

# REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

COMUNI DI COURMAYEUR E PRE' ST. DIDIER

Proponente

***"Sistemi ed energia"***

*Consorzio Intercomunale tra i comuni di Courmayeur e Pré St. Didier*

**PROGETTO DI IMPIANTO IDROELETTRICO AD ACQUA FLUENTE  
CON OPERA DI PRESA A LA THUÏLE SULLA DORA OMONIMA  
E CENTRALE A VALLE DELLA LOCALITÀ TORRENT  
DEL COMUNE DI PRE' ST. DIDIER**

## **Studio di Impatto Ambientale**

*Relazione generale*

PROGETTO E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

***Studio Projets srl - Società di Ingegneria***

*Via Marconi, 25 - 11027 Saint Vincent (Ao)*

*Tel e fax 0166/537191*

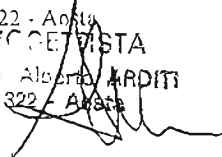
*P.IVA: 00638510073*

RELATORI DEL PRESENTE ELABORATO

**Ing. Alberto ARDITI**

O.I. 322 - Aosta  
Ingegnerista

ditto Ing. Alberto ARDITI  
O.I. 322 - Aosta



**Ing. Stefano PALLANZA**



**Marzo 2000**

## Indice

<b>Introduzione</b>	pag.	1
<b>Cap. 1) Descrizione dello stato attuale dei siti interessati</b>	pag.	4
1.1) Opera di presa a La Thuile	pag.	5
1.2) Condotta forzata interrata	pag.	6
1.3) Centrale in frazione Torrent di Prè St. Didier	pag.	7
1.4) Individuazione del bacino idrografico	pag.	8
1.5) Dati idrologici e portate naturali	pag.	9
1.6) Captazioni esistenti interferenti con l'impianto	pag.	11
1.7) Stato attuale della Dora di La Thuile	pag.	13
<b>Cap. 2) Descrizione delle opere in progetto</b>	pag.	18
2.1) Centraline idroelettriche ad acqua fluente	pag.	18
2.2) Calcolo del M.D.V.	pag.	19
2.3) Regimi delle portate derivabili ed utilizzate	pag.	21
2.4) Descrizione dell'impianto proposto	pag.	22
2.5) Modalità e tempi di esecuzione	pag.	27
2.6) Modalità di accesso alle aree di cantiere	pag.	27
2.7) Stima e sistemazione del volume di sterro	pag.	28
2.8) Modalità di allacciamento alla rete ENEL	pag.	29
<b>Cap. 3) Analisi delle generatrici d'impatto</b>	pag.	30
<b>Cap. 4) Analisi degli impatti previsti</b>	pag.	33
4.1) Impatti su suolo e sottosuolo	pag.	34
4.2) Impatti su vegetazione e fauna	pag.	34
4.3) Impatti sul paesaggio	pag.	35
4.4) Impatti sull'atmosfera	pag.	36
4.5) Impatti sull'ambiente idrico	pag.	36
4.6) Impatti sulla comunità ed economia locale	pag.	37
<b>Cap. 5) Riferimenti normativi</b>	pag.	39
5.1) Opera di presa in comune di La Thuile	pag.	41
5.2) Centrale in comune di Prè St. Didier	pag.	42
<b>Cap. 6) Motivazione delle scelte progettuali</b>	pag.	43
<b>Cap. 7) Misure di mitigazione degli impatti</b>	pag.	46
7.1) Fase di cantiere	pag.	46
7.2) Fase di esercizio	pag.	46
<b>Cap. 8) Analisi costi-benefici</b>	pag.	48
8.1) Calcolo delle produzioni	pag.	48
8.2) Costo dell'impianto	pag.	49
8.3) Piano di gestione	pag.	49
8.4) Programma di ammortamento	pag.	50
8.5) Previsione dei ricavi	pag.	51
8.6) Analisi semplificata costi-ricavi	pag.	52
8.7) Analisi degli aspetti naturalistici	pag.	53

## Introduzione

Questo elaborato costituisce lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di un impianto idroelettrico ad acqua fluente con opera di presa in comune di La Thuile sulla Dora omonima e centrale di produzione dell'energia, con restituzione dell'acqua al torrente, a valle della frazione Torrent, in comune di Prè St. Didier.

Studio e progetto sono stati elaborati su incarico del Consorzio Intercomunale "Sistemi ed Energia", che ha presentato domanda di subconcessione alla derivazione per uso idroelettrico al competente ufficio dell'Assessorato Territorio, Ambiente ed Opere Pubbliche della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Il Consorzio è costituito dai comuni di Courmayeur e Prè Saint Didier.

I dati che caratterizzano l'impianto sono i seguenti:

a)	quota di sfioro alla presa (vasca di carico)	1429,80 m slm
b)	quota di restituzione (asse turbine)	1195,40 m slm
c)	salto utile lordo	234,40 m
d)	portata derivata massima	5,10 m <sup>3</sup> /s
e)	portata derivata media	2,50 m <sup>3</sup> /s
f)	portata derivata minima	0,50 m <sup>3</sup> /s

La potenza nominale media dell'impianto risulta pari a:

$$P_{\text{nom.media}} = 2,50 * 234,40 * 9,81 = 5750 \text{ kW}$$

L'opera rientra quindi tra quelle per cui la L.R. 18 giugno 1999 n° 14 "Nuova disciplina della procedura di valutazione di impatto ambientale. Abrogazione della legge regionale 4 marzo 1991, n° 6" prescrive che si effettui la valutazione dell'impatto ambientale. La procedura da adottare è quella che la legge stessa definisce "ordinaria".

L'opera è infatti compresa tra gli interventi elencati nell'Allegato "A", voce "Industria energetica", punto l): "Impianti per la produzione di energia idroelettrica di potenza superiore ai 220 kW".

In ottemperanza di quanto prescritto dalla L.R. citata, si è quindi condotta un'analisi volta a verificare l'impatto sull'ambiente conseguente alla realizzazione delle opere in progetto.

La ricerca è stata mirata all'individuazione degli effetti positivi e negativi, permanenti e temporanei, diretti ed indiretti, a breve ed a lungo termine, che è verosimile attendersi in seguito alla costruzione dell'impianto ed al suo funzionamento, determinando gli accorgimenti possibili per limitare, compensare e, quando possibile eliminare, tali effetti.

Si sono predisposti quattro elaborati. Il primo, costituito dalla presente relazione, contiene lo Studio generale e sviluppa i punti indicati dall'art. 11 della legge regionale citata. Gli altri tre sono relativi a comparti specifici (forestale, geologico e qualità biologica delle acque) e sono stati redatti dai professionisti che hanno collaborato alla realizzazione dello studio in qualità di esperti nelle rispettive materie.

In sintesi, nel presente Studio di Impatto Ambientale (nel seguito denominato per comodità S.I.A.), si sviluppano i seguenti punti:

**Cap. 1 - Descrizione dello stato attuale:** Si descrivono le condizioni iniziali degli ambienti interessati, ponendo particolare attenzione nell'individuare ed analizzare le componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto.

Inoltre si analizzano le caratteristiche idrologiche del bacino sotteso dall'impianto definendo il regime delle portate naturali alla sezione di presa ed individuando le captazioni attualmente in essere su questo tratto del torrente.

L'ultimo paragrafo è dedicato alla definizione dello stato attuale della Dora di La Thuile nel tratto sotteso dall'impianto.

**Cap. 2 - Descrizione delle opere in progetto:** Questo capitolo inizia con una descrizione sommaria dei principi generali su cui si basa il funzionamento di una centrale ad acqua fluente, in modo da rendere più facilmente comprensibile lo scopo e l'utilizzazione delle diverse opere di cui è prevista la realizzazione.

Si passa quindi al calcolo del Minimo Deflusso Vitale (M.D.V.) ed alla determinazione del regime delle portate derivabili e di quello delle portate di cui è effettivamente prevista l'utilizzazione. Successivamente si illustrano le caratteristiche dell'impianto in progetto, le modalità di esecuzione dei lavori ed i tempi previsti per la sua realizzazione. Particolare attenzione viene dedicata alla stima dei vo-

lumi di sterro ed alla loro sistemazione, nonché alle modalità previste per l'allacciamento alla rete ENEL.

**Cap. 3 - Analisi delle generatrici d'impatto:** In questo capitolo si descrivono le prevedibili generatrici d'impatto, facendo riferimento sia alla fase temporanea di costruzione che a quella futura e definitiva di funzionamento dell'impianto.

**Cap. 4 - Analisi degli impatti previsti:** Si valutano le conseguenze prodotte dalla realizzazione delle opere e quindi dalle generatrici d'impatto descritte in precedenza sulle diverse componenti ambientali illustrate nel primo capitolo dello Studio.

**Cap. 5 - Riferimenti normativi:** L'intervento in progetto viene confrontato con le direttive specifiche di settore, con le norme vigenti in materia ambientale e con gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica esistenti.

**Cap. 6 - Motivazione delle scelte progettuali:** Si illustrano le scelte progettuali compiute, esponendo i motivi che hanno portato alla definizione del progetto nella versione che si presenta all'esame degli organismi regionali competenti allegata a questo studio. Si espongono inoltre le soluzioni alternative possibili, indicando i motivi per cui sono state accantonate.

**Cap. 7 - Misure di mitigazione degli impatti:** In questo capitolo vengono descritte le misure che sono state previste per compensare, ridurre e quando possibile eliminare gli effetti negativi legati alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto.

**Cap. 8 - Analisi costi-benefici:** Si analizzano, dal punto di vista economico ed ambientale, i costi ed i benefici legati alla realizzazione dell'impianto, valutando anche, come possibile alternativa, l'opzione zero di non realizzazione dell'opera.

## 1) Descrizione dello stato attuale dei siti interessati

In questo capitolo si delineano le caratteristiche attuali dei siti interessati dall'intervento in progetto. Come verrà illustrato in modo dettagliato nel capitolo successivo, l'impianto in esame può essere idealmente suddiviso nelle seguenti porzioni: *opera di presa, condotta forzata, fabbricato centrale*.

L'analisi dello stato attuale deve pertanto essere riferita alle tre porzioni del territorio interessate dalla realizzazione di questi manufatti, individuandone i caratteri specifici che le distinguono e quelli che le accomunano.

Per quanto riguarda la geologia del territorio interessato ed i suoi caratteri vegetazionali, si rimanda alle relazioni ed alle tavole specifiche redatte dagli esperti nei due settori indicati secondo le rispettive competenze: la dr.sa Verzé ha quindi esaminato gli aspetti faunistici e vegetazionali; il dott. Farina quelli geologici e geomorfologici.

La terza relazione allegata contiene l'indagine sulla qualità idrobiologica della Dora nel tratto in esame, indagine eseguita dal dr. Luca Maurino, naturalista.

Nel predisporre questo Studio, si è cercato infatti di esplorare in modo adeguato i comparti più significativi per la definizione del sistema ambientale, con particolare attenzione a quei fattori che potenzialmente sono maggiormente sensibili alle modificazioni introdotte con la realizzazione dell'impianto.

Tutte le relazioni sono completate da planimetrie che riassumono le informazioni contenute nel testo e che, con la documentazione fotografica allegata al progetto, illustrano in modo esauriente le caratteristiche naturali delle aree in esame e del corso d'acqua interessato dall'intervento.

Nei tre paragrafi che seguono si procede ad una descrizione sintetica delle caratteristiche attuali di questi settori del territorio.

Successivamente vengono analizzate le caratteristiche del bacino idrografico sotteso dall'impianto, in quanto da queste dipende il regime delle portate naturali fluenti alla sezione di presa che viene determinato nel successivo paragrafo 1.5. Tale regime costituisce un dato di riferimento fondamentale per la definizione delle portate derivabili e quindi per il dimensionamento dell'impianto.

Gli ultimi due paragrafi di questo capitolo sono dedicati all'esame delle captazioni attualmente in essere che possono in qualche misura interferire con

l'intervento in progetto ed alla descrizione delle condizioni attuali delle acque della Dora di La Thuile nel tratto sotteso dall'impianto.

### *1.1) Opera di presa a La Thuile.*

La sezione individuata per realizzare l'opera di presa è posta appena a monte dell'ampio piazzale di sosta per auto e pullman che si trova sulla destra della strada statale all'ingresso di La Thuile, alcune decine di metri a valle rispetto alla confluenza tra i torrenti Ruitor e Verney.

La scelta di questa particolare posizione è stata dettata dalla favorevole morfologia dell'alveo nel punto in oggetto e nel tratto a monte. In questo settore infatti, le sponde sono caratterizzate dall'esistenza di opere di arginatura, (parte in cemento e parte in pietra e malta) rilevate di alcuni metri rispetto all'alveo.

Nella sezione di presa e nel tratto a monte fino alla confluenza tra i torrenti, l'alveo è quindi caratterizzato dal fatto di avere una geometria molto ben definita con delle dimensioni quasi costanti. Questa configurazione consente una certa regolarità nelle caratteristiche della corrente ed ottimizza la funzionalità del manufatto di presa.

E' infatti possibile realizzare uno sbarramento estremamente efficace, in grado di intercettare l'intera portata fluente verso valle, con interventi dimensionalmente contenuti e limitati al solo alveo.

Dal punto di vista vegetazionale le due sponde presentano caratteristiche analoghe, risultando entrambe, nel tratto in esame, quasi completamente prive di vegetazione arborea e ricoperte unicamente di prati ed arbusti.

La sponda in destra orografica, sulla quale è prevista la realizzazione dei manufatti dell'opera di presa e del primo tratto della condotta, entrambi completamente interrati, è profondamente segnata dagli interventi realizzati dall'uomo nel corso degli anni. Le caratteristiche vegetazionali originarie sono state infatti profondamente modificate dagli interventi di urbanizzazione che si sono succeduti negli anni, per cui tutta la fascia compresa tra il torrente e la parete rocciosa che chiude la conca di La Thuile risulta completamente priva di vegetazione ed abbondantemente antropizzata con strade e fabbricati.

La superficie del piazzale è sufficientemente ampia da permettere di ospitare il cantiere per la realizzazione della presa e della galleria senza interessare e compromettere, neppure temporaneamente, altre aree.

### 1.2) *Condotta forzata interrata*

Come verrà meglio precisato nel capitolo successivo, il tracciato della condotta forzata in progetto segue, in massima parte, quello della strada statale SS. 26 in quanto questa soluzione consente di minimizzare gli impatti sulla vegetazione e sull'ambiente naturale in generale. In alcuni tratti inoltre, è l'unica soluzione progettuale praticabile, in quanto la posa al di fuori della sede stradale presenta difficoltà tecniche dovute alle caratteristiche geomorfologiche del versante, tali da richiedere interventi eccessivamente onerosi.

La tubazione interrata abbandona il tracciato della strada statale in due tratti a monte di Balme, dove i terreni a valle della strada sono costituiti da prati caratterizzati da acclività estremamente contenuta. Questa soluzione permette di evitare alcuni tornanti, accorciando notevolmente il percorso della tubazione e riducendo i costi.

Più avanti si abbandona la sede stradale anche in corrispondenza dei tre paravalanghe che si incontrano lungo il tracciato, per evitare ogni interferenza con le strutture di fondazione degli stessi.

I due più a valle, tra le frazioni Elevaz e Torrent, vengono superati interrando la condotta lungo il vecchio tracciato della strada, abbandonato dopo la costruzione dei paravalanghe stessi. Questi tratti sono attualmente molto degradati dal punto di vista ambientale, in quanto utilizzati come discariche per inerti.

La realizzazione dei lavori di posa della tubazione potrebbe rappresentare l'occasione opportuna per un recupero ambientale di questi settori.

Il paravalanghe più a monte, immediatamente prima dell'abitato di La Thuile, viene invece superato con la realizzazione di una galleria di circa 600 m.



### 1.3) Centrale a valle della frazione Torrent di Pré St. Didier

Il sito individuato per realizzare la centrale si trova sulla sponda orografica sinistra della Dora di La Thuile, a valle della frazione Torrent del Comune di Pré St. Didier. La restituzione al torrente avviene pochi metri più a valle, mediante un canale interrato lungo alcune decine di metri.

Si tratta di un sito posto alcune centinaia di metri a monte rispetto al rinomato "Orrido di Pré St. Didier", per cui la realizzazione ed il funzionamento dell'impianto non influenzeranno in alcun modo il regime attuale delle portate nell'Orrido, evitando ogni possibile conseguenza dal punto di vista paesaggistico e idrogeologico.

L'area prevista per realizzare il fabbricato si trova nella fascia di depositi alluvionali compresa tra il torrente e la strada statale, che nel settore interessato costeggia il corso d'acqua ad una quota di circa 10 m superiore, sostenuta da un muro in pietra e malta di dimensioni rilevanti.

Tutta questa fascia, che ha una larghezza di circa 50 m, è occupata da una vegetazione arborea abbastanza fitta, caratterizzata da alberi di grandi dimensioni. L'area interessata dai lavori di costruzione dell'edificio centrale è stata scelta perchè si trova in una specie di radura, probabilmente formatasi durante i lavori di costruzione della strada, che hanno in parte compromesso la vegetazione. Un centinaio di metri più a monte del sito individuato per la realizzazione della centrale, una strada sterrata scende dalla statale e costeggiando il torrente attraversa l'area boscata indicata in precedenza, fino ad attraversare il torrente su un ponte in legno posto di fronte al sito sul quale si prevede di realizzare la centrale. La presenza di questa strada offrirà, in futuro, una comoda via di accesso al fabbricato senza che si renda necessario ricorrere a nuovi interventi sulla vegetazione per la realizzazione di una pista. Al tempo stesso permette di raggiungere con la condotta forzata interrata l'edificio della centrale senza dover abbattere alberi, ma bensì procedendo con la posa del tubo lungo il tracciato della strada.

Per costruire l'edificio "centrale" vero e proprio si dovrà invece prevedere l'abbattimento di alcuni alberi, come meglio indicato nella relazione sugli aspetti vegetazionali allegata.

#### 1.4) Individuazione del bacino idrografico

Come indicato in precedenza, la sezione di presa dell'impianto in progetto si trova immediatamente a valle della confluenza tra i torrenti Ruitor e Verney, confluenza da cui si origina la Dora di La Thuile.

Il bacino idrografico sotteso dall'impianto corrisponde quindi all'unione dei bacini di questi due torrenti ed è stato individuato e delimitato sulla carta regionale in scala 1 : 50.000 che costituisce l'allegata tav. 1 e che si riporta in estratto nel seguito per facilità di consultazione (con indicata la posizione dell'opera di presa e della centrale).

Su questo estratto sono riportati, oltre al bacino complessivo, anche i due sottobacini principali dei torrenti Ruitor e Verney; di quest'ultimo si indicano anche i sottobacini secondari dei torrenti Chavannes e Orgeres.

La superficie complessiva del bacino sotteso dall'opera di presa è di 123 km<sup>2</sup>, così suddivisi:

- bacino del torrente Ruitor 58.6 km<sup>2</sup>
- bacino del torrente Verney 64.4 km<sup>2</sup>

Entrambi questi sottobacini sono caratterizzati dalla presenza di notevoli aree glaciali, in particolare quello del torrente Ruitor. L'estensione di tali aree è la seguente:

- bacino del torrente Ruitor 11.4 km<sup>2</sup> (19 % del bacino)
- bacino del torrente Verney 4.2 km<sup>2</sup> (6 % del bacino)

Esaminando il bacino sotteso dall'opera di presa nel suo insieme, si individua l'altitudine massima nei 3486 m s.l.m. della Testa del Ruitor e la minima nei 1430 m s.l.m. dell'opera di presa. L'altezza media è pari a 2377 m s.l.m..

Lo spartiacque del bacino alla sezione di presa è delimitato, seguendo il senso orario, dai seguenti rilievi:

Col de la Croix (2311 m s.l.m.), Mont Cormet (3024), Mont Paramount (3298), Doravidi (3422), Tete du Ruitor (3486), Grand Assaly (3171), Mont Valaisan (2892), Col du Petit St Bernard (2189), Mont De La Fourclaz (2973), Mont Miravidi

(3066), Pointe-Lechaud (3129), Mont Percé (2844), Mont Fortin (2753), Berrioblanco (3240), Mont Belleface (2889).

Dal punto di vista geologico il territorio appartiene alla fascia Brianzonese ed a quella contigua della Breccia di Tarantasia. Tali fasce sono contraddistinte da scisti nerastri, arenarie micacee, gessi, carnioli triassici e filoni di antracite.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geologica e geomorfologica del bacino, si rimanda alla relazione ed alla cartografia predisposta dal geologo, dott. Farina.

#### *1.5) Dati idrologici e portate naturali*

L'aspetto fondamentale della progettazione di un impianto idroelettrico, in particolare se del tipo ad acqua fluente, è la determinazione del regime delle portate che defluiscono in condizioni naturali nella sezione in cui è prevista la realizzazione dell'opera di presa.

Sulla base di queste portate infatti, è possibile definire successivamente il regime delle portate derivabili e da questo quello delle portate effettivamente utilizzate dall'impianto.











Per definire le portate naturali in generale si utilizzano i dati raccolti da stazioni di misura delle portate e/o delle precipitazioni, elaborandoli opportunamente. Nel caso specifico si è potuto disporre dei dati registrati nelle stazioni dell'Ufficio Idrografico del Po di Promise (dotata di idrometro per la misura delle portate del torrente Ruitor e di pluviometro per la misura delle precipitazioni) e di Cantina del Piccolo S. Bernardo (dotata di pluviometro).

Il contributo alla portata complessiva nella sezione di presa fornito dal bacino del torrente Ruitor può essere determinato con ottima approssimazione. Sono infatti disponibili le misurazioni di portata effettuate nella stazione idrometrica di Promise dell'Ufficio Idrografico del Po nel periodo 1930/60.

