

DIREZIONE PROGETTI SPECIALI

NOME DELLA PROVINCIA PROVINCIA DI TORINO		NOME DEI COMUNI PRALI	
SERVIZIO/LIVELLO PROGETTUALE L'intervento in oggetto è compreso con quanto previsto dall'art.1 della L.65/2012 "Disposizione per la valorizzazione e la promozione turistica delle valli e dei comuni montani sede dei Giochi Olimpici invernali Torino 2006"			
CODICE OPERA 13L65PR1A		TITOLO INTERVENTO Centralina idroelettrica località 'Miandette'	
Tavola n. 02		TITOLO TAVOLA Relazione tecnica	
DATA NOVEMBRE 2013	SCALA -	AREA PROGETTUALE -	
CODICE GENERALE ELABORATO		13L65PR1A_02	
NOME FILE		13L65PR1A_02.pdf	
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	novembre 2013	Prima redazione	
PROGETTISTI BBE s.r.l. dott. Ing. Francesco BELMONDO dott. Ing. Alberto BETTINI Via Brunetta, 12 - 10059 Susa Tel 0122/32897 - fax 0122/823243 email info@bbeerl.it		TIMBRI - FIRME Responsabile del progetto - dott. Ing. Francesco BELMONDO  	
ORGANISMO DI CONTROLLO Responsabile di Commessa:		S.C.R. PIEMONTE S.p.A. Responsabile del Procedimento: - arch. Sergio MANTO	

S O M M A R I O

01. OGGETTO	4
02. STUDIO DI FATTIBILITÀ	4
03. REALIZZAZIONE DELLA CENTRALINA IDROELETTRICA IN LOCALITÀ MIANDETTE	4
03.01. ESIGENZE - FINALITÀ - OBIETTIVI	5
03.01.01. ESIGENZE	5
03.01.02. FINALITÀ	5
03.01.03. OBIETTIVI	6
03.01.04. TEMPI REALIZZATIVI	6
03.02. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO	8
03.02.01. UBICAZIONE	8
03.02.02. AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DALL'INTERVENTO	8
03.03. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'INTERVENTO	9
03.04. CONFORMITÀ URBANISTICA	10
03.05. IMPATTO AMBIENTALE	10
03.06. VINCOLI	10
03.06.02. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI E DEI PARERI DA OTTENERE NEI VARI LIVELLI DI PROGETTAZIONE	12
03.07. PRIMA ANALISI DELLE INTERFERENZE	12
03.07.01. STUDIO PRELIMINARE DELLE INTERFERENZE CON SERVIZI E SOTTOSERVIZI	12
03.07.02. STUDIO PRELIMINARE DELLE INTERFERENZE CON OPERE ESISTENTI E CORSI D'ACQUA	12
03.08. DISPONIBILITÀ DELLE AREE O IMMOBILI	13
03.08.01. VERIFICA DELLE PROPRIETÀ DELLE AREE E/O IMMOBILI	13
03.08.02. VALUTAZIONE IN MERITO ALLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE E LORO ACCESSIBILITÀ	14
03.09. FATTIBILITÀ TECNICA DELL'OPERA	14
03.09.01. INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TECNICO – FUNZIONALI – DIMENSIONALI DELLA CENTRALINA	14
03.09.02. INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TECNICO – FUNZIONALI – DIMENSIONALI DEL LOCALE TECNICO	18
03.09.03. ELENCO DELLE NORME E DELLE SPECIFICHE TECNICHE DA RISPETTARE	19
03.10. INDAGINI – RILIEVI ED ATTI PROGETTUALI PRECEDENTI UTILI	20
03.10.01. VERIFICA DELL'ESISTENZA DI RILIEVI ATTENDIBILI DELLE AREE O DEI FABBRICATI COINVOLTI	20
03.10.02. INDICAZIONI IN MERITO ALLE INDAGINI E AI RILIEVI PROPEDEUTICI ALLO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ SUCCESSIVE	20
03.11. IMPORTO PRESUNTO DEI LAVORI	20
03.11.01. IMPORTO PRESUNTO – QUADRO ECONOMICO	21
03.11.02. STIMA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	22

03.11.03. BUSINESS PLANT.....	22
03.11.03. CATEGORIE DI OPERE GENERALI E SPECIALIZZATE DI CUI ALL'ALLEGATO A DEL DPR 207/10	24
03.11.04. CLASSI E CATEGORIE PROFESSIONALI DI CUI ALLA LEGGE 143/49 INTEGRATA CON DM 04/04/2001	25
03.12. MODELLO DI GESTIONE DELL'OPERA	25
03.12.01. INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI ATTUATORI DELLA GESTIONE	25
03.12.02. STIMA DEI VALORI DI COSTO	25

STUDIO DI FATTIBILITÀ

01. OGGETTO

La presente relazione tecnica descrive lo studio di fattibilità per la realizzazione di una centralina idroelettrica in località Miandette e di un sottopasso alla sciovia Ciatlet in corrispondenza dell'attraversamento con la omonima pista n.1, nel Comune di Prali (TO).

L'intervento in oggetto è compreso con quanto previsto dall'art.1 della L.65/2012 "Disposizione per la valorizzazione e la promozione turistica delle valli e dei comuni montani sede dei Giochi Olimpici invernali Torino 2006"

Il servizio di redazione dello studio di fattibilità è stato affidato alla società BBE S.r.l., scrivente, dalla S.C.R. S.p.A. con incarico Prot. N. 10752 del 7 novembre 2013.

02. STUDIO DI FATTIBILITÀ

Lo studio di fattibilità di cui in oggetto è redatto secondo lo schema previsto dalla Committenza e risponderà a tutti i punti contenuti nel comma 1 dell'art. 14 del DPR 207/10 e s.m.i..

Inoltre, in considerazione del fatto che lo studio di fattibilità riguarda la realizzazione di due interventi distinti, seppur insistenti nello stesso territorio del Comune di Prali, la presente relazione tecnica sarà suddivisa in due capitoli, uno per ogni intervento.

Altrettanto dicasi per gli appalti di lavori, ove si suggeriscono due appalti separati, uno per la centralina idroelettrica e uno per il sottopasso.

03. REALIZZAZIONE DELLA CENTRALINA IDROELETTRICA IN LOCALITÀ MIANDETTE

A perfetta integrazione dell'estensione dell'impianto di innevamento programmato sulle piste da sci che costeggiano le pendici montane della frazione di Prali, nel Comune di Ghigo di Prali in Provincia di Torino, si vuole ora illustrare la possibilità di sfruttare le principali infrastrutture dell'opera di cui sopra anche per la produzione di energia idroelettrica.

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione di una centralina idroelettrica localizzata in corrispondenza della località MIANDETTE a quota 1.915 m s.l.m. sfruttando, appunto, le infrastrutture presenti e relative all'impianto di innevamento esistente e dove è già esistente una vasca di laminazione per l'alimentazione della futura centralina elettrica in località MALZAT.

Secondo lo schema previsto dalla Committenza nell'affidamento dell'incarico, di seguito, saranno sviluppati i diversi temi inerenti l'intervento sopra descritto.

03.01. ESIGENZE - FINALITÀ - OBIETTIVI

03.01.01. Esigenze

Le infrastrutture idriche dell'attuale impianto di innevamento, il quale in epoca recente è stato oggetto di interventi per il suo completamento tra i quali la realizzazione di una traversa in corrispondenza del lago LA DRAJA, a quota 2.365 m s.l.m., potranno essere sfruttate per veicolare l'acqua con la quale produrre energia elettrica attraverso la costruzione di due centraline idroelettriche.

