

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

REGION AUTONOME DU VAL D'AOSTE

COMUNE DI

COMMUNE DE

VALTOURNENCHE

NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO  
SUL TORRENTE CHENEIL  
NEL COMUNE DI VALTOURNENCHE

\*\*\*

# STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AL P.T.A.

Committenti

Comune di Valtournenche – CVA SpA

## RELAZIONE DI SINTESI

progettista : dott. ing. CAMOS Pietro Mauro  
via Mons.Alliod 8 - 11027 - Saint-Vincent (AO)

collaboratori:      dott. ing. Riccardo Perret - ingegnere – idrologia ed idraulica  
                          dott. ing. Erik Camos – ingegnere – architettura e rilievi  
                          dott. Stefano De Leo – geologo  
                          dott. Angèle Barrel – agronomo - forestale  
                          dott. Fabrizio Merati – biologo  
                          dott. ing. Walter Crétaz – ingegnere - tecnico acustico

## INDICE

1	Introduzione .....	3
1.1	Inquadramento nella L.R. 14/99 .....	4
1.2	Razionalizzazione della risorsa idrica .....	4
2	Situazione esistente .....	5
2.1	Descrizione generale .....	5
2.2	Bacino idrografico .....	7
2.3	Accessibilità carraia all'opera .....	10
2.4	Portate derivabili dal torrente Cheneil .....	11
2.5	Inquadramento urbanistico .....	11
2.6	Pianificazione territoriale e urbanistica .....	11
2.7	Autorizzazioni, Pareri e Vincoli .....	12
3	Descrizione del progetto .....	12
3.1	Impostazione generale .....	12
3.2	Inquadramento geografico .....	14
4	Descrizione delle caratteristiche tecniche della derivazione .....	15
4.1	Parametri principali della derivazione .....	15
4.2	Utenze con diritti di derivazione irrigua sottesi dalla derivazione .....	15
4.3	Numero di centrali di cui è costituito l'impianto .....	16
4.4	Caratteristiche dell'opera di presa .....	16
4.5	Caratteristiche vasca di accumulo .....	21
4.6	Caratteristiche della condotta forzata .....	22
4.7	Caratteristiche della centrale idroelettrica .....	24
4.8	Caratteristiche delle opere di restituzione .....	25
4.9	Centrale di pompaggio (soluzione 2) .....	25
5	Valutazione degli impatti sull'ambiente .....	27
5.1	Atmosfera e clima .....	27
5.2	Idrosfera – acqua .....	27
5.3	Caratterizzazione della qualità dell'acqua e delle popolazioni ittiche .....	27
5.4	Suolo – sottosuolo .....	27
5.5	Biosfera .....	27
5.6	Impatto acustico .....	27
5.7	Paesaggio .....	27
5.8	Rifiuti .....	27
5.9	Popolazione .....	28
5.10	Radiazioni elettromagnetiche – Radioattività ambientale - Inquinamento luminoso .....	28
5.11	Mitigazione in generale .....	28
5.11.1	Considerazioni aggiuntive .....	28
5.11.2	Gestione .....	28
5.11.3	Le soluzioni alternative .....	28
5.11.4	Opzione 0 (zero) - non esecuzione dell'intervento .....	29
5.12	Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di cantiere .....	29
<b>Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti di cantiere .....</b>		<b>29</b>
5.13	Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di esercizio .....	30
<b>Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti di esercizio .....</b>		<b>30</b>
6	Potenze e producibilità dell'impianto .....	31
7	Analisi costi – benefici .....	32
7.1	Costo dell'impianto .....	32
7.2	Piano di gestione .....	33
7.3	Programma di ammortamento .....	33
7.4	Previsioni dei ricavi .....	34
7.5	Analisi economica costi-ricavi .....	35

## 1 Introduzione

Il presente studio è stato elaborato, su incarico del Comune di Valtournenche, dall'ing. Camos Pietro Mauro con studio professionale in Via Mons. Alliod n°8, 11027 Saint Vincent (Ao).

Nella presente relazione sono stati affrontati anche i punti della relazione di compatibilità ambientale richiesti dal PTA per le nuove derivazioni idroelettriche.

Per l'elaborazione dello studio di VIA il progettista si è avvalso della collaborazione, per le parti di loro competenza, dai seguenti professionisti:

- Dott. Ing. Perret Riccardo - idraulica e idrologica;
- Dott. ing. Erik Camos – progettazione, rilievo e elaborazione grafica;
- Dott. geol. Stefano De Leo - geologia e geotecnica;
- Dott. biol. Fabrizio Merati – biologia, ittiologia e qualità ambientale;
- Dott. agr. Angèle Barrel - agronomica e forestale;
- Dott. Ing. Walter Crétaz - acustica;

Le domande oggetto di concessione di derivazione sul torrente Cheneil, presentate in concorrenza nel mese di dicembre 2007, sono tre, rispettivamente intestate a:

- Brunodet Ruggero in loc. Montaz
- CVA Spa (ex Eaux Valdôtaines) in loc. Promindoz
- Comune di Valtournenche in loc. Cheneil.

Al fine di semplificare l'iter di concessione, il Comune di Valtournenche e CVA SpA hanno stipulato un accordo di presentazione di un progetto congiunto. Rimane da perfezionare l'accordo con il sig. Brunodet Ruggero.

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un impianto idroelettrico che è articolato in due soluzioni distinte:

- Impianto con centrale di produzione autonoma ad acqua fluente con piccola vasca di accumulo (soluzione 1);
- Impianto con stazione di pompaggio ed accumulo stagionale nel bacino di Cignanaz (soluzione 2).

Le due soluzioni hanno come opere comuni:

- opera di presa dal torrente Cheneil (q. 2090 slm)
- condotta forzata sino a Maen (campi da tennis)
- condotta irrigua

e si differenziano per:

### **soluzione 1:**

- vasca di carico e di regolazione giornaliera
- centrale idroelettrica
- linea elettrica MT di collegamento con la sottostazione MT/AT

### **soluzione 2:**

- prosecuzione della condotta forzata da Maen (campi da tennis) sino alla Centrale CVA
- stazione di pompaggio.
- condotta forzata dalla stazione di pompaggio al pozzettone di arrivo della centrale CVA SpA di Maen

Oltre alla derivazione idroelettrica si prevede di razionalizzare le derivazioni irrigue presenti lungo l'asta del torrente Cheneil fra Cheneil e Maen (n. 18 derivazioni) mediante la realizzazione di un acquedotto irriguo indipendente che alimenti delle vasche di carico degli impianti di distribuzione.

Nel tratto sotteso dall'impianto idroelettrico sono presenti due concessioni di derivazioni idroelettriche:

- in loc. Cheneil (q. 2088 slm) intestata a Bich Pierangelo e Pession Camilla per moduli costanti 0,50 – decreto n. 389 del 29/04/1987;
- in loc. Crétaz (q. 1542 slm) intestata a Kofler Alfredo per moduli costanti 0,386 – decreto n. 61 del 20/01/1995.

Per tali concessioni sono in corso trattative per la loro cessione, da perfezionare prima della concessione di derivazione.

Gli interventi oggetto della presente relazione di impatto ambientale si inseriscono in un'area di montagna ampiamente servita da infrastrutture viarie che saranno utilizzate per la realizzazione dei lavori in oggetto.

### **1.1 Inquadramento nella L.R. 14/99**

Il progetto (soluzione 1) prevede la costruzione di un impianto idroelettrico della potenza massima di 4,320 MW e potenza media di 1190,5 kW;

Per impianti di tale potenza la normativa regionale relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale prevede la Verifica di Assoggettabilità (allegato B comma 2).

Nel caso in esame la verifica di assoggettabilità non è stata necessaria in quanto, la struttura competente ha già comunicato la necessità di effettuare la VIA al richiedente la concessione ed ha fissato le date di consegna della stessa.

La soluzione 2 prevede la costruzione di una stazione di pompaggio e l'invaso dell'acqua derivata nel bacino di Cignanaz per il periodo di fermo macchine della centrale CVA di Maen.

### **1.2 Razionalizzazione della risorsa idrica**

La realizzazione della nuova presa dell'impianto, oltre ad inserirsi nel contesto in modo poco impattante grazie alla conformazione della sponda destra del torrente, consente di operare anche una razionalizzazione delle derivazioni irrigue presenti in zona lungo l'asta del torrente.

Al fine di poter utilizzare al meglio la risorsa si rende infatti necessario abbinare al nuovo impianto un nuovo sistema di irrigazione più razionale che vada a sostituire le infrastrutture al momento esistenti. Queste, infatti, consistono in canali di scorrimento, per lo più a cielo aperto, con evidenti carenze sia dal punto di vista strutturale che idraulico. Le perdite sono abbondanti e talora dannose alla stabilità stessa dei versanti. Inoltre, il recupero dei canali non risulta proponibile sia economicamente sia ambientalmente, infatti si dovrebbero adeguare tutte le prese alle richieste del PTA dotandole di scala dei pesci e rilascio controllato del minimo deflusso vitale. Le numerose derivazioni (n°18) porterebbero ad un'interazione con il torrente decisamente inopportuna.

La razionalizzazione può essere effettuata realizzando di una seconda tubazione in polietilene, posata per buona parte del suo tracciato all'interno degli scavi della condotta forzata che, partendo dalla vasca di accumulo dell'impianto idroelettrico, alimenti 4 vasche con funzione di accumulo e di rottura, disposte lungo il percorso e opportunamente ubicate per garantire pressioni adeguate agli impianti di irrigazione.

Al fine di poter diminuire l'idro-esigenza dell'irrigazione esistente, è inoltre necessario cambiare la metodologia di irrigazione a scorrimento con quella a pioggia. Si prevede, infatti, di realizzare un'infrastruttura che permetta l'utilizzo

di irrigatori mobili. Pertanto, oltre alla condotta principale e alle vasche, sono previste anche condotte secondarie che dalle vasche trasferiscono la portata fino ai vari appezzamenti. Queste devono essere dotate di attacchi per l'utilizzo di irrigatori mobili, ubicati in modo che con una tubazione volante di 50/100 m si riesca a irrigare l'intera area. Ovviamente tale metodologia permette anche una facile conversione dell'impianto mobile in un impianto di irrigazione fisso, non previsto nei lavori di razionalizzazione in oggetto.

Con tale intervento si eliminano tutte le prese lungo il torrente, si riduce l'idro-esigenza irrigua e si garantisce una tipologia di irrigazione facilmente fruibile dall'utente. Inoltre l'irrigazione a pioggia può essere effettuata anche in orari notturni, permettendo all'impianto di utilizzare l'intera portata durante il giorno nelle ore in cui la domanda di energia è maggiore. Essendo gli ettari irrigati 86,75, e assumendo come portata continua per ettaro il valore di 11/s per ha, la portata complessiva continua dal 1° maggio al 31 agosto è pari a 87,75 l/s. Tale portata, se non utilizzata, grazie ad un sistema di controllo posto in corrispondenza delle vasche, per garantire che queste ultime siano sempre piene, evitando la perdita di portata attraverso lo scarico di troppo pieno, risulta utilizzabile dall'impianto per la produzione di energia.

## 2 Situazione esistente

### 2.1 Descrizione generale.

Il vallone di Cheneil è ubicato nel comune di Valtournenche, in sinistra orografica rispetto al Torrente Marmore, nel quale si getta in prossimità dell'abitato di Maen.

Procedendo da valle verso monte, il vallone è caratterizzato, immediatamente a monte della confluenza, da un breve tratto di circa 260 m a modesta pendenza, con sponde prevalentemente in terra e rive boscate.

A monte di tale tratto il torrente assume una pendenza importante che si mantiene elevata fino in corrispondenza dell'area in cui termina la strada asfaltata di Cheneil. Tale tratto di torrente, procedendo da valle verso monte, attraversa a quota 1450 m s.l.m. la strada regionale di Valtournenche, a quota 1640 m s.l.m. la strada comunale di Croux e a quota 1850 m s.l.m. la strada comunale di Promindoz. In tale tratto il torrente attraversa interamente un'area boscata ad elevata pendenza lungo la quale sono presenti numerose derivazioni irrigue che saranno nel seguito descritte.

In corrispondenza della frazione Barmaz, il torrente assume nuovamente una pendenza minore, fino al ponte pedonale della mulattiera per Cheneil; tale tratto è caratterizzato in sponda sinistra da un'area boscata, in destra da terreno adibito a pascolo.

A monte il torrente percorre l'ultimo salto di quota ad elevata pendenza per poi giungere in località Cheneil, dove sarà realizzata l'opera di presa e dove il torrente assume un andamento altimetrico caratterizzato da pendenze inferiori. L'area di Cheneil, in cui si prevedono i manufatti di derivazione risulta essere quasi pianeggiante.

A monte della presa il bacino incomincia ad allargarsi e gli alberi di alto fusto, essendo a quota superiore ai 2000 m s.l.m., incominciano a diradarsi per lasciare spazio al pascolo di alta montagna.

Il vallone si presenta poco urbanizzato e adibito prevalentemente a pascolo. Nella parte bassa, a valle della presa, sono presenti numerosi mayen, ancora utilizzati in agricoltura nel periodo estivo, per i quali risulta necessario garantire la possibilità di effettuare l'irrigazione.

La situazione ambientale dell'intero territorio non è stata modificata dall'alluvione dell'ottobre 2000, grazie al fatto che buona parte dell'alveo del torrente è caratterizzato da substrati rocciosi.

