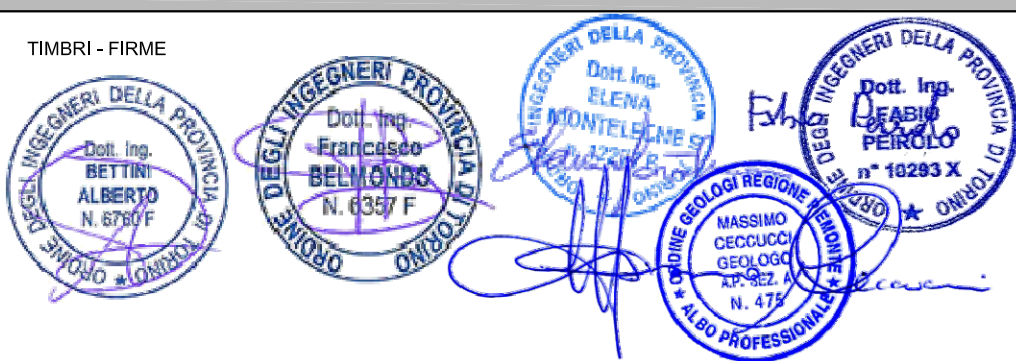


DIREZIONE PROGETTI SPECIALI

NOME DELLA PROVINCIA PROVINCIA DI TORINO		NOME DEI COMUNI/ASL PRALI	
SERVIZIO/LIVELLO PROGETTUALE L'intervento in oggetto è compreso con quanto previsto dall'art.1 della Legge 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 <i>Realizzazione della centralina idroelettrica in località Miandette nel comune di Prali (intervento ex legge 65/2012) codice 13L65PR1A</i>	
Tavola n. 1.2		TITOLO TAVOLA Relazione Tecnico Illustrativa	
DATA Aprile 2016	SCALA -	AREA PROGETTUALE GENERALE - PROGETTO ESECUTIVO	
CODICE GENERALE ELABORATO 13L65PR1A_RG_E_1.2_0			
NOME FILE 13L65PR1A_RG_E_1.2_0.pdf			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	18 aprile 2016	Prima redazione	
PROGETTISTI ATI BBE s.r.l. dott. ing. Francesco BELMONDO dott. ing. Alberto BETTINI dott. ing. Fabio PEIROLO dott.ssa ing. Elena MONTELEONE dott. geol. Massimo CECCUCCI		TIMBRI - FIRME 	
ORGANISMO DI CONTROLLO Responsabile di Commessa:		S.C.R. PIEMONTE S.p.A. Responsabile del Procedimento: arch. Chiara SIAZZU	

S O M M A R I O

01. OGGETTO.....	3
02. REALIZZAZIONE DELLA CENTRALINA IDROELETTRICA IN LOCALITÀ MIANDETTE ED INTERVENTI IN LOCALITÀ MALZAT	3
02.01. ESIGENZE - FINALITÀ - OBIETTIVI	4
02.01.01. ESIGENZE	4
02.01.02. FINALITÀ	4
02.01.03. OBIETTIVI.....	5
02.01.04. TEMPI REALIZZATIVI	5
02.02. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO.....	6
02.02.01. UBICAZIONE	6
02.02.02. AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DALL'INTERVENTO	6
02.03. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'INTERVENTO.....	7
02.04. CONFORMITÀ URBANISTICA	8
02.05. IMPATTO AMBIENTALE E VINCOLI	11
02.05.01. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI E DEI PARERI DA OTTENERE NEI VARI LIVELLI DI PROGETTAZIONE	12
02.06. DISPONIBILITÀ DELLE AREE O IMMOBILI.....	13
02.06.01. VERIFICA DELLE PROPRIETÀ DELLE AREE E/O IMMOBILI.....	13
02.06.02. VALUTAZIONE IN MERITO ALLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE E LORO ACCESSIBILITÀ.....	14
02.07. FATTIBILITÀ TECNICA DELL'OPERA.....	15
02.07.01. INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TECNICO – FUNZIONALI – DIMENSIONALI DEL LOCALE TECNICO	20
02.07.02. OPERE ELETTRICHE	21
02.07.03. INTERVENTO PER MIGLIORARE E RENDERE INDIPENDENTE LO SCARICO DELL'ACQUA TURBINATA IN STAZIONE MALZAT.....	21
02.07.04. ELENCO DELLE NORME E DELLE SPECIFICHE TECNICHE DA RISPETTARE	22
02.08. RICAVI DALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA ED IMPORTO LAVORI	22
02.08.01. STIMA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E RICAVI PER LA CENTRALINA DI MIANDETTE.....	22
02.08.02. IMPORTO LAVORI – QUADRO ECONOMICO	23
03. ELENCO RIASSUNTIVO DELLE AUTORIZZAZIONI	24

01. OGGETTO

La presente relazione tecnica descrive la realizzazione di una centralina idroelettrica in località Miandette, nel comune di Prali (TO).

In particolare, i lavori interesseranno opere edili - strutturali, elettriche ed idrauliche per la posa della centralina idroelettrica, del suo quadro elettrico di comando e gestione e delle modifiche alla parte idraulica ed elettrica esistenti, al fine di consentire l'alimentazione della centralina stessa e lo scarico dell'acqua verso la centralina recentemente realizzata in località Malzat.

L'acqua di alimentazione della centralina arriverà direttamente dal lago La Draja a quota 2.365 m s.l.m..

02. REALIZZAZIONE DELLA CENTRALINA IDROELETTRICA IN LOCALITÀ MIANDETTE ED INTERVENTI IN LOCALITÀ MALZAT

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, realizzando un piccolo edificio, dove è già esistente la vasca di laminazione per l'alimentazione della centralina elettrica in località MALZAT, così da mantenere riparata la nuova centralina che sarà posata su un nuovo apposito basamento in cls.

