

# CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE

RIFACIMENTO INVASO SUL TORRENTE SESSERA IN SOSTITUZIONE  
DELL'ESISTENTE PER IL SUPERAMENTO DELLE CRISI  
IDRICHE RICORRENTI, IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA IDRICA  
DEGLI INVASI ESISTENTI SUI TORRENTI RAVASANELLA ED OSTOLA,  
LA VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEL COMPRESORIO

DATA PROGETTO

OTTOBRE 2010

AGGIORNAMENTO  
PROGETTO

**ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE GENERALE**


 CONSORZIO DI BONIFICA DELLA  
BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE  
**STECI** s.r.l.  
SOCIETA' DI INGEGNERIA  
13100 VERCELLI - C.so Libertà, 162  
Tel.(0161)215335-Fax(0161)259070-email steci@stecisr1.191.it

(dott. ing. Domenico Castelli)

*OPERE DI RITENUTA E DI DISTRIBUZIONE*

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**SINTESI NON TECNICA**

ELABORATO N.

**ATTIVITA' SPECIALISTICHE**

**CONSULENZA GENERALE**  
(dott. ing. Gianfranco Saraca)

**CONSULENZA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  

**VAMS** Ingegneria  
(dott. agr. Guido Politi)

**PROGETTO DEFINITIVO**

PRATICA N 10131D

ARCH. N IB 80

MODIFICHE  
AGGIORNAMENTI

Aggiornamento

Data

CONTROLLO

FIRMA

DISEGNATORE

CONTROLLO

APPROVAZIONE

D.C.

## Sommario

1	LA DIGA ESISTENTE .....	2
2	QUADRO PROGRAMMATICO.....	5
2.3	DESCRIZIONE DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI PIANIFICATORI .....	10
2.4	CONCESSIONE DELLE ACQUE .....	11
3	QUADRO PROGETTUALE.....	13
3.1	Nuovo impianto – natura dei beni e/o servizi offerti .....	13
3.2	Grado di copertura della domanda idrica .....	14
3.3	Evoluzione del rapporto domanda offerta .....	18
3.4	Articolazione delle attività' .....	21
3.5	Criteri di progetto.....	22
3.6	Normative tecniche .....	23
3.7	Alternative progettuali .....	25
3.8	Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto .....	28
3.9	Vincoli e prescrizioni .....	38
3.10	Motivazioni tecniche.....	40
3.11	Misure di carattere gestionale .....	43
3.12	Interventi tesi a riequilibrare scompensi indotti sull'ambiente .....	44
4	QUADRO AMBIENTALE.....	45
4.1	Caratteristiche Climatiche .....	45
4.2	Caratteristiche del Sottosuolo .....	48
4.3	Caratteristiche Idrologiche .....	66
4.4	Gestione Invaso ed Effetti Sul Regime Idraulico A Valle. ....	67
4.5	Idraulica di Piena.....	72
4.6	Caratteristiche Idrobiologiche.....	74
4.7	Analisi Floristica .....	77
4.8	Analisi Faunistica .....	79
4.9	Rumori e Vibrazioni.....	81
4.10	Emissione di Inquinanti nell'atmosfera.....	84
4.11	Paesaggio .....	89
5	MATRICI DI IMPATTO.....	91
6	CONCLUSIONI .....	105
6.1	Misure di contenimento e mitigazione degli impatti.....	105
6.2	Monitoraggi .....	105

## 1 LA DIGA ESISTENTE

Nell'alta Val Sessera, a circa 900 m s.l.m. il corso del fiume, immediatamente a valle della confluenza in sinistra idrografica del tributario torrente Dolca, è sbarrato da una diga a cupola che forma il lago delle Mischie (o *delle Miste*); il bacino artificiale che ne deriva ha una forma biforcuta con il ramo di sud – ovest più lungo che si sviluppa il corso del Sessera, ed il secondo a nord-ovest nel solco del torrente Dolca (vedi figura 1).

Lo sbarramento fu costruito negli anni '50 dello scorso secolo a surroga del preesistente impianto ad acqua fluente realizzato dalla famiglia Zegna per produrre l'energia necessaria ai propri stabilimenti industriali di Trivero (vedi figura 2).

Dall'invaso parte infatti una condotta forzata lunga circa 4 km che collega il lago artificiale con la **centrale elettrica del Piancone**.

L'accesso alla diga delle Mischie è praticabile solo tramite un reticolo di larghi sterrati e/o mulattiere con un tracciato caratterizzato da ottimo inserimento ambientale e da qualche corta galleria, e quindi risale la valle del Sessera in sinistra idrografica tra boschi con alberi *altissimi* e lame e cascatelle che segnano il corso del Sessera.

**Il lago è gestito oggi dalla ditta *Sistemi di Energia Spa* assieme al *Consorzio di Bonifica della Baraggia biellese e vercellese***

Il bacino imbrifero sotteso alla sezione di sbarramento risulta di estensione pari a 50.9 km<sup>2</sup>, insiste in area prettamente montana a nord dei primi contrafforti delle Prealpi Biellesi ed a valle del massiccio del Monte Rosa con massima elevazione di 2554 m s.m. (Cima di Bo) ed é caratterizzato da *regime di deflusso torrentizio con temporali nei mesi estivi ed autunnali, neve e gelo d'inverno, disgelo e pioggia in primavera* il che ha comportato l'assunzione progettuale di una portata di massima piena di 500 m<sup>3</sup>/s.

Questi i principali dati del serbatoio attuale (vedi figura 3):

• Quota coronamento	927.00 m s.m.
• Quota di massimo invaso	926.00 m s.m.
• Quota massima di regolazione	924.00 m s.m.
• Quota minima di regolazione	904.00 m s.m.
• Quota imbocco derivazione <sup>1</sup>	901.20 m s.m.
• Quota asse scarico di fondo	884.00 m s.m.
• Altezza diga (DM 24 03 82)	44,00 m
• Altezza massima ritenuta	40,00 m

---

<sup>1</sup> Torrino di presa in sinistra

• Specchio liquido al massimo invaso	0.1383 km <sup>2</sup>
• Specchio liquido alla massima regolazione	0.1268 km <sup>2</sup>
• Specchio liquido alla minima regolazione	0.0296 km <sup>2</sup>
• Franco (art. 44 DM 24 03 82)	1.00 m
• Volume totale di invaso (DM 24 03 82)	1.9265*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Volume utile di regolazione	1.4012*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Volume di laminazione	0.2651*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Portata esitabile dagli scarichi di superficie <sup>2</sup>	287.5 m <sup>3</sup> /s
• Portata esitabile dallo scarico di alleggerimento <sup>3</sup>	235.0 m <sup>3</sup> /s
• Portata esitabile dallo scarico di fondo <sup>4</sup>	8.6 m <sup>3</sup> /s

Il decreto originale di concessione di derivazione d'acqua risale al 1936 (n.1951 del 30 03 1936), successivamente modificato dal disciplinare di concessione n. 2275 del 20 10 1962 e rinnovato con Determinazione Dirigenziale n. 1750 del 17 07 1998 della Provincia di Biella che approvava il nuovo disciplinare di concessione n.445 del 22 01 1998.

Infine con Determinazione Dirigenziale n.4915 del 22 12 2005 la Provincia di Biella ha definitivamente assentito variante sostanziale alla concessione accordata con la predetta D.D. approvando il disciplinare aggiuntivo di concessione n. 1594 del 10 10 2005.

Secondo tali disposti la concessione è accordata per un periodo trentennale a decorrere dal 22 12 2005 per potenze nominali di 4150,7 kW da realizzare con salto nominale di 288.6 m e portata massima derivabile non superiore a 4 m<sup>3</sup>/s e media di 1.467 m<sup>3</sup>/s quindi con volume annuo massimo derivabile di oltre 46.000.000 m<sup>3</sup>a fronte dei circa 74.000.000 m<sup>3</sup> di afflussi utili stimati) .

Le opere di connessione tra il serbatoio e la centrale Piancone 1 consistono in una galleria a pelo libero a sezione variabile della lunghezza di 3217.78 m (pendenza media 0.114%) che recapita ad una vasca di carico a sezione circolare dalla quale si origina la condotta forzata in acciaio (DN 850 – 620 mm) che raggiunge la centrale con salto di 284 m e oltre 400 m di sviluppo (l'ultima parte dei quali in galleria).

La centrale (vedi figura 4) è strutturata in tre gruppi di generazione, cadauno costituito da turbina Pelton ad un getto ad asse orizzontale accoppiata a generatore sincrono trifase, gruppo di trasformazione, il tutto corredato da impianto di media e bassa tensione e da linee MT 15 kV per trasporto energia a punto di consegna ENEL (Trivero) e a servizi diga.

---

<sup>2</sup> Sfiatore a soglia libera al centro diga (10 luci di 5.00 m con ciglio a 924.20 m s.m.) oltre a due luci supplementari in sponda destra (2\*5.00 m) e ventole automatiche.

<sup>3</sup> Costituito da 2 paratoie piane in sponda destra (2\*5.00m acon soglia fissa a 921.00 m s.m.)

<sup>4</sup> Condotta DN 0.80 m

Nel trentennio 1972 – 2002 la produzione elettrica lorda annua alla centrale di Piancone è risultata di 18.86 GkWh (con massimi di 22.8 GkWh nel 1994 e minimi di 14.34 gkWh nel 1995) con massimi nel periodo primaverile e minimi in quello invernale.

Il volume medio annuo derivato è pari a  $31 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  (portata media su base annua di  $1.008 \text{ m}^3/\text{s}$ ) che determina un coefficiente di utilizzo di  $0.59 \text{ kWh}/\text{m}^3$ .

Col nuovo assetto conseguibile in base al disciplinare di concessione recentemente rivisitato (disciplinare n. 1594 del 10 10 2005) la produzione media elettrica attesa sale a complessivi 29.5 GkWh medi annui con coefficiente medio ponderato di utilizzo pari a  $0.638 \text{ kWh}/\text{m}^3$ .

## 2 QUADRO PROGRAMMATICO

Il progetto in argomento è relativo alla proposta di realizzazione di una nuova diga alla confluenza Sessera – Dolca con volume di acqua trattenuta o accumulata superiore a 10 milioni di metri cubi e pertanto, ai sensi dell'allegato 13 alla seconda parte del D.Lgs 152/06, soggetta a procedura obbligatoria di VIA attestata a livello nazionale, come di seguito configurata:

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** "*Norme in materia ambientale*" pubblicato sulla G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96 come aggiornato in base all'art. 1, c. 5 del Decreto Legislativo 284/2006 (G.U. n. 274 del 24/11/2006) e alla Legge 25 febbraio 2010, n. 36 ("*Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.*"), pubblicata nella GU n. 59 del 12-3-2010 ed infine dall'art. 1, c. 1 del d.lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, pubblicato nella G.U. n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24.
- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128** "*Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69*" pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 186 dell'11 agosto 2010 - Suppl. Ordinario n. 184

L'analisi della coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione ha comportato l'esame della seguente documentazione, stante la rilevanza della stessa ai fini di interesse:

- *Piano territoriale Regionale (PTR)*, approvato dal Consiglio Regionale con delibera n° 388 – C.R. 9126 del 19 giugno 1997. Il PTR viene espressamente qualificato come "*piano urbanistico con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali*" ai sensi dell'art. 1 bis L. 431/85, così come richiamato dall'art. 4 della L.R. 56/77 modificato dalla L.R. 45/94.
- *Piano Paesistico Regionale (PPR)* redatto dalla Regione Piemonte ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. lgs 42/2004) e della Convenzione Europea ed adottato con D.G.R. n°53 – 11975 del 4 agosto 2009. Il PPR rappresenta lo strumento principale per fondare sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale ed è articolato in "*ambiti di paesaggio*" per i quali sono definiti gli obiettivi di qualità paesaggistica; il territorio interessato dal progetto è classificato nell'ambito di paesaggio n° 27 "*Prealpi Biellesi e Cossato*" ed in parte anche nell'ambito n°22 "*Colline di Curino e coste della Sesia*".
- *Piano di Tutela delle Acque( PTA )* che definisce l'insieme degli interventi per mezzo dei quali conseguire gli obiettivi generali del D. Lg.s 152/99 ponendosi come obiettivo primario l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica; l'iter di redazione ed approvazione del PTA ha

comportato un notevole impegno tecnico e temporale a far data dal gennaio 2002 che ha visto concretizzarsi un'intensa attività di studi ed indagini finalizzati alla predisposizione del Piano di Tutela delle acque che ha portato nel dicembre 2003 alla produzione di una documentazione tecnica successivamente posta a base del *Progetto di Piano di Tutela delle Acque*, approvato in data 06 04 2004 con deliberazione n. 21-12180, dalla Giunta Regionale ai sensi dell'articolo 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152. Tale Progetto di PTA è stato pubblicato e successivamente rielaborato, alla luce dei contributi ricevuti nel corso delle consultazioni, e quindi adottato (rev 01) in data 20 09 2004 con deliberazione n. 23-13437, dalla Giunta Regionale; il provvedimento di adozione sopra richiamato è stato poi successivamente modificato ed integrato (rev 02) con deliberazione G:R: n. 30-14577 del 17 01 2005. Con deliberazione n. 4/2006 del 05 04 2006 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha espresso il parere di conformità del Piano di Tutela agli obiettivi ed alle priorità di intervento definiti a scala di bacino. Infine con deliberazione n. 28-2845 del 18 05 2006, la Giunta regionale ha fatto propria, apportando modifiche e integrazioni (rev 03), la deliberazione del 20 settembre 2004 di adozione del Piano di tutela delle acque (PTA), come modificata e integrata dalla deliberazione del 17 gennaio 2005 e quindi il PTA è stato definitivamente approvato dal Consiglio Regionale in data 13 Marzo 2007 con D.C.R. n°117-10731.

- Si ricorda che nella stesura originaria del PTA (rev 01 luglio 2004) parte sostanziale delle misure operative del PTA era costituita dalla proposta di realizzare in Piemonte nuovi invasi artificiali a scopo multiplo, dislocati in modo da migliorare la gestibilità idrologica su scala regionale e riferibili all'obiettivo primario di favorire la riqualificazione idrologico-ambientale e la sostenibilità ambientale della gestione idrica nel suo complesso.
- Tra i proposti nuovi invasi era esplicitamente indicata la realizzazione di quello sul torrente Sessera (intervento 7 bis) in alternativo a quello ipotizzato sul torrente Mastallone (intervento 7), le cui caratteristiche tecniche salienti erano incluse nel documento in argomento.
- Peraltro nella revisione del PTA 03 2007 tutte le notazioni sopra riportate relative alla proposta di un nuovo invaso sul torrente Sessera sono state oblite e quindi la relativa misura operativa non rientra, allo stato, formalmente tra quelle previste dal PTA così come approvato dal Consiglio Regionale.
- Peraltro la Regione Piemonte, in attuazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), ha recentemente ritenuto di dover avviare una serie d'iniziative, sull'intero territorio regionale, finalizzate a perseguire l'obiettivo della sostenibilità ambientale, come integrazione totale tra fabbisogni e utilizzazioni e riqualificazione protezione idrologico – ambientale da realizzarsi a livello di bacino idrico; dette iniziative hanno in particolare ed in via prioritaria riguardato i bacini caratterizzati da un saldo negativo di bilancio idrico (quindi anche l'area

biellese – vercellese), dovuto ad un fabbisogno non ulteriormente riducibile con politiche di risparmio idrico e di razionalizzazione dei prelievi o a una naturale limitatezza della risorsa, per i quali, a norma del PTA, *la Regione promuove la creazione delle capacità di invaso previa verifica di fattibilità tecnica, ambientale, sociale ed economica delle soluzioni praticabili, perseguendo il coinvolgimento e la condivisione delle Comunità locali interessate dagli interventi*

- *Piano territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Biella (P.T.C.P. BL)*, adottato con Delibera del Consiglio Provinciale n.30 del 26/04/04 e approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n.90 – 34130 del 17/10/2006, che determina gli indirizzi generali di assetto del territorio, attraverso l'identificazione delle diverse destinazioni d'uso dello stesso, la definizione delle linee di intervento per la sistemazione idrica e la regimazione delle acque, la segnalazione di aree da destinare a parchi o riserve naturali.
- *Piano territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Vercelli (P.T.C.P.VC)*
- *Siti d'Importanza Comunitaria (PSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)*: La Regione Piemonte, con D.G.R. n. 419-14905 del 29 novembre 1996, modificata con D.G.R. n. 17-6942 del 24 settembre 2007, ha individuato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE ("Habitat") l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la costituzione della "Rete Natura 2000" e con D.G.R. n. 37-28804 del 29 novembre 1999, modificata con D.G.R. n. 76-2950 del 22 maggio 2006 e con D.G.R. n. 3-5405 del 28 febbraio 2007, ha proposto al Ministero dell'Ambiente le aree finalizzate alla costituzione di Zone di Protezione Speciale per gli uccelli ai sensi della Direttiva comunitaria 2009/147/CE ("Uccelli").
- Nell'ambito della Rete Natura 2000 sono stati identificati il SIC IT 30002 "Val Sessera" il cui *Piano di Gestione Naturalistica* è stato redatto nel luglio del 2004 ed il SIC IT 112004 "Baraggia di Rovasenda"
- *PAI - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Po* approvato con DPCM 24 24 maggio 2001 ai sensi della legge n. 183/89, quale "Piano stralcio" del piano generale del bacino del fiume Po. Per quanto di interesse nell'ambito del presente studio il PAI all'interno dell'*atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici* contiene la *perimetrazione delle aree in dissesto e delle aree a rischio idrogeologico molto elevato*; tra queste di particolare rilevanza il fondovalle del torrente Sessera nel tratto Coggiola – Sesia;
- *Vincolo Paesaggistico*: ai sensi del "Codice dei Beni culturali e del Paesaggio" (D.L. 42/04) che ha abrogato il precedente D.lgs 490/1999,
- *Vincolo idrogeologico* istituito ai sensi del Regio Decreto n. 3267/1923
- *Piano Energetico Regionale* (approvato con D.C.R. n.351 – 3642 del 03 02 2004 e pubblicato sul supplemento n.11 al B.U. regionale del 18 03 2004) che è un documento di programmazione contenente indirizzi ed obiettivi strategici in campo energetico e quindi

costituisce il quadro di riferimento per chi assume iniziative riguardanti l'energia sul territorio piemontese.

