insediamento chimico.

Il Comune di Pieve Vergonte produce Energia Elettrica da fonte idraulica.

Il primo produttore è la Società Edison con gli impianti di Battiglio in Val Anzasca e Pieve Vergonte, entrambi alimentati con le acque del fiume Anza con una produzione media complessiva di 95 Gwh. Il secondo produttore è la Società Tessenderlo con gli impianti ex-Rumianca di Ceppo Morelli in Val Anzasca

e di Megolo sul fiume Toce che sfrutta lo scarico dell'impianto di Pieve Vergonte della Società Edison con una produzione media complessiva di 90 Gwh.

-Altimetria (m.s.l.m.) 232 capoluogo

-Superficie totale Km² 41,67

-Abitanti 2682

-Densità (ab/Km²) 64,36

-Coord. geografiche sistema sessagesimale

46°00'21 N

8° 16' 09 E

CARATTERISTICHE DELL'AREA D'INTERVENTO

Il sito d'intervento non risulta visibile da zone di pregio ambientale.

COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO IN PROGETTO

Per la collocazione delle opere, si rimanda alle tavole grafiche allegate, in particolare a quelle relative allo schema planimetrico ed alla corografia con riferimento al punto di captazione.

Per lo studio dell'andamento medio delle precipitazioni meteoriche all'interno del bacino imbrifero afferente all'opera di presa, si rimanda alla relazione idraulica idrologica.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PROPOSTO - IL PROGETTO ARCHITETTONICO

La zona interessata dalle opere in progetto si sviluppa totalmente dietro all'arginatura sinistra esistente del Torrente Arsa interessando i territori all'abitato di Rumianca in Comune di Pieve Vergonte.

L'area è in parte antropizzata ed in parte ricoperta da bassa vegetazione spontanea.

L'opera di presa sarà del tipo a derivazione laterale con traversa in alveo in muratura di cemento armato occultata dall'esistente argine in pietra.

Si prevede una captazione dal torrente Arsa con presa a "trappola" a quota 239,25 m.s.l.m.

L'acqua derivata sarà convogliata nella vasca dissabbiatrice da cui dopo essere passata dalla vasca di carico una condotta in acciaio le permetterà di raggiungere la turbina all'interno dell'edificio centrale.

La condotta forzata per convogliare l'acqua al fabbricato della centrale sarà in acciaio saldato diametro di 1200 mm. e si svilupperà per circa 544 ml. totalmente in interrato.

Seguirà il canale di scarico anch'esso in interrato per una lunghezza di ml. 93,20 con tubazione in pead diametro di 1000 mm.

Affiancata alla tubazione sarà posizionato un cavidotto contenente le linee di alimentazione e di dialogo per i dispositivi di manovra e controllo posti nella vasca di carico.

Le caratteristiche architettoniche e tecnologiche delle opere in progetto sono state studiate per ottenere la massima integrazione possibile nel contesto ambientale locale.

L'opera di presa a "trappola" sarà incassata nell'alveo dietro a traversa esistente.

La vasca di carico, direttamente collegata alla captazione tramite l'annesso dissabbiatore sarà realizzata in sponda sinistra.

Il fabbricato di produzione "centrale" sarà completamente interrato.

Le opere sono state adattate alla morfologia del territorio attraversato e saranno provviste di caratteristiche tipologiche tali da ridurre al minimo l'eventuale impatto ambientale.

OPERA DI CAPTAZIONE E VASCA DI CARICO

Sarà realizzata mediante opera di captazione a derivazione che consente il prelievo della quantità d'acqua di progetto, lasciando scorrere in alveo il restante quantitativo del DE.

L'acqua prelevata dalla presa sarà convogliata in una vasca dissabbiatrice e di carico con l'esecuzione di strutture in cemento armato rivestite da pietra locale reperita in loco.

Il sistema consta di due ambienti: il primo formato da una vasca dissabbiatrice cioè di decantazione delle acque da eventuali materiali trasportati e residuati che potrebbero depositarsi sul fondo e quindi con periodicità allontanati tramite scarico di fondo dalla struttura ed un secondo, la vasca di carico vera e propria, da cui parte la condotta forzata.

In ottemperanza agli obblighi previsti dal regolamento ai fini del controllo del livello idrico, verrà posizionato un misuratore di livello ad ultrasuoni tra dissabbiatrice e vasca di carico che rileverà costantemente il livello dell'acqua nello stramazzo Bazin a sezione rettangolare.

Lo strumento consentirà di registrare in continuo i valori del livello dell'acqua e tramite un microprocessore trasmetterà i segnali alla sala di ricezione per controllare i prelievi.

Lo stramazzo sarà munito di una stadia altimetrica per il controllo visivo del deflusso.

La scelta del misuratore ad ultrasuoni risulta di maggior garanzia e sicurezza perché misuratori in alveo di un regime torrentizio comporterebbero frequenti malfunzionamenti e rotture per effetto dei rotolamenti dei ciottoli trasportati dalla corrente.

La captazione come detto sarà incassata nell'alveo e sarà costituita da un manufatto in calcestruzzo armato.

Le griglie sub orizzontali saranno direttamente collegate all'opera di presa.

Vista la conformazione dell'opera di presa, la posizione della vasca di carico incassata nell'alveo e la volontà di non lasciare tratti di alveo in asciutta, si è deciso di posizionare una canaletta per il rilascio del DE di 210 l/s in corrispondenza della griglia di captazione.

Sulla stessa si posizionerà una stadia altimetrica per il controllo visivo del deflusso.

La vasca avrà una forma lunga e stretta, studiata per adattarsi il più possibile alla morfologia della sponda sinistra nella quale rimane completamente interrata dietro all'argine esistente.

La vasca del dissabbiatore sarà provvista di uno sfioratore del troppo pieno delle dimensioni di m. 2,25 * 0,42 per il controllo della portata; di uno scarico di fondo di m. 0,68 * 0,68 e di una paratoia in testa con la funzione di intercettare e/o deviare un flusso d'acqua per l'eventuale messa fuori servizio dell'impianto.

La vasca di carico sede di partenza della condotta forzata sarà provvista di uno sfioratore del troppo pieno delle dimensioni di m. 1,56 * 0,45 per il controllo della portata di max. di prelievo di 800 l/s; di uno scarico di fondo di m. 0,68 * 0,68 e di una paratoia con la funzione chiudere il flusso d'acqua in tubazione per l'eventuale messa fuori servizio dell'impianto.

L'accesso alle vasche avverrà attraverso un apposito grigliato rimovibile.

L'ispezione e l'eventuale manutenzione delle vasche e degli organi di manovra saranno possibili mediante aperture praticate dall'esterno sulla soletta.

Partendo dalla vasca di carico in sinistra orografica dopo un percorso di ml. 543 ml. si raggiungerà il fabbricato centrale in cui verrà installata la turbina.

Considerando la portata massima derivabile calcolata in 800 l/s, la condotta avrà un diametro massimo di 1200 mm. con perdite di carico pari a ml. 0,22

FABBRICATO DI PRODUZIONE E OPERA DI RILASCIO IN ALVEO

La centrale, in cui saranno installate le apparecchiature atte alla produzione di energia idroelettrica, sarà ubicata a ml. 41,00 circa dall'argine esistente in sponda sinistra del torrente Arsa alla quota di 223,09 mslm.

L'immobile sarà raggiunto dalla condotta forzata che alimenterà le apparecchiature, in particolare la turbina, per la trasformazione di energia idraulica in energia elettrica.

Una volta turbinata, l'acqua verrà immessa, attraverso una tubazione in pead Ø 1000 mm. per una lunghezza di ml. 93,20 completamente in interrato nell'alveo dello stesso torrente.

L'edificio sarà completamente interrato pertanto non visibile dalla Strada Provinciale e si realizzerà in cemento armato.