La centralina idroelettrica di Malzat al momento utilizza, come tubazione di scarico dell'acqua turbinata, la tubazione dell'impianto di innevamento avente diametro DN 200. Nell'ottica di ottimizzare lo scarico dell'acqua e, soprattutto, di provvedere alla separazione idraulica tra l'impianto di innevamento e l'impianto di produzione dell'energia elettrica è prevista la posa di una nuova tubazione DN 300 che dal basamento della centralina sfoci direttamente nel torrente Germanasca, passando al di sotto del sedime di via Malzat.

02.01. ESIGENZE - FINALITÀ - OBIETTIVI

02.01.01. 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 due centraline idroelettriche: quella di Malzat, già realizzata, e quella a Miandette di cui al presente progetto.

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 alle due centraline idroelettriche.

L'impianto idroelettrico in oggetto si completa, quindi, realizzando la seconda centralina in località Miandette a quota 1.915 m s.l.m., mentre la seconda è 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 completa l'impianto idroelettrico, già previsto qualche anno fa proprio nell'ambito dell'ampliamento dell'impianto di innevamento del comprensorio sciistico di Prali, il quale comprenderà, appunto, 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.

02.01.02. 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 1.915 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".

02.01.03. 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.

02.01.04. Tempi realizzativi

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

CRONOPROGRAMMA LAVORI CENTRALINA "MIANDETTE"		Mese 1				Mese 2				Mese 3			
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
1	ATTIVITA' PRELIMINARE												
a	Allestimento cantieri - cartellonistica - baraccamenti												
2	OPERE PER REALIZZAZIONE LOCALE TECNICO												
a	Scavi e Riporti												
b	Opere in calcestruzzo armato												
c	Realizzazione della copertura												
d	Realizzazione tamponamenti esterni e finiture												
4	POSA CENTRALINA IDROELETTRICA												
a	Posa anello di base annegata nel basamento												
b	Posa turbina												
c	Posa generatore												
5	OPERE IDRAULICHE												
a	Posa tubazioni e saracinesche												
b	Posa tubazioni di scarico acque località Miandette e Malzat												
6	OPERE ELETTRICHE												
a	Installazione quadro di comando e controllo della centralina loc. Miandette												
b	Installazione componenti elettriche												
c	Esecuzione collegamenti elettrici												
d	Realizzazione impianto elettrico fabbricato												
7	MESSA IN SERVIZIO E COLLAUDI												
a	Messa in funzione della centralina, tarature, controlli, collaudi, prova sistema GSM												
b	Smobilizzo cantiere												

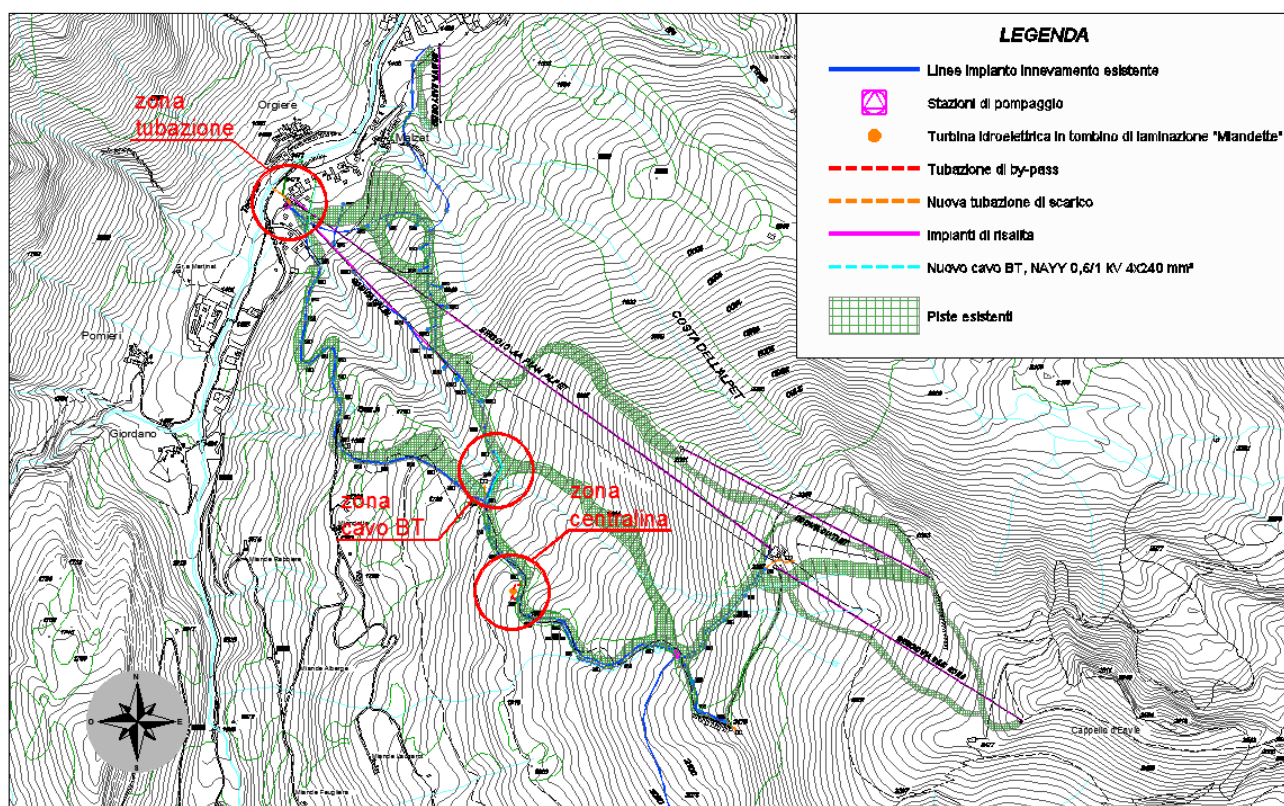
- Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri = 120 gg
- Pubblicazione e appalto lavori = 60 gg
- Esecuzione lavori = 90gg
- Collaudo (o procedura equivalente) = 30 gg

02.02. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

02.02.01. Ubicazione

L'ubicazione dell'intervento è in località MIANDETTO, nel Comune di Ghigo di Prali, a quota 1.915 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



02.02.02. 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.

