REGIONE AUTONOMA
VALLE D'AOSTA
COMUNE DI
VALTOURNENCHE

REGION AUTONOME
VALLEE D'AOSTE
COMMUNE DE
VALTOURNENCHE

COMMITTENTE

COMUNE DI VALTOURNENCHE
Piazza della Chiesa
P.I. 00415160076
C.F. 81002630077

CVA S.P.A.
CHATILLON via Stazione 31
P.I. / C.F.: 01013130073
Tel.: 0166 823111

Progetto per
IMPIANTO IDROELETTRICO SUL TORRENTE CHENEIL

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTISTA:

dott.ing.Pietro Mauro CAMOS-Via Mons Alliod 8-11027 SAINT-VINCENT(AO) - tel 0166/512128

RESPONSABILE DI PROGETTO:
Ing. Pietro Mauro CAMOS
-

COLLABORATORI DI PROGETTO:
Ing. Erik CAMOS
Ing. Riccardo PERRET

GEOLOGO :
Dott. Stefano DE LEO

AGRONOMO:
Dott. Angèle BARREL

BIOLOGO:
Dott. Fabrizio MERATI
-

ELABORATO

RELAZIONE GENERALE

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
CH	PP	RG01	0	1

FILE NAME:	NOTE:	SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
4					
3					
2	PROGETTO PRELIMINARE	DICEMBRE 2011	CAMOS	E.CAMOS	P.M.CAMOS
1	PROGETTO PRELIMINARE	APRILE 2011	CAMOS	E.CAMOS	P.M.CAMOS
0	PROGETTO PRELIMINARE	MAGGIO 2010	CAMOS	E.CAMOS	P.M.CAMOS

TIMBRO E FIRMA:

A termine di legge tutti i diritti sono riservati. E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione scritta del Dott. Ing. P.M. CAMOS

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

REGION AUTONOME DU VAL D'AOSTE

COMUNE DI COMMUNE DE

VALTOURNENCHE

NUOVO IMPIANTO DI POMPAGGIO A SCOPO 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

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 4
1.1 Inquadramento nella L.R. 14/99 6
1.2 Razionalizzazione della risorsa idrica 6
2 Situazione esistente 7
2.1 Descrizione generale. 7
2.2 Bacino idrografico. 9
2.3 Accessibilità carraia all'opera. 13
2.4 Portate derivabili dal torrente Cheneil. 14
2.5 Inquadramento urbanistico. 14
2.6 Pianificazione territoriale e urbanistica 14
2.7 Autorizzazioni, Pareri e Vincoli. 15
3 Descrizione del progetto 15
3.1 Impostazione generale. 15
3.2 Inquadramento geografico. 17
4 Descrizione delle caratteristiche tecniche della derivazione. 18
4.1 Parametri principali della derivazione. 18
4.2 Utenze con diritti di derivazione irrigua sottesi dalla derivazione. 18
4.3 Numero di centrali di cui è costituito l'impianto. 19
4.4 Caratteristiche dell'opera di presa 19
4.5 Caratteristiche vasca di accumulo. 23
4.6 Caratteristiche della condotta forzata. 25
4.7 Centrale di pompaggio. 27
5 Valutazione degli impatti sull'ambiente. 29
5.1 Atmosfera 29
5.1.1 L'ambiente 29
5.1.2 Il clima 30
5.1.3 Analisi degli impatti ed opere di mitigazione 30
5.2 Idrosfera – acqua 32
5.2.1 Classificazione del corso d'acqua 32
5.2.2 Bilancio idrico e misurazioni di portata 32
5.2.3 Effetti della derivazione sulla circolazione delle acque sotterranee. 39
5.2.4 Calcolo del Deflusso Minimo Vitale secondo il PTA 39
5.2.5 Portate derivabili e utilizzazione dell'impianto 42
5.2.6 Portate di piena 44
5.2.7 Compatibilità delle portate derivate con gli obiettivi del PTA 46
5.3 Caratterizzazione della qualità dell'acqua e delle popolazioni ittiche 46
5.4 Suolo – sottosuolo 46
5.5 Biosfera 46
5.6 Impatto acustico 47
5.7 Paesaggio 47
5.7.1 L'ambiente 47
5.7.2 Individuazione delle zone ad interesse paesistico e di fruizione turistica. 48
5.8 Rifiuti 50
5.8.1 L'ambiente 50
5.8.2 Descrizione dei probabili effetti sull'ambiente 52
5.9 Popolazione 53
5.9.1 L'ambiente 53
5.9.2 Descrizione dei probabili effetti sull'ambiente 53
5.10 Radiazioni elettromagnetiche – Radioattività ambientale - Inquinamento luminoso 54
5.10.1 L'ambiente 54
5.10.2 Descrizione dei probabili effetti sull'ambiente 55
5.11 Mitigazione in generale 57
5.11.1 Considerazioni aggiuntive 57
5.11.2 Gestione 57
5.11.3 Le soluzioni alternative 57

5.11.4 Opzione 0 (zero) - non esecuzione dell'intervento 58
5.12 Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di cantiere 58
5.13 Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di esercizio 59
6 Potenze e producibilità dell'impianto 60
7 Analisi costi – benefici 61
7.1 Costo dell'impianto 61
7.2 Piano di gestione 62
7.3 Programma di ammortamento 63
7.4 Previsioni dei ricavi 64
7.5 Analisi economica costi-ricavi 65

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 domanda volturata da Eaux Valdôtaines) in loc. Promindoz
- Comune di Valtournenche in loc. Cheneil.

L'istanza di sub-concessione del sig. Brunodet Ruggero è stata rigettata con decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 302 del 17/09/2010.

Al fine di semplificare l'iter di concessione, il Comune di Valtournenche e CVA SpA hanno stipulato un accordo per riunire le proprie domande e presentare un progetto congiunto. Tale progetto, presentato in data 31/05/2010 (e documentazione integrativa richiesta presentata in data 10/09/2010), prevedeva la realizzazione di un'opera di presa lungo il torrente Cheneil nell'omonima località con posa di una condotta sino alla loc. Maen e, per quanto concerne l'utilizzo delle acque derivate, proponeva due differenti soluzioni; la prima comportava la realizzazione di una nuova i produzione idroelettrica a monte dell'abitato di Pacou, la seconda prevedeva la realizzazione di una stazione di pompaggio, utile ad incrementare il volume accumulato nel vicino bacino di Cignanaz andando dunque ad aumentare la capacità produttiva della centrale di Maen, già di proprietà CVA SpA.

In seguito alla formulazione dei pareri degli Uffici regionali competenti, in sede di Comitato tecnico, riunitosi in data 02/12/2010, la CVA SpA ha deciso di richiedere la sospensione dell'iter procedurale al fine di poter effettuare approfondimenti circa il progetto presentato.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal Servizio di Valutazione di Impatto Ambientale, in seguito ai vari colloqui intercorsi con gli Uffici preposti ed in seguito alle nuove valutazioni effettuate di carattere economico-gestionale, la Proponente ha deciso di richiedere il riavvio dell'iter procedurale optando per la scelta della seconda soluzione che prevede la realizzazione della stazione di pompaggio.

Il presente studio si prefigge dunque di riproporre ed analizzare le problematiche di carattere ambientale in relazione alla nuova soluzione adottata, descritta più approfonditamente nelle pagine successive di tale relazione e nelle tavole allegate, tenendo debitamente conto di tutte le esigenze emerse.

Per quanto riguarda le relazioni "Caratterizzazione della qualità delle acque", "Suolo e sottosuolo" e "Biosfera ed ambiente naturale" non sono state modificate rispetto alle relazioni precedentemente consegnate perché si è ritenuto che le variazioni progettuali non interferissero in maniera sostanziale con gli impianti già valutati.
Sono invece state apportate modifiche alle tavole progettuali, alla relazione generale e di sintesi ed alla relzione di impatto acustico.
In relazione a quanto sopraesposto, si riporta, per maggiore chiarezza, l'elenco delle principali modifiche apportate alla prima versione del progetto della soluzione relativa alla stazione di pompaggio precedentemente presentata al VIA:

- **Opera di presa**: la traversa fissa realizzata in cls armato è stata sostituita da una derivazione del tipo "a trappola" meno impattante a livello visivo;
- **Limitazione delle risistemazioni spondali e dell'alveo**: la risistemazione dell'alveo e delle difese spondali a valle dell'opera di presa è stata ridimensionata, in modo da garantire la stabilità delle sponde andando a modificare il meno possibile la configurazione naturale originaria del corso d'acqua;
- **Allontanamento del dissabbiatore dal torrente**: il dissabbiatore è stato progettato ad una maggiore distanza dal corso d'acqua, in una posizione che lo rende meno vulnerabile alle dinamiche torrentizie;
- **Opera di presa, dissabbiatore e vasca di carico interamente interrate**: l'opera di presa risulta totalmente interrata a sola esclusione della traversa sul torrente;
- **Spostamento della stazione di pompaggio in loc. La Barmaz in caverna**: secondo tale soluzione si prevede di fruttare la parte terminale della galleria già presente nel precedente progetto, evitando la costruzione di un nuovo edificio in prossimità della centrale di Maen. Inoltre, in accordo con la Deval SpA si è pensato di accogliere, in un apposito locale interno, la nuova stazione di trasformazione potenziata prevista, eliminando quella tutt'ora presente su un palo lungo il sentiero pedonale ed evitando la costruzione di ulteriori opere.
- **Attraversamento perpendicolare del torrente Marmore**: diversamente da quanto precedentemente progettato l'attraversamento del torrente Marmore avverrà quasi perpendicolarmente rispetto all'asse del corso d'acqua intercettato;
- **Ripristino della pista esistente per accesso a Cheneil in sinistra orografica**: tenendo conto del fatto che tale pista ad oggi esistente sarà utilizzata anche per i lavori di costruzione dell'ascensore inclinato proposto da Regione VDA, Comune di Valtournenche e Consorteria di Cheneil, nel caso in cui i lavori di costruzione delle opere di presa dell'impianto di pompaggio terminassero successivamente a quelli previsti per l'ascensore, la CVA SpA provvederà all'eliminazione di tale pista ed al recupero dell'area su cui insisteva;
- **Razionalizzazione delle derivazioni irrigue presenti lungo l'asta del torrente Cheneil fra Cheneil e Maen**: il progetto prevede la realizzazione di un acquedotto irriguo indipendente che alimenti in accordo con il Consorzio di M.F. le vasche di carico individuate per soddisfare le 18 utenze irrigue;
- **Deflusso minimo vitale (DMV)**: dalla traversa sul torrente Cheneil saranno rilasciati i quantitativi di acqua, riportati nella seguente tabella, come base per l'applicazione del criterio sperimentale 3, che prevede la loro validazione mediante un monitoraggio ambientale della durata di 5 anni, come previsto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma Valle d'Aosta;

Mesi	DMV [m³/sec]
Gennaio	0,03
Febbraio	0,03
Marzo	0,03

Aprile	0,04
Maggio	0,13
Giugno	0,24
Luglio	0,22
Agosto	0,16
Settembre	0,10
Ottobre	0,06
Novembre	0,04
Dicembre	0,03

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.

Gli accordi relativi alla sottensione di tali concessioni minori esistenti saranno stipulati e consegnati al Servizio Gestione Demanio e Risorse Idriche dopo l'eventuale parere di VIA positivo o condizionato e, comunque, prima della pubblicazione dell'ordinanza di avviso di avvio di istruttoria per il rilascio della sub-concessione idroelettrica.

1.1 Inquadramento nella L.R. 14/99

Il progetto, al solo fine di inquadrarlo nella normativa vigente, prevede la derivazione idroelettrica della potenza massima di 4,397 MW e potenza media di 1180,5 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 in progetto 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 né economicamente né 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 una seconda tubazione in polietilene, posata per buona parte del suo tracciato all'interno degli scavi della condotta forzata partendo dalla stazione di pompaggio. Lungo il percorso è prevista la possibilità, di realizzare appositi stacchi che alimentino, nei punti condivisi con il Consorzio di M.F. , come riportato nell'apposita tavola in allegato, le utenze irrigue presenti. Grazie a tale soluzione, inoltre, sarà più semplice per il Consorzio il futuro passaggio dal sistema di irrigazione a scorrimento ad un sistema a pioggia.

Il passaggio dal sistema di irrigazione a scorrimento a quello a pioggia, non previsto nei lavori di razionalizzazione in oggetto, è finalizzato a diminuire l'idro-esigenza dell'irrigazione esistente. Il Consorzio MF potrà inizialmente realizzare una rete di distribuzione costituita da condotte secondarie, posate lungo il tracciato dei canali irrigui esistenti, che alimentino i vari appezzamenti e che permettano l'utilizzo di irrigatori mobili. Tali tubazioni dovranno 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 permetterà anche una facile conversione dell'impianto mobile in un impianto di irrigazione fisso. Ogni derivazione sarà dotata di valvola d intercettazione e, oltre i 100 m di dislivello, di riduttore di pressione.

Gli ettari irrigati sono 86,75, pertanto, assumendo come portata continua per ettaro il valore di 1 l/s, la portata complessiva continua dal 1°maggio al 31 agosto è pari a 86,75 l/s. Tale portata, se non utilizzata, risulterà disponibile dall'impianto per il pompaggio.

2 Situazione esistente

2.1 Descrizione generale.

Il vallone di Cheneil è ubicato nel comune di Valtournenche, in sinistra orografica del Torrente Marmore, nel quale confluisce 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 del piazzale della Barmaz, ove 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 della 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 un'area parzialmente boscata e/o adibita a pascolo, ad elevata pendenza ove 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 le opere 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.

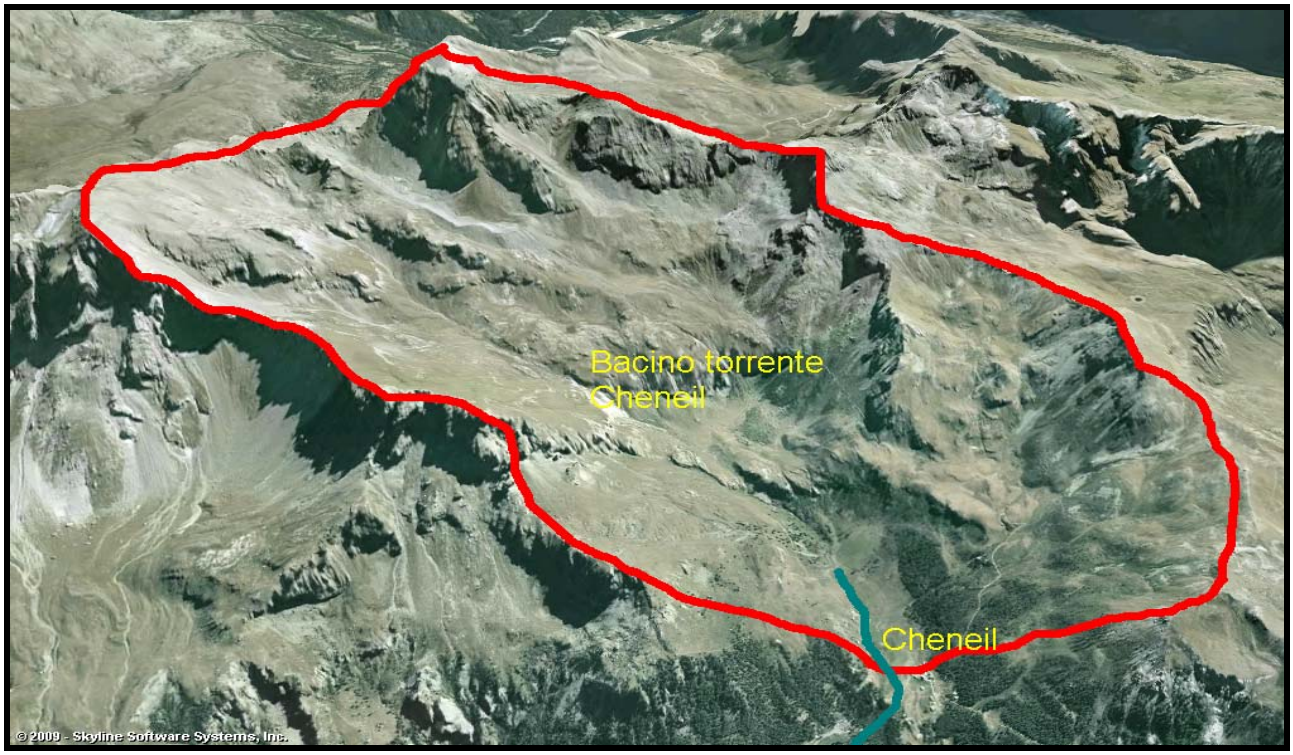
Il vallone si presenta poco urbanizzato e adibito prevalentemente a pascolo. Nella parte bassa, a valle della presa, sono presenti numerosi mayen, ancora utilizzati come prati e pascoli, per i quali risulta necessario garantire la possibilità di effettuare l'irrigazione.

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.

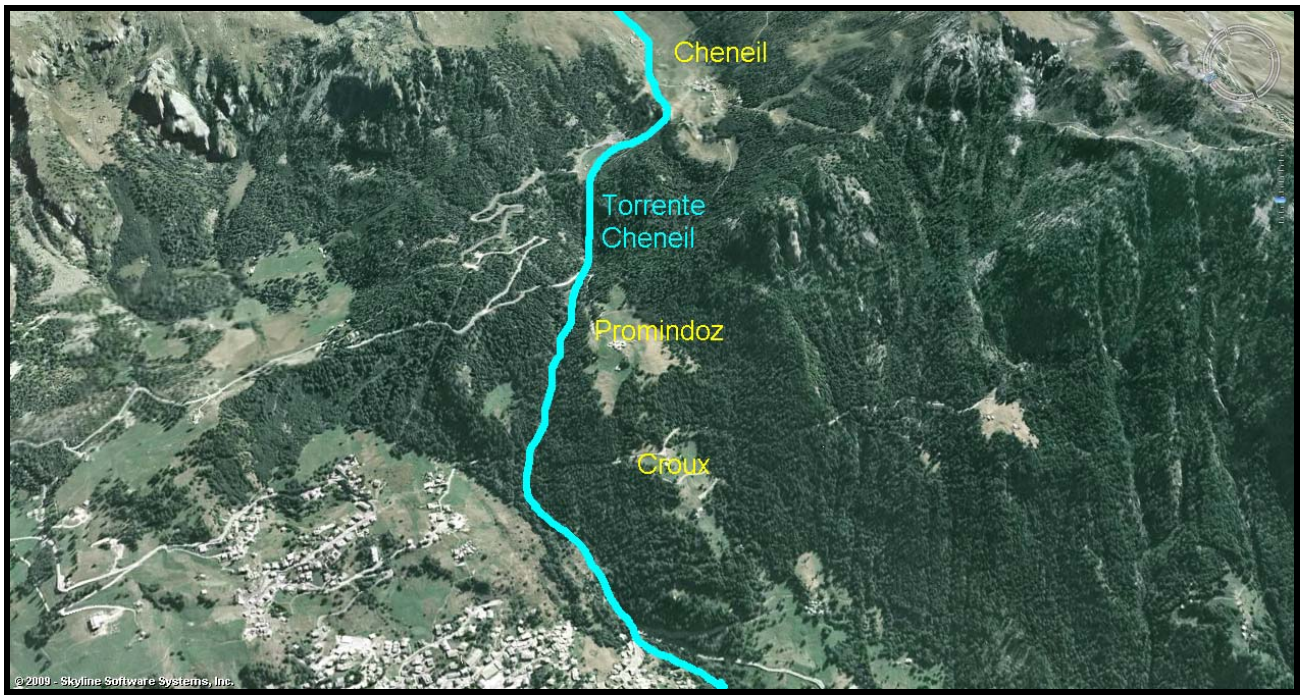
L'area in cui è prevista la costruzione della stazione di pompaggio, ubicata in destra orografica del torrente Cheneil, risulta al momento in parte cespugliata con alcuni larici e la realizzazione dell'opera non interagisce con le pratiche agricole presenti. La stazione di pompaggio è prevista in galleria, nel fronte roccioso parallelo all'alveo del torrente Cheneil in loc. La Barmaz. Tale ubicazione è derivata dal fatto che per il primo tratto di condotta forzata è prevista la posa in pozzo inclinato (realizzato con la tecnica del raise boring) e che per raggiungere la parte terminale bassa del pozzo si deve comunque realizzare una galleria di accesso.