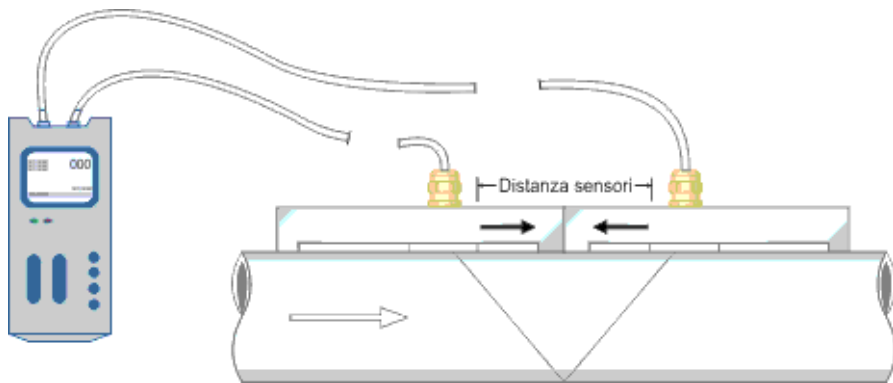
Il solaio di copertura sarà a falda unica piana in cemento armato.

La centrale avrà forma rettangolare con dimensioni esterne di m. 7,00 per m. 6,00 ed una altezza massima interna di 2,70 ml..

L'ingresso avverrà da botolo in acciaio posta sulla falda piana per poi proseguire con scala interna completamente in acciaio.

La strada d'accesso così come l'area prospiciente l'edificio non sarà asfaltata, ma è già esistente in battuto di terra.

Si installerà in prossimità del manufatto un misuratore di portata non intrusivo per condotte in pressione MP-ONMETER. Lo strumento sarà costituito da una maneggevole apparecchiatura palmare d'elaborazione e da due sensori ad ultrasuoni, da applicare CLAMP-ON all'esterno della tubazione, senza perciò alcun intervento sulla stessa e senza alcun contatto con il fluido da misurare. Durante il funzionamento la centralina elettronica rileverà il tempo di transito del segnale tra i due sensori, e poiché tale tempo è proporzionale alla velocità del flusso all'interno della tubazione, fornirà la portata istantanea e/o totalizzata. Alimentazione a batteria o tramite tensione di rete.



Caratteristiche

- Centralina elettronica alimentazione da batteria ricaricabile (durata circa 8 ore) o da rete.
- Trasduttori clamp-on non intrusivi per tubi da 50 a 700 mm con 3 metri di cavo; opzionali trasduttori per tubi 15-100 mm e 300-4000 mm.
- Unità di misura selezionabili dall'operatore.
- Accuratezza: $\pm 1\%$ del valore misurato.
- Massima velocità del fluido: 12 m/s.
- Temperatura massima del fluido: 70 °C (versione opzionale fino a 110 °).
- Memoria interna con registrazione ultime 1200 misure.
- Porta di comunicazione RS 232.
- Caricabatteria/alimentatore 220 V.

Siamo in presenza di sensore a ultrasuoni che consente la registrazione dei valori rilevati su un supporto informatico.

Si dichiara che i requisiti di precisione della misura indicati alla Parte B dell'Allegato B al DPGR 7/R/2007 sono rispettati in quanto; la taratura della strumentazione utilizzata per misurare la portata captata sarà tale da garantire la precisione della misura entro il limite di tolleranza del 2% della portata massima derivata.

Per effettuare una corretta misurazione della portata si eviteranno turbolenze o depressioni in corrispondenza della sezione di misura; pertanto, il misuratore sarà collocato ad una opportuna distanza da eventuali gomiti, allargamenti, restrizioni del diametro, saracinesche o valvole per la regolazione delle portate in transito.

Il tratto rettilineo a monte della sezione di misura è pari a ml. 6,00 quindi uguale a cinque volte il diametro della condotta.

Il tratto rettilineo a valle della sezione di misura è pari a ml. 3,60 quindi uguale a tre volte il diametro della condotta medesima.

Il sensore installato nella sezione della condotta sarà in grado di consentire l'acquisizione del valore di portata derivata ad intervallo almeno orario.

CONDOTTA FORZATA

La condotta forzata sarà costituita da una tubazione saldata in acciaio DN 1200 e avrà uno sviluppo complessivo di 543 mt.

Sarà posata in esecuzione interrata dietro all'arginatura del Torrente Arsa in sponda orografica sinistra fino a raggiungere la strada provinciale nei pressi del Ponte stradale; in questo punto si passerà ad una profondità 1,60 m (fondo tubo) al fine di mantenere le distanze di sicurezza delle tubazioni del metanodotto Gozzano e da quelle dell'acquedotto comunale.

Si proseguirà in esecuzione interrata dietro argine fino a raggiungere al di sopra di ml. 3,50 (fondo tubo) la galleria del canale idroelettrico della società Tessenderlo.

TURBINA

Si prevede l'installazione di una turbina Turgo di potenza nominale installata pari a 115,83 kW, con una portata massima derivabile pari a 0,80 mc/sec per un salto netto di circa 17,57 m.

La componente turbina, che rappresenta il cuore meccanico dell'impianto idroelettrico, trasformerà l'energia potenziale e cinetica dell'acqua in energia meccanica.

La scelta della sua tipologia nonché della sua geometria e dimensione è condizionata principalmente dal salto netto, portata da turbinare, velocità di rotazione, problemi di cavitazione, velocità di fuga e costo.

Tutte le tipologie di turbine sono costituite da due principali organi:

- il distributore (organo fisso) indirizza la portata in arrivo alla girante imprimendovi la direzione dovuta, regola la portata con organi di parzializzazione; provoca una trasformazione parziale o totale in energia cinetica dell'energia di pressione della portata;
- la girante (organo mobile) viene investita dal flusso d'acqua in arrivo dal distributore e viene messa in rotazione in virtù della propria forma geometrica. La girante trasforma in energia meccanica l'energia potenziale e cinetica posseduta dal fluido motore.

Nelle turbine ad azione (ad esempio Pelton, Cross-Flow o Mitchell Banky, Turgo), l'energia idraulica è utilizzata sotto forma di energia cinetica. Nelle turbine a reazione l'energia idraulica è in parte utilizzata sotto forma di energia cinetica ed in parte sotto forma di energia potenziale che agisce direttamente sulle pale della ruota (turbine Francis, Kaplan, ad elica).

In considerazione della tipologia di impianto idroelettrico adottato ad acqua fluente e per le caratteristiche pluviometriche e quindi di portate fluide medie annue previste nonché per le disponibilità di salto netto la tipologia più adatta di turbina idraulica da impiegare nell'impianto in questione, dovrà essere quella del miglior rendimento.

La scelta è ricaduta sulla turbina Turgo che meglio si adatta a sfruttare il potenziale connesso con le portate derivate.

Di costruzione semplice e robusta con ingombro ridotto ed ottimo rendimento è dotata di pale a doppio cucchiaio.

La turbina TURGO ad asse verticale sarà dotata di 5 iniettori tipo Doble. La cassa turbina e il controtelaio saranno realizzati in acciaio INOX Aisi304 elettrosaldati.

Saranno presenti 5 iniettori variabili Doble a comando elettrico, portata massima: 160 l/s cadauno; attuatori ad azionamento elettrico con funzione di chiusura in emergenza; materiale bocchello: inox AISI 420; materiale lancia: acciaio inox AISI 420; collettore di macchina in acciaio inox AISI304 PN10.

La ruota idraulica TURGO del diametro 600mm sarà realizzata con pale in acciaio inox cromo-nickel con trattamento termico di indurimento superficiale. La ruota idraulica sarà composta da cucchiai imbullonati ciascuno su un mozzo di forma particolare, accuratamente progettati e realizzati con CNC. Essendo i cucchiai fissati singolarmente sarà facilitata la sostituzione solo delle pale a fine vita delle stesse con un risparmio economico notevole.