I dati registrati sono stati elaborati dall'Ufficio stesso in modo da rappresentare in modo completo il regime delle portate nella sezione in esame. Nel seguito si

# UNITA' DI PAESAGGIO

## LEGENDA

-  PAESAGGIO DI VALLOME A GRADONI
-  PAESAGGIO DI CONCHE D'ALTA QUOTA
-  PAESAGGIO DI VALLOME IN FORTE PENDINGENZA
-  PAESAGGIO DI INSEDIAMENTO SU CONFLUENZA
-  PAESAGGIO DI CONVERGENZA DI SOTTOSISTEMI DEL PASCOLO
-  PAESAGGIO DI VALLATA A SVILUPPO DISCONTINUO
-  PAESAGGIO DI VERSANTI BOSCATI
-  PAESAGGIO DI GOLE E STRETTOIE
-  PAESAGGIO DELL'INSEDIAMENTO DIFFUSO NEL BOSCO
-  PAESAGGIO DI TERDAZZO LUNGO VERSANTE

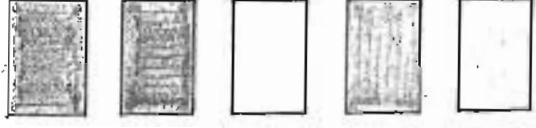


1:25000



# SISTEMI AMBIENTALI

## LEGENDA



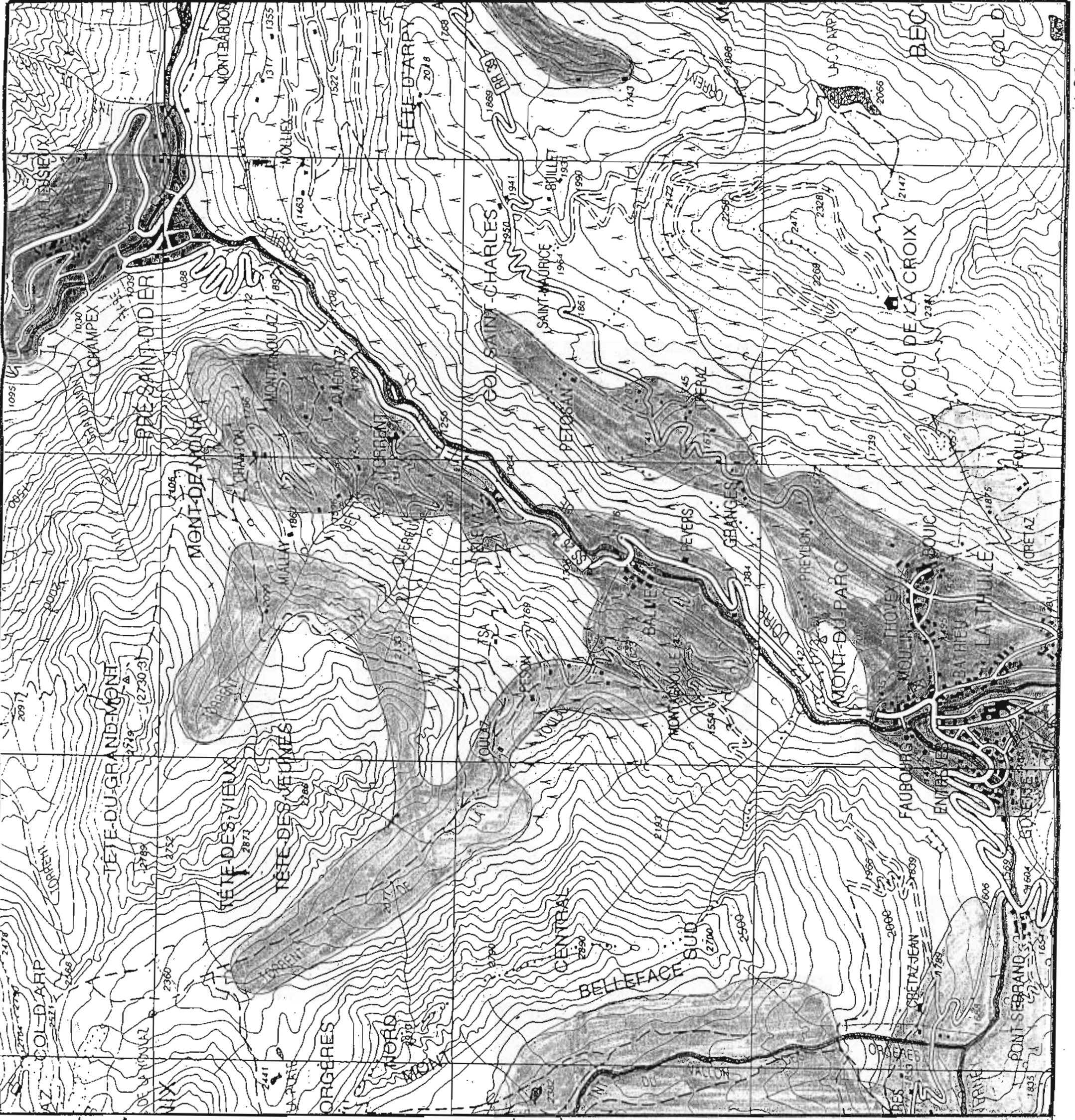
SISTEMA INSEDIATIVO TRADIZIONALE  
A SVILUPPO TURISTICO

SISTEMA INSEDIATIVO TRADIZIONALE  
A SVILUPPO INTEGRATO

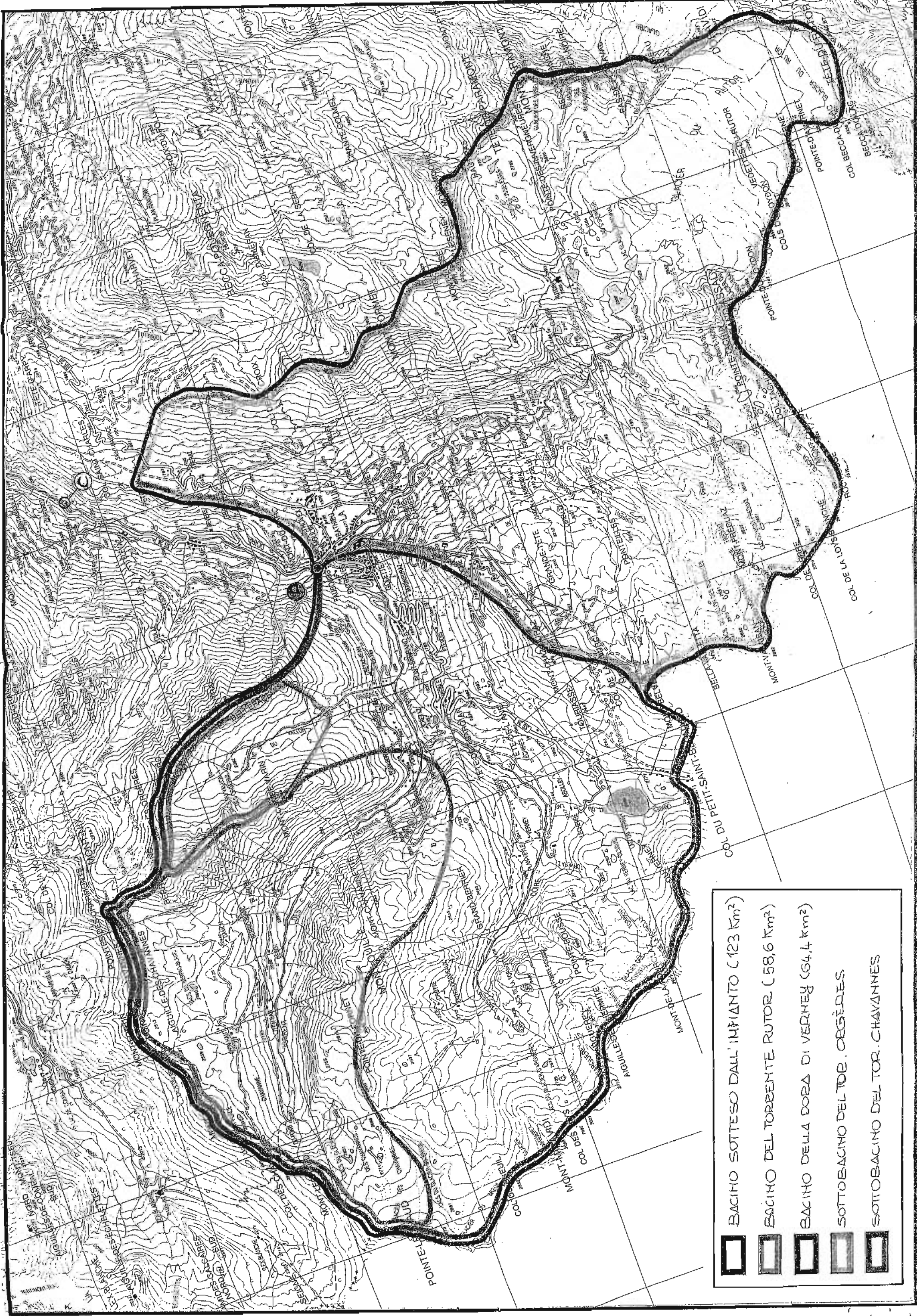
SISTEMA BOSCHIVO






SISTEMA DEI PASCOLI

SISTEMA DELLE AREE NATURALI







-  BACINO SOTTESO DALL' INFIANTO (123 Km<sup>2</sup>)
-  BACINO DEL TORRENTE RUTOR (58,6 Km<sup>2</sup>)
-  BACINO DELLA DORA DI VERNER (64,4 Km<sup>2</sup>)
-  SOTTOBACINO DEL TOR. ORGÈDES
-  SOTTOBACINO DEL TOR. CHAVANNES

riporta la pagina della Pubblicazione XVII dell'Ufficio Idrografico del Po che riassume i dati registrati ed i risultati delle elaborazioni.

Nel bacino del torrente Verney e dei suoi affluenti principali (Chavannes e Orgeres) non esistono invece stazioni di misura delle portate. Per ricavare il regime naturale di queste ultime nella sezione di confluenza con il Ruitor (cioè in pratica alla sezione di presa) si sono dovuti pertanto utilizzare i dati di precipitazione registrati nelle due stazioni di Promise e di Cantina del Piccolo S. Bernardo.

Questi dati, relativi al periodo tra il 1930 ed il 1965, sono riportati in due tabelle allegare nel seguito, mentre in una terza tabella vengono riportate le medie dei due valori.

Il calcolo delle portate viene condotto a partire dai dati di precipitazione utilizzando coefficienti di deflusso che tengono conto delle caratteristiche del bacino e del contributo dovuto all'ablazione dei ghiacciai.

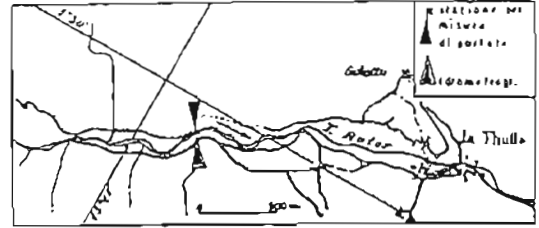
Il regime delle portate naturali medie mensili nella sezione di presa è pari alla somma dei regimi relativi ai due bacini analizzati in precedenza e risulta essere quello riassunto nella tabella seguente

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Portate (l/s)	1670	1555	1980	4545	9920	12910	8815	6050	5550	5110	3905	2115	5344

Partendo da questo regime delle portate naturali si può procedere per determinare il regime delle portate disponibili, cioè delle portate che è possibile utilizzare nella derivazione tutelando i diritti esistenti e garantendo il M.D.V. previsto dalla normativa regionale. Come verrà meglio precisato nel successivo paragrafo 2.3) la determinazione del regime delle portate effettivamente utilizzate costituisce uno degli aspetti fondamentali e più delicati nella progettazione di un impianto idroelettrico e viene effettuata partendo dal regime delle portate disponibili, sulla base di considerazioni di carattere ambientale e tecnico/economico.

RUTOR (Dora Baltea) a Promise

Bacino km<sup>2</sup> 49,8 (impermeabile - aree glaciali 22,95%) - Altit. max 3486 m s. m.; med. 2616 m s. m.; zero idrom. 1483,15 m s. m.; distanza dalla foce nella Dora di La Thuile km 3 circa - Inizio osserv. 1 (1931) /r (1933 - con lacune dal 1 gennaio 1944 al 31 dicembre 1948); inizio misure ottobre 1930 - Alt. idr. max m 1,06 (3 agosto 1952) - Portata max m<sup>3</sup>/s 27,0 (15 luglio 1936); min. m<sup>3</sup>/s 0,13 (2 marzo 1949).



ANNI	Portate annue		PORTATE MENSILI (m <sup>3</sup> /s)											
	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
1931-1950	55.2	2.75	0.36	0.31	0.32	0.69	2.97	6.73	8.01	6.76	3.93	1.52	0.72	0.50
1951	48.2	2.40	0.45	0.44	0.39	1.14	2.69	6.20	6.75	5.38	3.54	0.84	0.53	0.34
1952	56.4	2.81	0.28	0.25	0.27 <sup>1</sup>	1.50	3.70	7.82	7.78	5.98	1.83	2.29	1.13	0.75
1953	49.4	2.46	0.38	0.32	0.34	0.76	3.60	5.14	7.21	5.01	2.80	2.53	0.89	0.36
1954	43.0	2.14	0.34	0.36	0.38	0.51	3.01	5.83	4.70	4.61	3.73	1.38	0.32	0.40
1955	53.0	2.64	0.32	0.30	0.31	0.91	2.95	7.18	9.13	6.01	3.32	0.57	0.27	0.25
1956	51.4	2.56	0.26	0.24	0.23	0.31	4.47	5.53	7.49	6.95	3.59	0.90	0.35	0.24
1957	45.2	2.25	0.24	0.28	0.36	0.70	1.67	7.12	6.66	5.29	3.09	0.83	0.36	0.29
1958	53.6	2.67	0.25	0.35	0.25	0.39	4.30	5.91	7.08	6.71	4.51	1.10	0.53	0.43
1959	50.0	2.49	0.34	0.29	0.38	0.89	3.20	6.75	7.29	5.32	3.41	1.03	0.44	0.41
1960	54.8	2.73	0.30	0.28	0.31	1.21	5.07	8.64	6.84	5.09	2.31	1.40	0.83	0.44
1951-1960	50.6	2.52	0.32	0.31	0.32	0.83	3.47	6.61	7.09	5.64	3.21	1.29	0.57	0.39

ANNI	BILANCIO IDROLOGICO				PORTATE (m <sup>3</sup> /s)										
	Afflusso meteor. mm	Deflusso mm	Perdita appar. mm	Coeff. di deflusso	corrispondenti alle durate di giorni					Minima	Massima				
					10	91	182	274	355		giornaliera		al colmo		
m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s. km <sup>2</sup>
1931-1950	1414	1743	-329	1.23	10.20	4.85	0.92	0.39	0.24	0.13	22.30	448	>	>	
1951	1228	1520	-292	1.24	7.82	4.37	0.96	0.41	0.28	0.28	8.90	179	>	>	
1952	1325	1784	-459	1.35	9.13	4.76	1.40	0.28	0.25	0.25	15.20	305	17.1	343	
1953	1050	1560	-510	1.49	8.28	4.08	1.44	0.35	0.32	0.30	9.48	190	12.8	257	
1954	1140	1355	-215	1.19	7.51	3.88	0.86	0.36	0.24	0.22	10.30	207	14.8	297	
1955	1179	1674	-495	1.42	10.00	4.95	0.71	0.30	0.24	0.24	11.20	225	12.6	253	
1956	1280	1626	-346	1.27	9.34	4.95	0.53	0.25	0.22	0.22	11.90	239	16.7	335	
1957	1220	1425	-205	1.17	9.70	3.23	0.83	0.28	0.22	0.22	14.10	283	16.0	321	
1958	1384	1688	-304	1.22	9.34	5.17	0.67	0.28	0.21	0.20	10.80	217	12.2	245	
1959	1254	1579	-325	1.26	8.26	4.33	0.86	0.38	0.28	0.28	10.80	217	11.9	239	
1960	1266	1735	-469	1.37	9.70	5.17	1.21	0.38	0.26	0.26	11.20	225	11.9	239	
1951-1960	1233	1595	-362	1.29	9.13	4.33	0.96	0.34	0.23	0.20	15.20	305	>	>	
1931-1960	1342	1683	-341	1.25	9.74	4.63	0.95	0.36	0.23	0.13	22.30	448	>	>	

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 1931-1960 e 1949-1960												
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
Q max (m <sup>3</sup> /s)	22.30	1.26	1.38	0.92	2.92	9.72	18.20	22.30	15.20	13.00	6.42	2.62	3.27
Q med. (m <sup>3</sup> /s)	2.66	0.34	0.31	0.32	0.75	3.17	6.68	7.65	6.31	3.65	1.43	0.66	0.45
Q min. (m <sup>3</sup> /s)	0.13	0.21	0.21	0.13	0.13	0.38	1.71	1.96	2.16	0.76	0.31	0.22	0.22
q (l/s. km <sup>2</sup> )	53.40	6.80	6.20	6.40	15.10	63.70	134.10	153.60	126.70	73.30	28.70	13.30	9.00
Deflusso (mm)	1683	19	15	17	39	171	347	411	339	190	76	34	25
Afflus. meteor. (mm)	1342	104	102	90	79	93	118	110	146	146	106	128	120
Perdite app. (mm)	-341	85	87	73	40	-78	-229	-301	-193	-44	30	94	95



PRECIPITAZIONI MENSILI STAZIONE PLUVIOMETRICA DI PROMISE

ANNO	GENNAIO mm	FEBBRAIO mm	MARZO mm	APRILE mm	MAGGIO mm	GIUGNO mm	LUGLIO mm	AGOSTO mm	SETTEMBRE mm	OTTOBRE mm	NOVEMBRE mm	DICEMBRE mm
1931	53.0	17.0	36.0	16.0	9.0	11.0	42.0	201.0	175.0	46.0	59.0	34.0
1932	73.0	5.0	124.0	29.0	77.0	41.0	94.0	49.0	34.0	21.0	7.0	66.0
1933	27.0	14.0	86.0	36.0	62.0	78.0	79.0	73.0	206.0	67.0	57.0	55.0
1934	63.0	10.0	69.0	87.0	110.0	95.0	36.0	92.0	71.0	34.0	197.0	147.0
1935	6.0	107.0	43.0	140.0	45.0	34.0	47.0	123.0	76.0	51.0	72.5	117.0
1936	167.0	87.0	101.0	100.0	50.0	27.0	54.0	19.0	126.0	32.0	114.0	43.0
1937	68.0	98.0	123.0	15.0	173.0	66.0	57.0	34.0	77.0	148.0	60.0	112.0
1938	73.0	36.0		1.0	61.0	59.0	83.0	105.0	111.0	49.0	86.0	46.0
1939	133.0	36.0	25.0	60.0	66.0	73.0	82.0	88.0	22.0	134.0	79.0	87.0
1940	15.0	51.0	78.0	63.0	55.0	63.0	70.0	46.0	207.0	97.0	110.0	52.0
1941	102.0	100.0	104.0	52.0	47.0	67.0	54.0	88.0	25.0	46.0	164.0	29.0
1942	60.0	25.0	28.0	29.0	33.0	43.0	41.0	59.0	87.0	93.0	46.0	51.0
1943	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1944	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1945	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1946	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1947	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1948	163.0	41.0		129.0	45.0	128.0	73.0	99.0	125.0	15.0	52.0	15.0
1949	32.0	4.0	43.0	69.0	157.0	36.0	9.0	89.0	70.0	14.0	114.0	79.0
1950	19.0	135.0		59.0	5.0	50.0	11.0	112.0	152.0	23.0	134.0	53.0
1951	68.0	158.0	93.0	93.5	74.0	64.0	46.0	114.0	75.0	59.0	196.0	55.0
1952	37.0	28.0	28.5	65.0	55.0	49.0	37.0	123.0	103.0	162.0	175.0	139.0
1953	5.0	77.0		37.0	23.0	157.0	70.0	33.0	136.0	138.0	47.0	23.0
1954	56.8	100.4	77.0	66.0	16.0	26.0	61.0	133.0	99.0	32.0	56.0	75.0
1955	195.0	258.0	42.0		83.0	68.0	54.0	51.0	43.0	40.0	30.0	96.0
1956	74.0	6.0	52.0	91.0	60.0	25.0	110.0	150.0	106.0	18.0	17.0	12.0
1957	10.1	205.0	50.0	40.0	66.0	189.0	78.0	84.0	27.0	12.0	56.0	75.0
1958	104.0	64.0	32.4	18.4	66.0	113.0	44.0	60.0	48.0	46.6	70.6	126.4
1959	88.8	9.2	80.5	87.6	28.0	34.8	75.2	56.8	24.8	84.8	41.0	239.6
1960	68.2	147.8	48.8	3.0	44.4	106.4	61.2	89.4	123.4	189.6	121.6	69.2
1961	99.2	28.4		74.8	30.0	59.6	80.4	17.6	20.2	51.7	104.8	81.8
1962	107.0	11.8	58.0	75.8	15.4	26.0	3.2	7.2	8.2	27.2	97.4	37.0
1963	15.2	71.4	120.0	101.0	1.2	61.4	29.8	98.2	18.8	44.3	130.3	2.0
1964	2.0	14.4	49.4	69.4	56.6	77.0	73.4	56.2	62.2	79.0	35.8	13.0
1965	73.8		71.6	23.4	95.6	115.4	148.4	78.8	173.4	11.0	212.0	205.6
MEDIE	68.60	64.85	55.44	57.70	56.24	69.75	59.99	79.31	86.07	62.01	89.85	76.92

- PRECIPITAZIONI MENSILI STAZIONE PLUVIOMETRICA 1° CANTINA P.S. BERNARDO

ANNO	GENNAIO mm	FEBBRAIO mm	MARZO mm	APRILE mm	MAGGIO mm	GIUGNO mm	LUGLIO mm	AGOSTO mm	SETTEMBRE mm	OTTOBRE mm	NOVEMBRE mm	DICEMBRE mm
1931												
1932	20.0	71.0	51.0	59.0	162.0	266.0	193.0	40.0	228.0	112.0	75.0	38.0
1933	73.0	7.0	128.0	67.0	104.0	115.0	70.0	152.0	63.0	57.0	71.0	106.0
1934	21.0	67.0	34.0	106.0	38.0	52.0	71.0	138.0	85.0	87.0	90.0	156.0
1935	176.0	127.0	41.0	127.0	27.0	47.0	157.0	41.0	135.0	21.0	68.0	41.0
1936	56.0	95.0	116.0	43.0	109.0	138.0	63.0	76.0	87.0	74.0	57.0	59.0
1938	38.0	22.0	3.0	2.0	75.0	67.0	104.0	109.0	76.0	45.0	80.0	35.0
1939	124.0	11.0	37.0	69.0	43.0	114.0	114.0	100.0	39.0	213.0	141.0	67.0
1940	24.0	73.0	154.0	50.0	77.0	112.0	175.0	87.0	246.0	102.0	137.0	67.0
1941	121.0	135.0	107.0	41.0	85.0	129.0	78.0	198.0	19.0	60.0	89.0	40.0
1942	41.0	13.0	16.0	23.0	35.0	38.0	71.0	92.0	92.0	101.0	40.0	28.0
1943	63.0	31.0	24.0	22.0	55.0	35.0	32.0	78.0	119.0	49.0	121.0	110.0
1944	12.0	30.0	12.0	40.0	22.0	56.0	87.0	79.0	90.0	250.0	180.0	238.0
1945	201.0	81.0	15.0	87.0	93.0	48.0	29.0	108.0	59.0	177.0	82.0	183.0
1946	159.0	166.0	128.0	16.0	112.0	187.0	82.0	150.0	104.0	25.0	47.0	64.0
1947	42.0	93.0	257.0	78.0	121.0	44.0	64.0	15.0	137.0	31.0	155.0	152.0
1948	232.0	49.0	3.0	140.0	44.0	166.0	117.0	134.0	113.0	19.0	58.0	29.0
1949	29.0	7.0	86.0	59.0	155.0	98.0	21.0	130.0	87.0	31.0	163.0	82.0
1950	22.0	189.0	3.0	66.0	36.0	27.0	56.0	136.0	129.0	28.0	419.0	177.0
1951	115.0	217.0	197.0	66.0	58.0	117.0	90.0	163.0	101.0	36.0	171.0	84.0
1952	78.0	182.0	93.0	50.0	24.0	68.0	34.0	169.0	146.0	277.0	359.0	303.0
1953	18.0	77.0		66.0	32.0	174.0	89.0	70.0	155.0	144.0	40.0	19.0
1954	62.0	108.0	88.0	109.0	17.0	59.5	97.0	124.0	199.0	78.0	64.0	178.0
1955	312.0	283.0	45.0	1.0	115.0	112.0	121.0	108.0	88.0	68.0	31.0	102.0
1956	90.0	6.0	12.0	91.0	96.0	81.0	191.0	291.0	123.0	70.2	25.0	22.0
1957	8.6	180.7	13.6	30.3	97.2	241.2	205.6	115.0	125.0	20.4	43.4	85.1
1958	129.8	172.6	52.6	31.7	88.6	249.8	142.2	111.8	99.4	53.2	62.6	181.2
1959	177.0	17.4	90.0	132.8	36.8	52.8	84.8	92.5	45.0	86.2	71.9	268.5
1960	72.6	119.0	80.2	8.2	56.2	241.5	105.8	170.9	157.7	177.7	167.2	78.0
1961	161.4	130.8	4.2	109.4	45.4	106.6	219.8	45.0	38.6	96.2	128.8	109.0
1962	140.6	45.6	143.7	123.0	60.0	46.6	46.6	16.2	87.7	51.2	188.7	176.6
1963	126.2	98.6	175.4	114.4	5.0	154.4	71.8	184.0	57.2	65.6	244.8	166
1964	13.8	51.4	116.4	86.8	85.0	60.2	51.4	94.6	98.0	185.4	59.0	32.4
1965	122.0	8.8	119.8	61.8	104.0	76.8	171.6	121.6	134.4	41.6	228.0	345.2
MEDIE	93.36	89.85	74.12	66.56	70.10	108.93	100.17	113.32	107.79	88.87	119.92	112.20