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).

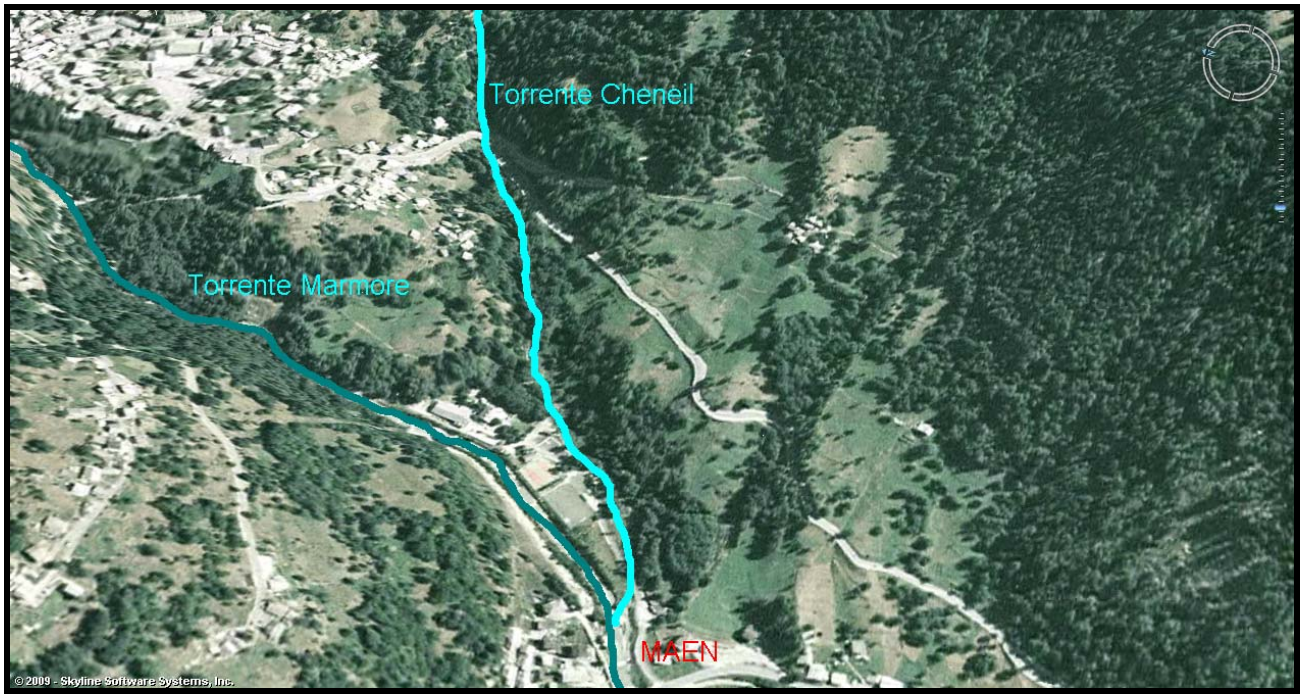
Bacino del Torrente Cheneil (parte alta).



Bacino del Torrente Cheneil (parte centrale).



Bacino del Torrente Cheneil (parte bassa).

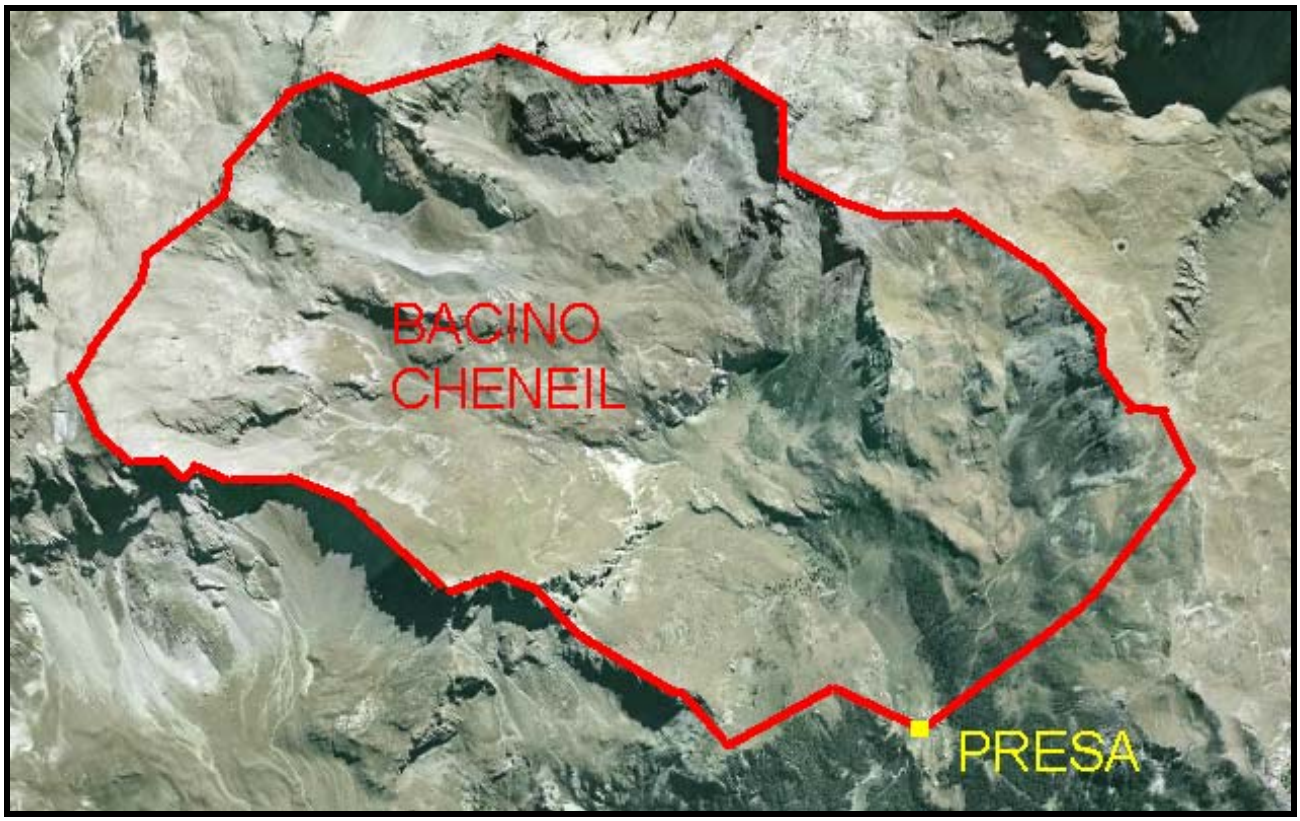


2.2 Bacino idrografico.

Il bacino del Torrente Cheneil confluente 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 2091,00 e 1335,00 m s.l.m.

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 o 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.

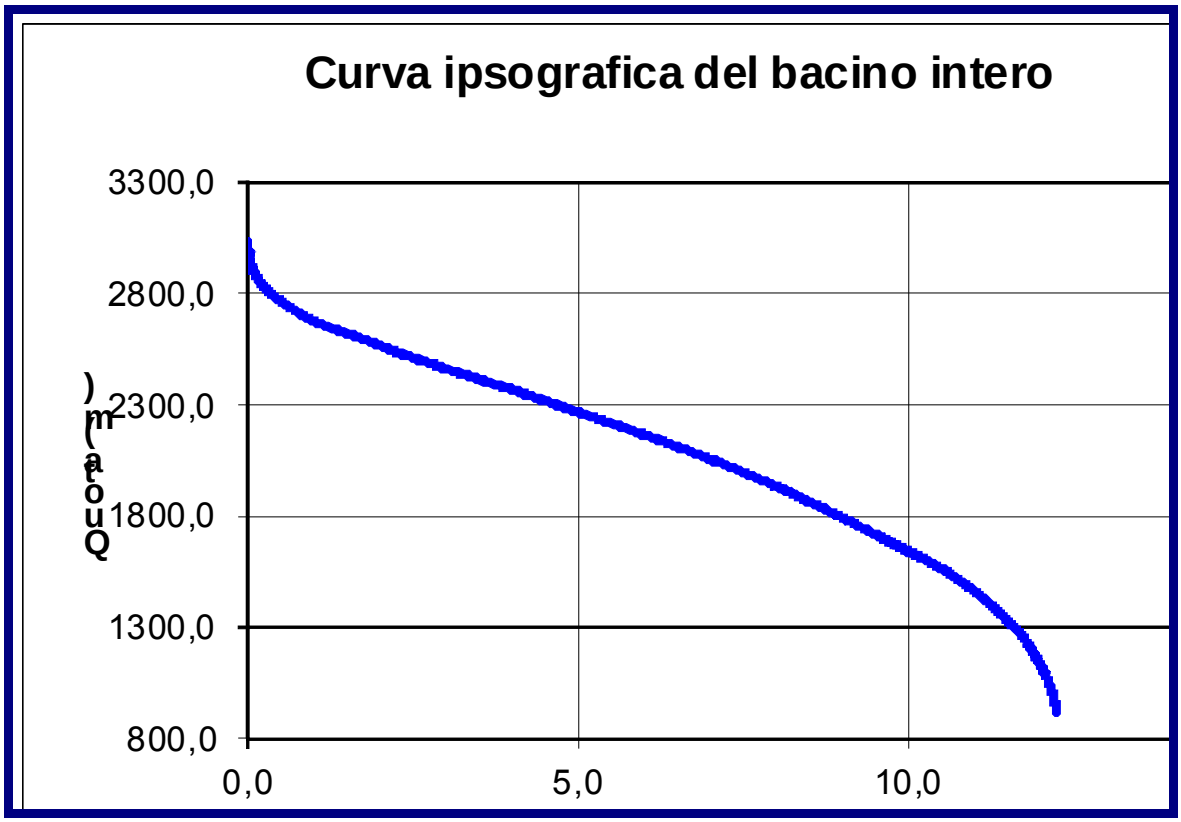
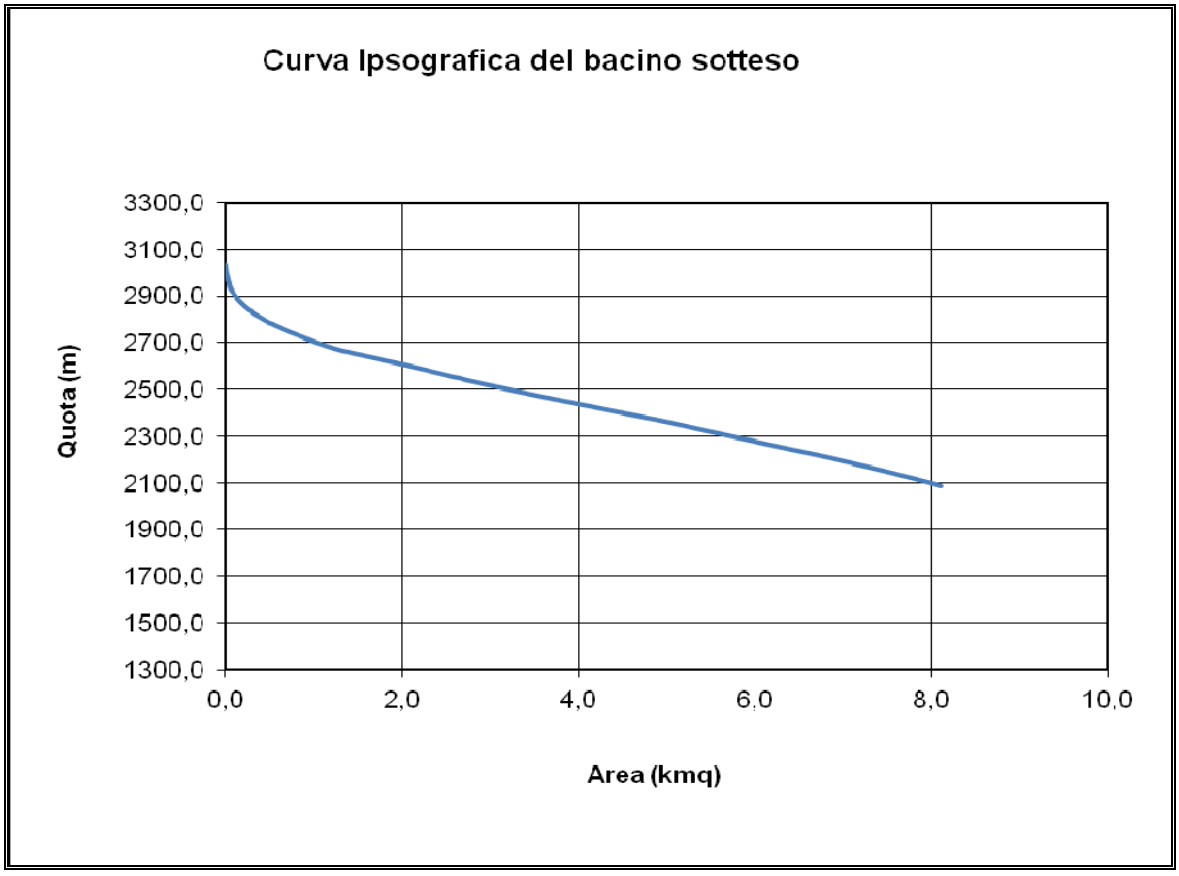


Fig.2.8: Curva ipsografica del bacino sotteso.



2.3 Accessibilità carraia all'opera.

La zona di intervento è servita da una strada comunale asfaltata che parte dalla strada regionale della Valtournenche in corrispondenza della loc. Chaloz, attraversa l'abitato di Valtournenche e giunge 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 interpoderale, sempre in destra orografica. Tale pista verrà utilizzata anche per la costruzione dell'ascensore inclinato a servizio della fraz. Cheneil. Al termine dei lavori la pista, come da prescrizione del Servizio Tutela del Paesaggio , dovrà essere smantellata e dovrà essere ripristinata la situazione preesistente. Se i lavori della derivazione idroelettrica termineranno dopo la realizzazione dell'ascensore sarà compito della CVA SpA realizzare lo smantellamento della pista e le relative opere di ripristino.

Dalla strada comunale derivano altre strade comunali secondarie che permettono di accedere ai villaggi di Promindoz e Croux. In loc. Croux la strada interpoderale scende dal villaggio 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.

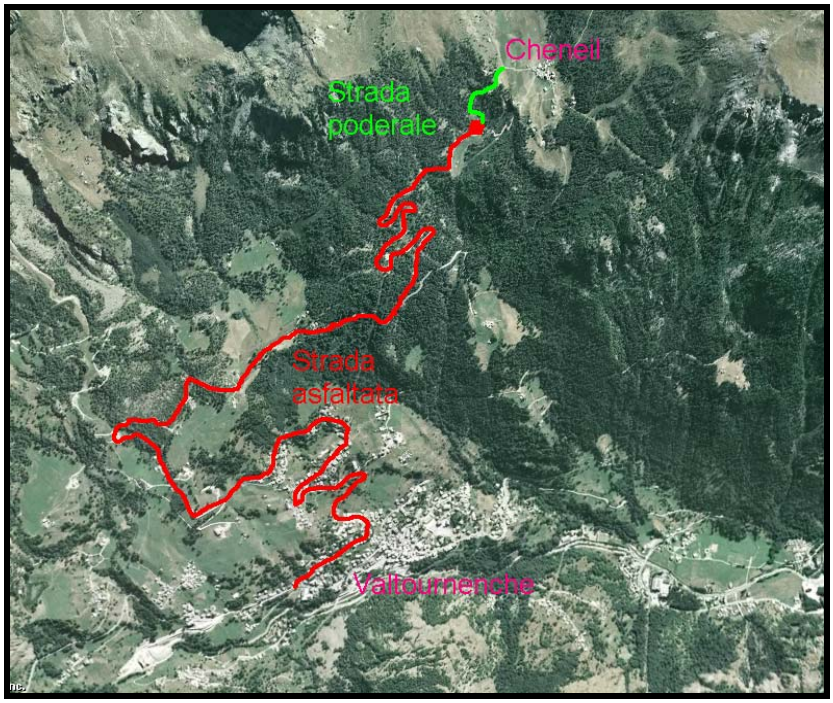
Dalla strada regionale, in loc. Montaz, parte la strada comunale che raggiunge la loc. Servaz. Tale strada rappresenta un ulteriore punto di accesso alle aree di posa delle condotte.

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 poderale 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 m³/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 non risulta 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 interrate 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 Ufficio aree boscate e vincolo idrogeologico della Direzione Foreste e Infrastrutture;.
- 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 di pompaggio con accumulo e successiva produzione di energia idroelettrica;

costituito da:

- Opera di presa e bacino di carico
- Condotta forzata (in parte interrata ed in parte in pozzo);
- Stazione di pompaggio

Per gli aspetti e le descrizioni di carattere tecnico si rimanda al capitolo 5 della presente relazione.
La soluzione dell'impianto di pompaggio differisce leggermente per la quota di restituzione rispetto alla domanda di sub concessione, ma rappresenta la soluzione migliore dal punto di vista ambientale ed economico. La possibilità di accumulo dell'acqua derivata permette di poter azionare le pompe in presenza di portate significative e favorisce il rilascio del DMV quando le portate sono più ridotte come nei periodi di bassa piovosità o nel periodo invernale.

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

- L'accessibilità al torrente mediante la strada poderale senza la necessità di dover realizzare ulteriori piste. La conformazione pianeggiante del torrente e delle sponde che garantisce un facile accesso per il trasporto delle attrezzature di cantiere
- L'intervento della presa non muta in modo rilevante le condizioni paesaggistiche esistenti in quanto la griglia a trappola viene realizzata completamente nell'alveo attuale e con limitate opere di contenimento finalizzate ad evitare le erosioni dell'opera stessa. Inoltre, dopo la traversa, in destra orografica, la conformazione plano altimetrica dell'area consente di realizzare le altre opere di derivazione completamente interrate.
- 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.
- Il dissabbiatore e la vasca di carico, totalmente interrati, risulteranno protetti dai fenomeni di piena salvaguardando le condizioni naturali della sponda del torrente.

L'impianto con la soluzione del pompaggio è stato rivisto in funzione delle caratteristiche delle pompe presenti sul mercato. In base a tali caratteristiche la stazione di pompaggio è stata prevista in caverna da realizzare nel costone roccioso a monte del piazzale della Barmaz, in destra orografica. La caverna è realizzata, per la maggior parte, in roccia naturale e per la parte iniziale in galleria artificiale in clsa con muratura di finitura in pietra. Essa è facilmente accessibile tramite un breve tratto di pista, circa 50 m, dal piazzale della Barmaz. Tale pista verrà realizzata mediante un riempimento dell'avvallamento esistente con il materiale di smarino della caverna e del pozzo inclinato (realizzato con il metodo di perforazione del raise boring). Il piazzale della Barmaz è anche la base di partenza dell'ascensore inclinato in progetto della conca di Cheneil e della pista interpoderale. La caverna e la pista di accesso non interferiscono con le altre opere in progetto. Si evidenzia che il pozzo, per garantire la sicurezza delle tubazioni e la stabilità dell'insieme, deve essere realizzato ad una profondità minima di 20 m, sotto il profilo del fronte roccioso esistente, quindi per raggiungere la base del pozzo inclinato si sarebbe dovuto comunque realizzare un tratto di galleria idraulica di lunghezza minima di circa 20,00 m. L'adattamento di tale galleria a caverna per l'installazione della stazione di pompaggio è quindi una soluzione organica. Dai contatti avuti con il servizio linee MT della Deval SpA è emerso che vi è la necessità di potenziare la stazione di trasformazione, attualmente posta su palo di fianco alla strada pedonale all'inizio del pianoro di Cheneil, mediante una stazione di trasformazione in cabina interrata. All'ingresso della caverna, nella parte di galleria artificiale, è previsto un locale da assegnare alla Deval Spa per le sue esigenze di distribuzione

dell'energia elettrica. Con tale soluzione è inoltre possibile eliminare la linea MT dalla Barmaz al piano di Cheneil sostituendola con una linea BT interrata ed integrata con l'impianto di ascensore.