DATI CARATTERISTICI

➤ Portata massima l/sec.	800,00		
➤ Portata media l/sec.	355,00		
➤ Salto m.	17,57		
➤ quota presa	239,03		
➤ quota asse turbina	221,46		
➤ Potenza di concessione	$= V * P_m * S$	$9,81 * 0,355 * 17,57$	$= \text{kW } 61,19$
➤ Potenza massima	$= V * P_m * S * R_m$	$9,81 * 0,800 * 17,57 * 0,84$	$= \text{kW } 115,83$
➤ Potenza media	$= V * P_m * S * R_m$	$9,81 * 0,355 * 17,57 * 0,93$	$= \text{kW } 56,90$
➤ Ora produzione			$= 7440 \text{ h}$
➤ Produzione attesa	$= \text{Pot. media} * h$	$= 56,90 * 7440$	$= \text{kWh } 423.336$

Per quanto riguarda la restante parte dei componenti impiantistici, allocati all'interno del fabbricato centrale, questa può essere riepilogata come di seguito: alternatori, regolatori olio dinamici per comando della turbina stessa, valvole macchina, quadri di comando, trasformatori, complessi di misurazione dell'energia prodotta, servizi ausiliari.

Il livello di rumore dichiarato dal produttore è 72dBA a 7 metri.

Questa peculiarità rende la macchina compatibile all'installazione vicino a centri abitati.

LINEA ELETTRICA

L'energia prodotta dall'impianto viene trasportata alla cabina di consegna ubicata in prossimità della Via Provinciale sull'immobile censito al catasto terreni al foglio 44 mappale 225. Si realizzerà cabina a norma e-distribuzione delle caratteristiche DG2092.

CONTENUTI DEL PROGETTO

La relazione redatta per la porzione di territorio interessato dalla centralina idroelettrica contiene, la rilevazione della qualità ambientale di base dell'area e del territorio circostante potenzialmente interessata all'intervento; l'individuazione delle cause di perturbazione dell'ambiente generate dal progetto; la previsione degli effetti di perturbazione sulla qualità ambientale dei vari comparti ambientali ed un'indicazione delle misure di mitigazione e di monitoraggio ambientale eventualmente previsto.

La redazione del progetto predisposto per l'area oggetto di intervento ha affrontato le seguenti fasi di studio e di analisi: inquadramento programmatico e coerenze con piani e programmi di livello comunale e sovra comunale; quadro di riferimento e descrizione dei principali contenuti del progetto; descrizione dello stato attuale dell'ambiente e delle sue diverse componenti; valutazione degli impatti ed individuazione delle azioni di mitigazione e riduzione degli impatti; definizione delle attività di cantiere e delle misure di mitigazione dei diversi impatti; fase conclusiva con riassunto tecnico e considerazioni conclusive.

OGGETTO SENZA PROGETTO

Scenario 0

Come di consueto in queste valutazioni, tale scenario, illustrato è quello in cui il luogo interessato viene considerato allo stato attuale, senza la costruzione dell'opera, e prevede semplicemente la rinuncia a qualsiasi intervento.

VANTAGGI: ovviamente il principale vantaggio dello scenario 0 è dato dalla mancanza d'impatti sull'ambiente considerato, ambiente che allo stato attuale, non è qualificabile come un ecosistema puro. Anche la condotta forzata una volta eseguito il ripristino ambientale, non arrecherà particolari mutamenti al paesaggio o allo sfruttamento come pascolo.

Non si rilevano grossi vantaggi dovuti alla non realizzazione dell'opera, l'area rimarrebbe allo stato attuale, con uno scarso valore ambientale ed abbandonata.

SVANTAGGI: pare logico indicare al primo posto il mancato reddito economico derivante dalla vendita dell'energia prodotta (energia "pulita" e rinnovabile) come svantaggio principale derivante dalla mancata realizzazione dell'opera. Produrre energia pulita da immettere sul mercato consente di ricavare canoni da parte degli Enti locali, offrire sul mercato energetico alternative ai tradizionali produttori e venditori, creando competizione (almeno sul piano locale) e aumento dell'offerta in un momento in cui la domanda è tendenzialmente in crescita. La non realizzazione dell'opera non darà occasioni di lavoro ad imprese ed artigiani locali.

Di seguito sono esposti gli altri tre scenari, partendo dal primo si è cercato di analizzare i suoi aspetti negativi, risolvendo i problemi che si sono presentati.

Attraverso un percorso evolutivo rappresentato dai 3 scenari di seguito illustrati si è giunti alla soluzione prescelta (scenario n. 3) reputandola quella con più basso impatto ambientale.

Scenario 1

il primo scenario di utilizzo delle acque del Torrente Arsa ha come obiettivo quello di massimizzare il salto utile dell'impianto.

Si è quindi deciso di posizionare l'opera di presa in un luogo a q. 260,00 m.s.l.m.

VANTAGGI: la poca visibilità

SVANTAGGI: l'opera di presa è in una posizione difficilmente raggiungibile per la sua realizzazione e per la manutenzione; il bacino imbrifero diminuisce; pertanto, la portata derivabile si riduce; è troppo elevato il costo.

Scenario 2

lo scenario 2 prevede la soluzione dello scenario 3 ma con il tracciato della condotta sulla sponda destra orografica.

VANTAGGI: poca visibilità

SVANTAGGI: le caratteristiche morfologiche della zona con affioramenti rocciosi ne sconsigliano il percorso.

Scenario 3

Lo scenario n. 3 rappresenta l'optimum dal punto di vista ambientale ed economico.

Infatti, risulta un miglioramento dei due scenari precedentemente esposti; con l'ubicazione della presa subito a valle a q. 238,11 m.s.l.m.

VANTAGGI: la posizione della traversa di presa è facilmente raggiungibile con un accesso già esistente; la presenza della portata idrica e salto sono sufficienti a garantire il rendimento economico dell'iniziativa, inoltre nell'esame delle alternative possibili concorrono nella definizione della soluzione ottimale.

A seguito delle indagini effettuate, si ritiene che l'ubicazione proposta risulti essere la soluzione più consona ad un inserimento ambientale con impatti il più possibile ridotti.

SVANTAGGI: questo scenario non presenta particolari svantaggi.

MOTIVAZIONI DELLA SCELTA COMPIUTA

Analizzando quanto descritto nei paragrafi precedenti, è possibile commentare le caratteristiche del progetto oggetto della presente valutazione, desumendo l'entità dei carichi ambientali legati alla realizzazione dell'opera.

In tale ottica vengono esaminati i possibili effetti della realizzazione del mini-impianto idroelettrico legati alla componente antropica (non ultimi i vantaggi per lo sviluppo legati all'area con la realizzazione dell'opera) ed alle componenti naturali ed ambientali.

La soluzione prescelta, scenario n. 3 è il risultato di un percorso di idee che parte dallo scenario 0.

È evidente, l'entità minima degli impatti negativi legati alla realizzazione di questo scenario (oltre ovviamente allo scenario 0).

L'entità di impatto attribuita allo scenario scelto è media bassa, legata alle poche interferenze dell'opera con l'ambiente naturale vallivo (corpi idrici, flora, fauna e paesaggio).

Inoltre, si ritiene che lo scenario n. 3 possa garantire una maggior facilità di inserimento dell'opera nell'ambiente circostante e sostanzialmente una maggior sostenibilità ambientale dell'impianto, senza dimenticare gli effetti benefici legati alla produzione di energia elettrica che tale opera garantisce.

Per inserire meglio l'opera nel contesto ambientale si prevedono opere di mitigazione che rendano meno impattante l'opera anche attraverso l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica, disciplina che prevede l'utilizzo di materiale vegetativo vivo, legname, inerti.

Tutta l'opera di presa sarà a filo alveo e prospiciente traversa esistente, questo permetterà di inserire nel contesto esistente l'opera.

La vasca di carico invece, in sponda destra, sarà completamente interrata e quindi non visibile.

Il fabbricato centrale sarà realizzato in prossimità di pista d'accesso già esistente.

Le parti a vista riprenderanno le forme e le caratteristiche dei fabbricati vicini.

Tutte le opere previste sono quindi finalizzate alla realizzazione del progetto, tenendo comunque conto delle componenti ambientali esistenti, cercando di integrare il tutto nell'ambiente in cui verranno inserite senza alterare gli habitat esistenti.

