

REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI VERCELLI



COMUNITA' MONTANA  
VALSESIA



CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA E ARTIGIANATO  
E AGRICOLTURA



COMUNE DI ALAGNA  
VALSESIA



COMUNE DI SCOPELLO



MONTEROSA 2000 S.p.A.

## COMPLETAMENTO DEL SISTEMA SCIISTICO DELLA VALSESIA

AGGIORNAMENTO DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA  
SIGLATO IL 14 NOVEMBRE 2006

TITOLO ELABORATO

### ACCORDO DI PROGRAMMA

Realizzazione di centralina idroelettrica su impianto di innevamento  
artificiale in corrispondenza del ponte sul torrente Olen -  
Progetto preliminare  
Relazione tecnico-descrittiva

ELABORATO n°  A.3.1	SCALA	DATA  LUGLIO 2012	REDATTO	Luglio '12	C. Francione
			CONTROLLATO	Luglio '12	C. Francione
			APPROVATO	Luglio '12	C. Francione
NOME FILE	A.3.1.doc				
REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE E RIFERIMENTI DOCUMENTI SOSTITUTIVI			
	Luglio 2012	Emissione			

PROPONENTE



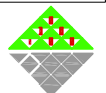
MONTEROSA 2000 S.p.A.  
FRAZIONE BONDA, 19  
13021 ALAGNA VALSESIA (VC)

PROGETTISTA



MONTEROSA 2000 S.p.A.  
FRAZIONE BONDA, 19  
13021 ALAGNA VALSESIA (VC)

Ing. Claudio Francione



ECOPLAN  
SOCIETA' DI INGEGNERIA  
& ARCHITETTURA AMBIENTALE  
10154 TORINO Via S. Botticelli, 57

Arch. P.A. Donna Bianco  
Dott. Geol. E. Macchi

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE ESISTENTI.....</b>	<b>2</b>
2.1	OPERA DI PRESA.....	2
2.2	SERBATOI DI ACCUMULO.....	3
2.3	CONDOTTE FORZATE.....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
3.1	FABBRICATO DI CENTRALE.....	4
<b>4</b>	<b>FABBISOGNI IDRICI ATTUALI.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>SITUAZIONE CONCESSORIA.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>DETERMINAZIONE DEI NUOVI FABBISOGNI.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>MODELLO IDROLOGICO .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>COMPATIBILITÀ DEI PRELIEVI.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>STIMA DELLA PRODUZIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>OPERE ACCESSORIE .....</b>	<b>12</b>

## 1 PREMESSA

Il comprensorio sciistico di Alagna Valsesia è da pochi anni dotato di un nuovo impianto di innevamento programmato, il cui approvvigionamento idrico è garantito da due sorgenti e un torrente situati nella stessa valle a oltre 2.000 metri di quota.

Le opere di captazione idrica costruite in prossimità delle menzionate fonti di approvvigionamento consentono il riempimento di tre serbatoi di stoccaggio interrati, due dei quali a Pianalunga (serbatoio Pianalunga e Grande Halte) e uno a Passo dei Salati. Il volume complessivo immagazzinabile di 19.000 m<sup>3</sup> permette di far fronte all'ingente quantità di acqua necessaria agli innevatori disposti lungo le piste, nei pochi giorni in cui per motivi climatici è possibile sfruttarli. I due serbatoi costruiti a Pianalunga sono riforniti a gravità, il terzo necessita invece di un'apposita stazione di rilancio.

Le strutture necessarie all'innevamento programmato, quali opere di presa, serbatoi di stoccaggio, condotte, innevatori e altre opere minori di completamento, sono sfruttate solamente nel periodo invernale, all'incirca compreso tra novembre e marzo.

Gli studi effettuati in merito all'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia, hanno messo in luce la possibilità di sfruttare una parte dell'infrastruttura idraulica necessaria all'innevamento programmato, per la produzione di energia idroelettrica. In particolare risultano utilizzabili i serbatoi a Pianalunga (volume complessivo 14.000 m<sup>3</sup>), la traversa fluviale sul torrente Olen, la linea di condotte che alimenta i serbatoi e la linea necessaria all'innevamento del tratto di pista compreso tra la località Zar Oltu e Alagna.