- *Piani Ittici*: oltre alla normativa nazionale di riferimento di cui al RD 1604 del 08 10 1931 (*Approvazione del testo unico delle leggi sulla pesca*) Legge n. 38 del 07 03 2003 (*Disposizioni in merito di agricoltura*) e Decreto legislativo n.154 del 26 05 2004 (*Modernizzazione del settore pesca e dell'acquacoltura ai sensi dell'art.1, comma 2, della Legge 38/2003*) la Regione Piemonte ha emanato in merito un corpus specifico imperniato sulla Legge Regionale n.37 del 29 12 2006 (*Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca*) e ss. mm. ii. di cui alle LL.RR. 17/2008; 22/2009 e 29/2009. Inoltre con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 6/R del 21 04 2008 é stata data attuazione all'art.9, comma 3, della soprarichiamata legge 37/2006 approvandone il relativo regolamento, poi modificato limitatamente a quanto attinente l'art.31 dello stesso. Di particolare rilevanza ai fini del presente Studio l'emanazione della "*disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici ai sensi dell'art.12 della legge regionale n. 37/2006*" approvata con deliberazione 72 – 13725 del 29 03 2010, pubblicata sul BURP n.16 del 22 04 2010, comprensiva delle "*precauzioni da adottare per la realizzazione di opere ed interventi negli ambienti acquatici*" che costituiscono l'allegato A alla disciplina sopra ricordata.
- E' in fase di valutazione (VAS) il nuovo *Piano Ittico Regionale* (PIR) del Piemonte, redatto ai sensi della LR 37/06, dal quale a cascata dovrebbero dipendere i *Piani Ittici Provinciali*
- *Piani Forestali* a valle del passaggio alla Regione Piemonte dei beni patrimoniali dello Stato, gestiti dall'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, è stato redatto il *Piano Forestale Aziendale (PFA) "Alta Val Sessera"* in coordinamento con la stesura del PFT dell'Area Forestale 41 - Alta e Bassa Valle Cervo, Valle Mosso, Valle Sessera, Prealpi Biellesi e con il Piano di Gestione del Sito IT1130002 "Alta Val Sessera".
- Il Piano Forestale Aziendale dell'Alta Valle Sessera è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 20-8967 del 16 giugno 2008 e approvato e reso esecutivo con Decreto della Presidente della Giunta Regionale 19 giugno 2008, n. 78.
- Il piano forestale aziendale è equiparato al piano d'assestamento forestale ai sensi della L.R. 57/79; la sua validità è estesa a tutti i soprassuoli forestali presenti all'interno dei limiti della Proprietà Demaniale Regionale della Valle Sessera.
- Parte sostanziale del Piano riguarda la Normativa generale per gli interventi, da intendersi stralcio ed approfondimento per il tema forestale di quella presente nel Piano di Gestione del SIC "IT1130002 – Alta Valle Sessera", di cui il PFA costituisce lo strumento specifico per la gestione della componente forestale.

- *Classificazioni Acustiche* Le indicazioni ed i dettami atti a contenere l'inquinamento acustico del territorio sono inserite nella legislazione di settore entrata in vigore dal 1995 (Legge .Quadro n.447/95), nonché nelle “*Linee guida per l’elaborazione di piani comunali di risanamento acustico*” redatte nel 1998 a cura di ANPA e ARPA.
- Lo specifico quadro normativo è stato inoltre integrato dal Decreto G.R. 6 agosto 2001, n. 85 - 3802 che detta “*Criteri Per La Classificazione Acustica Del Territorio* (L.R. 52/2000, ART. 3, COMMA 3, LETT. A)”, *Linee guida per la classificazione acustica del territorio*, pubblicato sul Bollettino Ufficiale Regione Piemonte n. 33 del 14 agosto 2001
- Per quanto attiene la Regione Piemonte deve essere fatto riferimento alla L.R.52/00 (BUR numero 43 del 25 ottobre 2000) recante “*Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento acustico*” che imponeva ai Comuni con popolazione superiore ai 10.000 abitanti di predisporre, entro 12 mesi dalla pubblicazione della predetta LR, la proposta di classificazione acustica e avviare la procedura di attivazione di cui all’articolo 7; gli altri Comuni avrebbero dovuto provvedere in merito entro ventiquattro mesi dalla stessa data.
- Quanto sopra premesso nello studio dell’impatto del rumore provocato dalle attività di cantiere successivamente esposto si è fatto riferimento alla classificazione acustica dei Comuni interessati e precisamente:
  - *Classificazione acustica* del Comune di Camandona (redatta nel luglio 2004)
  - *Classificazione acustica* del Comune di Coggiola (redatta nel maggio 2005)
  - *Proposta Classificazione acustica* del Comune di Crevacuore
  - *Classificazione acustica* del Comune di Curino (redatta nell’aprile 2005)
  - *Classificazione acustica* del Comune di Mosso (redatta nel novembre 2005)
  - *Adozione della proposta di Classificazione acustica* del Comune di Portula (B.U. 26 del 01 07 2004))
  - *Classificazione acustica* del Comune di Pray (redatta nel gennaio 2005)
  - *Classificazione acustica* del Comune di Sostegno (redatta nel settembre 2004)
  - *Classificazione acustica* del Comune di Trivero (redatta nel luglio 2006)
  - *Classificazione acustica* del Comune di Vallanzengo (B.U. 32 del 11 08 2005)

### **2.3 DESCRIZIONE DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI PIANIFICATORI**

La verifica di coerenza è stata condotta sia con riguardo alla pianificazione regionale e provinciale descritta con precedenti paragrafi procedendo all'esame dei vigenti strumenti urbanistici dei comuni interessati dalle opere principali previste in progetto (costituzione invaso, sbarramento ed opere accessorie, galleria Pianone – Granro) quali Trivero, Vallezengo, Mosso, Portula, tutti comunque coerenti con la pianificazione sovraordinata precedentemente richiamata.

Per il dettaglio delle informazioni specifiche desumibili dai vari P.R.G.C. si rimanda al competente paragrafo 2.3 del Quadro Programmatico.

## 2.4 CONCESSIONE DELLE ACQUE

In forza del D.Lgs 31 03 1998 n.112 (*Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della Legge 15 03 1997 n.59*) la Regione Piemonte ha promulgato la Legge Regionale n.61 del 29 12 2009 (B.U. 03 gennaio 2001, n.1) recante *disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152 in materia di tutela delle acque* e successivamente, a corredo della predetta, il Regolamento Regionale 29 luglio 2003 n.10/R recante la *disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica* (B:U: 31 07 2003, n.31).

Tale regolamento è stato successivamente oggetto di modifiche ed integrazioni di cui agli strumenti normativi 15/R-2004, 6/R-2005, 21/R-2009 e 12R/2010.

Sulla base del quadro normativo come sopra delineato, il presente progetto configura un uso promiscuo, ed anche plurimo, delle risorse pubbliche derivate (potabile, agricolo, energetico), per cui dovrà essere rivolta domanda di concessione ai sensi dell'art.7 del RR 10/R-2003 con le modalità di cui all'art.8 – Allegato A - del predetto regolamento, all'Ufficio Istruttore presso la Provincia di Biella, nella qualità di autorità concedente, territorialmente competente.

Le domande di derivazione sono istruite (art. 6 legge 08 07 1986 n.349) solo a seguito della positiva pronuncia di compatibilità ambientale da parte dei competenti Ministri ovvero a seguito di presentazione del provvedimento di esclusione delle opere dalla procedura di valutazione ambientale.

Un primo sostanziale passo dell'iter procedimentale prevede la trasmissione della domanda alla Autorità di Bacino del Fiume Po (e, ove necessario, all'autorità idraulica competente) per l'acquisizione dei preliminari pareri in ordine alla compatibilità dell'utilizzazione con le previsioni dei Piani di tutela delle acque (in termini di bilancio idrico o idrologico) e a quella idraulica delle opere da realizzare.

Acquisiti con esito positivo i prefati pareri, viene dato avvio formale all'istruttoria con apposita Ordinanza sul B:U: della Regione richiedendo a vari Soggetti Istituzionali il parere di competenza (Regione Piemonte trattandosi di grande derivazione, ARPA, Comiliter, ASL, Registro italiano Dighe, Comuni interessati dalle opere etc.) ed indetta la *visita locale di istruttoria* che assume anche valore di *conferenza dei servizi* ai sensi dell'art. 14 della legge 07 08 1990 n.241 (art14 RR 10/R-2003).

La fase istruttoria si sviluppa con la redazione da parte dell'Ufficio della relazione finale, successivamente con la redazione (a meno di diniego della concessione) il disciplinare di concessione e si conclude con un atto espresso e motivato di accoglimento (o diniego) entro il termine massimo di diciotto mesi dalla presentazione della domanda.

La durata della concessione è determinata in relazione all'uso prevalente delle risorse (15 anni per produzione di beni o servizi, 40 anni per uso agricolo, 30 anni negli altri casi).

Nella prima parte della presente relazione di impatto è già stato ricordato come il decreto originale di concessione di derivazione d'acqua per l'esistente impianto delle Mischie risale al 1936 (n.1951 del 30 03 1936), successivamente modificato dal disciplinare di concessione n. 2275 del 20 10 1962 e rinnovato con Determinazione Dirigenziale n. 1750 del 17 07 1998 della Provincia di Biella che approvava il nuovo disciplinare di concessione n.445 del 22 01 1998.

Infine con Determinazione Dirigenziale n.4915 del 22 12 2005 la Provincia di Biella ha definitivamente assentito variante sostanziale alla concessione accordata con la predetta D.D. approvando il disciplinare aggiuntivo di concessione n. 1594 del 10 10 2005.

Secondo tali disposti la concessione è accordata per un periodo trentennale a decorrere dal 22 12 2005 per potenze nominali di 4150,7 kW da realizzare con salto nominale di 288.6 m e portata massima derivabile non superiore a 4 m<sup>3</sup>/s e media di 1.467 m<sup>3</sup>/s quindi con volume annuo massimo derivabile di oltre 46.000.000 m<sup>3</sup> a fronte dei circa 74.000.000 m<sup>3</sup> di afflussi utili stimati).

### 3 QUADRO PROGETTUALE

#### 3.1 NUOVO IMPIANTO – NATURA DEI BENI E/O SERVIZI OFFERTI

Il progetto all'esame degli scriventi prevede un significativo potenziamento dell'esistente serbatoio delle Mischie, tale da consentire, col raddoppio dell'attuale altezza di ritenuta e quasi il decuplicamento del volume d'invaso, lo sfruttamento a fini multipli della risorsa idrica afferente la sezione di sbarramento.

La previsione di un nuovo invaso della capacità d'accumulo di 12.000.000 metri cubi circa consente infatti la regolazione degli afflussi naturali alla sezione di sbarramento in modo da sopperire alle carenze nelle forniture idropotabili e ai deficit irrigui dei comprensori dominati e nel contempo potenziare e razionalizzare la produzione idroelettrica.

Rinviando alle successive notazioni e soprattutto ai documenti costituenti la progettazione in argomento, si anticipa che nell'anno medio gli usi previsti della risorsa invasata sono i seguenti:

1. Rilascio del deflusso minimo vitale secondo la normativa regionale 8/R del 19.07.2007 pari ad un minimo di 308 l/s continui incrementato, per condizioni di deflusso in alveo superiori a 1.5 m<sup>3</sup>/s, in ragione di un rilascio aggiuntivo pari al 20% degli afflussi (totale stimato nell'anno medio 16 Mm<sup>3</sup>).
2. Uso potabile di una portata media continua pari ad 85 l/s da destinare alla popolazione della valle Sessera oltre all'abitato di Borgosesia (totale annuo circa 2.7 Mm<sup>3</sup>)
3. Riserva per i futuri usi potabili della valle di Mosso e Biella città, nella misura di ulteriori 80 l/s; (totale annuo circa 2.5 Mm<sup>3</sup>)
4. Deviazione dal bacino del Sessera e contestuale trasferimento verso i territori baraggivi di volumi finalizzati all'uso irriguo ed all'integrazione funzionale degli apporti delle dighe Ostola e Ravasanella per complessivi 18.8 Mm<sup>3</sup> nell'anno medio.
5. A fine idroelettrico è prevista, oltre alla razionalizzazione funzionale della gestione dell'esistente centrale idroelettrica denominata Piancone I, la costruzione di altri elementi generatori lungo le strutture idrauliche di nuova realizzazione nel territorio baraggivo
6. Per quanto concerne la centrale Piancone I è previsto che nell'anno medio il relativo uso sia sostanzialmente coerente con i dispositivi della concessione già assentita e pertanto si prevede che i 56.5 Mm<sup>3</sup> nell'anno medio di prevista derivazione possano generare una produzione nel nuovo assetto di circa 36 Gkwh/anno con incremento di 6.5 Gkwh/anno rispetto all'attualità.

- 7 L'innovazione apportata nel settore della produzione idroelettrica prevede, a sostanziale difformità della attuale situazione, lo sfruttamento a fine idroelettrico in corrispondenza della nuova diga dei cospicui volumi rilasciati come DMV (per consequenziali 2.4 Gkwh), che la restituzione del turbinato dalla centrale Piancone I, anziché essere reimmessa in Sessera immediatamente a valle dell'impianto venga per parte significativa divertita tramite la condotta alimentatrice e ulteriormente sfruttata tramite l'esistente centrale RAV 2 e la costruzione delle nuove centrali OST 2 e SESIA 1, per una corrispondente produzione di ulteriori 13.9 Gkwh.
- 8 Da rilevare che i volumi avviati alle predette centrali baraggive, oltre quelli richiamati al precedente punto 4 (derivazioni irrigue del periodo aprile - agosto ed integrazioni agli esistenti invasi prealpini) comprendono anche la quota derivata per Piancone (al netto delle integrazioni sopra richiamate) nel periodo settembre – marzo stimata in circa 17.7 Mm<sup>3</sup>

### **3.2 GRADO DI COPERTURA DELLA DOMANDA IDRICA**

L'ATO2 (Ambito Territoriale Ottimale "Biellese, Vercellese, Casalese" di cui alla Legge Regionale 13/1997) sovrintende alla gestione nel territorio di competenza al servizio idrico integrato con perdite in fase distributiva che si stima ammontino mediamente al 29%; tale valore è ricavato dal calcolo del rapporto esistente tra volume prodotto e volume fatturato.

Il servizio idrico integrato nell'ATO2 è assicurato da sette gestori, quattro dei quali operano nelle Province di Biella e Vercelli, limitatamente all'ambito territoriale di specifico interesse:

- CORDAR S.p.a. Biella Servizi;
- Servizio Idrico Integrato S.p.a.;
- CORDAR Valsesia S.p.a.;
- Comuni Riuniti S.p.a.

L'acqua per uso potabile viene captata, considerando l'intero ATO2, da 234 pozzi (42% dell'acqua captata), 33 prese d'acqua superficiali (17%) e 768 sorgenti (41%) – (fonte Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Servizi Idrici Integrati), per un totale di circa 48 milioni di m<sup>3</sup>/anno.

Gestore	Comuni serviti	Km rete	Abitanti serviti acque dotto	Volumi acqua (m <sup>3</sup> )	Volumi acqua per abitante (m <sup>3</sup> )	Volumi fognatura (m <sup>3</sup> )	Volumi depurazione (m <sup>3</sup> )
Comuni Riuniti	15	371	17.350	1.188.520	68,5	865.704	865.704
CORDAR Valsesia	37	530	232.88	2.753.232	118,2	2.375.679	2.375.679
CORDAR Biella	50	953	133.289	8.168.455	61,3	8.168.455	8.168.455
SII	46	560	90.567	6.475.094	71,5	5.475.235	5.475.235

Nel quadro del *Bilancio delle disponibilità idriche naturali e valutazione dell'incidenza dei prelievi nel bacino del fiume Sesia*, redatto nel giugno 2009 dal Gruppo di Lavoro costituito su input della Regione Piemonte in attuazione delle finalità del Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stata elaborata una stima del deficit idropotabile che potrebbe ipoteticamente interessare il territorio dell'Ambito Territoriale Ottimale n. 2 in un anno particolarmente siccitoso.

Dal rapporto tecnico del *Bilancio* sopra ricordato si deduce che *l'analisi è stata fatta considerando la popolazione interessata dai casi di emergenza idrica estiva ed invernale verificatesi nell'ATO2 dal 2003 al 2008 (Comuni o frazioni di Comuni)*.

*Sono stati suddivisi i Comuni interessati in 4 aree geografiche a seconda della posizione a valle o a monte del Comune di Varallo o in sponda sinistra e destra del torrente Sessera.*

*Il dato del deficit annuo totale è stato poi ridotto riproducendo gli effetti che potrebbero avere sulla carenza idrica alcuni interventi acquedottistici previsti dal piano d'ambito dell'ATO2 nei comparti A e B, cioè quegli interventi la cui realizzazione è sostanzialmente certa ottenendo un valore di circa 300.000 metri cubi.*

Il valore così stimato tiene conto dei soli gap quantitativi, senza soffermarsi sui deficit qualitativi che, specie per quanto attiene le risorse emunte dalle falde, assumono aspetti di significativa rilevanza.

### **Produzione Irrigua**

Per quanto attiene il grado di copertura della domanda nel comparto irriguo (vedi figura 5) può farsi iniziale riferimento al *Progetto Pilota per Contrastare Fenomeni di Siccità e Desertificazione nel Territorio della Regione Piemonte* (redatto e pubblicato nel giugno 2010 dalla Regione Piemonte sulla base di accordo di collaborazione tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e regione Piemonte)

Dalla relazione progettuale (pag. 43 Tabella 12 ) emerge che la **Carenza idrica** in atto, cioè l'indicazione della mancanza di risorse idriche sufficienti a soddisfare la domanda dei soci coltivatori, stimata come valore medio degli ultimi cinque anni (2005 – 2009), il **Deficit irriguo** ed i corrispondenti **Indici** sono stato valutati come segue per quanto attiene la *Baraggia Biellese e Vercellese*:

**Carenza Idrica: = 15%; Deficit: = 15%; Indice Ic = 0.15, Indice Id = 0.10; Indice lcd = 0.25.**

La stima della *Carenza idrica* ha riguardato le riduzioni in atto nei prelievi conseguenti soprattutto alle minori disponibilità naturali e alle variazioni colturali intervenute negli ultimi anni, caratterizzate da maggiori idroesigenze (mais), senza contemplare incrementi superficiali rispetto alle aree utilizzate nel recente passato.