CONSIDERAZIONI FINALI

Analizzando la situazione attuale del mercato energetico sia a livello mondiale che nazionale, il bilancio finale che ne risulta, riferito al rapporto produzione-consumo dell'energia elettrica è notevolmente in deficit.

Tale analisi, dimostra che la realizzazione di interventi di produzione di energia idroelettrica o meglio conosciuta come "energia pulita" non possono che essere visti in maniera positiva ed utile al fabbisogno e allo sviluppo del nostro paese.

La quantificazione degli effetti socioeconomici dell'attività proposta, può considerarsi elevata e tale da contribuire ad aumentare di qualche punto le valutazioni positive degli effetti di rinaturalizzazione dell'ambiente. Oltre a questi fattori, si avranno anche delle valutazioni positive grazie agli interventi di recupero ambientale previsti a conclusione della realizzazione delle opere.

Grazie a tali interventi, si potranno mitigare le modificazioni dell'ambiente originario, riportando i luoghi ad uno stato compatibile con l'assetto territoriale, morfologico, ambientale e vegetazionale presente nei dintorni dell'area di intervento.

Analizzando l'aspetto geomorfologico e visivo del paesaggio, le opere previste avranno un effetto di mitigazione.

EVENTUALI INCOMPATIBILITA' DEL PROGETTO RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE IN ATTO

Il progetto non è incompatibile rispetto alle opzioni della programmazione e della pianificazione esistenti nonché a quelle che disciplinano l'uso, la tutela e la valorizzazione dei luoghi.

La realizzazione del progetto tiene conto delle indicazioni contenute nella Legge n° 42 del 22 Gennaio 2004 che sottopone a vincolo paesaggistico le sponde dei corsi d'acqua pubblici e quelle aree soggette ad uso civico del suolo.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge Regionale n°40 del 14 dicembre *Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione.*

R.D. n°1775 del 11 Dicembre 1933 *Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici.*

Decreto Legislativo n° 275 del 12 Luglio 1993 *Riordino in materia di concessioni di acque pubbliche*

Legge n° 36 del 5 Gennaio 1994 *Disposizioni in materia di risorse idriche*

Decreto Legislativo n° 42 del 22 Gennaio 2004 *Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 Luglio 2002, n°137*

Legge Regionale n° 20 del 3 Aprile 1989 *norme in materia di tutela di beni culturali ambientali e paesistici.*

Legge Regionale n° 56 del 5 dicembre 1977 *Tutela ed uso del suolo e successive modifiche ed integrazioni con leggi regionali 6 dicembre 1984*

Legge Regionale n° 45 del 9 Agosto 1989 *Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici abrogazione Legge Regionale 12 Agosto 1981 n° 27*

Legge n° 10 del 9 Gennaio 1991 *Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energie*

Legge n° 1766 del 16 Giugno 1927 *Usi civici*

Regio Decreto n° 332 del 26 Febbraio 1928 *Usi civici*

Regolamento Regionale 29 Luglio 2003 n° 10 R *Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione d'acqua pubblica (Legge Regionale 29 dicembre 2000 n° 61)*

Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003 n° 387 *Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.*

Decreto della Presidente della Giunta Regionale 25 giugno 2007, n. 7/R. *Prima definizione degli obblighi concernenti la misurazione dei prelievi e delle restituzioni di acqua pubblica (Legge regionale 29 dicembre 2000, n.61)."*

Legge 23 Agosto 2004 n° 239 *Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia energetica.*

R.D. 25 Luglio 1994 n° 523 *Testo unico sulle opere idrauliche (Autorizzazione ai fini idraulici)* **D.P.G.R. 06 Dicembre 2004** *Concessione per l'utilizzo dei beni del Demanio idrico*

L.R. 14 Dicembre 1998 n° 40 modificata dal DGR 75-5611 del 19/03/2002 *Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione*

D.P.R. 06 Giugno 2001 n°380 *Permesso di costruire (Regolamento edilizio del Comune)*

D.Lgs 01 Agosto 2003 n° 259 *Nulla Osta alla costruzione dell'elettrodotto*

D.P.G.R. 27.12.2021 n°14/R

CONSIDERAZIONI RELATIVE AL PROGRAMMA DI ATTUAZIONE DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI E DELLE AREE DI CANTIERE

Operativamente il progetto prevede la realizzazione di un'opera di presa e vasca di carico a quota 239,25 m s.l.m. sul Torrente Arsa.

Sia la presa che la sede dell'edificio centrale e lo scarico saranno raggiungibili utilizzando piste già esistenti. La realizzazione della briglia di captazione e di presa necessita di interventi in alveo durante i quali verrà eseguita una leggera profilatura di scavo.

L'acqua prelevata dalla presa sarà convogliata in una vasca di carico a fianco della presa con esecuzione di ulteriori strutture in cemento armato

Dalla vasca di carico inizierà la posa interrata di una condotta forzata in acciaio Ø 1200 mm.

Nel locale tecnico di produzione saranno predisposti tutti i macchinari e le attrezzature meccaniche ed elettriche necessarie per la produzione, il controllo e la distribuzione dell'energia elettrica prodotta.

Per il posizionamento del corpo della turbina si dovrà realizzare una sede, completamente interrata.

Nel locale tecnico inizierà il condotto di scarico interrato da eseguire mediante opere di scavo, con esecuzione delle strutture del condotto Ø 1000 mm. in pead.

Al termine dei lavori rimarrà l'accesso alla centrale per la fase di esercizio dell'impianto.

Si precisa che le opere saranno realizzate individuando una sequenza di intervento che possa permettere una maggiore funzionalità e gestione del cantiere.

In particolare, l'esecuzione degli interventi precedentemente descritti sarà suddivisa, oltre alle fasi di allestimento e rimozione del cantiere, in tre stralci più o meno indipendenti tra loro e nei quali saranno raggruppate le opere come di seguito riportato:

1° STRALCIO: realizzazione opera di presa e vasca di carico;

2° STRALCIO: opera di scavo fabbricato centrale e realizzazione strutture edificio

3° STRALCIO opere di scavo e posa condotta forzata;

nelle tavole grafiche di progetto è possibile osservare la localizzazione delle opere nonché caratterizzarle geometricamente; per quanto riguarda le fasi di cantierizzazione si rimanda alla consultazione della tavola specifica di cantiere.

Si riporta uno schema d'organizzazione degli interventi che, nonostante sia puramente indicativo, può essere utile per fornire un'idea sulla tempistica per la realizzazione delle opere.

FASE DI AVVIAMENTO ED ESERCIZIO: GESTIONE E MANUTENZIONE

Una volta realizzata l'opera si passerà al collaudo della componentistica elettromeccanica.

Tale operazione dovrà essere effettuata al di fuori dei mesi di magra, in quanto le prove tecniche devono essere fatte a regime.

Dopo questa fase inizieranno le prove di parallelo per l'inserzione dell'energia in rete.

In fase di esercizio, l'impianto in generale e la centrale in particolare, avrà bisogno di periodiche manutenzioni come pulitura della griglia dell'opera di presa in caso di trasporto solido eccessivo causato da piene, dall'ispezione della camera di carico, dagli interventi di manutenzione meccanica alla turbina, come il cambio dell'olio al moltiplicatore di giri (una volta l'anno) e il controllo dei cuscinetti di rotazione e della valvola oleodinamica.

L'esigenza di semplificare al massimo gli interventi di manutenzione è prevista a livello strutturale in tutti i progetti idroelettrici, con opere di presa e pulizia della vasca di carico adeguatamente dimensionate. L'impianto è dotato di dispositivi di sicurezza in grado di arrestare automaticamente il gruppo in condizioni di anomalia.

Tutti i parametri di funzionamento possono essere controllati 24 ore su 24 ed in tempo reale tramite sensori di livello, di temperatura ed allarmi vari e sono modificabili via modem con un software di telecontrollo appositamente realizzato per l'impianto in oggetto.