02.03. 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 di rilievo. In ogni caso all'edificio verrà ancorata una basetta fissa di misura, atta a consentire il monitoraggio del manufatto a mezzo di strumentazione GPS.

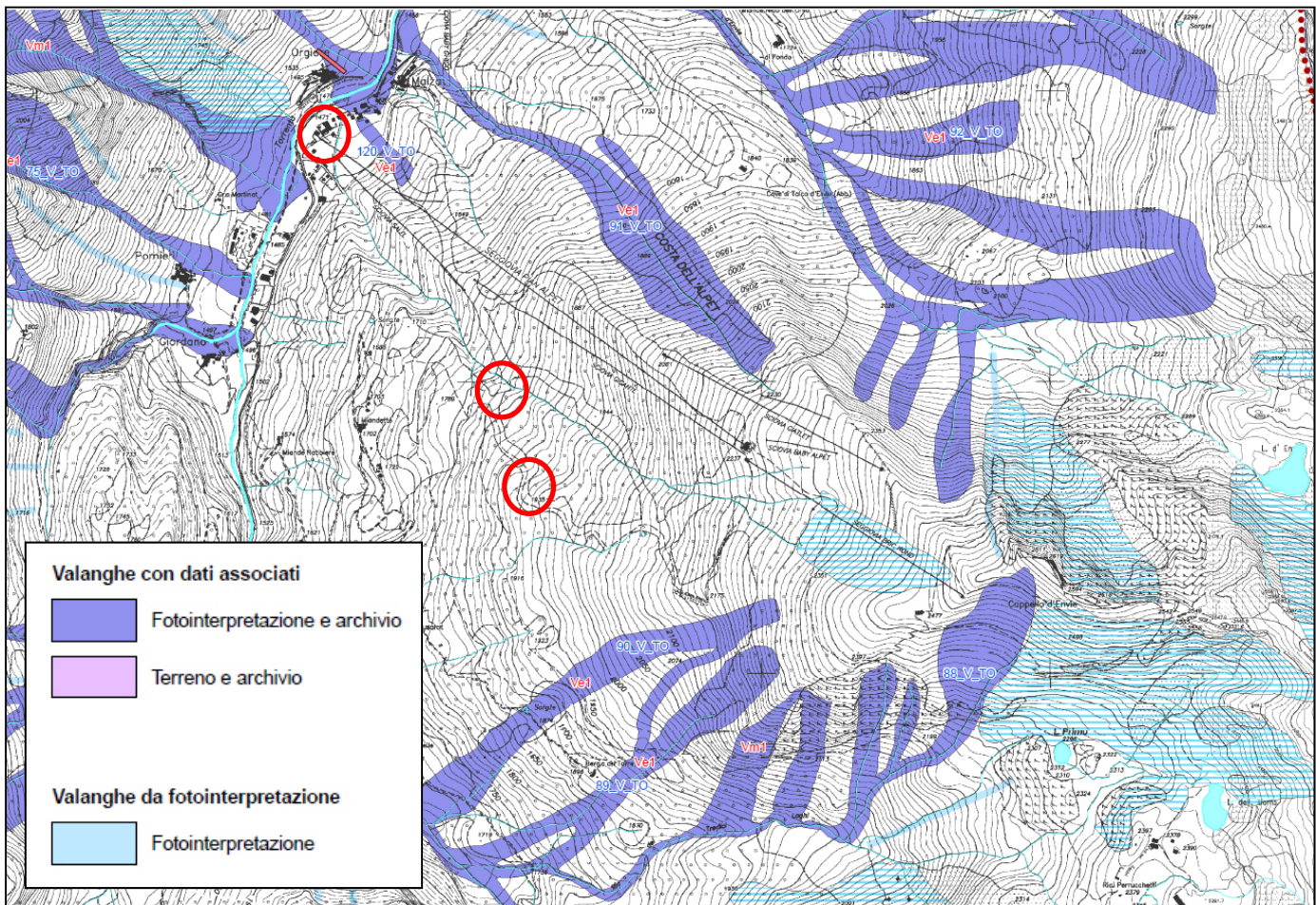


Figura 1, la pallinatura segue le indicazioni riportate in precedenza.

02.04. 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.