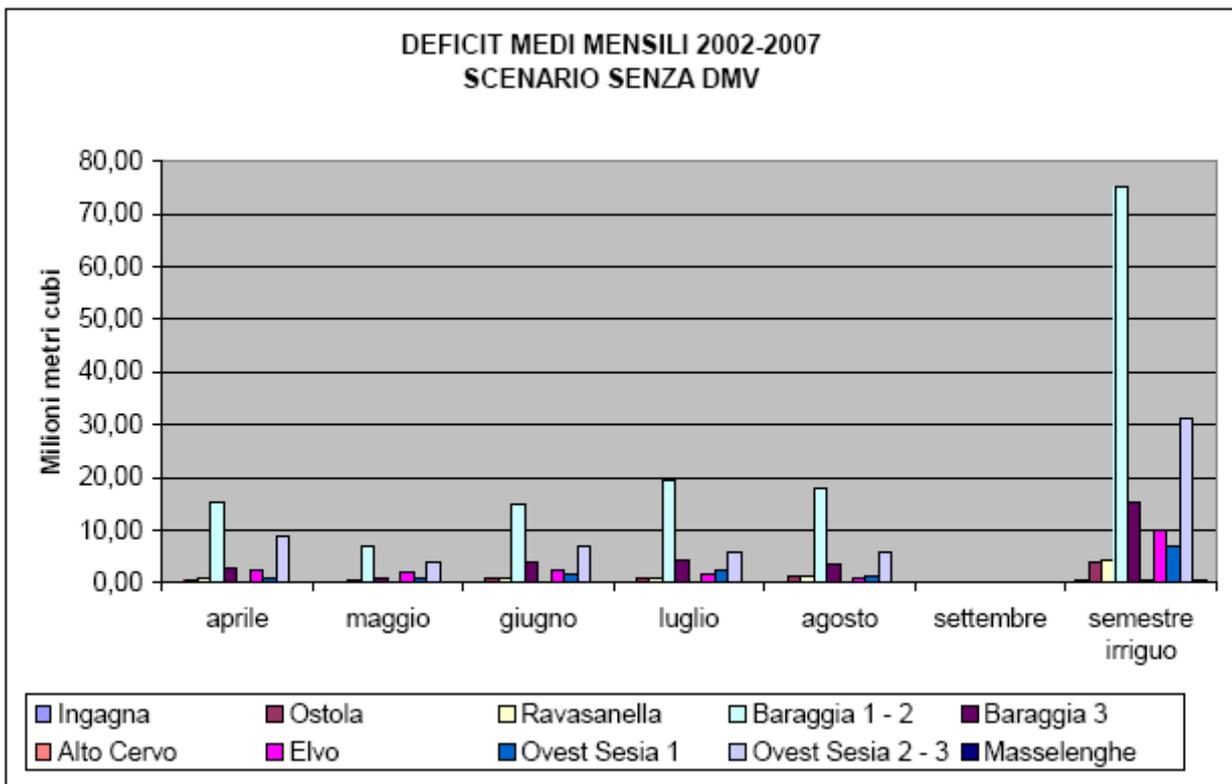
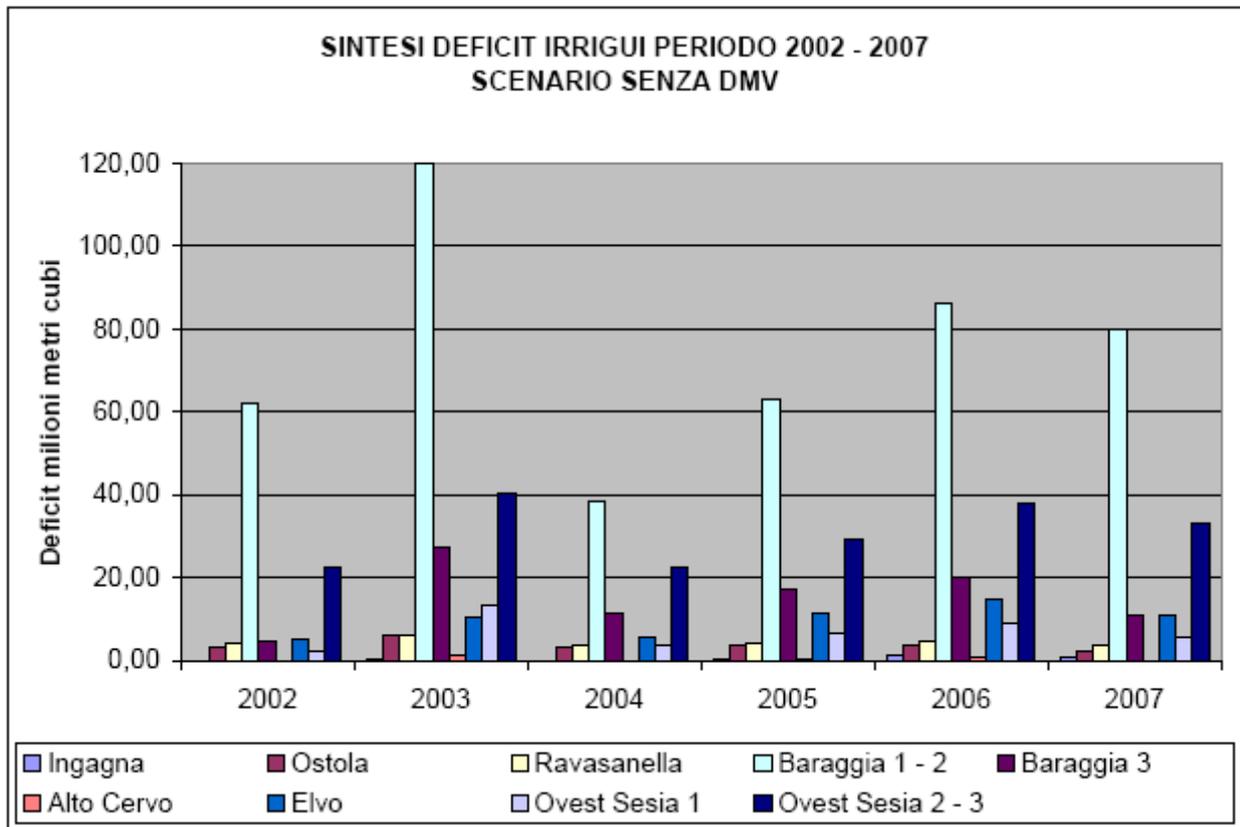
Anche per quanto attiene il comparto irriguo può farsi altresì riferimento al rapporto inerente il *Bilancio delle disponibilità idriche naturali e valutazione dell'incidenza dei prelievi nel bacino del fiume Sesia*, redatto nel giugno 2009 dal Gruppo di Lavoro costituito su input della Regione Piemonte in attuazione delle finalità del Piano di Tutela delle Acque (PTA).

Occorre segnalare in premessa che gli esiti di questo e dello studio precedentemente descritto non sono tra loro comparabili in quanto riferiti a diversi periodi temporali (lo studio precedente, riferito agli ultimi cinque anni non comprende ad esempio l'anno 2003 particolarmente rilevante in quanto significativamente siccitoso) ed inoltre il primo studio è riferito alla globalità dei comprensori presi in esame (la "baraggia" l'"ovest sesia" l'"est sesia" etc.) mentre il secondo si è spinto a suddividere il bacino oggetto di analisi in sub comprensori omogenei di particolare dettaglio.

Il grado di copertura della domanda può essere indicato attorno al valore medio di 0.75 sulla base degli esiti del più volte richiamato *Bilancio*; detto deficit si produce sostanzialmente a carico dei comprensori baraggivi denominati Baraggia 1-2, il cui grado di copertura relativo scende a valori attorno a 0.6.

In sede di redazione del *Bilancio* per la valutazione dei fabbisogni si è fatto riferimento alle delibere della G.R. del 14 aprile 2008 n. 23-8585 e del 21 luglio 2008 n. 23-9242, con le quali sono state approvate, quale disposizione d'attuazione del PTA, le "*Linee guida per la verifica del fabbisogno irriguo, la revisione delle concessioni e il calcolo dei riparti in condizioni di magra*", da adottare nei comprensori irrigui della regione Piemonte; dette "*Linee guida*"

Dalla consultazione degli istogrammi seguenti emerge la particolare gravità dei deficit per gli anni siccitosi (2003, 2006) e per quanto attiene il sub comprensorio Baraggia 1-2; emerge altresì che l'andamento del deficit è sostanzialmente ripartito omogeneamente tra i vari mesi del semestre irriguo.



**Produzione Idroelettrica**

La risorsa idroelettrica in Italia, che ha rappresentato in passato uno dei significativi fattori di sviluppo economico del Paese, è ancora, a tutt'oggi, una delle fonti energetiche nazionali di maggior rilievo; nel 2008 infatti essa ha contribuito (vedi *Bilancio elettrico italiano anno 2008 GSE*) alla copertura del fabbisogno elettrico nazionale per circa il 12.1%, a fronte di una produzione netta pari a 41.100 GWh, di cui il 75% da impianti ENEL e il rimanente 25% da impianti di soggetti privati e aziende municipalizzate.

Dalla pubblicazione del GSE *L'IDRICO Dati Statistici al 31 dicembre 2008* si deduce che gli impianti idroelettrici in Italia alla data suddetta ammontavano ad un totale di 2184, dei quali il 56% (1223) di classe di potenza 0-1 MW, il 30% di classe 1-10 MW ed il 14% di classe > 10 MW.

Questi ultimi rappresentano peraltro oltre 85% (15.018 MW) del totale della potenza idroelettrica installata efficiente lorda (17.623 MW) che hanno prodotto 32.436 MW (78% del totale idroelettrico prodotto in Italia); oltre il 45% della suddetta potenza (8.029 MW) è dovuta ad impianti a serbatoio mentre quote sostanzialmente analoghe afferiscono agli impianti a bacino (4.916 MW pari al 28%) e ad acqua fluente (4.678 MW pari al 27%).

Dei 2184 impianti censiti in Italia 486 (22%) ricadono nella Regione Piemonte con potenza installata di 2.435 MW (13.8% del totale italiano); detti impianti hanno determinato una produzione di 5.654 TWh (13.6% della produzione totale idroelettrica italiana).

Sempre in Piemonte il 25% della produzione idroelettrica regionale è dovuto agli impianti a serbatoio (1.413 TWh) , il 58% (3.279 TWh) agli impianti ad acqua fluente ed il 17% (961 TWh) agli impianti a bacino.

Sulla base dei dati sopra riportati si può affermare che l'impianto Mischie – Piancone nella sua attuale configurazione copre percentuali attorno al 1.3% della produzione piemontese idroelettrica da impianti a serbatoio e di circa 0.3% della produzione idroelettrica totale regionale.

### **3.3 EVOLUZIONE DEL RAPPORTO DOMANDA OFFERTA**

#### **Produzione idropotabile**

Come emerge dai dati riportati nel precedente paragrafo nell'areale biellese e vercellese in sinistra Sesia potenzialmente dominato dall'invaso sul Sessera, le dotazioni idropotabili procapite medie annue si attestano mediamente attorno ai 180 l/ab\*d .

Pur non trattandosi di valori particolarmente elevati, anche se, con l'eccezione della città di Biella, generalmente correlati a classi di armatura urbana ed infrastrutturale contenute, l'attuale tendenza della politica idrodistributiva non prefigura scenari di sostanziale aumento quantitativo delle dotazioni, privilegiando prioritariamente il contenimento ed il recupero delle perdite nelle rete alimentatrice e distributrice, la lotta alle criticità emergenziali ed un progressivo miglioramento qualitativo delle risorse fornite.

Quanto sopra premesso è lecito ipotizzare che i futuri scenari prevedano un aumento dei prelievi da acque superficiali a destinazione idropotabile finalizzati a conseguire:

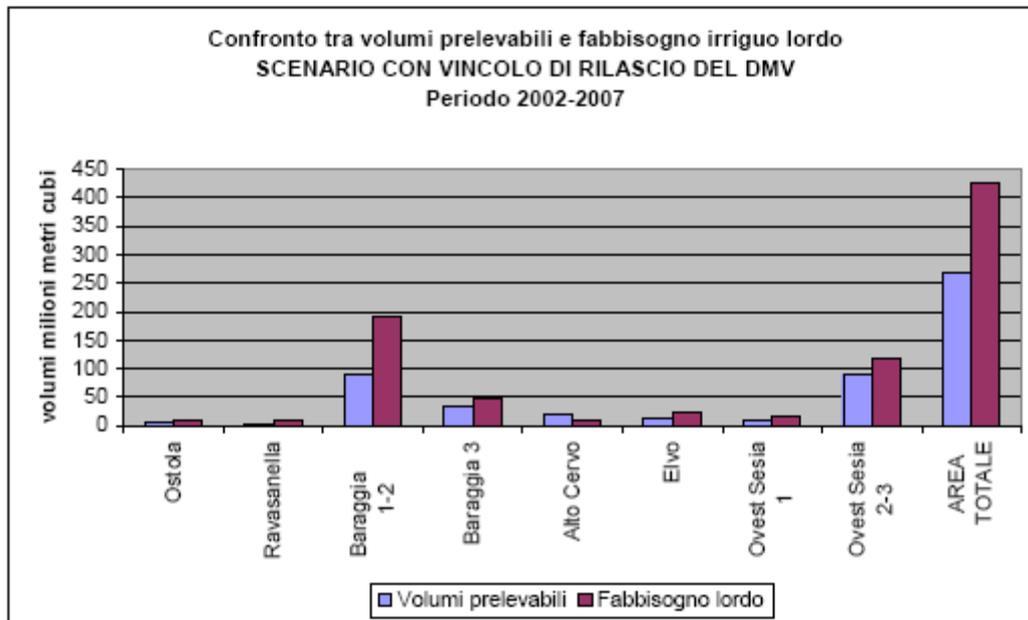
1. il superamento delle criticità emergenziali come indicato nel competente comma del precedente paragrafo (300.000 m<sup>3</sup>/anno);
2. la sostituzione – surroga degli emungimenti da pozzi, causa la vulnerabilità degli acquiferi sfruttati e la aleatorietà quantitativa degli stessi (6.000.000 m<sup>3</sup>/anno pari a circa 190 l/s in portata media valutati considerando il 40% delle forniture ad uso domestico effettuate dai gestori del comprensorio con eccezione di CORDAR Valsesia;
3. l'integrazione al servizio dell'area biellese (3.800.000 m<sup>3</sup>/anno pari a circa 120 l/s in portata media)

### **Produzione irrigua**

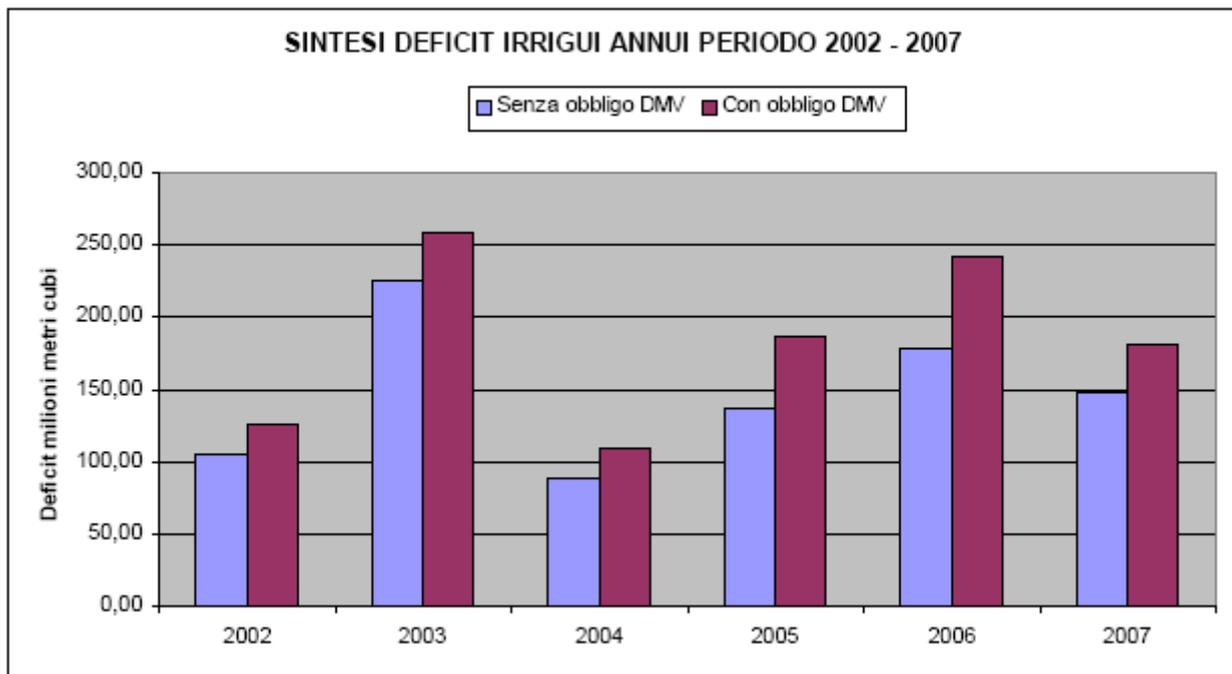
Nel caso in esame non sono prefigurabili né aumenti delle superfici da investire con nuove infrastrutture irrigue, né un'evoluzione dei fabbisogni in quanto già si è fatto riferimento per la loro determinazione alla politica di contenimento e razionalizzazione degli stessi secondo gli indirizzi normativi di attuazione del PTA, e quindi col recepimento delle *“Linee guida per la verifica del fabbisogno irriguo, la revisione delle concessioni e il calcolo dei riparti in condizioni di magra”*, da adottare nei comprensori irrigui della regione Piemonte, di cui alle delibere della G.R. del 14 aprile 2008 n. 23-8585 e del 21 luglio 2008 n. 23-9242.

Per contro l'obbligo del rilascio del DMV di base in corrispondenza delle varie prese dalla rete idrografica superficiale, sancito dalle norme di attuazione del PTA ed entrato in piena vigenza dal 01/01/2010, comporta una sostanziale contrazione dei volumi prelevabili che è stata determinata nel citato *rapporto sul Bilancio sulle disponibilità idriche naturali nel bacino del fiume Sesia* in circa 40 Mm<sup>3</sup> con conseguenziale limitazione a 270 Mm<sup>3</sup> del totale dei prelievi irrigui nel semestre aprile – settembre; la nuova configurazione del confronto tra volumi prelevabili e fabbisogni irrigui lordi è illustrata nel seguente istogramma, dal quale si evidenzia che la criticità sostanziale si produce a carico dei comprensori baraggivi 1-2, che da soli accusano un deficit di oltre 100 Mm<sup>3</sup>, pari ad oltre il 70% del totale del deficit stimato.