In questo modo è possibile controllare la maggior parte dei malfunzionamenti dovuti a cause di ordinaria amministrazione e ridurre gli interventi diretti a risolvere emergenze saltuarie e lavori di manutenzione programmata, in maniera tale da ridurre al minimo i tempi di fermo impianto.

Possibili malfunzionamenti dell'impianto classificabili come segue:

Problemi all'opera di presa

I problemi riguardanti l'opera di presa sono sostanzialmente legati all'intasamento a causa di detriti e/ o foglie.

Questi inconvenienti vengono normalmente risolti in fase progettuale in modo preventivo adottando opere di presa autopulenti o con sghiaiatori e sgrigliatori, come il caso in esame.

Nel caso in cui l'opera di captazione sia ostruita, i sensori che verranno installati saranno in grado di comunicare alla centralina elettronica che gestisce l'impianto, l'avvenuto malfunzionamento, il quale sarà risolto solo con l'intervento dell'uomo.

Normalmente esistono anche problemi legati all'ostruzione dell'apertura che garantisce il deflusso del DMV; nell'impianto proposto le dimensioni dell'apertura dovrebbero impedire il realizzarsi di questa eventualità.

Per questa tipologia di problemi, si può affermare che le ripercussioni sull'uomo e sull'ambiente sono praticamente nulle o comunque monitorabili e risolvibili.

Problemi alla condotta forzata

La condotta è l'elemento che permette all'acqua in pressione di raggiungere la centrale di produzione per far girare la turbina; gli inconvenienti possibili sono legati alla rottura parziale del tubo, che farebbe fuoriuscire l'acqua in pressione andando ad allagare terreni fuori dall'alveo naturale del corso d'acqua.

In fase previsionale questo tipo di problema viene analizzato con molta attenzione, dimensionando in modo adeguato lo spessore delle tubazioni, la qualità delle giunzioni in modo da poter resistere a sollecitazioni meccaniche ed idrauliche molto al di sopra di quelle normalmente presenti in caso di normale esercizio dell'impianto.

Nella remota ipotesi di una possibile rottura o cedimento della tubazione (dovuto a fenomeni sismici etc.), ci sono dei sensori di livello e di velocità dell'acqua che inviano i segnali alla centralina elettronica di comando dell'impianto.

Nel caso in cui la velocità dell'acqua misurata in ingresso alla tubazione e quella misurata in prossimità del fabbricato centrale all'ingresso della turbina fossero diverse, ci sarà il blocco della centrale con conseguente chiusura della paratoia in prossimità della camera di carico e della chiusura della valvola oleodinamica della turbina.

Questa condizione permette il completo isolamento della condotta forzata, la quale lascerà fuoriuscire attraverso l'apertura accidentalmente creata solo la quantità d'acqua presente al momento dell'imprevisto all'interno della tubazione.

Le ripercussioni sull'uomo e sull'ambiente in questa categoria di problemi per il sito in esame sono minime.

Problemi al fabbricato centrale e opera di rilascio

All'interno del fabbricato centrale possono avvenire fenomeni di rottura dei materiali o macchinari tecnologici in funzione al suo interno.

Si previene il guasto dimensionando in modo adeguato lo spessore delle tubazioni, la qualità delle giunzioni e/ o saldature in modo da poter resistere a sollecitazioni meccaniche e idrauliche molto al di sopra di quelle normalmente presenti in caso di normale esercizio dell'impianto.

Nell'eventualità di un comunque possibile allagamento, ci sono dei sistemi di sicurezza che isolano immediatamente la parte elettrica della centrale e chiudono la saracinesca di scarico dell'acqua.

Per evitare problemi all'ambiente dovuti al deflusso dell'acqua dall'interno del fabbricato verso l'esterno trascinando con sé oli ed altri materiali diluibili e inquinanti, sono previsti dei percorsi di scarico abbinati a pozzetti sgrassatori.

Pertanto, le ripercussioni sull'uomo e sull'ambiente in questa categoria di problemi per il sito in esame sono di medio impatto.

Il presente documento costituisce il Piano di Dismissione dell'impianto atto a descrivere gli interventi volti al ripristino dello stato naturale dei luoghi, in conseguenza dell'eventuale dismissione dell'impianto idroelettrico che sarà realizzato sul Fiume Arsa in comune di Pieve Vergonte (Vb).

Il piano riguarda la demolizione di tutte le opere in progetto.

Il criterio generale adottato si basa sul principio di operare la dismissione procedendo comunque con le operazioni normalmente richieste: estrazione/rimozione degli apparati elettrici ed elettromeccanici, demolizione degli elementi fuori terra, tombamento e/o parziale riempimento dei vani interrati, delle azioni morfologiche superficiali per il ripristino dello stato dei luoghi ante-opera, nuove piantumazioni di specie arboree e arbustive.

Nel caso in cui si renda necessario provvedere alla dismissione dell'impianto, si avrà particolare cura nel garantire che la traversa esistente eserciti le funzioni originarie in alveo.

Tutte le operazioni relative alla dismissione dell'impianto saranno eseguite nel rispetto della vigente e futura normativa relativa alle demolizioni, alla gestione dei rifiuti e agli eventuali utilizzi consentiti dalla legge in materia di gestione delle terre e rocce da scavo.

DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Si ritiene opportuno **proporre una demolizione selettiva e controllata** al fine di ripristinare lo stato originale dei luoghi interessati dalle opere civili e dagli organi elettromeccanici dell'impianto idroelettrico nell'ottica di valorizzare l'esistente evitando inutili impatti sull'ambiente conseguenti ad interventi indiscriminati di demolizione.

Gli elementi che costituiscono l'impianto sono quelli sopra richiamati.

Di seguito sono sinteticamente descritte le principali operazioni previste ai fini della dismissione dell'impianto per ciascuno degli elementi indicati.

La dismissione avverrà rimuovendo le opere elettromeccaniche (paratoie, griglie, etc.), gli strumenti di misura delle portate derivate, l'intombamento della sede centrale e la demolizione completa della vasca di carico e dissabbiatrice il tutto salvaguardando la perfetta funzionalità della traversa esistente. Le

operazioni di demolizione saranno effettuate preferibilmente nei periodi di magra del Fiume Arsa. Per quanto riguarda il rivestimento di fondo alveo e le scogliere in massi, si prevede il mantenimento delle stesse poiché contribuiranno a garantire anche successivamente la stabilità morfologica del corso d'acqua e della sponda.

MODALITÀ ESECUTIVE D'INTERVENTO

Il presente capitolo descrive le modalità che saranno adottate per la dismissione delle opere, nel caso in cui se ne preveda la demolizione, in accordo con quanto descritto in precedenza.

La demolizione eseguita con metodi tradizionali si avvale di martelli demolitori di diverse potenze d'impatto. In casi particolari si useranno i metodi della demolizione controllata che consentono un'alternativa strategica alle tradizionali metodologie a percussione.

La tecnica della demolizione controllata concepisce capacità esecutive che permettono di mettere in risalto proprietà quali assenza di vibrazioni, assenza di polvere, ridotta rumorosità, limitato affaticamento dell'operatore, alta precisione e rapidità esecutiva.

Analizzando i punti sopra elencati, è possibile concentrare l'attenzione sull'importanza che rivestono le voci descritte.

Infatti, tali macchinari lavorano per sola rotazione, cioè asportano la porzione di calcestruzzo o muratura in modo graduale e continuo, senza mai creare un impatto violento sulla struttura.

Questo aspetto risulta sicuramente importante, in quanto consente garantire la totale assenza di vibrazioni sulle strutture interessate dall'intervento e su quelle circostanti.

Tali metodologie demolitive inoltre sono meno invasive rispetto alle tradizionali e quindi più rispettose dell'ambiente. E' d'altronde evidente che, per quanto detto in precedenza, le effettive lavorazioni di demolizione di elementi in calcestruzzo armato siano nulle.

DEMOLIZIONE DELLE STRUTTURE METALLICHE

Le strutture metalliche, quali le scale interne, botole di accesso, ringhiere, etc. si demoliscono con procedimenti inversi alla loro costruzione.