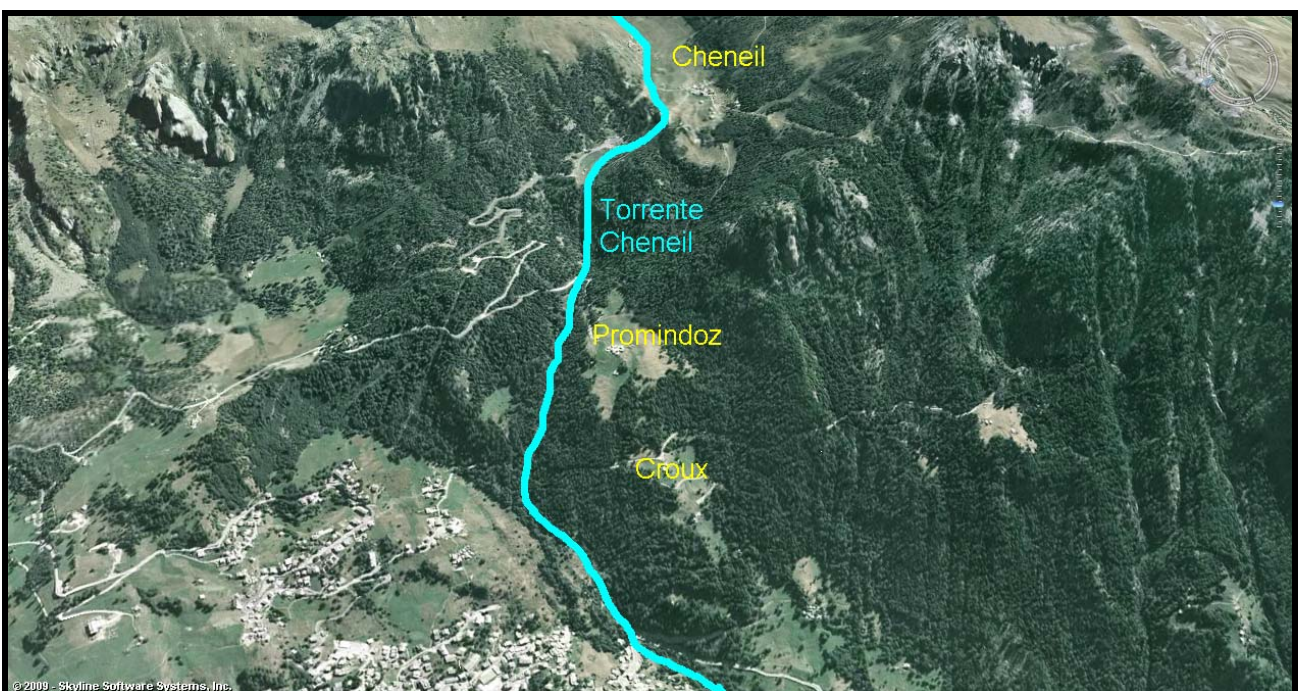
L'area in cui è prevista la costruzione della centrale, ubicata in sinistra orografica del torrente Cheneil, risulta al momento in parte boscata e la realizzazione della stessa non interagisce con le pratiche agricole presenti.

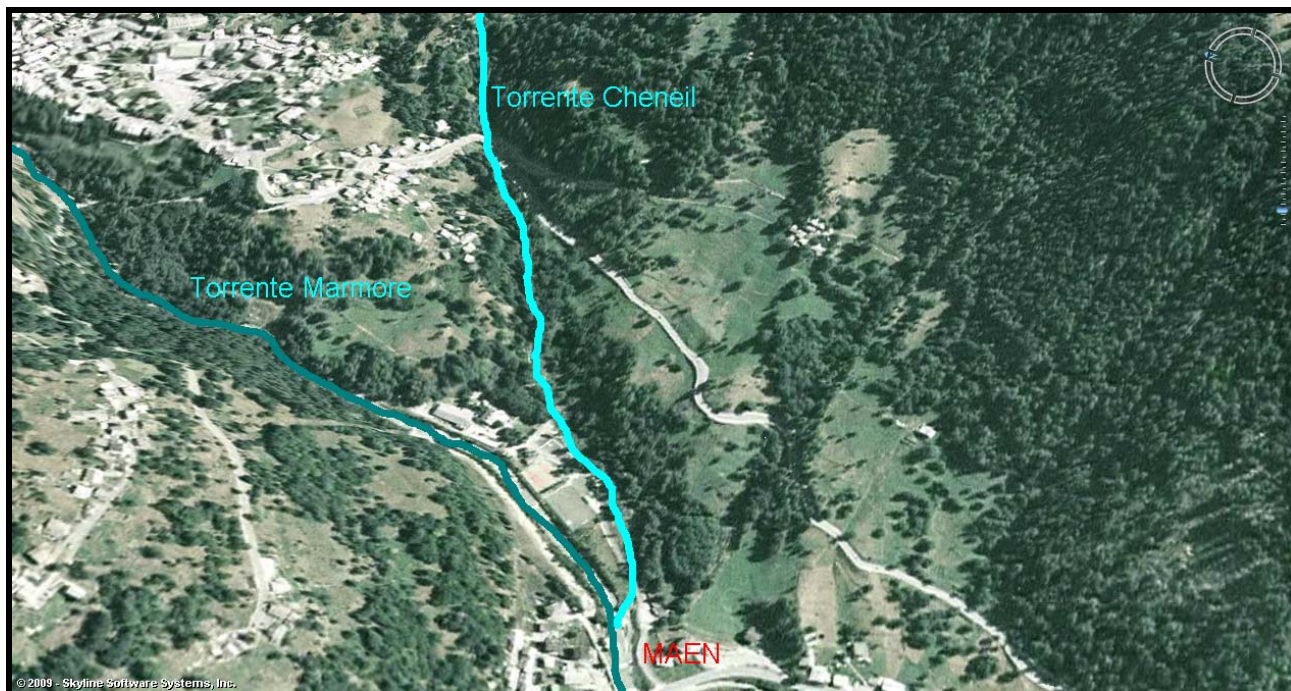
Per la descrizione più dettagliata della situazione ambientale si rimanda alle relazioni specialistiche redatte dai collaboratori dott. Geol. Stefano De Leo (aspetti geologici e geomorfologici), dott. biol. Fabrizio Merati (aspetti idrobiologici e della fauna acquatica), dott. Agr. Angèle Barrel (aspetti vegetazionali e della fauna terrestre) dott. ing. Walter Crétaz (aspetti acustici).

*Bacino del Torrente Cheneil (parte alta).*



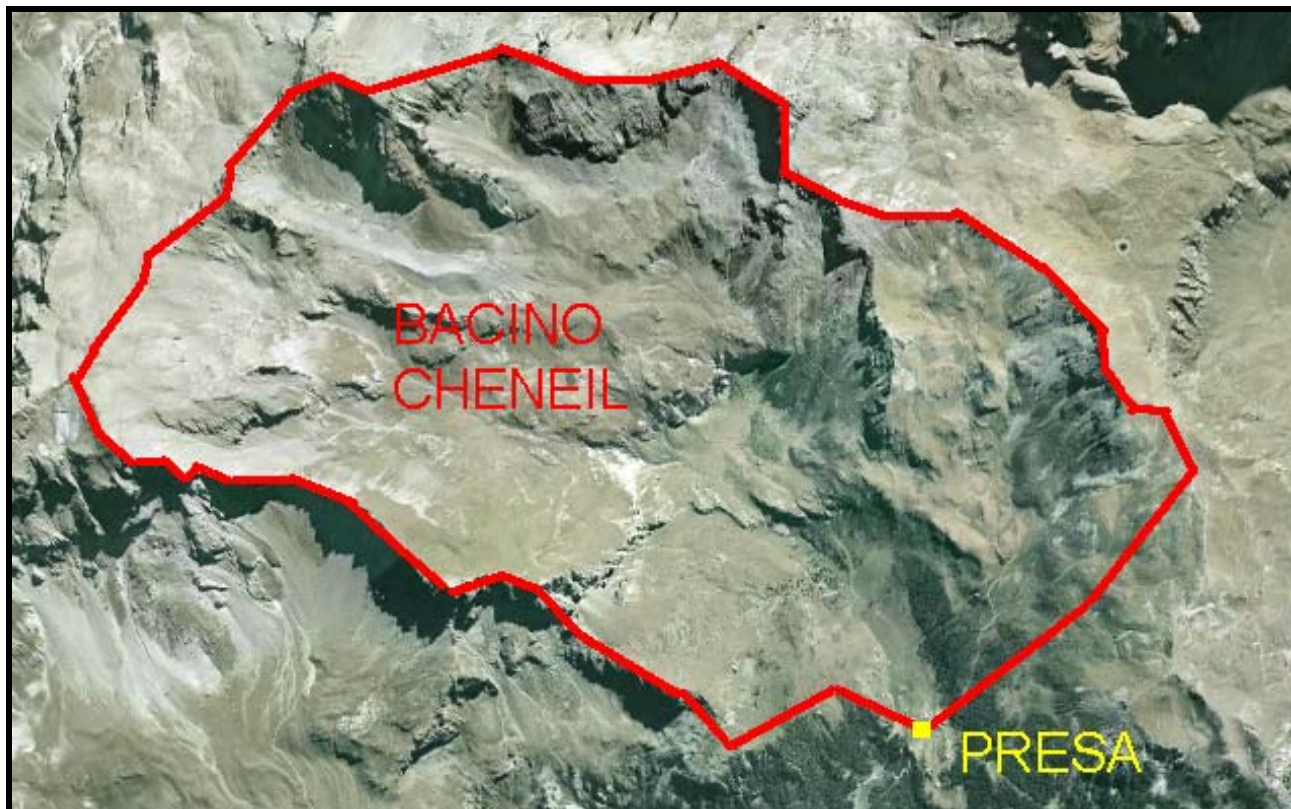
*Bacino del Torrente Cheneil (parte centrale).*



**Bacino del Torrente Cheneil (parte bassa).****2.2 Bacino idrografico.**

Il bacino del Torrente Cheneil confluyente nel Marmore ha una superficie complessiva (a monte della presa) di circa 8,097 kmq ed un'altezza media di 2550,00 m s.l.m.

L'impianto oggetto della presente relazione è ubicato fra i 2094,00 e 1360,00 m s.l.m (soluzione 1) o 1330,00 m s.l.m. (soluzione 2).

**Bacino del Torrente Cheneil sotteso dall'impianto.**

Il bacino è interamente all'interno del Comune di Valtournenche.

Il torrente Cheneil è un affluente in sinistra orografica del Torrente Marmore, nel quale confluisce a quota 1330 m s.l.m.

Esso ha origine dalle falde presenti all'interno del bacino e lo solca con direzione Est-Ovest, dividendolo in parti morfologicamente simmetriche ma con caratteristiche diverse fra loro. Il versante sinistro presenta un'estensione simile a quella del versante destro, con pendenza molto elevata che tende ad aumentare percorrendo il bacino verso valle. La vegetazione del versante sinistro risulta essere più rigogliosa e di maggior estensione, mentre il versante destro presenta un'area rocciosa più evidente con una copertura vegetale più esigua.

Entrambi i versanti sono caratterizzati da piccoli impluvi con corsi d'acqua attivi prevalentemente nel periodo di fusione delle nevi od in occasione di eventi meteorici ordinari o straordinari di piena.

Il bacino di Cheneil, ubicato in sinistra orografica del torrente Marmore nel Comune di Valtournenche, si inserisce all'interno del bacino idrografico del torrente Marmore. Al fine di dare un inquadramento più ampio e definire in modo chiaro le caratteristiche generali del contesto in cui si colloca il bacino oggetto di studio si riportano di seguito le caratteristiche geologiche e litologiche dell'intero bacino del Marmore, desunte dal PTA. In fase di approfondimento tali caratteristiche saranno oggetto di una relazione specifica che effettuerà uno studio puntuale del bacino.

Il bacino del Marmore ha una forma stretta ed allungata orientata da nord a sud. Esso rappresenta la parte più ad ovest del gruppo del Monte Rosa in cui si sono formate parallelamente le valli d'Ayas e di Gressoney.

Da un punto di vista geomorfologico l'intero bacino mostra in modo evidente l'azione modellatrice dei ghiacciai quaternari, che hanno creato conche laterali ed un profilo di fondo valle a pendenza variabile, caratterizzato da una parte alta più pianeggiante e da una parte bassa maggiormente acclive. La parte più acclive è quella in cui è ubicato l'impianto, infatti, la pendenza incomincia ad essere maggiore proprio dal punto in cui è stata posizionata la presa. L'area a pendenza maggiore è anche caratterizzata da un'incisione più profonda e il torrente risulta essere maggiormente incassato. A lato del torrente sono presenti per la maggior parte aree occupate da alberi ad alto fusto. All'interno del versante sono talora presenti delle radure ancora utilizzate dall'agricoltura, le cui caratteristiche possono essere riassunte pienamente con la parola "Mayen". A monte della presa le aree più pianeggianti sono adibite a pascolo. In corrispondenza dello spartiacque con la Valle d'Ayas, la pendenza tende nuovamente ad aumentare e le superfici rocciose diventano sempre più estese. Nella parte sommitale il bacino è delimitato dai massicci Grand et Petit Tournalin e dal Colle di Nana.

L'aspetto geomorfologico verrà approfondito durante le successive fasi di studio.

Nei grafici seguenti sono indicati gli andamenti della curva ipsografica del bacino ed il profilo longitudinale del corso d'acqua principale.



Fig.2.7: Curva ipsografica di tutto il bacino.