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 pozzo inclinato, scavato 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. Al fine di evitare eccessivi scavi per la posa della tubazione e per evitare la movimentazione di grossi trovanti, i materiali di smarino dei pozzi e della galleria, oltre che per realizzare la pista di accesso alla centrale di pompaggio, saranno utilizzati in loco per livellare il tratto di posa della tubazione situata nel tratto fra il pozzo a valle della Barmaz e la strada di Promindoz. Tale tratto attualmente è marcato da un piccolo avallamento utilizzato in passato per trascinare a valle gli alberi tagliati lungo le sponde ed i pendii laterali del torrente Cheneil.
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 CVA a Maen. Nel tratto terminale, a valle della frazione Servaz, la condotta attraverserà la strada regionale di Valtournenche. Tale attraversamento comporta la limitazione del traffico mediante un senso unico alternato e l'installazione di segnalazione semaforica.
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 condotta forzata fra la zona sportiva di Pecou e la centraleCVA di Maen verrà interrata lungo la strada comunale di Pecou e attraverserà il torrente Marmore nella briglia precedente la confluenza con il torrente Cheneil. In corrispondenza della confluenza dei due torrenti l'alveo è totalmente arginato con massi di pietra e cemento con diverse briglie artificiali.
Su indicazione dell'Ufficio gestione demanio idrico della RAVA (lettera prot. 13066/POS del 18/12/2010) tale attraversamento verrà realizzato con un angolo di incidenza con l'alveo quasi perpendicolare.

3.2 Inquadramento geografico.

-Comune:
Valtournenche
-Corpo idrico interessato dal prelievo
Torrente Cheneil
-Corpo idrico interessato dalla restituzione
Torrente Cheneil
-Quota presa (Loc. Cheneil)
2091,00 m.s.m.
-Quota restituzione (Loc. Maen)
1330.00 m.s.m
-Coordinate UTM presa:

X= 394954, Y= 5080118

-Coordinate UTM restituzione:

X = 392584, Y= 5080480

4 Descrizione delle caratteristiche tecniche della derivazione.

4.1 Parametri principali della derivazione.

Quota di presa	2091,00	m s.l.m.
Quota max vasca di carico	2090,00	m s.l.m.
Quota asse turbina Pelton	1342,40	m s.l.m.
Portata massima derivata	0,60	m^3/s
Portata media derivata	0,165	m^3/s
Salto lordo minimo	743,20	m
Salto lordo	747,60	m
Potenza nominale	1.210,00	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	Valtournenche	0,90	20,30
Utenti Canale BARMAZ	Cheneil	Valtournenche	0,30	2,00
Utenti Canale DUERCHE	Cheneil	Valtournenche	1,20	23,40
Utenti Canale BRENGA o CLERRON	Cheneil	Valtournenche	0,70	16,00
Utenti Canale ROBBE	Cheneil	Valtournenche	0,80	15,00
Utenti Canale PROMINDOZ	Cheneil	Valtournenche	0,40	2,00
Utenti Canale BRENGHEI	Cheneil	Valtournenche	0,15	0,25
Utenti Canale CHAMPAS	Cheneil	Valtournenche	0,40	1,39
Utenti Canale CLEVETTE	Cheneil	Valtournenche	0,50	2,27
Utenti Canale PRELET	Cheneil	Valtournenche	0,30	0,11
Utenti Canale CRETAZ	Cheneil	Valtournenche	1,30	1,60
Utenti Canale PLANPRO Inf.	Cheneil	Valtournenche	0,25	0,44
Utenti Canale LA MONTAZ	Cheneil	Valtournenche	0,27	1,03
Utenti Canale VALOILLE	Cheneil	Valtournenche	0,25	0,16
Utenti Canale LA COMBA	Cheneil	Valtournenche	0,28	0,10
Utenti Canale LECHEROLE	Cheneil	Valtournenche	0,35	0,20
Utenti Canale PRATI-ANSERMIN	Cheneil	Valtournenche	0,40	0,50
Utenti Canale SOPRA PRATI-ANSERMIN	Cheneil	Valtournenche	0,40	
		TOTALE	**9.15**	**86,75**

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 per irrigazione a scorrimento. Con la razionalizzazione delle derivazioni è previsto il cambio della 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 che 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 dal Canale Cretaz. Tale mulino è stato recentemente sistemato, ma l'utilizzo sporadico dello stesso ha prevalentemente una funzione dimostrativa e turistica. Si propone di derivare direttamente dalla tubazione irrigua la portata necessaria a far funzionare saltuariamente il mulino.

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

Derivazioni industriali					
Richiedente	**Corso d'acqua**	**Località di derivazione**	**moduli**	**Salto**	**kW**
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
		TOTALE	**2,79**		

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

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

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

L'impianto è costituito da una stazione di pompaggio.

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 2091,00 m s.l.m. ed è realizzata come di seguito descritto.

L'opera di presa è costituita da una traversa fissa a trappola realizzata in cls armato ed inserita all'interno dell'alveo. La trappola occupa circa i 2/3 della larghezza, mentre la parte rimanente costituisce la soglia fissa ribassata. Tale soglia garantisce in modo continuo il rispetto del DMV. A valle della soglia ribassata, è prevista una modesta sistemazione dell'alveo a steep and pool. In tal modo si vengono a creare delle aree di corrente lenta con bassi salti di quota che permettono la risalita delle specie ittiche presenti. Per la parte rimanente la sistemazione è limitata alla realizzazione di una platea antierosione con alcuni massi emergenti con funzione di dissipatori di energia. In tal modo si impedisce che fenomeni di piena producano un'asportazione del fondo dell'alveo a valle dello stramazzo. 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 sulla soglia ribassata 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 una trappola con una griglia al fine di evitare l'ingresso nella vasca sghiaiatrice di corpi galleggianti di medie e piccole 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 si prevede di effettuare 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. Il locale quadri è accessibile tramite una breve trincea protetta lateralmente da due muri. Alcune botole permettono l'accesso per la manutenzione e l'introduzione all'interno della vasca di piccoli mezzi meccanici per lo sgombero dei residui di decantazione.

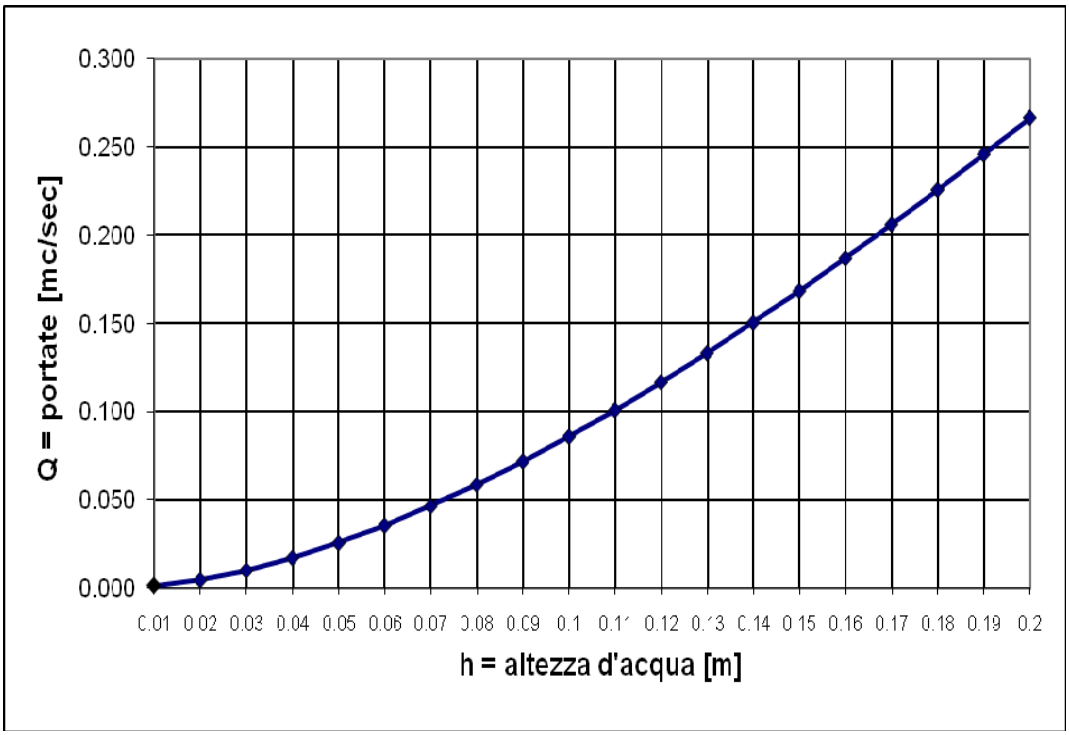
Il DMV sarà garantito grazie alla realizzazione, sul lato sinistro della traversa, di una soglia ribassata con profilo largo, dimensionato affinché possano defluire regolarmente i dodici valori di portata mensile di DMV. Il dimensionamento della soglia manterrà una lama d'acqua per il valore minimo del DMV tale da permettere il passaggio verso valle delle specie ittiche. Per lo soglia sarà definita una scala di deflusso delle portate, utilizzando la formula del canale a sezione idraulica rettangolare che definirà i 12 livelli dell'acqua di monte correlati alle portate dei 12 valori del DMV. La regolazione del DMV avviene attraverso una paratoia a settore, comandata da un pistone idraulico, che modula la luce libera, quindi la portata del DMV nei vari mesi secondo la scala di deflusso riportata nella tabella seguente. La misura del livello verrà effettuata da un misuratore di livello ad ultrasuoni che sarà ubicato a monte della soglia derivatrice. Il misuratore comanderà in automatico la paratoia a settore sulla soglia e le paratoie piane ubicate a monte del dissabbiatore. Tutte le paratoie 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

Portate di DMV	***Livello di monte riferito alla quota della soglia***
(mc/s)	(m)
0,030	0,06
0,030	0,06
0,030	0,06
0,040	0,07
0,130	0,14
0,240	0,20
0,220	0,19
0,160	0,16
0,100	0,12
0,060	0,09
0,040	0,07
0,030	0,06

Grafico scala di deflusso della soglia per il rilascio del DMV



La scala di deflusso delle portate della soglia, 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.

L'acqua prelevata dal torrente, depurata grazie al grigliato dai corpi di maggior dimensione presenti nei fluido, sarà convogliata all'interno dello sghiaiatore dove si depositeranno le particelle solide di medie dimensioni. Lo sghiaiatore sarà sagomato in modo che il flusso liquido sia in grado di erodere e trasportare le ghiaie in prossimità della paratoia 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 nell'alveo 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. 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 derivabile 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 sino al pozzo di carico della tubazione, Φ 800 mm, che collega l'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. All'interno dell'opera di presa è presente un locale comandi nel quale sono ubicati il quadro elettrico, il quadro comandi, la centralina oleodinamica e gli strumenti di controllo diretto.

I materiali derivanti da tali operazioni di pulizia straordinaria saranno direttamente restituiti in alveo nei periodi di maggiore portata del torrente.

Il locale comandi risulta accessibile da una porta, dotata di aerazione per mantenere un ambiente salubre e adatto alla presenza saltuaria del personale di servizio.

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 e un adeguato ricoprimento di terreno.

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



Il materiale di scavo potrà essere stoccato in loco, a lato ed 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 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 in quanto 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 di derivazione 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 pompare in modo discontinuo portate più elevate concentrate in un periodo inferiore. Tale gestione discontinua delle portate pompate 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. Le portate invasate e restituite dall'impianto di Maen non sono determinanti in sede di restituzione in quanto di entità ridotta rispetto alle portate restituite dall'impianto attuale.

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. La vasca ha la funzione di mantenere e garantire, nei periodi di bassa portata, 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 2090,00 m s.l.m. ed uno minimo di 2085,40 m s.l.m., mantenuti da un sistema dotato di misuratore di livello posto in corrispondenza del pozzo che regola la portata pompata.

Anche la vasca è totalmente interrata se non per due accessi pedonali ed alcune botole create al fine di poter garantire la manutenzione. Le strumentazioni di controllo, sia elettriche sia oleodinamiche, sono ubicate nella sala comandi sita in testa alla vasca. La sala comandi è realizzata in corrispondenza dell'inizio della condotta forzata; 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 DN 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.

Da [m] (col H2O)	A [m] (coll H2O)	Spessore di calcolo	Spessore
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 del 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. In sede di progetto definitivo e dopo attenta valutazione dei costi energetici del pompaggio, la CVA SpA si riserva di aumentare il diametro della condotta sino a DN 600 mm. Lungo la condotta verranno posati anche dei cavidotti per l'installazione della linea di alimentazione della stazione di pompaggio e per la trasmissione dei segnali di controllo e di sicurezza.

IMPIANTO POMPAGGIO																
													dislivello netto[m]			827,10
													lunghezza condotta forzata [m]			2500
	Scabrezza		120	Tubazione in acciaio rivestita con resina									diametro condotta forzata [m]			0,40
MESE	Giorni	Portata disp.Q*						Tempo		J 1 m/km	J 1 m/m	Perdite	H tot. Disp	W	E	□ 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	0,298	826,802	247	183572	183572
F	28,00	0,030	0,030	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,084	0,000084	0,210	826,890	207	138924	322497
M	31,00	0,039	0,039	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,147	0,000147	0,369	826,731	274	204214	526711
A	30,00	0,089	0,089	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,758	0,000758	1,895	825,205	625	450187	976897
M	31,00	0,201	0,100	0,86	0,100	0,86	0,86	24,00	0,0010	3,821	0,003821	9,552	817,548	1392	1035985	2012883
G	30,00	0,466	0,233	0,88	0,233	0,88	0,88	24,00	0,0010	20,551	0,020551	51,378	775,722	3104	2234538	4247421
L	31,00	0,399	0,199	0,87	0,199	0,87	0,87	24,00	0,0010	15,056	0,015056	37,639	789,461	2696	2005779	6253200
A	31,00	0,272	0,136	0,87	0,136	0,87	0,87	24,00	0,0010	7,003	0,007003	17,508	809,592	1874	1394399	7647599
S	30,00	0,218	0,218	0,87	0,065	0,86	0,87	24,00	0,0010	4,501	0,004501	4,060	823,040	917	660260	8307859
O	31,00	0,139	0,139	0,87			0,87	24,00	0,0010	1,830	0,001830	4,575	822,525	974	724397	9032256
N	30,00	0,083	0,083	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,652	0,000652	1,629	825,471	579	417153	9449409
D	31,00	0,051	0,051	0,86			0,86	24,00	0,0010	0,248	0,000248	0,619	826,481	356	264980	9714389

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 pozzo inclinato.

Il pozzo sarà realizzato 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 carico, 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 e termina nella stazione di pompaggio.

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 a fianco della strada, fino al bivio. Da questo punto si procederà verso il villaggio di Croux attraverso 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 rende necessario l'abbattimento di alcuni alberi.

Dal villaggio Servaz la condotta può procedere in modo pressoché rettilineo verso l'area sportiva di Pecou. 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 Centrale di pompaggio.

Come già descritto precedentemente il presente studio riguarda la soluzione dell'impianto di pompaggio.
Tale soluzione prevede la realizzazione della derivazione in loc. Cheneil, la posa della condotta forzata con le caratteristiche descritte precedentemente, sino al 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 m³, 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 (vasca di carico = 2090,00 m s.l.m.) e la quota di massimo invaso di Cignanaz (2169,50 m. s.l.m.) differiscono di 79,50 m, che aggiunti alle perdite di carico della condotta (51,4 m con Q = 0,60 m³/sec) diventano circa 130,90 m di salto. Il punto di lavoro delle pompe singole deve quindi essere H =140,00 m e Q = 0,15 m³/sec. La portata massima derivabile di 0,60 m³/sec viene suddivisa su quattro pompe, di portata singola Q = 0,15 m³/s e pressione di esercizio minima di 16 bar (consigliabile 25 bar). Lo spostamento alla Barmaz della centrale di pompaggio, rispetto alla soluzione precedente, permette di utilizzare delle pompe di produzione normale, reperibili presso le migliori aziende 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 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:

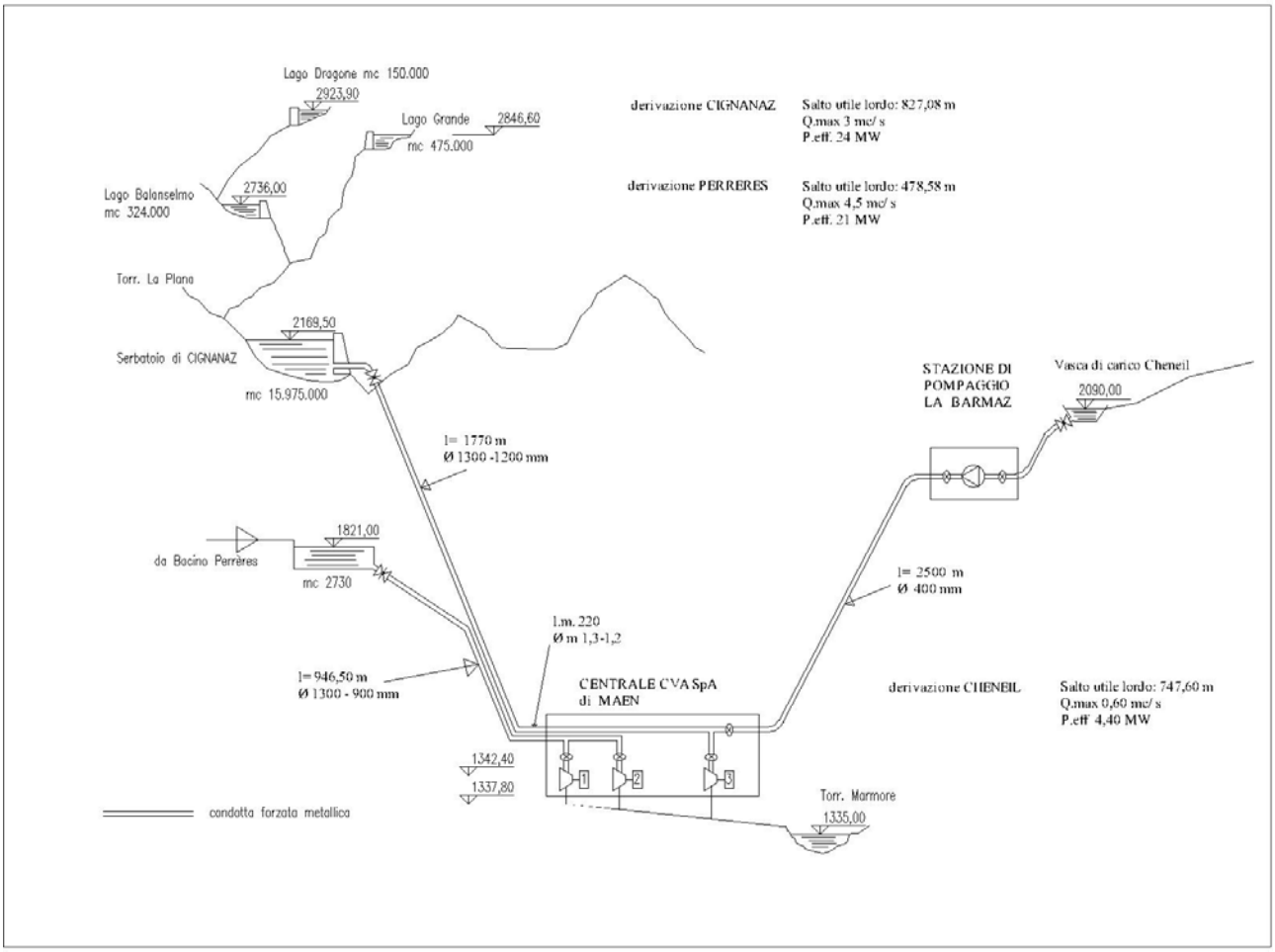
1. Lago Dragone a quota 2923,90 m slm con volume di invaso 150.000 m³;
2. Lago Grande a quota 2846,60 m slm con volume di invaso 475.000 m³
3. Lago Balanselmo a quota 2736,00 m slm con volume di invaso 324.000 m³

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 m³ su un totale di 3.600.000 m³ annui turbinabili. Il volume invasabile derivato da Cheneil rappresenta il 15,72% del volume massimo del lago di Cignanaz (15.900.000 m³). Tale volume, inserito nel sistema di gestione di Cignanaz, può essere utilizzato nella fascia di alta (F1) rispetto alla fascia media (F2) o rispetto alla fascia bassa (F3).