Gli elementi della struttura sono rimossi con l'ausilio di cannelli ossiacetilenici, di flessibili e altri attrezzi manuali. Gli elementi opportunamente imbracati sono trasportati a terra per mezzo di un apparecchio di sollevamento.

Controllo dei rilasci - misuratori di portata

La soluzione prevede l'installazione, in corrispondenza della vasca dissabbiatrice, di misuratore di portata ossia di strumento di registrazione in continuo per rendere reperibili dati di portata naturale, derivata e rilasciata in alveo. Sarà comunque una misura adottata e progettata opportunamente.

I dati saranno elaborati da centralina elettronica ed archiviati direttamente in centrale con registrazione elettronica e relativo software per la successiva archiviazione su supporti informatici. Gli strumenti di registrazione sono custoditi in apposito locale nell'edificio della centrale, con possibilità quindi di facili controlli autonomi da parte dell'autorità di controllo predisposte.

Tutte le apparecchiature saranno di elevata qualità ed affidabilità.

COSTRUZIONE VIE D'ACCESSO

Sia la presa che la sede dell'edificio centrale e lo scarico saranno raggiungibili utilizzando piste già esistenti.

OSSERVAZIONI GENERALI - PRODUZIONE DI RIFIUTI DA CANTIERE

Durante l'esecuzione dell'intervento non si produrranno rifiuti se non quelli derivanti dalla presenza di personale di cantiere e originato da operazioni di cantierizzazione che saranno comunque opportunamente trattati e dalle opere di scavo.

Il terreno sarà impiegato, per ricoprire gli scavi stessi e/ o per il ripristino di aree limitrofe all' alveo del torrente eventualmente modificate per le movimentazioni di cantiere.

L' attività di gestione e manutenzione della centrale idroelettrica comporterà una modesta produzione di rifiuti. L'impianto prevede la realizzazione di una presa. I materiali quindi normalmente trasportati dal corso d' acqua continueranno ad essere condotti a valle mentre per quelli che verranno captati e/ o intercettati saranno raccolti nella camera di carico limitrofa.

La manutenzione ordinaria e straordinaria sugli impianti, sui macchinari e sulle strutture del sito è fonte di una ridotta quantità di rifiuti speciali non pericolosi.

Le limitate quantità di rifiuti prodotti dalla centrale vengono depositate, distinte per tipologia, in discarica autorizzata mediante trasportatore autorizzato.

I rifiuti solidi urbani e alcune tipologie di rifiuti assimilabili ai rifiuti urbani, prodotti da altre attività di supporto logistico, vengono smaltiti attraverso i normali servizi di raccolta comunale.

Le macchine e le apparecchiature determinano un degrado lento degli oli in esse contenuti e ne consentono una lunga durata: di conseguenza la movimentazione dell'olio è minima ed i quantitativi vengono conferiti secondo la legislazione vigente a ditte autorizzate.

IMPATTI DATI DAL RUMORE E VIBRAZIONI

Durante la realizzazione delle opere previste, le imprese s'impegneranno ad adottare tutte le misure di sicurezza e dovranno rispettare la normativa vigente in materia di produzione del rumore e di vibrazioni.

I mezzi che si prevede opereranno nel sito oggetto della presente relazione risultano essere presenti nella fase di cantiere contemporaneamente non più di tre alla volta.

Si prevede di utilizzare escavatori di medie dimensioni (55/110 quintali) per le opere di scavo e rinterro all'aperto, per posa della tubazione e per l'assistenza alle opere murarie; trattore con carrello per trasporto materiale dalle zone di stoccaggio ai punti di lavorazione; dumpers da 35-80 quintali.

Si ritiene opportuno creare a tal fine una piazzola per la sosta degli automezzi nelle vicinanze della strada di accesso al cantiere.

Questa zona sarà ubicata in un'area limitrofa alla centrale di produzione in una zona pianeggiante facilmente raggiungibile da qualsiasi mezzo. In riferimento alla produzione di rumore, considerando la localizzazione dell' impianto in oggetto (si veda tavole di progetto allegate in particolare quelle relative alla corografia e allo schema planimetrico delle opere), non si prevede un impatto significativo sia perché verranno adottate tutte le misure per la riduzione del rumore ad esempio all' esterno del fabbricato centrale in cui è installata la turbina, sia perché non sono presenti nella zona limitrofa all'intervento recettori sensibili.

CANTIERISTICA

Il cantiere è suddiviso in quattro parti:

- la prima riguarda la costruzione delle opere di presa con vasca di carico
- la seconda è inerente alla posa della condotta forzata
- la terza comprende la centrale di produzione con canale di scarico
- la quarta per la linea di consegna alla cabina e-distribuzione

I mezzi che si impiegheranno in cantiere saranno i seguenti essenzialmente " autocarri di piccola portata" "escavatori tipo ragni con benna frontale intercambiabile con martello demolitore, dumper ed autobetoniere di modesta capacità " il tutto per poter operare in siti accessibili.

I box di cantiere sono previsti in unico posizionamento nell' area della centrale, dove saranno concentrate le attività fisse.

Gli approvvigionamenti dei tubi per la condotta forzata trasportati con mezzi idonei saranno depositati in stoccaggi temporanei in prossimità dell'area della centrale; così come per l'eventuale materiale di scavo in esubero da riutilizzare per le operazioni di rinterro e copertura dei manufatti.

L'area utilizzata è un appezzamento prativo pianeggiante che sarà ripristinato allo stato originale dopo lo smantellamento del cantiere.

Quantificazione dei viaggi da e per il cantiere può essere stimata come segue:

Movimenti terra: la quantità complessiva di materiale da scavare e riportare per la realizzazione dell'impianto è di circa **4.423,79** mc.

L'esubero **1197** mc. sarà trasportato presso ditta autorizzata e trattato secondo i disposti della normativa vigente in materia (si veda progetto bonifica a firma dott. Marco Cattin.

Calcolando che un camion quattro assi può trasportare in media mc. 12 c.a per ogni viaggio quindi 354 viaggi necessari.

Calcolando che al gg. si effettueranno 5 viaggi a/r il tempo stimato per le operazioni di trasporto materiali inerti e di circa 2 mesi continuativo su un anno per completare tutte le lavorazioni.

Getti: per l'esecuzione dei manufatti in progetto occorrono complessivamente mc. 400 ca di conglomerato cementizio armato.

Calcolando che un'autobetoniera può trasportare in media mc. 10 ca per ogni viaggio quindi 40 viaggi necessari.

Materiali da costruzione: per il materiale da costruzione compreso le barre della tubazione, il trasporto incide per 50 viaggi complessivi.

In conclusione, sommando i viaggi medi giornalieri calcolati, si stima un massimo di circa 5 viaggi complessivamente effettuabili al giorno con mezzi sopra descritti dato alquanto modesto.

Gestione delle acque si precisa quanto segue: L' unica area di cantiere predisposta per tutta la durata dei lavori, è quelle previste in corrispondenza del fabbricato di produzione.

L'area sarà organizzata anche per la gestione logistica del cantiere e saranno quindi provviste di box prefabbricati contenenti refettorio, uffici, spogliatoio e servizi igienici; e spazi dedicati al deposito temporaneo dei materiali da costruzione.

Box prefabbricati di cantiere previsti:

Box per ufficio/deposito attrezzi di cantiere, con dimensioni esterne mt 2.54 x 6.00 x 2.825 altezza, struttura in profilati zincati verniciati di colore bianco/grigio con 4 ganci per il sollevamento; pannelli di

parete e copertura in poliuretano spessore 40-50mm; pavimento in multistrato, rivestito in linoleum, serramenti in alluminio e pvc bianco; completo di impianto elettrico, collaudato e certificato.