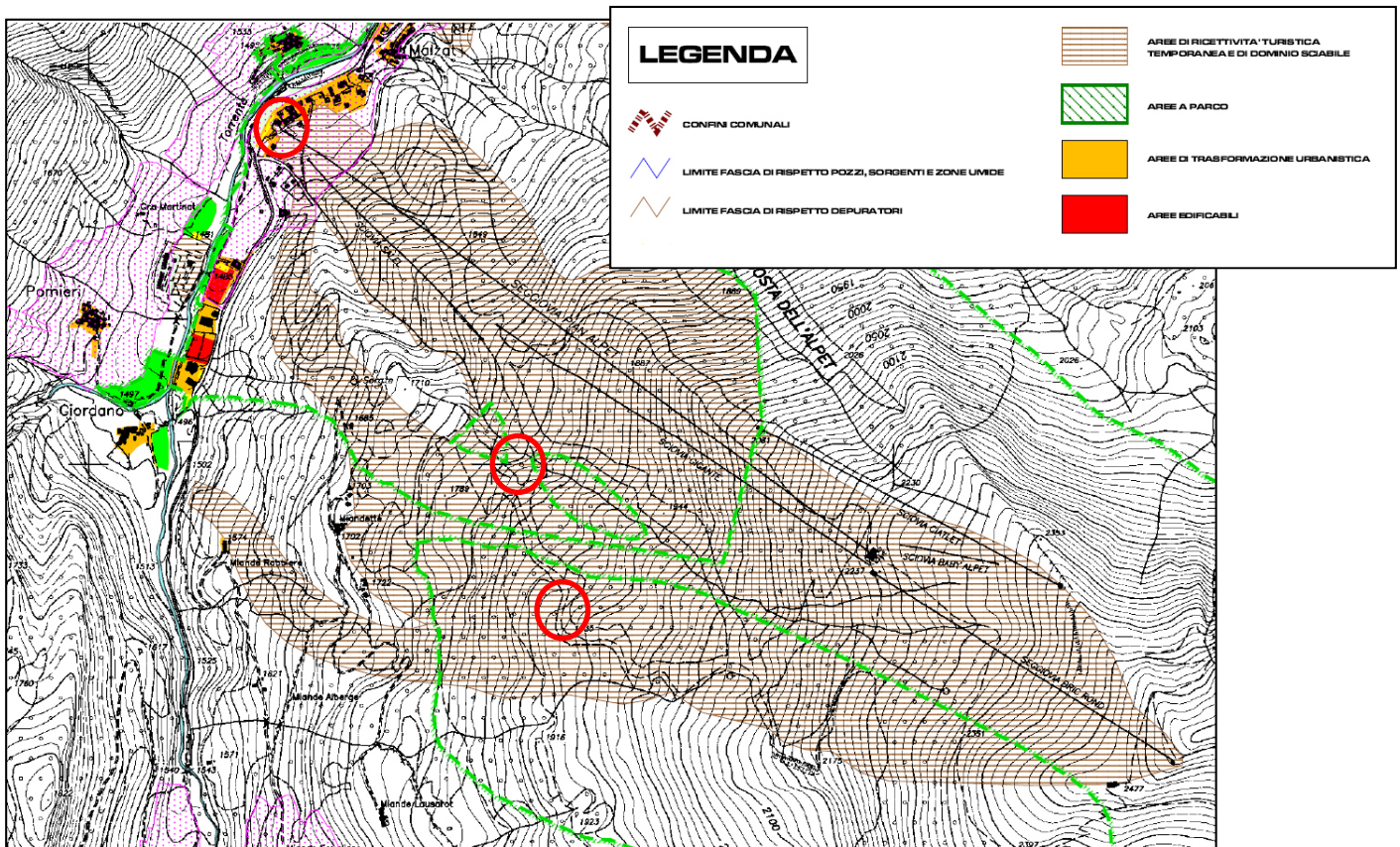


Figura 2, la pallinatura segue le indicazioni riportate in precedenza.

Si aggiunge che accedendo al sito web http://map.chisone-germanasca.torino.it/web/images/ValGermanasca/AdeguamentoPAI/Prali/7.7_Carta%20di%20sintesi_10k_wgs.pdf è possibile consultare la cartografia PAI che classifica la zona di intervento su cui si edifica il nuovo locale tecnico come classe III indifferenziata, come da estratto seguente.