Infatti, dalla disponibilità di una discreta portata d'acqua nel periodo estivo e di un dislivello totale di circa 900 m, nasce l'esigenza di produrre energia elettrica, cosiddetta pulita, grazie alla realizzazione di due centraline idroelettriche.

Inoltre, vi è anche l'esigenza di rispettare una prescrizione stabilita nell'ambito del provvedimento di autorizzazione per il completamento dell'impianto di innevamento suddetto.

L'impianto idroelettrico in oggetto potrebbe, quindi, essere caratterizzato da due stazioni di produzione dell'energia elettrica: la prima, localizzata in corrispondenza della stazione MIANDETTE a quota 1.915 m s.l.m., la seconda ubicata a valle in località MALZAT a quota 1.470 m s.l.m., in adiacenza alla cabina elettrica UTENTE ed ENEL esistenti.

In tal modo si otterrebbero due stazioni aventi la medesima portata ed un salto di circa 450 m, ciascuna. Ciò rende l'impianto idroelettrico maggiormente flessibile e con caratteristiche pressoché identiche.

Si precisa che la stazione di Malzat è già stata progettata ed il Comune di Prali ha già avviato le procedure, con gli Enti interessati, per la sua realizzazione.

03.01.02. Finalità

La finalità dell'intervento proposto è quella di raddoppiare la produzione di energia elettrica prevista con l'installazione della centralina in località MALZAT, sfruttando così l'intero dislivello di circa 900 m dal lago LA DRAJA a MALZAT, passando attraverso la centralina di MIANDETTE.

Infatti, in località MIANDETTE, a quota 1.950 m s.l.m., è attualmente presente una vasca di laminazione la quale ha la funzione di dissipare il

carico idraulico insistente a tale quota e derivante dal dislivello geodetico complessivo presente tra la quota del lago LA DRAJA ed il punto in esame. Questo accorgimento permette, infatti, di portare a limiti tecnicamente accettabili il carico insistente sulla centrale di MALZAT poiché è da tale vasca che viene condotta l'acqua proveniente dal lago per essere ivi "turbinata".

03.01.03. Obiettivi

L'obiettivo di tale intervento, assieme a quello relativo alla centralina di MALZAT, è quello di vendere l'energia elettrica prodotta dalle due centraline e di investire il ricavato in opere ed interventi a beneficio del complesso sciabile facente parte del territorio nel Comune di Ghigo di Prali.

03.01.04. Tempi realizzativi

I tempi per la realizzazione della centralina idroelettrica di MIANDETTE sono riportati di seguito:

CRONOPROGRAMMA ATTIVITA'		Anno 1												Anno 2					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri																		
2	Pubblicazione e appalto lavori																		
3	Esecuzione lavori (vedi cronoprogramma di dettaglio)																		
4	Collaudo																		

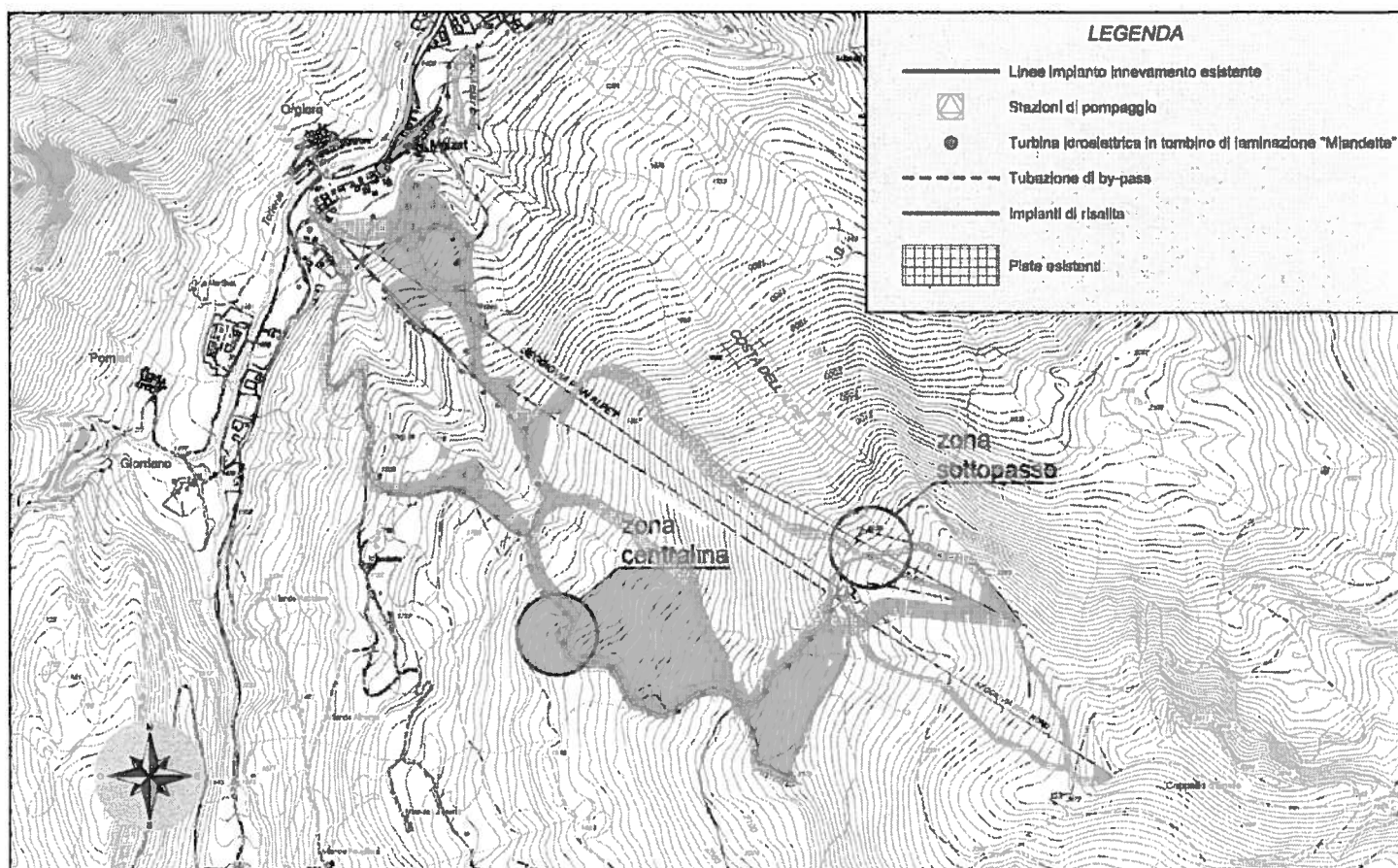
CRONOPROGRAMMA LAVORI CENTRALINA "MIANDETTE"		Mese 1				Mese 2			
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
1	ATTIVITA' PRELIMINARE								
a	Allestimento cantieri								
b	Organizzazione area								
2	TOPOGRAFIA								
a	Tracciamento intervento lungo linea								
3	OPERE EDILI CENTRALINA								
a	Realizzazione basamento fabbricato								
b	Realizzazione fabbricato								
4	POSA CENTRALINA								
a	Posa anello di base annegata nel basamento								
b	Posa turbina								
c	Posa generatore								
5	OPERE IDRAULICHE								
a	Posa tubazioni varie per realizzazione by-pass								
b	Posa di saracinesche								
6	OPERE ELETTRICHE								
a	Installazione quadro di comando								
b	Esecuzione collegamenti elettrici								
c	Realizzazione impianto elettrico fabbricato								
7	MESSA IN SERVIZIO E COLLAUDI								
a	Messa in funzione della centralina, tarature, controlli, collaudi, prova sistema GSM								
8	RECUPERO E COMPENSAZIONE AMBIENTALE								
a	Recupero ambientale								

3.02. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

03.02.01. *Ubicazione*

L'ubicazione dell'intervento è in località MIANDETTE, nel Comune di Ghigo di Prali, a quota 1.950 m s.l.m. lungo la pista Verde del comprensorio sciistico di Prali gestito dalla società Nuova 13 Laghi s.r.l..