Fascia oraria	F1	F2	F3
Ricavo €/ kWh (GME 2011)	0,08017	0,07682	0,05099
% rispetto alla F3	31,44%	25,94%	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 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

5.1.1 L'ambiente

I dati relativi alla situazione atmosferica esistente sono stati desunti dai dati pubblicati dalla Agenzia Regionale di Protezione Ambientale e, in particolare, sono tratti dal sistema di monitoraggio della qualità dell'aria istituito in Valle d'Aosta con legge regionale 94 del 26.11.87.

Considerato che il progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico che non comporta variazioni rispetto ai valori attuali, durante la fase di funzionamento, non si è ritenuto opportuno commissionare un monitoraggio specifico.

Si fa pertanto riferimento alle stazioni di monitoraggio Arpa più vicine, che sono situate a St-Marcel (Surpian) e a Donnas (Montey). Questi dati sono solo indicativi in quanto la zona individuata per l'intervento ha caratteristiche ambientali migliori rispetto a quelle delle due stazioni di misura, che si trovano in aree più urbanizzate, vicine alle maggiori arterie stradali e ferroviarie della regione. Sono stati tuttavia ugualmente utilizzati al fine di avere un inquadramento della situazione attuale.

Fra i dati disponibili sono stati scelti quelli relativi all'inquinamento dell'aria causato da veicoli a motore quali il biossido di zolfo che proviene dalla combustione dei veicoli diesel, l'ossido di ozono e il monossido di carbonio come gas di scarico dei veicoli a motore, le polveri sospese, particelle provenienti dai motori degli autoveicoli, il benzene che proviene per il 90% dagli autoveicoli e l'ozono come gas inquinante secondario.

5.1.1.1 Biossido di zolfo (S02)

Le concentrazioni maggiori si hanno durante i mesi invernali in occasione dell'accensione degli impianti di riscaldamento, mentre il contributo dei motori diesel è modesto.

II valore monitorato è inferiore al valore di riferimento previsto dalla legge (valore orario max. misurato 81 μg/m3 – anno 2009).

5.1.1.2 Ossidi di azoto (NO e NO2)

I maggiori livelli di questo gas sono stati riscontrati nei mesi freddi in quanto, a causa dell'effetto dell'inversione termica, i gas di scarico sono trattenuti nell'ambiente. Inoltre, durante i mesi estivi e primaverili l'irradiazione solare distrugge gli ossidi di azoto e produce ozono.

I livelli di ossidi di azoto, seppure di rado superino i livelli normativi più restrittivi, in genere non sono mai molto distanti da essi.

5.1.1.3 Ozono (03)

L'ozono si accumula solo se l'atmosfera, oltre ad essere inquinata da ossidi di azoto, contiene anche idrocarburi reattivi, trovandosi in situazione favorevole di smog fotochimico. L'ozono è quindi un tipico inquinante secondario caratteristico dei mesi primaverili ed estivi a forte insolazione.

5.1.1.4 Monossido di carbonio (CO)

II gas viene immesso nell'aria dai gas di scarico delle autovetture, soprattutto in condizioni di traffico rallentato e questo spiega come i valori maggiori si riscontrino in prossimità dei centri urbani. Anche in questo caso i livelli maggiori si hanno durante i mesi invernali per le frequenti inversioni termiche e per il ristagno delle masse d'aria al suolo.

5.1.1.5 Polveri sospese (PTS)

La maggiore concentrazione di polveri si riscontra durante i mesi invernali in quanto per l'accensione degli impianti di riscaldamento i valori crescono notevolmente.

Le polveri sospese comunque risultano un problema essenzialmente per il capoluogo regionale e solo qui vengono monitorate.

5.1.1.6 Benzene (C6-H6)

Questo inquinante proviene al 90% dagli autoveicoli, ma attualmente viene monitorato nella sola città di Aosta.

5.1.2 Il clima

Per quanto riguarda il clima, che influenza direttamente le condizioni di inquinamento, si segnala che l'area di intervento è posizionata nella parte bassa del comune di Valtournenche, sul versante all'adret, ad una quota altimetrica compresa tra 1330 e 2100 m s.l.m., per cui è caratterizzata da una buona esposizione solare.

Infatti, l'aspetto morfologico della regione determina due esposizioni prevalenti rispetto all'irradiazione: un versante esposto completamente a sud - il versante all'adret -, sul quale raggi solari possono raggiungere inclinazioni intorno ai 90° e determinare un potere calorifero molto alto, e quello opposto - all'envers -, su cui le inclinazioni possono essere molto basse o tangenti, specialmente durante i mesi invernali, determinando un prolungato innevamento.

II clima è prevalentemente secco in quanto la posizione intramontana della Valle d'Aosta pone la regione al riparo dalle correnti atlantiche e da quelle padane, anche se i territori posizionati in adiacenza al confine con il Canavese sono maggiormente interessati dalle precipitazioni soprattutto nei mesi autunnali ed invernali, ma con limitate differenze rispetto alle altre stagioni.

La media annua di precipitazioni, ricavata dalla carta delle isoiete allegata al PTA della RAVA e dalle stazioni di misura limitrofe, è di 1050 mm.

I venti periodici e le brezze sono frequenti in quanto sono abituali le differenze di temperatura fra i territori posti a diversa quota, così come è consueto il foehn, determinato dalla compressione e dal riscaldamento di aria originariamente umida che, oltrepassando le montagne, lascia il suo carico di pioggia sul versante opposto.

5.1.3 Analisi degli impatti ed opere di mitigazione

5.1.3.1 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non si riscontrano impatti relativi al sistema aria analizzato, anzi la produzione di energia pulita da fonti rinnovabili concorre a ridurre l'utilizzo di fonti energetiche fossili.

Gli effetti sono qundi:

- positivi;
- permanenti;

5.1.3.2 Fase di cantiere

Durante la fase di realizzazione sarà prevedibile un maggior inquinamento atmosferico determinato, sia dalle sostanze inquinanti emesse dal macchinari di cantiere, sia dalle polveri sollevate soprattutto durante gli scavi.

In particolare, si fa riferimento al prodotti della combustione del gasolio, generati dai mezzi meccanici. Essi sono generalmente gli idrocarburi tra i quali i più importanti sono l'ossido di carbonio, gli ossidi di azoto, l'anidride carbonica ed il particolato.

II periodo necessario per la realizzazione dell'opera non è trascurabile a causa delle particolari condizioni del cantiere. La possibilità di accedere in più punti del cantiere e quindi poter lavorare con più squadre riduce la durata del cantiere stesso ed i sui effetti negativi. Gli effetti negativi termineranno con la chiusura del cantiere.

Si sottolinea che comunque l'intervento si inserisce in un ambiente che negli anni è stato soggetto a diversi interventi come la costruzione di strade, impianti di fognatura, acquedotti ecc..

Tali effetti sono:

- negativi;
- temporanei a breve termine in quanto si esauriscono con la fase di cantiere;
- parziali in quanto riguardano aree già interessate dai lavori delle strade e parte di aree adibite a prato o a bosco.

Considerata l'importanza dell'opera e i tempi per la sua realizzazione, si ritiene che gli impatti negativi possano essere complessivamente considerati accettabili: infatti l'area oggetto del cantiere è frequentata prevalentemente in estate, ma sostanzialmente in posizione defilata rispetto alle zone di transito del flusso turistico.

5.1.3.3 Misure di mitigazione

Per limitare tali impatti negativi si dovrà:

- ridurre al minimo i tempi di esecuzione;
- inumidire gli eventuali accumuli di materiale polverulento e le zone non ancora sistemate;
- eseguire le opere di sistemazione delle aree e delle scarpate durante le fasi di realizzazione dell'opera;
- effettuare il controllo e la manutenzione periodica delle macchine per un migliore funzionamento delle stesse per limitare l'emissione di sostanze tossiche.

5.2 Idrosfera – acqua

5.2.1 Classificazione del corso d'acqua

Secondo il PTA il torrente Cheneil non rientra nell'elenco dei corsi d'acqua "Significativi" e di quelli di "Particolare Pregio".

5.2.2 Bilancio idrico e misurazioni di portata

5.2.2.1 Individuazione della portata

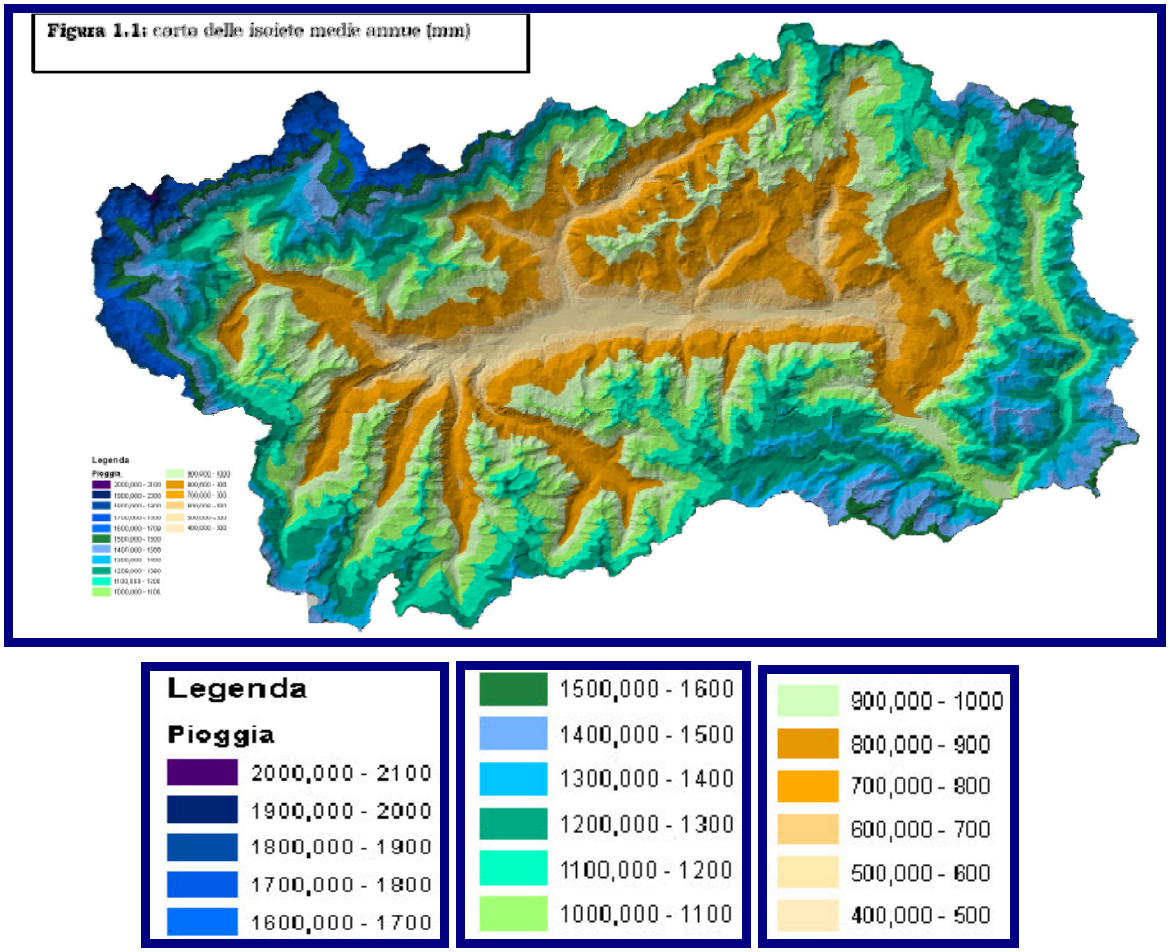
I dati pluviometrici necessari allo studio sono stati raccolti dagli annali Idrologici pubblicati dall'Ufficio Idrografico del Po.

Le stazioni pluviometriche più prossime all'area di interesse sono quella di Brusson, Lys D'Ejolaz, Champoluc e Gressoney-Saint-Jean.

Da queste stazioni si è in sostanza visto che la pioggia media annua della vallata di Gressoney è di circa 1200 mm all'anno, mentre quella della Val d'Ayas è di circa 1050 mm all'anno. Siccome il bacino oggetto della presente valutazione delle portate si trova sul versante sinistro della Valtournenche, in corrispondenza dello spartiacque con la Valle d'Ayas, si è deciso di assumere un valore di pioggia pari a quello della Valle D'Ayas, ritenendo tale assunzione sufficientemente precisa per il calcolo che nel prosieguo si intende affrontare.

Tale assunzione è inoltre suffragata anche dalla carta delle isoiete proposta nel Piano di Tutela delle Acque.

Carta delle isoiete medie annue.



Con tale criterio si è ottenuta una precipitazione media di 1050 mm/anno.

Per il calcolo delle portate medie mensili si è utilizzato il modello proposto nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma Valle d'Aosta, confrontato con il modello SIMPO. Questi risultati sono inoltre stati verificati mediante una campagna di misure dirette della portata, volta a definire se l'ordine di grandezza della valutazione statistica sia corretto. Le misure sono state effettuate con scadenza mensile, cercando di cogliere le condizioni di deflusso medio del torrente. In tal modo, pur non riuscendo a cogliere appieno tutte le caratteristiche del valore medio mensile, in quanto si perdono i picchi all'estremo superiore, si è comunque riusciti a mostrare che nel caso del torrente Cheneil il modello presentato dalla Regione può essere applicato con un esiguo margine di errore.

La metodologia di calcolo sviluppata dall'Hydrodataconsult nel Programma di studi idrologici per le progettazioni idrauliche sull'asta principale del Po (convenzione Magistrato per il Po (Parma)), meglio nota come Metodo S.I.M.P.O., fornisce formule ottenute mediante modelli statistici a regressione multipla (sviluppati per ricercare le leggi di dipendenza delle portate da fattori fisico-climatici). Esse, calibrate sulla base dei risultati dell'analisi sui dati storico-statistici, consentono di determinare i valori caratteristici di deflusso per qualsiasi sezione del reticolo idrografico del bacino padano, noti i dati fisio-climatici di base.

All'insieme dei bacini elementari è stato quindi applicato tale sistema statistico di regionalizzazione, derivato dall'elaborazione dei dati relativi alle stazioni di misura presenti sull'intero bacino del Po.

Tale metodo ha fornito le espressioni per il calcolo dei contributi specifici di portata riferiti ai valori caratteristici del deflusso (portata media annua, portate medie mensili e valori della scala di durata delle portate). Le formule legano tali valori di portata alle principali grandezze del bacino idrografico; superficie, altitudine media e afflusso medio annuo.

Le formule SIMPO sono state sviluppate differenziando il bacino padano in tre zone:

- Zona A: zona "alpina", comprendente tutti i bacini idrografici in sinistra e destra Po dal sistema Sarca-Mincio fino al sistema Tanaro-Bormida-Orba compreso.
- Zona B: zona dell'"asta del Po", comprendente tutte le porzioni di bacino residue di pianura affluenti direttamente all'asta del Po.
- Zona C: zona "appenninica", comprendente tutti i bacini in destra Po dallo Scrivia al Panaro.

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, le espressioni per il calcolo dei contributi specifici di portata riferiti ai valori caratteristici relativi alla zona A (alpina) del bacino padano:

- QqMEDA = -24.5694 + 0.00860*H + 0.03416*A (l/s/km2)
- QGEN = 14.16232 - 0.00683*H + 0.36918*DS (l/s/km2)
- QFEB = 16.49263 - 0.00824*H + 0.37478*DS "
- QMAR = 22.74646 - 0.01111*H + 0.46902*DS "
- QAPR = 13.85406 - 0.01101*H + 1.15662*DS "
- QMAG = -9.83665 + 0.00797*H + 1.63288*DS "
- QGIU = -34.9228 + 0.02826*H + 1.62190*DS "
- QLUG = -24.4942 + 0.02066*H + 1.04446*DS "
- QAGO = -16.0687 + 0.00955*H + 0.95881*DS "
- QSET = -13.0179 + 0.00232*H + 1.21272*DS "
- QOTT = -4.54832 - 0.00479*H + 1.33784*DS "
- QNOV = 16.50714 - 0.01604*H + 1.25843*DS "
- QDIC = 18.06197 - 0.01030*H + 0.56036*DS "

- Q10 = 5.06749 * S-0.057871 * DS 0.965037 (l/s/km2)
- Q91 = 1.29772 * S 0.009539 * DS 0.976926 "
- Q182 = 0.54425 * S 0.049132 * DS 0.980135 "
- Q274 = 0.18670 * S 0.069105 * DS 1.108675 "
- Q355 = 0.07560 * S 0.068232 * DS 1.234733 "

con:
S = superficie del bacino (km2);
H = altitudine media del bacino (m s.m.);
A = afflusso meteorico medio annuo sul bacino (mm);
DS = deflusso medio annuo specifico (l/s/km2) = QMEDA.

Le formulazioni delle piene medie mensili sono indicate nell'allegato del PTA della Regione Autonoma Valle d'Aosta relativo alla valutazione del DMV.
Tali formule, sotto riportate, sono state valutate sulla base della regionalizzazione delle portate misurate nelle stazioni dei corsi d'acqua della Valle d'Aosta.