Il rilascio della portata turbinata avviene alla quota di 1.463 m, nel punto in cui la condotta necessaria all'innevamento attraversa il torrente Olen. In tale punto è prevista l'intercettazione della condotta, la costruzione del fabbricato necessario all'alloggiamento del gruppo turbina-generatore e dei relativi quadri di controllo e comando, e la costruzione di un'opera di rilascio al fine di evitare eventuali erosioni localizzate.

La convenienza economica di tale soluzione è stata già presa in considerazione e risulta positiva, forte del fatto che, come già detto, la maggior parte delle infrastrutture idrauliche necessarie sono già state costruite e sono attualmente utilizzate esclusivamente per l'innevamento programmato nei mesi invernali.

L'utilizzo plurimo della risorsa idrica consente di sfruttare una parte dell'abbondante portata transitante nel torrente Olen nei mesi complementari, da aprile a ottobre circa, periodo in cui per ovvi motivi l'impianto di innevamento programmato non può essere in funzione.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE ESISTENTI

Lo sfruttamento della risorsa idrica a scopo idroelettrico avviene utilizzando alcune strutture già esistenti e costruite per l'innevamento artificiale, in aggiunta al complesso della centrale idroelettrica ancora da costruire, posta sul torrente Olen in prossimità della località Piane.

I punti successivi descrivono nel dettaglio le opere interessate nella produzione idroelettrica.

### 2.1 OPERA DI PRESA

L'approvvigionamento idrico per il riempimento del bacino di stoccaggio avviene tramite una traversa sul torrente Olen alla quota di 2.046 m s.l.m. in località Pianalunga in corrispondenza della stazione di arrivo della telecabina "Alagna-Pianalunga".

L'opera in oggetto risulta già costruita e utilizzata per la derivazione di acqua nei mesi invernali per la produzione di beni e servizi (innevamento artificiale).

La struttura dell'opera di presa prevede una semplice traversa in alveo con stramazzo a larga soglia impostato alla quota attuale del fondo scorrevole, dimensionato in modo da innalzare il tirante idraulico, e una soglia sopraelevata con presa "a trappola" costituita da

uno stramazzo con griglia suborizzontale.

L'opera è realizzata in calcestruzzo leggermente armato e il suo posizionamento è tale da inserirsi in un piccolo salto naturale nel torrente in modo tale che la dinamica torrentizia non venga praticamente interessata da fenomeni di rigurgito. E' comunque stato applicato un rivestimento in pietrame del fondo del rio a monte e a valle del manufatto per evitare fenomeni di erosione localizzati. La derivazione idrica avviene tramite uno stramazzo di tipo Creagher con una griglia suborizzontale per il prelievo della portata necessaria.

Il dimensionamento della griglia è fortemente condizionato dalla velocità dell'acqua e quindi dalla portata del torrente, di conseguenza per garantire l'emungimento della portata voluta, subito a valle del canale a pelo libero sottostante la griglia è prevista una luce sotto battente regolata con una paratoia.

A valle della paratoia si ha una vasca di sedimentazione che termina con uno stramazzo a larga soglia. Subito oltre si ha una vasca in cui confluiscono le due tubazioni provenienti dalle sorgenti Mullero e Olen utilizzate per il raggiungimento della quota idrica prelevabile nei mesi invernali, e non utilizzate per la produzione idroelettrica oggetto di studio.

Questa vasca presenta una luce sotto battente regolata tramite un pancone in acciaio destinata al rilascio della portata di calcolo del deflusso minimo vitale (DMV) che ammonta a 22 l/sec secondo la relazione idrologica di progetto redatta nel 2004 relativa all'impianto di innevamento programmato.

Successivamente il manufatto presenta un'ulteriore luce sotto battente governata da una paratoia manuale, mentre l'ultima parte dell'opera presenta la testata della condotta di adduzione ai bacini di stoccaggio che è dotata di filtro a maglia fine per evitare l'ingresso di materiale solido nella tubazione e quindi impedirne l'intasamento.

Nella situazione di massimo livello raggiunto nel serbatoio di Pianalunga la condotta di adduzione è dotata di una valvola a galleggiante regolata direttamente dal livello del serbatoio che, al massimo invaso, si chiude; in tal caso si determina un innalzamento del livello idrico nell'opera di presa finché la griglia comincia a rigurgitare impedendo ulteriore ingresso d'acqua nell'opera.