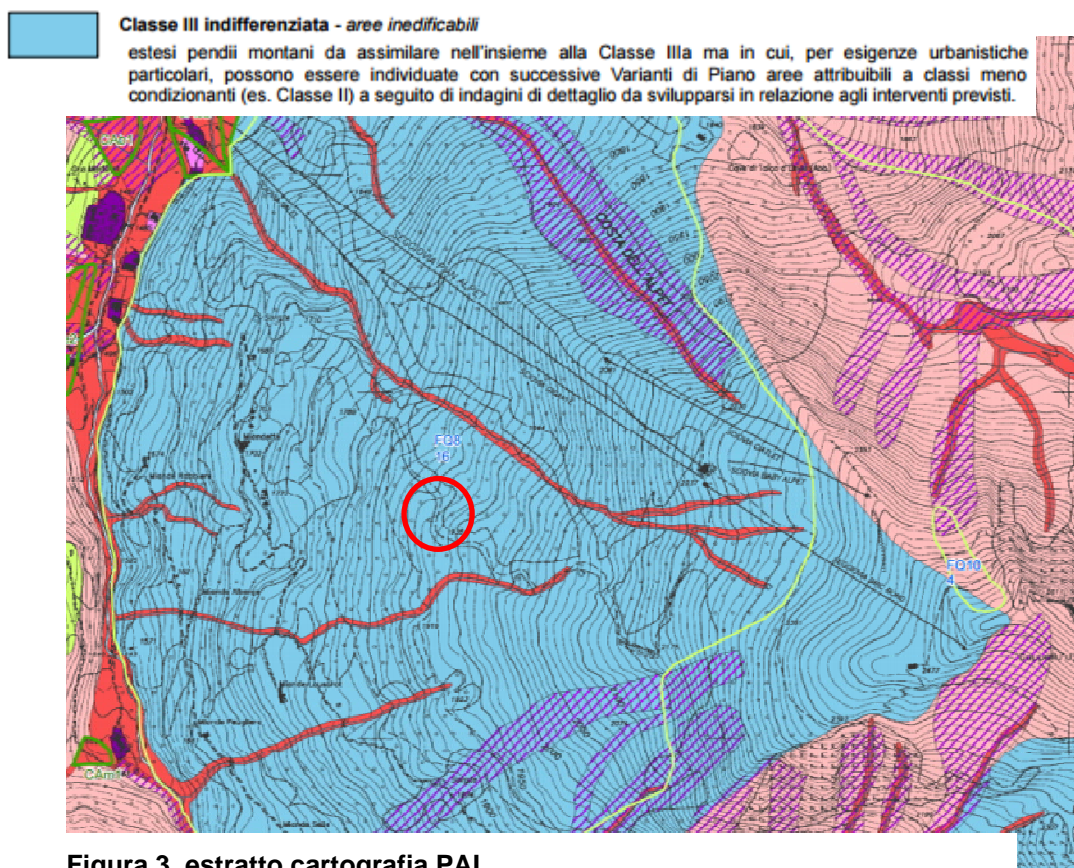


Figura 3, estratto cartografia PAI.

Secondo le indicazioni riportate al sito web http://map.chisone-germanasca.torino.it/web/images/ValGermanasca/AdeguamentoPAI/Schema_di_relazione_VG.pdf, comunque si consideri l'intervento, l'opera è ammessa.

PRODUTTIVA, INDUSTRIALE, ARTIGIANALE – COMMERCIALE DDIREZIONALE	nuovo impianto		no	no	no
	ampliamento		no	si, se legato al mantenimento di attività esistenti, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio, sono esclusi interventi volti alla realizzazione di nuove unità abitative, anche se connesse alla funzione produttiva	si, se legato al mantenimento di attività esistenti, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio, sono esclusi interventi volti alla realizzazione di nuove unità abitative, anche se connesse alla funzione produttiva
	mutamento d'uso	parziale	no	si, se legato al mantenimento di attività esistenti, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio, sono esclusi interventi volti alla realizzazione di nuove unità abitative, anche se connesse alla funzione produttiva	si, se legato al mantenimento di attività esistenti, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio, sono esclusi interventi volti alla realizzazione di nuove unità abitative, anche se connesse alla funzione produttiva
		totale	no		no

Figura 4, considerando l'intervento come "produttivo", è ammesso l'ampliamento dell'attività.

opere di urbanizzazione	reti e loro pertinenze		si, se non altrimenti localizzabili	si	si
	viabilità, parcheggi a raso, aree verdi e sportive prive di edificazione		no	si, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio	si, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio
	servizi comportanti edificazione (esclusi i casi previsti nella categoria "turistico-ricettiva", ovvero con presenza di posti letto)	nuovo impianto	no	no	no
		ampliamento	no	si, se non altrimenti localizzabile, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio	no
		mutamento d'uso	no	si, se non altrimenti localizzabile, previo studio che valuti le specifiche condizioni di rischio	no

Figura 5 considerando l'intervento come "opera di urbanizzazione", è possibile trattare il medesimo come "opera a rete o pertinenza".

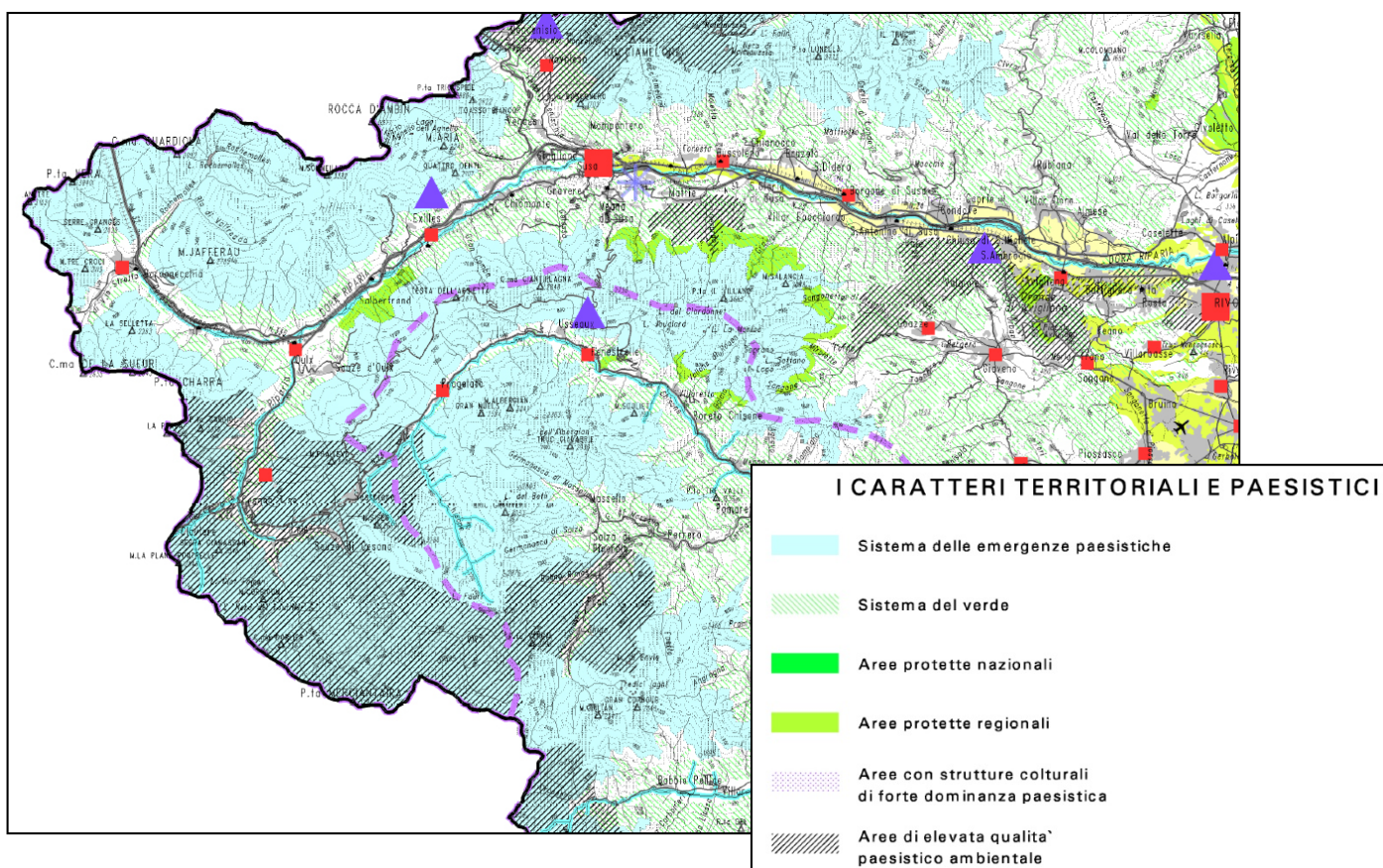
Si aggiunge che l'intervento, per come conformato, non ostacola il regolare deflusso delle acque. Di tale aspetto ampio respiro si è dato nei documenti inerenti l'aspetto relativo al vincolo idrogeologico.