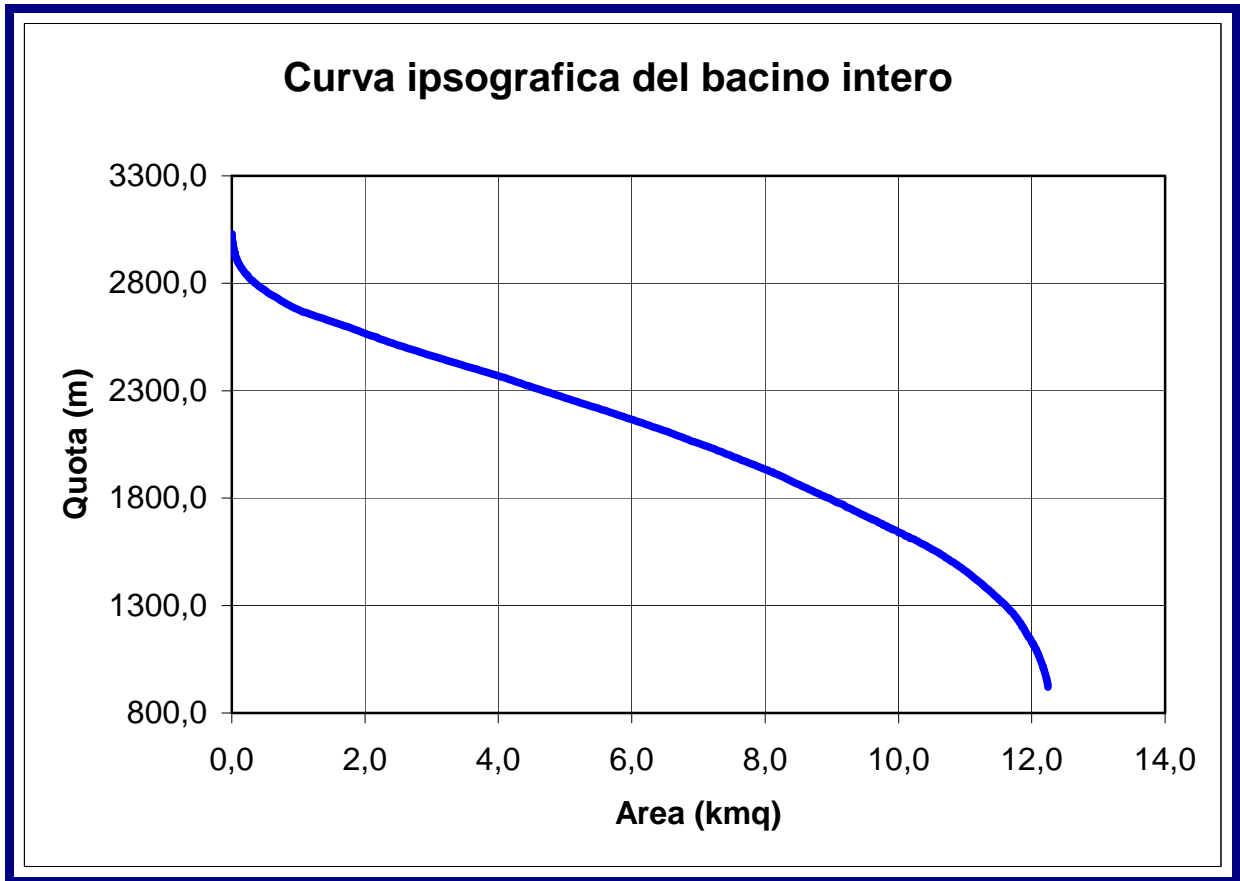
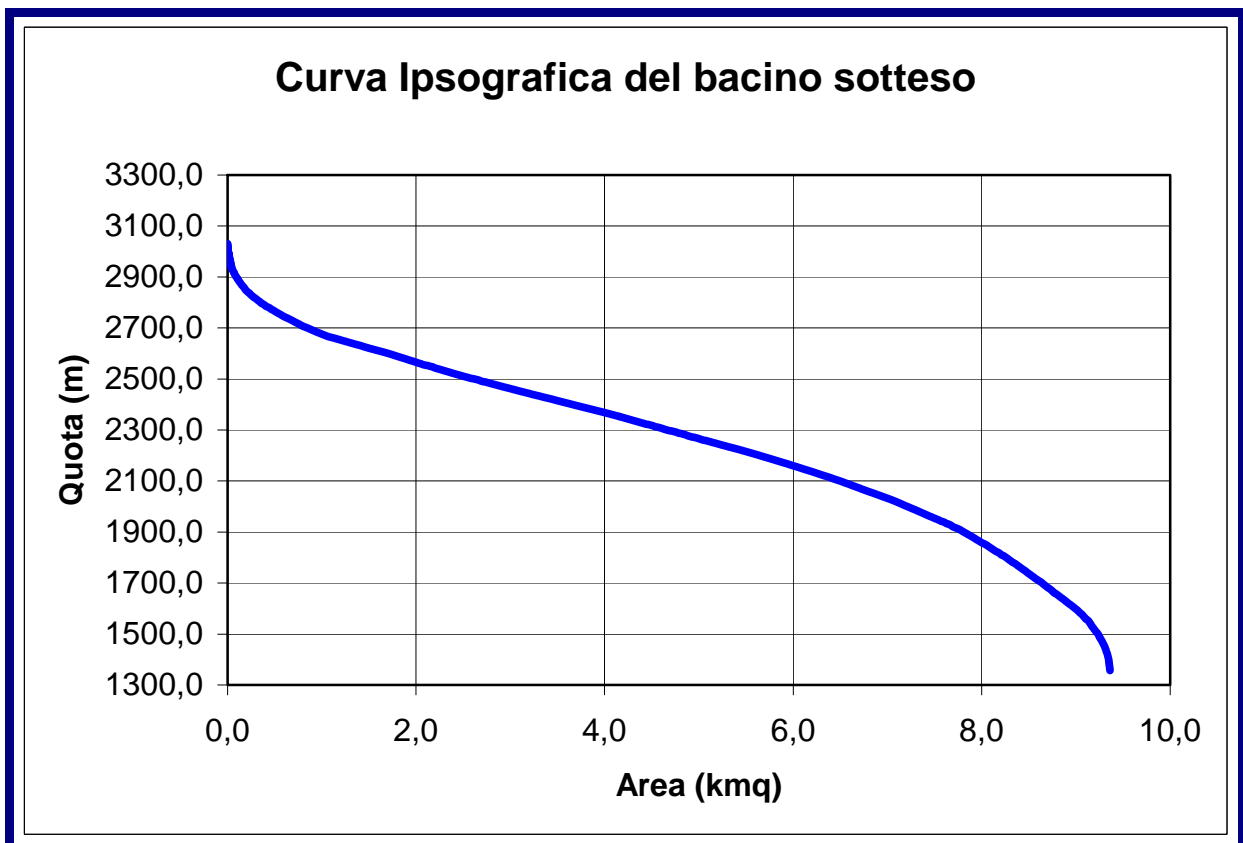


Fig.2.8: Curva ipsografica del bacino sotteso.



### 2.3 Accessibilità carraia all'opera.

La zona di intervento è servita da una strada comunale asfaltata che parte dalla strada regionale di Valtournenche in corrispondenza della loc. Chaloz, attraversa l'abitato di Valtournenche e giungere in corrispondenza del versante destro del vallone di Cheneil. La strada asfaltata prosegue solcando il versante destro sino a giungere in loc. Barmaz dove finisce e dove è presente un'ampia area adibita a parcheggio a servizio della località Cheneil.

Da tale punto, per raggiungere con i mezzi d'opera la località Cheneil, è disponibile una pista interpodereale.

Dalla strada comunale derivano altre strade comunali secondarie che permettono di accedere ai villaggi di Promindoz e Croux. In loc. Croux la strada interpodereale dal villaggio scende sino al termine dell'area prativa a monte della loc. Servaz. Tali infrastrutture saranno utilizzate al fine di raggiungere le aree individuate per il passaggio della condotta forzata nella parte centrale del tracciato.

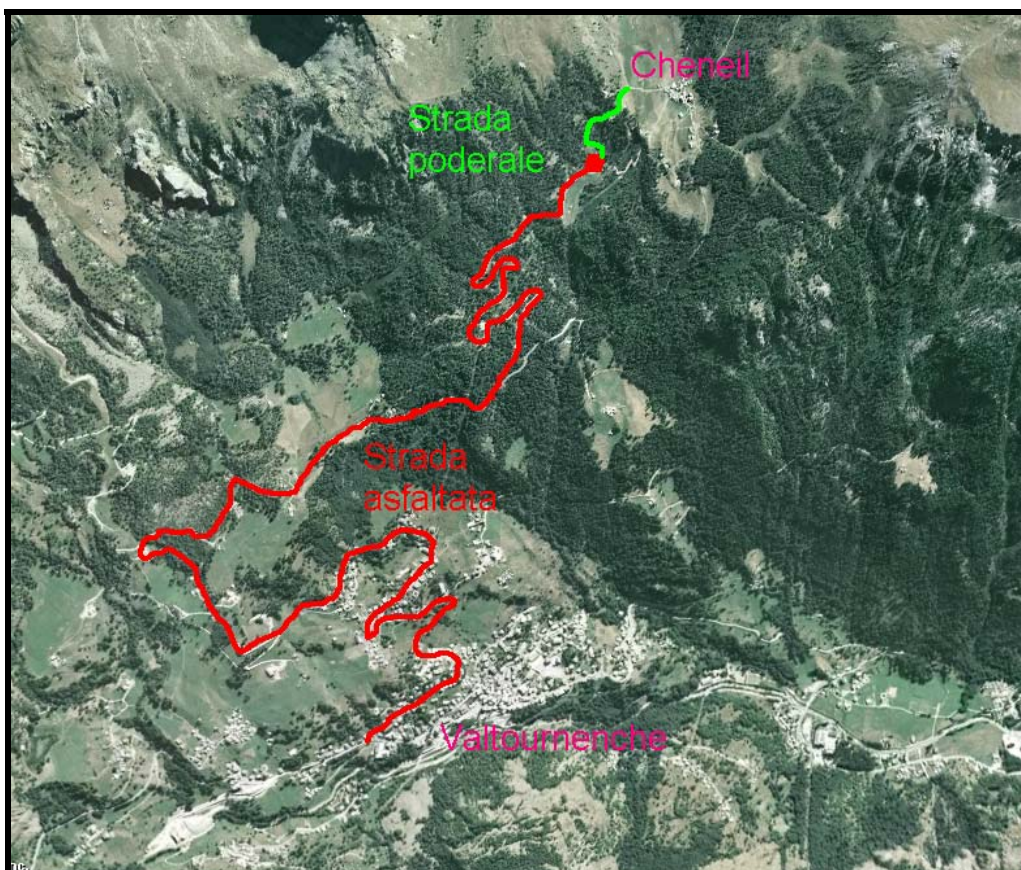
Dalla strada regionale, in loc. Montaz, parte la strada comunale che raggiunge la loc. Servaz. Tale strada rappresenta un ulteriore punto di accesso alle aree di posa delle condotte.

La parte bassa risulta facilmente accessibile dalle infrastrutture viarie già presenti come la strada comunale di Pecou e la strada regionale della Valtournenche. Il tracciato della condotta attraversa anche la strada regionale a valle della loc. Servaz.

Nella posa della condotta, per il trasporto delle tubazioni in sito, si prevede la realizzazione di brevi tratti di pista sterrata, in adiacenza al tracciato della tubazione. Tali opere, a fine lavori, verranno ripristinate alla preesistenza.

Tutte le opere in progetto risultano dunque facilmente accessibili. Nella figura seguente si riporta il tracciato della strada comunale asfaltata e il tratto sommitale di strada podereale che sarà utilizzato per la realizzazione dell'impianto in oggetto.

*Principali infrastrutture viarie utilizzate per la realizzazione dell'impianto.*



#### 2.4 *Portate derivabili dal torrente Cheneil.*

L'analisi idrologica del paragrafo 5.2.1 della presente relazione, riporta i valori delle portate medie mensili del torrente Cheneil ed individua come portata di progetto il valore massimo di 0,6 m<sup>3</sup>/sec. Tale valore è il ragionevole compromesso fra i costi di realizzazione dell'opera e la producibilità annua dell'impianto stesso.

#### 2.5 *Inquadramento urbanistico.*

L'Amministrazione Comunale di Valtournenche ha adottato il PRGC con deliberazione del Consiglio Comunale n. 172 del 29/11/1983 (approvata con deliberazione della Giunta Regionale n. 6577 del 12/07/1991 che prevede le aree interessate alla costruzione delle opere puntuali in zona E e F. Le successive modificazioni introdotte al PRGC non riguardano tali aree.

Per la realizzazione di impianti da energia rinnovabile, nella cui categoria rientrano anche gli impianti idroelettrici (come definito dall'art. 2 comma a, del D. Lgs. 29/12/2003), si evidenzia che non è necessaria la previsione nella destinazione di zona in quanto gli impianti idroelettrici sono considerati di interesse generale in base al R.D. 11/12/1933 n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici" e, come è definito dall'art. 12, comma 7, del D.Lgs. 29/12/2003 n. 387, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole (zone E di PRGC).

#### 2.6 *Pianificazione territoriale e urbanistica*

L'intervento proposto risulta non in contrasto con le norme direttamente cogenti del P.T.P.; ma, così come previsto nella parte seconda punto B1 del capitolo 4 della deliberazione della Giunta Regionale n. 418 del 15/02/99, interessa i seguenti punti:

- Le "norme per parti di territori" del P.T.P. (rif. – carta di assetto del territorio e dell'uso turistico; N.t.A.: artt. 13, 14 e 15
- Le "norme per settori" del P.T.P. (rif. – carta assetto del territorio e dell'uso turistico; N.t.A.: art. 36)

Relativamente alle **norme per parti del territorio** del P.T.P., l'intervento interessa parti del territorio comprese:

- Nel "sistema boschivo" di cui all'art. 13 delle N.t.A. del P.T.P.
- Nel "sistema delle fasce fluviali di cui all'art. 14 delle N.t.A. del PTP
- Nel "sistema insediativo tradizionale" sottosistema a sviluppo integrato di cui all'art. 15 delle N.t.A. del P.T.P.

Per il "sistema boschivo" il progetto risulta coerente con gli interventi ammessi di riqualificazione RQ di cui al punto b del 1° comma dell'art. 13 delle N.t.A. del P.T.P., riqualificazione intesa come valorizzazione di risorse esistenti (acqua) per usi ed attività di tipo U2, U3 e S3; nell'indirizzo di cui al punto c) del 2° comma dell'art. 22 (infrastrutture) del N.t.A. del P.T.P. (costruzione di piccoli e medi impianti idroelettrici). All'interno di tale sistema non si rilevano norme cogenti.

Per il "sistema fluviale" il progetto risulta coerente con gli interventi ammessi di valorizzazione delle risorse idriche e di riqualificazione degli insediamenti esistenti RQ di cui al punto a) del 1° comma dell'art. 14 delle NTA del P.T.P. riqualificazione intesa come valorizzazione di risorse esistenti (acqua) per usi ed attività di tipo U2, U3 e S3; nell'indirizzo di cui al punto c) del 2° comma dell'art. 22 (infrastrutture) del N.t.A. del P.T.P. (costruzione di piccoli e medi impianti idroelettrici). All'interno di tale sistema non si rilevano norme cogenti.

Per il "sistema insediativo tradizionale a sviluppo integrato", il progetto risulta parimenti coerente con gli interventi ammessi di riqualificazione RQ di cui al punto a) del 1° comma dell'art. 15 delle N.t.A. del P.T.P., riqualificazione intesa come valorizzazione di risorse esistenti (acqua) per usi di tipo S (S1, attività pubbliche di servizio o di pubblico

interesse; S2, attività produttive, commerciali ed industriali; S3, attività sportive, ricreative, turistiche e del tempo libero). All'interno di tale sistema non si rilevano norme cogenti.

Relativamente alle **norme per settori**, il progetto interessa i seguenti settori:

- Gli “agglomerati di interesse storico, artistico, documentario o ambientale” di cui all’art. 36 delle N.t.A. del P.T.P. (comma 7), con attraversamenti di condotte idroelettriche interrato marginali agli abitati, attraversamenti questi di tipo infrastrutturale ammissibili nelle aree libere in base al comma 14 del paragrafo D (disposizioni generali) dell’art. 2.3 (zone A) delle N.t.A. del PRGC. All’interno di tale settore non si rilevano norme cogenti.
- Le “aree ed insediamenti agricoli” di cui all’art. 26 delle N.t.A. del P.T.P. . All’interno di tale settore non si rilevano norme cogenti.