COROGRAFIA D'INQUADRAMENTO TERRITORIALE
Scala 1:10000



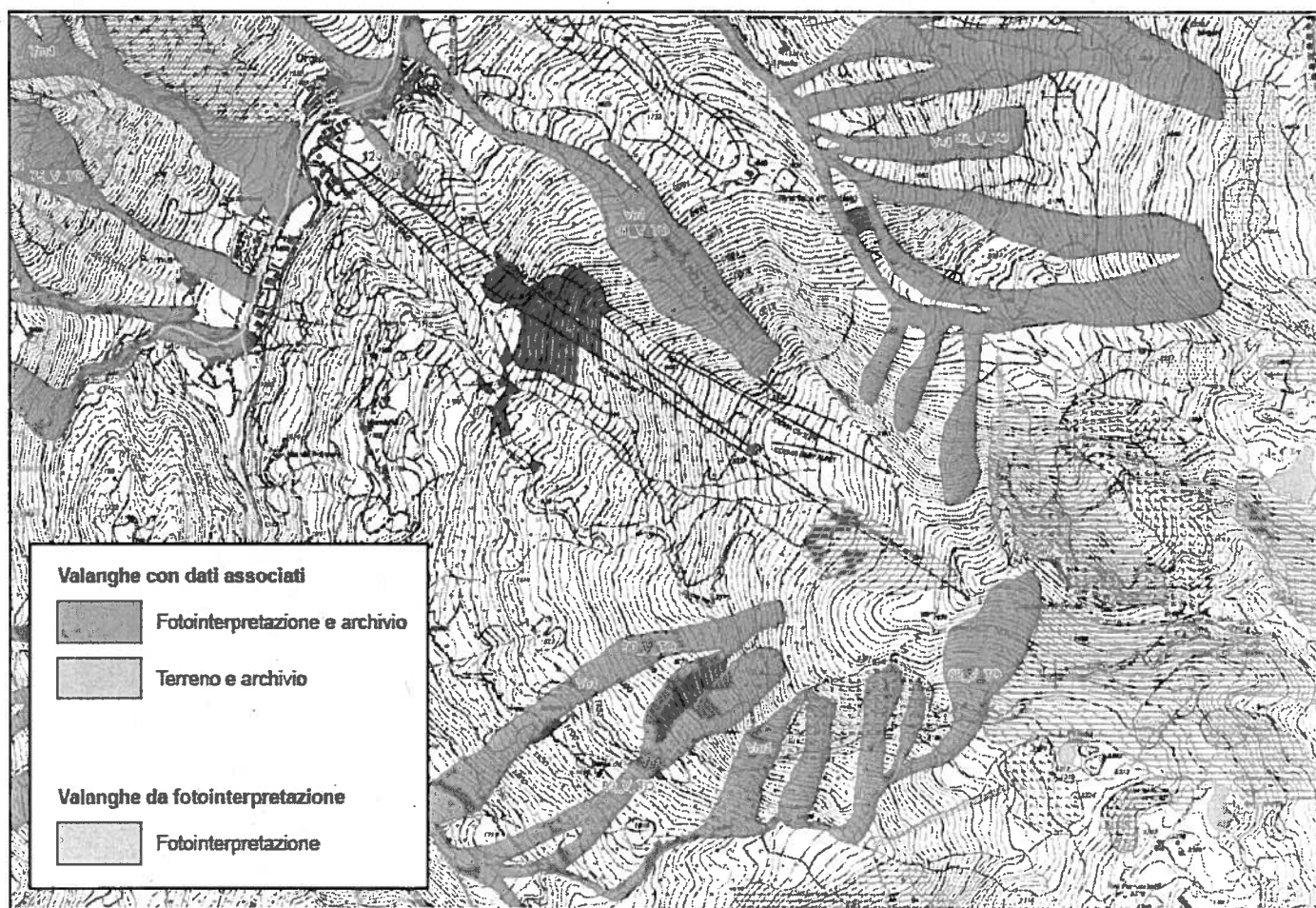
03.02.02. *Ambito territoriale interessato dall'intervento*

L'intervento è previsto lungo la pista Verde, in corrispondenza della vasca di laminazione esistente. Il locale tecnico, contenente le apparecchiature elettromeccaniche quali: turbina, motore e gli apparati di comando e di controllo, verrebbe collocato al di sopra della vasca di laminazione suddetta.

03.03. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'INTERVENTO

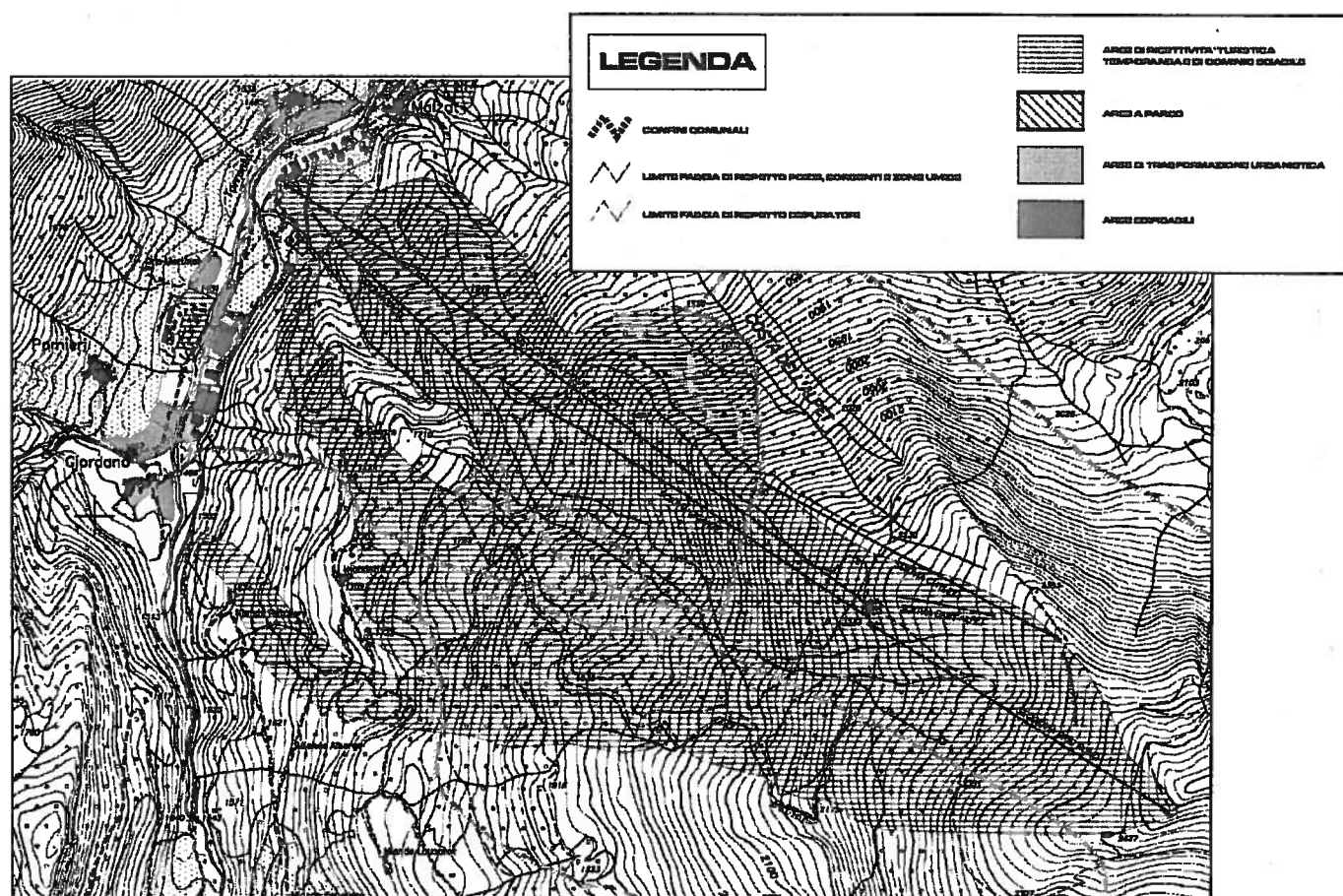
Analizzando la carta geomorfologica e dei dissesti, l'intervento è situato in area sottoposta a fenomeni franosi e quiescenti. Secondo la perimetrazione PAI l'intervento è in un'area di frane e conoidi attive.