Rispetto a quanto stimato nei comprensori baraggivi per le condizioni attuali (senza obbligo rilascio DMV) il nuovo scenario comporta un aggravamento del deficit di circa il 20%, mediamente corrispondente a 4 Mm<sup>3</sup> per ognuno dei mesi del periodo irriguo aprile agosto.



Nel successivo istogramma, sempre dedotto dal *Rapporto sul Bilancio* più volte citato, viene infine illustrata la sintesi dell'incremento dei deficit irrigui nel periodo temporale 2002 – 2007 sottoposto a simulazione.



### Produzione idroelettrica

Il *Piano Energetico Ambientale* della Regione Piemonte (approvato con D.C.R. n.351 – 3642 del 03 02 2004 e pubblicato sul supplemento n.11 al B.U. regionale del 18 03 2004) è un documento di programmazione che contiene indirizzi ed obiettivi strategici in campo energetico e quindi

costituisce il quadro di riferimento per chi assume iniziative riguardanti l'energia sul territorio piemontese.

*Per il Piemonte, nel periodo di osservazione, l'analisi della produzione idroelettrica rivela un incremento contenuto della potenza installata (1,45%) connesso alla realizzazione di 31 nuovi impianti, nonché alla dismissione di 5 unità di generazione, pur in presenza di un calo significativo della produzione (-9.36%) attribuibile in buona parte agli eventi siccitosi che hanno caratterizzato il territorio regionale nel 1998 e che continuano a caratterizzare gli andamenti climatici invernali; trend di crescita moderata, dunque, caratterizzato soprattutto dalla realizzazione di impianti di piccola taglia (1MW) ad acqua fluente da parte di soggetti investitori privati, probabilmente attratti dal sistema di convenienze tariffarie introdotte dalla deliberazione CIP 6/92.*

*Il progressivo esaurimento della risorsa e dei siti disponibili unitamente all'affermazione di una rinnovata sensibilità rivolta alla tutela dell'ambiente, anche in relazione alla diffusa e crescente consapevolezza degli impatti non trascurabili sull'ambiente idrico prodotti dalle centrali idroelettriche, costituiscono un insieme di fattori che ha determinato negli ultimi anni un calo della realizzabilità degli investimenti sia pubblici, sia privati, nel settore della produzione idroelettrica.*

*Malgrado le previsioni dei principali operatori del mercato abbiano quantificato in 15-20.000 GWh la producibilità annua lorda conseguibile su scala nazionale mediante la realizzazione di nuovi impianti, nei fatti si ritiene che solo una piccola parte di tale incremento di producibilità potrà realisticamente essere conseguito, a seguito di una positiva conclusione delle analisi di fattibilità degli interventi ipotizzati, condotte in ordine a criteri di valutazione ambientale, amministrativa, tecnica ed economica.*

*Sotto il profilo ambientale, i nuovi vincoli introdotti dai provvedimenti legislativi emessi in questi ultimi anni, al fine di salvaguardare l'ambiente e coordinare in modo più razionale l'utilizzo delle risorse idriche a scala di bacino idrografico, privilegiando l'uso plurimo delle acque (in cui l'uso energetico è secondario rispetto a quello potabile e irriguo), nonché introducendo l'obbligo del rispetto del deflusso minimo vitale (DMV), hanno certamente contribuito a rendere più sostenibili gli interventi nel settore specifico, consentendo in taluni casi di tutelare integralmente porzioni di corsi idrici, e con essi di territorio, in funzione di sovraordinati obiettivi di qualità ambientale.*

### **3.4 ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITA'**

La concatenazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera è stata configurata nel cronoprogramma, facente parte integrante e sostanziale del progetto definitivo, dal quale può dedursi che lo svolgersi dei lavori comporterà un arco temporale di 60 mesi naturali e consecutivi che, per quanto attiene la realizzazione dello sbarramento, interesseranno tre cantieri operativi principali, ubicati rispettivamente in corrispondenza dell'imposta diga, del nodo di conferimento di Granero (*nodo di valle*) e del nodo di smistamento di Piancone (*nodo di monte*), mentre le opere

derivate (condotta adduttrice ed acquedotto consortile del comprensorio nord – orientale) saranno imperniate anche su specifici cantieri mobili.

### 3.5 CRITERI DI PROGETTO

I criteri di base che hanno guidato le scelte progettuali possono essere sinteticamente indicati come segue:

- Uso plurimo delle risorse secondo i criteri enunciati dal PTA della Regione Piemonte volti prioritariamente a fronteggiare le criticità nella fornitura di risorse nei ricorrenti periodi siccitosi e di quelle dovute all'introduzione dell'obbligo del rilascio del DMV.

- Realizzazione del nuovo serbatoio in corrispondenza della stretta morfologica del Sessera alla confluenza Sessera – Dolca, già sfruttata per la realizzazione dell'esistente invaso delle Mischie.

La realizzazione del nuovo sbarramento in corrispondenza del sito sopra indicato, oltre a sfruttare le condizioni geomorfologiche particolarmente favorevoli, consente infatti di limitare la compromissione ambientale connessa a tale struttura al solo incremento marginale derivante dall'incremento della bacinizzazione indotto dal nuovo sbarramento rispetto alla configurazione attuale.

- La capacità d'accumulo è stata definita in modo da consentire la regolazione degli afflussi naturali alla sezione di sbarramento in modo da sopperire alle carenze analizzate in modo differenziato a seconda del regime di piovosità.

Il limite del volume d'invaso deriva dalla composizione di vincoli di natura principalmente idrologica ma anche morfologici, e rappresenta pertanto il limite superiore effettivamente sfruttabile nelle condizioni di afflusso medio.

- Potenziamento dell'attuale assetto produttivo idroelettrico mediante ottimizzazione funzionale conseguibile con l'incremento della capacità di regolazione dell'invaso e connesso contenimento dei costi d'impianto dovuto al mantenimento sostanziale delle esistenti infrastrutture (condotta forzata Mischie – Piancone, centrale idroelettrica Piancone etc.)

- Ottimizzazione della scelta del tracciato delle condotte adduttrici, nel primo tratto necessariamente parallelo al corso del Sessera, in modo da tenere conto delle interrelazioni tra il nuovo serbatoio e gli esistenti invasi sui torrenti Ravasanella ed Ostola, entrambi da interconnettere funzionalmente.

Quanto sopra nel rispetto dei condizionamenti imposti dalla natura geologica ed idrogeologica dei terreni attraversati e dei vincoli (paesistici, urbanistici etc.) derivanti dall'uso del territorio.

- Massimizzazione del recupero energetico con sfruttamento del salto disponibile e/o

residuo sia in corrispondenza del sito diga (rilasci DMV) sia in tutti i vari rami del sistema adduttore, nel rispetto dei vincoli necessari ad assicurare la funzionalità idraulica del sistema.

- Scelta della sezione utile di progetto dei tratti in galleria del sistema adduttore in funzione dell'economia della escavazione e dei rivestimenti strutturali in relazione alla natura delle rocce e dei terreni da attraversare, vale a dire assunzione dimensionale coerente con gli spazi di manovra richiesti dalle moderne attrezzature da utilizzare per lo scavo, l'allontanamento dello smarino e l'esecuzione dei rivestimenti strutturali del foro e con l'adozione dei sistemi connessi all'esecuzione dei lavori in sicurezza.
- La scelta delle dimensioni trasversali del primo tratto di galleria è dipesa soprattutto dalla necessità di consentire, nella fase costruttiva, un agevole (e a minor impatto) espletamento delle operazioni di approvvigionamento dei materiali di costruzione.

### 3.6 NORMATIVE TECNICHE

Sono state osservate tutte le normative tecniche condizionanti lo sviluppo progettuale ed in primis quanto attinente il rilascio del DMV e la normativa del settore dighe.

Per quanto attiene il primo aspetto (DMV), si ricorda che, sulla base della deliberazione 7/2004 adottata nella seduta del 03 03 2004 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po e concernente gli obblighi per le Regioni da seguire nella redazione dei Piani di Tutela delle Acque *i criteri di regolazione da attenersi da parte delle Regioni delle portate in alveo finalizzati alla quantificazione del deflusso minimo vitale (DMV) dei corsi d'acqua del bacino padano e alla regolamentazione dei rilasci delle derivazioni da acque correnti superficiali*, del contemporaneo DM 28 07 2004 che, ai sensi dell'art.22 comma 4 del D. Lgs 152/99 detta le *linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del deflusso minimo vitale* (obblighi tutti dal D.Lgs 152/2006 che, all'art. 95 relativo alla pianificazione di bacino, afferma tra l'altro - comma 2 - che *nei piani di tutela sono adottate le misure volte ad assicurare l'equilibrio del bilancio idrico come definito dalle Autorità di Bacino ..... tenendo conto del minimo deflusso vitale ..... etc*) la Regione Piemonte ha adottato in data 17 07 2007 il Regolamento Regionale 8/R (pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione n. 29 del 19 07 2007) che recepisce coerentemente tutti le direttive e gli indirizzi di cui alla preesposta normativa dettando *disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale*.

Ai sensi di quanto sopra esposto il progetto prevede il sostanziale superamento del deflusso minimo sancito dalla suesposta normativa incrementandone nell'anno medio il valore in termini variabili fino al raggiungimento di un rilascio complessivo pari al 20% degli afflussi, nello spirito dei *criteri di regolazione delle portate in alveo* costituenti specifico allegato alla deliberazione n.7 del

13 03 2002 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po che raccomandano *l'approfondimento delle esigenze di deflusso legate alla tutela della vita acquatica per i corsi d'acqua compresi nel territorio dei siti di importanza comunitaria ovvero presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo .....*

Tali auspici sono stati interamente recepiti dalla citata vigente normativa regionale piemontese tramite l'introduzione del concetto di *DMV ambientale* che tiene conto della naturalità, della qualità dell'acqua, della fruizione e delle esigenze di modulazione della portata residua.

Per quanto attiene invece la **normativa dighe**, si fa riferimento al Decreto in data 24 03 1982, tuttora vigente, il Ministro dei Lavori Pubblici, di concerto con il Ministro dell'Interno, ha approvato il testo delle *norme tecniche riguardanti la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento* in sostituzione delle previgenti norme di cui alla seconda parte del *regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse) approvato con DPR n. 1363 del 01 11 1959* (la cui vigenza resta inalterata per quanto attiene i tre capitoli della prima parte (Progetti, Costruzione, Esercizio).

Tale normativa appare eccessivamente datata, specie per quanto attiene le azioni sismiche (per le quali si fa riferimento alla legge 64/1974 ed al DM 03 03 1975) il cui quadro ha avuto notoriamente una sostanziale ed innovativa evoluzione.

In realtà un tentativo di adeguamento è stato avviato fin dal 28 05 2004, data di emissione del Decreto-Legge n.136, convertito in legge dalla Legge 27 luglio 2004, n.186 "*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, che recava disposizioni urgenti per garantire la funzionalità di taluni settori della pubblica amministrazione* (GU n. 175 del 28-7-2004-Suppl. Ordinario n.131), che peraltro alla data di redazione del presente Studio di Impatto non si è ancora concretizzato in nuovi disposti normativi, essendosi l'iter normativo limitato ad una proposta di aggiornamento delle vecchie norme, allo stato non ancora perfezionata.

Per quanto attiene la classificazione sismica il riferimento normativo più aggiornato è invece costituito dall'Ordinanza n. 3519 del PdCM del 28 aprile 2006 (pubblicata sulla G.U. del 11 05 2006) "*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*" con la quale sono approvati i criteri generali e la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale.

Con Decreto in data 14 01 2008 il Ministro delle Infrastrutture, di concerto con il Ministro dell'Interno e con il Capo Dipartimento della Protezione Civile, ha approvato il testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, entrato in vigore, per le nuove opere trenta giorni dopo la pubblicazione del decreto stesso nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, avvenuta in data 04 02 2008 (S.O. n. 29).

Le norme, pur non essendo nella loro generalità estensibili al caso in esame, normano comunque la *vita nominale della costruzione* (nel presente caso > 100 anni essendo stata considerata la diga

di grandi dimensioni o di importanza strategica) e (vedi tabella 2.4.2) la classe d'uso (assunta pari a IV in quanto considerata *costruzione con funzioni strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità*).

Conseguenzialmente le azioni sismiche di progetto, in base alla quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "*pericolosità sismica di base*" del sito nel periodo di ritorno VR (prodotto della vita nominale per la classe d'uso).

### 3.7 ALTERNATIVE PROGETTUALI

La alternativa zero, ovvero la mancata realizzazione della diga, comporterebbe o la rinuncia definitiva a soddisfare i fabbisogni di progetto, ovvero la possibilità di far fronte ai fabbisogni stessi con interventi, strutturali e/o non, completamente difforni.

Come noto il presente progetto rivolge la sua attenzione ad un miglioramento ambientale del corso d'acqua (potenziamento rilasci DMV), all'incremento della produzione idroelettrica, al soddisfacimento di fabbisogni idropotabili e, soprattutto a far fronte ai deficit irrigui di parte del comprensorio baraggivo; indirettamente inoltre il progetto persegue obiettivi di mitigazione del rischio di piena nei territori della media e bassa valle del Sessera.

Si deve in via preliminare rilevare che, mentre il soddisfacimento dei fabbisogni irrigui, idropotabili e di mitigazione del rischio rappresentano condizioni ineludibili, il potenziamento della produzione idroelettrica non appare di per sé sufficiente a giustificare la realizzazione di un'opera complessa quale quella qui divisata.

Circa la seconda opzione, mentre per il soddisfacimento delle utilizzazioni idropotabili, si potrebbero comunque porre, previa valutazione delle connesse fattibilità, ulteriori ipotesi di intervento restano difficilmente configurabili ipotesi alternative per quanto attiene la mitigazione delle piene (l'angustia della valle ad esempio non consente il ricorso a casse di espansione o laminazione) e soprattutto il contrasto ai deficit irrigui.

A tal fine si richiamano le sostanziali considerazioni già definite all'interno della normativa del PTA della Regione Piemonte ed in particolare dall'art.40 delle norme di attuazione, che prevede espressamente una serie di "*azioni prioritarie per il riequilibrio del bilancio idrico e per il loro uso sostenibile*" individuate come segue:

- *Riordino Irriguo*: nell'area in esame il riordino irriguo è già stato attuato attraverso l'aggregazione dei consorzi di irrigazione minori ai più strutturati Consorzio di Bonifica Baraggia Biellese e Vercellese e Associazione d'irrigazione Ovest Sesia in un quadro di efficace ed efficiente gestione della risorsa idrica ai sensi della L.R. 21/1999.
- *La revisione dei titoli di concessione*

La revisione dei titoli di concessione e la regolarizzazione delle utilizzazioni in atto (che dovrà comunque essere operata in conformità alle Norme d'attuazione del PTA), ancorché

necessaria, nel caso specifico, non appare uno strumento sufficiente a fornire un contributo significativo al raggiungimento del riequilibrio del bilancio idrico, in relazione alla già avvenuta razionalizzazione delle gestioni e all'elevato deficit da compensare risultante dalla verifica degli effettivi fabbisogni condotta nel presente studio in conformità alle linee guida del PTA .

- *L'uso delle acque sotterranee di falda freatica*

Le considerazioni sviluppate nell'applicazione dei modelli di calcolo hanno evidenziato la scarsa praticabilità di tale provvidenza. Nei territori in esame la soggiacenza della falda freatica è molto elevata, rispetto al restante comprensorio risicolo, proprio in considerazione del fatto che si tratta delle prime irrigazioni a scorrimento e sommersione che si attuano procedendo da nord a sud e, pertanto, l'effetto di ricarica è poco significativo. Gli eventuali prelievi sarebbero inoltre energeticamente molto onerosi e quantitativamente poco significativi, tenuto conto anche della esistenza di alcuni pozzi ad uso irriguo oggi inattivi per le ragioni sopra esposte.

- *La revisione delle regole operative degli invasi esistenti*

Le limitate dimensioni e le regole operative degli invasi esistenti sono strettamente commisurate al soddisfacimento d'esigenze irrigue e idropotabili (con produzione complementare d'energia idroelettrica) a favore di ben delimitati sub-comprensori.

Un'eventuale revisione delle regole operative, in linea teorica, potrebbe riguardare una gestione delle acque invasate a sostegno anche del deflusso minimo vitale a valle dello sbarramento; tale ipotesi limiterebbe, anche se in maniera contenuta, la disponibilità di acque per l'uso irriguo.

- *I trasferimenti di acqua*

Sono pratiche già in uso da secoli con l'apporto di acque della Dora Baltea nel territorio tra Elvo e Cervo e rappresentano un consistente contributo alla attuale necessità di risorsa (Sistema dei canali demaniali Naviglio d'Ivrea e Naviletto della Mandria, canale Depretis e canale Vanoni).

Nelle attuali condizioni infrastrutturali (capacità dei canali esistenti) un incremento del trasferimento di risorsa non appare possibile, anche in considerazione della consistente diminuzione dei deflussi estivi che si è manifestata sulla Dora Baltea negli ultimi due decenni, condizionati peraltro anche dalla gestione degli impianti idroelettrici della Valle Aosta, che pone seriamente in dubbio la possibilità di reperire effettivamente ulteriore risorsa idrica da trasferire.

- *La realizzazione di nuove capacità di invaso*

*È necessario prendere seriamente in considerazione la possibile realizzazione di nuovi invasi o l'ampliamento di alcuni esistenti. Pur nella necessità, già ribadita, di attuare in sinergia tutti i provvedimenti destinati a conservare le risorse idriche, si ritiene però che le*

*conseguenze del progressivo assottigliarsi della funzione naturale di serbatoio esercitata dalle nevi, associato al ridursi e all'estremizzarsi dei fenomeni piovosi, se confermati, **possa essere significativamente mitigato solo predisponendo o ampliando le capacità di invaso a servizio dei sistemi idrici.***

- *I protocolli di gestione dinamica delle criticità quantitative stagionali*

Si tratta di una misura prevista per ripartire in modo equo e solidale le scarse disponibilità idriche naturali in presenza di condizioni di crisi derivanti da contingenze climatiche negative. La natura stagionale di tale misura non è in grado di compensare deficit ricorrenti, come quelli dell'area in esame, ma consente di limitarne, per quanto possibile, gli effetti estremi, consentendo un livello produttivo minimo delle colture. Pur in assenza di formali protocolli di gestione delle emergenze, i gestori della rete irrigua, in occasione delle condizioni di perdurante siccità estiva verificatesi negli ultimi anni, hanno dimostrato di saper utilizzare con un buon livello d'accordo le limitate disponibilità idriche.