## **2.2 SERBATOI DI ACCUMULO**

L'impianto è dotato di due serbatoi interrati destinati allo stoccaggio idrico nei mesi invernali per fare fronte all'elevata portata di punta necessaria all'innevamento artificiale. Il primo, della capacità di 5000 m<sup>3</sup>, è situato all'Alpe Pianalunga presso la stazione di partenza della seggiovia Pianalunga-Bocchetta delle Pisse mentre il secondo, della capacità di 9000 m<sup>3</sup> è situato in località Grande Halte.

Per quanto riguarda la produzione idroelettrica, i serbatoi hanno lo scopo di compensare gli eventuali periodi siccitosi o di abbondante piovosità tramite il volume idrico stoccato. Nella fattispecie il serbatoio utilizzato a tale scopo è il serbatoio di Pianalunga. La struttura del bacino, di forma circolare, risulta totalmente interrata tranne che per una parte aggiunta, affacciata sulla pista di servizio che arriva a Pianalunga, dove sono alloggiati la camera valvole ed i sistemi di pompaggio.

Il bacino è dotato di scarico di fondo e di scarico di superficie. Il primo è una tubazione posta sulla piastra di fondazione del bacino ed è regolata attraverso una valvola manuale in modo da consentire il completo svuotamento del serbatoio in caso di necessità. Lo scarico di superficie è invece costituito da uno sfioratore a calice che alimenta un tubo atto a trasportare l'acqua a valle della valvola di regolazione dello scarico di fondo. La tubazione finale risulta quindi essere comune e recapita l'acqua nel vicino Torrente Olen.

Il serbatoio di Pianalunga, oltre a essere un valido strumento per regolarizzare la portata turbinabile, è anche uno snodo indispensabile in quanto le condotte di adduzione uscenti dall'opera di presa sul torrente Olen recapitano in esso l'acqua derivata. Oltre a ciò lo stesso serbatoio funge da vasca di sedimentazione garantendo che particelle anche molto fini in sospensione possano giungere alla turbina danneggiandola.

Il serbatoio di Grande Halte, anch'esso interrato e di forma ovale, non risulta direttamente

interessato per il funzionamento della centrale idroelettrica; all'interno della camera valvole ad esso annesso vi sarà il flusso idrico passante che, provenendo da Pianalunga, proseguirà verso la turbina. Solo in caso di estrema scarsità idrica, sarà possibile utilizzare anche l'acqua stoccata all'interno di questo secondo bacino come riserva, fermo restando che vi sarà una perdita di produzione derivante dal minor salto geodetico.

## **2.3 CONDOTTE FORZATE**

Durante la produzione idroelettrica i tratti di condotte interessati sono due: il primo collega l'opera di presa sul torrente al bacino di Pianalunga, il secondo parte dal bacino stesso e scende a valle fino al paese di Alagna venendo intercettato in località Piane, in corrispondenza dell'attraversamento sul torrente Olen. La tubazione risulta in polietilene nel tratto compreso fra l'opera di presa e il primo serbatoio, nonché fra il primo e il secondo serbatoio; nel tratto a valle la condotta è realizzata mediante tubazioni in ghisa cementata con giunti a bicchiere del tipo Alpinal specifica per l'utilizzo in impianti di innevamento programmato o comunque con reti idrauliche ad alta pressione. L'andamento dei diametri della condotta va via via riducendosi verso valle, poiché il dimensionamento iniziale di progetto aveva tenuto conto delle necessità idriche dei generatori di neve, che chiaramente hanno un fabbisogno di portata decrescente verso la fine della linea di alimentazione.

## **3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**

### **3.1 FABBRICATO DI CENTRALE**

Il fabbricato in cui sarà collocato il gruppo turbina-generatore e i quadri di controllo e misura è l'unica opera non ancora esistente in quanto non necessaria per l'innevamento programmato. Esso sarà realizzato in calcestruzzo armato interamente gettato in opera, successivamente rivestito in pietra e legno in maniera tale da riprendere le tipologie architettoniche locali. Al proprio interno saranno collocate le apparecchiature idrauliche necessarie per intercettare il flusso idrico proveniente dalla condotta esistente e le manovre per governare i vari scenari di funzionamento della centrale. In particolare dovranno essere possibili almeno i seguenti assetti di funzionamento:

- condotta forzata alimentata fino alla centrale, turbina in funzione e condotta vuota a valle della centrale, con restituzione al Torrente Olen
- condotta forzata alimentata fino alla centrale, turbina in by-pass e condotta vuota a valle della centrale, con restituzione al Torrente Olen
- condotta forzata alimentata fino alla centrale, centrale in by-pass e condotta vuota a valle della centrale, senza restituzione al Torrente Olen

A valle della centrale dovrà essere prevista una condotta di restituzione che recapiti l'acqua in corrispondenza del ponte sul Torrente Olen, immediatamente a monte della griglia suborizzontale che alimenta l'opera di presa della centrale idroelettrica della società Gestimi S.r.l..