PIOGGIA MEDIA TRA PROMISE - 1° CANTINA P.S. BERNARDO

ANNO	GENNAIO mm	FEBBRAIO mm	MARZO mm	APRILE mm	MAGGIO mm	GIUGNO mm	LUGLIO mm	AGOSTO mm	SETTEMBRE mm	OTTOBRE mm	NOVEMBRE mm	DICEMBRE mm
1891	53.0	17.0	36.0	16.0	9.0	11.0	42.0	201.0	175.0	46.0	59.0	34.0
1892	73.0	5.0	124.0	29.0	77.0	41.0	94.0	49.0	34.0	7.0	7.0	86.0
1893	23.5	42.5	68.5	47.5	112.0	173.0	136.0	31.5	217.0	87.0	83.5	46.5
1894	69.0	6.5	98.5	77.0	107.0	105.0	53.0	122.0	42.0	45.5	89.0	101.0
1895	33.5	87.0	29.5	123.0	41.5	23.0	57.0	130.5	80.5	69.0	81.0	199.0
1896	171.5	107.0	71.0	113.5	28.5	37.0	105.5	30.0	130.5	26.5	91.0	33.0
1897	62.0	96.5	119.5	29.0	141.0	117.0	60.0	55.0	82.0	111.0	58.5	63.5
1898	114.5	29.0	1.5	1.5	68.0	91.0	93.5	107.0	90.5	47.0	61.0	40.5
1899	128.5	21.5	31.0	64.5	53.5	81.0	99.0	94.0	30.5	173.5	116.0	77.0
1899	19.5	62.0	116.0	56.5	66.0	87.5	122.5	66.5	226.5	95.5	123.5	59.5
1899	111.5	117.5	105.5	46.5	66.0	68.0	66.0	133.0	53.0	53.0	176.5	34.5
1899	50.5	19.0	27.0	26.0	34.0	-0.5	56.0	75.5	89.5	44.0	44.0	19.5
1899	63.0	31.0	24.0	22.0	55.0	35.0	37.0	78.0	119.0	48.0	171.0	110.0
1899	12.0	30.0	12.0	40.0	22.0	56.0	67.0	79.0	90.0	250.0	180.0	238.0
1899	201.0	81.0	15.0	87.0	93.0	89.0	29.0	108.0	59.0	177.0	62.0	183.0
1899	159.0	166.0	128.0	16.0	112.0	167.0	82.0	150.0	104.0	56.0	42.0	64.0
1899	42.0	91.0	257.0	78.0	121.0	44.0	64.0	15.0	137.0	31.0	155.0	152.0
1898	197.5	45.0	1.5	134.5	44.5	127.0	95.0	116.5	119.0	17.0	56.5	27.0
1898	30.5	64.5	64.5	64.0	156.0	67.0	15.0	109.5	78.5	27.5	138.5	80.5
1898	20.5	162.0	1.5	72.5	20.5	68.5	33.5	124.0	140.5	25.5	276.5	115.0
1898	91.5	187.5	145.0	79.8	66.0	90.5	68.0	138.5	88.0	22.5	183.5	68.5
1898	57.5	105.0	60.8	57.5	30.5	54.5	35.5	146.0	124.5	219.5	267.0	231.0
1898	11.5	77.0	0.0	51.5	27.5	105.5	79.5	51.5	145.5	141.0	43.5	21.0
1898	59.4	104.2	82.5	87.5	16.5	-2.8	79.0	128.5	149.0	55.0	60.0	126.5
1898	253.5	270.5	43.5	0.5	99.0	90.0	97.5	79.5	65.5	54.0	30.5	99.0
1898	82.0	6.0	32.0	91.0	78.0	53.0	150.5	220.5	114.5	44.1	21.0	17.0
1898	9.4	192.9	31.8	35.2	81.6	215.1	141.8	99.5	76.0	16.2	49.7	80.1
1898	116.9	118.3	42.5	25.1	77.3	181.4	93.1	85.9	49.9	49.9	66.6	153.8
1898	132.9	13.3	85.3	110.2	37.4	43.8	80.0	74.7	85.5	85.5	56.5	254.1
1898	70.4	133.4	64.5	5.6	50.3	174.0	83.5	130.2	140.6	183.7	144.4	73.6
1898	130.3	79.6	2.1	92.1	37.7	83.1	150.1	31.3	29.4	74.0	116.8	93.4
1898	123.8	28.7	100.9	99.4	37.7	77.0	74.9	117.2	48.0	39.2	143.1	106.9
1898	70.7	85.0	147.7	107.7	3.1	107.9	50.8	141.1	38.0	54.9	187.6	9.3
1898	7.9	32.9	87.9	78.1	70.8	68.6	67.4	80.1	132.2	132.2	47.4	27.7
1898	97.9	4.4	95.7	42.6	99.8	96.1	160.0	100.2	153.9	26.3	720.0	275.4
MEDIA	82.00	70.18	67.22	60.22	64.13	67.28	70.07	87.13	87.80	77.09	104.34	88.25

MEDIA TOTALE 1891 - 1865 990.84

#### 1.6) *Captazioni esistenti interferenti con l'impianto*

Per poter procedere alla determinazione del regime delle portate disponibili illustrata nel capitolo successivo, è necessario conoscere i diritti di derivazione attualmente in essere a monte dell'opera di presa e nel tratto compreso tra quest'ultima e la centrale. Le derivazioni esistenti a valle della centrale non sono invece rilevanti in quanto il regime idraulico del torrente a valle della restituzione non risente della presenza e del funzionamento dell'impianto in progetto.

Si è quindi provveduto a consultare il Registro regionale delle Concessioni di derivazione per individuare quelle in vita lungo i corsi d'acqua interessati dalla realizzazione dell'impianto.

Si sono rintracciate numerose concessioni di derivazione, aventi caratteristiche diverse, che interagiscono in modo diversificato con l'impianto in progetto. In particolare si possono individuare i seguenti tipi di concessione:

**Tipo "A":** concessioni per usi civici (acquedotti) valide per tutto l'anno, con captazione a monte dell'opera di presa. Queste derivazioni comportano quindi una riduzione della portata disponibile alla sezione di presa e non sono viceversa in alcun modo influenzate dalla realizzazione e dal funzionamento dell'impianto. Ammontano complessivamente a 9 l/s.

**Tipo "B":** concessioni per uso misto (in prevalenza irriguo) valide nel periodo estivo, tra il 1 giugno ed il 30 settembre, con captazioni poste tutte a monte dell'opera di presa in progetto. Anche queste derivazioni comportano una riduzione della portata disponibile alla presa e non sono influenzate dalla realizzazione e dal funzionamento dell'impianto. Ammontano complessivamente a 243 l/s.

**Tipo "C":** concessioni per uso prevalentemente idroelettrico in piccole attività artigianali con captazione e restituzione a monte dell'opera di presa in progetto. La loro portata complessiva, estesa a tutto l'anno, è consistente (1195 l/s) ma del tutto ininfluenza sul funzionamento dell'impianto in progetto in quanto la restituzione avviene a monte dell'opera di presa.

Nel seguito si riportano gli estremi delle concessioni individuate nel Registro regionale, suddividendole secondo le tipologie elencate in precedenza.

**Tipo "A":**

- sul torrente Orgères  
provvedimento legislativo n. 236 del 1/07/1958  
portata 7 l/s  
uso pubblico tutto l'anno  
derivazione a monte dell'opera di presa
- sul torrente Verney  
provvedimento legislativo n. 1 del 26/06/1934  
portata 2 l/s  
uso civico tutto l'anno  
derivazione a monte dell'opera di presa

**Tipo "B":**

- sul torrente Chavannes  
provvedimento legislativo n. 1 del 24/02/1936  
portata 85 l/s  
uso misto dal 1/6 al 30/9  
derivazione a monte dell'opera di presa
- sul torrente Orgères  
provvedimento legislativo n. 1 del 24/02/1936  
portata 70 l/s  
uso misto dal 1/6 al 30/9  
derivazione a monte dell'opera di presa
- sul torrente Verney  
provvedimento legislativo n. 1 del 26/06/1934  
portata 11 l/s  
uso misto dal 1/6 al 30/9  
derivazione a monte dell'opera di presa
- sul torrente Verney  
provvedimento legislativo n. 4 del 24/02/1936  
portata 2 l/s  
uso irriguo dal 1/6 al 30/9  
derivazione a monte dell'opera di presa
- sul torrente Verney  
provvedimento legislativo n. 5 del 24/02/1936  
portata 75 l/s  
uso misto dal 1/6 al 30/9  
derivazione a monte dell'opera di presa

**Tipo "C":**

- sul torrente Verney  
provvedimento legislativo n. 12766 del 22/08/1903  
portata 1000 l/s  
uso artigianale (50 kW)  
derivazione a monte dell'opera di presa

- sul torrente Verney
  - provvedimento legislativo n. 2 del 7/07/1934
  - portata 75 l/s
  - uso artigianale (5 kW)
  - derivazione a monte dell'opera di presa
- sul torrente Verney
  - provvedimento legislativo n. 3 del 12/10/1934
  - portata 120 l/s
  - uso artigianale (8 kW)
  - derivazione a monte dell'opera di presa

Nella tabella seguente si riassumono i valori di portata di queste concessioni, limitandosi a quelle dei tipi "A" e "B" in quanto sono le uniche che hanno influenza sul regime delle portate disponibili. I valori totali indicati in questa tabella per i diversi mesi andranno sottratti a quelli delle portate naturali per ottenere, con l'ulteriore detrazione dovuta al M.D.V., le portate disponibili.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Tipo "A"	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Tipo "B"	-	-	-	-	-	243	243	243	243	-	-	-	81
Totale	9	9	9	9	9	252	252	252	252	9	9	9	90

### 1.7) Stato attuale della Dora di La Thuile

A conclusione di questo capitolo dedicato alla descrizione dello stato attuale dei siti interessati dall'intervento, si è inserito questo paragrafo relativo alle condizioni del corso d'acqua coinvolto nel progetto, la Dora di la Thuile.

Come verrà meglio specificato nei capitoli successivi infatti, questo è l'ambito più sensibile agli impatti conseguenti alla realizzazione dell'impianto, per cui si è posta particolare attenzione ad analizzare le sue condizioni attuali.

Questo da un lato permette di conoscere la situazione su cui va ad inserirsi l'intervento e quindi di valutare in modo corretto gli impatti possibili, dall'altro consente di fotografare la situazione del corso d'acqua in assenza dell'impianto. In futuro, nel caso in cui l'impianto venisse realizzato, si potrebbe così disporre di un termine di paragone per valutare l'effetto della presenza e del funziona-

mento della centrale sulle caratteristiche qualitative del torrente nel tratto sotteso.

L'indagine relativa alla qualità biologica delle acque è stata condotta dal dr. Maurino ed è ampiamente illustrata nella relazione allegata. In questo paragrafo se ne riporta unicamente una breve sintesi.

L'indagine è stata condotta calcolando l'*INDICE BIOTICO ESTESO* (I.B.E.) effettuando un campionamento nei pressi della frazione Elevaz. Inoltre si è applicato l'*INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE* (I.F.F.) per disporre di un ulteriore parametro di riferimento.

I campionamenti hanno dato come esito un indice I.B.E. pari a (corrispondente alla *classe 2*) ed un indice I.F.F. corrispondente alla classe I, cioè a quella di maggior funzionalità ecologica.

I dati raccolti con questi campionamenti ed i risultati ottenuti possono essere confrontati con quelli che ha ottenuto l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.) elaborando, con il modello proposto dal Decreto legge 152/1999 - Allegato 1, punto 3.2.3, i dati analitici raccolti dal monitoraggio dei corsi d'acqua.

Tale metodo permette di definire degli indici di qualità in base ai dati analitici ottenuti dall'analisi di sette parametri definiti "macrodescrittori": BOD5, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, ossigeno disciolto (% di saturazione) e Coliformi fecali. Ognuno di questi parametri è associato ad un fattore di inquinamento o turbativa della naturalità dell'acqua, legato a cause di origini diverse o a "sofferenze" in atto del sistema idrico (eutrofizzazione). Ad esempio la concentrazione del parametro Coliformi fecali è associata alle immissioni di scarichi fognari civili, la concentrazione del parametro BOD5 rappresenta il quantitativo di carico inquinante organico, degradabile biochimicamente, la concentrazione del parametro fosforo quantifica le immissioni di fertilizzanti e detersivi. Ogni macrodescrittore è associato ad un indice specifico che è singolarmente insufficiente a qualificare un corso d'acqua; tutti i parametri sopra evidenziati, infatti, devono concorrere con vario peso alla definizione di un unico indice globale. Ad ogni macrodescrittore, pertanto, vengono associati cinque intervalli di valori ed altrettanti punteggi. Per l'attribuzione del punteggio si fa riferimento al 75° percentile dei valori monitorati per ogni parametro (Tab.1). Si sottolinea il fatto che risulta necessario, per ottenere dei valori significativi della realtà del

corpo idrico, considerare dei valori medi di concentrazione che tengano conto delle differenze stagionali quali ad esempio la portata. In base al punteggio totale ottenuto dai valori dei macrodescrittori, sono definiti cinque stati ambientali:

ELEVATO - BUONO - SUFFICIENTE - SCADENTE - PESSIMO

Il metodo descritto al fine di definire lo stato ambientale dei corsi d'acqua della Valle d'Aosta è stato applicato da parte dell'A.R.P.A. ai dati rilevati negli anni 1997/98 nelle stazioni di prelievo dislocate nella valle lungo la Dora Baltea ed i suoi affluenti.

Tale procedura permette di assegnare dei giudizi di qualità non correlati con fenomeni ambientali puntuali od occasionali.

PARAMETRO	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
100 - Od (% saturazione)	< 10	< 20	< 30	< 50	> 50
BOD5 (mg/l O2)	< 2.5	< 4	< 8	< 15	> 15
COD (mg/l O2)	< 5	< 10	< 15	< 25	> 25
NH4 (mg/l N)	< 0.03	< 0.1	< 0.5	< 1.5	> 1.5
NO3 (mg/l N)	< 0.30	< 1.5	< 5	< 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0.07	< 0.15	< 0.3	< 0.6	> 0.6
Coliformi fecali (ufc/100 ml)	< 100	< 1000	< 5000	< 20000	> 20000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo)	80	40	20	10	5
Livello inquin. da macrodescrittori	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Tab.1: Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori

In base al punteggio ottenuto dai valori dei macrodescrittori ed al valore dell' I.B.E., sono definite cinque classi di qualità "ecologica". La classe ecologica complessiva viene attribuita sulla base del peggiore indice tra quelli ottenuti singolarmente.

Indice/Classe	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	> 10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1, 2, 3
Livello inquin. da macrodescrittori	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Tab.2: Attribuzione dello stato ecologico ai corsi d'acqua



Lo stato di qualità "ambientale" viene derivato, secondo il D.Lgs. 152/99, da una valutazione combinata dello stato ecologico, come sopra descritto, con lo stato "chimico" definito in base alla presenza di microinquinanti o sostanze chimiche pericolose.

Poichè le ricerche di questi inquinanti chimici, effettuate negli anni precedenti ed anche nel periodo in questione, non hanno mai evidenziato concentrazioni significative, lo stato di qualità ambientale è stato attribuito considerando i microinquinanti al disotto del valore soglia.

Stato Ecologico	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
Conc. Microinquinanti					
< valore soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> valore soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE

Tab.3: Attribuzione dello stato ambientale

Gli stati ambientali indicati nella tabella 3 sono definiti nel prospetto seguente.

Stato	Definizione
ELEVATO	non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La presenza di microinquinanti di sintesi o non è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica
BUONO	la presenza di microinquinanti, di sintesi e non, è in concentrazione al di sotto degli standard di qualità definiti per lo stato ambientale buono
SUFFICIENTE	I valori mostrano modesti segni di alterazione derivante dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nelle condizioni di buono stato
MEDIOCRE	stato ecologico in cui si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica
SCADENTE	i valori degli elementi di qualità biologica presentano alterazioni gravi

Tab.4: Definizione dello stato ambientale delle acque superficiali

Nel caso specifico, i dati raccolti dall'A.R.P.A. nel punto di prelievo posto a La Thuile sulla Dora omonima, nei pressi della sezione di presa in progetto hanno portato ad un indice I.B.E. pari a 9-10 e ad un punteggio di qualità per quanto riguarda il livello di inquinamento da macrodescrittori pari a 420.

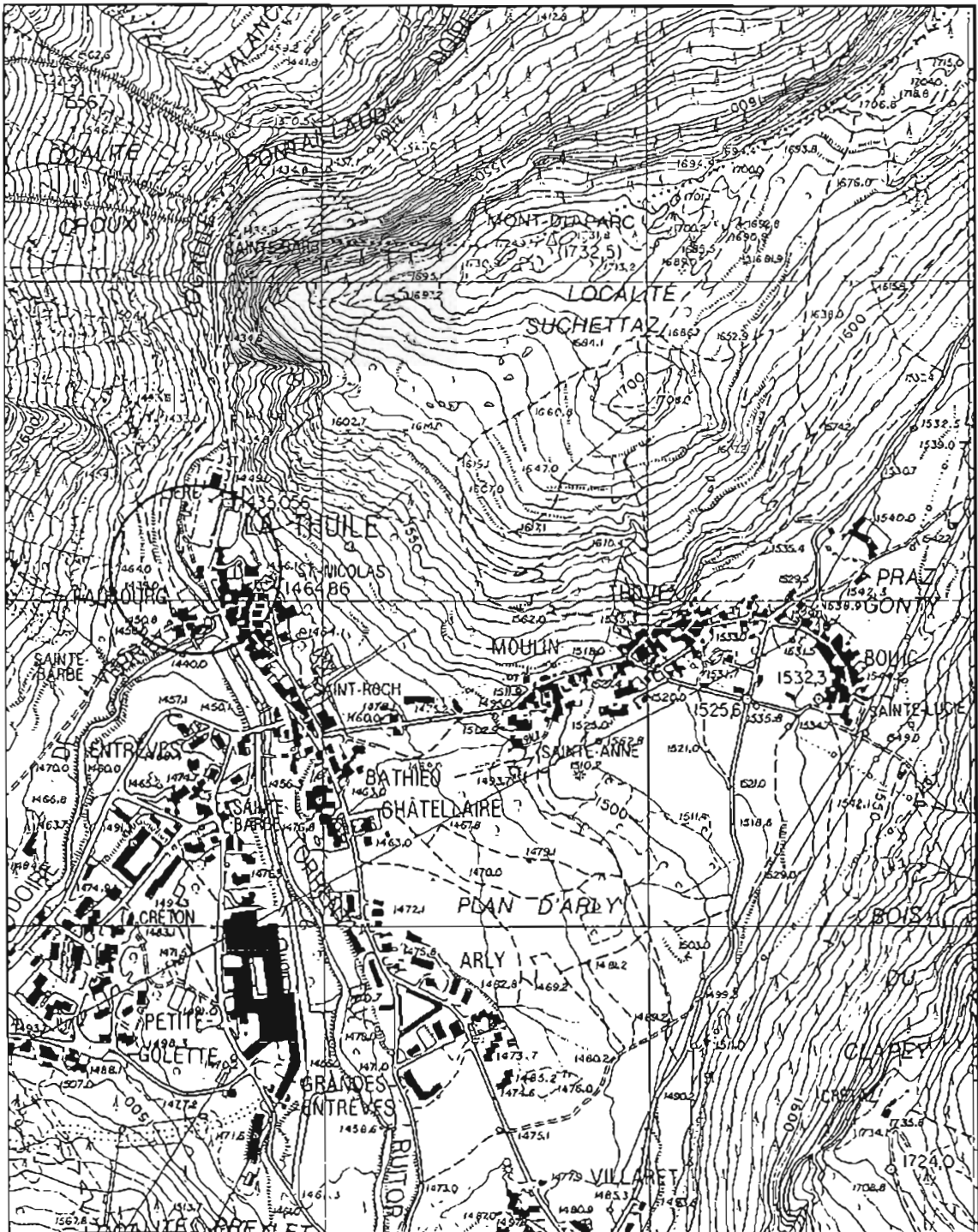
Questi risultati confermano quelli ottenuti dal dr. Maurino e portano ad assegnare al torrente uno stato ambientale "BUONO" secondo la definizione riportata nella precedente tab. 4.

Codice: 41020707

Comune: La Thuile

Corso d'acqua: Dora di La Thuile      Distanza sorgente: Km 8,00

Descrizione del punto di prelievo: A valle confluenza Dora di Verney



**DORA DI LA THUILE**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE PUNTO DI PRELIEVO</b>	<b>STATO AMBIENTALE</b>	<b>PUNTEGGIO DI QUALITÀ</b>
41020707	A valle confluenza Dora di Verney- (La Thuile)	BUONO	420
53020703	Dietro piscina regionale - (Pré-Saint-Didier)	BUONO	365

**DORA DI VALGRISENCHE**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE PUNTO DI PRELIEVO</b>	<b>STATO AMBIENTALE</b>	<b>PUNTEGGIO DI QUALITÀ</b>
05020602	A valle ponte frazione Chamin - (Arvier)	BUONO	400

## Dora di La Thuile

Punto di prelievo: A valle confluenza Dora di Verney - (La Thuile)