- QMEDA = 0.004204856*H + 0.02302933*A (l/s/km2)
- QGEN = 0.231656449* QMED
- QFEB = 0.211382342* QMED
- QMAR = 0.245702885*QMED
- QAPR = 0.457959942*QMED
- QMAG = 1.47819099*QMED
- QGIU = 0.012059623*H+1.92348292* QMED
- QLUG = 0.034169591*H
- QAGO = 0.025126331*H
- QSET = 0.01019068*H+0.380281169* QMED
- QOTT = 0.703911596*H
- QNOV = 0.434878921*H
- QDIC = 0.286993259*H

con:
H = altitudine media del bacino (m s.l.m.);
A = afflusso meteorico medio annuo sul bacino (mm);
La modellizzazione SIMPO è stata innanzi testata a livello regionale al fine di capire la sua attendibilità: in particolare è stata applicata a bacini valdostani che possiedono misurazioni di portata. I bacini utilizzati sono quelli di seguito elencati:
-Lys a Gressoney Saint Jean
-Evançon a Champoluc
-Artanavaz a Saint Oyen
-Grand Eyvia a Cretaz (Cogne)
-Savara a Eau Rousse (Valsavarenche)

-Rutor a Promise (La Thuile)

-Ayasse a Champorcher

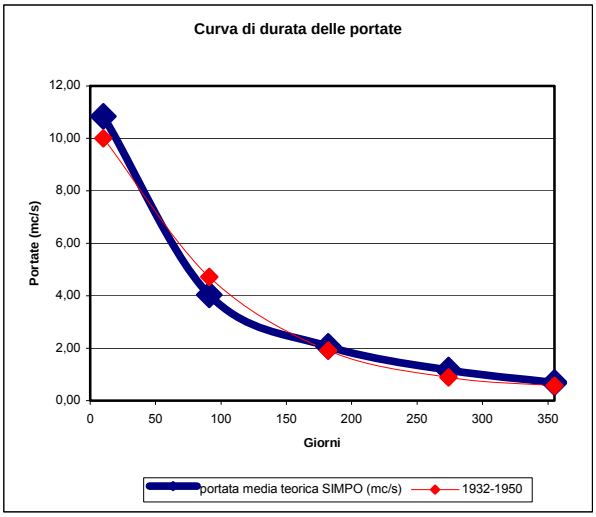
-Evançon a Brusson

-Lys a D'Ejola

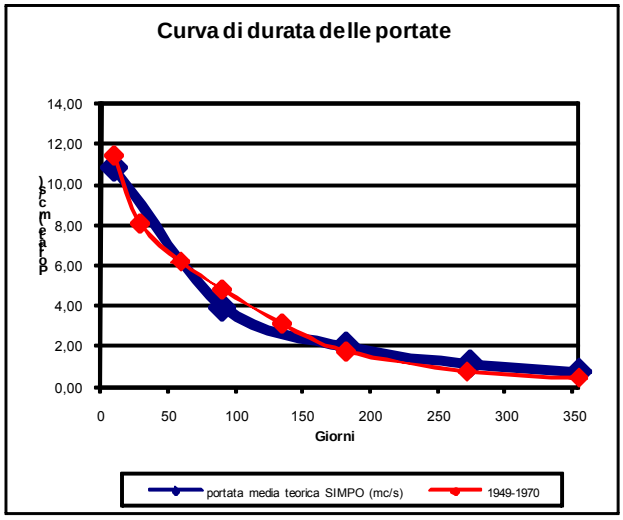
I risultati ottenuti sono poi stati confrontati con i dati sperimentali.

Dall'analisi si nota un buon adattamento ai dati sperimentali, come si può vedere dai grafici seguenti, dove sono rappresentate le curve di durata delle portate sperimentali e teoriche delle stazioni di Brusson e Champoluc, quelle più vicine al bacino oggetto di studio.

Brusson



Champoluc



Durante queste verifiche si è notato come i calcoli proposti rispecchino in modo non perfetto, ma soddisfacente, le rilevazioni sperimentali.

Utilizzando i modelli sopra descritti non si sono effettuate valutazioni in merito al coefficiente di deflusso (infiltrazioni, ruscellamento, peculiarità nivoglaciali ed evapotraspirazione), in quanto già comprese nell'elaborazione dei modelli stessi. Si è preferito verificare direttamente la bontà dei modelli con misure dirette di portata.

Per quanto riguarda l'evoluzione climatica del contesto valdostano, si evidenzia il fatto che le precipitazioni, e conseguentemente le portate, tendono ad essere distribuite nell'arco dell'anno in modo diverso, senza tuttavia modificare i valori medi in modo sostanziale. La tendenza a eventi piovosi di maggior intensità alternati a periodi a bassa piovosità, rende necessario un sovradimensionamento delle caratteristiche dell'impianto al fine di poter utilizzare meglio la risorsa. Inoltre l'introduzione del bacino consente di smorzare in parte gli effetti di tale tendenza evolutiva.

La piena media calcolata con le metodologie sopra descritte utilizza due parametri fondamentali: il primo è l'altezza media H, ricavata tramite l'utilizzo di metodologie GIS; il secondo è A, afflusso meteorico medio annuo (mm), valutato pari a 1050 mm. Tale valore è stato assunto considerando i valori di A dei bacini di Brusson e di Champoluc e la carta delle isoiete del PTA.

Utilizzando i criteri sopra descritti si ricavano anche le portate medie mensili SIMPO. I parametri fondamentali della formulazione sono la superficie S = 8,097 kmq e la quota media H = 2443 m s.l.m. Nella tabella seguente si riportano i risultati per il bacino.

DATI BACINO		
S	superficie bacino (kmq)	8,097
Sgh	superficie glaciale (kmq)	0
Hmax	altitudine massima bacino (m s.l.m)	3370
H	altitudine media bacino (m s.l.m)	2443
Hzero	quota zero idrometrico (m s.l.m.)	2091
A	afflusso meteorico medio annuo (mm)	1050
KL	parametro incidenza territoriale degli invasi naturali e artificiali	1
DS	deflusso unitario teorico medio annuo (l/s kmq)	33,23

Portata media annua.

Portata media (mc/s)		
portata	***CHENEIL***	
Q med	0,27	***SIMPO***
	0,28	***PTA RAVA***

Anche in tale caso, il confronto con i valori sperimentali identifica una buona corrispondenza. Un ulteriore confronto può essere esplicitato utilizzando le portate medie mensili ricavate dall'uso delle formulazioni indicate nel PTA della RAVA.

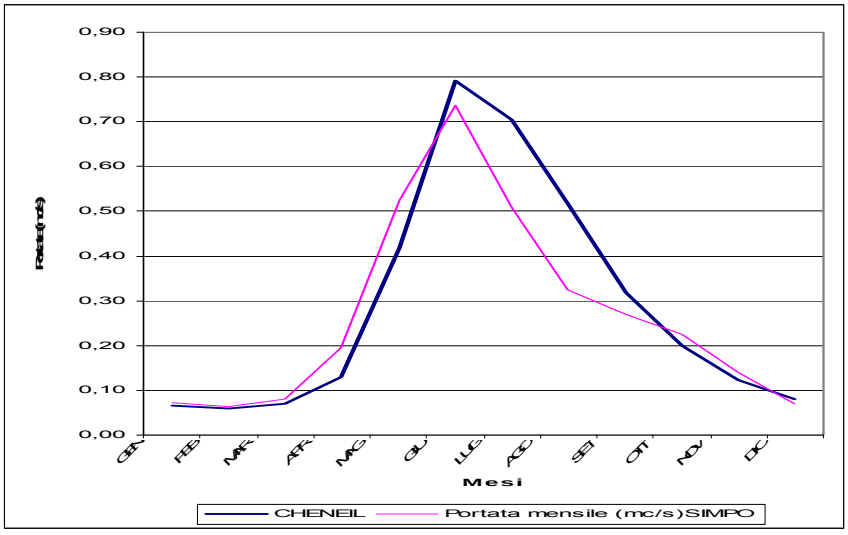
Portata media mensile SIMPO

mesi	*CHENEIL*
GEN	***0,07***
FEB	0,06
MAR	0,08
APR	0,20
MAG	0,52
GIU	0,74
LUG	0,51
AGO	0,33
SET	0,27
OTT	0,22
NOV	0,14
DIC	0,07

Portata media mensile PTA RAVA.

mesi	*CHENEIL*
GEN	0,07
FEB	0,06
MAR	0,07
APR	0,13
MAG	0,42
GIU	0,79
LUG	0,71
AGO	0,52
SET	0,32
OTT	0,20
NOV	0,12
DIC	0,08

Portate medie mensili.



Dal confronto si può vedere che entrambe le procedure forniscono valori simili. Piccole differenze sono percepibili, per valori bassi si può affermare che i risultati sono quasi identici. Nel mese di giugno, la procedura del PTA fornisce un valore più basso della SIMPO; tale portata tende però a diminuire meno velocemente nei mesi successivi, risultando in generale sensibilmente inferiore a quella ricavata dalle formule del PTA.

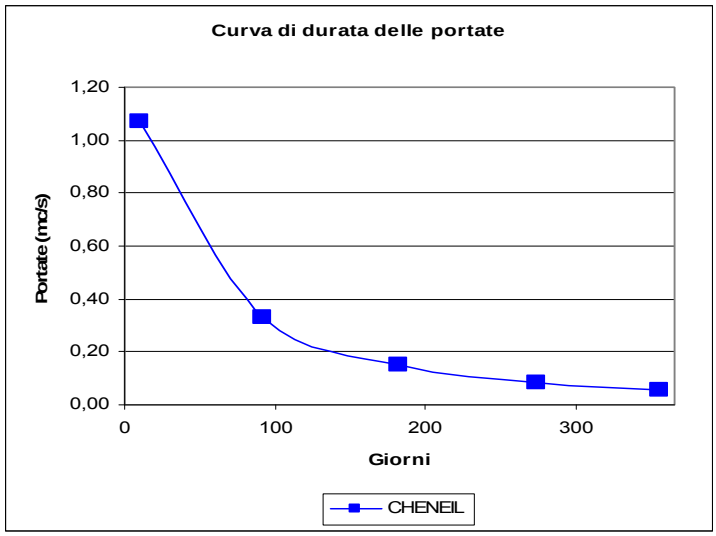
Essendo quest'ultima procedura quella utilizzata per la valutazione del minimo deflusso vitale ed i risultati dei due approcci simili, con poca differenza di risultati, si decide di adottare, per le analisi successive, i valori del PTA per le portate medie mensili e per la portata media annua. Per le curve di durata si è utilizzata la procedura SIMPO.

Note le portate medie annue teoriche sopra riportate, si definisce DS (l/s kmq) il deflusso unitario medio annuo. Tale parametro è utilizzato, insieme alla superficie del bacino S, nelle formule delle curve di durata SIMPO descritte in precedenza.

Nella tabella seguente si riportano i valori delle curve di durata delle portate.

Curva di durata delle portate.

Curva di durata delle portate (formule SIMPO) (mc/s)	
giorni	***CHENEIL***
q10	1,07
q91	0,33
q182	0,15
q274	0,08
q355	0,05



Le portate sopra calcolate sono state verificate con misure effettuate in loco in corrispondenza del torrente Cheneil in località Montaz Dessous. Le misure effettuate sono riportate nella seguente tabella.

Portate misurate

Torrente Cheneil					*Località Montaz Dessous*				
data	*portata*	*area*	*larghezza max*	*profondità max*	*profondità media*	*velocità media*	*velocità max superficiale*	*velocità media superficiale*	*rapporto Vm/Vmax*
	[lt/sec]	*[m²]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	*[cm/s]*	*[cm/s]*	*[cm/s]*	*[-]*
01/03/2007	**42,8**	0,143	1,400	0,130	0,084	29,953	39,974	30,219	0,749
21/03/2007	**45,6**	0,114	1,350	0,130	0,073	40,089	59,500	43,301	0,674
18/04/2007	**122,0**	0,269	1,800	0,220	0,149	45,431	65,239	49,689	0,696
23/05/2007	**982,2**	0,762	4,200	0,320	0,171	128,983	221,843	139,177	0,581
24/08/2007	**280,5**	0,415	3,300	0,320	0,159	67,683	157,084	85,339	0,431
06/12/2007	**50,5**	0,113	0,900	0,180	0,113	44,825	72,340	48,335	0,620

Le misure sopra riportate sono state confrontate con la curva delle portate medie mensili, calcolate con la formulazione proposta dal PTA della RAVA.

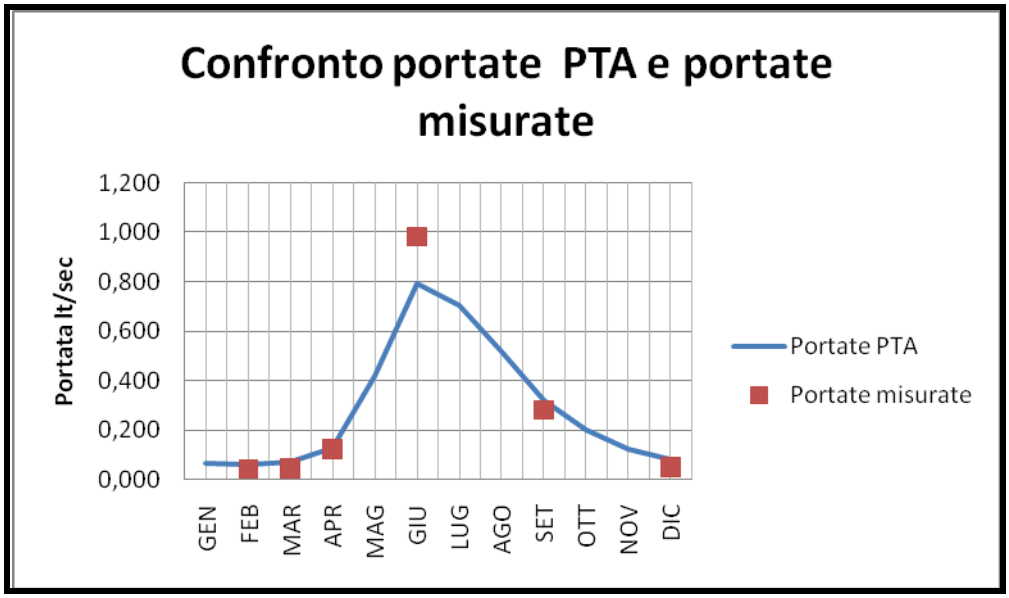
Nel confronto la misura relativa al 01/03/2007 è stata confrontata con la portata media mensile del mese di Febbraio, in quanto le condizioni climatiche del periodo di misura, nell'anno 2007, erano più simili a quelle del mese di Febbraio che a quelle medie di Marzo.

La misura del 23/05/2007 (fine maggio) è stata effettuata nel periodo in cui la portata risultava già influenzata dalla fusione della coltre nevosa del bacino, situazione tipica del mese di Giugno. Pertanto la portata misurata in tale data è stata confrontata con il valore di calcolo della portata media mensile del mese di Giugno.

La misura effettuata il 24/08/2007, risulta caratteristica della parte finale del mese di Agosto, condizione che risulta più simile a quella del mese di Settembre, che a quella della prima parte del mese di Agosto. Pertanto tale misura è stata confrontata con la portata media mensile di calcolo del mese di Settembre.

Nel grafico seguente si esplicita il confronto effettuato.

Confronto Portate calcolate e misurate .



Dal confronto si può notare una buona rispondenza del modello del PTA con le misure effettuate.

Si nota che, nelle code della curva teorica, le portate misurate forniscono valori leggermente inferiori rispetto a quanto calcolato. Tale aspetto risulta comunque coerente: infatti le misure sono state effettuate in condizioni normali, poco influenzate da eventi meteorici. Le portate di calcolo, essendo portate medie mensili, tengono invece conto anche degli eventi piovosi che hanno interessato il bacino, e per tale motivo risultano maggiori.

Si nota inoltre, che nella seconda parte del mese di Maggio e nel mese di Giugno, la portata misurata risulta essere sensibilmente superiore a quella di calcolo.

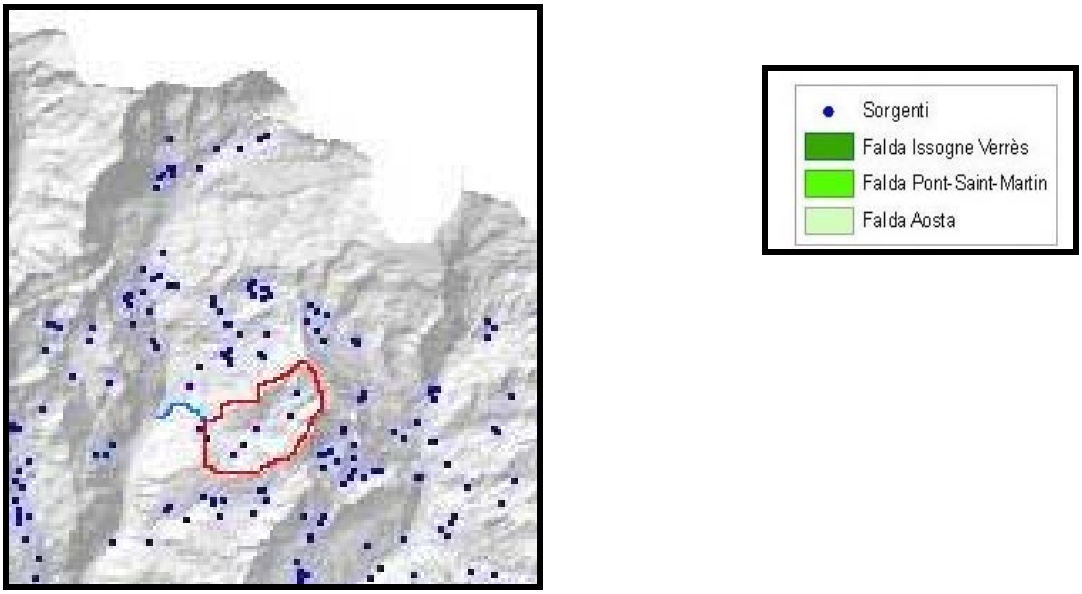
Pertanto si può affermare che mediamente l'utilizzo del modello del PTA per la valutazione della portata può essere assunto come adeguato riferimento per la valutazione delle portate prodotte dal bacino.

Si segnala inoltre che, pur non essendo coincidente la sezione di misura con quella in cui si intende realizzare la presa, la differenza di area tra i due bacini sottesi, vista la particolare forma del vallone di Cheneil, non risulta essere significativa.

5.2.3 Effetti della derivazione sulla circolazione delle acque sotterranee.

All'interno del bacino oggetto di studio sono presenti delle sorgenti, come è possibile dedurre dalla figura seguente. Esse sono ubicate ad una quota superiore alla presa e pertanto è poco probabile che la derivazione possa interagire in modo negativo sulle stesse.

A valle della presa non si rilevano falde o sorgenti significative che possano interagire o subire modificazioni rilevanti in seguito alla realizzazione dell'intervento.



5.2.3.1 Analisi dei possibili effetti della derivazione sulla falda sotterranea

Il torrente Cheneil, nel tratto sotteso dall'impianto, rappresenta il collettore centrale del bacino e, visto che è anche abbastanza incassato, può essere facilmente inteso come recettore delle falde laterali. Inoltre, non essendo l'alveo scavato all'interno di materiali sciolti, bensì all'interno di formazioni rocciose compatte, la consistenza della falda è trascurabile. Non si riscontrano, pertanto, effetti negativi in merito a tale aspetto.

Anche in corrispondenza della confluenza, tratto in cui il torrente Cheneil incontra la piana di Maen, gli effetti della derivazione sono trascurabili, infatti il tratto è breve e comunque ancora dotato di una certa pendenza. Inoltre lo spessore del materiale sciolto che potrebbe assorbire la portata è estremamente ridotto. Si ritiene perciò che il DMV rilasciato sia sufficiente a evitare fenomeni di secca del torrente dovuti ad assorbimento della portata in alveo da parte della falda sottostante.

5.2.4 Calcolo del Deflusso Minimo Vitale secondo il PTA

I minimi deflussi vitali per il torrente Cheneil, nella sezione interessata dall'opera di captazione, sono stati calcolati sulla base di quanto espresso nel Piano di Tutela delle Acque della regione Autonoma Valle d'Aosta. In particolare modo, si sono utilizzati i criteri riportati nell'allegato tematico specifico riguardante il Deflusso Minimo Vitale di seguito riportato come D.M.V.