## **4 FABBISOGNI IDRICI ATTUALI**

I fabbisogni attuali sono rappresentati dalle necessità igienico-sanitarie delle stazioni funiviarie dell'area di Pianalunga e dall'acqua che viene utilizzata per la produzione di neve programmata. Tali fabbisogni vengono soddisfatti grazie a tre punti di prelievo siti nella zona dell'Alpe Pianalunga che nello specifico sono costituiti da due opere di presa da sorgente e

da un'opera di presa mediante traversa su acqua superficiale. L'acqua ad uso igienico e assimilati viene prelevata interamente dall'opera individuata come *sorgente Mullero*, che risulta ad uso plurimo con uso igienico come primario e produzione di neve programmata come secondario. La *sorgente Olen* e l'opera sul *Torrente Olen* sono ad uso esclusivo per la produzione di neve programmata.

L'acqua ad uso igienico viene prelevata indicativamente lungo tutto l'arco dell'anno, anche se in ragione delle effettive attività della Monterosa 2000 S.p.A. soprattutto legate ai periodi di apertura al pubblico. L'acqua per la produzione di neve programmata viene prelevata invece principalmente nei periodi tardo estivi e autunnali per essere stoccata temporaneamente all'interno di tre bacini di accumulo e successivamente utilizzata nei periodi di esercizio dell'impianto di innevamento programmato. La necessità di avere dei bacini di accumulo è determinata dal fatto che i periodi utili per il funzionamento dell'impianto di innevamento programmato sono piuttosto ridotti nel corso della stagione autunnale e invernale, quindi gli impianti di innevamento sono dimensionati per poter trattare una portata istantanea di acqua tramite gli innettori molto consistente, che non sarebbe compatibile con la portata emungibile dalle opere di presa, soprattutto nei momenti di magra.

I bacini di stoccaggio consentono di accumulare una riserva idrica complessiva di 19.000 m<sup>3</sup> di acqua, nei tre siti di Pianalunga (5.000 m<sup>3</sup>), della Grande Halte (9.000 m<sup>3</sup>) e del Passo dei Salati (5.000 m<sup>3</sup>); il fabbisogno idrico complessivo medio attuale per la produzione di neve programmata consiste in circa 94.000 m<sup>3</sup> annui da ripartire sulle varie piste. Appare chiaro che tale consumo dipende dalle condizioni ambientali che consentono la produzione di neve e soprattutto dall'effettivo fabbisogno di neve per la battitura delle piste che è funzione della presenza più o meno abbondante di neve al suolo.

## 5 SITUAZIONE CONCESSIONARIA

In occasione della realizzazione della rete dell'impianto di innevamento programmato la Monterosa 2000 S.p.A. ha richiesto e ottenuto una concessione di prelievo sufficiente per coprire i fabbisogni descritti nel paragrafo precedente. La concessione prevede la possibilità di prelievo idrico ad uso plurimo ovvero per scopi igienici e assimilati e per produzione di neve programmata, mediante le opere di presa individuate come

1. *sorgente Mullero*: uso igienico e assimilati e produzione neve
2. *sorgente Olen*: uso produzione neve
3. *Torrente Olen*: uso produzione neve

La quantità di acqua prelevabile risulta poi così ripartita in termini di portata media, massima e di volume massimo annuo

Preso	$Q_{med}$ [l/s]	$Q_{max}$ [l/s]	$V_{max}$ [m <sup>3</sup> ]
s. Mullero – igienico	3,90	10,00	55.256
s. Mullero – neve	5,30	10,00	34.560
s. Olen	3,30	10,00	43.200
T. Olen	3,80	20,00	19.440

con un *deflusso minimo vitale* rilasciato in unica soluzione presso l'opera di presa sul Torrente Olen, dove confluiscono anche le tubazioni di adduzione provenienti dalle altre due sorgenti con uso innevamento e con un valore pari a  $Q_{DMV} = 22$  l/s.