Box per servizio igienico di cantiere, con dimensioni esterne mt. 2.54 * 2.50 * 2.825 altezza struttura in profilati zincati verniciati di colore bianco/grigio con 4 ganci per il sollevamento; pannelli di parete e copertura in poliuretano spessore 40-50mm; pavimento in multistrato, rivestito in linoleum, serramenti in alluminio e pvc bianco; spogliatoio con lavandino e due locali con wc chimico e doccia ed accessori quali specchio, porta rotolo, porta scopino e porta sapone, completo di impianto elettrico, e boiler elettrico per acqua calda con serbatoio per acque reflue da 900 lt con sifone e tappo di spurgo, in resina a tenuta stagna da interrare (durata 600 utilizzi - svuotamento periodico) collaudato e certificato.

Per ovviare al rischio di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente, nei punti dove è previsto lo stoccaggio di contenitori degli eventuali liquidi combustibili e lubrificanti per attrezzature e mezzi d'opera, saranno in dotazione vasche a tenuta con una capacità non inferiore al quantitativo di liquidi in possesso.

In cantiere verranno inoltre conservati appositi materiali granulari, fogli o tessuti assorbenti da impiegare come pronto intervento in caso di dispersione sul suolo dei liquidi sopracitati a cause di perdite accidentali o rotture nei motori o nei circuiti idraulici di mezzi ed attrezzature di lavoro

Impatti acustici di cantiere

Le attività di cantiere interessano solo il periodo diurno, meno critico dal punto di vista dei limiti previsti e del disturbo nei confronti dei ricettori sensibili.

Associato alla modestia dei mezzi utilizzati non si prevede un impatto apprezzabile.

Oltre ai mezzi di trasporto occorre aggiungere la presenza stazionaria in cantiere di un escavatore fuori strada tipo ragno ed un compressore del tipo silenziato; al fine di mitigare gli impatti acustici, tutti i veicoli utilizzati devono avere un valore di emissione conforme alla normativa, rivolta anche al rispetto della salute degli operatori.

SUPERFICI E VOLUMI INTERESSATI DALL'OPERA

Con riferimento alle tavole di progetto, vengono di seguito analizzate le superfici ed i volumi dei movimenti terra relativi alle aree soggette a trasformazione e/o modificazione d'uso del suolo conseguentemente alla realizzazione del nuovo impianto idroelettrico.

AREE SOGGETTE A MODIFICAZIONE E/O TRASFORMAZIONE

A - OPERE DI PRESA E PROFILATURA ALVEO	Aree mq.	Volumi mc.	
	Superficie	Scavi	Riporti
Presa/dissabbiatrice/vasca carico	25,00*1,25 (presa) 6,00*20,00 (diss/carico)	25,00*1,25*1,00 (presa) 6,00*20,00*3,14hm (diss/carico)	5,53*20,00 (diss/carico)
Totali	157,50	408,05	110,67

B- CONDOTTA FORZATA DN 1200	Aree mq.	Volumi mc.	
Sbancamento per posa condotta	543 m * 2 m	Scavo [2+1.6 * 2,2 / 2] * 543	Riporto 1.13 * 543
Totali	1.086 di cui mq. 810,00 da bonificare	2150,28 di cui mc. 1197 da bonificare	613,59

C – EDIFICIO CENTRALE	Aree mq.	Volumi mc.	
Scavo sbancamento e fondazione per edificio centrale e nuova cabina e-distribuzione	Centrale 6 m * 7 m Cabina 2 m * 6,93 m Area riempimento centrale mq. 92,52	Scavo	Riporto
		(18,04+18,04)*6*0.5 2*6,93*0,85	Area riempimento centrale (4,41+4,41)*6*0.5 (3,53+3,53)*7*0.5
Totali	148,38	120,02	51,17

D – CANALE DI SCARICO PEAD 1000	Aree mq.	Volumi mc.	
Scavo lungo il tracciato ml. 95	95 m * 1,50 m	Scavo	Riporto
		$[1.88+1.2*3,57/2]*95$	$522,29 - (0,79*95)$
Totali	142,50	522,29	447,72

**TABELLA VALORI INDICATIVI DEI VOLUMI MOVIMENTATI
RIEPILOGO AREE SOGGETTE A MODIFICAZIONE E/O TRASFORMAZIONE**

	SUPERFICI	SCAVI	RIPORTI
A – OPERE DI PRESA E PROFILATURA ALVEO	157,50	408,05	110,67
B - CONDOTTA FORZATA	1.086,00	2.150,28	613,59
C - EDIFICIO CENTRALE /CABINA CONSEGNA	148,38	120,02	51,17
D - CANALE DI SCARICO	142,50	522,29	447,72
TOTALE	1.534,38	3.200,64	1.223,15

Il volume movimentato risulta pari a mc. 4.423,79 su una superficie di mq. 1534,38

PIANO ECONOMICO DEL PROGETTO

Si fa presente che è stato realizzato in virtù dei costi generali che possono essere assunti per la tipologia d'impianto in questione e considerando informazioni ricavate dalla realizzazione di simili opere in Italia negli ultimi anni.

La valutazione economica dell'intervento è stata eseguita prendendo in considerazione i valori di costo più elevati conosciuti, allo scopo di eseguire uno studio cautelativo dal punto di vista economico della realizzazione del progetto.

IMPATTI AMBIENTALI

Considerate le caratteristiche dell'intervento in progetto, nonché il modesto arco temporale della fase di cantiere, come più avanti descritto, non appaiono impatti ambientali particolarmente significativi durante la realizzazione dell'opera.

A tutti gli effetti si tratterà di un contesto di cantiere, per tipologia, mezzi utilizzati, manovalanza e aree temporanee, perfettamente simile a cantieristiche di medio-piccola entità, rilevabili nell'ambito di numerosi appalti pubblici e privati attuati o in corso nella zona.

Gli impatti di cantiere nella costruzione di un impianto idroelettrico, con le caratteristiche di quello qui descritto, anche se contenuti, risultano temporaneamente importanti. Infatti, una volta realizzato l'impianto, i principali impatti ambientali durante l'esercizio sono riconducibili essenzialmente al prelievo dell'acqua, da mitigare con il rilascio di una certa quantità d'acqua nel rispetto della normativa vigente, ed all'inquinamento acustico (solo in corrispondenza all'edificio centrale), mitigato attraverso l'adozione di

tecnologie costruttive specifiche e l'utilizzo di materiali fonoassorbenti che riducono il rumore entro le soglie previste dalla normativa vigente.

Ritenuti quindi importanti nel contesto generale dell'intervento, anche se temporanei e reversibili, si riportano, in una relazione specifica, nelle loro caratteristiche principali gli impatti ambientali propri del processo di cantierizzazione, con descrizione, inoltre, degli aspetti salienti del cantiere stesso.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Anno 2023

<i>diagramma di GANTT</i>	2° Bimestre 2023	3° Bimestre 2023	4° Bimestre 2023	5° Bimestre 2023	6° Bimestre 2023
Realizzazione captazione					
Costruzione vasca di carico					
Costruzione condotta forzata e cavidotto					
Costruzione edificio centrale					
Costruzione restituzione					
Opere di mitigazione ambientale					
Posa e collegamenti apparecchiature elettromeccaniche					
Allacciamento elettrico					
Avviamento centrale					

DIMENSIONAMENTI IDRAULICI

Si riporta nel seguito una schematizzazione dell'impianto idroelettrico che si intende attuare



Schema raffigurante un generico impianto idroelettrico ad acqua fluente

1) Opere di sbarramento

- a) Traversa
- b) organi di rilascio DMV

2) Opere di Presa composte da:

- a) luce di ingresso dell'acqua
- b) opere di filtraggio (griglie dotate di sghiaiatore)
- c) Bacini di calma (canale sghiaiatore e dissabbiatore)
- d) Dispositivi di regolazione delle portate derivabili (paratoie, sfioratori, aste idrometriche)

3) Opere di convogliamento delle acque

- a) Tipologia di condotta forzata (a basso o alto salto)