Distanza dalla sorgente (km): 8,00

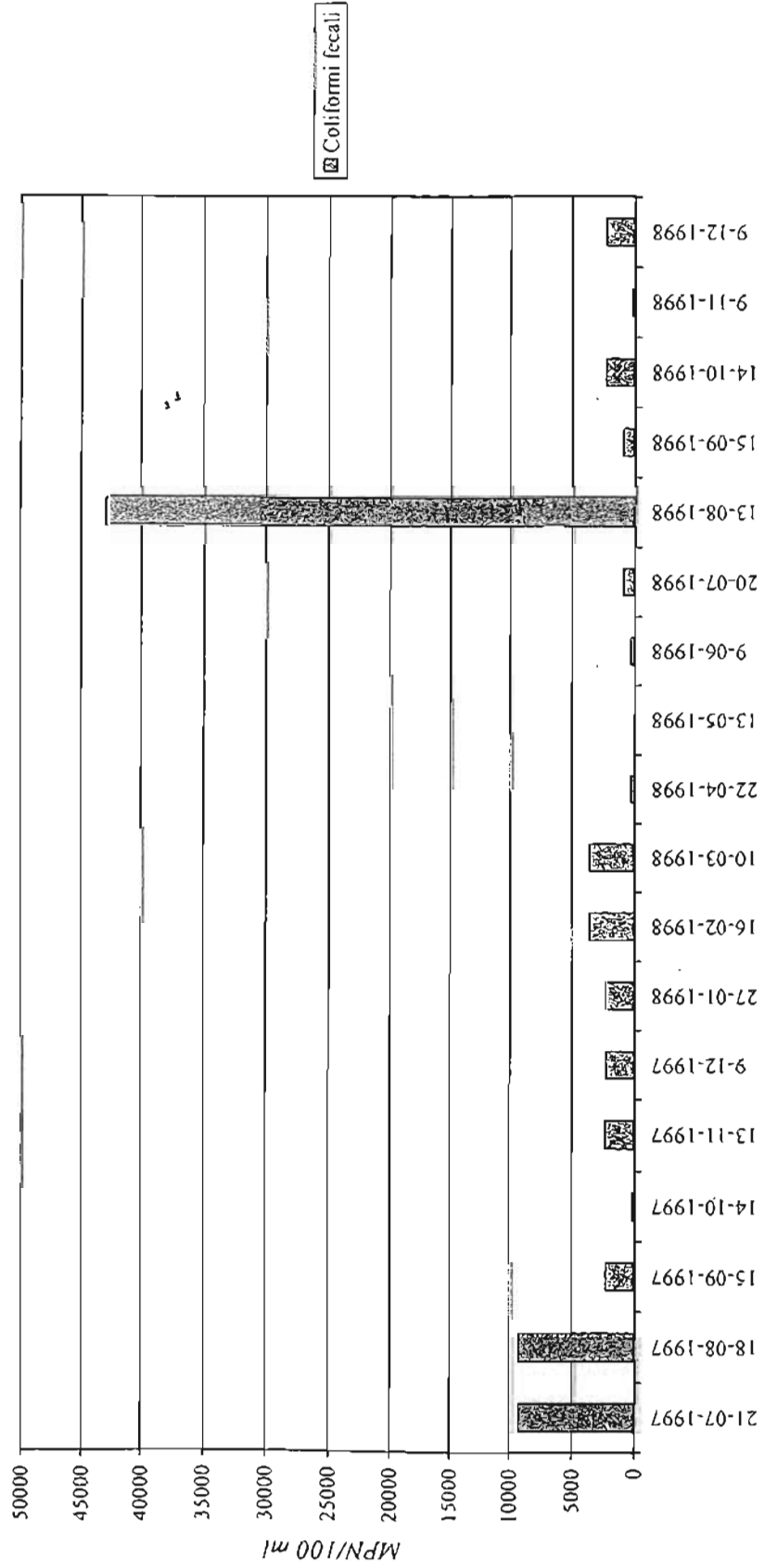
Codice: 41020707

Data di prelievo	Portata (mcs)	Coll. totali (MPN/100 ml)	Coll. fecali (MPN/100 ml)	Strept. Fecali (MPN/100 ml)	Salmonella (ricerca)	pH	Temperatura (°C)	Conducibilità (µS/cm)	Materiali in sospensione (mg/l)	BOD5 (mg/l)	COD (mg/l)	P. tot. (mg/l)	Azoto Ammoniacale (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Ossigeno disciolto (mg/l)	% Saturazione Ossigeno	Durezza (°F)	Solfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Tensioattivi MBAS (mg/l)	Cd (mg/l)	Cr (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Ni (mg/l)					
21-07-1997	5,5	24000	9300			7,73	6,0	78	9,9	1,95	2,29	0,00	0,00	0,89	9,80	92,52															
18-08-1997	7,0	9300	9300			7,96	7,0	55	13,3	2,08	3,12	0,11	0,00	0,52	9,90	81,89															
15-09-1997	4,5	2300	2300	150000	neg	7,67	7,0	57	8,0	1,08			0,20	0,58	10,18	99,98	2,53	13,65	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00				
14-10-1997	4,0	430	230			8,01	1,0	93	6,9	2,13	1,46	0,00		0,76	11,43	97,70															
13-11-1997	2,7	2400	2400			7,75	1,3	210	1,3	2,47	3,89		0,05	1,77	11,55	99,85															
9-12-1997	1,2	4300	2300	360	neg	7,78	1,7	250	0,7	1,18	2,29		0,01	1,08	11,13	98,37	13,91	108,70	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00				
27-01-1998	1,0	2300	2300			7,97	0,8	300	0,3	1,92	11,23		0,00	1,20	12,29	97,86															
16-02-1998	0,9	3600	3600			8,01	1,6	290	2,5	0,88	11,23			1,51	11,89	98,90															
10-03-1998	0,8	3600	3600	23000	neg.	8,13	1,2	320	2,7	1,06	4,37	0,00	0,00	1,56	10,72	88,71	19,19	146,00	3,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00				
22-04-1998	1,2	910	360			8,04	5,4	205	0,9	1,20	5,41	0,12	0,11	1,72	6,40	58,79															
13-05-1998	4,0	36	36			7,78	5,0	61	3,4	3,38	3,54	0,07	0,00	0,93	11,05	100,00															
9-06-1998	7,0	360	360	230	neg.	7,95	5,2	61	19,3	1,14	29,95		0,08	0,80	10,80	99,47	3,54	14,40	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00				
20-07-1998	6,5	910	910			7,70	9,7	55	20,9	0,02	3,74		0,00	0,28	9,46	97,04															
13-08-1998	8,0	43000	43000			7,65	9,0	55	12,7	0,98	2,50		0,00	0,27	9,63	97,83															
15-09-1998	4,0	930	930	230	neg.	8,44	5,7	95		1,42	4,16	0,00	0,00	0,33	10,51	98,54	6,13	36,55	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00					
14-10-1998	1,2	2300	2300			7,54	3,0	135		3,56	3,74	0,00	0,07	0,63	11,14	96,72															
9-11-1998	1,0	230	230			8,15	3,0	165		2,45	2,50	0,00	0,00	0,84	11,64	99,27															
9-12-1998	1,0	2300	2300	9300	neg	7,72	0,7	180		3,26	3,54	0,00	0,00	0,81	12,06	98,74	12,37	88,20	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00					



Dora di La Thuile - cod. 41020707  
A valle confluenza Dora di Verney (La Thuile)

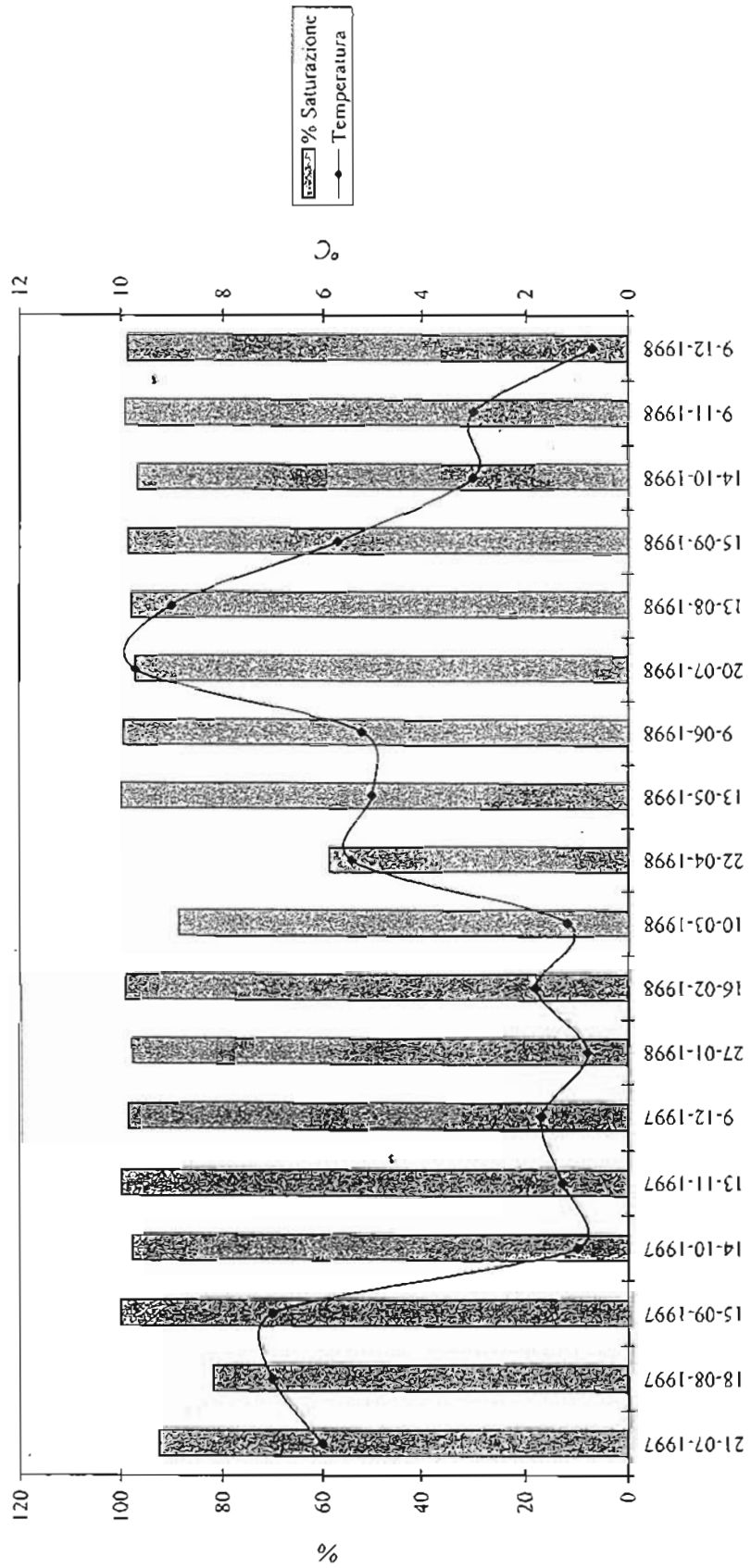
### COLIFORMI FECALI





**Dora di La Thuile - cod. 41020707**  
**A valle confluenza Dora di Verney (La Thuile)**

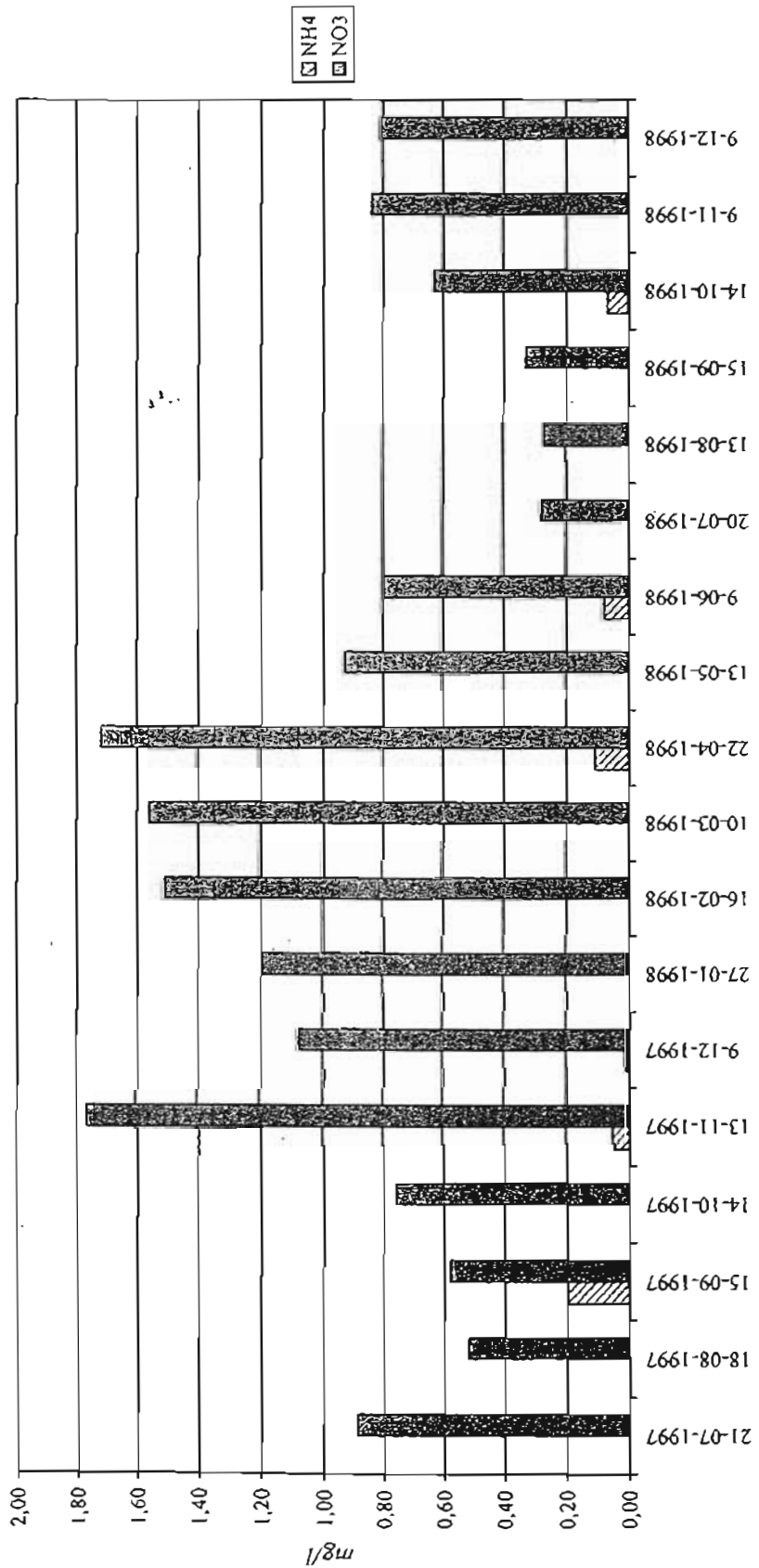
**% SATURAZIONE O<sub>2</sub> - TEMPERATURA**





Dora di La Thuille - cod. 41020707  
 A valle confluenza Dora di Verney (La Thuille)

AZOTO AMMONIACALE - NITRATI

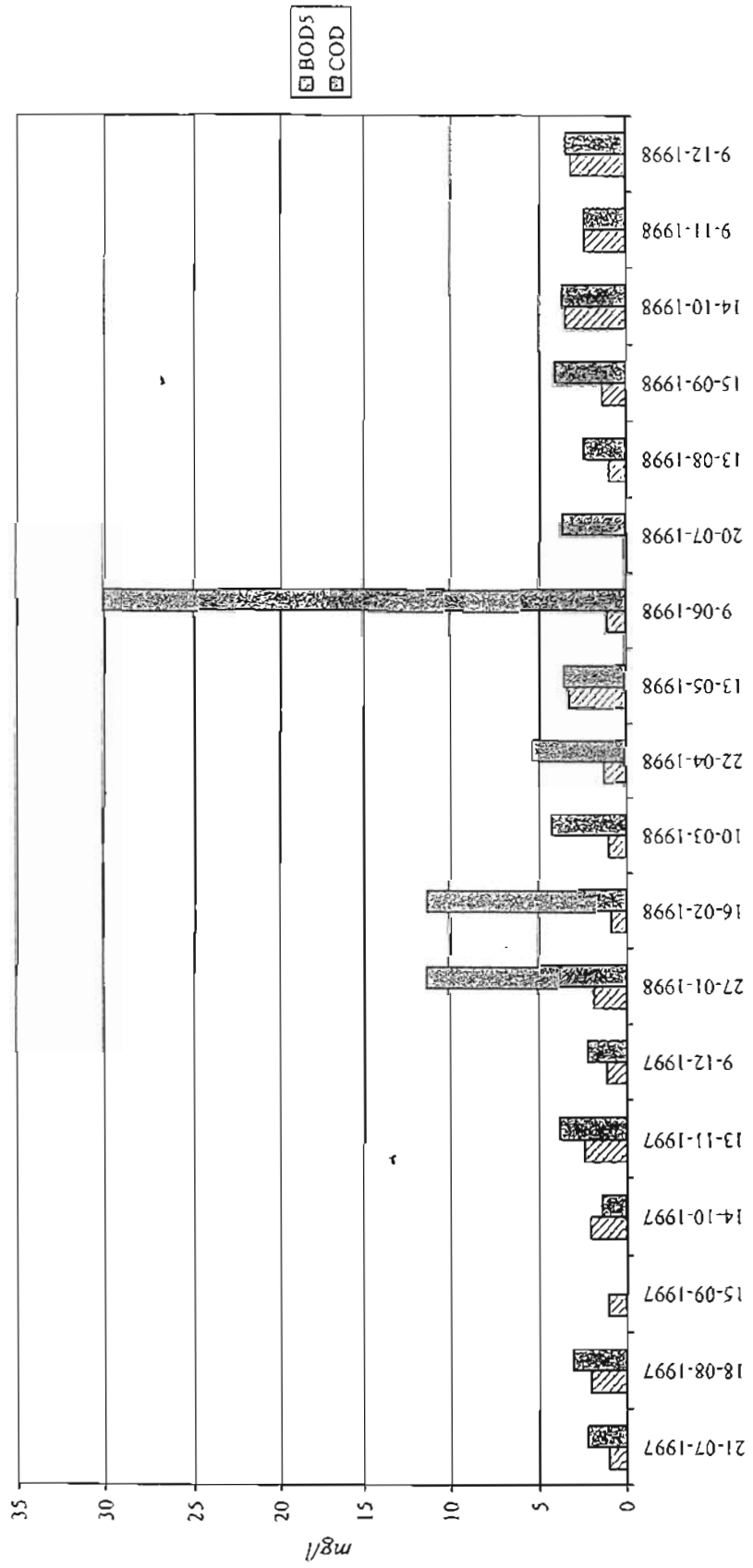






Dora di La Thuile - cod. 41020707  
 A valle confluenza Dora di Verney (La Thuile)

BOD<sub>5</sub> - COD



## 2) Descrizione delle opere in progetto

Questo capitolo è dedicato alla descrizione delle opere in progetto ed ha lo scopo di permettere una corretta valutazione dei possibili impatti sull'ambiente conseguenti alla loro realizzazione.

Si ritiene opportuno, per permettere una più agevole comprensione di quanto descritto nel seguito, dedicare il primo paragrafo all'analisi dei principi di funzionamento di una centrale idroelettrica ad acqua fluente come quella in progetto.

### 2.1) Centraline idroelettriche ad acqua fluente

Il principio di funzionamento degli impianti di questo tipo è molto semplice: trasformare energia idraulica in energia meccanica e successivamente in energia elettrica. La prima trasformazione è opera delle turbine, la seconda dei generatori.

Condizione indispensabile è la disponibilità di una portata d'acqua da utilizzare e l'esistenza di un dislivello tra la quota alla quale l'acqua viene derivata e quella a cui si trovano le turbine.

Senza entrare nel dettaglio dell'analisi del funzionamento dell'impianto, si sottolinea che la potenza dello stesso è tanto maggiore quanto più sono consistenti la portata e/o il dislivello.

Un impianto ad acqua fluente come quello in progetto si può dividere in tre parti: le **opere di monte**, la **condotta**, le **opere di valle**. Nel seguito viene svolta un'analisi generale di queste porzioni dell'impianto.

**Opere di monte** - Mediante i manufatti di presa e convogliamento, che possono essere realizzati in modi diversi in base alle caratteristiche del corso d'acqua ed alle esigenze progettuali, si deriva una certa portata e la si convoglia verso la vasca di carico. Quest'ultima è dotata di una serie di elementi accessori (sfioratore, scarico di fondo, dissabbiatore, griglie con eventuali dispositivi per la loro ripulitura, paratoie di sbarramento) che hanno lo scopo di regolare il flusso d'acqua

alla condotta e di evitare che il materiale trasportato dalla corrente possa entrare nella condotta e quindi danneggiare le turbine.

**Condotta** - Normalmente in acciaio, ha diametro proporzionato alla portata d'acqua che la percorre, in modo da ridurre al minimo le perdite di carico (cioè le perdite di energia) dovute all'attrito dell'acqua contro le pareti della tubazione. Tali perdite aumentano con la velocità dell'acqua e quindi diminuiscono con l'aumentare della sezione della tubazione.

Sempre per ridurre le perdite di energia è importante che il percorso della condotta sia il più possibile breve e rettilineo perché ogni cambiamento di direzione, soprattutto se repentino, provoca una dispersione di energia e quindi un minor rendimento dell'impianto.

**Opere di valle** - La centrale vera e propria, che ha dimensioni variabili in base alla potenza dell'impianto e quindi delle macchine installate, comprende le turbine, che trasformano l'energia idraulica in energia meccanica, gli elettrogeneratori, che trasformano quest'ultima in energia elettrica, le apparecchiature elettriche per l'uscita di linea ed i complementi funzionali alla turbina ed al generatore. L'acqua che ha ceduto la propria energia alla turbina viene allontanata dalla centrale mediante il canale di scarico.

Dal punto di vista concettuale un impianto idroelettrico ad acqua fluente si riduce alle parti ed alle funzioni in precedenza elencate. I singoli manufatti e le diverse apparecchiature possono però assumere caratteristiche fortemente differenziate in relazione ai vincoli che, in modo specifico, sono stabiliti per l'impianto di cui gli stessi fanno parte.

## 2.2) *Calcolo del Minimo Deflusso Vitale*

In questo capitolo si esegue il calcolo del Minimo Deflusso Vitale, cioè della portata che per legge deve sempre essere lasciata defluire liberamente a valle attraverso l'opera di presa, a prescindere dalla portata naturale e da quella derivata.

La quantificazione del M.D.V. avviene secondo le modalità descritte al punto 3.1 dell'allegato 1A alla Deliberazione del Consiglio Regionale n° 1193/X del 22 febbraio 1995.

Il valore della portata corrispondente al Minimo Deflusso Vitale, indicata con il simbolo  $Q_{M.D.V.}$  si ottiene dalla seguente formula:

$$Q_{M.D.V.} = q_{mdv} * S * Q * N$$

dove:

$Q_{M.D.V.}$  = portata corrispondente al Minimo Deflusso Vitale (l/s)

$q_{mdv}$  = contributo unitario per unità di superficie del bacino (l/s\*km<sup>2</sup>)

S = superficie del bacino sotteso dalla presa (km<sup>2</sup>)

Q = fattore di qualità ambientale variabile tra 1.0 e 1.3

N = fattore naturalistico, variabile tra 1.0 e 1.2

Nel caso in esame, questi parametri assumono i seguenti valori:

$q_{mdv}$	= 3.5 l/s*km <sup>2</sup>	corso d'acqua con regime nivo-glaciale
S	= 123 km <sup>2</sup>	superficie del bacino sotteso dalla presa
Q	= 1.075	corso d'acqua di classe II, EBI = 9
N	= 1.10	corso d'acqua in zona tutelata (Galasso)

per cui il Minimo Deflusso Vitale risulta pari a:

$$Q_{M.D.V.} = 3.5 * 123 * 1.075 * 1.10 = 510 \text{ l/s}$$

Il progetto prevede la realizzazione, sul torrente, di una traversa in cemento armato sormontata da una barriera gonfiabile ad acqua che permette un innalzamento del livello dell'acqua e quindi facilita la derivazione verso l'opera di presa (cfr. cap. 2.4).

A lato di questo sbarramento è prevista la realizzazione di una scala di risalita per i pesci, allo scopo di non compromettere la mobilità dell'ittiofauna attraverso la sezione di presa.

Lo sfioro che alimenta la scala per i pesci è posto ad una quota opportunamente più bassa rispetto a quella dello sbarramento gonfiabile.

Il dislivello tra le due quote è tale per cui è sempre garantito il passaggio lungo la scala per i pesci della portata corrispondente ad Minimo Deflusso Vitale.

### 2.3) Regimi delle portate derivabili ed utilizzate

Nel paragrafo 1.5 si sono determinate le portate medie mensili fluenti alla sezione di presa in condizioni di naturalità, mentre nel successivo paragrafo 1.6 si sono indicate le portate già assorbite da concessioni alla derivazioni in essere, con diversi usi (civico, irriguo, artigianale). Di queste si sono evidenziate quelle che vanno a diminuire le portate effettivamente fluenti alle sezioni di presa in progetto in quanto captate a monte della stessa.

Nel capitolo 2.2 infine, si è effettuato il calcolo del M.D.V. giungendo a quantificarlo nel valore di 510 l/s.

Le portate medie mensili effettivamente disponibili per essere derivate alla sezione di presa si possono ricavare sottraendo a quelle naturali le portate già inserite in altre concessioni e il M.D.V.. Risulta quindi:

$$Q_{disp} = Q_{nat} - (Q_{conc} + M.D.V.)$$

dove:	$Q_{disp}$	portate disponibili per la derivazione all'opera di presa
	$Q_{nat}$	portate naturali all'opera di presa
	$Q_{conc}$	portate assorbite da altre concessioni alla derivazione
	M.D.V.	portata corrispondente al Minimo Deflusso Vitale

Sulla base delle portate medie mensili disponibili alla sezione di presa, ricavate con il criterio illustrato in precedenza, si sono determinate le portate medie mensili che si intendono utilizzare con l'impianto ( $Q_{util}$ ).