I volumi massimi prelevabili totali per gli usi specificati sono dunque

uso	$V_{\max}$ [m <sup>3</sup> ]
igienico e assimilati	55.256
produzione neve	97.200

La concessione prevedeva comunque la possibilità di funzionamento delle opere di presa ad uso innevamento programmato in maniera coordinata in maniera tale che l'eventuale carenza idrica presso un'opera potesse essere compensata mediante l'intervento delle altre, senza superare ovviamente i limiti volumetrici o di portata massima imposti. Ciò si rende tecnicamente possibile poiché, come accennato le tubazioni adduzione delle sorgenti conferiscono l'acqua in un'unica vasca sita a valle del dissabbiatore dell'opera di presa sul Torrente Olen, nel punto in cui viene rilasciata la portata di deflusso minimo vitale e subito dopo si ha la partenza dell'unica tubazione di adduzione che alimenta i serbatoi di accumulo. In termini amministrativi la concessione di prelievo è regolata con Disciplinare di concessione n. 34243 di repertorio, rilasciato dall'Amministrazione Provinciale di Vercelli ai sensi del D.P.G.R. 29.07.2003 n. 10/R in data 11.04.2005 – approvato con Determinazione n. 1700 del 19.04.2005 e registrato a Vercelli il 16.05.2005 al n. 1976 serie 3.

## 6 DETERMINAZIONE DEI NUOVI FABBISOGNI

Come indicato in premessa il Progetto Monterosa si è sviluppato negli anni con lo scopo primario di realizzare il collegamento intervallivo fra la valle di Alagna Valsesia in Piemonte e la valle di Gressoney L.T. in Valle d'Aosta, in modo da consentire a pieno titolo l'entrata della Valsesia all'interno del comprensorio sciistico Monterosa ski.

Oltre alla realizzazione del collegamento funiviario, il progetto ha consentito la costruzione di una serie di opere strettamente funzionali al miglioramento ed al completamento dell'obiettivo principale, tra cui in primo luogo delle nuove piste da sci dotate di impianto di innevamento programmato. Attualmente risulta in corso una procedura di Valutazione Ambientale Strategica volta ad esaminare la compatibilità di un ampio Piano degli Interventi di completamento del comprensorio sul versante piemontese.

Oltre alla nuova centralina idroelettrica che risulta oggetto del presente progetto, vi è un altro intervento ricompreso nel citato Piano degli Interventi, che risulta idroesigente e che riguarda un ampliamento dell'impianto di innevamento programmato esistente a servizio delle piste di sci Mullero 2 e raccordo.

Non si entra qui nel dettaglio della determinazione del fabbisogno aggiuntivo derivante dall'ampliamento dell'impianto di innevamento programmato, per il quale si rimanda a specifica relazione. Sinteticamente si può comunque evidenziare che il volume totale aggiuntivo stimato per tale ampliamento ammonta a 20.149 m<sup>3</sup>.

La compatibilità dei prelievi verrà comunque verificata più avanti anche alla luce della realizzazione della nuova centralina idroelettrica sulla rete dell'impianto di innevamento programmato.

## 7 MODELLO IDROLOGICO

Per la determinazione del modello idrologico e quindi della compatibilità idraulica dei prelievi rispetto alle disponibilità idriche, è necessario tenere conto in prima istanza delle caratteristiche del bacino idrografico di riferimento.

Il bacino idrografico è la porzione di territorio il cui deflusso idrico superficiale viene convogliato verso una determinata sezione di un corso d'acqua, chiamata sezione di

chiusura del bacino.

A questo proposito non ci si dilunga specificatamente in questa sede sulle valutazioni che hanno portato alle valutazioni idrologiche conclusive e quindi alla determinazione della compatibilità dei prelievi destinati ai vari usi, rimandando alla specifica relazione idrologica che tratta l'argomento in questione.

Di seguito si elencano però i parametri significativi del bacino idrologico in esame che presenta la sezione di chiusura in corrispondenza della traversa fluviale esistente all'altezza dell'Alpe Pianalunga

Caratteristiche del bacino valle Olen.

Quota massima [m]	3.022
Quota sezione di chiusura [m]	2.046
Quota mediana [m] s.l.m.	2.591
Quota media [m] s.l.m.	2.363,24
Rilievo (Hmax-hmin) [m]	975,9
Superficie del bacino [km <sup>2</sup> ]	3,803
Lunghezza asta principale [m]	2.704

ed i risultati relativi ai calcoli che hanno determinati i valori delle portate medie mensili alla medesima sezione

PORTATE MEDIE MENSILI [l/s]											
gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
47,12	41,73	52,50	111,74	251,75	332,53	227,52	152,13	134,63	121,16	91,55	53,85

Per quanto riguarda il deflusso minimo vitale (in seguito abbreviato DMV), definito dalla D.G.R. 74-45166 del 26/04/1995 come "il deflusso che, in un corso d'acqua naturale, deve essere rilasciato a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali, se pur prossime ad essere critiche, le condizioni istantanee di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati.", la norma è stata abrogata nel 2007 e sostituita dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 17 luglio 2007 n. 8/R.