### **2.7 Autorizzazioni, Pareri e Vincoli.**

Il progetto dovrà essere sottoposto ai pareri dei seguenti organismi:

- Assessorato Opere Pubbliche, Difesa del Suolo e Edilizia Residenziale Pubblica – Dipartimento Difesa del Suolo e Risorse Idriche – Servizio gestione Demanio e Risorse Idriche per la concessione di derivazione idroelettrica ed irrigua;

In base alla L.R. 11/98 per il rilascio della concessione edilizia si dovranno ottenere le deroghe per le opere che ricadono parzialmente in area boscata e/o sono poste ad una distanza inferiore a 10 m dall’alveo del torrente, aree per le quali la legge prevede il divieto di edificazione.

Per quanto riguarda le leggi in materia ambientale e gli strumenti di pianificazione urbanistica, le opere in progetto, sia per il tipo di intervento, sia per i siti che interessano, non sono in contrasto con la normativa vigente.

Per quanto riguarda i vincoli presenti sull’area, questi si possono così elencare:

- Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30/12/1923, n. 3267, per il quale è necessaria l’autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale Valdostano.
- Vincolo sul corso d’acqua ai sensi del R.D. 25/07/1904 n. 523, per il quale è necessaria l’autorizzazione da parte dell’apposito Servizio gestione Demanio e Risorse Idriche per la concessione di derivazione idroelettrica ed irrigua.
- Vincolo sul corso d’acqua ai sensi del D. Lgs. 22/01/2004 n. 42, art. 142 (codice Urbani) per il quale è necessaria l’autorizzazione dell’Ufficio autorizzazioni beni paesaggistici della Direzione tutela beni paesaggistici e architettonici.
- Autorizzazione del Servizio Viabilità per la posa di tubazione interrata sotto la strada regionale.

## **3 Descrizione del progetto**

### **3.1 Impostazione generale.**

Il progetto prevede la costruzione di un impianto per la produzione di energia idroelettrica; costituito da:

- Opera di presa e bacino di carico
- Condotta forzata (in parte interrata ed in parte in galleria);
- Centrale idroelettrica (soluzione 1)
- Stazione di pompaggio (soluzione 2)

Per gli aspetti e le descrizioni di carattere tecnico si rimanda al capitolo 5 della presente relazione.

La soluzione 1 scelta è quella che ha fornisce le migliori prestazioni sia da un punto di vista ambientale che economico per la realizzazione della centrale. Ovviamente tale soluzione ha dovuto mantenere le caratteristiche relative all'ubicazione della presa, alla restituzione e della potenza presenti all'interno della domanda di concessione già presentata. La soluzione 2 prevede la restituzione nel Marmore in corrispondenza dello scarico della centrale CVA di Maen quindi rappresenta una lieve modifica alla domanda. Questa seconda soluzione è quella che dal punto di vista ambientale ed economico rappresenta in assoluto la soluzione migliore.

La posizione dell'opera di presa è stata scelta in base ai seguenti aspetti fondamentali:

- L'accessibilità al torrente mediante la strada podereale senza la necessità di dover realizzare ulteriori piste. La conformazione pianeggiante del torrente e delle sponde che garantisce un facile accesso delle attrezzature di cantiere
- L'intervento della presa non muta in modo rilevante le condizioni estetiche esistenti in quanto nel punto di presa è già presente un piccolo ponte che sarà integrato all'interno della presa in progetto e sarà utilizzato per mascherare il più possibile l'infrastruttura di derivazione in oggetto. Inoltre, dopo la soglia in corrispondenza del torrente, la conformazione piano altimetrica dell'area consente di realizzare le altre opere di derivazioni completamente interrata.
- Il torrente in tale punto presenta una conformazione naturale che permette di ridurre al minimo le opere di derivazione
- La conformazione pianeggiante dell'alveo e delle sponde consente di ridurre al minimo le opere necessarie alla derivazione e quelle atte a garantire elevate caratteristiche di sicurezza in caso di eventi meteorici straordinari.
- La conformazione naturale può essere facilmente mantenuta senza modificare le condizioni di deflusso in concomitanza di eventi di piena
- Tale area non è interessata in modo importante da fenomeni valanghivi.
- La conformazione del versante destro presenta un'area pianeggiante servita dalla strada che facilita la costruzione del dissabbiatore e risulta adatta ad ospitare la realizzazione della vasca di carico completamente interrata.
- Le opere dissabbiatrici e la vasca, che potranno essere facilmente interrata, risulteranno protette dai fenomeni di piena salvaguardando le condizioni naturali della sponda del torrente.

La scelta del tracciato della condotta è stata effettuata cercando di mantenere la tubazione il più possibile vicino alle infrastrutture viarie e di limitare l'attraversamento delle aree boscate al minimo indispensabile. In tal modo si è risolto il problema dell'accessibilità alle opere.

La necessità di mantenere un tracciato della condotta lineare ha portato a posare la condotta esternamente al percorso della sede stradale, salvo il tratto di accesso alla fraz. Promindoz dove, per un tratto, i percorsi sono paralleli..

Nella parte alta del tracciato della tubazione, per attraversare i due salti di quota repentini ubicati a valle di Cheneil e di Barmaz, si prevede di posare la condotta all'interno di due brevi tratti di galleria, scavata con la tecnica del "raise boring". In entrambi i tratti è garantita l'accessibilità dalle strade esistenti sia a monte che a valle delle gallerie di cui sopra.

In corrispondenza del ponte di Promindoz la tubazione attraversa il torrente in alveo per raggiungere la sponda sinistra. A valle di tale punto la condotta attraverserà i terreni agricoli attualmente adibiti a pascolo. La tubazione sarà realizzata completamente interrata fino in corrispondenza della centrale a Maen. Nel tratto terminale immediatamente a monte

della centrale la condotta attraverserà la strada regionale di Valtourmenche. Tale attraversamento comporta la limitazione del traffico mediante un senso unico alternato e l'installazione di segnalazione semaforica.

Per l'intero percorso la tubazione risulta essere completamente interrata. Si evidenzia inoltre che in alcuni tratti interni all'area boscata, per la posa della tubazione, ove possibile, verranno utilizzati gli antichi piani inclinati utilizzati per la discesa degli alberi abbattuti nei boschi circostanti.

La centrale (soluzione 1) è ubicata sulla sponda sinistra del Torrente Marmore e a sinistra del torrente Cheneil (nel quale restituisce la portata utilizzata a circa 100 m più a monte della confluenza).

La posizione della centrale è stata scelta in modo da poter essere facilmente interrata senza interagire in modo rilevante con i terreni agricoli limitrofi. La posizione risulta inoltre particolarmente nascosta e non visibile dalla strada regionale. L'ubicazione garantisce infine un comodo accesso dalla strada comunale che elimina la necessità di dover realizzare nuove piste di servizio salvo un ponte per attraversare il torrente Cheneil.

Pertanto la soluzione presente consente di interagire il meno possibile con le aree indisturbate utilizzando al meglio le aree in passato già oggetto di lavori, rispettando i criteri tecnici ed economici senza tralasciare i problemi derivanti dalla fruibilità ambientale del contesto.

La stazione di pompaggio (soluzione 2) verrà realizzata nel piazzale a monte dell'attuale centrale CVA, in posizione defilata, a ridosso del terrapieno della strada regionale e dell'argine del torrente Marmore. Tale posizione non interferisce con l'area del piazzale attualmente di uso pubblico. La finitura esterna dell'edificio della stazione di pompaggio riprende l'estetica dell'edificio della centrale, con marcatura delle strutture in cls (pilastri e travi), con finestre di grandi dimensioni, muratura in blocchi splittati colorati e cornice marcante delle finestre sempre in blocchi splittati di colore diverso. Il tetto di copertura verrà realizzato in struttura prefabbricata di legno lamellare e manto di finitura in lamiera di zinco-titanio (rheinzink) di colore scuro.

La condotta forzata (soluzione 2) fra la zona della centrale (soluzione 1) e la stazione di pompaggio (soluzione 2) verrà interrata lungo la strada comunale di Pecou e attraverserà il torrente Marmore a monte della confluenza del torrente Cheneil. In corrispondenza della confluenza dei due torrenti l'alveo è totalmente arginato con massi di pietra e cemento con diverse briglie artificiali che impediscono la risalita dei pesci nei due alvei. Con la realizzazione dell'attraversamento, in accordo con l'Ufficio per la fauna ittica della RAVA, si potranno modificare le briglie per l'eliminazione degli ostacoli.

### 3.2 *Inquadramento geografico.*

-Comune:

**Valtourmenche**

-Corpo idrico interessato dal prelievo

**Torrente Cheneil**

-Corpo idrico interessato dalla restituzione

**Torrente Cheneil**

-Quota presa (Loc. Cheneil)

**2094,00 m.s.m.**

-Quota restituzione (Loc. Maen)

**1358.75 m.s.m**

-Coordinate UTM presa:

**394918, 5080152**

-Coordinate UTM restituzione:

**392973, 5080693**

#### 4 Descrizione delle caratteristiche tecniche della derivazione.

##### 4.1 Parametri principali della derivazione.

Quota di presa	2094,00	m s.l.m.
Quota max vasca di carico	2093,00	m s.l.m.
Quota asse turbina Pelton	1360,00	m s.l.m.
Portata massima derivata	0,60	m <sup>3</sup> /s
Portata media derivata	0,165	m <sup>3</sup> /s
Salto netto	733,00	m
Salto lordo	734,40	m
Potenza nominale	1190,50	kW

##### 4.2 Utenze con diritti di derivazione irrigua sottesi dalla derivazione.

Si sono riscontrate le seguenti derivazioni irrigue nel tratto sotteso dalla derivazione.

Derivazioni irrigue				
Richiedente	Corso d'acqua	Località di derivazione	moduli	Superficie irrigata
Utenti Canale SERVAZ	Cheneil	Valtourmenche	0,90	20,30
Utenti Canale BARMAZ	Cheneil	Valtourmenche	0,30	2,00
Utenti Canale DUERCHE	Cheneil	Valtourmenche	1,20	23,40
Utenti Canale BRENGA o CLERRON	Cheneil	Valtourmenche	0,70	16,00
Utenti Canale ROBBE	Cheneil	Valtourmenche	0,80	15,00
Utenti Canale PROMINDOZ	Cheneil	Valtourmenche	0,40	2,00
Utenti Canale BRENGHEI	Cheneil	Valtourmenche	0,15	0,25
Utenti Canale CHAMPAS	Cheneil	Valtourmenche	0,40	1,39
Utenti Canale CLEVETTE	Cheneil	Valtourmenche	0,50	2,27
Utenti Canale PRELET	Cheneil	Valtourmenche	0,30	0,11
Utenti Canale CRETAZ	Cheneil	Valtourmenche	1,30	1,60
Utenti Canale PLANPRO Inf.	Cheneil	Valtourmenche	0,25	0,44
Utenti Canale LA MONTAZ	Cheneil	Valtourmenche	0,27	1,03
Utenti Canale VALOILLE	Cheneil	Valtourmenche	0,25	0,16
Utenti Canale LA COMBA	Cheneil	Valtourmenche	0,28	0,10
Utenti Canale LECHEROLE	Cheneil	Valtourmenche	0,35	0,20
Utenti Canale PRATI-ANSERMIN	Cheneil	Valtourmenche	0,40	0,50
Utenti Canale SOPRA PRATI-ANSERMIN	Cheneil	Valtourmenche	0,40	
<b>TOTALE</b>			<b>9,15</b>	<b>86,75</b>

Tali derivazioni rientrano all'interno della razionalizzazione prevista. L'area totale irrigata è pari a 86.75 ettari a cui corrisponde, una portata di concessione complessiva di 9.15 moduli. Considerando che la metodologia di irrigazione esistente è a scorrimento, la portata di concessione garantisce 10,4 l/s per ettaro che risulta molto superiore al valore di 2 l/s normalmente assunto nel dimensionamento delle derivazioni irrigue per irrigazione a scorrimento. Con la razionalizzazione delle derivazioni si prevede anche di cambiare la metodologia da irrigazione a scorrimento a irrigazione a pioggia riducendo drasticamente la portata necessaria. Infatti, per il dimensionamento delle derivazioni, nel caso di irrigazione a pioggia, si assume che si debba fornire 1 l/s per ettaro quindi, per una superficie di 86,75 ettari, la portata da utilizzare per l'irrigazione è pari a 86,75 l/s. Dalle verifiche sul territorio è risultato che le aree riportate nella concessione sono più elevate rispetto a quelle ancora rimaste coltivabili; si ritiene pertanto tale valore potrebbe essere ancora diminuito. Inoltre, all'interno delle aree servite dall'irrigazione, si sono inserite anche quelle del Canale

Servaz che, pur derivando sopra la presa dell'impianto, serve aree a quota inferiore che potrebbero essere servite dall'impianto irriguo. In corrispondenza del canale di Cretaz è presente anche un Mulino che deriva da Canale Cretaz. Tale mulino è stato recentemente sistemato, ma l'utilizzo sporadico dello stesso ha prevalentemente una funzione turistica. Si propone di mantenere la derivazione sul torrente solo per la portata necessaria a far funzionare il mulino. Tale portata sarà rilasciata nel torrente in aggiunta al DMV, appositamente nei giorni e nelle ore stabilite per l'utilizzo del mulino.

Le derivazioni seguenti fanno riferimento a concessioni un tempo esistenti che non sono più state rinnovate. Pertanto sono decadute.

<b>Derivazioni industriali</b>					
<b>Richiedente</b>	<b>Corso d'acqua</b>	<b>Località di derivazione</b>	<b>moduli</b>	<b>Salto</b>	<b>kW</b>
Utenti Canale RU MULINO BATTANDERE	Cheneil	Valtournenche	0,75	3,05	3,00
Utenti Canale LA MONTAZ Dessus	Cheneil	Valtournenche	1,44	5,10	10,30
Utenti Canale LA MONTAZ Dessous	Cheneil	Valtournenche	0,60	4,60	3,68
<b>TOTALE</b>			<b>2,79</b>		

Le derivazioni seguenti fanno riferimento a concessioni attualmente attive e che sono oggetto di trattativa per l'acquisto.

<b>Derivazioni industriali</b>					
<b>Richiedente</b>	<b>Corso d'acqua</b>	<b>Località di derivazione</b>	<b>moduli</b>	<b>Salto</b>	<b>kW</b>
Bich Pierangelo e Pession Camilla	Cheneil	Valtournenche	0,50	84,77	41,55
Kofler Alfredo	Cheneil	Valtournenche	0,386	42,73	16,17
<b>TOTALE</b>			<b>0,886</b>		

#### **4.3 Numero di centrali di cui è costituito l'impianto.**

L'impianto è costituito da numero 1 centrale (soluzione 1) o stazione di pompaggio (soluzione 2)

#### **4.4 Caratteristiche dell'opera di presa.**

L'opera di captazione sul torrente Cheneil, affluente di sinistra orografica del torrente Marmore, ha una quota massima di sfioro sul ciglio della traversa di circa 2094,00 m s.l.m. ed è realizzata come di seguito descritto.