Le alternative di localizzazione potrebbero in linea teorica riguardare solo siti nei quali la fattibilità dell'intervento risulti di fatto equivalente a quella della soluzione adottata dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale e potrebbero suddividersi in due macrocategorie: diversa ubicazione all'interno dello stesso bacino o interessamento di altro bacino.

Sotto questo ultimo punto di vista si ricorda che nell'iter di redazione del PTA della Regione Piemonte la presente localizzazione compariva come alternativa ad un invaso da realizzarsi sul torrente Mastallone (affluente in destra Sesia all'altezza di Varallo), la cui fattibilità non ha superato la fase di valutazione preliminare.

Restando nell'ambito del bacino del Sessera, condizioni di minima fattibilità economica escludono, per l'esiguità dei bacini sottesi, soluzioni da ricercarsi a monte della sezione di confluenza Sessera – Dolca, mentre condizioni geologiche e soprattutto geomorfologiche limitano la ricerca della sezione di sbarramento al solo tratto del Sessera compreso tra le confluenze dei torrenti Dolca (in destra idrografica) e Confienza (in sinistra).

In questo tratto, comunque tutto ricadente all'interno del SIC Alta Val Sessera, non si rinvennero condizioni geomorfologiche tecnicamente favorevoli all'impianto di una tale struttura paragonabili a quella esistente nei pressi della confluenza Sessera Dolca (sarebbe completamente alterato il rapporto altezza diga – volumi invasati); la bontà del sito a fini realizzativi di invasi è indirettamente ma convintamente confermato dalla avvenuta realizzazione nel decorso secolo della esistente diga delle Mischie, la cui presenza consente in qualche modo di abbattere i costi ambientali che dovrebbero essere sostenuti per soluzioni discoste dalla predetta.

### 3.8 CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO

L'intervento progettuale (vedi figura 6) prevede la realizzazione di un nuovo sbarramento di ragguardevole altezza sul torrente Sessera, immediatamente a valle dell'esistente diga delle Mischie, finalizzato ad incrementare notevolmente l'attuale capacità d'invaso, e quindi la connessa potenzialità regolatrice, e la costruzione del derivato sistema di adduzione delle nuove e cospicue risorse idriche, così rese disponibili, al comprensorio di utilizzo.

Il sistema adduttore, che nel primo tratto dalla diga alla esistente centrale idroelettrica Piancone 1 sfrutterà la galleria di derivazione alla esistente centrale idroelettrica Piancone 1, trarrà origine proprio dalla restituzione della centrale e con lungo tracciato di circa 16 km discenderà la valle del Sessera con andamento WE per poi deviare bruscamente in direzione S, sezionarsi in corrispondenza della diga di Ravasanella per consentire da un lato l'interconnessione funzionale con gli esistenti invasi sulle prealpi biellesi (Ravasanella ed Ostola) e dall'altro l'alimentazione del comprensorio propriamente baraggivo.

Il progetto prevede altresì opere complementari rivolte a sanare le criticità idropotabili nel comprensorio del medio Sesia.

Dalla relazione di progetto si rileva che la nuova diga *sorgerà circa 200 m a valle di quella esistente in una conformazione valliva favorevole come orografia e litologia alla realizzazione di opere di tale fattura, come dimostrato dal buon comportamento della diga attuale.*

*Il manufatto avrà un'altezza di ritenuta pari a circa 90 metri al fine di reperire l'accumulo utile di circa 11.878.000 m<sup>3</sup> (vedi figura 8).*

Il nuovo invaso incrementerà la superficie del bacino esistente portandolo dagli attuali 8 ha ai futuri 44 ha, con la sommersione di una ulteriore parte degli alvei dei torrenti Sessera e Dolca (vedi figura 7).

Il nuovo sbarramento sarà caratterizzato dai seguenti dati geometrici e dimensionali:

- Quota di fondazione 858.87 m s.m.
- Quota alveo attuale 864.75 m s.m.
- Quota coronamento 957.40 m s.m.
- Quota di massimo invaso 954.65 m s.m.
- Quota massima di regolazione 951.00 m s.m.
- Quota minima di regolazione 887.00 m s.m.
- Quota imbocco derivazione e di scarico di mezzo fondo 886.40 m s.m.
- Quota asse scarico di fondo 865.68 m s.m.
- Altezza diga (DM 24 03 82) 98.53 m
- Altezza diga (DL 584/94) 94.40 m
- Altezza massima ritenuta (DM 24 03 82) 90.65 m
- Specchio liquido al massimo invaso 0.48 km<sup>2</sup>

• Specchio liquido alla massima regolazione	0.43 km <sup>2</sup>
• Specchio liquido alla minima regolazione	0.03 km <sup>2</sup>
• Lunghezza del coronamento	256.60 m
• Larghezza del coronamento	4.75 m
• Franco (art. 44 DM 24 03 82)	2.75 m
• Franco netto	2.00 m
• Volume totale di invaso (DM 24 03 82)	12.95*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Volume utile di regolazione	11.88*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Portata esitabile dagli scarichi di superficie	817.0 m <sup>3</sup> /s
• Portata esitabile dallo scarico di alleggerimento (max invaso)	57.6 m <sup>3</sup> /s
• Portata esitabile dallo scarico di fondo (max invaso)	157.5 m <sup>3</sup> /s
• Tempo di svuotamento minimo	19.0 h

Lo sbarramento è del tipo strutturale ad arco-gravita, corredato da elementi funzionali usuali quali l'opera di presa, lo scarico di fondo, lo scarico di mezzo fondo, che saranno illustrati successivamente, e lo sfioro superficiale costituito da un elemento sfiorante con profilo Scimeni-Creager e uno scivolo che occupa la parte centrale dell'arco, terminante con un salto di ski in direzione della vallata (vedi figura 9).

Opere accessorie allo sbarramento sono le nuove viabilità in progetto, la nuova casa di guardia e l'edificio di manovra, il tutto come schematicamente illustrato nella figura seguente

La configurazione dello scivolo secondo criteri di dimensionamento classici ha portato alla creazione di una porzione centrale del corpo diga che risulta di fatto più assimilabile ad una diga a gravità che a una diga ad arco-gravità.

Come risulta dalle conclusioni delle relazione geologica e geotecnica, il sito in oggetto non presenta particolari controindicazioni per la realizzazione dell'opera in progetto. La roccia presenta buone capacità di resistenza a compressione e la fratturazione dell'ammasso roccioso si limita ai primi metri di superficiali che verranno asportati con gli scavi.

Al fine di garantire un comportamento corretto della struttura in fase di esercizio si rende necessaria l'esecuzione di un esteso intervento di trattamento della roccia di fondazione con il compito di assicurare:

- la perfetta tenuta idraulica, anche in profondità, nei confronti delle acque dell'invaso;
- un collegamento efficace tra fondazione e corpo diga;
- ridurre le sottopressioni sul piano di fondazione e nell'ammasso roccioso;

Sarà consequenzialmente necessario procedere all'esecuzione di iniezioni di cucitura (vedi figura 10) che permetteranno di sigillare eventuali fessurazioni apertesesi in roccia per azione del peso

proprio e di completare, lungo tutto il piano di fondazione (e a ritiro avvenuto) il collegamento diga - roccia;

Le iniezioni di cucitura saranno eseguite con diametri e metodologie simili a quelle previste per la realizzazione dello schermo di tenuta, prestando particolare attenzione al fine di evitare sollevamenti e distacchi dei conci della diga.

Lo sbarramento in progetto è un classico esempio di diga ad arco-gravità con una parte centrale costituente l'arco e le porzioni perimetrali costituite dal pulvino, elemento di transizione necessario allo scarico delle sollecitazioni sulla roccia d'imposta.

Il calcestruzzo costituente la diga sarà confezionato in sito con una miscela di inerti suddivisi in 5 classi granulometriche definite da un'apposita curva, confezionato con cemento di tipo pozzolanico a lenta presa, ricavati per le 3 classi granulometriche maggiori da frantumazione della roccia derivante dagli scavi e da cave di prestito per le classi minori.

L'ispezionabilità della diga (vedi figura 11, 12) sarà assicurata da tre livelli di cunicoli che corrono all'interno dello sbarramento da un estremo all'altro con un andamento curvilineo, ringrossati al centro diga, dotati di canaletta per la raccolta delle acque di scolo e drenaggio, con pendenza verso gli estremi del cunicolo .

Il coronamento diga (vedi figura 13), carrabile, sarà costituito da una carreggiata completa di tappetino di usura e da un camminamento sopralzato rispetto al piano carrabile, confinata da due muretti in ca con funzione di parapetto; la parte centrale del coronamento sarà costituita da quattro ponti sovrastanti lo sfioro, con struttura a cassone gettato in opera e campate appoggiate sulle pile dello sfioratore e sulle due spalle laterali mediante perni di ancoraggio in acciaio.

Lo scarico superficiale sarà realizzato in corpo diga con risvolto a salto di sci in asse al torrente Sessera al fine di ottimizzare sia l'entità delle opere di restituzione verso valle della portata sfiorata nonché quelle dello scarico di fondo. L'opportunità infatti di realizzare uno sfioratore con restituzione a salto di sci, grazie alle ottime caratteristiche di resistenza meccanica della roccia in alveo, consente di ridurre al minimo le opere di canalizzazione da monte a valle.

L'opera di presa (vedi figura 14) sarà costituita da una struttura a torre in aderenza al paramento di monte, sul lato sinistro del corpo diga, la sezione sarà di tipo cavo scatolare con spessore delle pareti variabili al variare dell'altezza sul lato di valle ed un filo fisso verticale che corre lungo tutta l'altezza della struttura.

Lo scarico di fondo (vedi figura 15) sarà ricavato all'interno del corpo diga in posizione centrale rispetto allo scivolo (sottostante il salto di ski) al fine di mantenere l'asse del torrente quale asse di restituzione a valle.

Il rilascio del deflusso minimo vitale (vedi figura 16) sarà garantito da un tubazione che pescherà direttamente dal bacino e convoglierà la portata derivata ad una camera ospitante una turbina,

preceduta da una valvola a farfalla e da un misuratore di portata per eseguire una verifica sull'effettiva portata rilasciata.

Il monitoraggio, previsto ai sensi della vigente normativa, è principalmente finalizzato a controllare la sicurezza strutturale e il comportamento dello sbarramento anche nel corso dell'invecchiamento della struttura.

La diga si caratterizza come elemento con lunga durabilità nel tempo e notevole importanza strategica, ed è quindi soggetto a numerosi gradi di controllo, mediante strumentazioni di misura ad elevata precisione ed affidabilità quali termometri annegati nel calcestruzzo per la misura della temperatura interna della struttura, basi per calibro estensimetro e trasduttori per la misura degli scostamenti tra i conci in corrispondenza dei giunti, estensimetri inglobati nel calcestruzzo per la misura unidirezionale delle deformazioni e rosette di estensimetri inglobati nel calcestruzzo per la misura delle deformazioni sulle tre direzioni principali, celle piezometriche per il rilevamento delle sottopressioni, accelerometri per il rilevamento dell'intensità delle oscillazioni dovute al sisma, celle di carico, pendolo diritto con coordinometro automatico per rilevare eventuali scostamenti sulla verticale della struttura etc.

Verrà altresì creato un sistema di collimazione a mire mobili e fisse per il monitoraggio delle deformazioni e degli spostamenti superficiali della diga.

Il sistema di controllo sopra elencato verrà ad essere ritrasmesso attraverso un sistema di trasmissione dati a fibre ottiche ad una centrale di raccolta dati ubicata all'interno della casa di guardia e ritrasmessi ai centri operativi di gestione e protezione civile.

Tra le opere accessorie previste a corredo è opportuno segnalare interventi funzionali sulla viabilità esistente, raccordi di nuova realizzazione per l'accesso al corpo diga e la realizzazione della casa di guardia.

Per quanto attiene la viabilità di accesso al sito diga si segnala che questa è attualmente costituita essenzialmente da strada sterrate, i cui tratti, a partire dal Santuario di Novareja sono bisognevoli di interventi manutentivi di varia natura.

A completamento di tale viabilità si realizzeranno i due tronchi stradali che, dipartendosi dalla attuale strada, consentiranno l'accesso al coronamento della diga in progetto, al cunicolo inferiore e allo scarico di fondo.

Le strade verranno realizzate mediante l'esecuzione di scavo in roccia sul fianco del versante in sponda sinistra della valle o risaliranno il fondo valle; vista l'accidentalità del percorso e della roccia presente in sito, localmente verranno realizzate opere di sostegno quali muri di contenimento, convogliamento dei compluvi mediante tubazioni in ca o scatolari in cav. Nei tratti di monte in cui si riscontrano scivolamenti della coltre o franamenti localizzati si procederà alla realizzazione di gabbionate e nei tratti in roccia di chiodature passive (vedi figura 17).

Il progetto prevede infine la realizzazione di un nuovo fabbricato per l'alloggiamento del custode della futura diga e l'installazione di attrezzature per il monitoraggio dello stesso; il fabbricato è stato studiato per richiamare nel suo aspetto esteriore un fabbricato del luogo e si svilupperà su due piani fuori terra, presentando finiture esterne in intonaco verniciato e scampoli di pietra locale a fare da zoccolo e angolari sulla struttura, perlinatura in legno a fasciatura della parte sottostante il tetto e copertura in pietra con orditura principale e secondaria in legno.

### **Cantierizzazione**

Nell'ambito della progettazione del nuovo invaso sul torrente Sessera particolare attenzione è stata dedicata alle opere temporanee propedeutiche all'esecuzione dell'opera stessa. Tali opere provvisorie necessitano dell'allestimento di aree di cantiere atte allo sviluppo delle lavorazioni e allo stoccaggio ed allo smistamento di tutti i materiali derivanti come residuo delle lavorazioni che di nuovo apporto per l'esecuzione delle opere in essere.

#### *Cantiere diga*

Il sito di realizzazione della nuova diga si trova in località Mischie sul torrente Sessera all'incrocio tra i confini dei comuni di Vallanzengo, Trivero e Mosso S. Maria, ove sarà installato il cantiere operativo per la realizzazione del nuovo sbarramento di ritenuta.

I principali problemi operativi che dovranno essere affrontati nel cantiere diga riguardano l'accumulo e lo smaltimento dei materiali provenienti dagli scavi (circa 120.000 m<sup>3</sup> oltre a 14.000 m<sup>3</sup> per la strada di accesso al coronamento); l'organizzazione e la gestione dell'impianto di betonaggio (circa 260.000 m<sup>3</sup>); l'organizzazione generale del cantiere e la demolizione della diga esistente

Le quantità di scavo definite nel progetto definitivo ammontano a 120.000 m<sup>3</sup> circa. Si tratta prevalentemente di materiale lapideo di ottime caratteristiche geomeccaniche (formazioni gabbro-dioritiche), idoneo per il confezionamento di inerti da calcestruzzo che costituirà il materiale per realizzare il piano cantiere a monte della sezione d'invaso mediante accumulo all'interno del futuro invaso, previa realizzazione di tunnel in c.a. delle dimensioni di (6.0 \* 4.0) m<sup>2</sup> per l'esitazione delle portate derivanti dall'esistente invaso (vedi figura 18).

Si tratta di un riempimento di altezza pari a 18 m che costituirà un piazzale di cantiere della superficie complessiva di 4.200 m<sup>2</sup>

In fase di costruzione il materiale di escavo costituirà altresì la riserva di materiale inerte che verrà mano a mano prelevato e tritato nell'apposito impianto per il confezionamento degli inerti da calcestruzzo; alla fine del lavoro il piazzale sarà stato quindi completamente rimosso.

#### *Approvvigionamento materiali.*

La cantierizzazione relativa all'invaso è stata prevista in modo tale da escludere nel limite del possibile qualsiasi interferenza con l'ambiente circostante sia di tipo naturale che antropico.

I materiali da costruzione, lasciata la viabilità provinciale all'altezza della frazione Masseranga di Portula, verranno immessi in un circuito di veicolazione predisposto ad hoc e disconnesso da qualsiasi infrastruttura viaria pubblica e costituito da una *galleria* di lunghezza pari a m. 3.650 da Masseranga fino alla centrale del Piancone attrezzata mediante nastro trasportatore ed un treno elettrico e da una teleferica dello sviluppo di 3.550 m dalla centrale del Piancone fino al cantiere diga, costituita da 10 tralicci di altezza variabile da 5 m a 26 m per i quali si renderà necessario il taglio della vegetazione di una striscia di vegetazione al fine di ricavarne una piazzola per il sedime.

La galleria, ad ultimazione della diga, ospiterà la condotta di adduzione del DN. 1.600 mm; proveniente dall'invaso previa smontaggio del nastro trasportatore. Il binario ed il locomotore elettrico saranno invece utilizzati per la movimentazione ed il montaggio della condotta. Al termine resteranno quale mezzo per la manutenzione.

La galleria verrà realizzata in parte mediante scavo meccanizzato con l'impiego di una fresa a testa rotante ed in parte utilizzando lo scavo in tradizionale.

La realizzazione della teleferica sarà eseguita mediante montaggi meccanici elitrasportati ivi inclusa la realizzazione dei plinti di fondazione.

Lo schema di veicolazione prefigurato prevede due centri di stoccaggio e smistamento, il primo in frazione Granero nel comune di Coggiola, successivamente denominato *nodo di valle*, ed il secondo nei pressi della centrale idroelettrica esistente denominata Piancone nel Comune di Trivero, successivamente denominato *nodo di monte*.

Il complesso di smistamento denominato *nodo di valle* è stato individuato in prossimità dell'incrocio che porta all'abitato di Coggiola dalla S.P. 113 ove si inizierà ad aprire la galleria di servizio che condurrà al nodo di monte.

Il successivo complesso di smistamento denominato *nodo di monte* è stato individuato in prossimità della centrale idroelettrica denominata "Piancone 1", attualmente raggiungibile mediante una scomoda e tortuosa pista sterrata che parte dal comune di Trivero.