Dal punto di vista della pericolosità delle valanghe, confrontando la carta dei fenomeni valanghivi, la zona di intervento non presenta alcun fenomeno.



03.04. CONFORMITÀ URBANISTICA

Secondo il Piano Regolatore Generale Intercomunale variante strutturale di adeguamento al PAI, adottato con D.C.C. 18/13, il territorio ricade in area di ricettività turistica temporanea e di dominio sciabile. L'intervento è conforme alle indicazioni urbanistiche del Comune di Prali.

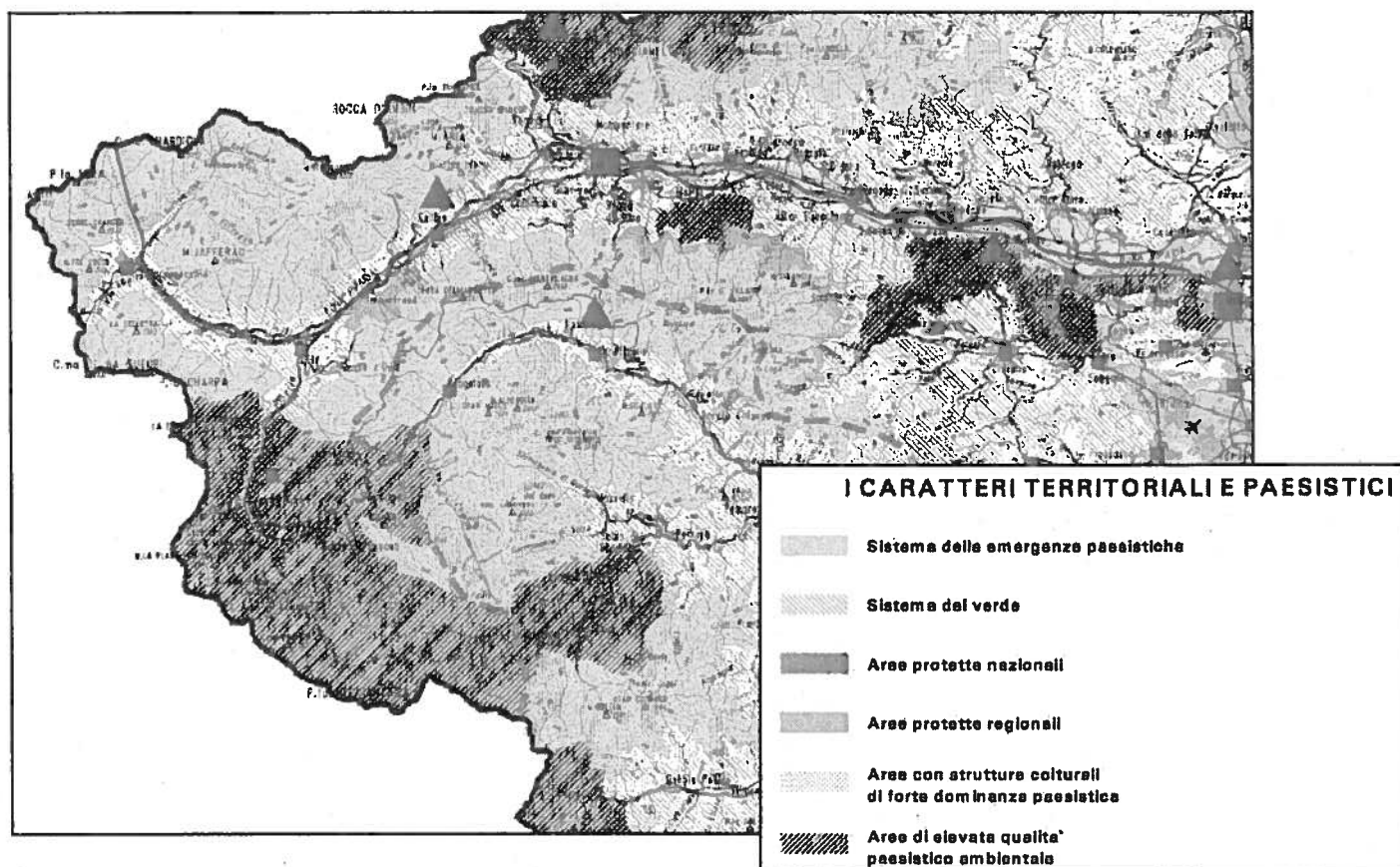


L'intervento non è soggetto a valutazione di impatto ambientale (L.R.40/98) in quanto non rientra nell'elenco dell'allegato 1 (e relativi allegati A1, A2, B1 e B2 in esso contenuti) della DGR n. 75-5611 del 19 marzo 2002.

03.06. VINCOLI

L'intervento ricade sotto il vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/04 e s.m.i. perché si trova oltre i 1600m slm per la catena alpina.

Il Piano Territoriale del Piemonte individua l'area di intervento (nella tavola dei caratteri territoriali e paesistici) come area di elevata qualità paesistico ambientale all'interno del sistema delle emergenze paesistiche.



Secondo il Piano Regolatore Generale Intercomunale variante strutturale di adeguamento al PAI, adottato con D.C.C. 18/13, il territorio ricade in area di salvaguardia ambientale, il territorio considerato è sottoposto a vincolo idrogeologico.

Classe di pericolosità III indifferenziata – aree inedificabili.

Il territorio di Prali ricade in zona sismica 3S.

Dalla carta dei caratteri litotecnici e idrogeologici l'intervento presenta fenomeni gravitativi di massa. Dal punto di vista litotecnico il terreno è contraddistinto da caratteristiche geotecniche da pessime a mediocri in relazione alla tipologia del fenomeno, allo stato di evoluzione, ai materiali coinvolti nel movimento ed alla presenza di ristagni d'acqua superficiale. Dal punto di vista idrogeologico il terreno è caratterizzato da permeabilità variabile che può dar luogo a falde locali sospese alimentanti orizzonti sorgentizi di potenzialità medio-bassa. Localmente, in presenza di contropendenze, possono formarsi ristagni di acqua superficiali.

La particella su cui insiste l'intervento (foglio 45, mappale 24) non è gravata da uso civico.

Si allega dichiarazione del Comune di Prali, rilasciata all'epoca del progetto di completamento dell'innevamento di Prali.