L'opera di presa è costituita da una traversa fissa realizzata in cls armato inserita all'interno dell'alveo. Subito a valle è prevista una sistemazione dell'alveo a steep and pool. In tal modo si vengono a creare delle ampie aree di corrente lenta con bassi salti di quota che permettono la risalita delle specie ittiche presenti. Tale sistemazione funge anche da dissipatore di energia. In tal modo si impedisce che fenomeni di piena producano un'asportazione del fondo dell'alveo a valle della struttura a sedia. Per quanto riguarda la stabilità dell'opera sono previsti due taglioni in c.a. solidali con tutta la struttura ai quali compete l'assorbimento delle forze idrostatiche orizzontali e delle sottopressioni. I taglioni sono dimensionati anche per evitare il sifonamento riducendo i fenomeni di filtrazione indotti dalla differenza di pressione tra monte e valle della struttura.

La traversa descritta produrrà un sopralzo che rigurgiterà verso monte per circa 15 m.

La portata captata sarà monitorata per mezzo di un misuratore posto sulla condotta all'uscita dal dissabbiatore e quella rilasciata attraverso un misuratore posto sullo stramazzo della traversa derivatrice. In questo modo si potrà risalire con una semplice somma alla portata naturale in alveo a monte della captazione e calcolare il valore del DMV istantaneo con l'eventuale adeguamento della portata prelevata e conseguentemente della portata rilasciata.



La captazione avverrà in destra orografica attraverso un'apertura laterale protetta con una griglia al fine di evitare l'ingresso nella vasca sghiaiatrice di corpi galleggianti di grandi dimensioni. Considerato che a monte dell'opera di presa gli alberi presenti sono piuttosto radi e la zona è accessibile tutto l'anno non si ritiene necessario installare uno sgrigliatore automatico ma di provvedere manualmente alla pulizia della griglia.

L'acqua prelevata dal torrente è quindi convogliata all'interno dello sghiaiatore opportunamente dimensionato e sagomato per permettere il deposito e la rimozione del materiale depositatosi attraverso una paratoia di scarico.

L'opera di presa è completata dalla vasca dissabbiatrice costruita in c.a che permette la decantazione del materiale più fine.

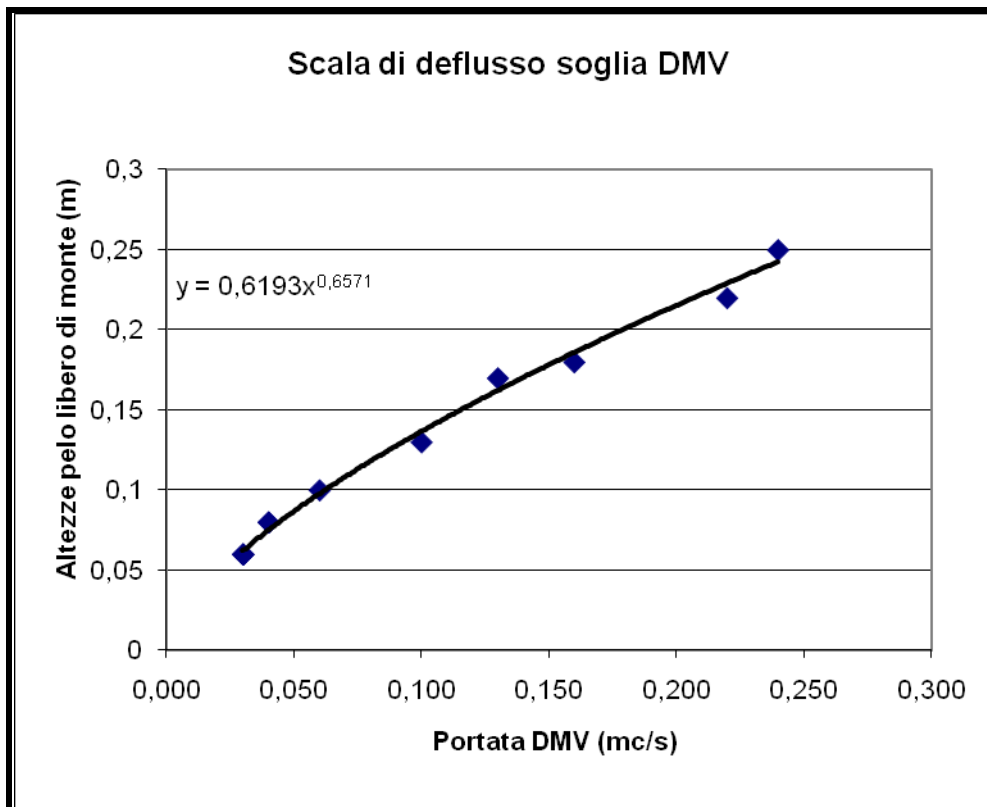
L'opera di presa risulta totalmente interrata se non per la traversa sul torrente. È accessibile tramite aperture previste nel solaio in cls. Queste botole permettono la manutenzione e l'introduzione all'interno della vasca di piccoli mezzi meccanici per lo sgombero dei residui di decantazione e per la manutenzione.

Il DMV sarà garantito grazie alla realizzazione, in centro alla soglia, di uno stramazzo Creagher dimensionato affinché possano defluire regolarmente i dodici valori di portata mensile di DMV. Il dimensionamento dello stramazzo manterrà una lama d'acqua per il valore minimo del DMV tale da permettere il passaggio verso valle delle specie ittiche. Per lo stramazzo sarà definita una scala di deflusso delle portate, utilizzando la formula dello stramazzo Creagher che definirà i 12 livelli dell'acqua di monte correlati alle portate dei 12 valori del DMV. La regolazione del DMV sarà effettuata variando mensilmente il livello dell'acqua a monte della soglia, controllando così il valore di DMV previsto. La misura del livello verrà effettuata da un misuratore di livello ad ultrasuoni che sarà ubicato all'interno dello sghiaiatore, e pertanto protetto dagli eventi di piena che potranno manifestarsi. Il misuratore comanderà in automatico le paratoie piane ubicate a monte del dissabbiatore che saranno movimentate in modo da mantenere costante il livello d'acqua a monte della soglia.

Di seguito si riporta il risultato del calcolo della scala di deflusso teorico calcolata ed il relativo grafico di riferimento.

*Scala di deflusso della soglia per il rilascio del DMV*

<b>Portate di DMV</b>	<b>Livello di monte riferito alla quota della soglia</b>
(mc/s)	(m)
0,030	0,06
0,030	0,06
0,030	0,06
0,040	0,08
0,130	0,17
0,240	0,25
0,220	0,22
0,160	0,18
0,100	0,13
0,060	0,1
0,040	0,08
0,030	0,06

*Grafico scala di deflusso della soglia per il rilascio del DMV*

La scala di deflusso delle portate dello stramazzo, calcolata nel presente studio di impatto ambientale, dovrà essere verificata sperimentalmente in modo da cogliere le peculiarità costruttive che si discosteranno dallo schema teorico di calcolo. La taratura del misuratore dovrà inoltre tener conto del lieve dislivello (Variabile circa da 0 a 2 cm) che si verrà a creare in corrispondenza del grigliato di protezione della bocca di presa, causato dalla dissipazione di energia determinata dal passaggio della corrente fluida attraverso il grigliato stesso. Questa valutazione dovrà essere svolta in modo sperimentale in quanto i risultati di una trattazione teorica non consentono la definizione di valori di riferimento sufficientemente attendibili. L'ampiezza di tale dislivello avrà un andamento crescente con l'aumentare della portata derivata.

Davanti al grigliato il fondo alveo sarà approfondito al fine di creare un piccolo canale, a valle del quale sarà posizionata, nella parte sinistra della soglia, una paratoia a ventola, che sarà azionata esclusivamente per le operazioni di pulizia della presa e dell'area a monte dello sgrigliatore.

L'acqua prelevata dal torrente, depurata grazie al grigliato dai corpi di maggior dimensione presenti nel fluido, sarà convogliata all'interno dello sghiaiatore dove si depositeranno le particelle solide di maggior dimensione. Lo sghiaiatore sarà sagomato in modo che il flusso liquido sia in grado di erodere e trasportare le ghiaie in prossimità della paratoia ubicata a monte del canale di scarico del dissabbiatore, che sarà azionata durante le operazioni di pulizia. Le ghiaie transiteranno nel canale di scarico per tutta la lunghezza del dissabbiatore fino a giungere in corrispondenza della tubazione di diametro 150 cm che le riporterà all'interno del torrente. Tale tubazione sarà utilizzata inoltre anche per le operazioni di pulizia del dissabbiatore e per restituire in alveo il troppo pieno dell'opera di presa che defluirà nel canale di scarico attraverso gli sfioratori ubicati nella parete sinistra del dissabbiatore.

La vasca dissabbiatrice è dotata, nella sezione di ingresso, di paratoie piane che permettono di isolarla dal canale di ingresso per permettere operazioni di manutenzione e operazioni di regolazione del DMV e della portata derivata. La vasca stessa è provvista di sfioratori superficiali al fine di smaltire le portate in eccesso attraverso apposito canale di scarico. Essa presenta una lunghezza ed un'altezza d'acqua adeguata a far decantare tutte le particelle con diametro maggiore di 0,02 mm nel caso di derivazione massima ed è sagomata in modo da favorire le operazioni di pulizia. In fondo al dissabbiatore è previsto uno sfioratore con altezza tale da mantenere un livello minimo d'acqua all'interno e da permettere la derivazione della portata massima turbinabile con un livello d'acqua nel dissabbiatore inferiore alla quota degli sfioratori laterali. La portata defluente, attraverso lo sfioratore centrale del dissabbiatore, prosegue verso valle cadendo nel pozzo di carico della tubazione, di diametro pari a 800 mm che funge da collegamento dell'opera di presa alla vasca di accumulo.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche presenti (scarico di fondo sghiaiatore, sgrigliatore, paratoie di ingresso alla vasca per la regolazione delle portate, paratoia di scarico della sabbia e della ghiaia, valvole, e misuratori di livello) sono azionate elettricamente o oleodinamicamente e comandate dal sistema di automazione e controllo dalla centrale. In corrispondenza dell'opera di presa è tuttavia presente una sala macchine in cui sono ubicati il quadro elettrico, il quadro comandi, le centraline oleodinamiche e gli strumenti di controllo diretto.

I materiali derivanti da tali operazioni di pulizia straordinaria saranno direttamente conferiti nella discarica Comunale Autorizzata per lo stoccaggio di inerti o restituiti in alveo durante le portate di piena del torrente.

La sala comandi risulta accessibile da una porta che dovrà essere dotata di areazione atta a mantenere un ambiente salubre all'interno del locale.

I solai delle opere sopra descritte saranno dimensionati per un sovraccarico di 2000 kg/mq, sufficiente a garantire anche il transito di veicoli di grosse dimensioni, sia in corrispondenza della strada poderale, il cui tracciato interessa il solaio dello sghiaiatore, sia in corrispondenza del dissabbiatore e del locale macchine.

***Area del torrente interessata dai lavori di realizzazione della soglia di presa.***



Il materiale di scavo potrà essere stoccato in loco, immediatamente a valle della vasca operando livellamenti e bonifiche volti a recuperare aree limitrofe con concimazione e semina di essenze autoctone come evidenziato nella relazione della dott. Barrel.

*Area interessata dai lavori di realizzazione del dissabbiatore.*



Per quanto riguarda l'inserimento idraulico della soglia all'interno dell'alveo del torrente sono state eseguite le verifiche del caso volte a definire i profili relativi ai vari valori di portata massima con tempo di ritorno di 500 e 200 anni, portata media naturale e portata di magra invernale riportati negli elaborati grafici.

Per la valutazione di tali profili si è inizialmente provveduto alla realizzazione del rilievo topografico della situazione attuale, che è stato modificato introducendo le nuove opere in progetto. Definita la base cartografica di riferimento, si è realizzato il modello idraulico del tratto interessato utilizzando il software Hec-ras ponendo come condizioni al contorno quelle relative al raggiungimento dell'altezza critica alla fine del tratto considerato. Tale assunzione risulta essere validata dal fatto che effettivamente in corrispondenza della sezione più a valle del tratto di torrente considerato è presente un salto del fondo alveo di entità tale da assicurare la condizione assunta.

Introducendo i valori di portata, la cui metodologia di calcolo sarà esposta nel paragrafo 5.2.6 nel modello sono stati calcolati i profili della corrente.

Pur essendo d'obbligo effettuare la verifica idraulica per portate di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni, a favore di sicurezza il calcolo è stato effettuato anche per valori di piena di 500 anni.

Dall'analisi si è visto che le verifiche sono ampiamente soddisfatte e, grazie al fatto che le opere in alveo modificano in modo estremamente contenuto il profilo del fondo alveo e delle sponde esistenti, non si riscontrano variazioni significative dei profili rispetto alla situazione esistente.

#### 4.5 *Caratteristiche vasca di accumulo.*

La vasca di accumulo del presente impianto (il volume massimo invasato è di 2400 mc), ubicata subito a valle dell'opera di presa è stata concepita al fine di avere un volume disponibile che permetta, nei mesi in cui la portata disponibile è modesta, di turbinare in modo discontinuo portate più elevate concentrate in un periodo inferiore. Tale gestione discontinua delle portate turbinata non determina alcuna conseguenza in corrispondenza della presa: infatti la modalità di derivazione dal torrente risulta essere continua e soggetta al rilascio del DMV previsto. Essa determina, invece, a valle della centrale, fenomeni di restituzione della portata con caratteristiche pulsanti. Tuttavia, siccome la portata massima derivabile è di circa 0,6 mc/s e la portata è restituita all'interno del Torrente Marmore, nel quale le portate defluenti sono notevolmente superiori, si considera tale aspetto assolutamente trascurabile.

Nei periodi in cui i valori di portata disponibili sono più elevati, il funzionamento dell'impianto tende ad essere ad acqua fluente e risulta pertanto continuo nelle 24 ore.

L'ubicazione della vasca è stata scelta al fine di utilizzare un'area limitrofa alla strada poderale che presenta una estensione ed una conformazione naturale adatta all'inserimento dell'opera.

I materiali di scavo potranno essere facilmente stoccati nelle vicinanze effettuando lavori di ripristino, livellamento e bonifica.