Sulla base delle nuove indicazioni normative, il valore del DMV è stato ricalcolato, valutando i vari parametri e fornendo dunque il seguente valore

Riassunto dei parametri utilizzati e risultati ottenuti.

Superficie bacino [km <sup>2</sup> ]	3,803
Quota media bacino [m] s.l.m.	2.363,24
Afflusso annuo [mm]	1177,00
qmeda [l/sec/km <sup>2</sup> ]	35,96
k	0,13
M	1,10
A	1
DMVbase [l/sec]	19,56

## 8 COMPATIBILITÀ DEI PRELIEVI

A questo punto risulta fondamentale procedere ad un incrocio fra le disponibilità di risorsa idrica naturale e le necessità di prelievo, in modo tale da valutare la compatibilità idrologica fra le diverse esigenze di tutela e salvaguardia della risorsa idrica con le necessità del processo produttivo.



Riassumiamo di seguito i valori di prelievo attuali e quelli stimati con i nuovi investimenti

VOLUMI ATTUALI CONCESSI	
uso	$V_{\max} [m^3]$
igienico e assimilati	55.256
produzione neve	97.200

VOLUMI ATTUALI PRELEVATI	
uso	$V_{\max} [m^3]$
igienico e assimilati	55.256
produzione neve	93.938

VOLUMI AGGIUNTIVI	
uso	$V_{\max} [m^3]$
produzione neve	20.149

Sulla base della seguente tabella di diponibilità idriche medie mensili e della curva di prelievo ipotizzata, si rilevano i volumi mensili e annui totali

mese	$Q_{\text{med}} [l/s]$	D.M.V.-base [l/s]	$Q_{\text{disp}} [l/s]$	$Q_{\text{prel}} [l/s]$	$Q_{\text{ril}} [l/s]$	$V_{\text{prel}} [m^3]$
gennaio	47,12	19,56	27,56	10	37,12	26784
febbraio	41,73	19,56	22,17	10	31,73	24192
marzo	52,50	19,56	32,94	20	32,50	53568
aprile	111,74	19,56	92,18	40	71,74	103680
maggio	251,75	19,56	232,19	40	211,75	107136
giugno	332,53	19,56	312,97	40	292,53	103680
luglio	227,52	19,56	207,96	40	187,52	107136
agosto	152,13	19,56	132,57	40	112,13	107136
settembre	134,63	19,56	115,07	40	94,63	103680
ottobre	121,16	19,56	101,60	40	81,16	107136
novembre	91,55	19,56	71,99	40	51,55	103680
dicembre	53,85	19,56	34,29	20	33,85	53568
TOTALE						1001376

da cui è possibile stabilire che il volume complessivo compatibile con le altre esigenze prioritarie e utilizzabile ai fini idroelettrici è il seguente

mese	$Q_{\text{prel}} [l/s]$	durata [giorni]	$V_{\text{prel}} [m^3]$
gennaio	0	0	0
febbraio	0	0	0
marzo	20	31	53.568
aprile	40	30	103.680
maggio	40	31	107.136
giugno	40	30	103.680
luglio	40	31	107.136
agosto	40	31	107.136
settembre	40	30	103.680
ottobre	40	31	107.136
novembre	40	25	89.856
dicembre	0	0	0
TOTALE			883.000

per cui considerando una stima globale per eccesso, il fabbisogno a regime, in termini di volumi, risulterebbe così ripartito

VOLUMI TOTALI	
uso	$V_{\max} [m^3]$
produzione neve	115.000
produzione energia	883.000
igienico e assimilati	55.000
TOTALE	1.053.000

La valutazione sin qui svolta non tiene conto dell'effetto aggiuntivo determinato dalla presenza dei due punti di prelievo in corrispondenza della sorgente Olen e della sorgente Mullero, che a favore di sicurezza permetteranno di fornire il fabbisogno richiesto anche a parziale copertura di momentanee situazioni di magra relative al regime del Torrente Olen.