03.06.02. *Elenco delle autorizzazioni e dei pareri da ottenere nei vari livelli di progettazione*

- Permesso di Costruire ai sensi del D.Lgs. 163/06 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17 CE e 2004/18/CE
- Autorizzazione ai sensi del **D.Lgs 42/2004** (vincolo paesaggistico) "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- Autorizzazione ai sensi della **L.R. 45/1989** (vincolo idrogeologico) "*Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici*";
- **D.P.G.R. 29/07/2003 n.10/R** "Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica"

Per la tipologia di intervento sarebbe opportuno ridurre i livelli di progettazione per ottimizzare i tempi del procedimento.

03.07. PRIMA ANALISI DELLE INTERFERENZA

03.07.01. *Studio preliminare delle interferenze con servizi e sottoservizi*

L'installazione della centralina idroelettrica, in corrispondenza della vasca di laminazione esistente, interferisce in modo diretto con i sottoservizi esistenti e relativi alle tubazioni della rete idrica dell'impianto di innnevamento e con i cavi di energia e di segnale in quanto la centralina dovrà essere collegata ai sottoservizi stessi.

Tale tipo di interferenza non è da intendersi invasiva, bensì sarà funzionale all'opera in oggetto.

03.07.02. *Studio preliminare delle interferenze con opere esistenti e corsi d'acqua*

La posa del locale tecnico della centralina avverrà fisicamente al di sopra della vasca di laminazione esistente, che fungerà da dissipatore e quindi il progetto dovrà tenere conto di tale interferenza nuovamente funzionale all'opera.

Non vi sono invece interferenze con corsi d'acqua.

03.08. DISPONIBILITÀ DELLE AREE O IMMOBILI

03.08.01. *Verifica delle proprietà delle aree e/o immobili*

L'intervento ricade nella seguente particella Foglio 45 particella 24, di proprietà dei seguenti privati:

BEUX Edina nata a SAN GERMANO CHISONE il 10/02/1945

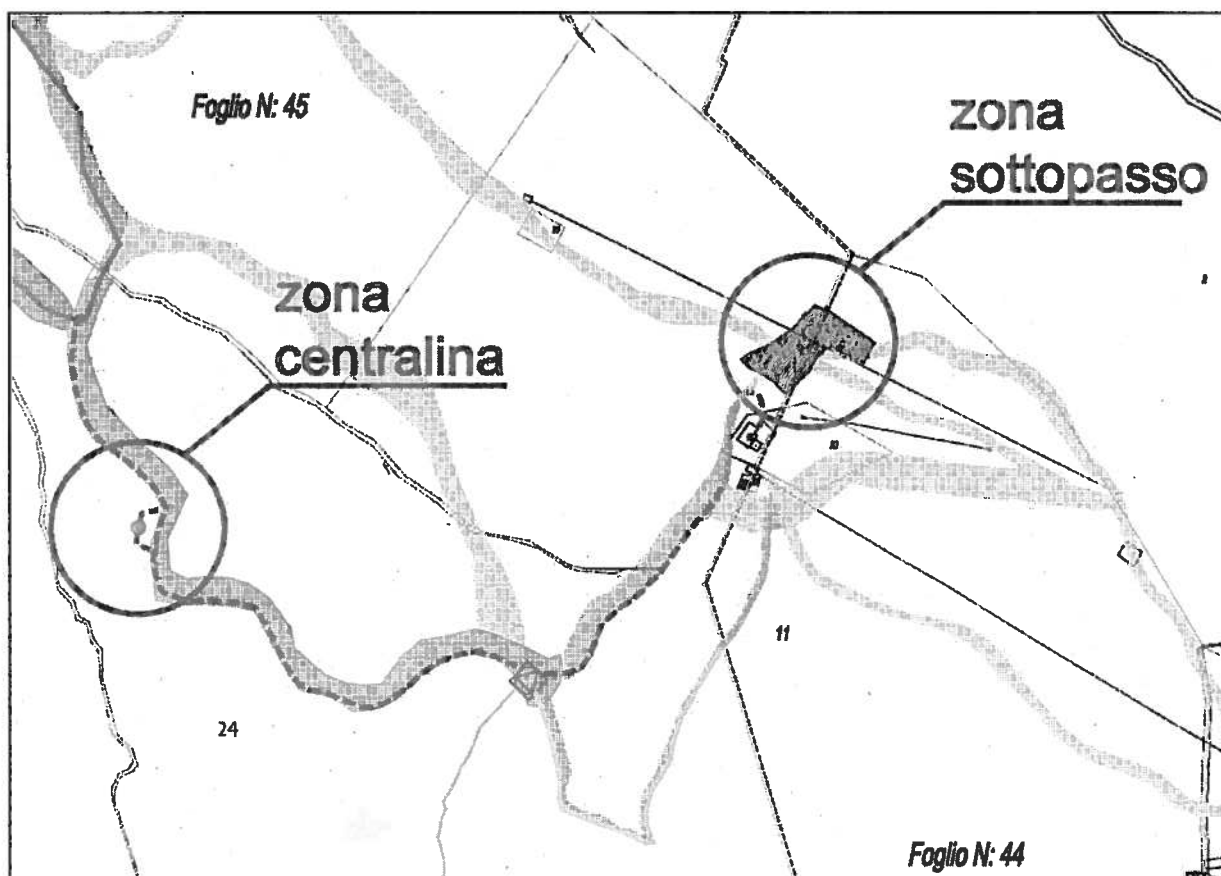
PASCAL Manuela nata a POMARETTO il 28/03/1958

PASCAL Nino Alberto nato a PRALI il 14/08/1926

PEYROT Lorna nata a PINEROLO il 12/02/1980

PEYROT Velda nata a PINEROLO il 29/08/1974

RICHARD Dario nato a PRALI il 07/04/1954



03.08.02. Valutazione in merito alla disponibilità delle aree e loro accessibilità

Allo stato attuale esiste una dichiarazione del 1986 fatta dal segretario del Consortile Alpe Selle e Miandette per libera disponibilità dei terreni per il passaggio terrestre e aereo ed installazione delle stazioni e piloni per tutti gli impianti di risalita esistenti in Prali e di proprietà della 13 Laghi.

Poiché è stato approvato il progetto dell'ampliamento dell'impianto di innevamento di Prali, attualmente sono in fase di esecuzione le procedure di esproprio ed asservimento di tali aree. Nel caso in cui si volesse inserire anche l'area della vasca di laminazione nella procedura espropriativa sarebbe utile chiedere alla Comunità Montana e alla ditta che si occupa degli espropri.

03.09. FATTIBILITÀ TECNICA DELL'OPERA

03.09.01. Individuazione delle caratteristiche tecnico – funzionali – dimensionali della centralina

Come già precedentemente affermato, il fatto di poter installare anche la centralina di MIANDETTE in oggetto, assieme alla centralina già prevista a MALZAT consentirebbe di sfruttare l'intero salto disponibile, dal lago LA DRAJA a MALZAT.

Inoltre, i lavori di installazione di questa seconda centralina potranno essere realizzati senza comportare impatti significativi nella zona.

Infatti, il naturale completamento del sistema di produzione di energia idroelettrica potrà in sostanza raddoppiare la capacità produttiva comportando solamente la costruzione di un modesto locale tecnico ai lati della pista Verde a quota 1915 m s.l.m., adeguato ad ospitare le opportune apparecchiature elettromeccaniche. Tale locale sorgerebbe al di sopra della vasca di laminazione esistente la quale assolve allo scopo di dissipare il carico idraulico insistente a tale quota e derivante dal dislivello geodetico presente tra la quota del lago LA DRAJA e MIANDETTE.