Nel caso della soluzione 2 si prevede di mantenere la costruzione delle vasca di accumulo per garantire il carico delle pompe ed il funzionamento di almeno una delle quattro previste in progetto.

#### *Area interessata dai lavori di realizzazione della vasca.*



In fondo alla vasca è presente un grigliato che è l'ultimo schermo protettivo prima che la portata defluisca all'interno del pozzo di carico ed in seguito nella condotta forzata. Il pozzo di carico presenta un livello massimo di 2093,00 m s.l.m. ed uno minimo di 2088,40 m s.l.m., mantenuti da un sistema dotato di misuratore di livello posto in corrispondenza del pozzo che regola la portata turbinata in centrale.

Anche la vasca è totalmente interrata se non per alcune botole create al fine di poter garantire la manutenzione. Le strumentazioni di controllo sia elettriche che oleodinamiche sono ubicate nella sala comandi sita in testa alla vasca. La sala comandi è realizzata in corrispondenza dell'inizio della condotta forzata, infatti in tale posizione sono previsti anche gli sfiati e la valvola di sovra-velocità che impedisce lo svuotamento della vasca nel caso di problemi in centrale o lungo la condotta. Dalla vasca è possibile anche realizzare una derivazione con funzione antincendio oltre alla derivazione per l'impianto di irrigazione.

#### 4.6 Caratteristiche della condotta forzata.

La condotta forzata avrà una lunghezza di circa 2105 m e sarà realizzata con tubazioni in acciaio saldate del diametro netto di 400 mm. Lo spessore massimo della condotta è di 18 mm e la superficie interna è rivestita con resine che riducono drasticamente le perdite di carico distribuite.

*Tabella spessori.*

<b>Da [m] (col H2O)</b>	<b>A [m] (coll H2O)</b>	<b>Spessore di calcolo</b>	<b>Spessore</b>
0	49	3,243672	10
49	98	4,261431	10
98	147	5,27552	10
147	195	6,285959	10
195	244	7,292766	10
244	293	8,295963	12
293	342	9,295567	12
342	391	10,2916	12
391	440	11,28408	12
440	489	12,27302	18
489	538	13,25845	18
538	586	14,24038	18
586	635	15,21883	18
635	684	16,19383	18
684	733	17,16538	18

Lo spessore della condotta è stato definito al fine di garantire la resistenza per la pressione di funzionamento in condotta ed eventuali sovraccarichi di "colpo di ariete" causati da brusche manovre di chiusura. Per tener conto del colpo d'ariete si è aumentato il carico statico di un 30%. Inoltre si sono considerati anche i carichi e i sovraccarichi esterni agenti sulla condotta stessa (terreno di ricoprimento ed eventuali mezzi meccanici in transito).

Il diametro della condotta è stato scelto in modo da ottimizzare la redditività dell'impianto in funzione del costo di realizzazione e della mancata produzione legata alle perdite di carico. In particolare si è definito il diametro in modo che con la portata massima le perdite siano circa il 7%. La scelta preliminare individua un diametro di 400 mm che determina, con le portate medie mensili calcolate, le perdite di carico riportate nella tabella seguente.

IMPIANTO IDROELETTRICO																
													dislivello netto[m]	733		
													lunghezza condotta forzata [m]	2105		
	Scabrezza	120	Tubazione in acciaio rivestita con resina											diametro condotta forzata [m]	0,4	
MESE	Giorni	Portata disp.Q*						Tempo		J 1 m/km	J 1 m/m	Perdite	H tot. Disp	W	E	Σ E
			Q turb T1	Rend T1	Q turb T2	Rend T1				per Q*	per Q*	m	per Q*	med. mese	mese	
		mc/s						ore/gg					m	kW	kWh	
G	31,00	0,035	0,035	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,119	0,000119	0,251	732,749	219	162690	162690
F	28,00	0,030	0,030	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,084	0,000084	0,176	732,824	183	123120	285810
M	31,00	0,039	0,039	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,147	0,000147	0,310	732,690	243	180984	466795
A	30,00	0,089	0,089	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,758	0,000758	1,596	731,404	554	399014	865809
M	31,00	0,201	0,100	0,86	0,100	0,86	0,86	24,00	0,0010	3,821	0,003821	8,043	724,957	1235	918656	1784464
G	30,00	0,466	0,233	0,88	0,233	0,88	0,88	24,00	0,0010	20,551	0,020551	43,261	689,739	2760	1986858	3771323
L	31,00	0,399	0,199	0,87	0,199	0,87	0,87	24,00	0,0010	15,056	0,015056	31,692	701,308	2395	1781809	5553132
A	31,00	0,272	0,136	0,87	0,136	0,87	0,87	24,00	0,0010	7,003	0,007003	14,742	718,258	1663	1237090	6790223
S	30,00	0,218	0,218	0,87			0,87	24,00	0,0010	4,501	0,004501	9,474	723,526	1353	974158	7764380
O	31,00	0,139	0,139	0,87			0,87	24,00	0,0010	1,830	0,001830	3,852	729,148	863	642160	8406540
N	30,00	0,083	0,083	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,652	0,000652	1,372	731,628	514	369729	8776269
D	31,00	0,051	0,051	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,248	0,000248	0,521	732,479	316	234842	9011111

La tubazione come è possibile dedurre dall'elaborato grafico (Profilo condotta) sarà quasi completamente in trincea. Solo due tratti necessitano la posa della condotta in galleria.

La galleria sarà realizzata con la tecnica del raise boring che prevede la realizzazione di un foro pilota di diametro circa 30 cm dall'alto verso il basso ed in seguito l'alesatura del foro con una fresa del diametro di 100 cm procedendo a ritroso.

Procedendo da monte verso valle, il salto, immediatamente a valle della vasca di presa, è superato con il primo tratto di galleria di lunghezza pari a circa 106 m. La pendenza del pozzo inclinato è dell'ordine di 40°. Esso inizia direttamente dalla camera valvole della vasca di carico.

Il tratto seguente, in interrato, attraversa un piazzale asfaltato e procede verso valle nel prato ubicato a fianco della strada per circa 260 m. Alla fine del prato si rende necessario un secondo tratto di galleria lungo circa 150 m per superare il salto roccioso presente. Le caratteristiche della galleria sono uguali a quelle di cui sopra tranne che per l'angolo di inclinazione che è pari a 37° rispetto all'orizzontale. Nel tratto fra la fine della galleria e il ponte di Promindoz, per la posa della tubazione, si seguirà l'avallamento utilizzato anticamente per la discesa degli alberi abbattuti nel bosco circostante.

A quota di circa 1920 m s.l.m. la condotta deve attraversare il torrente per dirigersi verso il villaggio di Promindoz. In tale tratto la condotta sarà posata sotto la strada o a fianco della stessa, fino al bivio. Da questo punto si procederà verso

il villaggio di Croux per i prati in interrato. Tra Promindoz e Croux è presente anche un breve tratto di bosco che sarà interessato dai lavori di posa della condotta.

Da Croux la condotta dovrà dirigersi verso il villaggio Servaz. Tale tratto procede interrato nei prati attraversando anche per un breve tratto un boschetto rado in cui la posa della condotta interessa alcuni alberi.

Dal villaggio Servaz la condotta può procedere in modo pressoché rettilineo verso la centrale. In tale tratto la condotta è interrata nei prati e attraversa la strada regionale della Valtournenche.

Lungo la condotta in corrispondenza di variazioni altimetriche e planimetriche sono previsti dei blocchi di ancoraggio per bilanciare le spinte idrodinamiche derivanti dal flusso presente all'interno della condotta. Tali blocchi saranno dimensionati in fase di elaborazione del progetto esecutivo, quando saranno disponibili gli approfondimenti geologici e geotecnici del terreno.

#### **4.7 Caratteristiche della centrale idroelettrica.**

La centrale idroelettrica sarà realizzata a monte dell'abitato di Pecou sulla sinistra orografica del torrente Cheneil subito prima della confluenza con il torrente Marmore.

La centrale di produzione sarà incassata nel versante oggetto di scavo a cielo aperto: alla fine dei lavori risulterà parzialmente interrata. La centrale è composta da un unico locale all'interno del quale si individuano le varie aree funzionali. Essa ospita le due turbine, l'arrivo della condotta forzata e lo scarico. Ha dimensioni interne pari a 14x11m, mentre l'altezza è di circa 6 metri. Nella centrale saranno inserite anche le apparecchiature elettromeccaniche ed idrauliche per il funzionamento e controllo delle turbine. Al fine di permettere una corretta installazione ed una facile manutenzione delle turbine e degli alternatori sarà installato un carroponte.

L'edificio risulta parzialmente interrato ed il piano pavimento della sala macchine è ad una quota inferiore rispetto al piano campagna esterno. Questo accorgimento permette di limitare l'altezza fuori terra della facciata dell'edificio.

Al fine di poter trasferire l'energia prodotta alla rete di distribuzione è prevista la costruzione di un elettrodotto interrato di 6 kV che unisce la centrale alla sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata a valle della centrale di Maen di proprietà della CVA sul terreno di proprietà del Comune di Valtournenche. La sottostazione permette il collegamento dell'elettrodotto interrato in media tensione con la Linea ad alta tensione a 132 kV di gestione Terna. Tali collegamenti e rapporti con gli enti saranno da perfezionare successivamente all'ottenimento della concessione di derivazione.

Le macchine e le apparecchiature da installare comprendono:

N°2 turbine tipo PELTON a un iniettore,  $Q_{max} = 0,3$  mc/sec. potenza nominale 2160 kW

Altre caratteristiche delle turbine idrauliche scelte sono:

Asse orizzontale  
Salto netto 733 m  
Valvola a sfera di ingresso DN 250 PN 100  
Velocità di rotazione 1500 rpm  
Altezza minima sotto la girante 200 cm

La scelta ed il dimensionamento delle turbine è stata condizionata dalla elevata variabilità della portata disponibile nel corso dell'anno.

Alla turbina saranno collegati 2 alternatori sincroni in media tensione (per funzionamento parallelo rete di distribuzione) di potenza nominale pari a 2160 kVA, velocità di rotazione 1500 rpm, 4 poli,  $\cos \phi$  0,80, grado di protezione IP44 e tensione nominale 6,00 kV.

Il macchinario sarà completo di apparecchiature varie di controllo e protezione per funzionamento automatico.



Le turbine saranno dotate di tegoli deviatori per contenere il “Colpo d’Ariete” in condotta e contro-ugello per l’arresto rapido.

#### **4.8 Caratteristiche delle opere di restituzione.**

Il canale di restituzione realizzato in c.a. ha una lunghezza complessiva, dalla turbina più arretrata al torrente, di circa 10 m ed una larghezza massima di 1,6 m. Il livello massimo nel canale è 1358,60 m s.l.m. La pendenza e la sezione del canale sono state calcolate al fine di poter smaltire le massime portate turbinabili dall’impianto.

#### **4.9 Centrale di pompaggio (soluzione 2).**

L’accordo sottoscritto fra il Comune di Valtournenche e la CVA SpA, proprietaria della centrale idroelettrica di Maen e del bacino di Cignanaz, permette di ipotizzare una soluzione alternativa alla realizzazione della centrale idroelettrica.

Tale soluzione (n. 2) prevede la realizzazione della derivazione in loc. Cheneil, la posa della condotta forzata con le stesse caratteristiche descritte precedentemente, il prolungamento della condotta dalla loc. Pecou sino alla stazione di pompaggio situata nel piazzale retrostante la centrale CVA ed il collegamento con la condotta forzata proveniente dal bacino di Cignanaz. La soluzione di derivare l’acqua dal torrente Cheneil (definibile anche come derivazione di gronda) era già nelle previsioni progettuali della SIP che ha realizzato il bacino di Cignanaz, infatti il volume di massimo invaso di tale bacino è di 15.950.000 m<sup>3</sup>, decisamente maggiore di quanto può fornire il bacino idrografico a monte. Per raggiungere tale volume è stata realizzata la stazione di pompaggio di Promoron che utilizzava l’acqua proveniente dal bacino di Perrères. Attualmente la stazione di Promoron non è più utilizzata.

L’idea di utilizzare l’acqua derivata dal torrente Cheneil per incrementare l’accumulo stagionale del bacino di Cignanaz è basata sul fatto che le quote di derivazione a Cheneil ( 2093,00 m s.l.m.) e la quota di massimo invaso di Cignanaz ( 2169,50 m. s.l.m.) differiscono di 76,50 m che aggiunti alle perdite di carico della condotta portano a circa 100,00 m di salto. La prevalenza delle pompe deve quindi essere di 100,00 m, la portata 0,15 m<sup>3</sup>/s e la pressione di esercizio 100 bar. Tali caratteristiche delle pompe sono particolari e portano a considerare la progettazione e la realizzazione di macchine speciali, cioè fuori dai cataloghi delle ditte produttrici.

Il gruppo generatore della Centrale di Maen alimentato dal bacino di Cignanaz, è generalmente fermo dal mese di aprile al mese di settembre per permettere l’invaso, mentre i gruppi alimentati dal bacino di Perrères svolgono servizio continuo. Il periodo di sospensione della produzione è comunque variabile in funzione delle precipitazioni stagionali e quindi della possibilità di accumulo stagionale. L’impianto in oggetto permetterebbe di incrementare l’accumulo nel periodo di fermo macchina trasferendo la portata derivata dal torrente Cheneil al bacino di Cignanaz con un limitato consumo di energia rispetto a ciò che il volume invasato può restituire. Inoltre un maggior volume stagionale accumulato permette al sistema elettrico nazionale una maggiore flessibilità di gestione e una maggiore remunerazione del kWh prodotto nei periodi di maggiore richiesta. Durante la stagione autunnale-invernale (ottobre – marzo) con l’impianto di produzione in funzione si provvederà a pompare nella condotta forzata l’acqua derivata dal torrente Cheneil. Tale soluzione permetterà di economizzare sull’acqua accumulata nel bacino di Cignanaz e fare funzionare l’impianto di Cheneil ad acqua fluente.