In base a tale disposizione il valore della portata di D.M.V. viene così calcolato:

CRITERIO 1:

La determinazione delle portate di DMV fa riferimento alla seguente formulazione proposta dall'Autorità di Bacino:

DMV=K * QMEDA *S *M * A *T (in l/s)

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche

k è definito come

k= 0.06 per S < 10 km2 (S in km2)

k= 0.08 per 10 < S < 100 km2 (S in km2)

k= - 2*10-5S+0.14 per 100 < S < 1000 km2 (S in km2)

k= 0.12 per S > 1000 km2 (S in km2)

La portata media è calcolata utilizzando la formulazione PTA di seguito riportata:

QMEDA= 0.004204856*H+0.02302933*A (l/s/km2)

Dove :

H= altitudine media del bacino = 2550 m s.l.m.

A= afflusso medio annuo sul bacino = 1050 mm

Il parametro S è la superficie sottesa dalla sezione del corpo idrico = 8,097 kmq.

Con M si definisce il parametro morfologico che nel nostro caso è pari a 1. Il parametro Z, che tiene conto della qualità ecosistemica è stato assunto pari a 1,3 riferendosi al PTA. Con A s'indica il parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e sotterranee, preso pari ad 1.

T è un parametro relativo alla modulazione nel tempo del DMV. I valori sono i seguenti:

T = 1,00 nei mesi di Gennaio, Febbraio, Marzo, Ottobre, Novembre e Dicembre

T = 1,05 nei mesi d'Aprile, Maggio, Settembre,

T = 1.15 nei mesi di Giugno, Luglio, Agosto

I risultati ricavati sono riportati in tabella.

CRITERIO 2:

qGEN =	0,231656449*qMEDA	(l/s/km2)
qFEB =	0,211382342*qMEDA	(l/s/km2)
qMAR =	0,245702885*qMEDA	(l/s/km2)
qAPR =	0,457959942*qMEDA	(l/s/km2)
qMAG =	1,47819099*qMEDA	(l/s/km2)
qGIU =	0,012059623*H+1,92348292*qMEDA	(l/s/km2)
qLUG =	0,034169591*H	(l/s/km2)
qAGO =	0,025126331*H	(l/s/km2)
qSET =	0,01019068*H+0,380281169*qMEDA	(l/s/km2)
qOTT =	0,703911596*qMEDA	(l/s/km2)
qNOV =	0,434878921*qMEDA	(l/s/km2)
qDIC =	0,286993259*qMEDA	(l/s/km2)

Il D.M.V. viene calcolato mensilmente moltiplicando il valore della portata così calcolato per la parte decimale del parametro Z analizzato nel criterio 1.

I risultati ottenuti sono stati infine confrontati con quelli derivanti dall'utilizzo del criterio 1: tutti i valori che sono risultati inferiori, vengono incrementati del 20% e arrotondati alla decina superiore, come indicato nell'allegato tematico D.M.V al Piano di Tutela delle Acque.

Il soddisfacimento di tale portata minima è garantito da una soglia a stramazzo Creagher che serve anche come passaggio per permettere la discesa dei pesci.

La variazione stagionale di deflusso può essere regolata per mezzo di un misuratore di livello. Esso controlla, mediante le paratoie di ingresso al dissabbiatore, la portata derivata, mantenendo a monte il livello corretto che permette il deflusso del DMV attraverso lo stramazzo Creagher, secondo la scala di deflusso già precedentemente riportata.

Portate di DMV Criterio 1

mesi	DMV mc/s
GEN	0,022
FEB	0,022
MAR	0,022
APR	0,023
MAG	0,023
GIU	0,025
LUG	0,025
AGO	0,025
SET	0,023
OTT	0,022
NOV	0,022
DIC	0,022

Portate di DMV Criterio2

mesi	DMV mc/s
GEN	0,020
FEB	0,018
MAR	0,021
APR	0,039
MAG	0,125
GIU	0,238
LUG	0,212
AGO	0,156
SET	0,095
OTT	0,060
NOV	0,037
DIC	0,024

Portate di DMV Definitivo

mesi	DMV mc/s
GEN	0,030
FEB	0,030
MAR	0,030
APR	0,040
MAG	0,130

GIU	0,240
LUG	0,220
AGO	0,160
SET	0,100
OTT	0,060
NOV	0,040
DIC	0,030

5.2.5 Portate derivabili e utilizzazione dell'impianto

Togliendo il DMV e le portate di irrigazione ai valori di portata naturale calcolata con il metodo del PTA, si ricavano le portate derivabili dall'impianto riportate di seguito.

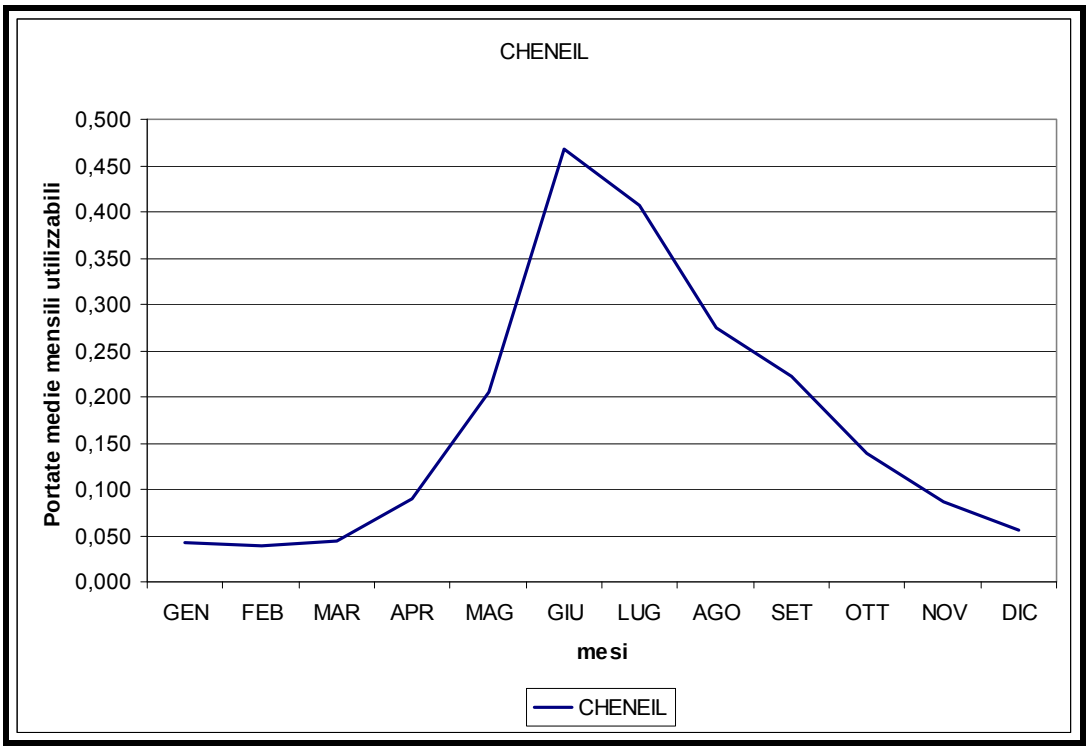
Portate impianto di irrigazione

mesi	DMV mc/s
GEN	0,000
FEB	0,000
MAR	0,000
APR	0,000
MAG	0,087
GIU	0,087
LUG	0,087
AGO	0,087
SET	0,000
OTT	0,000
NOV	0,000
DIC	0,000

Portate medie mensili derivabili.

mesi	DMV mc/s
GEN	0,035
FEB	0,030
MAR	0,039
APR	0,089
MAG	0,201
GIU	0,466
LUG	0,399
AGO	0,272
SET	0,218
OTT	0,139
NOV	0,083
DIC	0,051

Portate medie mensili derivabili.



La portata naturale in alveo è fortemente condizionata da numerosi fattori:

- Frequenti precipitazioni temporalesche in modo particolare nei mesi autunnali
- Variabilità delle precipitazioni nevose invernali e incidenza delle condizioni climatiche sul tempo di ablazione
- Ritardo del bacino piuttosto limitato e quindi scarsa capacità di attenuazione degli eventi metereologici.

Queste considerazioni inducono a richiedere una possibile maggiorazione di portata derivabile rispetto ai valori medi, per derivare una maggior portata nei mesi e nei momenti in cui è abbondante, in modo da compensare la derivazione nei mesi di magra, sia estiva sia invernale.

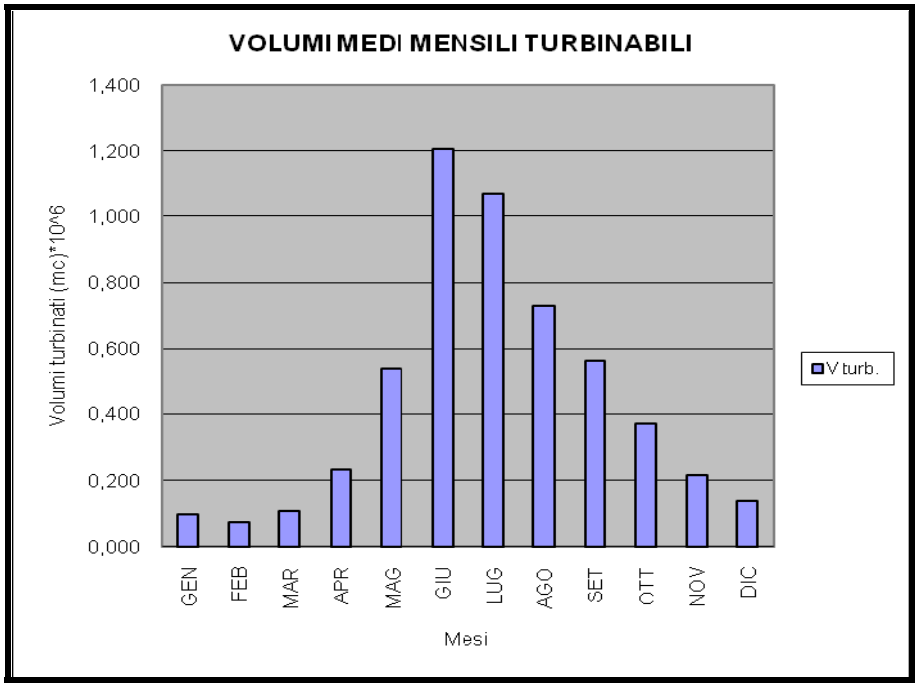
Il maggior prelievo verrà effettuato solo quando le portate naturali in alveo risulteranno superiori a quelle medie previste (giorni molto piovosi, aumenti di temperatura primaverili con scioglimento nevi, stagioni particolarmente piovose).

Nella tabella seguente si è stimato il volume pompabile utilizzando i valori medi di portata derivabile.

Portate e volumi medi mensili turbinabili.

MESE	giorni	Portat Q med nat	Volume V naturale	D.M.V.	Altre utenze	Q med disp.	V disp.	Q max deriv.	Q m.u.	V turb.
		(m^3/s)	(m^3)	(m^3/s)		(m^3/s)	(m^3)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3)*10^6
GEN	31	**0,065**	175351	**0,030**	**0,000**	0,035	94999	**0,6**	0,035	0,095
FEB	28	**0,060**	144521	**0,030**	**0,000**	0,030	71945	0,6	0,030	0,072
MAR	31	**0,069**	185984	**0,030**	**0,000**	0,039	105632	0,6	0,039	0,106
APR	30	**0,129**	335468	**0,040**	**0,000**	0,089	231788	0,6	0,089	0,232
MAG	31	**0,418**	1118910	**0,130**	**0,087**	0,201	537697	0,6	0,201	0,538
GIU	30	**0,793**	2054411	**0,240**	**0,087**	0,466	1206827	0,6	0,466	1,207
LUG	31	**0,706**	1889642	**0,220**	**0,087**	0,399	1067373	0,6	0,399	1,067
AGO	31	**0,519**	1389533	**0,160**	**0,087**	0,272	727968	0,6	0,272	0,728
SET	30	**0,318**	823951	**0,100**	**0,000**	0,218	564751	0,6	0,218	0,565
OTT	31	**0,199**	532823	**0,060**	**0,000**	0,139	372119	0,6	0,139	0,372
NOV	30	**0,123**	318561	**0,040**	**0,000**	0,083	214881	0,6	0,083	0,215
DIC	31	**0,081**	217238	**0,030**	**0,000**	0,051	136886	0,6	0,051	0,137
		Portata media naturale	Volume naturale totale			Portata media disp.	Volume totale disp.		Portata media derivata	Volume totale derivato
ANNO	**365**	**0,291**	**9186392**			**0,168**	**5332866**		**0,168**	**5,3**

Volumi medi mensili turbinabili.



5.2.6 Portate di piena

Per la valutazione della portata di piena al colmo al variare del periodo di ritorno, si applica la metodologia indicata nel "Rapporto delle Precipitazioni intense" proposto dal Centro Funzionale della RAVA con i dati della cella AV60 prelevati dal PAI dell'Autorità del Bacino del Po. Come modello Afflussi-Deflussi, si è utilizzato il metodo razionale con un coefficiente di deflusso pari a 0,3, valore medio assunto ragionevolmente accettabile per bacini idrografici con situazioni simili a quello del torrente Cheneil. La portata ricavata è stata inoltre aumentata di un 20%, per tener conto di possibili eventi di trasporto solido eccezionali. Nel caso in questione si sono ricavati i valori di portata di piena per le

sezioni di presa e di restituzione, per le quali è stato svolto mediante il software Hec-ras il calcolo dei profili della corrente per i vari livelli di portata. I profili sono riportati negli elaborati grafici dell'opera di presa.

Di seguito si riporta la tabella di calcolo con tutti i parametri assunti per il calcolo della portata di piena in corrispondenza della sezione di presa.

Portate di piena sezione di presa.

STIMA DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA

Direttiva n. 2 Autorità di Bacino del Fiume PO - P.A.I.

"Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"

Descrizione : Torrente CHENEIL

Punto di sezione : Traversa derivante

TEMPO DI CORRIVAZIONE (Giandotti)

DATI MORFOMETRICI BACINO IDROGRAFICO			DATI RISULTANTI
S	8.097	[Km²] Superficie Bacino	Tempo di Corrivazione
L	3.690	[Km] Lunghezza asta principale	$Tc = \frac{4\sqrt{S} + 1{,}5L}{0{,}8\sqrt{(Hm - Ho)}}$ ⇨ 1.13 [ore]
Hm	2442.87	[m] Altezza media del Bacino s.l.m.m.	
Ho	2091.00	[m] Quota della sez. di chiusura s.l.m.m.	

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

FORMULA

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t
t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione
a = fattore della curva relativo ad un determitato Tr
n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr
Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE
(Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)

Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
AV60	395000	5081000	19.79	0.513	24.82	0.514	26.97	0.515	29.81	0.515

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE

Tr		h(t)
20	⇨	21.04
100	⇨	26.40
200	⇨	28.69
500	⇨	31.71

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t
t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] 1.13
Tr = tempo di ritorno

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$

dove
Q_c portata al colmo
c ⇨ 0.4 coefficiente di deflusso
$h_{(t)}$ massima precipitazione in mm al tempo t (vedi punto prec.)
S ⇨ 8.097 [Km²] Superficie Bacino
T_c ⇨ 1.13 [ore] Tempo di corrivazione

Tempo di ritorno (anni)		Portate al colmo = Q_c [mc/sec]
20	⇨	16.809
100	⇨	21.083
200	⇨	22.912
500	⇨	25.325

Coefficienti di deflusso raccomandati da Handbook of Applied Hydrology, Ven Te Chow, 1964

Tipo di suolo	c — Uso del suolo: Coltivato	c — Uso del suolo: Bosco
Suolo con infiltrazione elevata, normalmente sabbioso o ghiaioso	0,20	0,10
Suolo con infiltrazione media, senza lenti argillose; suoli limosi e simili	0,40	0,30
Suolo con infiltrazione bassa, suoli argillosi e suoli con lenti argillose vicine alla superficie, strati di suolo sottile al di sopra di roccia impermeabile	0,50	0,40

La portata di piena di progetto con tempo di ritorno 500 è di 25,325 m^3/s.

La portata di piena di progetto con tempo di ritorno 200 è di 22,912 m^3/s.

La portata di piena ordinaria (Tr=20) è di 16,809 m^3/s.

5.2.7 Compatibilità delle portate derivate con gli obiettivi del PTA

Perché la derivazione possa essere considerata compatibile agli obiettivi del PTA, deve inizialmente rispettare il DMV previsto. Visto che le soluzioni adottate al fine di rilasciare tali portate sono adeguate e dotate di misuratori di controllo automatizzati, si ritiene di aver soddisfatto gli obiettivi del piano per quanto riguarda la portata di rilascio del DMV. Il rilascio corretto è pertanto la misura principale con cui si intende mitigare tale impatto.

Tra gli interventi previsti nel PTA per ridurre l'impatto delle derivazioni, è considerata la possibilità di razionalizzare le prese sia irrigue sia idroelettriche. Vista la presenza di numerose derivazioni, nel presente studio, si è ipotizzato di sostituire le stesse con la realizzazione di un impianto di irrigazione in alternativa a tutte le prese irrigue esistenti, in modo da ridurre l'impatto complessivo delle opere sul torrente.

Per quanto riguarda le derivazioni idroelettriche presenti, si intende proporre ai concessionari delle stesse l'acquisto convenzionato delle stesse.

Per ulteriori aspetti legati alla compatibilità ambientale della derivazione e al rispetto degli obbiettivi previsti dal PTA si fa riferimento al paragrafo 5.2.8.

5.2.7.1 Analisi della qualità delle acque sotterranee valutando possibili captazioni della risorsa idrica ad uso potabile o eventuali siti pericolosi per l'inquinamento delle acque.

Come già sopra in parte esposto non si riscontrano pericoli di inquinamento o di interferenza con le falde dell'acquedotto.

Per quanto riguarda le derivazioni irrigue non si riscontrano interferenze con la falda in quanto la portata è completamente derivata dal torrente. Si ritiene pertanto tale impatto inesistente.

5.3 Caratterizzazione della qualità dell'acqua e delle popolazioni ittiche

Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla relazione specifica allegata alla presente.

Si riportano nella presente relazione unicamente le conclusioni al fine di riassumere le considerazioni effettuate.

In base alle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Valle D'Aosta, Il Torrente Cheneil nel tratto interessato dal presente progetto, non rientra né tra i corpi idrici significativi né tra i corpi idrici di particolare pregio.