Questo accorgimento è stato studiato al fine di portare a limiti tecnicamente accettabili il carico insistente sulla centrale di valle ed al contempo di realizzare la vasca di scarico della futura turbina, da cui verrà raccolta l'acqua per essere nuovamente "turbinata" in quella di valle a MALZAT.

Pertanto, i lavori per l'installazione della centralina idroelettrica di MIANDETTE consisteranno, oltre alla costruzione del piccolo edificio atto ad ospitare le apparecchiature di generazione e di gestione del

funzionamento della turbina ed all'installazione delle stesse, il semplice adeguamento del dispositivo dissipatore dell'eccesso dell'energia cinetica. Pertanto dal bilancio energetico futuro è immediato dimostrare che tutta l'energia in un primo tempo dissipata in questa vasca di laminazione e carico verrà trasformata in energia idroelettrica (compatibilmente, naturalmente, con i rendimenti ottenibili dalle macchine previste).

La soluzione con le due centraline permetterà di sfruttare il primo salto, pari a 450 m, dal lago LA DRAJA posta a quota 2.365 m s.l.m., alla stazione MIANDETTE, e di recuperare quindi l'acqua fuoriuscente da questa prima stazione, a pressione atmosferica, e di convogliarla all'interno di un'unica tubazione che scende a valle, all'ingresso della seconda stazione MALZAT. Il secondo salto è pari a circa 445 m.

I vantaggi della presente soluzione sono relativi, soprattutto, ad una maggiore semplicità e flessibilità di gestione del sistema senza avere un unico salto troppo alto e quindi la possibilità di sfruttare macchine di dimensioni contenute evitando di sollecitare oltre modo i componenti meccanici delle apparecchiature che saranno installate. Per quanto riguarda le linee elettriche per il trasporto a valle, verso la stazione Malzat, dell'energia elettrica prodotta dalla centralina in oggetto, saranno utilizzate le infrastrutture esistenti e facenti parte dell'impianto di innevamento.

La flessibilità del sistema di produzione dell'energia qui proposto consente, infatti, di mantenere in funzione anche una sola stazione nel caso in cui l'altra avesse dei problemi.

Inoltre, la cabina di trasformazione MT/BT, facente parte della stazione di MALZAT, è unica per entrambe le stazioni di produzione dell'energia elettrica.

Tra l'altro, al fine di consentire il funzionamento della stazione di MALZAT a piena portata, anche nel caso in cui la stazione MIANDETTE sia in manutenzione e quindi fuori servizio, sarà previsto un sistema di intercettazione e di by-pass sulla tubazione di ingresso, attivato il quale sarà possibile eliminare l'afflusso d'acqua in turbina, deviandola subito nel canale di scarico, dopo aver opportunamente dissipato la sua energia, verso la stazione di valle.

La centralina idroelettrica in oggetto si comporrrebbe, quindi, di un gruppo turbina PELTON - Generatore asincrono, completo delle necessarie automazioni gestite dal relativo quadro elettrico.

1° Salto: da lago LA DRAJA a stazione MIANDETTE (1.915 m):

- Salto lordo: 450 m;
- Salto utile: 405,5 m;
- Portata massima: 20 l/s;
- Potenza idraulica disponibile: 80 kW;
- Potenza elettrica generata: 50 kW circa.

L'impianto è studiato per funzionare in parallelo alla rete. Per garantire i necessari interventi in mancanza di rete, saranno scelti gli azionamenti elettrici con piccolo gruppo di accumulo.

Il comando della regolazione della portata è previsto automatico con controllo tramite trasduttore di pressione a monte turbina. Negli impianti di piccola potenza (fino a 20 kW) l'avviamento avviene con il collegamento diretto del generatore sulla rete, mentre sugli impianti di potenza maggiore è previsto l'avviamento del generatore con l'ausilio della turbina. L'avvio e l'arresto dell'impianto è subordinato al controllo dei parametri elettrici (tensione, frequenza, ecc.) ed impiantistici (carica batteria) mentre la regolazione della portata sarà realizzata in funzione del livello lago.

Nel caso in oggetto è dunque previsto l'avvio del generatore tramite turbina in quanto la linea di alimentazione BT in partenza dalla cabina elettrica di valle, a quota 1.470 m s.l.m., ha una lunghezza di circa 1.900 m e ciò renderebbe difficoltoso lo spunto data la caduta di tensione notevole in fase di avviamento.

Di seguito si riportano i calcoli effettuati per il dimensionamento della macchina in funzione della portata massima e per il calcolo della produzione media annua con la quale elaborare il business plant.

**PRALI I° TRATTO: DIMENSIONAMENTO CENTRALINA
MIANDETTE (PORTATA MASSIMA)**

Grandezze		U.M.
Diametro 1 =	147,2	mm
Lunghezza 1 =	780	m
Diametro 2 =	145,2	mm
Lunghezza 2 =	560	m
Diametro 3 =	150	mm
Lunghezza 3 =	1466	m
Diametro 4 =	125	mm
Lunghezza 4 =	640	m
Coefficiente C1 =	150	adim PEAD
Coefficiente C2 =	120	adim ACC.
Portata Q =	20	l/s
Perdita 1 =	6,26	m
Perdita 2 =	4,80	m
Perdita 3 =	16,22	m
Perdita 4 =	17,21	m
H geodetica	450	m
Perdita Totale	44,50	m
Salto utile	405,50	m

Rendimento condotta =	0,93	adim
Rendimento turbina =	0,8	adim
Rendimento generatore =	0,9	adim
Potenza elettrica generata =	53,27	kW

CALCOLO DIAMETRO UGELLO

Salto Utile =	405,50	m
Velocità acqua =	89,20	m/s
Sezione ugello =	224,22	mm
Diametro ugello =	16,90	mm

**PRALI I° TRATTO: DIMENSIONAMENTO CENTRALINA
MIANDETTE (PORTATA MEDIA)**

Grandezza		U.M.
Diametro 1 =	147,2	mm
Lunghezza 1 =	780	m
Diametro 2 =	145,2	mm
Lunghezza 2 =	560	m
Diametro 3 =	150	mm
Lunghezza 3 =	1466	m
Diametro 4 =	125	mm
Lunghezza 4 =	640	m
Coefficiente C1 =	150	adim PEAD
Coefficiente C2 =	120	adim ACC.
Portata Q =	13,5	l/s
Perdita 1 =	3,02	m
Perdita 2 =	2,32	m
Perdita 3 =	7,83	m
Perdita 4 =	8,31	m
H geodetica	450	m
Perdita Totale	21,49	m
Salto utile	428,51	m

Rendimento condotta =	0,93	adim
Rendimento turbina =	0,8	adim
Rendimento generatore =	0,9	adim
Potenza elettrica generata =	38,00	kW

CALCOLO DIAMETRO UGELLO

Salto Utile =	428,51	m
Velocità acqua =	91,69	m/s
Sezione ugello =	147,23	mm
Diametro ugello =	13,70	mm

03.09.02. Individuazione delle caratteristiche tecnico – funzionali – dimensionali del locale tecnico

Come già precedentemente affermato, il completamento del sistema di produzione di energia idroelettrica prevede la costruzione di un modesto locale tecnico ai lati della pista a quota 1915 m s.l.m. adeguato ad ospitare le opportune apparecchiature elettromeccaniche.