Si ribadisce peraltro che i volumi prelevati ad uso igienico e assimilati derivano esclusivamente dalla presa denominata *sorgente Olen*, in regime prioritario rispetto alle portate prelevate ad uso produzione neve o produzione di energia e che pertanto vanno considerati in aggiunta rispetto al volume prelevato alla sezione di chiusura rappresentata dalla traversa sul Torrente Olen.

Dalla comparazione fra i fabbisogni e le disponibilità appare evidente che la compatibilità degli incrementi risulta garantita, soprattutto alla luce del fatto che le stime della portata effettivamente rilasciata in corrispondenza dell'opera di presa sul Torrente Olen appaiono decisamente superiori rispetto ai valori minimi di salvaguardia stabiliti dal Piano di Tutela delle Acque per il D.M.V. di base e del fatto che nel bilancio complessivo non si sia tenuto conto del notevole effetto aggiuntivo determinato dalle opere di presa sulle sorgenti.

Le valutazioni sin qui esposte si riferiscono ad un anno idrologico con caratteristiche medie che tuttavia è possibile non rappresenti l'andamento reale dei deflussi alla sezione di chiusura; in particolare, come ampiamente descritto nel paragrafo relativo all'idrologia del Rapporto Ambientale, si è ritenuto opportuno verificare la compatibilità dei prelievi anche considerando un regime idrologico cosiddetto di anno scarso. Nello studio generale si sono valutati due andamenti idrologici per valutare l'effettiva disponibilità idrica in condizioni di magra e in questa sede si riportano soltanto i risultati finali.

In particolare l'andamento della curva dei prelievi in condizioni di scarsità di risorsa si configura in questi termini

me	$Q_{\text{med}}$ [l/s]	D.M.V. <sup>base</sup> [l/s]	$Q_{\text{disp}}$ [l/s]	$Q_{\text{prel}}$ [l/s]	$Q_{\text{ril}}$ [l/s]	$V_{\text{prel}}$ [m <sup>3</sup> ]
gennaio	32,03	19,56	12,47	7	25,03	18.749
febbraio	27,46	19,56	7,90	5	22,46	12.096
marzo	27,46	19,56	7,90	5	22,46	13.392
aprile	64,07	19,56	44,51	40	24,07	103.680
maggio	164,75	19,56	145,19	40	124,75	107.136
giugno	178,48	19,56	158,92	40	138,48	103.680
luglio	128,14	19,56	108,58	40	88,14	107.136
agosto	82,38	19,56	62,82	40	42,38	107.136
settembre	54,92	19,56	35,36	25	29,92	64.800
ottobre	45,76	19,56	26,20	20	25,76	53.568
novembre	45,76	19,56	26,20	20	25,76	51.840
dicembre	32,03	19,56	12,47	7	25,03	18.749
TOTALE						761.962

da cui è possibile stabilire che il volume complessivo compatibile con le altre esigenze prioritarie e utilizzabile ai fini idroelettrici, nel caso di condizioni idrologiche di *anno scarso* è il seguente

mese	$Q_{\text{prel}}$ [l/s]	durata [giorni]	$V_{\text{prel}}$ [m <sup>3</sup> ]
gennaio	0	0	0
febbraio	0	0	0
marzo	0	0	0
aprile	40	30	103.680
maggio	40	31	107.136
giugno	40	30	103.680
luglio	40	31	107.136
agosto	40	31	107.136
settembre	25	30	64.800
ottobre	20	31	53.568
novembre	0	0	0
dicembre	0	0	0
TOTALE			647.136

Anche in questo caso si evidenzia come la compatibilità fra i prelievi e le disponibilità idriche rimanga comunque garantita.

## 9 STIMA DELLA PRODUZIONE

Sulla base delle valutazioni idrologiche effettuate e dei periodi di prelievo effettivo per le varie esigenze, si espone di seguito una valutazione preliminare del valore della produzione della nuova centrale idroelettrica in rapporto al volume complessivo ai fini idroelettrici e alle portate medie emungibili nei vari mesi.

Nella tabella che segue è stato valutato il salto netto disponibile all'ugello in funzione di tre valori di portata significativi e delle caratteristiche reali delle tubazioni idrauliche, in modo tale da individuare la taglia della macchina da installare all'interno del fabbricato di centrale in rapporto alla potenza elettrica effettiva producibile dall'alternatore.