Il bacino idrografico dalla diga di Cignanaz comprende altri tre laghi artificiali:

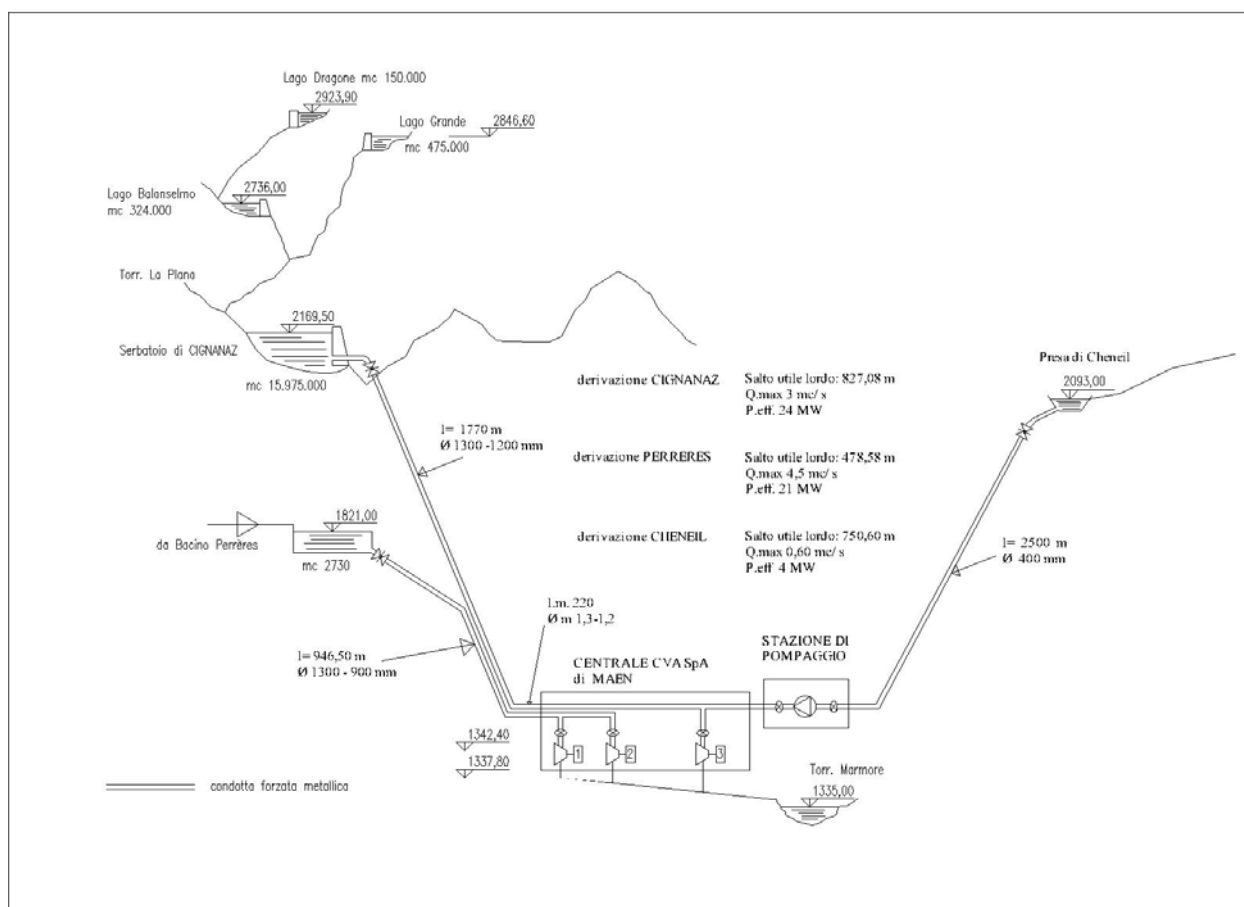
1. Lago Dragone a quota 2923,90 m slm con volume di invaso 150.000 m<sup>3</sup>;
2. Lago Grande a quota 2846,60 m slm con volume di invaso 475.000 m<sup>3</sup>
3. Lago Balanselmo a quota 2736,00 m slm con volume di invaso 324.000 m<sup>3</sup>

che permettono un ulteriore riserva d'acqua di accumulo utilizzabile nei periodi di punta. Il nuovo impianto incrementa, come già detto, le potenzialità energetiche della centrale CVA di Maen con un volume d'acqua di circa 2.500.000 m<sup>3</sup> su un totale di 3.600.000 m<sup>3</sup> annui turbinabili. Il volume invasabile derivato da Cheneil rappresenta il 15,72% del volume massimo del lago di Cignanz (15.900.000 m<sup>3</sup>). Tale volume, inserito nel sistema di gestione di Cignanz, può essere utilizzato nella fascia di alta (F1) rispetto alla fascia media (F2) o rispetto alla fascia bassa (F3) mentre con la realizzazione della centrale dovrebbe essere utilizzato, con il funzionamento ad acqua fluente, in tutte le fasce.

Fascia oraria	F1	F2	F3
Ricavo €/ kWh (CVA)	0,1127	0,0766	0,0502
% rispetto alla F3	124%	53%	0%

Dalla tabella precedente si può vedere che l'energia prodotta e venduta in F1 è decisamente più preziosa dal punto di vista economico, ma soprattutto dal punto di vista gestionale del sistema energetico nazionale perché permette di coprire le punte di richiesta e limitare l'importazione dai paesi terzi. La messa in esercizio di un impianto idroelettrico con turbina Pelton è ridotta ad alcuni minuti, quindi la risposta di fornitura di energia è pressoché istantanea. Nessun impianto di altro tipo ha dei tempi di messa a regime inferiori o confrontabili con l'idroelettrico, quindi si ribadisce che il valore della proposta progettuale (soprattutto della soluzione 2) è importante per il suo ritorno economico, ma soprattutto per il suo valore strategico sul sistema energetico nazionale.

**Schema impianto CVA di Maen con derivazione da Cheneil**



## **5 Valutazione degli impatti sull'ambiente.**

Nei capitoli seguenti si analizzano gli impatti, secondo il prospetto comunicato con lettera prot. 19175/TA del 22/12/1999.

In considerazione delle diverse professionalità impegnate nello sviluppo dei vari punti, i singoli argomenti sono presentati con una trattazione completa comprendente la descrizione dell'ambiente, l'analisi degli impatti dell'opera e le misure di mitigazione.

Nel presente capitolo si analizza anche la compatibilità della derivazione con il Piano di Tutela delle Acque a seconda dei vari aspetti di seguito esplicitati. Per i punti non trattati nel presente capitolo si rimanda alle relazioni specifiche e agli elaborati grafici.

### **5.1 Atmosfera e clima**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione generale

### **5.2 Idrosfera – acqua**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione generale

### **5.3 Caratterizzazione della qualità dell'acqua e delle popolazioni ittiche**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione specifica sviluppata dal dott. biol. Fabrizio Merati.

### **5.4 Suolo – sottosuolo**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione specialistica sviluppata dal dott. geol. Stefano De Leo.

### **5.5 Biosfera**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione specialistica sviluppata dalla dott. agr. Angèle Barrel.

### **5.6 Impatto acustico**

Per quanto riguarda il rumore in fase di esercizio si fa riferimento alla relazione specifica allegata alla presente a firma dell'ing. Walter Crétaz

### **5.7 Paesaggio**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione generale

### **5.8 Rifiuti**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione generale

## **5.9 Popolazione**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione generale

## **5.10 Radiazioni elettromagnetiche – Radioattività ambientale - Inquinamento luminoso**

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione generale

## **5.11 Mitigazione in generale**

### **5.11.1 Considerazioni aggiuntive**

Le scarpate di raccordo dovranno essere modellate con scarpa non eccedente il rapporto di 1:1 in sbancamento e 3:2 in riporto e dovranno essere inerbite. In casi di particolari condizioni, onde evitare zone in erosione, sarà preferibile l'uso di geoiute e/o l'idrosemina. Eventualmente potranno anche essere messe a dimora piante scelte fra le essenze locali.

I muri dovranno essere dotati di setti di drenaggio idonei alle superfici e di un numero sufficiente di barbacani. Nei tratti interessati da circolazione idrica sotterranea, alla base del setto dovrà essere posto un tubo drenante.

Tutte le acque raccolte dovranno essere convogliate in idonei punti al fine di evitare fenomeni di erosione diffusa e successivamente restituite all'ambiente.

Tutti i canali, le tubazioni e l'eventuale rete irrigua dovranno essere ripristinati.

Le acque superficiali dovranno essere evacuate mediante idonea pendenza trasversale ed apposite cunette onde evitare infiltrazioni o il depositarsi di strati di acqua pericolosi per la circolazione.

Dopo i lavori tutte le aree interessate saranno completamente ripristinate. Eventuali danni alle strade di accesso saranno riparati e se l'asfalto risulterà danneggiato dal transito dei mezzi d'opera verrà ripristinato.

### **5.11.2 Gestione**

In fase di esercizio dovrà essere posta particolare cura alla manutenzione delle varie opere esistenti.

Si dovranno evitare impatti negativi determinati dalla popolazione (es. discarica abusiva di materiali, ecc. ).

Considerata l'opera e la sua posizione si ritiene che dovrà essere posta particolare cura nella gestione generale e nella pulizia dello sghiaiatore, del dissabbiatore e delle griglie di ritenuta della vasca di carico, al fine di rendere l'acqua derivata idonea ad un utilizzo razionale.

In particolare è da auspicare una manutenzione continua che elimini possibili cause di degrado visivo.

### **5.11.3 Le soluzioni alternative**

Soluzione 2 – si veda quanto esposto precedentemente.

Oltre alla soluzione 2, alternativa alla soluzione 1, altre soluzioni alternative avrebbero potuto essere di impostazione generale, come la realizzazione di più impianti ad acqua fluente di minori dimensioni.

Dopo attenta analisi talei proposta è stata scartata per i seguenti motivi:

1. più impianti avrebbero comunque interessato l'intera area sottesa dall'impianto in oggetto non limitando l'impatto nel suo complesso.
2. impianti minori avrebbero richiesto la realizzazione di un numero di prese superiore con i relativi problemi di gestione e controllo;
3. la produzione sarebbe stata estremamente inferiore rispetto ad un impatto relativamente modesto in quanto le aree oggetto di studio sono comunque sede di lavori quali le strade, sistemazioni idrauliche ecc.

4. la realizzazione di più centrali di dimensioni e potenze minori è molto più onerosa rispetto a quanto proposto nel progetto in esame;
5. la producibilità massima risulta ridotta del 70% rispetto a quella dell'impianto progettato;
6. gli oneri di manutenzione triplicano, per effetto della eccessiva frammentazione degli impianti;
7. la realizzazione della vasca consente il funzionamento a serbatoio dell'impianto in periodi in cui la portata derivabile è modesta. Tale accorgimento consente di effettuare operazioni di regolazione della produzione con ottimizzazione in corrispondenza delle fasce orarie più remunerative;
8. Si verifica un maggiore impatto ambientale per la necessità di costruzione di edifici distribuiti sul territorio e di linee di collegamento per il conferimento ed il vettoriamento dell'energia.
9. La centrale interrata rappresenta minore impatto ambientale.
10. Le dimensioni della centrale consentono di poter realizzare tutti gli elementi costitutivi dell'impianto completamente interrati, accorgimento che per impianti di minor dimensione non sarebbe stato economicamente sostenibile

#### 5.11.4 Opzione 0 (zero) - non esecuzione dell'intervento

Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che:

- La generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide.
- La realizzazione di un'unica presa consente di razionalizzare le prese esistenti. La possibilità di realizzare un acquedotto irriguo è certamente positivo per il mantenimento e l'incremento delle attività agricole ancora esistenti.

Si evidenzia quindi che l'opzione zero, oltre a non avere alcun beneficio da un punto di vista economico e sociale, non consentirebbe di risolvere alcune problematiche sopra menzionate che potrebbero essere facilmente affrontate durante la realizzazione dell'impianto. Inoltre in corrispondenza della presa sarebbe difficilmente ipotizzabile la riqualificazione delle aree previste dal progetto.

#### 5.12 Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di cantiere

##### Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti di cantiere.

Ambito di impatto	Tipologia impatto			Durata impatto		Mitigabilità		
	positivo	ininfluyente	negativo	temporaneo	permanente	Totale	Parziale	Non mitigabile
Atmosfera			X	X			X	
Idrosfera			X	X			X	
Suolo-Sottosuolo			X	X			X	
Vegetazione			X		X			X
Fauna			X	X			X	
Paesaggio			X	X			X	
Rifiuti			X	X			X	
Rumore			X	X			X	
Attività umane			X	X			X	
Salute pubblica		X		X		X		

Legenda: con la voce “Attività umane” si intendono le ripercussioni dell’intervento proposto sulla popolazione interessata, sia da un punto di vista lavorativo che di svago – tempo libero.

### 5.13 Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di esercizio

#### Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti di esercizio.

Ambito di impatto	Tipologia impatto			Durata impatto		Mitigabilità		
	positivo	ininfluyente	negativo	temporaneo	permanente	Totale	Parziale	Non mitigabile
Atmosfera	X				X	X		
Idrosfera		X					X	
Suolo-Sottasuolo		X				X		
Vegetazione			X	X		X		
Fauna			X	X		X		
Paesaggio		X					X	
Rifiuti			X		X	X		
Rumore			X		X	X		
Attività umane	X				X	X		
Salute pubblica		X				X		

## 6 Potenze e producibilità dell'impianto

La portata massima da derivare é pari a 0,6 mc/sec. (moduli 6,00), quella media é pari a 161 lt/sec. (moduli 1,61).

Il salto lordo =  $H = 734,4$  m.

Il salto netto =  $H = 733$  m.

Q media di concessione =  $Q_{mc} = 161$  lt/sec.

Potenza media nominale:

$$P_{mn} = \frac{Q_{mc} \cdot H}{102} = \frac{161 \cdot 734,4}{102} = 1.160,7 \text{ kW}$$

Potenza massima nominale:

$$P_{\max n} = \frac{Q_{\max} \cdot H}{102} = \frac{600 \cdot 734,4}{102} = 4320,00 \text{ kW}$$

Energia prodotta in un anno

$$E = 8.622.810 \text{ [kWh]}$$

Nella tabella sopra riportata si è valutato il volume massimo turbinabile. Ovviamente questo è un valore medio che si rifà alla stima effettuata della portata naturale.

Noto il volume disponibile, si è proceduto alla stima della producibilità dell'impianto determinando i kWh prodotti in un anno.

Nota la producibilità, si è proceduto alla stima della redditività dell'impianto nell'anno medio.

Per conoscere il prezzo di vendita del kWh si sono analizzati i prezzi medi di cessione dell'anno 2009 che per impianti idroelettrici di potenza nominale superiore ad 1 MW è suddivisa in fasce orarie e pari ad un valore medio di 0,069 €/kWh. Oltre a tale tariffa è garantita per 15 anni la quota relativa ai certificati verdi che si può ipotizzare nel valore medio di 0,08 €/kWh (variabile con le oscillazioni del mercato elettrico). Per il 2010 l'AEEG ha deliberato il prezzo di riferimento dei certificati verdi pari a 112,82 €/MWh. (delibera ARG/elt 3/10).