Nel definire queste portate si è fatto riferimento ai seguenti criteri:

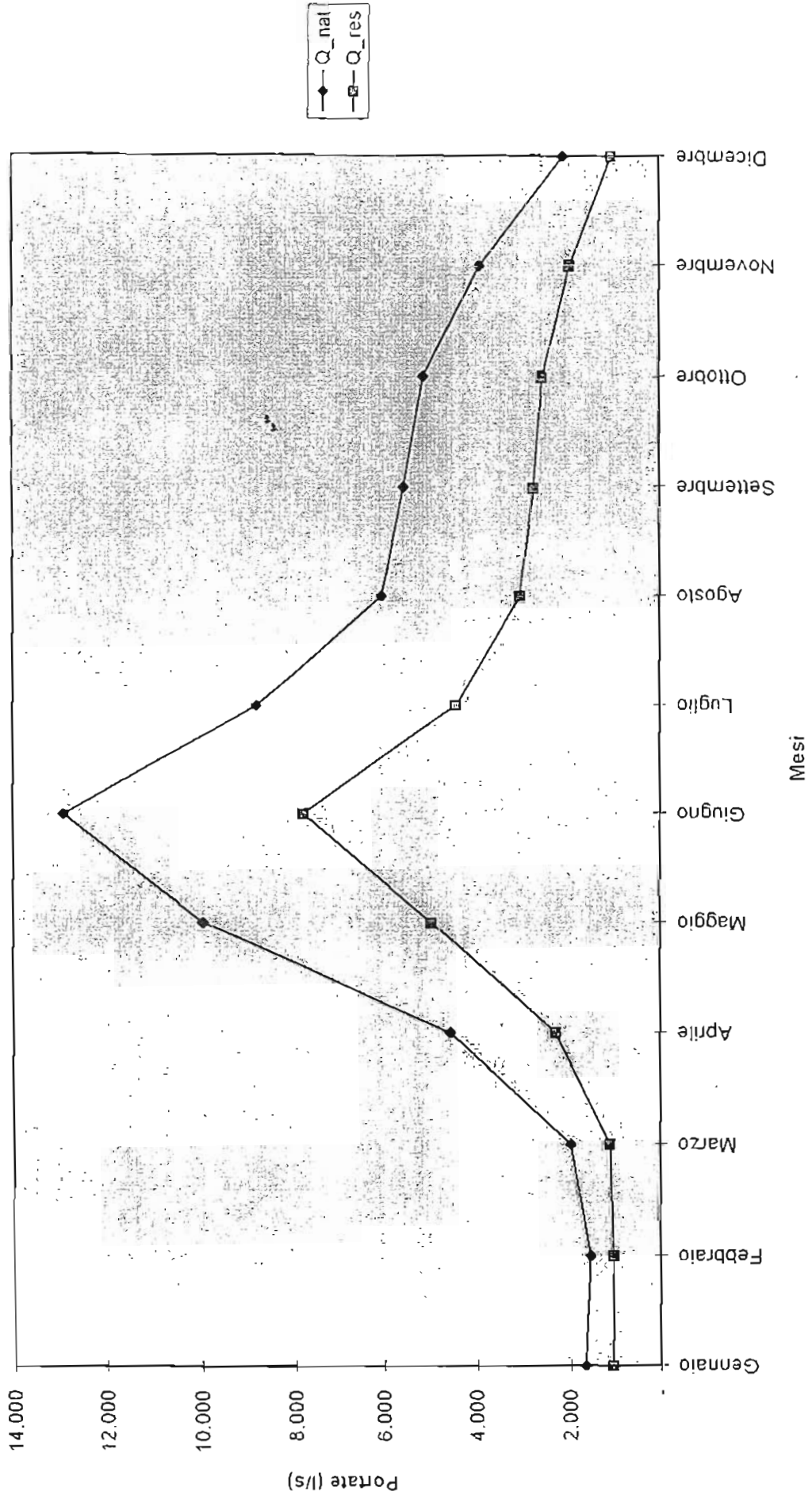
- garantire in ogni condizione un rilascio minimo pari ad almeno il doppio del M.D.V.;

Mesi	Q_nat (l/s)	Q_conc (l/s)	M.D.V. (l/s)	Q_disp (l/s)	Q_util (l/s)	Q_res (l/s)	Q_util,%
Gennaio	1.670	9	510	1.151	600	1.070	36%
Febbraio	1.555	9	510	1.036	500	1.055	32%
Marzo	1.980	9	510	1.461	850	1.130	43%
Aprile	4.545	9	510	4.026	2.250	2.295	50%
Maggio	9.920	9	510	9.401	5.000	4.920	50%
Giugno	12.910	252	510	12.148	5.100	7.810	40%
Luglio	8.815	252	510	8.053	4.400	4.415	50%
Agosto	6.050	252	510	5.288	3.000	3.050	50%
Settembre	5.550	252	510	4.788	2.800	2.750	50%
Ottobre	5.110	9	510	4.591	2.550	2.560	50%
Novembre	3.905	9	510	3.386	1.950	1.955	50%
Dicembre	2.115	9	510	1.596	1.050	1.065	50%
<b>Medie</b>	5.344	90	510	4.744	2.504	2.840	46%

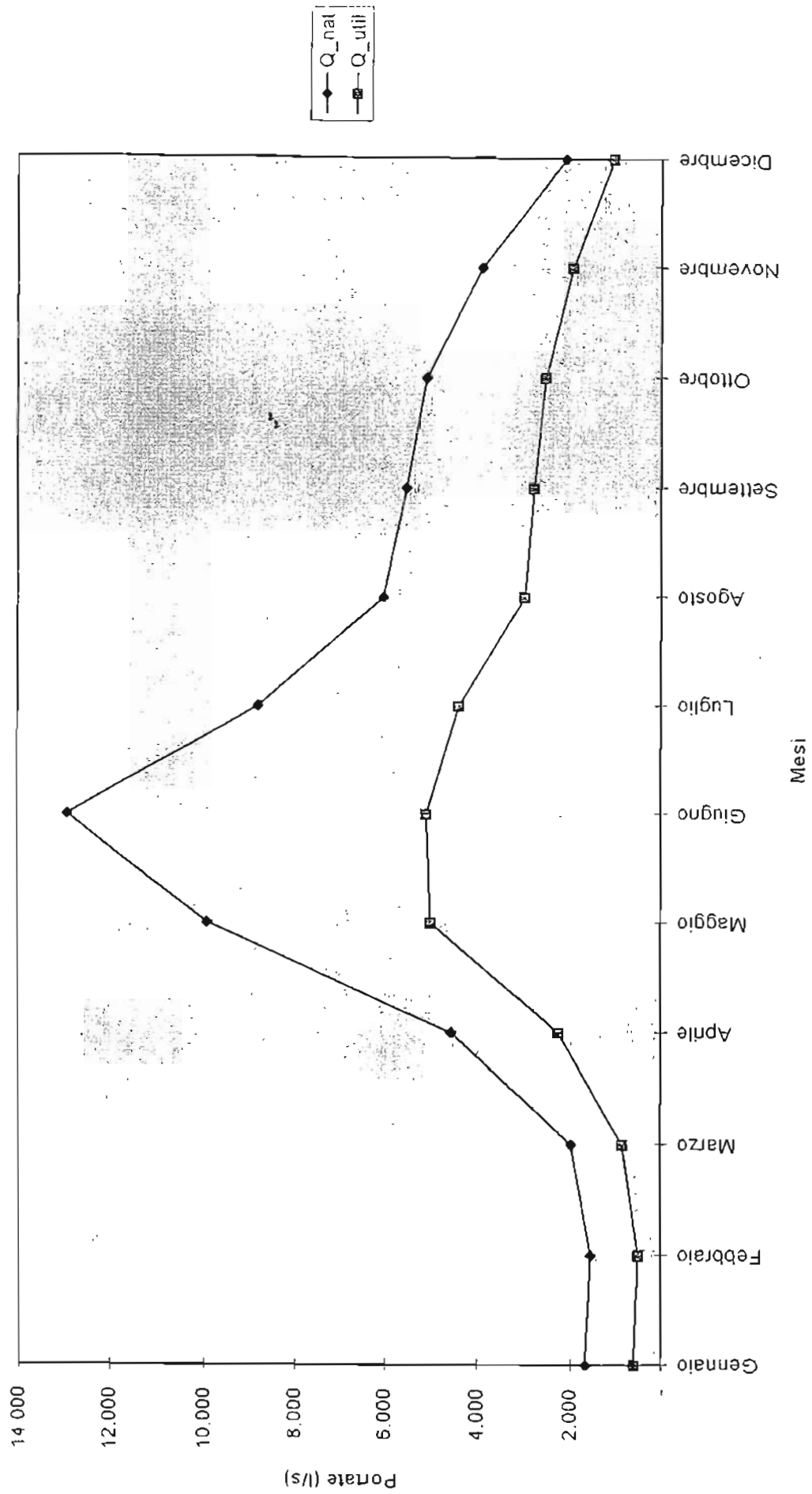
Q\_nat Portate medie mensili naturali alla sezione di presa  
 Q\_conc Portate non disponibili in quanto già inserite in concessioni alla derivazione in essere  
 M.D.V. Minimo deflusso vitale calcolato come da normativa regionale  
 Q\_disp Portate disponibili alla presa (Q\_nat - (Q\_conc + M.D.V.))  
 Q\_util Portate medie mensili utilizzate dall'impianto  
 Q\_res Portate residue in alveo (Q\_nat - Q\_util)  
 Q\_util,% Portate medie mensili utilizzate, espresse come percentuale delle naturali

## *Tabella riassuntiva delle portate*

Portate naturali e residue

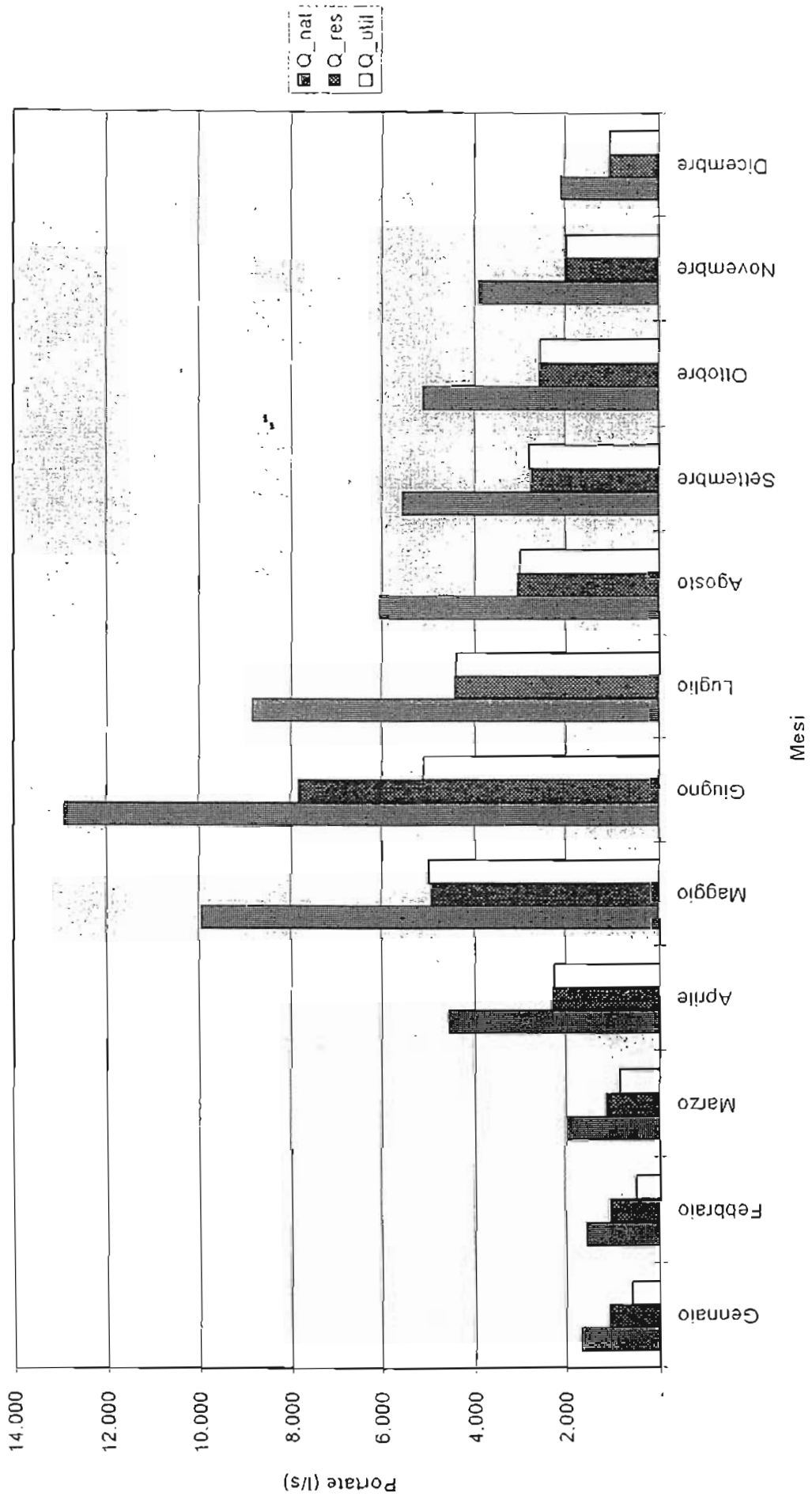


# Portate naturali ed utilizzate





Portate naturali, residue ed utilizzate



- b) ottenere una distribuzione delle portate medie mensili residue avente un andamento il più possibile simile a quello delle portate naturali per non stravolgere le caratteristiche del regime idraulico del corso d'acqua;
- c) non prelevare mai più del 50% delle portate naturali alla sezione di presa.

Queste considerazioni di carattere ambientale si affiancano ad altre di tipo più prettamente tecnico ed economico. Si è infatti individuata una soluzione di equilibrio tra le dimensioni dell'impianto ed il regime delle portate da derivare.

Derivazioni di minore entità comporterebbero uno sfruttamento non adeguato dell'asta torrentizia, con riduzioni poco significative degli impatti. Inoltre i costi necessari per la realizzazione dell'impianto risulterebbero elevati se confrontati con le produzioni ottenibili.

D'altro canto, derivazioni più consistenti porterebbero ad impatti più pesanti con un aumento delle produzioni non rilevante ed in gran parte vanificato dal conseguente incremento dei costi di costruzione dell'impianto.

Nel seguito si allegano una tabella ed alcuni grafici che riassumono e rappresentano le portate naturali, utilizzate e residue.

#### 2.4) *Descrizione dell'impianto proposto*

Come anticipato nel paragrafo precedente, l'impianto in progetto può essere sostanzialmente suddiviso in tre parti: l'opera di presa, la condotta forzata e la centrale di produzione dell'energia. Nel seguito si procederà ad una accurata descrizione delle principali caratteristiche di queste singole parti, rimandando alle tavole di progetto per una migliore comprensione di quanto viene esposto.

Dal punto di vista della collocazione geografica, le parti che compongono l'impianto in progetto possono essere individuate nel modo seguente:

- a) opera di presa sul torrente Dora di La Thuile a quota 1432.00 m s.l.m. in comune di La Thuile, in località Capoluogo, nei pressi del piazzale posto sulla destra della strada statale, all'ingresso dell'abitato;
- b) vasca di carico interrata a lato del piazzale sulla sponda orografica destra, con quota di sfioro a 1429.80 m s.l.m.;

- c) condotta forzata in acciaio del diametro interno di 1.10 m, completamente interrata, in parte sulla destra (tratto a monte di Balme) ed in parte sulla sinistra orografica della Dora di La Thuile, con uno sviluppo di 4480 m;
- d) centrale di produzione in comune di Pré St. Didier, a valle della frazione Torrent, con restituzione dell'acqua alla Dora di La Thuile a quota 1192.00 m s.l.m. sulla sponda orografica sinistra, appena a valle della centrale. Quest'ultima, quasi completamente interrata, è prevista ad una quota di 1194.00 m s.l.m. (quota pavimento).

L'opera di presa è costituita da una traversa in cemento armato realizzata in alveo, sulla quale viene posizionata una barriera in gomma gonfiabile ad acqua. Quest'ultima consiste in un tubo in gomma che viene riempito d'acqua e tenuto in pressione per mezzo di pompe. E' un dispositivo che consente di innalzare di 2.0 m la quota di sfioro della traversa, favorendo la derivazione dell'acqua verso la vasca di carico. In caso di piena può essere completamente svuotato (con conseguente adagiamento sul basamento in c.a.) per consentire il deflusso dell'acqua in condizioni naturali, senza provocare rallentamenti e rigurgiti verso monte.

Questo sistema facilita la capacità di trasporto solido del corso d'acqua e offre la possibilità di continue regolazioni con sistema automatizzato di controllo e comando. La periodica apertura completa dello sbarramento, con l'abbassamento della barriera in gomma, permette inoltre di ripulire dal materiale depositatosi il fondo alveo nel tratto a monte, evitando accumuli eccessivi e dannosi.

La sezione individuata per la realizzazione dell'opera di presa presenta caratteristiche ideali, in quanto in essa il torrente scorre tra due muri in pietra e malta rilevati di alcuni metri rispetto all'alveo, del quale delimitano e regolarizzano il corso e quindi la corrente.

Il manufatto in c.a. sormontato dalla barriera in gomma sopra descritta non occupa interamente la sezione trasversale dell'alveo. Presso la sponda orografica destra infatti, è stato riservato un passaggio largo 3.0 m, lungo il quale verrà realizzata una scala per la risalita dell'ittiofauna. Mediante una serie di blocchi rocciosi annegati in una platea di cemento armato verranno realizzati alcuni piccoli bacini posti a quote decrescenti verso valle, per ricreare un flusso della corrente il più possibile simile a quello naturale.

Come già indicato in precedenza, sulla sommità di questo manufatto è previsto uno stramazzo con quota di sfioro opportunamente ribassata rispetto alla sommità della barriera in gomma. Questo dislivello ha lo scopo di garantire il passaggio, lungo la scala per i pesci, di una portata non inferiore al Minimo Deflusso Vitale.

Sulla sponda orografica destra è previsto un breve canale di adduzione alla vasca dissabbiatrice. Tale canale, interamente in cemento armato, risulterà completamente interrato al disotto del piano attuale del terreno. A lavori ultimati quindi, l'aspetto dell'area interessata dalla realizzazione del manufatto risulterà invariato. L'imbocco del canale è protetto da una robusta griglia anti-animale e può essere chiuso in caso di necessità mediante panconi in legno.

Attraverso ad una griglia più fine, l'acqua derivata cade nella sottostante vasca dissabbiatrice. Quest'ultima, di forma rettangolare e completamente interrata, è stata dimensionata in modo da garantire, anche nelle condizioni di portata massima, un tempo di decantazione sufficiente a consentire il deposito delle parti in sospensione.

Una paratoia posta al fondo della vasca permette la periodica fuoriuscita di una portata d'acqua sufficiente a trasportare all'esterno il materiale depositatosi.

Prima di imboccare la condotta forzata l'acqua attraversa una griglia autopolente che può trattenere parti galleggianti di diametro superiore al centimetro; queste vengono trascinate nel canale di sfioro ed evacuate.

A lato della vasca dissabbiatrice si è infatti ricavato un canale di scarico che raccoglie le portate derivate in eccesso che trascinano dallo sfioratore posto a quota 1429.80 sull'intera lunghezza della vasca.

La **condotta forzata**, completamente interrata, verrà realizzata con una tubazione in acciaio del diametro di 1.10 m. Tale valore è stato determinato mediante l'esigenza di minimizzare le perdite di carico con quella di contenere le dimensioni del manufatto e di conseguenza i costi e gli impatti legati alle operazioni di posa.

La soluzione adottata rappresenta, a parere degli scriventi, la soluzione ottimale.

Come risulta dalle tavole allegate, la condotta si sviluppa per un breve tratto iniziale in galleria (circa 600 m). In seguito il tracciato della condotta se-

gue, per quasi tutto il suo sviluppo quello della strada statale o di tratti della stessa dismessi in seguito alla costruzione di due gallerie paravalanghe.

L'ultima parte del percorso della condotta si sviluppa all'esterno del paravalanghe di recente realizzato a valle della frazione Torrent, sfruttando la fascia pianeggiante compresa tra il paravalanghe stesso e le opere di arginatura della Dora. Da qui la condotta imbocca la strada sterrata seguendo la quale raggiungerà la centrale posta poco più a valle.

Il passaggio dalla sponda destra orografica, dove si sviluppa il tracciato dalla presa fino a Balme, alla sponda sinistra, dove si mantiene fino alla centrale, avviene "graffando" esternamente la condotta al ponte della SS 26 sulla Dora di La Thuile, proprio in corrispondenza di Balme.

La **centrale** di produzione dell'energia è stata prevista come un fabbricato di forma rettangolare, interrato su tre lati. Sarà realizzata con una struttura in cemento armato a copertura piana, ricoperta in terra ed inerbita.

Ampie aperture sulle pareti fuoriterra permetteranno i ricambi d'aria necessari a dissipare il calore prodotto dalle due turbine di cui è prevista l'installazione.

Le caratteristiche dimensionali ed architettoniche sono ampiamente illustrate nelle tavole di progetto.

Un carroponete permetterà di movimentare agevolmente le parti delle macchine che si dovesse rendere necessario spostare per interventi di manutenzione, eventualmente caricandole direttamente su autocarri che possono accedere all'interno del fabbricato attraverso un ampio portone realizzato nella parete prospiciente al torrente.

Nella centrale sono previsti, una zona per i trasformatori e le apparecchiature dell'automazione, il locale misura, ed il locale riservato all'ENEL. Quest'ultimo è provvisto di accesso indipendente dall'esterno, al quale possono accedere solo i tecnici dell'ente.

La zona trasformatori ed automazione è rialzata di 2.0 m rispetto a quella in cui sono posizionate le turbine per evitare pericoli di allagamento nel caso di guasti che dovessero provocare fuoriuscita d'acqua dalle turbine stesse.

Il canale di scarico si trova al disotto del locale macchine e raccoglie l'acqua scaricata dalle turbine, convogliandola verso il torrente, con una sezione di 2.0\*1.5 m, sviluppandosi completamente interrato per circa 30 m.

E' opportuno precisare che, ferme restando le esigenze di funzionalità delle singole parti che compongono l'impianto, le caratteristiche estetiche ed architettoniche dei manufatti di cui è prevista la realizzazione, in particolare la centrale, possono essere modificate nelle fasi successive della progettazione, recependo le eventuali indicazioni e/o prescrizioni formulate dagli Uffici preposti all'approvazione del progetto.

Per quanto riguarda le parti meccaniche ed elettriche, è prevista l'installazione di due turbine "Francis" ad asse verticale in grado di assorbire, con rendimenti ottimali, portate variabili fino ad un massimo complessivo di 6 m<sup>3</sup>/s con una potenza di 3000 kW a 750 giri/min.

La portata massima assorbibile da ogni turbina è leggermente superiore alla metà della portata massima di concessione per evitare che le macchine debbano funzionare sempre al massimo delle proprie potenzialità.

Sulle tubazioni di adduzione alle turbine, a monte delle valvole a farfalla saranno montate valvole di scarico sincrono, per evitare il colpo d'ariete, in caso di fuoriservizio ENEL.

Le due turbine saranno accoppiate a generatori sincroni aventi i seguenti dati di targa:

potenza nominale	3000 kW
tensione	6000 V
giri/min	750
frequenza	50 Hz

Per l'immissione in rete della potenza prodotta dai due generatori dovranno essere installati 2 trasformatori elevatori di potenza adeguata a quella massima resa dai generatori stessi, con isolamento in resina epossidica a basse perdite e controllo delle temperature sulle singole fasi.

Tutta l'impiantistica a b.t. e M.T. sarà rapportata alle vigenti norme di legge installando adeguati scomparti con interblocchi a chiave nelle varie manovre, a garanzia delle sequenze logiche delle manovre in atto e nel rispetto delle normative antinfortunistiche.

Verranno installati i quadri a logica programmabile per la gestione di tutti i parametri elettrici dei generatori, della movimentazione e del posizionamento dei vari organi di regolazione delle macchine idrauliche, delle opere di presa e della vasca di carico asserviti a centraline oleodinamiche.

Le apparecchiature gestiranno i segnali ed un sistema di meccanizzazione e di stampa fornirà tutti i dati significativi.

#### *2.5) Modalità e tempi di esecuzione*

Come risulta dalle tavole allegate e dalla descrizione dell'impianto sviluppata nelle pagine precedenti, l'intervento presenta caratteri dimensionali non trascurabili, legati alla distanza tra le sezioni di presa e di restituzione ed all'entità delle portate derivate.

Dal punto di vista tecnico, l'esecuzione dei lavori di realizzazione delle opere in progetto non presenta particolari difficoltà. L'unico intervento significativo è quello relativo alla realizzazione della galleria di 600 m per la posa della prima parte della tubazione. Le caratteristiche delle rocce interessate sembrano però tali da non portare a temere problemi rilevanti.

In fase di progettazione esecutiva sarà necessario procedere ad un approfondito studio delle caratteristiche geomeccaniche del terreno (mediante una serie di sondaggi), per determinare le modalità operative e le soluzioni progettuali più opportune.

Il tempo previsto per l'esecuzione dei lavori è stimabile in due anni, in considerazione del fatto che possono essere impostati più cantieri temporaneamente ma che la quota elevata può provocare stagionali chiusure del cantiere.