Attualmente in questa zona non vi sono gli spazi idonei ad ospitare le infrastrutture necessarie allo stoccaggio ed allo smistamento dei materiali da costruzione destinati al corpo diga, pertanto sarà necessario intervenire per creare la situazione più adatta a tale scopo.

Questo piazzale si realizzerà elevando un nuovo muro in c.a. in destra orografica a monte del ponte esistente e si andrà successivamente ad apportare del materiale per raggiungere la quota di camminamento, prelevando il materiale dall'attiguo scavo dell'opera di captazione.

Il capannone in carpenteria metallica che ospiterà la teleferica, arrivo della ferrovia e in corrispondenza dell'area di stoccaggio, verrà realizzato al di sopra del torrente Sessera previa realizzazione di opportuni setti in cemento armato per il sostegno della struttura.

Le strutture portanti sia del basamento che dell'elevazione, sono state studiate in maniera tale che si possano trasportare a pezzi mediante l'impiego del treno e successivamente assemblate nelle vicinanze della zona di posa.

Il calcestruzzo che verrà utilizzato sarà confezionato in loco mediante l'impiego di una centrale di betonaggio mobile e gli inerti necessari verranno prodotti mediante l'uso di un frantoio mobile installato nelle vicinanze oppure, se carente il materiale da frantumare, verranno trasportati da valle mediante il nastro trasportatore. Il frantoio preleverà il materiale proveniente dallo scavo della vasca dell'opera di captazione.

Per poter eseguire in sicurezza tutti gli interventi in alveo, sarà necessario realizzare preventivamente una tura che verrà rimossa man mano con l'avanzamento delle lavorazioni per non andare ad interferire con il normale deflusso delle acque del torrente Sessera.

### **Invasi sperimentali demolizione diga delle mischie**

L'esecuzione degli invasi sperimentali (vedi figura 19) saranno condotti con approccio metodologico di carico gradualmente e progressivamente crescente, incrementando i livelli idrici dell'invaso secondo step da piani prefissati condizionando peraltro il passaggio da uno all'altro step ai riscontri positivi del monitoraggio delle reazioni della struttura alle condizioni sollecitanti.

Il programma di invasi sperimentali prefigura lo sviluppo per fasi operative tenendo conto della presenza del manufatto della diga delle Mischie e della necessità di consentire l'esercizio dello sfruttamento idroelettrico, contenendo al minimo i periodi di inattività.

### **La condotta alimentatrice**

La condotta (in acciaio DN 1600 posta in opera con saldature di testa) ha origine presso la vasca di carico principale in località Piancone dalla quale giunge alla centrale idroelettrica "Sesia 1", con uno sviluppo di circa 28 km condizionato dalle caratteristiche morfologiche del territorio, dalle esigenze espropriative e dalle valutazioni di carattere ambientale legate al contenimento di interventi in aree boschive.

In un primo tratto (dalla vasca di carico principale in loc. Piancone all'edificio di sezionamento il loc. Masserenga per un'estesa di 3717m) la condotta sarà posata all'interno della galleria di prevista realizzazione nel quadro delle operazioni preliminari di cantierizzazione al fine di assicurare l'approvvigionamento dei materiali al cantiere diga, posandola su selle poste ad interasse di 6 m.

Per il successivo tratto interrato é previsto l'interessamento di una fascia di cantierizzazione della ampiezza di 20.00 m, comprensiva di zona di deposito temporaneo del terreno agrario di scotico e di quello di risulta dagli scavi, di altra per lo sfilamento e la preparazione della condotta, di pista temporanea per la manovra dei mezzi d'opera nelle operazioni a lato scavo; oltre all'area da riserbare a vera e propria sede della condotta interrata

Immediatamente a valle dello sbocco della galleria e dell'edificio di sezionamento, la condotta verrà posata sulla sede stradale della Provinciale n° 117 per poi portarsi parallelamente alla stessa e quindi su terreni agrari seguendo le sponde in destra e sinistra idrografica del torrente Sessera che sarà interessato da una successione di quattro attraversamenti dell'alveo.

In corrispondenza degli attraversamenti fluviali la condotta sarà posata a congrua profondità e protetta da calottatura in c.a. mentre i tratti in adiacenza al torrente saranno oggetto di consolidamenti spondali con ricorrente uso di massi lapidei, prevalentemente locali.

In corrispondenza della progressiva 12-475 inizierà un tratto di 220 m di lunghezza caratterizzato da posa in opera della condotta in microtunneling, avanzando a spinta la tubazione dentro una galleria realizzata a mezzo di testa di avanzamento a ruota fresante teleguidata.

La condotta proseguirà quindi in sponda destra del Rio Valnava superando, a valle della progressiva 16-990 un tratto particolarmente erto a mezzo di teleferica tipo "blondin" su tralicci in acciaio con fune portante e fune traente, provvista di gancio a "c" per il trasporto di tubazioni.

Dalla prog. 17+100 alla prog. 17+339 la condotta fiancheggia la strada verso la diga sul T. Ravasanella; attraversa poco a valle della prog. 17+580 il T. Ravasanella, costeggia la S.P. n. 64 dalla prog. 17+737 alla prog. 17+911 per poi attraversarla e posizionarsi a fianco della strada sterrata esistente, in sponda sinistra del T. Giara, già utilizzata per il passaggio della condotta irrigua in acciaio dn 800 mm. proveniente dalla diga sul T. Ravasanella.

La condotta alimentatrice proseguirà quindi in direzione di Roasio prima e Rovasenda poi, cercando di minimizzare le interferenze tra le opere in progetto e le coltivazioni in atto, fino a posizionarsi sull'ultima direttrice arginale prima di alimentare la nuova centrale idroelettrica "Sesia 1" da 6.2 Mw, posizionata a ridosso della Roggia Marchionale.

Tra le opere complementari si segnalano, oltre alle già segnalate opere sul Sessera, alcuni consolidamenti della Strada Provinciale n. 117 alla prog. 3+830, altre opere sul rio Giara ed il ricordato tratto in microtunnelling.

### **Gestione delle terre**

Il bilancio dei volumi scavati per la realizzazione delle opere previste assomma ad un totale stimato di 585.000 m<sup>3</sup>, dei quali 210.000 m<sup>3</sup> imputabile alla realizzazione della diga, 105.000 m<sup>3</sup> della galleria Granero - Piancone ed opere connesse e circa 375.000 m<sup>3</sup> per la realizzazione degli oltre 26 km delle condotte adduttrici.

Trattandosi di opera sottoposta a valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art.186 del D. Lgs 152/2006, così come modificato per effetto dell'art.2 comma 23 del D. Lgs 4/2008, il progetto dell'intervento è corredato da uno specifico progetto di gestione delle terre che definisce modalità dei riutilizzi, tempi dei depositi dei materiali escavati, e localizzazione delle discariche atte a

recepire l'eventuale materiale in esubero, con l'obiettivo di garantire la tracciabilità della movimentazione dal sito di origine a quello di definitiva destinazione.

Il progetto persegue la massima riutilizzazione dei materiali nell'ambito del cantiere, restando il conferimento a discarica per la sola imprevista quota che dovesse essere ritenuta non accettabile in quanto classificabile come rifiuto ai sensi della vigente ricordata disciplina.

In particolare si prevede che la quasi totalità dello scavo del cantiere diga venga riutilizzato per costituire inerti per il confezionamento dei calcestruzzi per la realizzazione dello sbarramento tranne la parte ascrivibile alle coltri che saranno conferite, previa caratterizzazione e verifica di assenza delle contaminazioni in discariche autorizzate.

Il materiale derivante dallo scavo del corpo diga sarà, come detto, stoccato direttamente in sito, lavorato a mezzo di frantoio mobile e caricato nei silos di cantiere con tempo medio di deposito stimato in 2.5 anni.

Il materiale derivante dall'apertura della strada di accesso al coronamento diga sarà anch'esso prevalentemente lavorato sul posto (a meno di limitati scarti) ed utilizzato per ricariche stradali e ritombamenti vari.

Per quanto attiene la galleria Piancone – Granero il materiale sarà utilizzato in parte per il piano di camminamento interno della galleria e per la sistemazione del nodo di valle, mentre il restante materiale sarà prima stoccato allo stesso nodo e poi trasportato con autocarri alle cave di deposito per la lavorazione atta a consentirne il successivo riutilizzo.

Infine per quanto attiene il materiale di scavo del tratto dal nodo di Granero al cambio di direzione in corrispondenza della frazione Azoglio, la parte di esso costituito da materiale roccioso di grosse dimensioni verrà utilizzato per coprire parte dei volumi di scogliera necessari negli attraversamenti del Torrente Sessera, mentre quanto non utilizzabile per tale scopo verrà frantumato mediante frantoio mobile a realizzare sabbia per il sottofondo di posa delle tubazioni e ghiaia per la ricarica delle strade di cantiere e di servizio.

Il materiale rimanente, frantumato al fine di precludere danneggiamenti della condotta in fase di ritombamento, verrà utilizzato per il rinfianco della tubazione, sino a chiusura completa dello scavo.

Il materiale che risulterà insufficiente alle lavorazioni suddette, verrà ad essere prelevato da cave di prestito o recuperato dalle eccedenze su altre lavorazioni.

Il tratto da Azoglio a Villa del Bosco sarà interessato da un volume di scavo pari a circa 150.000 m<sup>3</sup> che verrà prevalentemente frantumato mediante frantoio mobile a realizzare sabbia per il sottofondo di posa delle tubazioni e ghiaia per la ricarica delle strade di cantiere e di servizio mentre il materiale rimanente verrà utilizzato per il ritombamento della tubazione, sino a chiusura completa dello scavo. Il materiale che risulterà insufficiente alle lavorazioni suddette, verrà prelevato da cave di prestito.

L'ultimo tratto di condotta sarà posato sotto terreni agricoli della fascia settentrionale della pianura vercellese. Il materiale derivante dallo scavo, circa 120.000 m<sup>3</sup> verrà utilizzato quasi totalmente per il rinfiacco della condotta. Il materiale sabbioso necessario a realizzare il sottofondo di posa della condotta e la ghiaia per la ricarica delle strade di cantiere e di servizio verranno ricavati dalla frantumazione delle rocce sempre del tratto precedente.

Il materiale derivante dagli scavi verrà stoccato localmente in aree di cantiere temporanee ubicate lungo il tracciato che avranno accumuli variabile nel tempo, comunque con permanenza del materiale sul singolo sito per un periodo inferiore all'anno.

Si precisa che la destinazione d'uso delle aree agricole oggetto d'intervento non varierà a lavori terminati.

### **3.9 VINCOLI E PRESCRIZIONI**

#### **Norme e Prescrizioni di Strumenti Urbanistici e Territoriali**

Lo sviluppo delle lavorazioni interessa un complesso di 16 Comuni, dei quali 14 appartenenti alla Provincia di Biella e 2 a quella di Vercelli (vedi figura 20)

Mentre l'attuale invaso delle Mischie ricade sotto la prevalente competenza territoriale del Comune di Vallanzengo, la previsione progettuale qui in argomento coinvolge per il nuovo sbarramento i Comuni di Vallanzengo e Mosso Santa Maria in destra idrografica del Sessera e Trivero in sponda sinistra mentre il bacino lacuale si estende a monte con interessamento anche dei Comuni di Rassa e Comandona.

Le opere da realizzare in sinistra diga prevedono anche la realizzazione dei manufatti di guardia e di presa, la casa di guardiania e la viabilità di accesso, mentre le aree in destra idrografica a monte dello sbarramento saranno prevalentemente interessate dalla cantierizzazione.

Proseguendo descrittivamente verso valle la teleferica Piancone – Diga interesserà i Comuni di Trivero e Portula; in detto Comune insisteranno anche le opere provvisorie per la cantierizzazione di cui al nodo di monte (Piancone) e valle (Coggiola) e quelle definitive relative alla costruzione della galleria di servizio a valle di Piancone e dei manufatti emergenti ai due nodi (Piancone 2 ed edificio di sezionamento di Granero)

Successivamente la condotta interrata DN 1600 si svilupperà in destra Sessera nei Comuni di Portula (e parzialmente Coggiola in sinistra Sessera), Pray e Crevacuore per poi divergere in direzione Sud verso i comprensori baraggivi percorrendo l'incisione della Rovasenda prima in Comune di Sostegno e poi di Roasio, ove sarà realizzato un edificio di sezionamento e ripartizione nei pressi della diga Ravasanella.

I territori di Curino e Masserano saranno interessati rispettivamente dalla costruzione degli edifici pertinenti alla centrale idroelettrica Ostola 2, mentre la condotta irrigua proseguirà traversando il Comune di Villa del Bosco per riportarsi in Comune di Roasio e terminare in Comune di Rovasenda che sarà interessato anche dalla realizzazione della centrale idroelettrica Sesia 1.

#### **Vincoli Paesaggistici, Naturalistici, Idrogeologici**

I vincoli paesaggistici, naturalistici ed idrogeologici che possono interessare il progetto sono sostanzialmente configurabili con quanto previsto dalla legge n.431 del 08/08/1985, che ha consentito alle Regioni di individuare le aree da includere nei piani paesistici o urbanistico – territoriale; tra queste:

#### **SITO IT1120002 VAL SESSERA**

Il sito, che abbraccia l'intero bacino del Sessera a monte di Masserenga è interessato in pieno dalla realizzazione del nuovo sbarramento (vedi evidenziazione in figura 21), dalla conseguenziale ristrutturazione dell'esistente impianto delle Mischie e dalle connesse opere di cantierizzazione e di

servizio a monte e valle della località Piancone (apertura nuova teleferica, parte della galleria di servizio granero – Piancone, adattamento e nuovi bracci viabili per l'accesso alla diga etc.)

**SITO IT 1120004 *BARAGGIA di ROVASENDA***

Il sito è interessato dal presente progetto nel suo corpo maggiore ed intermedio, (che si sviluppa a cavallo del corso del Rovasenda), dall'attraversamento della condotta di alimentazione (vedi traccia in rosso in figura 22); detto attraversamento impegna l'area SIC per meno di 2 km nel suo sviluppo in sinistra idrografica dello stesso corso d'acqua a sud della SS 142 biellese (tratto Gattinara Brusnengo)

### 3.10 MOTIVAZIONI TECNICHE

#### **Scelte di Processo Industriale**

Trattandosi di mera infrastruttura di trasporto idropotabile ed irriguo la tematica non risulta applicabile al caso in esame, tranne, formalmente, per quanto attiene la produzione di energia elettrica; l'opportunità produttiva, tecnica ed economica che ne discende non ammette alternative di processo di alcun genere e non comporta penalizzazioni ambientali legate alla trasformazione energetica, se non quelle connesse all'impatto visivo del potenziamento o della realizzazione dei manufatti (relativamente modesti) destinati ad accogliere le apparecchiature idrauliche e le strutture elettriche associate.

#### **Utilizzazione di Risorse Naturali**

Come emerge con chiarezza da quanto precedentemente esposto il progetto configura, su oltre 75 Mm<sup>3</sup>/anno di afflussi netti stimati per l'anno medio alla sezione di imposta della nuova diga, un trasferimento di risorsa idrica per un totale, sempre nell'anno medio, di circa 19 Mm<sup>3</sup>/anno dal bacino del Sesia (sottobacino Sessera) al comprensorio baraggivo in destra Sesia, già parzialmente dominato dagli esistenti invasi sui torrenti Ravasanella ed Ostola insistenti nelle prealpi biellesi.

La regola di gestione dell'anno medio prevede infatti un rilascio a valle dello sbarramento di circa 16 Mm<sup>3</sup> (dei quali circa 6.3 Mm<sup>3</sup> aggiuntivi rispetto ai minimi di normativa) a fini di assicurare un congruo DMV a valle dello sbarramento, il rispetto di tutte le utilizzazioni sottese, oltre alla riserva per usi prioritari idropotabili per oltre 5.2 Mm<sup>3</sup> (dei quali 2.5 Mm<sup>3</sup> da trasferire fuori bacino a favore della città di Biella e del territorio provinciale attorno a Mosso)

**Le previste diversioni fuori bacino del torrente Sessera (comprehensive della quota riservata per usi idropotabili del biellese) assommano pertanto a circa il 26 % degli afflussi netti attesi nell'anno medio alla sezione di imposta della nuova diga**

#### **Scarichi Idrici, Rifiuti, Emissioni**

Gli scarichi idrici, rifiuti ed emissioni nell'atmosfera attengono sostanzialmente la sola fase di attuazione dell'opera, pressoché annullandosi nella successiva fase di esercizio.

Nella fase di esercizio gli scarichi idrici sono limitati ai reflui del personale di guardiania alla diga e di presidio alle centrali idroelettriche, mentre nessun aggravio viene apportato per quanto attiene emissioni nell'atmosfera (per le quali anzi viene segnalato una equivalente mancata emissione di CO<sub>2</sub>).

Gli scarichi idrici, le emissioni nell'atmosfera ed i rifiuti solidi di varia natura legati precipuamente all'attività di cantiere e quindi alle connesse scelte operative e tecnologiche che saranno attuate dall'affidatario, dovranno essere attentamente valutati in sede di piani di cantierizzazione operativi,

che dovranno ad esempio prevedere che gli scarichi idrici, coincidenti sostanzialmente con i liquami reflui prodotti dagli addetti alle lavorazioni siano stoccati in contenitori stagni e quindi avviati ad impianti di trattamento delle acque e che gli altri rifiuti prodotti dalle attività di cantiere siano smaltiti coerentemente con quanto previsto al riguardo dalla legislazione vigente (vedi ad esempio il conferimento dei lubrificanti al *Consorzio Oli esausti*).

Per quanto attiene i materiali residuali dalle attività di escavo o/e demolizione, come già meglio descritto, questi verranno prevalentemente riutilizzati per la produzione dei calcestruzzi del corpo diga, ovvero in parte utilizzati per creare il piano di camminamento in galleria e in parte per il riempimento delle trincee del nodo di valle, solo la parte eccedente (attinente in particolare lo scavo delle trincee di posa delle condotte) verrà trasportata in discariche autorizzate.

### **Necessità Progettuali Derivate dall'analisi Ambientale**

Sulla base dell'analisi preliminare è emerso che l'elemento critico connesso alla realizzazione dell'opera era rappresentato dalla assai scarsa sostenibilità ambientale qualora si fosse ricorsi, per assicurare il funzionamento del cantiere per la realizzazione dello sbarramento (forniture di materiali, allontanamento dei materiali di risulta etc.), alla usuale percorrenza della viabilità superficiale, da integrare, potenziare e per molti tratti realizzare ex novo.