Al fine di stimare un prezzo medio al kWh si fa riferimento ai valori medi di vendita del 2009; tale valore è di circa 0,069 €/kWh. Nella tabella seguente si riporta la redditività dell'impianto prevista

<b>Impianto idroelettrico CHENEIL</b>	
<b>Tabella riassuntiva dei ricavi annui</b>	
Totale kWh prodotti annualmente	8.622.810 kWh
Ricavo per kWh per i primi 15 anni	€ 0,14900
Ricavo per kWh per gli anni successivi	€ 0,06900
Ricavo annuo (per i primi 15 anni)	€ 1.283.552
Ricavo annuo (per i successivi anni a decorrere dal 16°)	€ 593.727

## 7 Analisi costi – benefici

L'analisi dell'opera dal punto di vista economico finanziario è fondamentale per la definizione del progetto in tutti gli aspetti. Tale analisi permette di valutare il corretto rapporto fra l'investimento iniziale, la redditività ed i benefici che la comunità ne riceve.

I costi e le produzioni sono riferiti al progetto in esame e sono così suddivisi:

- Il costo dell'impianto ricavato da un computo metrico estimativo nel quale si sono utilizzati i prezzi presenti nel prezzario RAVA, mentre per i prezzi assenti si sono utilizzati i preventivi delle ditte specializzate.
- La gestione dell'impianto è ricavata da analisi di impianti simili ed evidenzia i costi di gestione;
- Il programma di ammortamento;
- Il quadro di previsione dei ricavi;
- L'analisi semplificata dei costi e dei ricavi per permettere una valutazione globale dell'investimento.

### 7.1 Costo dell'impianto

Dal computo metrico effettuato sulla base degli elaborati di progetto, utilizzando i prezzi RAVA e i preventivi delle ditte specializzate, si sono stabiliti i costi di massima, che non tengono conto dell'IVA, ma considerano anche le spese tecniche e i costi per l'acquisizione dei terreni. I costi definiti si sono confrontati ed in seguito corretti facendo riferimento a costi parametrici di impianti idroelettrici con caratteristiche simili

COSTO IMPIANTO						
DESCRIZIONE	Unità	Qtà	Prezzo	unità	Totale	
TOTALE COSTI S1				€	6.323.000,00	
IMPREVISTI circa 10%				€	637.000,00	
IMPORTO TOTALE SOLUZIONE 1				€	<b>6.960.000,00</b>	
TOTALE COSTI S2				€	4.973.000,00	
IMPREVISTI circa 10%				€	507.000,00	
IMPORTO TOTALE SOLUZIONE 2				€	<b>5.480.000,00</b>	



## 7.2 Piano di gestione

La centrale idroelettrica progettata è totalmente automatizzata e collegata con un sistema telematico alla gestione remota.

In questo modo, tutti i parametri d'esercizio saranno riscontrabili al terminale negli uffici della gestione e la gestione ordinaria dell'impianto potrà essere effettuata a distanza, per via telematica.

I costi di gestione, calcolati su base annua, possono essere riassunti nella seguente tabella:

Personale	1,5	N°
Spese personale	45.000	€
Spese amministrative	6.000	€
Acqua potabile	200	€
Manutenzione	20.000	€
Assicurazioni	1.500	€
Energia elettrica	1.000	€
Canoni di concessione	11.777	€
Sovraccanone comuni rivieraschi	4.634	€
Sovraccanone BIM	18.518	€
UTIF	51.736	€
Vettoramento	8.623	€
Corrispettivo GRTN	2.181	€
<b>TOTALE PREVISTO</b>	<b>171.170</b>	<b>€</b>

Le assicurazioni coprono la responsabilità civile ed i danni causati all'impianto da incendi e guasti alle macchine o ad altre parti dello stesso.

I costi di gestione comprendono i canoni di subconcessione, i sovraccanoni, le tasse e le spese imprevedute che possono rendersi necessarie nel corso dell'anno.

## 7.3 Programma di ammortamento

Prospetto di calcolo dell'ammortamento tecnico							
(valori in migliaia di €)	concess.	opere civili	fabbricati	macchinari	linea elettrica	IVA	Totale
lavori	0,00	2.623,00	400,00	2.350,00	250,00	0,00	5.623,00
imprevisi	0,00	264,25	40,30	236,75	25,19	0,00	566,48
iva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.531,20	1.531,20
spese tecniche	0,00	262,30	40,00	312,05	25,00	0,00	639,35
allacciamenti	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00
servitù	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
opere elettrom.	0,00	0,00	0,00	770,52	0,00	0,00	770,52
altre voci	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>	<b>60,00</b>	<b>3.149,55</b>	<b>480,30</b>	<b>3.669,32</b>	<b>300,19</b>	<b>1.531,20</b>	<b>9.190,55</b>
Calcolo degli ammortamenti							
coefficienti	0%	4%	3,5%	7%	7%	0%	Totale
durata (anni)	0,00	28,57	28,57	14,29	14,29	0,00	
costi annuali	0,00	87,99	16,80	192,50	15,40	0,00	312,69
Proiezione ammortamenti							
anni							
2013	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2014	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2015	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2016	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91

2017	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2018	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2019	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2020	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2021	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2022	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2023	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2024	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2025	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2026	0,00	110,23	16,81	256,85	21,01	0,00	404,91
2027	0,00	110,23	16,81	73,39	6,00	0,00	206,43
2028	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2029	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2030	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2031	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2032	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2033	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2034	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2035	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2036	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2037	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2038	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2039	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2040	0,00	110,23	16,81	0,00	0,00	0,00	127,04
2041	0,00	62,69	9,61	0,00	0,00	0,00	72,60
2042	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 7.4 Previsioni dei ricavi

Il mercato dell'energia ha subito notevoli variazioni negli anni passati, soprattutto legati alla privatizzazioni, ed è tuttora in rapida evoluzione per cui è difficile stabilire un prezzo di riferimento di sicuro affidamento.

Per conoscere il prezzo di vendita del kWh si sono analizzati i prezzi medi di cessione dell'anno 2009 che per impianti idroelettrici di potenza nominale superiore ad 1 MW è suddivisa in fasce orarie e pari ad un valore medio di 0,069 €/kWh. Oltre a tale tariffa è garantita per 15 anni la quota relativa ai certificati verdi di si può ipotizzare nel valore medio di 0,08 €/kWh (variabile con le oscillazioni del mercato elettrico). Per il 2010 l'AEEG ha deliberato il prezzo di riferimento dei certificati verdi pari a 112,82 €/MWh (0,11282 €/kWh - delibera ARG/elt 3/10).

Al fine di stimare un prezzo medio al kWh si fa riferimento ai valori medi di vendita del 2009. tale valore è di circa 0,069 €/kWh. Nella tabella seguente si riporta la redditività dell'impianto prevista

Quindi il ricavo annuo medio è ipotizzabile negli importi riportati nella seguente:

Capacità produttiva massima quantità			
		Tariffa Omnicomprensiva (primi 15 anni)	Tariffa media (oltre i primi 15 anni)
producibilità	kWh	8.622.810	8.622.810
prezzo vendita corrente	€/kWh	0,149	0,069
ricavo lordo	€	1.283.552	593.727

7.5 *Analisi economica costi-ricavi*

Per quanto riguarda l'analisi economica, si è svolta una simulazione della quale si riportano nella tabelle seguenti la Proiezione dei Conti Economici Previsionali e la Proiezioni dei Flussi di Cassa.

Proiezione dei conti economici previsionali														
(valori in migliaia di €)														
	4,0%	tasso medio ponderato												
anni	prezzo vendita corrente	altri rientri	totale ricavi	costi di gestione	ammort. tecnico	oneri finanziari	spese generali amm.ne	risultato ante imposte	IRES	IRAP	risultato netto	fattore di sconto	risultato netto attualizzato	
	2012													
1	2013	593,727	1014,68	<b>1608</b>	145,37	404,91	131,85	6,00	920,28	294,49	41,01	584,78	0,962	<b>562,28</b>
2	2014	593,727	1014,68	<b>1608</b>	145,37	404,91	245,46	6,00	806,67	258,13	41,01	507,52	0,925	<b>469,23</b>
3	2015	593,727	1014,68	<b>1608</b>	145,37	404,91	220,53	6,00	831,60	266,11	41,01	524,47	0,889	<b>466,25</b>
4	2016	593,727	1014,68	<b>1608</b>	145,37	404,91	194,85	6,00	857,28	274,33	41,01	541,94	0,855	<b>463,25</b>
5	2017	593,727	1014,68	<b>1608</b>	145,37	404,91	168,39	6,00	883,74	282,80	41,01	559,93	0,822	<b>460,22</b>
6	2018	593,727	689,82	<b>1284</b>	145,37	404,91	141,13	6,00	586,14	187,56	32,73	365,84	0,790	<b>289,13</b>
7	2019	593,727	689,82	<b>1284</b>	145,37	404,91	113,05	6,00	614,22	196,55	32,73	384,94	0,760	<b>292,52</b>
8	2020	593,727	689,82	<b>1284</b>	145,37	404,91	84,12	6,00	643,15	205,81	32,73	404,61	0,731	<b>295,65</b>
9	2021	593,727	689,82	<b>1284</b>	145,37	404,91	54,31	6,00	672,96	215,35	32,73	424,88	0,703	<b>298,52</b>
10	2022	593,727	689,82	<b>1284</b>	145,37	404,91	23,61	6,00	703,66	225,17	32,73	445,76	0,676	<b>301,14</b>
valore netto attualizzato													VAN	<b>3898,20</b>

TABELLA 16														
Proiezione dei flussi di cassa														
(valori in migliaia di €)														
Progression e temporale	anni	prezzo vendita corrente	altri rientri	totale entrate	costi operativi	rata mutuo quota capitale	oneri finanziari	totale spese	saldi di cassa	Ires	Irap	Risultato netto	fattore sconto	flusso attualizzato
0	2012												3,00%	
1	2013	593,7	1.014,7	<b>1.608,4</b>	556,3	800,6	131,8	1.488,7	<b>119,7</b>	38,3	24,1	57,3	1,0	<b>55,7</b>
2	2014	593,7	1.014,7	<b>1.608,4</b>	556,3	824,8	245,5	1.626,5	<b>-18,1</b>	0,0	20,0	-38,1	0,9	<b>-35,9</b>
3	2015	593,7	1.014,7	<b>1.608,4</b>	556,3	849,7	220,5	1.626,5	<b>-18,1</b>	0,0	20,0	-38,1	0,9	<b>-34,8</b>
4	2016	593,7	1.014,7	<b>1.608,4</b>	556,3	875,4	194,8	1.626,5	<b>-18,1</b>	0,0	20,0	-38,1	0,9	<b>-33,8</b>
5	2017	593,7	1.014,7	<b>1.608,4</b>	556,3	901,8	168,4	1.626,5	<b>-18,1</b>	0,0	20,0	-38,1	0,9	<b>-32,8</b>
6	2018	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	929,1	141,1	1.626,5	<b>-343,0</b>	0,0	6,2	-349,1	0,8	<b>-292,4</b>
7	2019	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	957,2	113,0	1.626,5	<b>-343,0</b>	0,0	6,2	-349,1	0,8	<b>-283,9</b>
8	2020	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	986,1	84,1	1.626,5	<b>-343,0</b>	0,0	6,2	-349,1	0,8	<b>-275,6</b>
9	2021	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	1.015,9	54,3	1.626,5	<b>-343,0</b>	0,0	6,2	-349,1	0,8	<b>-267,6</b>
10	2022	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	1.046,6	23,6	1.626,5	<b>-343,0</b>	0,0	6,2	-349,1	0,7	<b>-259,8</b>
11	2023	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	0,0	0,0	556,3	<b>727,3</b>	232,7	38,0	456,5	0,7	<b>329,8</b>
12	2024	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	0,0	0,0	556,3	<b>727,3</b>	232,7	38,0	456,5	0,7	<b>320,2</b>
13	2025	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	0,0	0,0	556,3	<b>727,3</b>	232,7	38,0	456,5	0,7	<b>310,9</b>
14	2026	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	556,3	0,0	0,0	556,3	<b>727,3</b>	232,7	38,0	456,5	0,7	<b>301,8</b>
15	2027	593,7	689,8	<b>1.283,6</b>	357,8	0,0	0,0	357,8	<b>925,7</b>	296,2	43,9	585,6	0,6	<b>375,9</b>
16	2028	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,6	<b>123,1</b>
17	2029	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,6	<b>119,5</b>
18	2030	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,6	<b>116,0</b>
19	2031	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,6	<b>112,6</b>
20	2032	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,6	<b>109,3</b>
21	2033	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>106,1</b>
22	2034	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>103,1</b>
23	2035	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>100,1</b>
24	2036	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>97,1</b>
25	2037	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>94,3</b>
26	2038	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>91,6</b>
27	2039	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,5	<b>88,9</b>
28	2040	593,7	0,0	<b>593,7</b>	278,4	0,0	0,0	278,4	<b>315,3</b>	100,9	17,0	197,5	0,4	<b>86,3</b>
29	2041	593,7	0,0	<b>593,7</b>	224,0	0,0	0,0	224,0	<b>369,8</b>	118,3	18,6	232,9	0,4	<b>98,8</b>
30	2042	593,7	0,0	<b>593,7</b>	151,4	0,0	0,0	151,4	<b>442,4</b>	141,6	20,7	280,1	0,4	<b>115,4</b>
valore netto attualizzato													<b>VAN</b>	<b>1.739,8</b>

I risultati positivi ricavati dalle tabelle di proiezione dei Conti Economici Previsionali e dei Flussi di Cassa portano a considerare l'investimento per la costruzione della centrale idroelettrica realizzabile. Se si ripete la stessa analisi per l'impianto di pompaggio i risultati saranno migliori, in quanto l'importo dell'investimento di tale impianto è inferiore (€ 5.480.000) rispetto a quello della centrale idroelettrica (€ 6.960.000) e l'acqua invasata può essere turbinata in fascia alta quindi con tariffa più elevata (0,1127 €/kWh), maggiore del 63%, rispetto alla tariffa media di vendita (0,069 €/kWh).

In conclusione la realizzazione dell'impianto idroelettrico (soluzione 1) è di interesse generale ed è economicamente realizzabile, la realizzazione dell'impianto di pompaggio (soluzione 2) è di interesse strategico per la gestione energetica nazionale ed è economicamente più remunerativa della prima.

Valtournenche 28/05/2010

Il progettista: dott. ing. Pietro Mauro CAMOS



dott. ing. Camos Pietro (socio)  
SAINT VINCENT (AS)  
1929 Associazione Valle d'Aosta