$Q$ [l/s]	$H_{\text{net}}$ [m]	$W_{\text{el}}$ [kW]
20	552	76
30	525	108
40	488	134

Da ciò si evince che la taglia del gruppo turbina generatore dovrà essere dell'ordine dei 150 kW di potenza nominale; viste le caratteristiche idrauliche di funzionamento della centrale, la scelta sulla turbina idraulica da utilizzare non potrà che ricadere su una macchina Pelton a regolazione di portata variabile multiugello.

Considerando la curva di durata ipotizzata al paragrafo precedente e i valori di potenza prodotta in rapporto alle portate turbinate, si ricava l'energia prodotta su base annua

mese	$Q_{\text{prel}}$ [l/s]	durata [giorni]	potenza [kW]	energia [kWh]
------	----------------------------	--------------------	-----------------	------------------

gennaio	0	0	0	0
febbraio	0	0	0	0
marzo	20	31	76	56.544
aprile	40	30	134	96.480
maggio	40	31	134	99.696
giugno	40	30	134	96.480
luglio	40	31	134	99.696
agosto	40	31	134	99.696
settembre	40	30	134	96.480
ottobre	40	31	134	99.696
novembre	40	26	134	83.616
dicembre	0	0	0	0
TOTALE				828.384

allo stato attuale della normativa in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile il valore della produzione ricavato di circa 828.000 kWh rappresenta un dato significativo, poiché in termini di vendita di energia a prezzo vincolato e quindi ad un prezzo di 220 €/MWh rappresenta un montante annuo di € 182.160,00. Pur considerando che le condizioni indicate costituiscono una situazione ideale di funzionamento della centrale e tenendo quindi conto di periodi di fermo macchina e manutenzione, costi di allacciamento e di dispacciamento dell'energia, appare immediatamente evidente che la realizzazione dell'impianto risulta nettamente conveniente in termini economici. Se poi a questo andiamo ad aggiungere che i fabbisogni di energia medi annui della Monterosa 2000 S.p.A. ammontano a circa 1.820.000 kWh, in termini di copertura complessiva del fabbisogno energetico della società da fonte rinnovabile, ci si avvicina a un valore teorico vicino al 46% del totale.

Nello scenario più gravoso, in termini di minor disponibilità di risorsa idrica, di *anno scarso* la produttività media annua stimabile è invece la seguente

me­se	Q <sub>prel</sub> [l/s]	du­rata [giorni]	poten­za [kW]	energia [kWh]
gennaio	0	0	0	0
febbraio	0	0	0	0
marzo	0	0	0	0
aprile	40	30	134	96.480
maggio	40	31	134	99.696
giugno	40	30	134	96.480
luglio	40	31	134	99.696
agosto	40	31	134	99.696
settembre	25	30	93	66.960
ottobre	20	31	76	56.544
novembre	0	0	0	0
dicembre	0	0	0	0
TOTALE				615.552

in questo scenario, la capacità produttiva non si riduce in maniera eccessivamente significativa, poiché i periodi di maggior produzione rimangono praticamente invariati. Con la proiezione meno performante il valore della produzione ricavato di circa 615.500 kWh rappresenta ancora un dato significativo, poiché in termini di vendita di energia a prezzo vincolato e quindi ad un prezzo di 220 €/MWh, rappresenta un montante annuo di € 135.410,00; in termini di copertura del fabbisogno energetico da fonte rinnovabile, ci si avvicina a un valore teorico vicino al 34% del totale.

## 10 OPERE ACCESSORIE

Nell'ambito della realizzazione della centralina descritta all'interno del progetto, oltre alle opere idrauliche contenute all'interno del fabbricato di centrale, sarà necessario realizzare i collegamenti elettrici con la rete di distribuzione per consentire il vettoriamento dell'energia prodotta. Al di là quindi delle apparecchiature di regolazione, protezione e misura che saranno direttamente installate all'interno della porzione di fabbricato di centrale accanto al generatore elettrico, a causa delle potenze elettriche in gioco, sarà necessario provvedere ad installare anche una piccola cabina di trasformazione BT/MT, in modo da poter allacciare la centrale direttamente alla rete a 15 kV della società. Tale locale di trasformazione sarà comunque alloggiato all'interno del fabbricato di centrale con le opportune segregazioni previste dalla normativa vigente. Sarà necessario infine intercettare la linea di media tensione che transita in posa interrata di fronte al nuovo fabbricato di centrale, in modo da realizzare un nodo di entra-esce in centrale.