#### *2.6) Modalità di accesso alle aree di cantiere*

Per quanto riguarda le vie di accesso, opera di presa e centrale presentano situazioni differenti, come evidenziato dalle due planimetrie allegate nel seguito, ma entrambe le aree risultano facilmente raggiungibili. In particolare si possono fare le seguenti osservazioni.

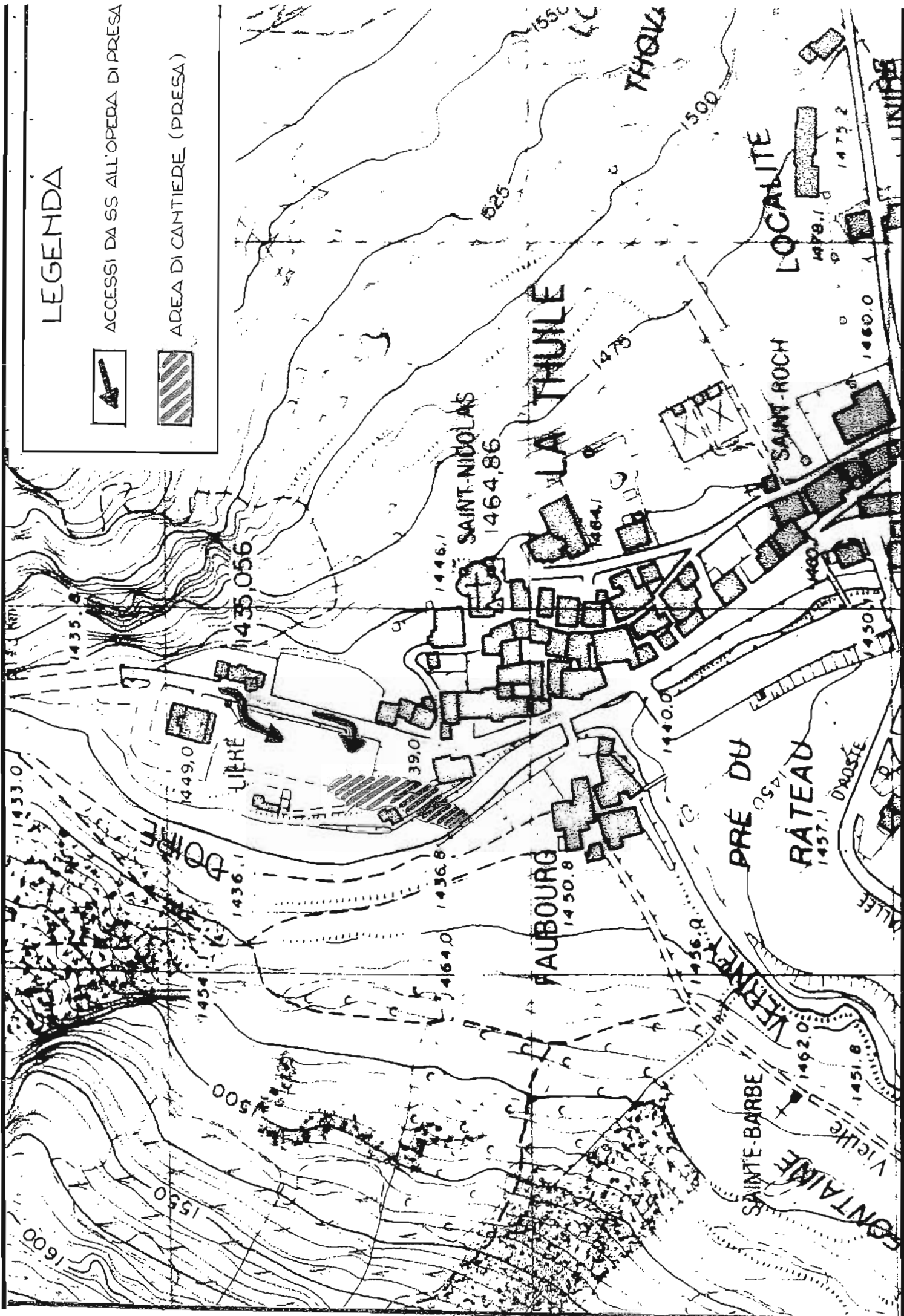
# LEGENDA



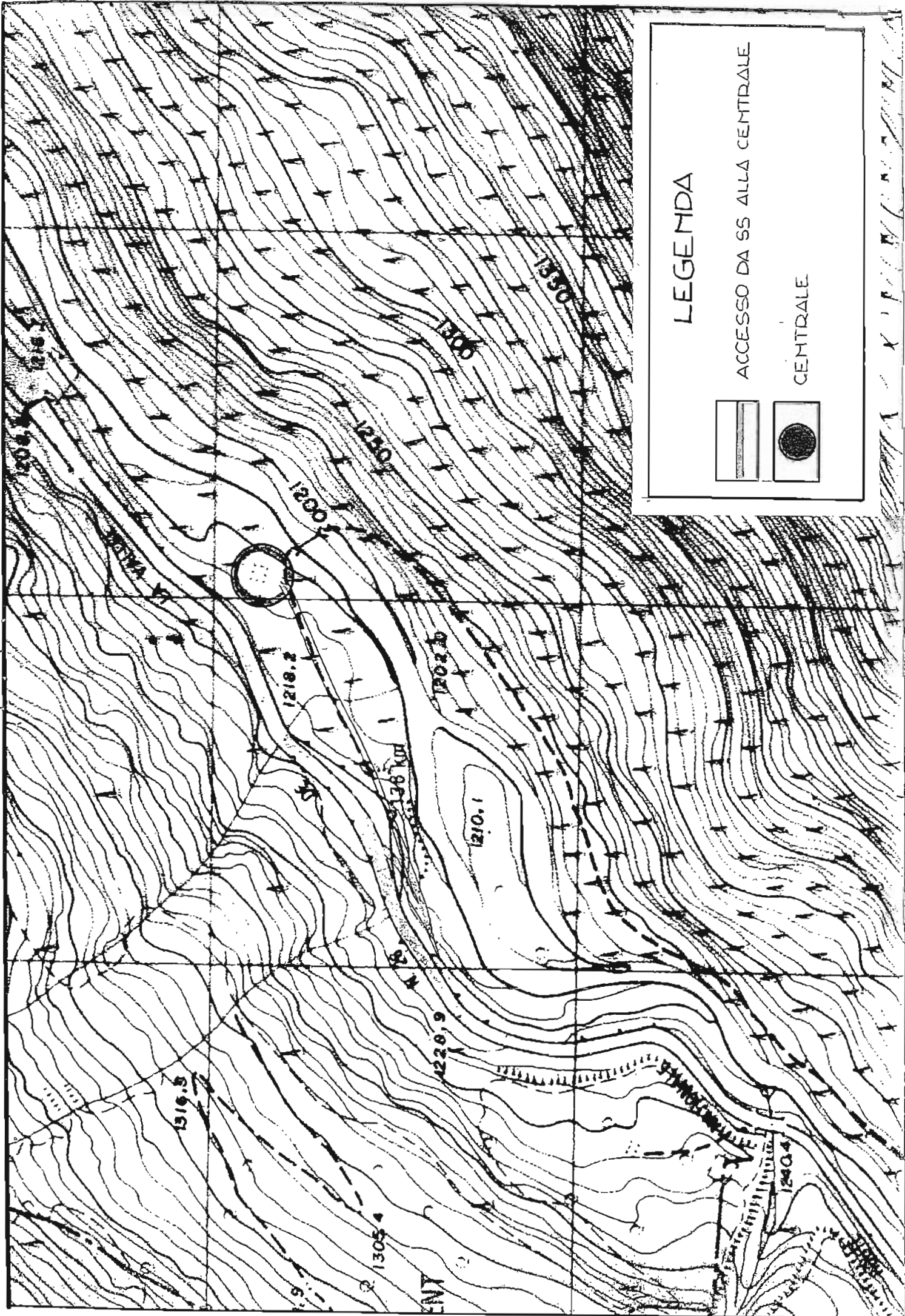
ACCESSI DA SS ALL'OPERA DI PRESA



AREA DI CANTIERE (PRESA)







# LEGENDA



ACCESSO DA SS ALLA CENTRALE



CENTRALE

L'opera di presa si trova in fregio al piazzale posto a lato della S.S. 26 ed è quindi immediatamente e facilmente accessibile da parte di qualsiasi tipo di mezzo d'opera.

L'area su cui è prevista la realizzazione della centrale è invece raggiunta da una strada sterrata che si origina dalla statale e che ha un tracciato ed una sezione trasversale tali da renderla comodamente transitabile per tutti i mezzi d'opera necessari alla realizzazione dell'edificio.

La strada sterrata presenta inoltre caratteristiche idonee anche per essere sfruttata in futuro come accesso alla centrale sia dal personale addetto alla gestione che dalle ditte incaricate della manutenzione straordinaria ed ordinaria.

#### 2.7) *Stima e sistemazione del volume di sterro*

La realizzazione delle opere in progetto, in massima parte interrata, comporta la produzione di un certo quantitativo di materiale di sterro che deve essere sistemato in modo opportuno.

Per quanto riguarda la quantificazione del volume di materiale di scavo che si produce con la realizzazione dell'impianto, dall'analisi delle tavole di progetto si possono calcolare i seguenti quantitativi:

opera di presa	2500 m <sup>3</sup>
condotta forzata interrata	7000 m <sup>3</sup>
centrale	1500 m <sup>3</sup>
totale	11 000 m <sup>3</sup>

Come si può osservare si tratta di quantitativi contenuti, che possono essere in buona parte ricollocati in aree adiacenti ai manufatti stessi. Entrando nel dettaglio si può osservare che materiale prodotto durante gli scavi può essere parzialmente ricollocato nell'area con le seguenti destinazioni:

- a) ricoprimento dei manufatti in progetto e risistemazione delle aree adiacenti (20% circa del totale);

- b) produzione di calcestruzzo per la realizzazione dei manufatti in progetto previa opportuna selezionatura e vagliatura in impianti esterni o di cantiere. Si osserva infatti come molte delle zone di intervento siano limitrofe al torrente e quindi probabilmente costituite da detrito misto di fiume, idoneo per la produzione di cls (30% circa del totale).
- c) utilizzo come pietre da costruzione di parte del materiale prodotto con la realizzazione della galleria e con gli scavi in roccia in generale (20% circa del totale).

La parte rimanente (30% pari a 3300 m<sup>3</sup> circa), potrà essere conferita a discarica, ad esempio nel ripristino ambientale delle ex cave di Arpy, abbastanza vicine ai siti di intervento.

#### *2.8) Modalità di allacciamento alla rete ENEL*

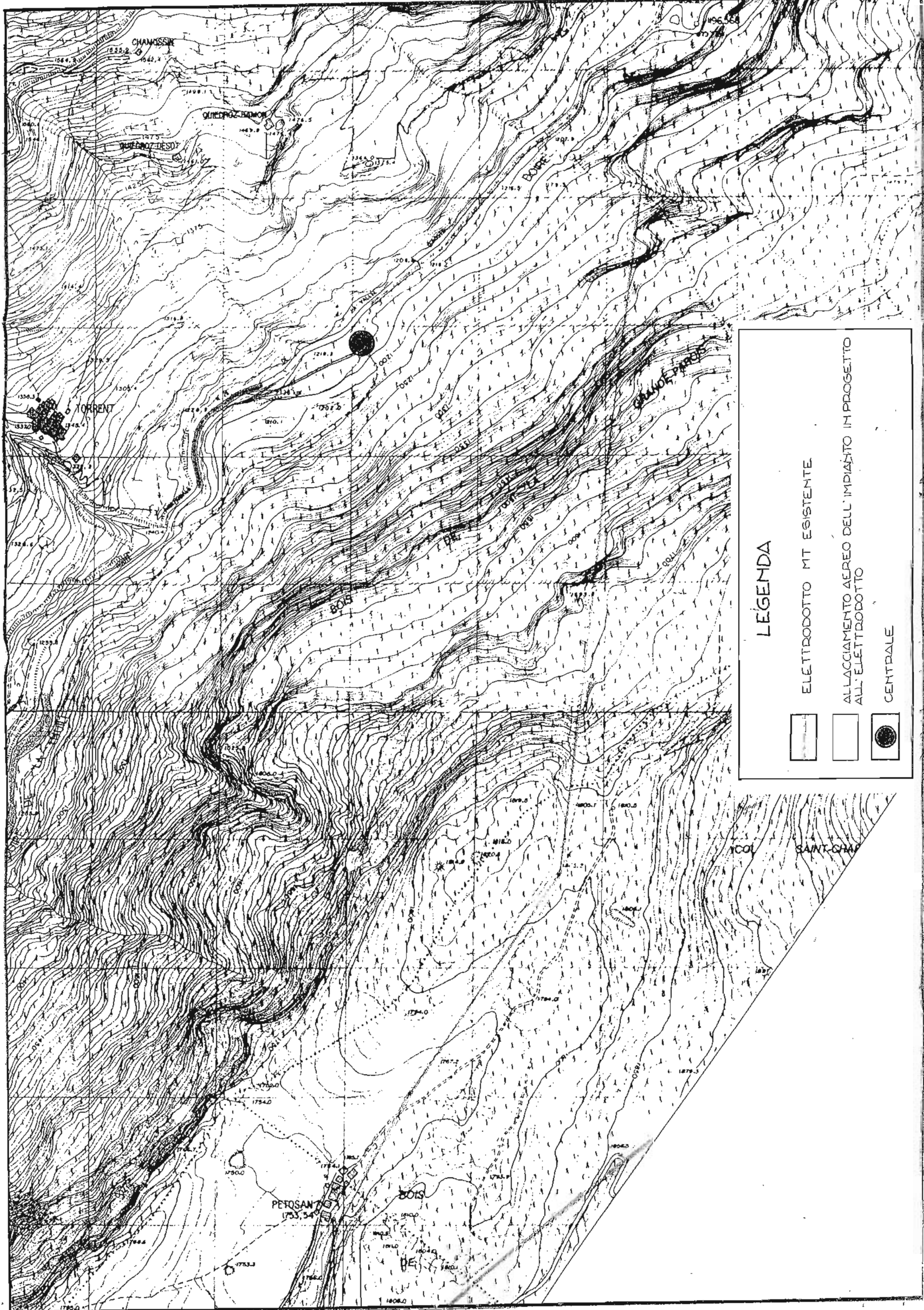
Come verrà meglio precisato nel capitolo relativo all'analisi costi-benefici, al momento non è nota con precisione e certezza la destinazione ultima dell'energia prodotta, vista l'attuale situazione di incertezza normativa in cui si trova questo settore. In ogni caso comunque, l'energia verrà immessa sulla rete MT dell'ENEL, qualunque sia il destinatario finale della stessa.

La facilità di realizzare l'allacciamento con la rete dell'Ente Nazionale assume quindi un'importanza considerevole nella progettazione dell'impianto.




Tra gli aspetti che hanno guidato la scelta del sito per la realizzazione della centrale, oltre alla morfologia del terreno particolarmente adatta ed alla posizione che permette un facile accesso e lo sfruttamento ottimale del tratto di torrente compreso tra la confluenza tra i torrenti Ruitor e Verney a monte e l'Orrido di Pré Saint Didier a valle, c'è anche la facilità di realizzazione del collegamento con la rete ENEL.

Come evidenziato sulla "Planimetria generale" allegata e sull'estratto che si riporta nel seguito, appena a valle della centrale si snoda un elettrodotto di M.T. che può essere agevolmente raggiunto con un breve collegamento aereo dalla nuova centrale.





**LEGENDA**

-  ELETTRODOTTO MT ESISTENTE
-  ALLACCIAMENTO AEREO DELL'IMPIANTO IN PROGETTO ALL'ELETTRODOTTO
-  CENTRALE

### 3) Analisi delle generatrici d'impatto

Il primo passo per impostare uno Studio di Impatto Ambientale è quello di individuare le azioni inerenti alla realizzazione ed al funzionamento dell'opera in progetto potenzialmente in grado di interferire con l'ambiente, generando degli impatti sullo stesso.

Per definire quali siano le possibili generatrici d'impatto, è necessario considerare separatamente due situazioni distinte e tra di loro indipendenti:

situazione 1: fase transitoria di costruzione dell'impianto;

situazione 2: fase definitiva di funzionamento a regime dell'impianto.

Queste due condizioni producono infatti impatti sull'ambiente che sono diversi per natura, entità, durata e caratteristiche.

Da una attenta analisi dei siti interessati e delle caratteristiche dimensionali, architettoniche e tipologiche delle opere in progetto (per la situazione 1) e dei principi e parametri di funzionamento di un impianto idroelettrico ad acqua fluente (per la situazione 2) si sono individuate le potenziali generatrici di impatti ambientali elencate nel seguito, suddivise nelle due situazioni indicate in precedenza.

#### a) generatrici di impatti nella situazione 1 (cantiere):

- a.1) taglio della vegetazione esistente
- a.2) realizzazione di piste di cantiere
- a.3) sbancamento suolo e sottosuolo e scavi per la condotta
- a.4) demolizione manufatti esistenti
- a.5) realizzazione opere in alveo
- a.6) realizzazione dei manufatti interrati e fuoriterra
- a.7) lavori di sistemazione esterna
- a.8) transito ed uso di automezzi pesanti
- a.9) presenze umane durante il cantiere

b) generatrici di impatti nella situazione 2 (esercizio):

b.1) presenza fisica dei manufatti

b.2) sottrazione di acqua dal torrente nel tratto sotteso

b.3) traffico relativo al personale

Le azioni sopra citate sono potenzialmente in grado di produrre, nella zona in esame, una serie di interferenze che sono la causa prima di vari tipi di impatto ambientale.

Tali interferenze sono le seguenti:

- modifiche degli elementi ambientali presenti tramite eliminazione di parte degli stessi ed introduzione di nuovi ingombri fisici;
- interferenza sullo stato dei substrati in seguito alla modifica della litologia superficiale, al compattamento dei suoli ed all'interruzione della continuità del suolo;
- interferenza sullo stato delle acque superficiali dovuta alla sottrazione di acqua dal torrente;
- interferenze sullo stato dell'atmosfera caratterizzate dall'emissione di polveri, fumi e rumore;
- interferenza sulla popolazione circostante dovuta al richiamo di lavoratori;
- interferenza sul traffico esterno dovuta alla movimentazione di automezzi pesanti.

Il primo punto porta con sé effetti di tipo secondario quali la modifica nelle possibilità di percezione causata dall'introduzione di ostacoli visivi. Il quinto ed il sesto punto producono effetti secondari antropici che sono indotti di tipo urbanistico, indotti sulla rete dei servizi, indotti sulle attività economiche.

Nel capitolo seguente si sviluppa un'accurata descrizione e quantificazione degli effetti generati da queste operazioni, rimandando anche alle relazioni specifiche allegate per considerazioni più dettagliate e "mirate" ai comparti specifici.

In particolare si sono valutati gli effetti sulle componenti ambientali elencate nel seguito, che vengono analizzate singolarmente mantenendo la separazione tra la fase di cantiere e quella di esercizio:

- a) suolo e sottosuolo
- b) vegetazione e fauna
- c) paesaggio
- d) atmosfera
- e) ambiente idrico
- f) comunità ed economia locale

#### 4) Analisi degli impatti previsti

La realizzazione dell'impianto in progetto determinerà una serie di effetti sull'ambiente. L'entità di tali effetti può essere messa in relazione con le varie azioni di progetto (generatrici di impatto) che sono state individuate ed elencate nel capitolo precedente, nel quale sono state anche indicate le singole componenti ambientali a cui l'analisi riportata nel seguito fa riferimento.

La tabella seguente riassume, per i diversi comparti ambientali, quali sono le generatrici di impatti attive e le caratteristiche degli impatti prodotti.

In essa l'entità degli impatti è evidenziata con il seguente criterio:

**grassetto**     **impatti di entità elevata**  
normale         impatti di media entità  
*corsivo*         *impatti di bassa entità*

La natura degli impatti viene sintetizzata con le seguenti sigle:

CRL    completamente reversibile a lungo termine  
CRB    completamente reversibile a breve termine  
PRL    parzialmente reversibile a lungo termine  
PRB    parzialmente reversibile a breve termine  
IR      irreversibile

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5	a.6	a.7	a.8	a.9	b.1	b.2	b.3
suolo e sottosuolo	<i>PRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	-	<i>IR</i>	-	-
vegetazione e fauna	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	-	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	<i>IR</i>	<i>IR</i>	-
paesaggio	-	-	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>PRB</i>	<i>PRB</i>	<i>PRB</i>	-	-	<i>IR</i>	<i>IR</i>	-
atmosfera	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	-	<i>IR</i>
ambiente idrico	-	-	-	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	-	-	-	<i>IR</i>	<i>IR</i>	-
com. ed econ. locale	-	-	-	-	-	-	-	<i>CRB</i>	<i>CRB</i>	-	-	<i>IR</i>

Nei paragrafi seguenti, le considerazioni sintetizzate nella tabella precedente vengono sviluppate in modo dettagliato.



#### 4.1) *Impatti su suolo e sottosuolo*

Per quanto riguarda questo comparto, si osserva come l'unica situazione significativa sia quella relativa alla fase di cantiere. A lavori ultimati infatti, l'unico impatto individuabile è quello legato alla generatrice b.1) "presenza fisica dei manufatti". La centrale viabilità di accesso alla centrale ed il piccolo piazzale di manovra antistante andranno infatti ad occupare aree in origine destinate a bosco, sottraendole in modo permanente e definitivo alla loro originaria destinazione, anche se la presenza di alberi sull'area in oggetto è molto limitata.

Si tratta peraltro di superfici estremamente contenute, come risulta evidente dalle tavole allegate. L'opera di presa e la condotta, viceversa, essendo interamente interrati, non hanno alcun impatto sul suolo.

Il discorso è invece diverso per quanto riguarda la fase di cantiere. In questa situazione infatti, sono da prevedere danni consistenti, anche se temporanei e completamente reversibili al termine dei lavori, legati all'installazione dei cantieri ed alla esecuzione dei lavori di scavo per i manufatti e per la posa della tubazione. Quest'ultima operazione comporterà il coinvolgimento di una lunga striscia di terreno, avente però una larghezza limitata.

#### 4.2) *Impatti su vegetazione e fauna*

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali (per i quali si rimanda alla relazione specifica allegata per una disamina più approfondita), si può osservare che la fase di cantiere può provocare alcuni impatti, in particolare nel settore della centrale. La zona in cui è prevista l'opera di presa con l'annesso cantiere è infatti completamente priva di vegetazione arborea e quasi completamente occupata da piazzali, strade e fabbricati.

Il settore in cui quale è prevista la realizzazione della centrale è viceversa ricoperto da vegetazione arborea che nell'area interessata dai lavori verrà distrutta. Si tratta di un danno reversibile completamente a medio/lungo termine, in quanto gli alberi potranno essere ripiantati e, nel giro di alcuni anni, restituire l'aspetto attuale al sito. La superficie interessata è peraltro estremamente limitata ed il numero di piante da sacrificare contenuto entro la decina di unità.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'impatto sulla vegetazione è legato alle conseguenze che la riduzione di portata nel torrente nel tratto sotteso dall'impianto può avere sul microclima della fascia di terreni adiacenti e quindi sulla vegetazione che vi cresce.

Tale analisi è sviluppata nella relazione allegata, ma l'impatto può essere considerato estremamente ridotto.

Per quanto riguarda la fauna, si può senza dubbio affermare che gli impatti prevedibili saranno estremamente limitati e relativi alla sola situazione di costruzione. Essi saranno conseguenza del disturbo prodotto in ambienti tranquilli dall'attività di cantiere e saranno perciò limitati alla zona della centrale.

Il settore dell'opera di presa è infatti collocato in un ambito antropizzato ed il tracciato della condotta si sviluppa sulla strada statale o nelle sue immediate vicinanze, quindi in zona già attualmente molto disturbate.

Per la fase di esercizio non si prevedono conseguenze su questi comparti in quanto l'impianto non introduce alcun elemento di disturbo rispetto alla situazione attuale.

#### 4.3) *Impatti sul paesaggio*

L'intervento in oggetto è praticamente privo di impatti sul paesaggio della zona interessata, sia nella situazione di cantiere che in condizioni di esercizio.