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

5.7.1 L'ambiente

L'ambito oggetto di studio è collocato sulla sinistra orografica del torrente Marmore, nella fascia bassa del comune di Valtournenche, fra le quote di 1340 e 2100 m s.l.m. Trattasi di un paesaggio tipico delle valli dell'adret con esposizione prevalente E-O, caratterizzato da un tratto ripido con la presenza di terrazzamenti di superficie modesta ove, nel tempo, sono stati costruiti dei piccoli villaggi (Servaz, le Croux, Promindoz) o mayen, per l'utilizzazione dei pascoli circostanti durante la transumanza annuale dalla "piana" alla "montagna". Prevalentemente tali insediamenti stagionali sono ubicati nel tratto di torrente sotteso dall'impianto. A monte dell'opera di presa si estende la conca di Cheneil, particolarmente indicata per il pascolo estivo delle mandrie in transumanza con un nucleo perennemente abitato di notevole richiamo turistico sia invernale sia estivo. La conca di Cheneil verrà marginalmente interessata dall'impianto in quanto l'opera di presa è prevista al fondo della stessa in corrispondenza del cambio di pendenza dell'asta torrentizia.
Come già evidenziato l'intero tracciato della condotta è accessibile da varie strade comunali e poderali che semplificano la realizzazione delle opere dell'impianto di derivazione. L'intero tracciato della condotta forzata si sviluppa in aree utilizzate come pascolo o come bosco ed in parte in galleria in roccia.
La presenza di abitazioni sparse, abitate saltuariamente in estate, intorno alle quali è presente un paesaggio agrario di prati utilizzati per la produzione di foraggio e pascoli attualmente ben utilizzati soprattutto nella parte alta, conserva elementi antropici di pregio e tipici dei modi di coltivazione tradizionali, quali le divisioni parcellari, i canali, i campi, ecc…. Tutti questi sono parte integrante di un sistema complesso, dove le singole parti concorrono a formare un progetto ben preciso, ideato dall'uomo per vivere in questo ambiente, sfruttando tutte le scarse e particolari risorse presenti. Quest'ambito presenta quindi elementi di bassa antropizzazione che comunque è necessario mantenere ed aiutare a sopravvivere anche se le funzioni originarie per i quali sono nati ora hanno diminuito la loro importanza nell'economia dei proprietari. Si segnala inoltre che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto risultano essere marginali rispetto a tale sistema e che la continua presenza dell'uomo permette il loro mantenimento e la loro manutenzione. La razionalizzazione dell'impianto di irrigazione è finalizzata a migliorare i servizi che la comunità fornisce a coloro che con abnegazione e dedizione continuano l'opera dei nostri avi e mantengono in efficienza i prati ed i pascoli.
Il progetto si inquadra in una zona particolarmente naturale, poco antropizzata, ma si sviluppa prevalentemente in corrispondenza della parte marginale dei pascoli, dei boschi e delle strade ed in galleria. L'opera di presa sarà situata in corrispondenza di un avallamento nella parte terminale dell'altopiano della conca di Cheneil. La vasca e il dissabbiatore, anch'essi adiacenti al torrente, risultano essere completamente interrati e ubicati in un'area che sarà oggetto di riqualificazione.
La stazione di pompaggio verrà realizzata in caverna, in un' area di importanza ambientale, adiacente al parcheggio della Barmaz, che verrà interessata dai lavori per la realizzazione dell'ascensore inclinato e di una pista interpoderale.

La posizione della stazione di pompaggio, è defilata rispetto alle opere di riqualificazione, ed una volta terminate le opere di costruzione, rimarranno visibili solamente la pista di accesso, il piazzale di manovra e l'ingresso della caverna.

5.7.2 Individuazione delle zone ad interesse paesistico e di fruizione turistica.

Il tratto di alveo sotteso presenta limitato interesse da un punto di vista turistico in quanto incassato e difficilmente accessibile, in particolar modo nel tratto centrale.

La parte più a monte dell'opera di presa risulta essere interessante come fruizione turistica per il suo inserimento nella conca di Cheneil.

Le opere non comportano tuttavia un disagio dal punto di vista della friuzione turistica del contesto in quanto essendo completamente interrate, a fine lavori saranno poco visibili al turista che frequenterà la conca di Cheneil.

La posizione della stazione di pompaggio, quasi interamente interrata, rende tale impatto completamente inesistente.

La condotta completamente interrata, a lavori terminati, non sarà assolutamente visibile.

Gli argini previsti a ridosso della presa vanno a sostituire l'argine già esistente con paragonabili caratteristiche dimensionali e costruttive. Anche in tale caso le modifiche all'ambiente sono trascurabili.

5.7.2.1 Fase di cantiere

Gli impatti determinati sul paesaggio durante le fasi di cantiere consistono essenzialmente nel maggior disordine visivo, determinato dai depositi di materiali e dai mezzi necessari per le fasi di lavorazione e dall'utilizzo di aree per l'installazione del cantiere. Si insiste sul fatto che le aree interessate dagli interventi più significativi sono comunque già state oggetto di lavori, sia per la costruzione delle varie strade in corrispondenza del percorso della condotta e dell'ubicazione della presa. Sono, dunque, ambienti che risultano modificati ed artificiali.

Tali impatti saranno presenti durante tutta la durata dei lavori e comunque saranno totalmente reversibili al termine delle opere tramite idonee sistemazioni del terreno. Particolare attenzione deve essere dedicata alla pista di accesso al pianoro di Cheneil, attualmente realizzata sulla sponda destra del torrente, che dovrà essere eliminata a fine dei lavori di riqualificazione (ascensore e pista interpoderale). La messa in pristino dell'area occupata da tale pista dovrà essere eseguita da chi terminerà per ultimo i lavori.

Pertanto gli effetti sono da considerarsi:

- negativi;
- temporanei in quanto al termine dei lavori la situazione ritornerà allo stato attuale;
- parzialmente mitigabili

5.7.2.2 Misure di mitigazione

Al fine di limitare gli impatti negativi si suggeriscono le seguenti misure di mitigazione:

- limitare i tempi di durata del cantiere, con un'adeguata organizzazione dello stesso e durante i lavori procedere a risistemare i sedimi interessati dal cantiere, quando questi non sono più necessari per realizzare le opere;
- limitare le aree di stoccaggio dei materiali e dei mezzi e nella scelta preferire gli spazi già compromessi dall'utilizzo antropico e quelli meno visibili; a tal proposito si cercherà di utilizzare le aree già utilizzate durante la attività costruttive precedenti.
- risistemare nelle loro condizioni attuali tutte le aree occupate e, quando questi spazi siano verdi, utilizzare specie autoctone, al fine di inserire elementi coerenti con il paesaggio e determinare il mantenimento di specie vegetali locali.

- Concentrare le lavorazioni di posa della condotta nei tratti più interessati al flusso turistico in periodi esterni alla stagione estiva come i mesi di maggio-giugno e settembre-ottobre.

5.7.2.3 Fase di esercizio

Si ritiene che il progetto proposto non influisca in maniera negativa sull'ambito oggetto di studio e, anzi, apporti complessivamente dei miglioramenti alle caratteristiche paesaggistiche attualmente presenti.
La realizzazione dell'impianto prevalentemente in interrato o in galleria garantisce un senso di ordine, omogeneità e organicità dell'opera anche in relazione alle zone limitrofe.
Le sistemazioni a verde e le bonifiche previste in corrispondenza dell'opera di presa e della stazione di pompaggio, pur non potendo modificare sostanzialmente le caratteristiche dell'ambito, potranno influire positivamente sulla percezione.
L'intervento proposto quindi non sembra causare effetti negativi se non quello di diminuire la portata d'acqua nel torrente, che, però, per la maggior parte del tratto interessato, corre incassato nella gola, poco visibile da punti ove sia possibile la presenza di osservatori. La sezione caratteristica del torrente a valle della presa, essendo generalmente stretta ed incisa, consente di mantenere comunque un'altezza adeguata del tirante idraulico, evitando aree del torrente in secca a causa delle infiltrazioni negli strati di materiale sciolto dell'alveo.
Tutte le aree interessate dai lavori verranno sistemate e recuperate; il paesaggio non subirà la perdita di elementi qualificanti o caratterizzanti.
Per quanto riguarda le visuali percepibili da chi si sposta lungo le strade, si fa presente che le modificazioni previste consistono esclusivamente nei manufatti quali la stazione di pompaggio, l'opera di presa e la vasca (completamente interrate).
La soglia di presa sarà l'elemento più impattante dell'intero progetto, ma risulterà visibile solo da un osservatore che si trovi in corrispondenza della strada poderale adiacente alla soglia stessa. In ogni caso le dimensioni estremamente contenute, grazie alla conformazione naturale favorevole della sezione, non comportano un impatto importante. Si segnala inoltre che la vegetazione che si verrà a creare durante la fase di esercizio attorno alla soglia di presa tenderà anno dopo anno a ridurre significativamente l'impatto visivo iniziale.
La condotta è totalmente invisibile perché interrata o in galleria.
La realizzazione della cabina di trasformazione Deval, integrata nella stazione di pompaggio, permetterà di conseguire un effetto positivo per l'eliminazione della cabina a palo esistente e l'interramento delle linee di MT/BT attualmente posate su pali.
In conclusione, pur modificando artificialmente alcune aree, l'opera apporterà benefici sia economici sia infrastrutturali e pertanto l'impatto a lungo termine sarà positivo.
La posa delle tubazioni, completamente interrate o in galleria non crea impatto visivo in quanto i nuovi tracciati seguono sostanzialmente la linea naturale del terreno e si sviluppano lungo un tracciato quasi totalmente accessibile dalle strade comunali ed in buona parte coltivato a prato.
Non sono previste modificazioni dei tessuti storici esistenti o l'eliminazione di edifici che possano essere ritenuti di particolare pregio storico o architettonico, cosi come non viene alterata la trama dei percorsi storici esistenti. Ove si attraverseranno terrazzamenti i muretti a secco verranno ripristinati e si provvederà alla sistemazione del terreno.
Le stesse opere risultano percepibili sostanzialmente solo a scala locale in quanto da grande distanza appaiono sufficientemente inserite nell'ambito o non visibili.
Pertanto gli effetti complessivi sono da considerarsi:

- ininfluenti;

- permanenti;
- totalmente mitigabili;

5.7.2.4 Misure di mitigazione

Al fine di contenere i limitati impatti negativi sopra evidenziati si consiglia di adottare le seguenti misure di mitigazione:

- limitare, ove possibile, la lunghezza dei muri di contenimento, tramite la sostituzione degli stessi con scarpate verdi o seguendo meglio il profilo naturale del terreno;
- limitare l'altezza visiva dei muri in vista tramite il riporto di terra vegetale inerbita e mediante la messa a dimora di vegetazione ad alto fusto, da posizionare a macchie naturali;
- prevedere un'adeguata manutenzione per le zone verdi di pertinenza dell'impianto.

5.8 Rifiuti

5.8.1 L'ambiente

Al fine di descrivere l'ambiente in cui il progetto andrà ad inserirsi non sembra essere necessario analizzare la situazione dei rifiuti e delle discariche regionali. Sinteticamente si può dire che i rifiuti previsti saranno costituiti essenzialmente da materiali inerti e che le discariche per tali materiali (di seconda categoria tipo A) sono presenti sull'intero territorio regionale. Tuttavia al fine di ridurre al massimo l'impatto derivante dal trasporto in discarica, la totalità di tale materiale sarà utilizzato sul posto per inserire al meglio i manufatti. Inoltre è prevedibile anche la possibilità di eseguire bonifiche agrarie in loco e di utilizzare parte di questo materiale per riprofilare i terreni limitrofi incolti.

Anche il materiale derivante dalla galleria è utilizzato come indicato precedentemente oppure può essere inviato in cava per essere riutilizzato come inerte per i calcestruzzi..

Si riporta nella tabella seguente il bilancio relativo alle operazioni di scavo e riporto previste per la realizzazione dell'impianto in oggetto. Sono indicati i volumi di scavo e di riporto relativi a tutte le opere previste e a tutte le operazioni di sistemazione superficiale del terreno.

Avendo già in fase di progettazione preliminare modellato digitalmente il terreno sistemato, si è riusciti a calcolare in modo preciso anche il bilancio totale tra scavi e riporti.

Inoltre si è indicato il volume e l'ubicazione esatta di tutti i volumi di scavo previsti.

VOLUMI DI SCAVO		
VOLUME DI SCAVO CAVERNA POMPAGGIO		
SCAVO CAVERNA POMPAGGIO	1500	m³
VOLUME DI SCAVO PRESA		
SCAVO PRESA	1330	m³
VOLUME DI SCAVO VASCA		
SCAVO VASCA	6000	m³
VOLUME DI SCAVO CONDOTTA		

CONDOTTA	600	m³
VOLUME DI SCAVO CONDOTTA IN GALLERIA		
GALLERIA	400	m³
VOLUME DI SCAVO LINEA MT INTERRATA		
LINEA MT	15	m³
VOLUMI TOTALI DI SCAVO	***9845***	m³

VOLUMI DISPONIBILI SISTEMAZIONI ESTERNE		
SISTEMAZIONE ESTERNA AREA PRESA + VASCA		
SCAVI	7330	m³
RIPORTI	7330	m³
VOLUME DISPONIBILE PER STOCCAGGIO MATERIALI AREA PRESA	***0***	m³
SISTEMAZIONE ESTERNA STAZIONE POMPAGGIO		
SCAVI	1500	m³
RIPORTI	1500	m³
VOLUME DISPONIBILE PER STOCCAGGIO MATERIALI AREA POMPAGGIO	***0***	m³
VOLUME DISPONIBILIE TOTALE PER LO STOCCAGGIO	***0***	m³

BILANCIO TOTALE SCAVI E RIPORTI		
RIPORTI -SCAVI	*400*	m³

VOLUMI E LUOGO DI STOCCAGGIO SCAVI			
	Volume totale di scavo	***Volumi stoccati presso Area Pompaggio***	***Volumi stoccati presso Area presa***
	mc	***mc***	***mc***
SCAVO CENTRALE + SCARICO	1500	1500	0
LINEA MT	15	0	0
SCAVO PRESA	1330	0	1330
SCAVO VASCA	6000	0	6000
SCAVO CONDOTTA	600	0	0
SCAVO GALLERIA	400	0	0
TOTALI	**9845**	**1500**	**7330**
RIPORTI LUNGO TRACCIATO TUBAZIONE		**815**	
VOLUMI DA CONFERIRE IN CAVA	**200**		

5.8.2 Descrizione dei probabili effetti sull'ambiente

5.8.2.1 Fase di cantiere

L'opera progettata, per la sua natura, non può avere una rilevante azione di miglioramento della politica ambientale inerente lo stato dei rifiuti, tuttavia essa si propone di limitare le quantità dei rifiuti prevedendo di utilizzare i materiali provenienti dagli scavi per realizzare le scarpate, per i riempimenti o per la formazione di rilevati e di bonifiche agrarie in loco, equilibrando sostanzialmente gli scavi con i riporti.

Non si prevede la formazione di rifiuti pericolosi o tossici.

Pertanto l'impatto è da considerarsi:

- negativo;
- durata temporanea;
- a mitigabilità parziale;

5.8.2.2 Misure di mitigazione

Al fine di contenere i limitati impatti negativi si consiglia di adottare le seguenti misure di mitigazione:

- limitare per quanto possibile gli scavi, adagiandosi al profilo naturale del terreno;
- utilizzare il materiale degli scavi per i riempimenti.

5.8.2.3 Fase di esercizio

Considerato che l'opera di presa è situata a 2091 m slm, durante la fase di esercizio si prevede la formazione di rifiuti organici di pulizia delle griglie tipo erba e piccoli rami. Tali rifiuti, immagazzinati in apposito container, verranno smaltiti saltuariamente presso la discarica comunale di Valtournenche. Il volume totale può essere previsto in circa 3 m^3/anno.

Pertanto l'impatto è da considerarsi:

- negativo;
- permanente.
- a mitigabilità totale;

5.8.2.4 Misure di mitigazione

Non sono prevedibili misure di mitigazione in quanto i rifiuti generati sono dovuti al trasporto solido normalmente presente nel torrente che, per la sua biodegradabilità, potrebbe essere nuovamente immesso in alveo.

.

5.9 Popolazione

5.9.1 L'ambiente

Gli abitanti del comune di Valtournenche sono circa 2.200. (fonte Messager Valdôtain 2010)

II comune presenta un andamento demografico tipico dei comuni di alta montagna con vocazione turistica. Non si registrano fenomeni di spopolamento, ma neanche aumenti significativi di residenti. Il numero dei residenti da anni risulta essere quasi costante.

Importante è l'afflusso di turisti nei periodi estivi ed invernali, benché questo avvenga prevalentemente in corrispondenza del Capoluogo e dei villaggi limitrofi. Il villaggio di Cheneil ha una particolare vocazione turistica ed agricola. L'assenza di automobili e la presenza limitata di alcuni mezzi agricoli per il trasporto delle mercanzie permettono di affermare che Cheneil è un sito frequentato da persone alla ricerca della tranquillità e dell'ambiente naturale.

I lavori interesseranno prevalentemente quella parte di popolazione che svolge ancora attività di allevamento lungo l'asta del torrente, che dovrà utilizzare le strade comunali e poderali per accedere ai fondi. I disagi più importanti si esplicheranno prevalentemente durante la posa della condotta. Per la realizzazione delle galleria non si prevedono disagi in quanto le zone di intervento non sono interessate da attività agricole e turistiche. Al fine di mitigare tale impatto sarà sufficiente svolgere tali interventi in periodi diversi da quelli coincidenti con le attività turistiche o di allevamento. Qualora si debba intervenire in periodi diversi, prima dei lavori si avvertiranno gli utenti e si definiranno le modalità migliori al fine di ridurre tale disagio.

Indirettamente, durante i lavori potranno essere interessati anche gli abitanti dei villaggi di Promindoz, Coux e Servaz in quanto i mezzi d'opera utilizzeranno le strade di accesso sia per il loro trasferimento sia per il trasporto dei materiali. Per ridurre tali disagi non è previsto il trasferimento dei volumi di materiale derivante dagli scavi.

Per quanto riguarda la derivazione di acqua dal torrente, la realizzazione dell'impianto porta ad un'importante razionalizzazione delle derivazioni, migliorando anche le condizioni esistenti delle derivazioni irrigue, alle quali sarà garantita un'adeguata portata. Tale aspetto pertanto non genera nessun impatto sugli utenti della derivazione irrigua.

5.9.2 Descrizione dei probabili effetti sull'ambiente

5.9.2.1 Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione dell'opera, gli effetti a grande e piccola scala saranno negativi.

Durante le fasi di cantiere, saranno infatti necessarie parziali interruzioni della viabilità sulla strada poderale che potranno causare problemi alla circolazione e all'accesso. Tutti i lavori saranno eseguiti avendo cura di limitare gli effetti negativi, seguendo le norme atte a garantire normali condizioni di sicurezza, ma sicuramente nelle fasi di

lavorazione sono ipotizzabili condizioni di disagio, anche in considerazione della collocazione delle opere e della conformazione territoriale.

La stessa fase di cantiere non avrà tuttavia un impatto negativo anche sulle attività agricole presenti nella zona in quanto i lavori di costruzione non precluderanno l'accesso ai fondi.

Pertanto gli effetti complessivi sono da considerarsi:

- negativi;
- temporanei e limitati alla lunghezza del cantiere;
- parzialmente mitigabili.

5.9.2.2 Misure di mitigazione

Le misure atte a limitare gli impatti consistono nel:

- limitare per quanto possibile la durata del cantiere, mettendo in opera tutti gli accorgimenti tecnici atti a diminuire la fase di costruzione;
- evitare la chiusura totale delle strade e qualora ciò si renda necessario, realizzare le lavorazioni in periodi non coincidenti con le attività di allevamento svolte nel vallone di Cheneil.
- Limitare al massimo il transito dei mezzi di cantiere sulle strade comunali, in particolar modo nei periodi festivi o di maggior affluenza turistica.

5.9.2.3 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio della nuova infrastruttura gli effetti determinati dalla stessa sugli aspetti economici e sociali dell'ambiente sono essenzialmente positivi, sia a scala territoriale (regionale), sia a scala locale (comunale).

L'intervento proposto non apporta effetti negativi sulla salute pubblica, pertanto gli effetti complessivi sono da considerarsi:

- positivi;
- permanenti;

5.10 Radiazioni elettromagnetiche – Radioattività ambientale - Inquinamento luminoso

5.10.1 L'ambiente

Considerando che l'intervento proposto non modifica i valori presenti sul territorio, si ritiene di non dover fare monitoraggi e analisi particolari sulla radioattività ambientale e/o sull'inquinamento luminoso.

Per quanto riguarda le radiazioni elettromagnetiche per l'alimentazione della stazione di pompaggio si dovrà realizzare una linea di collegamento in MT sino alla centrale di Maen. Le caratteristiche di questa linea, che sarà completamente interrata, non modificheranno sostanzialmente la situazione attuale in corrispondenza dei villaggi di Pecou e Maen. La linea interrata infatti attraversa l'abitato lateralmente e solo per un breve tratto. Il resto del percorso risulta essere sufficientemente lontano dagli edifici abitati.