Analoghe difficoltà avrebbe comportato la realizzazione della condotta alimentatrice a valle di Piancone e fino a Masseranga che avrebbe comportato la distruzione dei sedimi per una cospicua fascia di almeno 20 m di larghezza.

Entrambe le criticità sopra ricordate sono state risolte nel tratto Piancone – Masseranga con la previsione della galleria già ricordata destinata ad ospitare le attrezzature trasportistiche in fase di cantiere e successivamente divenire sede della condotta alimentatrice.

Per quanto invece si riferisce al tratto superiore da Piancone alla diga, le criticità si concretizzano nel solo momento di cantiere in quanto sarà utilizzata ai successivi fini idraulici l'esistente struttura allacciante Piancone alla diga delle Mischie; i rifornimenti accumulati a Piancone allo sbocco di monte della galleria saranno recapitati al cantiere diga a mezzo di una teleferica di nuovo impianto, con occupazione di una fascia boscata di contenuta ampiezza e da dismettere a cantiere ultimato.

### **Interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente**

La localizzazione del nuovo sbarramento immediatamente a valle della esistente diga delle Mischie, costituisce di per se la massima fattibile espressione di *ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente* delle costruende opere.

Infatti tutti gli impatti che possono derivare dalla realizzazione delle opere in progetto non costituiscono disturbi sostanzialmente nuovi per l'ambito interessato, ma bensì aumento marginale (nel senso prettamente economico del termine) di quelli già in atto, e quindi da valutarsi in relazione al solo incremento che ne deriva (ad esempio per la maggiore espansione dello specchio

e delle altezze d'invaso, per i maggiori volumi oggetto di gestione etc.; in alcuni casi come nell'interruzione della continuità monte – valle delle acque defluenti l'incremento marginale, particolarmente rilevante a fini idrobiologici, è addirittura nullo in quanto la soluzione della stessa è già stata provocata dal precedente manufatto di sbarramento.

Analogamente la localizzazione della nuova diga negli immediati pressi dell'esistente consente di ridurre al minimo indispensabile le infrastrutture per l'accesso al sito e addirittura di annullare quelle per la derivazione delle fluenze, per le quali potrà essere utilizzata senza alcun intervento aggiuntivo, l'attuale condotta forzata che dalle Mischie conduce alla centrale idroelettrica denominata Piancone 1, che insiste alla confluenza tra il Sessera ed il Confienza.

### 3.11 MISURE DI CARATTERE GESTIONALE

#### **Svasi Sfangamenti e Spurghi**

Con Decreto 30 giugno 2004 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 269 del 16 11 2004 il MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO ha emanato i *Criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi, ai sensi dell'articolo 40, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, e successive modifiche ed integrazioni, nel rispetto degli obiettivi di qualità fissati dal medesimo decreto legislativo.*

In base alla suddetta normativa i fogli di condizione per l'esercizio e la manutenzione, prescritti con circolare del Ministro dei lavori pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987, relativi ai nuovi impianti devono essere corredati dal progetto di gestione di cui all'art. 3. del Decreto sopra richiamato.

Il progetto di gestione dovrà essere finalizzato a definire il quadro previsionale delle operazioni di svaso, sfangamento e spurgo connesse con le attività di manutenzione dell'impianto per assicurare il mantenimento ed il graduale ripristino della capacità utile, propria dell'invaso e per garantire prioritariamente in ogni tempo il funzionamento degli organi di scarico e di presa, nonché a definire i provvedimenti da porre in essere durante le suddette operazioni per la prevenzione e la tutela delle risorse idriche invasate e rilasciate a valle dello sbarramento, conformemente alle prescrizioni contenute nei piani di tutela delle acque e nel rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici interessati.

Il progetto di gestione, ove possibile, in conformità a quanto stabilito al comma 4, prevede scenari per l'utilizzazione degli scarichi di fondo in corrispondenza degli eventi di piena, in relazione alla possibilità di soddisfare le esigenze di garantire comunque la funzionalità degli scarichi di fondo a fronte dei fenomeni di interrimento, ricostituire il trasporto solido a valle degli sbarramenti e modulare le condizioni di deflusso a valle degli sbarramenti, ricorrendo alle possibilità di laminazione dell'invaso.

### **3.12 INTERVENTI TESI A MITIGARE IMPATTI INDOTTI SULL'AMBIENTE**

Il maggior impatto indotto sull'ambiente idrico vallivo può essere indicato, con sufficiente rispondenza, nella alterazione dei regimi di deflussi a valle dell'opera di sbarramento e regolazione, lungo l'intero corso del Sessera dalla diga alla confluenza in Sesia e sul recipiente fiume Sesia a valle della predetta confluenza, dovuta al trasferimento di cospicue risorse idriche verso l'area biellese ed il comprensorio irriguo baraggivo; tale diversione è considerata nei piani di gestione dell'invaso (anno medio) operativa anche nei mesi invernali durante i quali i deflussi derivati vengono comunque trasferiti verso la Baraggia e, a meno dei minori apporti per l'integrazione degli esistenti invasi Ravasanella ed Ostola, sfruttati a finalità idroelettrica nella prevista centrale Sesia 1 e restituiti al fiume Sesia tramite le vie d'acqua costituite dal sistema Marchiazza - Cervo, recapitante in Sesia circa 40 km a valle della confluenza del Sessera.

A fronte delle diversioni da operare a fini irrigui ed idroelettrici e delle risorse riservate agli altri usi previsti (idropotabili per l'ambito biellese e la bassa valle del Sessera) l'unico intervento finalizzato a riequilibrare lo scompenso indotto sul regime idrico del sistema Sessera – Sesia nelle parti delle aste idrografiche sottese, è stato diviso nel rilascio a valle dello sbarramento di volumi notevolmente superiori a quelli strettamente configurabili in base ad una acritica applicazione della normativa di riferimento per i DMV; si è previsto infatti di raddoppiare (in termini medi annui) il DMV attualmente prescritto alla diga delle Mischie, con punte mensili in funzione dei deflussi attesi fin quasi alla triplicazione.

Per quanto attiene l'influenza dell'alterazione del regime dei deflussi ulteriori notazioni saranno espresse successivamente con riferimento all'idraulica di piena e alla componente idrobiologica.

## 4 QUADRO AMBIENTALE

### 4.1 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Le proprietà termiche di un lago, anche di dimensioni ridotte, sono fondamentali per comprendere ed analizzare il ciclo annuale e giornaliero degli scambi di calore tra il lago stesso e l'ambiente circostante; si tenga conto inoltre che le proprietà termiche di un qualsiasi bacino influenzano direttamente le caratteristiche chimiche delle acque e l'ecologia degli organismi costituenti l'ecosistema lacustre.

L'attuale lago delle Mischie fa parte dei laghi dimittici, caratterizzato da due fasi di circolazione piena, in primavera ed autunno, e due fasi di stratificazione stabile, in inverno ed estate (vedi figura 23). Al ghiacciamento dello specchio lacustre durante la stagione invernale, segue lo scioglimento della neve e del ghiaccio in primavera, quando l'invaso raggiunge il suo massimo livello; in questa fase abbiamo il pieno rimescolamento delle acque ed una ossigenazione molto elevata.

Durante la stagione estiva, se il livello delle acque rimane abbastanza alto (oltre i 10 metri), la radiazione solare non riesce a raggiungere il fondale creando i presupposti per nuove caratteristiche stabili ed assenza di circolazione. Nei casi particolarmente deficitari, quando la stagione invernale e primaverile è stata abbastanza avara di precipitazioni, sempre nella stagione estiva, invece, il riscaldamento del fondale per opera della radiazione entrante rende più difficile la stagnazione delle acque. La stagione autunnale vede il nuovo e più completo rimescolamento delle acque, favorito anche dal transito delle perturbazioni sinottiche, frequentemente accompagnate da ventilazione in grado di favorire il rimescolamento e l'emersione dell'acqua più profonda.

Sotto il profilo puramente stratigrafico la costruzione di un nuovo sbarramento più a valle, con il conseguente ampliamento dell'invaso artificiale non apporterà ripercussioni significative. Il lago conserverebbe infatti le sue caratteristiche circolatorie stagionali, con due fasi stabili intervallate da altrettante favorevoli al rimescolamento. E' invece probabile che possano variare il periodo e la lunghezza delle stesse, stante la maggior capacità termica del volume d'acqua coinvolto. In particolare il periodo di stabilità invernale risulterebbe ridotto a parità di condizioni climatiche favorevoli al ghiacciamento delle acque superficiali, mentre si prolungherebbero i periodi favorevoli al rimescolamento in primavera ed autunno. Ciò ridurrebbe al contrario il periodo favorevole alla stagnazione estiva, seppur la maggior profondità del lago potrebbe aumentare la probabilità di insorgenza della stessa. L'assenza di dati colonnari stratigrafici a disposizione non ci permette tuttavia di quantificare con precisione il numero di giorni relativi alle variazioni sopra asserite.

L'andamento degli scarti termici riscontrati, rispetto al valore atteso per una località a pari quota, è certamente riconducibile alla più elevata capacità termica dell'acqua contenuta nell'invaso artificiale, rispetto a quella relativa a terreno o vegetazione precedentemente esistente.

Dal punto di vista pluviometrico il quantitativo di pioggia misurata che cade annualmente e mensilmente sulla diga delle Mischie, così come il numero di giorni di pioggia ricade all'interno dell'intervallo d'incertezza attorno al valore aspettato per una località a pari quota, sintomo che i processi che generano ed apportano le piogge non vengono influenzati in nessun modo da variazioni a piccola scala di temperatura e conseguentemente di umidità.

L'ampliamento dell'invaso artificiale, nelle modalità previste dal progetto, aumenterà la superficie ed il volume lacustre portando ad un proporzionale aumento della capacità termica del bacino. Le eventuali variazioni climatiche attese, alla luce dei dati sopra analizzati, potranno riguardare ancora una volta l'andamento ed il valore medio giornaliero, mensile ed annuale della temperatura locale. In particolare, assisteremmo ad un ulteriore aumento della temperatura media annua locale, dovuta principalmente al ritardo atteso sulla formazione del ghiaccio superficiale nel periodo tardo autunnale, mentre le ulteriori variazioni su temperatura minima e massima dovrebbero essere piuttosto contenute laddove il bacino artificiale influenza attualmente il clima, risultando invece dell'ordine di quelle già osservate lungo il nuovo tratto di valle interessato.

Per quanto riguarda le variazioni indotte su igrometria, nebbia, evaporazione e regimi di vento, la scarsa disponibilità di dati locali non permette di fare una stima verosimile anche se diversi studi dimostrano come nel caso di laghi dalle dimensioni ridotte e soprattutto in condizioni di bel tempo e calma relativa di vento, stante una aumentata evaporazione dalla superficie si attenderebbe un incremento dell'umidità relativa locale con maggior frequenza di eventi nebbiosi da irraggiamento notturno; i venti di brezza a regime diurno risulterebbero più intensi ed intorno ai 10-15 km/h stante la maggior profondità della cella convettiva di brezza.

Per valutare l'impatto meteo-climatico che una superficie lacustre induce sul clima dell'ambiente circostante, e soprattutto sull'areale interessato, si dovrà fare riferimento ai processi radiativi che interessano la superficie liquida, le rive circostanti, siano esse costituite da rocce o da vegetazione, nonché la colonna atmosferica sovrastante e adiacente, tenendo conto che l'ampliamento del bacino, così come previsto, andrà ad aumentare l'estensione della superficie lacustre a spese di quella terrestre e boschiva.

Rinviando alla specifica relazione di settore per l'esposizione teorica, le valutazioni condotte portano ragionevolmente a concludere che l'ampliamento della superficie coperta dalle acque del lago, a discapito di superficie coperta da vegetazione o spoglia, porterebbe ad una variazione del bilancio radiativo alla superficie complessiva in quanto le superfici costituite da terreno, vegetazione o acqua si comportano in maniera differente l'un dall'altra, riscaldandosi e raffreddandosi con tempistiche e intensità differenti nel corso della giornata.

L'ampliamento del bacino artificiale tenderebbe dunque ad aumentare la percentuale di superficie acquosa (sia nella fase liquida che in quella solida) a discapito di quella vegetale o spoglia con conseguente variazione dell'escursione termica giornaliera della superficie ideale stessa. Variazione che tenderebbe comunque a presentarsi maggiormente nelle giornate di calma di vento e piena insolazione, tendendo ad essere ben meno evidente nei giorni interessati da piogge, nubi e vento.

Sulla base dello studio dei parametri termoigrometrici dell'aria al di sopra di una superficie, influenzati da molteplici fattori (per la valutazione dei quali parimenti si rimanda alla specifica relazione di settore) e delle loro variazioni diurne e stagionali è stato possibile concludere, sulla base di una analisi di scala, che le dimensioni del bacino artificiale delle Mischie (44 ha al massimo invaso) sono tali da influenzare i parametri fisici ambientali inerenti ad un microclima od al massimo di un clima locale.

Questo vuol dire che le influenze ambientali indotte dall'ampliamento del bacino artificiale, con particolare riferimento ai parametri termici, anemometrici ed igrometrici, possono estendersi fino ad 1-5 km lontano dalle sponde del lago e per uno spessore di 10-300m in verticale a seconda della stagione, con una intensità che può essere stimata in prima approssimazione come linearmente proporzionale alla distanza.

Per quanto riguarda il fenomeno delle nebbie da irraggiamento invece, il fenomeno rimarrebbe del tutto circoscritto all'estensione della superficie del lago e non supererebbe lo spessore di qualche decina di metri sopra il pelo dell'acqua.

## 4.2 CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

L'analisi della componente Sottosuolo è stata effettuata sulla base degli aspetti, geologici, tettonici, sismici e geotecnici che l'area in esame presenta.

Per gli aspetti geologici e geotecnici, si è fatto riferimento all'ampia e dettagliata Relazione Geologica (rif. RC4.1 - RD7.1.1/1.2), a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

L'assetto geologico dell'area studiata è desumibile dall'esame della cartografia geologica ufficiale, nella fattispecie rappresentata dai fogli 30 Varallo (vecchia ed.) e 43 Biella (edizione più recente) della carta Geologica d'Italia in scala 1/100.000 (Figura 24) e dal foglio 1 del nuovo Modello Strutturale d'Italia<sup>1</sup> in scala 1/500.000 (Figura 25), dai quali emerge che l'alta Val Sessera si snoda con un decorso medio NW-SE, a tratti molto irregolare, attraversando in successione da SE verso NW sia il Dominio Sudalpino che la pila di falde del Dominio Alpino, sono separati da un lineamento tettonico a scala regionale denominato genericamente "*Linea Insubrica*", comprendente in realtà una fascia di fratturazione a livello crostale profondo che nel settore in esame prende il nome di "*Linea del Canavese*".

Questo grande complesso di faglie si accompagna ad un'intensa fratturazione superficiale e laminazione tettonica delle rocce, fortemente condizionante le caratteristiche geomorfologiche del territorio.

A valle, invece, compare il vasto corpo basico principale della Zona Ivrea-Verbano, Dominio sudalpino, entro il quale sarà completamente contenuto il nuovo bacino d'invaso in progetto

L'opera in progetto, per sua natura, interesserà un settore arealmente limitato ma con notevole sviluppo longitudinale. L'assetto geologico-strutturale, pare aver rivestito considerevole importanza nel condizionare lo sviluppo e la successiva evoluzione del reticolato fluviale, la cui asta principale è rappresentata dal Torrente Sessera.

Il Torrente Sessera, a partire dalle sue origini, scava il proprio corso nelle dioriti (s.l.) di substrato in direzione NE, per poi piegare con decisione verso SE, trasversalmente sia nei confronti della disposizione spaziale delle unità litologiche presenti, sia rispetto all'andamento delle principali lineazioni tettoniche che caratterizzano l'area.

## Caratteristiche sismiche

Il quadro di riferimento legislativo è ampio e recentemente aggiornato, in particolare normato secondo i disposti:

- della Legge del 2/02/74 n.64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- dell’Ordinanza n. 3274 del 20/03/03 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- del D.M. del 14/09/05 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- dall’Ordinanza n. 3519 del 29/04/06 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”;
- del D.M. del 14/01/08 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”;
- della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 2/02/09, “Istruzioni per l’applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14/01/08”;

Il territorio in oggetto ricade in “Zona 4” sia nella classificazione approvata nel 2003 sia nella recente revisione del 2010, ritenuta a pericolosità sismica minima. (vedi Fig. 26)

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI ( $a_g$ )
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Per il dimensionamento e la verifica delle opere in fase sismica, sono state quindi effettuate le seguenti assunzioni:

- secondo la Tabella 2.4.1 del NTC-08 la diga è stata classificata come una costruzione di Tipo 3 “Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica”, quindi con una Vita Nominale  $VN \geq 100$  anni;
- in base al paragrafo 2.4.2 è stata individuata la Classe d’uso IV “Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti.....” e quindi il coefficiente d’uso è stato posto a  $CU=2,0$ ;

La Vita di Riferimento VR in base alla quale vengono valutate le azioni sismiche risulta quindi pari a:  $VR = VN * CU = 100 * 2 = 200$  anni

Ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto, è necessario valutare l’effetto della risposta sismica in funzione delle categorie di sottosuolo e condizioni topografiche dei siti interessati dalle opere in progetto; nel caso in esame, il sito di progetto è interamente costituito da una formazione rocciosa affiorante o sub-affiorante per la quale si può indicare una categoria A, di seguito descritta come elencata nella norma di riferimento:

- **Categoria A:** Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s,30}$  superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Questa classificazione è confermata anche con le misure dirette delle velocità delle onde di taglio eseguite con prove geofisiche in foro che hanno fornito valori di  $V_s$  superiori a 1.000 m/s per la porzione di roccia più alterata e dell’ordine di 3.000 m/s per la roccia integra.

### **Caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni interessati dal corpo diga**

L’invaso interessa esclusivamente le rocce gabbro-dioritiche del Complesso basico della Zona Ivrea-Verbanò. La presenza di una estesa copertura arbustiva non ha permesso di rilevare direttamente, in maniera areale, gli affioramenti rocciosi; tuttavia, vista la forte acclività delle sponde, è da ritenere che le rocce del substrato risultino sub-affioranti sotto una sottile coltre detritica.