I siti interessati sono posti in punti di ridottissima intervisibilità (in particolare la centrale), per cui l'esecuzione dei lavori in progetto risulterà praticamente invisibile se non da punti di osservazione posti nelle immediate vicinanze e che si trovano al di fuori di tutti i principali itinerari frequentati dai residenti e dai turisti.

In condizioni di esercizio poi, gli impatti saranno unicamente legati alla presenza del fabbricato centrale, che peraltro è stato progettato con caratteristiche architettoniche tali da ottimizzarne l'inserimento e verrà ulteriormente nascosto con la messa a dimora di alberi ed arbusti.

L'opera di presa è completamente interrata e prevista in un punto in cui la Dora risulta quasi completamente nascosta anche dal piazzale stesso.

Un impatto sul paesaggio in senso lato è rappresentato dalla riduzione della portata fluente lungo la Dora nel tratto sotteso dall'impianto, tratto che peraltro risulta scarsamente visibile e che non comprende l'attraversamento di alcun centro abitato, neppure di piccole dimensioni.

Si tratta di un impatto per sua natura irreversibile e legato alla fase di esercizio dell'impianto, che può peraltro essere mitigato e ridotto definendo, in modo opportuno ed accettabile da parte di tutti gli aventi causa, delle modalità di derivazione tali da preservare il più possibile le caratteristiche estetiche del corso d'acqua, almeno in alcuni periodi dell'anno. Le portate di cui è previsto il rilascio in progetto tengono conto anche di questi aspetti.

#### 4.4) *Impatti sull'atmosfera*

In fase di esercizio l'impianto in progetto non produrrà alcun genere di impatti sull'atmosfera, in quanto il suo funzionamento non comporta emissioni di alcun tipo.

Per quanto riguarda la fase di costruzione, sono invece prevedibili alcuni impatti legati alle emissioni nocive da parte dei mezzi d'opera ed alla polvere che verrà dispersa nell'aria. Si tratta di fenomeni legati alle aree di cantiere e destinati ad originare impatti di entità stimabile come medio-bassa e limitati alle due zone di cantiere principali, relative all'opera di presa ed alla centrale.

Si tratta in ogni caso di impatti di tipo temporaneo e completamente reversibili a breve termine.

#### 4.5) *Impatti sull'ambiente idrico*

Anche per questo comparto ambientale è necessario distinguere la fase di cantiere da quella di esercizio.

Nella prima situazione sono da prevedere impatti di limitata entità e completamente reversibili legati alla realizzazione delle opere in alveo previste dal progetto. Si verificheranno temporanei aumenti della torbidità ed anche, nella peggiore delle ipotesi, piccoli episodi di inquinamento legati a perdite di sostanze inqui-



Potranno peraltro verificarsi temporanei disagi per il traffico legati ai lavori di posa della condotta lungo la strada statale, che comporteranno l'istituzione di sensi unici alternati regolati da semafori.

Si potrà in ogni caso definire il periodo più opportuno per l'esecuzione di questo intervento, in modo da minimizzare questo disturbo.

In condizioni di esercizio, gli impatti su questo comparto ambientale saranno decisamente più contenuti. Si tratta infatti di impianti quasi completamente automatizzati per cui la ricaduta sull'economia locale sarà limitata al personale di custodia dell'impianto (una o due persone) ed alle ditte incaricate della manutenzione ordinaria e straordinaria, voci, queste ultime, che arrivano comunque ad importi rilevanti. (cfr. cap. 8).

Saranno invece rilevanti le ricadute economiche positive per i due comuni che propongono l'intervento, che potranno dividersi gli utili provenienti dalla vendita dell'energia prodotta, utili che vengono quantificati nell'ultimo capitolo di questo studio.

## 5) Riferimenti normativi

In questo capitolo si confronta l'opera in progetto con la normativa tecnica specifica e con le norme ambientali ed urbanistiche vigenti nelle zone interessate dagli interventi.

Dal punto di vista tecnico l'impianto in oggetto è conforme alle prescrizioni della Delibera del Consiglio Regionale del 22 febbraio 1995 n° 1193/X "Approvazione dei criteri provvisori di valutazione per l'esame delle domande di concessione e subconcessione<sup>3</sup> di derivazione d'acqua" e successive modifiche ed integrazioni.

Nell'atto di concessione saranno definiti la durata, la portata derivabile, i canoni da pagare, i vincoli di costruzione per i manufatti di presa e le modalità di restituzione dell'acqua.

Per quanto riguarda i vincoli di carattere ambientale, urbanistico e paesaggistico, le norme a cui fare riferimento sono le seguenti:

- a) **R.D. 30 dicembre 1923 n. 3276.** E' il decreto che istituisce il vincolo idrogeologico su determinati settori delle zone montane. Per edificare in zona soggetta a questo vincolo è necessario ottenere l'autorizzazione da parte del Corpo Forestale
- b) **Legge 29 giugno 1939 n. 1497 e legge 8 agosto 1985 n. 431.** Sono le leggi istituite a protezione delle bellezze paesaggistiche e naturali. Per gli interventi che ricadono in zone tutelate ai sensi di queste leggi (ad esempio aree boscate o adiacenti ai corsi d'acqua) è necessaria l'autorizzazione da parte del Servizio Tutela del Paesaggio dell'Assessorato Istruzione e Cultura (ex Soprintendenza ai Beni Ambientali)
- c) **R.D. 25 luglio 1904 n. 523.** E' il decreto che regola dal punto di vista idraulico l'esecuzione delle opere che interferiscono con i corsi d'acqua, prevedendo una specifica autorizzazione da parte del competente Servizio dell'Assessorato Territorio, Ambiente ed Opere pubbliche
- d) **L.R. 6 aprile 1998 n. 11.** E' la legge regionale che contiene la normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta e definisce gli ambiti inedificabili. E' peraltro previsto l'esercizio del potere di deroga da

parte del Sindaco nel caso di impianti di interesse generale come quello in esame.

Un discorso a parte lo merita il confronto con le Norme di Attuazione del P.T.P., entrato in vigore nell'estate del 1998. Gli articoli con i quali l'intervento in progetto deve essere confrontato sono i seguenti:

**Art. 22 - Infrastrutture.** Il P.T.P. persegue la diversificazione delle fonti energetiche, l'incentivazione dell'autoproduzione di energia idroelettrica di potenza nominale media fino a 30.000 kW purchè non apportino consistenti modificazioni idrografiche e rispettino il M.D.V.

**Art. 32 - Boschi e foreste.** All'interno dei boschi e delle foreste, oltre alle disposizioni della normativa regionale in tema di aree boscate vale il divieto di realizzare interventi infrastrutturali che comportino alterazioni alla copertura vegetale con la sola eccezione degli interventi pubblici o di interesse pubblico per i quali non siano individuabili alternative progettuali

**Art. 33 - Difesa del suolo.** E' vietato eseguire intagli artificiali non protetti con fronti subverticali non compatibili con la struttura dei terreni interessati. E' inoltre vietato costruire muri di sostegno senza un adeguato drenaggio sul lato di contronipa, addurre alla superficie del suolo le acque della falda freatica intercettata in occasione di scavi, sbancamenti o perforazioni senza regimarne il conseguente deflusso

**Art. 35 - Fasce fluviali e risorse idriche.** Nelle fasce fluviali non sono consentite opere od attività suscettibili di impedire od ostacolare il libero deflusso delle acque o di aggravare i rischi ed i danni potenziali in caso di eventi di piena eccezionale. Le opere di captazione delle risorse idriche devono essere realizzate sulla base di progetti contenenti adeguate valutazioni preventive degli effetti idrodinamici e dell'impatto ambientale, assicurando il rispetto del Minimo Deflusso Vitale.

Elencate le norme vigenti sul territorio interessato dai lavori in progetto, prima di procedere ad esaminare la conformità di quest'ultimo a tali norme, si ritiene opportuno precisare che la legge 9 gennaio 1991 n. 10, art. 1, ultimo comma recita: *"L'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabili è considerata di*



*pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai sensi dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".* Questo significa che possono essere rilasciate le autorizzazioni necessarie anche in deroga ai divieti ed ai vincoli vigenti sulle aree di intervento.

Il comma 1 dell'art. 88 della L.R. 11/98 prevede infatti che i poteri di deroga previsti dalle norme vigenti di P.R.G.C. o di regolamento edilizio possono essere esercitati limitatamente ai casi di edifici ed impianti pubblici o di interesse pubblico.

Elencate le norme ambientali, urbanistiche e paesaggistiche esistenti sulle aree di intervento, si può ora passare ad eseguire un confronto tra le opere in progetto e tali norme.

#### 5.1) *Opera di presa a La Thuile*

Il manufatto di presa si colloca in zona classificata "C3" dal P.R.G.C. di La Thuile, quindi in un'area in cui è ammessa la realizzazione di costruzioni ed opere di interesse generale e/o sociale.

Per il rilascio della concessione edilizia da parte del sindaco saranno necessari, oltre alla valutazione di impatto ambientale positiva, anche le seguenti autorizzazioni:

- a) del Corpo Forestale per il vincolo paesaggistico (R.D. 3276/23)
- b) del Servizio tutela del paesaggio per il vincolo ambientale (leggi 1497/39 e 431/85)
- c) dell'Assessorato territorio, ambiente ed opere pubbliche per il vincolo idraulico (R.D. 523/04)

E' inoltre necessario il nulla-osta alla deroga per il divieto di edificazione a ridosso dei corsi d'acqua da parte dell'Assessorato all'Agricoltura.

L'autorizzazione per il vincolo idrogeologico comprenderà anche la porzione di tracciato della condotta forzata all'interno del territorio comunale i La Thuile. Trattandosi di un manufatto completamente interrato (in trincea o in galleria) è l'unica autorizzazione di cui necessità.

Sulla base di queste autorizzazioni, della V.I.A. positiva, del parere favorevole della Commissione Edilizia e del Consiglio Comunale, il sindaco potrà rilasciare la concessione edilizia.

#### 5.2) *Centrale e condotta in comune di Pré Saint Didier*

La maggior parte del tracciato della condotta forzata e la centrale di produzione dell'energia si trovano sul territorio del comune di Pré Saint Didier e ricadono in zona "E", cioè destinate ad usi agricoli e/o forestali in cui è però ammessa la realizzazione di costruzioni e opere di interesse generale e sociale.

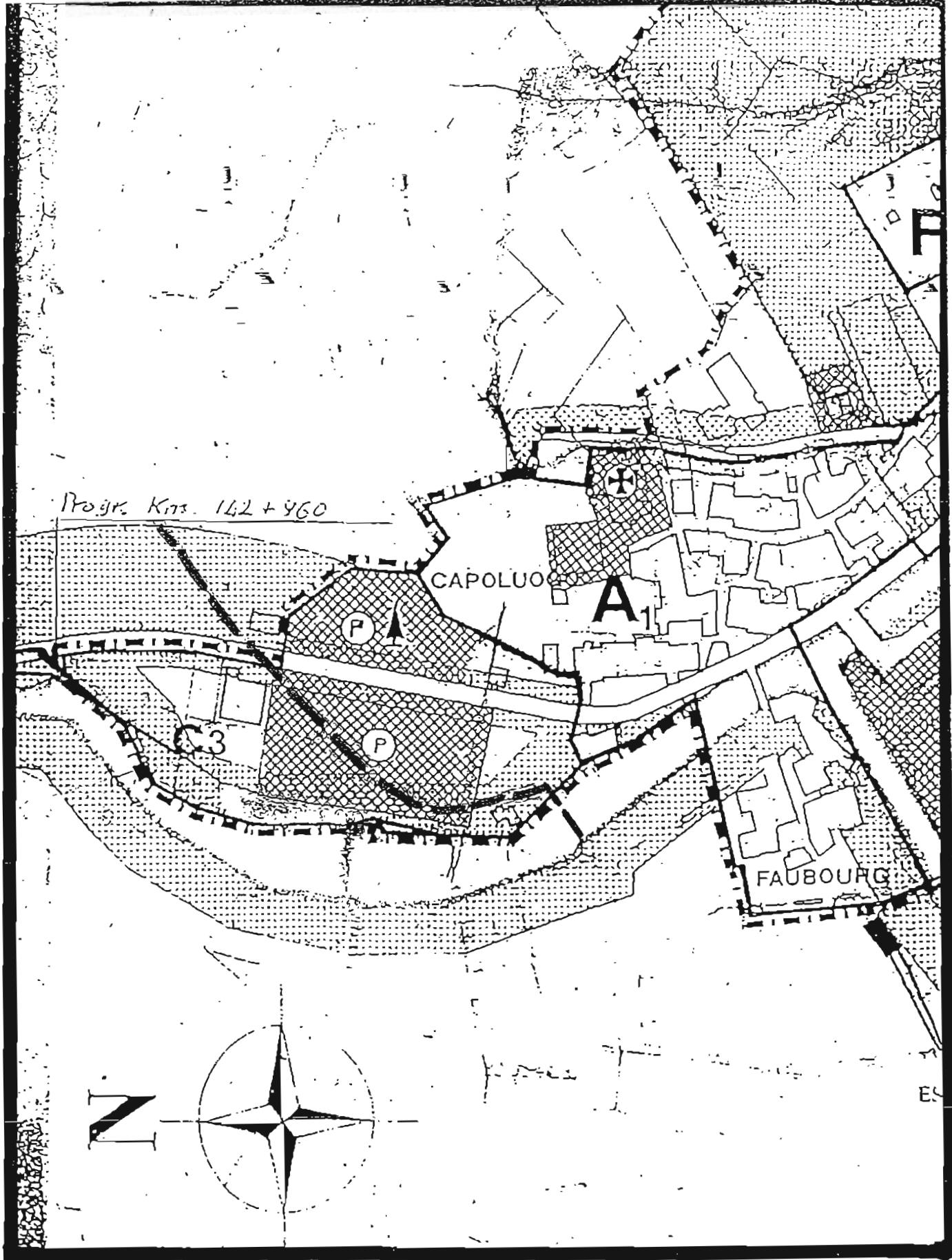
Per il rilascio della concessione edilizia da parte del sindaco saranno necessari, oltre alla V.I.A. positiva, anche le seguenti autorizzazioni:

- a) del Corpo Forestale per il vincolo paesaggistico (R.D. 3276/23)
- b) del Servizio tutela del paesaggio per il vincolo ambientale (leggi 1497/39 e 431/85)

E' inoltre necessario il nulla-osta alla deroga per l'edificazione in aree boscate (centrale) da parte dell'Assessorato all'Agricoltura.

Dovrà inoltre essere stipulata una convenzione con l'ANAS per la posa della tubazione lungo la S.S. 26 del Piccolo S. Bernardo.

Sulla base di queste autorizzazioni, della V.I.A. positiva e del parere favorevole della Commissione Edilizia e del Consiglio Comunale, il sindaco può rilasciare la concessione edilizia.



OPEDA DI PRESA A LA THUILE  
ESTRATTO DEL P.D.G.C. (1:1000)

— — — — — OPERA DI PRESA E  
CONDOTTA INTERRATA

## 6) Motivazione delle scelte progettuali

Un intervento come quello in progetto comporta numerose scelte progettuali, su livelli diversi, da quello globale di individuazione del sito e di dimensionamento dell'impianto a quello relativo al dettaglio architettonico e tecnologico. Nel seguito si procederà ad una dettagliata analisi delle scelte compiute, sottolineando le motivazioni poste alla loro base.

La prima scelta fondamentale, si potrebbe dire "strategica", è quella relativa alla "dimensione" da conferire all'intervento, decidendo cioè se operare con investimenti consistenti per realizzare un impianto di medie dimensioni capace di elevate produzioni, o su piccola scala, realizzando quelle che vengono anche definite microcentrali, caratterizzate da piccole dimensioni e quindi da investimenti e produzioni limitate.

La scelta del Consorzio Intercomunale "Sistemi ed Energia" è stata quella di puntare alla realizzazione di un impianto di medie dimensioni, capace di assumere un ruolo significativo nel settore della produzione idroelettrica regionale.

Con questa impostazione l'impianto permette di ottenere ricavi consistenti per i bilanci comunali, a fronte di un investimento significativo ma in ogni caso accettabile.

Operata la scelta per un'opera di dimensioni significative, il passo successivo della progettazione è stato quello di individuare un corso d'acqua ed un tratto adatti a soddisfare tali esigenze, in quanto caratterizzati da una portata sufficiente e da un salto geometrico tale da permettere le produzioni volute.

La Dora di La Thuile presenta queste due caratteristiche.

Relativamente alla scelta del sito, una prima selezione è stata operata per esclusione, eliminando tutti i tratti già sottesi da impianti esistenti e quelli che attraversano i centri abitati.

In questo modo si è giunti ad individuare il tratto in progetto come il più adatto alla realizzazione di un impianto con le caratteristiche dimensionali che interessavano ai proponenti, in considerazione delle portate disponibili, del salto rapportato alle distanze planimetriche e della mancanza di vincoli particolari.

Individuato il tratto su cui intervenire, la progettazione si è concentrata sull'individuazione dei punti più adatti per la realizzazione delle opere di derivazione e della centrale di produzione con il canale per la restituzione alla Dora delle portate derivate.

Per quanto riguarda le opere di presa, la scelta del sito è risultata estremamente agevole ed anzi, in un certo senso obbligata. I motivi che hanno portato alla soluzione adottata sono i seguenti:

- a) la posizione non poteva essere individuata più a monte in quanto la sezione scelta è immediatamente a valle della confluenza tra i torrenti Ruitor e Verney;
- b) nella sezione individuata l'alveo della Dora si presta in modo ottimale alla realizzazione delle opere di presa;
- c) il piazzale adiacente alla Dora sulla destra orografica è l'ideale per realizzare la vasca di sedimentazione e di carico senza incidere su terreni occupati dalla vegetazione e quindi ridurre gli impatti sull'ambiente;
- d) spostare la presa più a valle comporterebbe una perdita di salto utile e difficoltà nella posa della condotta lungo il tracciato che si è scelto per i motivi illustrati nel seguito

Relativamente al fabbricato della centrale, la collocazione dell'edificio non è univocamente definibile come per l'opera di presa. L'edificio infatti non necessita di caratteristiche particolari del terreno, ma la scelta effettuata consente, con estrema facilità, di interrare quasi completamente il fabbricato e di sfruttare una strada esistente per l'accesso all'area.

Spostare più a monte il fabbricato avrebbe in questo caso comportato una perdita di salto utile non giustificata da alcun vantaggio economico, tecnico od ambientale, mentre più a valle la sponda del torrente diventa quasi inaccessibile e richiederebbe interventi estremamente pesanti sul terreno e sulla vegetazione per la realizzazione dell'edificio e della strada di accesso.

Circa la tipologia e le caratteristiche architettoniche proposte per i manufatti, sono possibili numerose soluzioni e varianti, senza compromettere la funzionalità dell'impianto.

Relativamente al tracciato della condotta, questo risulta in pratica univocamente definito salvo le piccole possibili varianti illustrate nella planimetria riportata nel seguito. Nel tratto immediatamente a valle della presa si è preferito fare ricorso ad una breve galleria per evitare la posa della tubazione in esterno a valle della galleria artificiale esistente, in un settore soggetto a frequenti valanghe.

Più a valle, la presenza della strada statale offre l'opportunità di evitare o ridurre al minimo gli impatti sul versante e sulla vegetazione ed è quindi sembrata la soluzione più ovvia tecnicamente ed ambientalmente quella di far coincidere il più possibile il tracciato della tubazione con quello della strada.

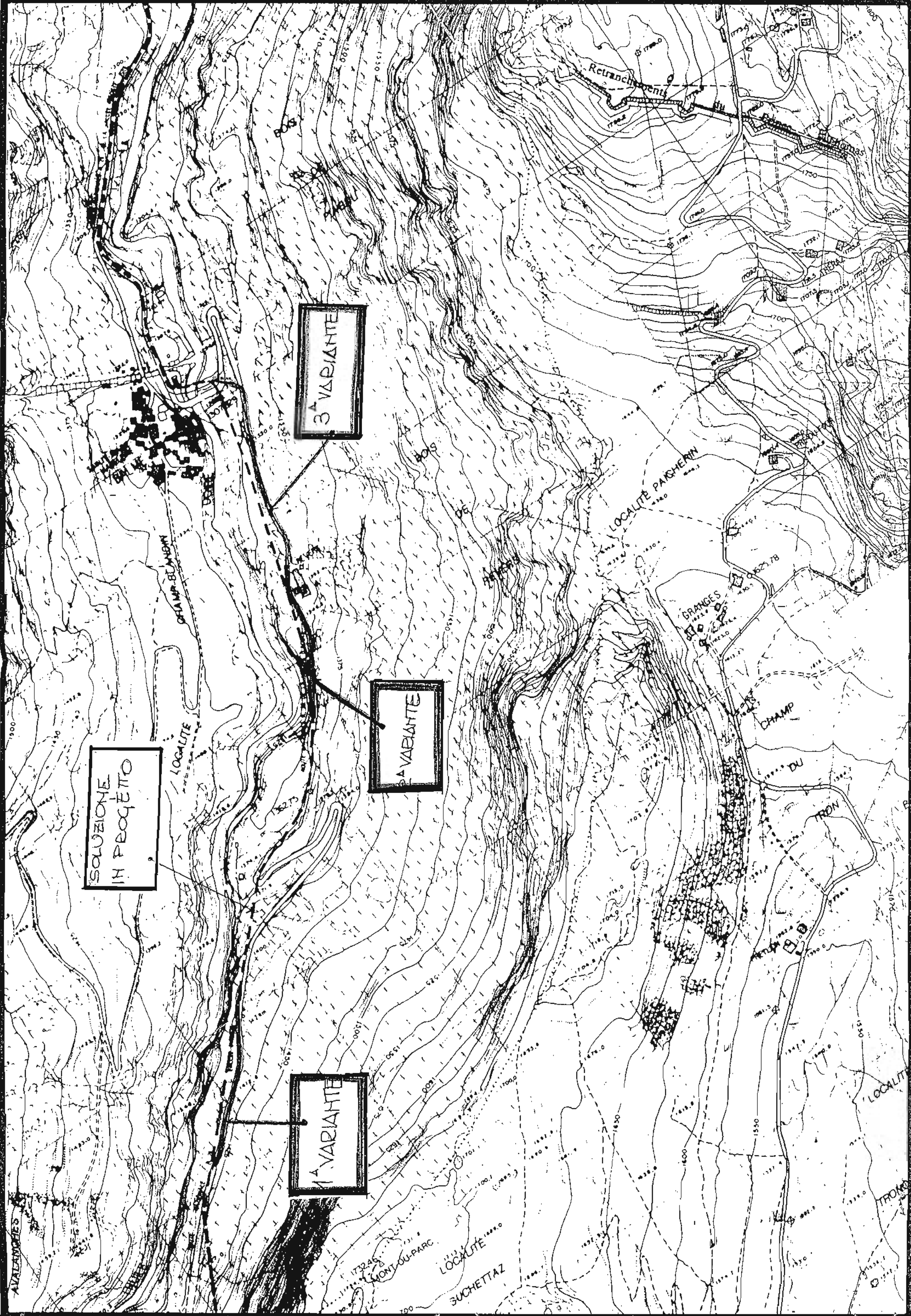
In definitiva la scelta progettuale principale riguarda le modalità di funzionamento dell'impianto cioè il regime delle portate derivate.

L'elaborazione dei dati di portata e di precipitazione disponibili negli Annali Idrologici pubblicati dall'Ufficio Idrografico del Po del bacino in esame, ha permesso di verificare il calcolo delle portate medie mensili, delle portate medie utilizzabili e delle caratteristiche di utilizzazione del corso d'acqua e dell'impianto.

I calcoli che hanno portato alla definizione delle portate su cui basare il dimensionamento dell'impianto sono riportati nel successivo capitolo 8. In questo paragrafo si riportano solo alcune considerazioni di carattere generale.

La definizione della portata rappresenta una scelta di compromesso tra potenza dell'impianto (tanto maggiore quanto maggiore è la portata), i costi di costruzione (che crescono con la potenza dell'impianto), ed i vincoli posti dalla normativa sul Minimo Deflusso Vitale, cioè sulla portata istantanea che deve essere lasciata fluire liberamente a valle dall'impianto.