02.05. IMPATTO AMBIENTALE E VINCOLI

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.

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 1600 m s.l.m. 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.

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

- Permesso di Costruire ai sensi **D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- 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";

02.06. DISPONIBILITÀ DELLE AREE O IMMOBILI

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

Le opere in progetto interessano terreni in parte già asserviti od espropriati in passato (per consentire la realizzazione di altre opere) ed in altra parte fondi sottoposti alle fasi conclusive di ulteriori procedure di asservimento od espropriazione. Tutti i terreni summenzionati, a conclusione delle ultime procedure suindicate, saranno disponibili ed utilizzabili anche per i lavori trattati nel presente progetto in quanto gli stessi sono connessi a quelli in precedenza eseguiti.

Non sarà pertanto necessario occupare, asservire od espropriare alcun lotto aggiuntivo attraverso la procedura di espropriazione per pubblica utilità definita dalla vigente normativa in merito: D.P.R. 327/2001 e s.m.i..

Per poter visionare la procedura di esproprio attuata negli anni scorsi per i lavori relativi all'installazione dell'impianto di innervamento, si rimanda al "Decreto di espropriazione con contestuale imposizione di servitù" prot. n. 6928 del 01/12/2008. Per quanto concerne invece la costruzione della vasca di raccolta acqua esistente, sulla quale verrà edificato il locale centralina, si comunica che è in fase conclusiva il procedimento espropriativo e a breve verrà emesso il decreto di espropriazione. L'area oggetto di procedura di espropriazione è maggiore di quella occupata dalla sola vasca e ricomprende anche le superfici necessarie all'edificazione del nuovo edificio tecnico.

02.06.02. 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 l'intervento in essere si accompagna all'impianto di innevamento, connesso anch'esso all'attività sciistica, le aree sono implicitamente disponibili.

02.07. FATTIBILITÀ TECNICA DELL'OPERA

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

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. 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, ovviamente, 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. Le linee elettriche esistenti dovranno essere opportunamente collegate alla stazione Miandette nell'ambito della realizzazione della presente opera. Le linee elettriche suddette, da Miandette a Malzat, consistono in n. 2 cavi in parallelo in alluminio aventi sezione $4 \times 240 \text{ mm}^2$. Nell'ambito dei lavori in oggetto si tratterà, quindi, di collegare i tratti di cavo già esistenti ed interrati nel corso di precedenti appalti al fine di realizzare il parallelo tra loro. Infatti, è necessario mantenere la caduta di tensione percentuale al di sotto del 5 % tra le due stazioni per garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature. Di seguito è riportato il calcolo di verifica della linea di alimentazione della stazione Miandetta nel quale, si precisa, la verifica è fatta con due cavi, in parallelo, in rame di sezione pari a 150 mm^2 , equivalenti a due cavi di sezione pari a 240 mm^2 in alluminio.

Calcolo portate dei cavi interrati in funzione delle modalità di posa, temperatura del terreno, ecc.									
Alimentazione Centralina Miandette da P.d.C. ENEL a MALZAT									
Inserire sezione cavo		150	mm ²	cdt% =	4,425		Cavo in alluminio	235,849	mm ²
Portata Io =		248	A	da tabella CEI UNEL 35026 a 0,8 m di profondità, terreno a 20°C con resistività pari a 2 Km/W					
Numero cavi		2	in parallelo						
Coefficiente K1		1,07	fattore di correzione in funzione della temperatura del terreno				(temperatura del terreno impostata pari a 5 °C)		
Coefficiente k2		0,8	fattore di correzione in funzione dei gruppi di cavi interrati				(inserire 0,80 per 2 cavi in parallelo ed 1 per un solo cavo)		
Coefficiente K3		1,02	fattore di correzione in funzione della profondità di posa				(cavi posati a 0,5 m di profondità)		
Coefficiente K4		1,16	fattore di correzione in funzione della resistività del terreno				(resistività pari a 1 K m/W)		
Portata Iz =		502,35832	A	per cavo interrato all'interno di una tubazione					
Il cavo è direttamente interrato ?		S	SI; NO	Temperatura del terreno [°C]:				10	
Portata Iz =		608,85829	A	per cavo direttamente interrato					
Potenza Centralina =		50	kW						
Calcolo temperatura effettiva di esercizio dei cavi in funzione della portata e della corrente di esercizio									
Calcolo corrente di esercizio			cosfi =	0,95	senfi =	0,3122499			
			kW		A			km	Malzat
Potenza tratto L1 =		50	Corrente tratto L1 =		76,06	Lunghezza tratto L1 =		1,900	Miandette
Portata Iz considerata:		608,86					Totale Lunghe.	1,900	
Temperatura effettiva del conduttore nei diversi tratti considerati									
Tratto T1 =		11,25	°C						
Calcolo resistenza cavi a temperatura effettiva di esercizio									
Resistenza a 20 °C del cavo da:		150	mm ²						
			Ohm/Km						
R20°C =		0,1290	Resistenza N cavi in parallelo			Reattanza cavo in Ohm/km			
a T1	Rt1 =	0,1246	0,0623			0,0745			
						Reattanza "N" cavi in parallelo in Ohm/km			
						0,037			
Calcolo cadute di tensione percentuale per tratti di cavo									
Calcolo coefficiente Ct			Calcolo caduta di tensione			Calcolo caduta di tensione percentuale			
			Volt			%			
Ct_1	9,316	ΔV1	17,701	Δ1% =	4,425	DV a Minadette =	4,425		
			Tot.			17,701	Totale	4,425	%