Questo sarà realizzato direttamente sopra la piccola vasca di laminazione, alla quale sarà anteposto in basamento del locale e dovrà soddisfare i seguenti requisiti architettonici (possibilmente in assonanza con la limitrofa e recente stazione di pompaggio):

- vista la quota altimetrica di inserimento, dovrà essere predisposto un tetto a falde inclinate, adeguatamente dimensionato, per sopperire all'accumulo di neve;
- la costruzione dello stesso dovrà essere contestualizzato con l'ambiente montano, con l'impiego di legname o pietre di rivestimento;
- il tutto dovrà essere dimensionato al fine di sopportare l'ulteriore posa di un paranco per la movimentazione della turbina, il quale dovrà essere previsto anche con sviluppo verso l'esterno così da poter accedere direttamente al vano di carico di un mezzo di trasporto. In alternativa si dovrà prevedere un'apertura adeguata all'ingresso di un mezzo in retromarcia così da poter prelevare la centralina direttamente dall'interno.

Pertanto in considerazione di quanto sopraccitato, le tipologie di fabbricato adeguate allo scopo potrebbero consistere in:

- prefabbricato in c.a. rivestito in pietra o legname, con conformazione adeguata agli scopi;
- prefabbricato in legname, con all'interno una struttura portante in acciaio a sostegno del paranco;

In entrambi i casi il locale tecnico non dovrà avere dimensioni di larghezza e lunghezza, inferiori a 5,5 m interni, con almeno un'apertura a doppio battente di almeno 2,5 m di larghezza e di 2,5 di altezza.

03.09.03. Elenco delle norme e delle specifiche tecniche da rispettare

- Norma CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua";
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

- DM 6 luglio 2012: "Decreto Incentivi per fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico"

L'edizione delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti e delle norme sopraccitate è intesa quella corrente alla data del presente documento.

03.10. INDAGINI – RILIEVI ED ATTI PROGETTUALI PRECEDENTI UTILI

03.10.01. *Verifica dell'esistenza di rilievi attendibili delle aree o dei fabbricati coinvolti*

Per la redazione dello studio di fattibilità che interessa la realizzazione della centralina sono stati utilizzati dati di tipo tecnico, piuttosto che di carattere cartografico, poiché l'intervento che si andrà a realizzare, interessa una zona precedentemente definita (come risulta dalla corografia allegata a questo studio).

Sicuramente oltre che ai soli riferimenti di carattere indicativo, quali gli estratti della Carta Tecnica Regionale, si dovrà, all'atto realizzativo, fare uno studio più approfondito della zona oggetto dei lavori.

03.10.02. *Indicazioni in merito alle indagini e ai rilievi propedeutici allo svolgimento delle attività successive*

Nelle fasi che precederanno la realizzazione dell'opera si dovrà effettuare un rilievo dettagliato dell'area, in modo tale da definire gli aspetti planimetrici che accompagneranno l'opera, come la definizione delle aree di posa delle tubazioni nonché dell'area dove sarà posato il fabbricato.

03.11. IMPORTO PRESUNTO DEI LAVORI

Partendo dall'importo delle opere e stimando la produzione di energia elettrica nel corso dell'anno è redatto anche un business plant in grado di evidenziare i costi annuali, i ricavi e quindi i tempi di ritorno dell'investimento.

Per il calcolo dell'energia elettrica prodotta annualmente si stima che la centralina funzioni nei soli mesi primaverili - estivi che vanno da aprile a settembre considerando una portata media di 13,5 l/s.

Per ciò che riguarda, invece, il regime tariffario che potrà essere applicato all'energia prodotta dalla centralina, fatte le debite considerazioni legate alle

possibilità offerte dal decreto 6 luglio 2012, relativo agli incentivi per fonti rinnovabili, si sceglie la tariffa onnicomprensiva.

Pertanto, è su tale tariffa, che nel caso in oggetto è pari a 0,099 €/kWh che sarà elaborato il business plant di cui sopra.

La tariffa suesposta deriva dall'applicazione della Tabella 1 del decreto 6 luglio 2012 per impianti idroelettrici con potenza inferiore ai 10 MW (tariffa base per il 2013 pari a 0,101 €/kWh), con la riduzione del 2 % prevista dall'art. 7 comma 1 del decreto suddetto per gli impianti che entrano in esercizio dopo il 2013 ed entro il 2014. La Tabella 1 stabilisce, inoltre, che la vita utile dell'impianto sia pari a 25 anni.

Pertanto, la stima dei ricavi sarà fatta supponendo che l'impianto entri in servizio entro il 2014. Se così non fosse, la riduzione del 2 %, prevista dall'art. 7 comma 1 del decreto 6 luglio 2012, si applica per ogni anno a partire dal 2013. Quindi, per esempio, se la messa in servizio avverrà nel 2015 la riduzione sarà del 2 % rispetto alla tariffa applicabile nel 2014, e così via. La determinazione della tariffa base suddetta, pari a 0,101 €/kWh, deriva dal fatto che si è considerato l'impianto idroelettrico in oggetto attingente da un bacino. Se, invece, si considerasse l'impianto ad acqua fluente, anziché a bacino, la tariffa base sarebbe pari a 0,219 €/kWh.

Pertanto, in questa sede vista la notevole differenza di tariffa onnicomprensiva riconosciuta dal GSE in un caso (bacino) piuttosto che nell'altro (acqua fluente) si lascia al progettista dell'opera ogni ulteriore considerazione in merito all'individuazione della reale tipologia di prelievo in cui si colloca l'impianto in oggetto.

03.11.01. Importo presunto – Quadro economico

L'importo presunto delle opere è costituito dalle seguenti voci:

- Centralina idoelettrica da 50 kW con motore asincrono trifase, salto lordo 450 m, comprensiva del sistema di controllo per la gestione e la regolazione automatica della portata d'acqua in turbina
..... 90'000 €
- Opere civili per la realizzazione del locale tecnico che ospiterà la centralina idoelettrica
..... 20'000 €
- Opere elettriche ed idrauliche legate all'installazione della centralina idroelettrica
..... 10'000 €

è quindi stimato in €. 120.000,00 comprensivi di oneri di sicurezza ordinari.

- ☐ Oneri di sicurezza aggiuntivi per attuazione dei Piani di Sicurezza
.....5'000 €

L'importo a base di appalto è di €. 125.000,00

03.11.02. Stima produzione di energia elettrica

Per quanto riguarda la stima dei ricavi di produzione, applicando la tariffa onnicomprensiva di cui al paragrafo 03.11 e supponendo che nel periodo di esercizio di 6 mesi (180 giorni) sia sempre disponibile la portata media si ottiene la seguente produzione di energia elettrica:

Portata [l/s]	Potenza [kW]	Giorni/Anno	Ore/Anno	Produzione [kWh]
13,5	38	180	4.320	164.160

A fronte di una produzione di 164.160 kWh/anno si ottiene un ricavo pari a:

$$\text{Ricavo} = \text{Tariffa Onnicomprensiva} * \text{Produzione} = 0,09898 * 164.160 \cong \underline{16.248,56 \text{ euro/anno.}}$$

03.11.03. Business Plant

In base alla stima dei costi e dei ricavi elaborata nei paragrafi precedenti è possibile, ora, redigere un piano finanziario avente lo scopo di valutare se l'investimento che il Committente intende intraprendere sia, o meno, economicamente sostenibile.