4) Stima della Produzione e della Potenza massima

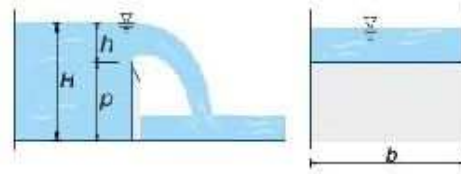
Le derivazioni ad acqua fluente degli impianti idroelettrici sono regolarmente dotate di opere di presa a pelo libero. Quest'ultime possono variare molto nelle dimensioni e nelle caratteristiche, in funzione delle peculiarità del corso d'acqua, del trasporto solido, e dal tipo di sbarramento. L'acqua derivata viene successivamente immessa in canali sghiaiatori i quali intercettano il trasporto grossolano che viene successivamente scaricato in alveo a valle della traversa. Quest'ultimi permettono inoltre di far defluire l'acqua a velocità ridotta al fine di consentire la sedimentazione del materiale solido

DIMENSIONAMENTI IDRAULICI

DIMENSIONAMENTO STRAMAZZO LIMITATORE DELLA PORTATA MASSIMA (800 l/s) TRA DISSABBIATORE E VASCA DI CARICO LUCE di m. 4.00 * m. 0.224

$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h^{3/2}}$$

$$\mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left(1 + 0,55 \cdot \frac{h^2}{H^2} \right)$$



Q 0.800210518128 m³/s

b 4 m

*** h** 0.224 m

*** p** 1 m

Calcola

Reset

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

p = [m]: altezza della soglia

H = [m]: altezza totale del fluido a monte della soglia

h = [m]: altezza del fluido sopra la soglia

μ coefficiente di efflusso

Per permettere una facile lettura dello stramazzo sarà posizionata un'asta graduata.

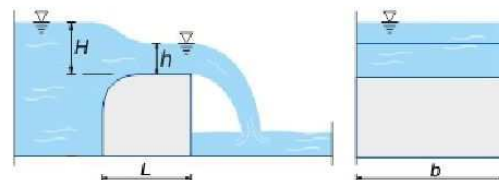
Sarà inoltre installato un misuratore di livello ad ultrasuoni che rileverà costantemente l'altezza del livello dell'acqua e tramite un microprocessore trasmetterà i dati registrati.

VASCA DI CARICO STRAMAZZO SFIORATORE DA m. 1,56* m. 0,45

In corrispondenza della vasca di carico è posizionato uno stramazzo a parete grossa atto a sfiorare la portata in eccesso (smaltisce mc/s. 0,802)

Calcolo con bocca a stramazzo a parete grossa

$$Q = 0,385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H^{3/2}} = 1,705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$



Q 0.802911636884 m³/s

b 1.56 m

H 0.45 m

Calcola

Reset

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

L = [m]: lunghezza della soglia

H = [m]: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)

h = $2 \cdot H/3$ [m]: altezza della vena fluida sopra la soglia

CONDOTTA FORZATA

Se si applica la formula di Hazen Williams per condotte in acciaio si ottiene $J = 0,40 \text{ m/Km}$
Pertanto, la perdita di carico sarà: $(0,4 * 542,12) / 1000 = 0,22 \text{ m}$.

Dati di calcolo

D mm = Diametro interno

Q l/s = Portata della condotta

J m/km = Perdita di carico

C = Coefficiente di scabrezza

[Tabella diametri interni tubazioni](#)

[Tabella coefficienti di scabrezza](#)

Coefficiente di scabrezza:

- 100 per tubi calcestruzzo
- 120 per tubi acciaio
- 130 per tubi ghisa rivestita
- 140 per tubi rame, inox
- 150 per tubi PE, PVC e PRFV

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA RILASCIO CENTRALE

La massima portata richiesta è pari a 800 l/s, la condotta in acciaio saldato piena al 50% può smaltire 836 l/s; verifica accettabile.

Dati di calcolo

D m = Diametro interno del canale

w % = Livello percentuale riempimento del canale

i m/m = Pendenza del canale

k = Coefficiente di scabrezza

[Tabella diametri interni tubazioni](#)

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

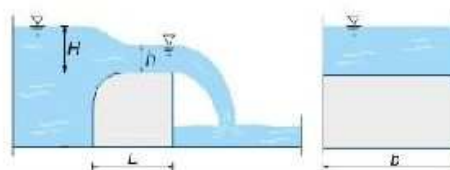
Q m³/s = Portata della condotta

CANALETTA DI RILASCIO DEL DMV

Vista la conformazione dell'opera di presa, la posizione della vasca di carico incassata nell'alveo, si è deciso di posizionare una canaletta in corrispondenza della griglia di captazione.

La canaletta di rilascio del DMV viene dimensionata utilizzando il calcolo di una bocca a stramazzo a parete grossa

$$Q = 0.385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H^{3/2}} = 1.705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$



Q m³/s

b m

H m

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

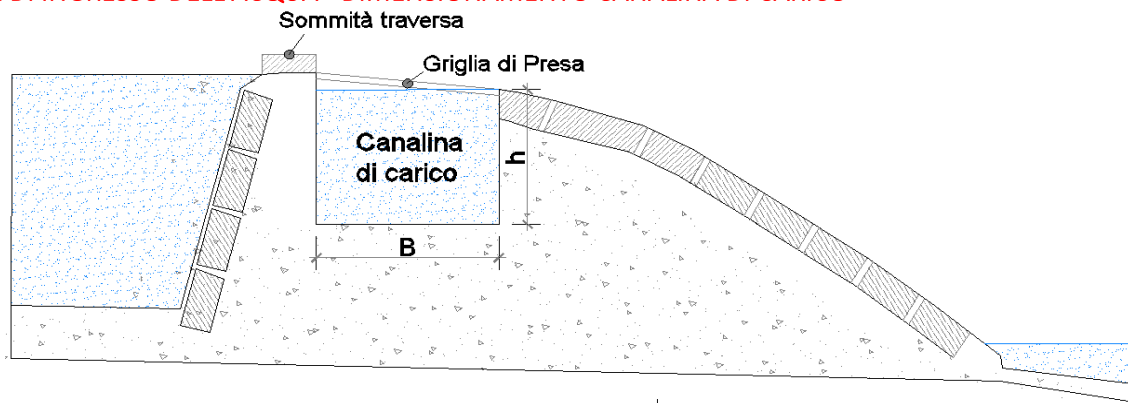
L = [m]: lunghezza della soglia

H = [m]: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)

h = $2 \cdot H/3$ [m]: altezza della vena fluida sopra la soglia

La canaletta sarà realizzata con un profilo in acciaio attraversante tutti i 4,30 ml. del manufatto presa e sarà delle dimensioni di base pari a 2,13 cm. per un'altezza del pelo libero pari a 15 cm. che permetteranno il passaggio di 210 l/s

LUCE DI INGRESSO DELL'ACQUA - DIMENSIONAMENTO CANALINA DI CARICO



32

l'immagine rappresentativa della sezione trasversale al fine di meglio comprendere le dimensioni ricavate

$$Q = A k R^{2/3} i^{1/2} = 1,19 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1190 \text{ l/s} > 800 \text{ l/s}$$

n° fisso - costante Gaucier
Strickler

$K = 60$

$b = 1 \text{ m}$

$h = 0,5 \text{ m}$

$A = 0,5 \text{ m}^2$

$i = 0,01 \text{ m/m}$

$R = A/P = 0,25 \text{ m}$

velocità effettiva: $Q_{\max} / A = 1,60 \text{ m/s}$

n° fisso
Raggio idraulico (canale pieno)

DIMENSIONI CANALINA VERIFICATE

Affinché il canale di carico risulti verificato, è necessario che le dimensioni permettano una portata maggiore della $Q_{\max}$.

DIMENSIONAMENTO DELLO SFIORATORE LATERALE IN DISSABBIATORE

Considerando i valori di seguito riportati

$Q_{\max} = 1,1900 \text{ m}^3/\text{s}$ Portata massima prevista

$\mu = 0,44$ Bazin

$L = 2,25 \text{ m}$ Lunghezza dello sfioratore

Ricavo l'altezza dello sfioratore

$h_{sf.} = 0,42 \text{ m}$ h sfioratore