Nel caso specifico, sulla base di esperienze precedenti e dei pareri formulati dai consulenti alla redazione dello studio e del progetto, si è ritenuto opportuno mantenere un rilascio minimo pari ad almeno il doppio del M.D.V. e contenere il prelievo entro un massimo del 50% della portata naturale, con un andamento delle portate residue il più possibile vicino a quello delle portate naturali.



## 7) Misure di mitigazione degli impatti

Evidenziate le prevedibili generatrici di impatti ed i loro effetti sull'ambiente, si è cercato di individuare delle misure di mitigazione per attenuare e se possibile annullare, i danni provocati dalla costruzione dell'impianto e, successivamente, dal suo funzionamento.

Come già fatto in precedenza per la valutazione degli impatti prevedibili, anche nell'analizzare le misure di mitigazione previste è opportuno considerare separatamente la fase transitoria di realizzazione da quella definitiva di funzionamento a regime dell'impianto.

### 7.1) Fase di cantiere

Le misure di mitigazione possibili in questa fase riguardano l'emissione di inquinanti dell'aria e dell'acqua ed il rumore dovuto ai mezzi d'opera.

Dovranno essere adottati filtri per le polveri e verificata l'efficienza dei mezzi d'opera. Si raccomanderà, inoltre, di evitare l'accumulo temporaneo degli inerti al di fuori delle strisce territoriali già interessate dai lavori. Si tratterà di scegliere superfici di scarsa importanza vegetazionale, come piste o strade già esistenti. In ogni caso dovranno evitarsi discariche di materiale nell'alveo fluviale o, forse peggio, sulle sue sponde, per non generare impatti negativi sulla componente biologica più acquatica (anfibi in particolare).

Il tempestivo ripristino di ogni settore, anche piccolo, in cui si siano terminati i lavori, costituisce in ogni caso un valido metodo di minimizzazione degli impatti, per il fatto che ne limita la durata temporale.

### 7.2) Fase di esercizio

Per quanto riguarda la gestione dell'impianto, è opportuno evidenziare come la portata media utilizzata sia solo una frazione di quella derivabile, ottenuta sottraendo alle portate effluenti nella sezione di presa il M.D.V. calcolato con le modalità stabilite dalla D.C.R. 1193/X. Ciò significa che in molti mesi



dell'anno la portata che fluisce liberamente a valle è notevolmente superiore ai minimi stabiliti dalla normativa.

Per quanto riguarda le interferenze con il patrimonio ittico, si deve osservare che il funzionamento dell'impianto potrebbe avere tre effetti:

- a) catturare pesci attraverso l'opera di presa;
- b) ridurre eccessivamente la quantità di acqua presente a valle della presa;
- c) impedire la mobilità attraverso la sezione di presa.

Per eliminare questi pericoli sono state adottate le seguenti precauzioni:

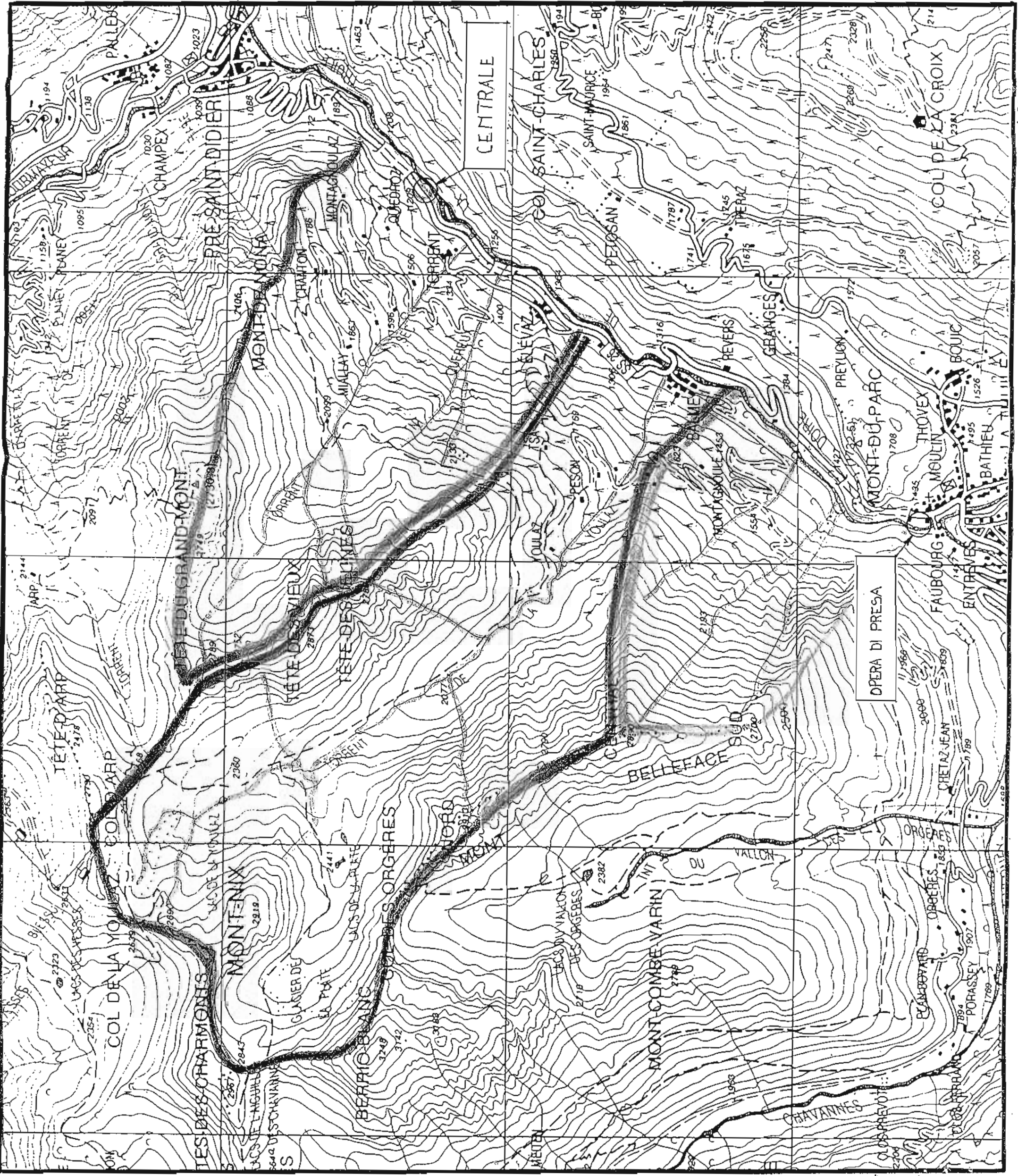
- a) le griglie hanno dimensioni tali per cui i pesci medio-grandi non possono attraversarle. I pesci piccoli e gli avannotti che eventualmente dovessero finire nella vasca di carico verrebbero espulsi durante l'apertura delle paratoie e restituiti al torrente. L'accesso alla condotta forzata è infatti impedito da una rete di maglia 4\*4 mm, che ha lo scopo di evitare che possano arrivare alle turbine delle particelle in grado di rovinare le macchine.
- b) la traversa di presa è stata progettata per garantire in ogni condizione il rilascio al torrente del minimo deflusso vitale, che viene determinato tenendo conto anche delle esigenze della fauna ittica del torrente.

Come indicato in precedenza, le portate rilasciate sono sempre superiori al minimo previsto dalla normativa.

Si osserva inoltre che tra la sezione dell'opera di presa e quella di restituzione, il torrente conta numerosi affluenti laterali che ne integrano la portata.

- c) per permettere la mobilità della fauna ittica attraverso alla sezione di presa si è prevista una "scala per i pesci", che è stata posizionata in corrispondenza dello stramazzo individuato per il passaggio del M.D.V.. La presenza di un flusso d'acqua su questo manufatto è quindi garantita in ogni periodo dell'anno, anche quando le portate del torrente sono minime.

	BACINO TORRENT SEC
	BACINO TORRENT DE LA YOULAZ
	BACINO DI MONT BELLEFACE



## 8) **Analisi costi-benefici**

Nei capitoli precedenti si sono descritte le opere in progetto, lo stato attuale del sito interessato dall'intervento, le conseguenze prevedibili sull'ambiente in seguito alla realizzazione dell'impianto e le misure di mitigazione di cui si prevede l'adozione.

In questo capitolo si riporta un'analisi di massima dell'investimento rappresentato dalla realizzazione della centrale idroelettrica, in modo da permettere un confronto tra i costi che è necessario sostenere per la costruzione e la gestione dell'impianto e le entrate che la produzione di energia elettrica e la conseguente vendita permetteranno di ricavare.

Il primo paragrafo è dedicato al calcolo delle produzioni ottenibili dall'impianto sulla base del regime delle portate utilizzate ricavato nel precedente capitolo 2.

Il secondo è dedicato all'analisi dei costi, effettuata sulla base degli elaborati di progetto e dei prezziari di uso più frequente.

Il terzo paragrafo descrive il piano di gestione dell'impianto, evidenziando le spese che tale piano comporta.

Il quarto paragrafo prende in considerazione il programma di ammortamento ed il quinto la previsione dei ricavi.

Il sesto è dedicato ad un'analisi semplificata dei costi e dei ricavi per permettere una valutazione globale dell'investimento.

L'ultimo paragrafo viceversa, esamina i "costi" e "benefici" ambientali, con riferimento anche all'opzione zero di non costruzione dell'impianto stesso.

### 8.1) *Calcolo delle produzioni*

Nella tabella riportata alla pagina seguente vengono riassunti i diversi regimi delle portate illustrati nei capitoli precedenti, nonché le potenze effettive sviluppate dall'impianto e l'energia producibile nei singoli mesi e complessivamente nel corso dell'anno.



Il salto utile netto ( $H_{\text{netto}}$ ), viene ricavato dal salto utile lordo con la detrazione delle perdite di carico. Queste ultime sono variabili in funzione della velocità dell'acqua nella tubazione e quindi della portata utilizzata, crescendo in modo esponenziale con quest'ultima.

Le potenze effettive ( $P_{\text{eff}}$ ) sono quindi determinate tenendo conto di questo salto e non di quello lordo, ed inserendo un coefficiente pari a 0.85 che rappresenta in rendimento medio elettromeccanico dell'impianto.

L'energia prodotta ( $E_{\text{prod}}$ ) si ottiene moltiplicando le potenze effettive per le ore di funzionamento dell'impianto.

### 8.2) *Costo dell'impianto*

Da un computo metrico di massima sviluppato sulla base degli elaborati di progetto ed utilizzando prezzi medi ricavati dai prezziari di uso più frequente, si sono stabiliti i costi di massima riportati nel seguito, che non tengono conto dell'I.V.A.

opera di presa con vasca di carico	1 000 000 000
condotta forzata (compresa la galleria)	7 000 000 000
centrale (opere civili)	500 000 000
turbine, generatori, ecc.	3 000 000 000
trasformatori, automazione, controllo	2 000 000 000
appar.oleodinamiche, idrauliche ed elettromeccaniche	500 000 000
impianti ed oneri per allacciamento ENEL	1 000 000 000
varie, spese tecniche ed imprevisti, terreni	1 000 000 000
	-----
Costo totale	16 000 000 000

Il costo dell'intervento in progetto è quindi di 16 000 000 000 di lire.

### 8.3) *Piano di gestione*

La centrale idroelettrica progettata è totalmente automatizzata e collegata con un sistema telematico ad un centro di controllo a distanza che potrà essere

prodotta al gestore della rete di trasmissione nazionale e, fino alla assunzione della titolarità delle funzioni a questo attribuite dall'articolo 3 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, all'Enel Spa e alle imprese produttrici e distributrici di cui all'articolo 22, comma 3, della legge 9 gennaio 1991, n. 9, ad eccezione dell'energia ceduta nell'ambito di convenzioni di cessione destrutturate all'Enel Spa, di cui al decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato 25 settembre 1992, ancora in vigore fino alla loro scadenza.

2.2 Dopo l'1 gennaio 2002, la componente di cui all'articolo 3, lettera b), della presente deliberazione, non viene riconosciuta agli impianti entrati in esercizio in data successiva a quella di entrata in vigore del decreto legislativo 16 marzo 1999, n.79, ovvero agli impianti ripotenziati successivamente a tale data, limitatamente alla producibilità aggiuntiva.

### Articolo 3

#### *Prezzi di cessione dell'energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici ad acqua fluente con potenza nominale media annua fino a 3 MW*

3.1 Agli impianti di cui all'articolo 2 si applicano prezzi di cessione dell'energia elettrica prodotta indifferenziati tra ore piene e ore vuote costituiti da due componenti:

- a) una componente pari al costo unitario variabile riconosciuto dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili fossili commerciali (Ct), espresso in L/kWh, ai sensi della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 26 giugno 1997, n. 70, e sue successive modificazioni e integrazioni;
- b) una componente ai sensi dell'articolo 22, comma 5, della legge 9 gennaio 1991, n. 9, pari alla differenza tra il prezzo di cessione riportato nella tabella 1 e la componente di cui alla precedente lettera a).

3.2 Alla produzione di energia elettrica su base annua si applicano i prezzi di cessione fissati nella tabella 1, differenziati per i diversi scagioni di quantità di energia prodotte nel corso dell'anno solare.

**Tabella 1- Prezzi di cessione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti idroelettrici ad acqua fluente fino a 3 MW**

Produzione di energia elettrica su base annua	Componente di cui alla lettera a) (*)	Componente di cui alla lettera b)	Prezzo di cessione (L/kWh)
fino a 1 milione di kWh	40,2	114,8	155
oltre 1 fino a 2 milioni di kWh	40,2	78,8	119
oltre 2 fino a 3 milioni di kWh	40,2	68,8	109
oltre 3 fino a 4 milioni di kWh	40,2	62,8	103
oltre 4 fino a 5 milioni di kWh	40,2	57,8	98
oltre 5 fino a 10 milioni di kWh	40,2	49,8	90
oltre 10 milioni di kWh	40,2	41,8	82

(\*) Il valore riportato in tabella per la componente di cui alla lettera a) è pari al costo unitario variabile riconosciuto dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili fossili commerciali in vigore nel terzo bimestre (maggio-giugno) 1999, di cui alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 22 aprile 1999, n. 54/99, ed è soggetto ad aggiornamento bimestrale.



ubicato in una sede scelta dal Consorzio, ad esempio nei Municipi dei due comuni che lo compongono.

In questo modo tutti i parametri d'esercizio saranno riscontrabili su video negli uffici stessi e la gestione ordinaria dell'impianto potrà essere effettuata a distanza. Fatta questa premessa, i costi di gestione calcolati su base annua, possono essere così schematizzati:

gestione tecnica	150 000 000
manutenzione programmata	160 000 000
manutenzione straordinaria	80 000 000
assicurazioni	60.000.000
costi diversi	150.000.000
	-----
Totale costi annuali di gestione	600 000 000

I costi della gestione tecnica comprendono i compensi al personale addetto alla centrale (un custode a tempo pieno ed un tecnico specializzato part-time) nonché le spese di auto, trasporto, forniture, ecc.

La manutenzione programmata, affidata a ditte specializzate esterne, può essere stimata come un onere pari al 1% dell'investimento.

La manutenzione straordinaria, affidata anch'essa a ditte specializzate esterne, può essere assunta come un onere pari allo 0.5% dell'investimento.

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

I costi diversi comprendono i canoni, i sovracani, le tasse e le spese impreviste che possono rendersi necessarie nel corso dell'anno.

#### 8.4) *Programma di ammortamento*

I valori delle quote di ammortamento di seguito riportati sono stati calcolati sulla base di coefficienti tratti dalle tabelle normalmente utilizzate per il calcolo degli ammortamenti relativi ad un impianto idroelettrico.

Il valore dell'aliquota di ammortamento dell'ultimo punto dei costi relativo ad imprevisti, progetti e collaudi, è stato ottenuto come rapporto tra la somma degli ammortamenti e quella dei costi relativi alle altre voci.

opera di presa con vasca di carico (1 %)	10 000 000
condotta forzata (compresa la galleria) (4 %)	280 000 000
centrale (opere civili) (3 %)	15 000 000
turbine, generatori, trasf. (7 %)	350 000 000
impianti elettrici, automazione, controllo (20 %)	100 000 000
imprevisti e progetti (5 %)	50 000 000
	-----
Totale costi di ammortamento	805 000 000

La quota annuale di ammortamento è quindi pari a lire 805 000 000.

#### 8.5) *Previsione dei ricavi*

La quantificazione del ricavo annuo ottenibile con la produzione calcolata in precedenza è in questa fase abbastanza difficile in quanto la situazione normativa di riferimento, per un impianto come quello in progetto avente una potenza nominale media annua superiore ai 3 MW, non stabilisce delle tariffe certe.

A titolo cautelativo, quindi con una sottostima del ricavo ottenibile, il calcolo di quest'ultimo è stato fatto facendo riferimento a quanto previsto dall'art. 3 della Delibera 82 in data 8/6/99 dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, per impianti di potenza nominale media annua inferiore a 3 MW, che si allega nel seguito.

Sulla base dei valori riportati in questa tabella si ottiene, per la produzione di progetto, un prezzo medio di 85 £/kWh al quale corrisponde un ricavo annuo di circa 3.111.000.000 £.

Quindi, riassumendo, con la tariffa citata in precedenza si ha:

• produzione annua (kWh)	36 602 457
• prezzo medio (£/kWh)	85
• ricavo annuo (£)	3 111 000 000

In realtà, collocando direttamente l'energia prodotta sul mercato è verosimile attendersi un prezzo vicino alle 150 £/kWh, al quale corrisponderebbe un ricavo di circa 5 400 000 000 annui.

Quest'ultima rappresenta la prospettiva più realistica. La normativa che sta per entrare in vigore prevede infatti, con la fine del monopolio ENEL, che chi



vuole produrre ed immettere sul mercato energia elettrica, debba garantire che una certa percentuale sia prodotta mediante fonti rinnovabili. Risulta quindi evidente che la produzione di impianti come quello in progetto diventerà molto ambita, non tanto dal singolo consumatore, quanto piuttosto dal produttore di energia mediante fonti tradizionali, che ne avrà bisogno per poterla immettere sul mercato insieme a quella che produce con i suoi impianti, che in caso contrario risulterebbe inutilizzabile.

Ad oggi non è ancora stata fissata ufficialmente una tariffa per l'energia prodotta da fonti rinnovabili, ma l'indicazione ufficiosa si attesta proprio attorno alle 150 £/kWh indicate nei conteggi precedenti.

#### 8.6) *Analisi semplificata costi-ricavi*

Da quanto esposto nelle pagine precedenti, il bilancio annuale dei costi e dei ricavi per l'impianto in progetto può essere così riassunto (valori espressi in lire):

• ricavo annuo	3 111 000 000
• costi di gestione	600 000 000
• ammortamenti	805 000 000
• risultato operativo	1 706 000 000

L'utile netto per il Consorzio Intercomunale può essere quantificato in un 50% circa di tale valore.

Come già indicato in precedenza, questo valore costituisce una stima cautelativa. In caso di collocamento diretto sul mercato dell'energia prodotta, è infatti verosimile attendersi un risultato operativo pari a:

• ricavo annuo	5 452 000 000
• costi di gestione	600 000 000
• ammortamenti	805 000 000
• risultato operativo	4 047 000 000

L'utile netto per il Consorzio può essere stimato nel 50% circa di questo valore anche in questo secondo caso.

Il valore effettivo del risultato operativo si collocherà probabilmente nell'intervallo di cui questi due valori costituiscono gli estremi.

Appare in ogni caso evidente come si tratti di un'operazione assai conveniente dal punto di vista della resa economica dell'investimento.

Nel paragrafo successivo si svilupperà invece un'analisi più ampia del confronto costi/benefici, uscendo dall'ambito puramente economico per considerare gli aspetti ambientali e sociali.

#### 8.7) *Analisi degli aspetti naturalistici*

I "costi" od "impatti" di tipo ambientale, ampiamente valutati e descritti in precedenza nelle pagine del presente volume e nelle relazioni specialistiche allegate possono essere così riassunti:

- a) la traversa posta nell'alveo del torrente
- b) le strutture delle opere di monte e di valle
- c) l'impovertimento della portata del torrente per il tratto compreso tra l'opera di presa e la restituzione a valle delle turbine

In relazione a questi aspetti sono peraltro necessarie le seguenti considerazioni:

- a) la traversa in alveo rappresenta un manufatto istrionescamente poco visibile e la collocazione in un punto abbastanza nascosto contribuisce a ridurre il "disturbo" provocato sul paesaggio. Il tratto del torrente in cui verrà collocato il manufatto è inoltre caratterizzato dalla presenza sulla sponda di diverse costruzioni e di manufatti per la regimazione delle portate per cui la nuova opera si inserisce in un ambito già piuttosto degradato e povero sotto l'aspetto paesaggistico ed ambientale in senso lato
- b) i fabbricati di monte e di valle sono in gran parte interrati e quindi poco visibili. In particolare i manufatti che completano l'opera di presa sono tutti interrati al disotto del piano attuale del terreno e risultano completamente nascosti. Per quanto riguarda l'edificio centrale, anche in questo caso la

porzione fuoriterra è ridotta ed il sito in cui verrà edificata è nascosto dalla strada e visibile dall'alto solo affacciandosi dalla statale.

Da questa prospettiva peraltro, si vede solo la copertura dell'edificio, che ricoperta di terra ed inerbita, risulterà quasi impercettibile.

- c) si è avuto cura di mantenere un regime delle portate residue tale da non compromettere i caratteri di naturalità del corso d'acqua (cfr. par. 8.2) mantenendo in particolare un rilascio minimo pari a 2 volte il M.D.V..

E' importante sottolineare che, come indicato nel capitolo dedicato alle misure di mitigazione, sono presenti numerosi affluenti laterali in grado di ricostituire in parte le portate naturali.

Una valutazione corretta dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'impianto in oggetto non può limitarsi all'ambito locale ma deve prendere in considerazione la situazione complessiva dell'industria energetica italiana ed internazionale, con la constatazione delle difficoltà che l'ENEL incontra per la costruzione di nuovi impianti, occorrenti per fronteggiare l'incremento costante della richiesta di energia.

La maggior parte dell'energia prodotta in Italia e all'estero proviene da impianti termoelettrici, idroelettrici con bacino di invaso di grandi dimensioni o (per quanto riguarda l'estero) nucleari.

Tutti questi tipi di centrali sono caratterizzati, nonostante il continuo progresso tecnologico, dal fatto di produrre un impatto notevole sull'ambiente con emissioni inquinanti durante il funzionamento e/o con l'occupazione e la distruzione di grandi superfici di terreno e la costruzione di infrastrutture imponenti.

L'aiuto che gli impianti idroelettrici come quello in progetto possono dare, seppure non risolutivo del problema, non può essere trascurato in quanto l'energia prodotta con questo tipo di tecnologia, che in fase di gestione non produce nessun tipo di inquinamento e che non necessita di strutture imponenti e di bacini di raccolta dell'acqua, andrà pur sempre a sostituire, seppure in piccola parte, energia prodotta mediante impianti di tipo diverso e senz'altro più inquinanti.

I benefici prodotti per l'ambiente dalla realizzazione di un impianto del tipo e delle dimensioni di quello in progetto andrebbero quindi valutati calcolando

le tonnellate di petrolio o di carbone che sarebbe necessario bruciare in impianti tradizionali per produrre la stessa quantità di energia e stimando le relative emissioni gassose nell'atmosfera.

Nel caso particolare si deve inoltre considerare come gli utili prodotti dall'impianto vadano ad integrare l'attivo di bilancio dei due comuni e possano quindi essere opportunamente reinvestiti in interventi utili per la collettività.

Dall'analisi dei costi e benefici ambientali riportata nei paragrafi precedenti si possono facilmente dedurre le conseguenze dell'opzione zero di non realizzazione dell'opera.

A fronte del mancato verificarsi degli impatti descritti, si deve prendere in considerazione la rinuncia a produrre una quantità non trascurabile di energia elettrica mediante un sistema estremamente poco inquinante e di impatto molto ridotto sull'ambiente e di conseguenza il mancato introito con la relativa possibilità di investimenti per i due comuni.