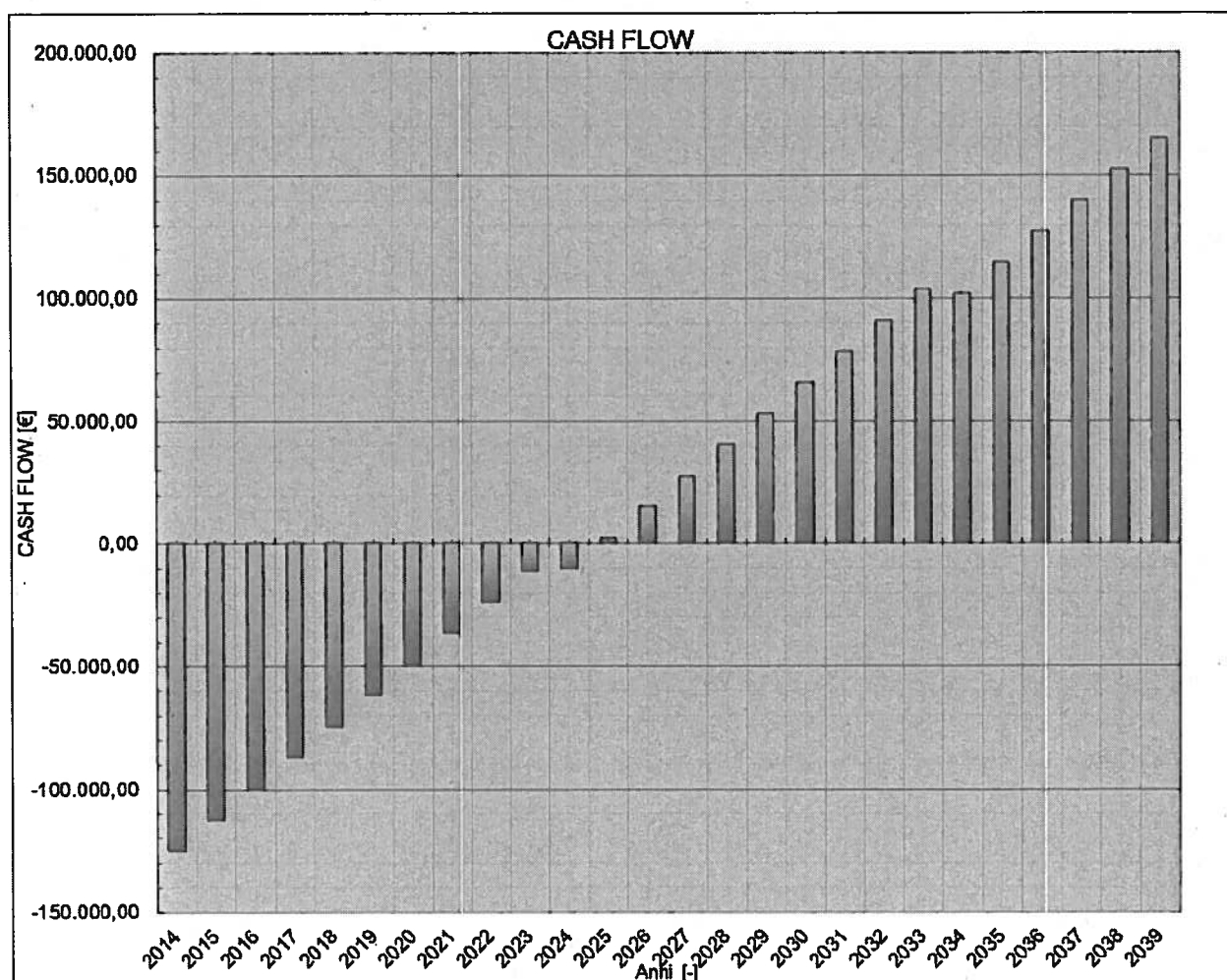
L'analisi sarà effettuata su un arco temporale di 25 anni poiché è il periodo durante il quale sarà in vigore la tariffa onnicomprensiva riconosciuta dal GSE (Gestore Servizi Elettrici) e considerando un unico scenario:

- Autofinanziamento: il Committente dell'opera autofinanzia il 100 % dell'investimento;

Di seguito si riporta la tabella e relativo grafico nei quali è stato simulato lo scenario suddetto al fine di far comprendere quale potrebbe essere il flusso di cassa (cash flow) nel corso dei 25 anni durante i quali è riconosciuta la tariffa onnicomprensiva di 0,099 €/kWh, sempre se la messa in servizio dell'impianto sarà compiuta nel corso del 2014.

Eventuali altri scenari di ricorso al credito, che non sia l'autofinanziamento al 100 % da parte del Committente, potranno essere valutati in sede di progettazione dell'opera.

Impianto da 50,00 kW Centralina idroelettrica Impianto con Tariffa Onnicomprensiva Flussi di cassa con autofinanziamento						
Costo complessivo dell'impianto			€ 125.000,00	Costo centralina idroelettrica		€ 90.000,00
ANNO	PRODUZIONE ANNUA	COSTO	TARIFFA ONNICOMPENSIVA GSE	RICAVO LORDO	RICAVO NETTO	CASH FLOW
	kWh	€	€	€	€	€
2014	0,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	-125.000,00
2015	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-112.351,44
2016	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-99.702,89
2017	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-87.054,33
2018	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-74.405,77
2019	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-61.757,22
2020	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-49.108,66
2021	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-36.460,10
2022	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-23.811,55
2023	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	-11.162,99
2024	164.160,00	15.300,00	16.248,56	16.248,56	948,56	-10.214,43
2025	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	2.434,12
2026	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	15.082,68
2027	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	27.731,24
2028	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	40.379,80
2029	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	53.028,35
2030	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	65.676,91
2031	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	78.325,47
2032	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	90.974,02
2033	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	103.622,58
2034	164.160,00	18.000,00	16.248,56	16.248,56	-1.751,44	101.871,14
2035	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	114.519,69
2036	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	127.168,25
2037	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	139.816,81
2038	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	152.465,36
2039	164.160,00	3.600,00	16.248,56	16.248,56	12.648,56	165.113,92
TOT 25°:	4.104.000,00	241.100,00	406.213,92	406.213,92	290.113,92	



03.11.03. Categorie di opere generali e specializzate di cui all'Allegato A del DPR 207/10

L'opera di realizzazione di una centralina idroelettrica per la produzione di energia elettrica riguarda, ai sensi del DPR 207/10, la seguente categoria di opera generale prevalente:

- ☐ OG9 Impianti per la produzione di energia elettrica.

03.11.04. Classi e categorie professionali di cui alla legge 143/49 integrata con DM 04/04/2001

Le classi e le categorie professionali, relative alla progettazione, alla direzione lavori ed al coordinamento sicurezza per l'esecuzione dell'opera in oggetto, sono le seguenti:

- ❑ Classe I), Categoria a): Costruzioni di edifici semplici;
- ❑ Classe III), Categoria a): Impianti per la produzione e distribuzione dell'energia elettrica;
- ❑ Classe IV), Categoria b): Centrali idroelettriche;

03.12. MODELLO DI GESTIONE DELL'OPERA

03.12.01. Individuazione dei soggetti attuatori della gestione

Il soggetto gestore della centralina idroelettrica in oggetto sarà individuato dal Comune di Prati.

03.12.02. Stima dei valori di costo

Per quanto riguarda il costo della gestione dell'impianto idroelettrico in oggetto si stabilisce che ogni anno sia necessario effettuare una manutenzione ordinaria dello stesso e delle infrastrutture che ne fanno parte, mentre al decimo e al ventesimo anno si prevede l'esecuzione una manutenzione straordinaria importante.

Pertanto, i costi di gestione dell'impianto in oggetto possono essere così riassunti:

- | | |
|--|-------------|
| ➤ manutenzione ordinaria annuale: | € 3.600,00; |
| ➤ manutenzione straordinaria decennale: | € 15.300,00 |
| ➤ manutenzione straordinaria ventennale: | € 18.000,00 |