Relativamente alla parte elettrica si precisa che la centralina Malzat sarà presto collegata alla rete ENEL attraverso un P.d.C. in BT – 400 V richiesto dal Comune di Prali e che per la centralina Miandette dovrà essere richiesto un nuovo P.d.C. in modo tale da mantenere le due centraline indipendenti tra loro. Tra l'altro i cavi di alimentazione che saranno funzionali al trasporto di energia dalla stazione Miandette verso valle sono gli stessi che alimentano i generatori dell'impianto di innevamento. A questo punto sarà necessario effettuare delle modifiche all'interno del quadro dell'innevamento esistente per fare in modo di collegare le linee elettriche esistenti al futuro P.d.C. Tali modifiche sono ampiamente descritte nella relazione tecnica delle opere elettromeccaniche e nei relativi elaborati grafici allegati.

Inoltre, il locale ove sarà installato anche il secondo P.d.C. dell'ENEL, che è rappresentato dalla cabina di trasformazione dell'impianto di innevamento, facente parte della stazione di MALZAT, è unico per entrambe le stazioni di produzione dell'energia elettrica.

La centralina idroelettrica in oggetto si comporrebbe, 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: 414,24 m;
- Portata massima: 20 l/s;
- Potenza idraulica disponibile: 81 kW;
- Potenza elettrica generata: 55 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).

Nel caso in oggetto è 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.

**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 =	160,3	mm
Lunghezza 3 =	1466	m
Diametro 4 =	132,5	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 =	11,74	m
Perdita 4 =	12,96	m
H geodetica	450	m
Perdita Totale	35,76	m
Salto utile	414,24	m

Rendimento condotta =	0,93	adim
Rendimento turbina =	0,8	adim
Rendimento generatore =	0,9	adim
Potenza elettrica generata =	54,42	kW

CALCOLO DIAMETRO UGELLO

Salto Utile =	414,24	m
Velocità acqua =	90,15	m/s
Sezione ugello =	221,85	mm
Diametro ugello =	16,81	mm

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

Grandezze		U.M.
Diametro 1 =	147,2	mm
Lunghezza 1 =	780	m
Diametro 2 =	145,2	mm
Lunghezza 2 =	560	m
Diametro 3 =	160,3	mm
Lunghezza 3 =	1466	m
Diametro 4 =	132,5	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 =	5,67	m
Perdita 4 =	6,26	m
H geodetica	450	m
Perdita Totale	17,27	m
Salto utile	432,73	m

Rendimento condotta =	0,93	adim
Rendimento turbina =	0,8	adim
Rendimento generatore =	0,9	adim
Potenza elettrica generata =	38,37	kW

CALCOLO DIAMETRO UGELLO

Salto Utile =	432,73	m
Velocità acqua =	92,14	m/s
Sezione ugello =	146,51	mm
Diametro ugello =	13,66	mm

02.07.01. 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 1.915 m s.l.m. adeguato ad ospitare le opportune apparecchiature elettromeccaniche.

Questo sarà realizzato direttamente sopra la piccola vasca di laminazione, attorno alla quale sarà realizzato il basamento del locale. Esso dovrà soddisfare i seguenti requisiti architettonici, 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 reggere il carico dovuto all'accumulo di neve;
- la costruzione dello stesso sarà contestualizzato con l'ambiente montano, con l'impiego di legname e pietre di rivestimento;
- il tutto è dimensionato al fine di sopportare l'ulteriore posa di un paranco per la movimentazione della turbina. È stata inoltre prevista un'apertura adeguata così da agevolare le fasi di trasporto all'interno del fabbricato, della turbina e delle varie apparecchiature.

Pertanto, in considerazione di quanto sopraccitato, le tipologie di fabbricato saranno le seguenti:

- fondazioni con travi di c.a.;
- muratura portante con cordolo superiore per la stabilizzazione delle teste dei maschi murari;
- elementi strutturali del tetto in legname;
- manto di copertura del tetto realizzato mediante la posa di scandole;
- rivestimento della parte bassa del locale mediante pietre locali, e intonaco rustico;

Il locale tecnico avrà dimensioni di larghezza e lunghezza minime, compatibilmente con le esigenze funzionali, così da soddisfare le esigenze progettuali. Ampio respiro descrittivo del manufatto viene riportato nel documento 13L65PR1A_AD_D_2.1_0.