La linea sarà realizzate secondo quanto previsto dalla normativa per gli elettrodotti in MT interrati, che prevede una configurazione dello scavo e del riempimento tali da ridurre al minimo l'impatto elettromagnetico.

Nel caso in progetto, mediante il calcolo semplificato del campo magnetico previsto dalla norma CEI 106/11 del 2006, si hanno i seguenti valori:

- Potenza massima di pompaggio P= 600 kW cosφ = 0,80 A= 750 KVA V=15 kV

- Sezione del conduttore 16 mm², diametro esterno del cavo di 45 mm compreso l'isolante;
- la distanza fra i conduttori pari al diametro esterno S = 45 mm;
- intensità di corrente Imax = A/(√3*V) = 750/(√3*15) = 29 A;
- distanza per l'obbiettivo di qualità R'=0,34*√(S*I) = 0,34*√(0,045*29) = 0,39 m;
- Con profondità di posa a 80 cm risulta la zona limite per l'obbiettivo di qualità (B= 3μT) è ampiamente raggiunta;

Per quanto riguarda la stazione di pompaggio, il progetto prevede che sia interamente interrata. Tale accorgimento consente di avere uno strato di terreno importante atto a schermare tali radiazioni in direzione delle abitazioni più vicine.
Il solo corpo illuminante che si prevede di installare sarà posato all'esterno della stazione e comunque sarà comandato da sensore di presenza e/o acceso con continuità solo in caso di necessità.
Tutti i corpi illuminanti dovranno avere le caratteristiche richieste dalla L.R. 17/98, che impone di indirizzare il fascio luminoso verso terra. Si evidenzia inoltre l'effetto positivo dell'interramento di parte dell'elettrodotto MT Deval SpA attualmente in esercizio fra La Barmaz e Cheneil.

5.10.2 Descrizione dei probabili effetti sull'ambiente

5.10.2.1 Fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere non sono previsti impatti rilevanti sull'ambiente; essi saranno eventualmente limitati ad un relativo inquinamento luminoso che sarà presente solo durante alcune ore del giorno ed in limitate parti del cantiere. Non si prevede lo svolgimento di lavori in orari notturni se non per particolari esigenze quali getti in cls e lo scavo della centrale. Tali casi saranno comunque molto contenuti nell'ambito del cantiere e avranno carattere straordinario.
Pertanto l'impatto è da considerarsi:

- ininfluenti;
- permanente;
- totalmente mitigabili.

5.10.2.2 Misure di mitigazione

Considerate il limitato impatto negativo prodotto, l'unica misura di mitigazione suggerita è quella di limitare per quanto possibile la durata delle attività notturne e del cantiere nel suo complesso.

5.10.2.3 Fase di esercizio

Come già detto l'intervento modificherà l'ambiente creando radiazioni elettromagnetiche limitatamente alla linea di collegamento in MT alla linea di distribuzione.
Il collegamento sarà effettuato in corrispondenza della sottostazione della centrale CVA già servita da una linea MT/AT. L'ubicazione di tale infrastruttura è comunque lontana dagli edifici abitati.
La centrale, essendo interrata, produce inquinamento elettromagnetico trascurabile per l'ambiente circostante.

5.10.2.4 Misure di mitigazione

Misure di mitigazione – radiazioni elettromagnetiche

Le misure atte a limitare gli impatti ipotizzati sono modeste in quanto limitati si ritengono gli effetti negativi prodotti sull'ambiente, che dipendono dal tipo di collegamento che l'Ente acquirente l'energia proporrà e consistono nel realizzare una linea MT interrata in corrispondenza della zona antropizzata.

Misure di mitigazione - inquinamento luminoso

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, si fa presente che i pochi corpi illuminanti installati in corrispondenza delle opere puntuali, viste le bassissime potenze installate, non modificheranno la situazione esistente.

Tutti i corpi di illuminazione saranno comunque dotati di schermatura verso l'alto.

Inoltre l'intensità di illuminazione è coerente alle norme in materia e anche alla legge regionale relativa all'inquinamento luminoso.

Le misure atte a limitare gli impatti ipotizzati sono modeste in quanto limitati si ritengono gli effetti negativi prodotti sull'ambiente e consistono:

- nel diminuire il numero degli elementi di illuminazione, limitandoli alle sole aree dove sono strettamente necessari in quanto o abitate o pericolose al fine dell'incolumità pubblica e/o degli operatori;
- utilizzare elementi di illuminazione schermati verso l'alto e conformi alla normativa in materia di inquinamento luminoso (LR 17 del 28/07/1998);
- utilizzare apparecchi a luce bianca al fine di limitare gli effetti troppo artificiali nell'ambito preso in considerazione. In corrispondenza della centrale si sceglierà un apparecchio illuminante simile a quelli già presenti nell'impianto di illuminazione pubblica.

Per concludere si ritiene che complessivamente il progetto non possa causare alterazioni negative significative nell'ambito in cui è inserito, anzi, le modificazioni positive messe in evidenza appaiono rilevanti e di interesse collettivo.

Pertanto gli impatti sono da considerarsi:

- ininfluenti;
- permanenti;
- totalmente mitigabili.

5.11 Mitigazione in generale

5.11.1 Considerazioni aggiuntive

Le scarpate di raccordo dovranno essere modellate con pendenza 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

L'impianto di pompaggio attualmente proposto era stato presentato inizialmente in alternativa all'impianto idroelettrico.

Oltre all'impianto di pompaggio altra soluzione alternativa potrebbe essere la realizzazione di più impianti ad acqua fluente di minori dimensioni.

Dopo attenta analisi tale 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 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 in quanto il funzionamento potrebbe essere esclusivamente ad acqua fluente;
6. gli oneri di manutenzione triplicano, per effetto dell'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.
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 stazione di pompaggio interrata rappresenta minore impatto ambientale.
10. Le dimensioni dell'impianto consentono di poter realizzare tutti gli elementi costitutivi dello stesso completamente interrati, accorgimento che per impianti distribuiti di minor dimensione non sarebbe stato economicamente sostenibile.
11. I ritorni economici ed ecologici, dell'accumulo del volume turbinabile, riferiti alla gestione dei periodi di produzione sono coerenti con il protocollo di Kyoto.

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

Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che:

- La generazione di energia da fonte 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.

5.12 Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di cantiere

Ambito di impatto	Tipologia impatto			Durata impatto		Mitigabilità		
	positivo	ininfluente	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 sia di svago – tempo libero.

5.13 Scheda riassuntiva di valutazione degli impatti in fase di esercizio

Ambito di impatto	Tipologia impatto			Durata impatto		Mitigabilità		
	positivo	ininfluente	negativo	temporaneo	permanente	Totale	Parziale	Non mitigabile
Atmosfera	X				X	X		
Idrosfera		X					X	
Suolo-Sottosuolo		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

Per il calcolo della potenza di concessione e della producibilità l'impianto di pompaggio viene considerato come un impianto generatore, nel quale i dati alla base dei calcoli sono ricavati dalle caratteristiche della derivazione e dal salto fra quota della vasca di carico e asse della turbina della centrale di CVA di Maen.

La portata massima da derivare é pari a 0,6 mc/sec. (moduli 6,00), quella media é pari a 0,168 m³/sec. (moduli 1,68).

Il salto lordo = H = 2090,00 -1342,40 = 747,60 m.

Il salto netto = H = 733,00 m.

Q media di concessione = Qmc = 0,168 m³/sec.

Potenza media nominale:

$$Pmn = \frac{Qmc \cdot H}{102} = \frac{168 \cdot 747,6}{102} = 1.231,34\,kW$$

Potenza massima nominale:

$$P\max n = \frac{Q\max \cdot H}{102} = \frac{600 \cdot 747,6}{102} = 4397,64\,kW$$

Tramite la tabella riportata in appendice si è valutato il volume massimo turbinabile che rappresenta un valore medio derivato dalla stima della portata naturale. Con l'impianto di pompaggio è previsto che tutta la portata derivabile sia inviata al bacino di Cignanaz.

Dal volume disponibile, si è stimata la producibilità dell'impianto determinando l'energia producibile in un anno, conseguentemente si è proceduto alla stima della redditività dell'impianto nell'anno medio.

Nella tabella seguente si riporta la producibilità dell'impianto portata derivata media e massima di concessione e con salto dal bacino di Cignanaz H = 2.169,50 – 1.342,50 = 827,10 m.

Impianto idroelettrico CHENEIL	
Tabella riassuntiva producibilità	
Totale kWh prodotti annualmente	9.714.389 kWh

Il consumo di energia annuo per il pompaggio è di 1.033.000 kWh.

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 è ricavato da un computo metrico estimativo nel quale si sono utilizzati i prezzi presenti nel prezziario 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	
Opera di Presa (opere civili)	a corpo	1	400.000,00	€	400.000,00	
Condotta di adduzione da opera di presa a vasca di carico	a corpo	1	30.000,00	€	30.000,00	
Bacino di carico (opere civili)	a corpo	1	500.000,00	€	500.000,00	
Condotta D 400 interrata	m	2200	600,00	€	1.320.000,00	
Realizzazione gallerie con la tecnica Raise Boring	m	260	1.100,00	€	286.000,00	
Condotta in galleria e getto	m	260	950,00	€	247.000,00	
Apparecchiature presa	a corpo	1	100.000,00	€	100.000,00	
Apparecchiature vasca	a corpo	1	100.000,00	€	100.000,00	
Impianto irrigazione	a corpo	1	250.000,00	€	250.000,00	
Stazione pompaggio (opere civili e galleria)	a corpo	1	700.000,00	€	700.000,00	
Apparecchiature di pompaggio	a corpo	1	1.150.000,00	€	1.150.000,00	
Carroponte	a corpo	1	40.000,00	€	40.000,00	
Attraversamento torrenti	a corpo	1	150.000,00	€	150.000,00	
Linee elettriche	a corpo	1	200.000,00	€	200.000,00	
TOTALE COSTI				€	5.473.000,00	

IMPREVISTI circa 10%		10%		€	547.300,00	
TERRENI E SERVITÙ				€	100.000,00	
SPESE TECNICHE		15%		€	820.950,00	
ARROTONDAMENTO				€	8.750,00	
IMPORTO TOTALE				**€**	**6.950.000,00**	

7.2 Piano di gestione

La stazione di pompaggio progettata è totalmente automatizzata e collegata con un sistema telematico alla gestione remota.

In questo modo, tutti i parametri d'esercizio saranno determinabili dal terminale degli uffici di gestione e la stessa gestione ordinaria dell'impianto verrà effettuata telematicamente a distanza

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	100	€
Manutenzione	20.000	€
Assicurazioni	1.500	€
Energia elettrica (oltre il pompaggio)	1.000	€
Canoni di concessione	11.777	€
Sovraccanone comuni rivieraschi	4.634	€
Sovraccanone BIM	18.518	€
UTIF	51.736	€
Vettoriamento	8.623	€
Corrispettivo GRTN	2.181	€
TOTALE PREVISTO	171.170	€

Le assicurazioni coprono la responsabilità civile, i danni causati all'impianto da incendi ed i 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 impreviste 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	opere elettromec.	IVA	Totale
lavori	0,00	3.183,00	700,00	440,00	1.150,00	0,00	5.473,00
imprevisti	0,00	318,30	70,00	44,00	115,00	0,00	547.30
iva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.436,66	1.436,66
spese tecniche	0,00	477,45	105,00	66,00	172,50	172,40	993,35
allacciamenti	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00
servitù	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
altre voci	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale	**110,00**	**3.978,75**	**875,00**	**550,00**	**1.437,50**	**1.609,06**	**8.560,31**
Calcolo degli ammortamenti							
coefficienti	0%	3.5%	3,5%	7.0%	7.0%	0%	Totale
durata (anni)	0,00	28,57	28,57	14,29	14,29	0,00	
costi annuali	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
Proiezione ammortamenti							
anni							
2015	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2016	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2017	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2018	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2019	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2020	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2021	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2022	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2023	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2024	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2025	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2026	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2027	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2028	0,00	139,26	30,63	38,50	100,63	0,00	309,01
2029	0,00	139,26	30,63	11,00	28,75	0,00	209,63
2030	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2031	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2032	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2033	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2034	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2035	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2036	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2037	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2038	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2039	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2040	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2041	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2042	0,00	139,26	30,63	0,00	0,00	0,00	169,88
2043	0,00	79,58	17,50	0,00	0,00	0,00	97,08
2044	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 alle 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 2011 che, per impianti idroelettrici di potenza nominale superiore ad 1 MW, è suddivisa in fasce orarie e pari ad un valore medio di 0,0694 €/kWh. Oltre a tale tariffa è garantita per 15 anni la quota relativa ai certificati verdi che si può ipotizzare nel valore medio di 0,070 €/kWh (variabile con le oscillazioni del mercato elettrico e prevedibilmente in calo negli anni a venire). Per il 2011 l'AEEG ha deliberato il prezzo di riferimento dei certificati verdi pari a 113,10 €/MWh. (delibera ARG/elt 5/11).

Al fine di stimare un prezzo medio al kWh si fa riferimento ai valori medi di cessione del 2011; 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	9.714.400	9.714.400
prezzo vendita corrente	€/kWh	0,139	0,069
ricavo lordo	€	1.350.300	670.294

La stima della producibilità esposta nella tabella precedente è una semplificazione del conto economico relativo all'impianto di pompaggio ed alle economie di gestione di produzione che l'accumulo stagionale permette.

Si evidenzia che il volume invasato può essere turbinato nelle ore di punta (fascia F1) o nelle ore intermedie (fascia F2) ricavando un prezzo di cessione maggiorato dal 20% al 40% rispetto alle ore fuori punta (fascia F3).

Il costo del pompaggio è ipotizzabile in € 0,10 kWh, in quanto l'energia necessaria può essere prelevata dalla rete CVA o dalla rete Deval (come vettore) e quindi non definibile con precisione in questo contesto.

Con tale ipotesi il costo annuo di pompaggio è stimabile in € 103.260,00 riducibile mediante l'impiego di energia autoprodotta-.

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
	2014													
1	2015	668,207	984,81	**1653**	251,25	309,01	172,34	6,00	914,41	292,61	42,15	579,65	0,962	**557,36**
2	2016	668,207	984,81	**1653**	251,25	309,01	322,05	6,00	764,71	244,71	42,15	477,85	0,925	**441,80**
3	2017	668,207	984,81	**1653**	251,25	309,01	290,82	6,00	795,93	254,70	42,15	499,08	0,889	**443,68**
4	2018	668,207	984,81	**1653**	251,25	309,01	258,30	6,00	828,46	265,11	42,15	521,20	0,855	**445,52**
5	2019	668,207	984,81	**1653**	251,25	309,01	224,41	6,00	862,34	275,95	42,15	544,24	0,822	**447,33**
6	2020	668,207	680,01	**1348**	251,25	309,01	189,10	6,00	592,85	189,71	34,38	368,76	0,790	**291,44**
7	2021	668,207	680,01	**1348**	251,25	309,01	152,31	6,00	629,65	201,49	34,38	393,78	0,760	**299,44**
8	2022	668,207	680,01	**1348**	251,25	309,01	113,96	6,00	667,99	213,76	34,38	419,85	0,731	**306,78**
9	2023	668,207	680,01	**1348**	251,25	309,01	74,00	6,00	707,95	226,55	34,38	447,03	0,703	**314,08**
10	2024	668,207	680,01	**1348**	251,25	309,01	32,34	6,00	749,61	239,88	34,38	475,36	0,676	**321,13**
valore netto attualizzato													VAN	**3868,35**

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	2014												3,00%	
1	2015	668,2	984,8	**1.653,0**	566,3	767,6	172,3	1.506,2	**146,8**	47,0	25,4	74,4	1,0	**72,0**
2	2016	668,2	984,8	**1.653,0**	566,3	797,6	322,0	1.685,9	**-32,9**	0,0	20,1	-53,0	0,9	**-50,0**
3	2017	668,2	984,8	**1.653,0**	566,3	828,8	290,8	1.685,9	**-32,9**	0,0	20,1	-53,0	0,9	**-48,5**
4	2018	668,2	984,8	**1.653,0**	566,3	861,4	258,3	1.685,9	**-32,9**	0,0	20,1	-53,0	0,9	**-47,1**
5	2019	668,2	984,8	**1.653,0**	566,3	895,2	224,4	1.685,9	**-32,9**	0,0	20,1	-53,0	0,9	**-45,7**
6	2020	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	930,5	189,1	1.685,9	**-337,7**	0,0	7,1	-344,8	0,8	**-288,8**
7	2021	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	967,3	152,3	1.685,9	**-337,7**	0,0	7,1	-344,8	0,8	**-280,4**
8	2022	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	1.005,7	114,0	1.685,9	**-337,7**	0,0	7,1	-344,8	0,8	**-272,2**
9	2023	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	1.045,7	74,0	1.685,9	**-337,7**	0,0	7,1	-344,8	0,8	**-264,3**
10	2024	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	1.087,3	32,3	1.685,9	**-337,7**	0,0	7,1	-344,8	0,7	**-256,6**
11	2025	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	0,0	0,0	566,3	**782,0**	250,2	40,5	491,3	0,7	**354,9**
12	2026	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	0,0	0,0	566,3	**782,0**	250,2	40,5	491,3	0,7	**344,6**
13	2027	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	0,0	0,0	566,3	**782,0**	250,2	40,5	491,3	0,7	**334,5**
14	2028	668,2	680,0	**1.348,2**	566,3	0,0	0,0	566,3	**782,0**	250,2	40,5	491,3	0,7	**324,8**
15	2029	668,2	680,0	**1.348,2**	466,9	0,0	0,0	466,9	**881,3**	282,0	43,4	555,9	0,6	**356,8**
16	2030	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,6	**92,4**
17	2031	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,6	**89,7**
18	2032	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,6	**87,1**
19	2033	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,6	**84,5**
20	2034	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,6	**82,1**
21	2035	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**79,7**
22	2036	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**77,4**
23	2037	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**75,1**
24	2038	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**72,9**
25	2039	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**70,8**
26	2040	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**68,7**
27	2041	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,5	**66,7**
28	2042	668,2	0,0	**668,2**	427,1	0,0	0,0	427,1	**241,1**	77,1	15,7	148,2	0,4	**64,8**
29	2043	668,2	0,0	**668,2**	354,3	0,0	0,0	354,3	**313,9**	100,4	17,9	195,6	0,4	**83,0**
30	2044	668,2	0,0	**668,2**	257,3	0,0	0,0	257,3	**411,0**	131,5	20,7	258,7	0,4	**106,6**
valore netto attualizzato													**VAN**	**1.435,7**

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 dell'impianto di pompaggio realizzabile.

In conclusione la costruzione di impianti di produzione di energia rinnovabile da fonte idraulica, definiti dalla normativa vigente di interesse generale, con la realizzazione dell'impianto di pompaggio diviene di interesse strategico per la gestione energetica nazionale ed è economicamente più remunerativa dell'impianto idroelettrico ad acqua fluente inizialmente previsto.

Châtillon 05/12/2011

Il progettista: dott. ing. Pietro Mauro CAMOS



Documentazione fotografica estiva



Vista generale opera di presa e vasca di carico



Vista area opera di presa



Vista area vasca di carico



Vista area stazione di pompaggio



Vista area stazione di pompaggio



Vista del Cervino e delle Grandes Murailles

Tale vista non è interessata dalle opere in progetto



Trasformatore a palo della DEVAL SpA situato all'ingresso del pianoro di Cheneil, nelle vicinanze del sentiero, che potrà essere sostituito dalla nuova cabina interna alla stazione di pompaggio e da una linea BT interrata