Al fine di rilevare nel tempo eventuali spostamenti del fabbricato, come già indicato nel Prot. N. 245/15/FP del 21/10/2015, si è prevista l'installazione di, solidarmente alle strutture portanti del fabbricato adibito a locale tecnico sito a Miandette, una basetta atta ad accogliere uno strumento di misura topografica del tipo GPS. Alla Committenza finale sarà lasciato l'onere di

provvedere negli anni futuri ad eseguire il monitoraggio degli eventuali spostamenti del fabbricato. Si ritiene invece che non sia adeguato sotto l'aspetto funzionale l'installazione del valvolame di intercettazione ai fini della sicurezza. Tuttavia l'Ente proprietario della condotta (Comunità Montana) è già ora tenuto a sorvegliare con regolarità la stabilità delle tubazioni dell'innevamento attuale, pertanto qualsiasi ulteriore dispositivo di sicurezza sarebbe sovrabbondante.

02.07.02. Opere elettriche

In cabina elettrica, il QGBT esistente dovrà essere modificato per consentire il prelievo di energia dalla centralina in oggetto. Infatti, i cavi utilizzati per convogliare in rete l'energia prodotta dalla centralina sono gli stessi che servono per l'alimentazione dei generatori dell'impianto di innevamento del comprensorio sciistico di Prali. Nella nuova stazione di Miandette, invece, sarà installato il quadro di comando e controllo della centralina idroelettrica il quale sarà collegato ai cavi esistenti, serventi l'impianto di innevamento.

Prima di incominciare qualsiasi attività all'interno del quadro elettrico di cabina "QGBT", il trasformatore MT/BT dovrà essere disalimentato, aprendo l'IMS di protezione dello stesso e chiudendo il sezionatore di terra facente parte sempre della stessa cella MT. Anche le linee che dovranno essere collegate al nuovo quadro della stazione Miandette dovranno essere messe in sicurezza aprendo gli interruttori di valle, nel QGBT di Malzat, e di monte, nella stazione di pompaggio e nella cabina elettrica di Pian Alpet.

02.07.03. Intervento per migliorare e rendere indipendente lo scarico dell'acqua turbinata in stazione Malzat

Nell'ottica di ottimizzare lo scarico dell'acqua attualmente esistente e, soprattutto, di provvedere alla separazione idraulica tra l'impianto di adduzione dell'acqua dal torrente Germanasca verso la stazione di pompaggio dell'innevamento e l'impianto di produzione dell'energia elettrica è prevista la posa di un breve tratto di tubazione DN 300 (circa 5 m) che dal basamento della centralina si colleghi ad una tubazione esistente, posata al di sotto del sedime di via Malzat (SP169). Questa tubazione, risalente a parecchi anni fa, è utilizzata per lo scarico delle acque dell'impianto di innevamento e sfocia direttamente nel torrente Germanasca. Nell'elaborato grafico: 13L65PR1A_EM_D_4.2_1 - Schemi

funzionali e layout è riportata una documentazione fotografica relativa a tale scarico.

Tale intervento è riportato negli elaborati di progetto ma è totalmente a carico del Comune di Prali.

02.07.04. *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 sopracitate è intesa quella corrente alla data del presente documento.

02.08. RICAVI DALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA ED IMPORTO LAVORI

02.08.01. *Stima produzione di energia elettrica e ricavi per la centralina di Miandette*

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 0,097 €/kWh che è effettuata la stima dei ricavi di produzione.

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.

Le tariffe si riducono del 2% all'anno a partire dal 2014, fatte salve le eccezioni previste nel caso di mancato raggiungimento dell'80% della potenza del contingente annuo previsto per i registri e per le aste. La Tabella 1 stabilisce, inoltre, che la vita utile dell'impianto sia pari a 25 anni.

Pertanto, la stima dei ricavi è fatta supponendo che l'impianto entri in servizio entro il 2016. La riduzione del 2 %, prevista dall'art. 7 comma 1 del decreto 6 luglio 2012, si applica per ogni anno a partire dal 2014. Quindi, per esempio, se la messa in servizio avverrà nel 2016 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.

Pertanto, 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:

Ricavo = Tariffa Onnicomprensiva * Produzione = 0,097 * 164.160 \cong 15.923,52 euro/anno.

02.08.02. Importo lavori – Quadro economico

L'importo delle opere, così come derivante dal computo metrico estimativo inserito negli elaborati del progetto definitivo, vale a corpo € 143.700,00 comprensivo degli oneri di sicurezza ordinari e speciali.

Sommariamente, i lavori del presente appalto riguardano:

- Centralina idroelettrica da 60 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

- ❑ Opere civili per la realizzazione del locale tecnico che ospiterà la centralina idroelettrica
- ❑ Opere elettriche ed idrauliche legate all'installazione della centralina idroelettrica, comprese le modifiche degli impianti esistenti
- ❑ Oneri di sicurezza aggiuntivi per attuazione dei Piani di Sicurezza

L'importo a base di appalto è pertanto pari a € 143.700,00

03. ELENCO RIASSUNTIVO DELLE AUTORIZZAZIONI

L.R. n° 45 del 09.08.1989: “Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici”.

D.Lgs. 22/01/04 n. 42: “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della legge 6 luglio 2002 n.137”.

D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;

COMPETENZA	DESCRIZIONE
ENEL	Comunicazione di intenti al Distributore Elettrico Locale
UTF	Comunicazione di intenti all'Ufficio Tecnico di Finanza (UTF)
CITTA' METROPOLITANA	Ottenimento di autorizzazione alla subderivazione dell'acqua per la centralina Miandette. La concessione per la derivazione dell'acqua dal Rio 13 Laghi per la centralina Malzat è già stata rilasciata con Determinazione N. 1013-51450/2013, pratica Prov. 94/3 ASSENSO