Affioramenti delle rocce gabbro-dioritiche sono rilevabili su molti tratti lungo l’alveo dei due corsi d’acqua (nel tratto a monte della zona attualmente occupata dall’invaso).

Lungo il T. Dolca sono presenti due zone di espansione fluviale: una in corrispondenza della coda del lago attuale, dove gli apporti terrigeni recenti del fiume hanno formato un’ampia zona di sedimenti ghiaiosi che occupano l’area golenale in sinistra del fiume. Poco più a monte di questa area si rileva nell’area golenale, sempre in sinistra del corso d’acqua, una zona di antico terrazzo alluvionale, indicato con il toponimo di Piane di Buronzo. Si tratta una zona pianeggiante, posta a quota 920-925 circa, quindi appena lambita dall’attuale invaso, il quale termina proprio in questa

zona rimanendo confinato nello stretto alveo di magra del torrente, leggermente incassato rispetto al terrazzo, ma che verrà invece sommerso dal futuro invaso.

Lungo il corso del torrente Sessera si nota una zona di sedimentazione alluvionale recente in corrispondenza della coda dell'attuale lago; si tratta di sedimenti ghiaiosi trasportati di recente dal fiume, ma che hanno presumibilmente coperto una zona di antica espansione fluviale; in questo tratto la valle si allarga leggermente rispetto al tratto più a monte, che risulta inciso e direttamente scavato nelle rocce del substrato.

Nella zona del futuro bacino di invaso non sono stati rilevati fenomeni di dissesto in atto o recenti né sono individuabili zone di accumulo detritico di notevole spessore che potrebbero essere interessati dal futuro lago. In generale le condizioni di stabilità dei versanti sono da ritenere buone. Piccoli fenomeni di crollo per distacco di frammenti e blocchi di roccia più o meno voluminosi o per scollamento delle coltri detritiche sono sempre possibili, soprattutto nelle zone che saranno in futuro interessate dalle oscillazioni dell'invaso.

Si tratta tuttavia di fenomeni di piccola entità, da considerare "fisiologici" in tratti di versanti molto acclivi. Tali fenomeni non costituiscono in ogni caso un problema di rilievo tecnico nei confronti della fattibilità delle opere.

Zone con accumuli detritici di spessore notevole sono invece presenti a monte del futuro invaso, nell'ambito del bacino idrografico.

Tenuto conto delle forte acclività dei versanti, tali accumuli detritici possono dare luogo, soprattutto in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi, a fenomeni di erosione o di scivolamento delle coltri più superficiali. Eventi di questo tipo si sono verificati in passato, anche di recente, ma non hanno dato luogo a problemi di particolare rilievo a parte l'aumento del trasporto solido o l'arrivo nel lago di arbusti e vegetazione erosi e trasportati dalle acque.

Un evento di questo tipo di particolare intensità è avvenuto nel 2001, a seguito di precipitazioni molto intense e prolungate. Si tratta in ogni caso di fenomeni che fanno parte della naturale evoluzione geomorfologica dei versanti, e che devono essere considerati possibili anche in futuro, qualora si ripresentino le condizioni meteorologiche gravose che le hanno innescate.

### **Caratteristiche petrografiche zona corpo diga**

La formazione interessata dal corpo diga ha una composizione gabbro-dioritica, a struttura granulare a grana grossa, colore nerastro con sfumature verdastre e puntinature biancastre più o meno abbondanti; in linea generale si nota che nella zona del sito diga esistente prevalgono le litologie più dioritiche e verso valle le rocce si spostano maggiormente nel campo dei gabbri.

Negli affioramenti la roccia si presenta in genere fresca o poco alterata; i processi di alterazione creano sola una decolorazione o patine di colore rossastro o brunastro. L'alterazione è limitata a pochi centimetri dalle superfici di frattura e si estende in profondità solo attraverso i giunti più aperti.

Nel fondovalle affiora in molti punti la roccia, con continuità al piede del versante e sporadicamente sul letto del fiume; grossi massi, blocchi e coltri ghiaioso-ciottolose coprono localmente il letto roccioso lasciando comunque intravedere il sottostante substrato. In generale si può stimare una percentuale di affioramento del substrato dell'ordine del 70-80%.

Una zona di accumulo detritico, che ha riflessi nei riguardi degli scavi di fondazione per l'imposta della nuova diga, è stata rilevata al piede della sponda destra, poco a valle dello sperone roccioso descritto nel paragrafo precedente. Si tratta di frammenti e blocchi, anche voluminosi, distaccatisi dalla parete rocciosa e accumulatisi al piede del versante; i blocchi hanno subito uno scarso o quasi assente processo di trasporto per cui si presentano a spigoli vivi e con scarsa frazione interstiziale.

### **Presentazione e sintesi di indagini geognostiche, prove in sito, analisi di laboratorio**

Per la progettazione della diga sono state eseguite specifiche indagini mediante perforazioni a carotaggio (con prove di laboratorio), prove in sito e indagini geofisiche.

In particolare le indagini sono state eseguite in due fasi: una prima fase per il progetto preliminare, mirata ad un inquadramento generale e all'acquisizione dei primi dati geognostici nelle zone più facilmente accessibili; una seconda campagna di maggiore dettaglio per la fase del progetto definitivo, anche con l'uso di mezzi speciali per il raggiungimento dei siti di maggiore difficoltà di accesso.

Le indagini in sito sono state fortemente condizionate dalle caratteristiche morfologiche dei luoghi e dalle conseguenti difficoltà connesse alla scarsa accessibilità dei mezzi di indagine, per cui non è stato possibile completare, l'intero programma della campagna di indagini (non sono stati eseguiti in particolare i sondaggi nelle due postazioni individuate in sponda destra).

Il peso di volume è risultato molto elevato, ma in linea con i dati di letteratura e in accordo con la prevalenza di minerali femici in accordo con i valori molto ridotti della porosità.

L'insieme dei valori ottenuti conferma l'elevata dispersione dei valori di resistenza, del coefficiente di Poisson e del modulo di Young; questa variabilità è legata alle caratteristiche di micro-suddivisione dei campioni di roccia (in molti casi sotto forma di fessure latenti, che si rendono palesi solo a seguito dell'applicazione del carico) piuttosto che a variabilità delle caratteristiche litologiche. Non sono inoltre state evidenziate correlazioni particolari con la profondità di prelievo.

L'analogia tra i valori ottenuti a livello di campione e quelli ricavati a grande scala con le prove geofisiche in sito (down-hole e cross-hole), testimoniano che l'ammasso è poco fratturato e il reticolo di fessure molto chiuso.

Tutti i sondaggi geognostici eseguiti in sponda sinistra hanno confermato le evidenze di superficie che indicano un basso grado di fratturazione dell'ammasso roccioso.

Il grado di fratturazione e di alterazione è risultato molto basso già in superficie e diminuisce rapidamente con la profondità, anche se una situazione particolare è stata accertata con uno dei sondaggi orizzontali eseguito al piede della sponda sinistra.

Nel fondovalle sono stati eseguiti in totale 2 sondaggi a carotaggio profondi 40 e 50 m riscontrando anche in questo caso una prima fascia superficiale solo leggermente più fratturata e detensionata e una porzione profonda integra e poco fratturata.

Sulla sponda destra è stato eseguito un solo sondaggio sub-orizzontale al piede della sponda destra che ha posto in luce tratti anche molto fratturati in corrispondenza dell'attraversamento della faglia individuata con i rilievi strutturali.

Gli altri risultati sono in linea con il complesso dei risultati, tenuto conto che si tratta di una perforazione sub-orizzontale che interessa porzioni di roccia più superficiali e detensionate (anche per motivi tettonici).

Con riferimento alle condizioni idrogeologiche, tutte le perforazioni non hanno incontrato circolazioni idriche né livelli di falda stabili nel foro. Si conferma quindi l'assenza di una falda idrica a profondità di interesse.

### **Sintesi su fattibilità geotecnica**

In sintesi, la campagna di indagini geognostiche e geotecniche effettuata ha consentito la definizione dei principali parametri fisico-meccanici necessari alla progettazione delle opere in esame.

Sulla base dei risultati delle indagini geologiche e geotecniche, sono stati esclusi fenomeni di instabilità dinamica, in ragione dell'assetto dell'area.

In via generale, si segnala come i terreni interessati dalla diga e dalle strutture accessorie, nonché dalle aree di deposito provvisorio, posseggano caratteristiche di resistenza compatibili con i carichi trasmessi dalle strutture.

Pertanto, si condivide quanto descritto nelle citate relazioni geologica e geotecnica, valutando compatibili le azioni sulla componente sottosuolo, con specifiche relazioni e magnitudo.

Per maggiori dettagli sui campioni utilizzati e sulle prove eseguite si rimanda all'elaborato di progetto ("Relazione Geotecnica").

**A completamento delle campagne di indagini eseguite a supporto del progetto preliminare e definitivo, si ritiene necessario, nelle successive fasi di progettazione integrare le informazioni a disposizione, con una specifica campagna di indagini, finalizzata alla dettagliata conoscenza delle caratteristiche terreno di fondazione della spalla destra, del fondo valle e della spalla sinistra; conoscenza che ad oggi non può definirsi esaustiva per via delle difficoltà operative legate all'accessibilità dei luoghi.**

## **Considerazioni sulle soluzioni progettuali prescelte in relazione alle caratteristiche geologiche-geotecniche**

La scelta del sito della nuova diga è stata condizionata dalla presenza della diga esistente: il posizionamento del nuovo sbarramento in un sito troppo vicino alla sezione di imposta attuale avrebbe creato infatti interazioni tra le due strutture, anche con riferimento alle operazioni di scavo e costruzione del nuovo sbarramento e alle presumibili fasi di dismissione della diga esistente. (vedi fig. 27).

La ricerca del sito-diga è stata inevitabilmente spostata nel tratto più a valle. Una zona morfologicamente idonea è sembrata quella ubicata circa 200 m oltre la diga esistente, in una sezione in cui la valle si restringe bruscamente per la presenza di uno sperone roccioso che si protende dalla sponda destra e che provoca uno stretto gomito del corso d'acqua.

Per problemi geometrici tuttavia, la diga è stata traslata di poco verso valle in modo da incassarsi adeguatamente sulla sponda sinistra e di interessare in sponda destra il fianco meridionale del citato sperone roccioso (vedi figura 28).

Si specifica, che a giudizio dei progettisti i disturbi tettonici sono legati a fenomeni tettonico-strutturali molto antichi, legati all'orogenesi alpina, e sono da considerare del tutto inattivi, essendo stato esclusa una neo-tettonica attiva in questa area.

Come già detto in precedenza, alcuni di questi disturbi tettonici si ritrovano anche nel sito della diga esistente, senza che questi abbiano provocato problemi o disfunzioni durante i circa 50 anni di esercizio della diga stessa.

La presenza di queste zone di faglia vanno quindi interpretate come zone di intensa fratturazione dell'ammasso, che possono essere affrontate con gli usuali accorgimenti e interventi che vengono generalmente adottati per ammassi rocciosi fratturati.

La spalla destra della diga si imposta poco a valle di questo sperone evitando quindi di interessare la parte più disarticolata di esso.

Per consentire un adeguato incasso geometrico della diga sulla sponda anche nella parte alta e vista la forte acclività di questo sperone nella parte bassa, si è dovuto prevedere la quasi totale asportazione dello sperone stesso, consentendo di rimuovere proprio la parte superficiale dello sperone, più allentata e detensionata.

Una situazione molto più congeniale all'inserimento della struttura si delinea per il fondovalle e la sponda sinistra dove sono presenti sempre rocce affioranti o sub-affioranti e quindi la pianta degli scavi risponde più a motivi di geometria che a problemi geomeccanici.

Le caratteristiche meccaniche della roccia di fondazione sono risultate molto buone già a poca profondità dal p.c.: i fenomeni di alterazione risultano pressoché assenti a partire da circa 5 m dal p.c., mentre lo stato di fratturazione è risultato molto basso già a poca profondità dal piano campagna.

Gli scavi di fondazione sono stati profilati con pendenza  $h/b=5/1$ , con altezze delle singole

scarpate non superiori a 10 m, interrotte da banche orizzontali di larghezza variabile.

Viste le ottime caratteristiche meccaniche degli ammassi rocciosi non sono stati ipotizzati problemi tecnici di particolare rilievo nei riguardi della stabilità dei fronti di scavo.

I risultati delle prove di assorbimento hanno indicato che l'ammasso roccioso è caratterizzato da un grado di permeabilità scarso, ma apprezzabile (per la presenza di fessure più o meno aperte) nell'ambito dei primi 10-20 m dal p.c. attuale. A profondità maggiori gli assorbimenti sono stati generalmente molto scarsi. L'ammasso è praticamente impermeabile a profondità superiori a 40 m (dove le prove Lugeon hanno riscontrato assorbimenti nulli anche con pressioni elevate di iniezione). In tale situazione è stato previsto uno schermo di tenuta con iniezioni di miscele cementizie in foro.

## **CONCLUSIONI**

Nei riguardi della tenuta idraulica generale del bacino, non sono stati individuati motivi stratigrafici e/o tettonici che forniscano indizi circa la possibilità di aggiramenti e perdite del serbatoio. La buona tenuta d'insieme del bacino è del resto testimoniata dal comportamento dell'attuale invaso, che non ha fornito problemi di alcun tipo indicando un grado di permeabilità delle rocce di imposta del serbatoio molto scarso. L'aumento di circa 35 m del futuro livello di invaso rispetto a quello attuale non dovrebbe fornire secondo i progettisti problemi aggiuntivi rispetto a quelli finora affrontati.

Comunque attese le difficoltà operative riscontrate si è del parere che debbono essere estese compiutamente al versante destro le indagini conoscitive ad oggi condotte.

## **Caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalla galleria**

Il rilievo attraversato dalla galleria è costituito quasi interamente dalla formazione gabbro-dioritica appartenente al Corpo Basico di Ivrea.

Si tratta di rocce con struttura granulare a grana grossa caratterizzate da frequenti passaggi di litologia (nel campo delle rocce gabbriche e dioritiche) senza una regola tale da far individuare settori con prevalenza di una litologia rispetto all'altra.

Negli affioramenti la roccia si presenta in genere fresca o poco alterata. L'alterazione è limitata a pochi centimetri dalle superfici e si estende in profondità solo attraverso i giunti di frattura più aperti. L'ammasso roccioso è attraversato da vari sistemi di fratture nell'ambito dei quali si possono quasi sempre riconoscere alcune famiglie prevalenti. Date le elevate coperture che caratterizzano gran parte del tracciato della galleria, l'orientazione riscontrabile in superficie non è riportabile con certezza a livello della galleria.

L'ammasso gabbro-dioritico è estesamente affiorante sul rilievo montuoso attraversato dalla galleria, in particolare nel settore settentrionale, verso la centrale del Piancone, mentre nel settore meridionale (lato Coggiola) un esteso manto detritico ricopre con spessori più o meno elevati le rocce del substrato. In gran parte si tratta di detriti di falda accumulatisi al piede dei versanti.

Le indagini eseguite in corrispondenza dell'abitato di Coggiola, dove è ubicato l'imbocco di Granero, hanno attraversato, al di sotto della copertura detritica, una breccia cementata, costituita da un aggregato di frammenti di rocce di varie dimensioni (da qualche mm a qualche cm) di varia litologia, prevalentemente gabbro-dioritica, ma anche di tipo granitoidale, gneissico e quarzítico, legati da un cemento di vario colore da grigio a marrone-rossastro.

Il rilievo geologico ha inoltre consentito di indicare le principali dislocazioni tettoniche rilevate in affioramento e/o individuate dall'analisi interpretativa delle foto aeree.

In particolare è stato riconosciuto un sistema principale di faglie orientato circa NNW-SSE.

E' presumibile che in corrispondenza di tali dislocazioni lo stato di fratturazione dell'ammasso risulti maggiormente accentuato, anche se dai rilievi di superficie è emerso che anche le dislocazioni più importanti sono accompagnate da una fascia di disturbo relativamente stretto.

In linea generale è stato previsto che le principali dislocazioni potranno essere accompagnate da una fascia di roccia rilasciata e fratturata, di spessore variabile, a stima prevista dell'ordine della decina di metri.

Nella zona iniziale della galleria, a causa della presenza di lineamenti tettonici con direzione poco divergente rispetto alla direzione della galleria, potrebbe verificarsi l'attraversamento di porzioni di roccia fortemente suddivise per lunghi tratti.

Per quanto riguarda la situazione idrogeologica, i rilievi di superficie non hanno individuato la presenza di sorgenti o emergenze idriche tali da far prevedere la presenza di una falda idrica all'interno del rilievo, alle quote della galleria.

Non è tuttavia da escludere che all'interno del rilievo possano instaurarsi le condizioni per la formazioni di piccole falde sospese. Si tratterebbe in questo caso di circolazioni idriche di carattere stagionale, che avvengono nelle porzioni di ammasso molto fratturate e sostenute dalle porzioni di roccia più integra.

Tenuto conto del presumibile scarso grado di permeabilità (per fratturazione) dell'ammasso roccioso, eventuali attraversamenti di falde sospese non dovrebbero tuttavia provocare problemi di rilevanza tecnica per lo scavo della galleria.

Una maggiore circolazione idrica potrebbe avvenire in corrispondenza delle zone di faglia, dove potrebbero verificarsi anche accumuli idrici di un certo rilievo i quali, una volta attraversati con lo scavo, potrebbero dare luogo a venute idriche.

### **Presentazione e sintesi di indagini geognostiche, prove in sito, analisi di laboratorio**

La galleria si sviluppa nel sottosuolo del rilievo della Bocchetta di Pontiggie con coperture molto importanti, superiori al centinaio di metri, già dopo poca distanza dagli imbocchi, stante la forte acclività dei rilievi.

L'acquisizione di dati di sottosuolo diretti nelle zone con coperture maggiori avrebbe comportato la necessità di eseguire sondaggi molto profondi (alcune centinaia di metri), peraltro difficilmente

eseguibili vista l'inaccessibilità dei siti posti sulla verticale della galleria e la pratica impossibilità di realizzare piste in una zona fittamente boscata. Per contro, l'uniformità delle condizioni geologiche riscontrate con i rilevamenti non ha fatto ritenere indispensabile l'esecuzione di sondaggi per l'individuazione di passaggi litologici e stratigrafici significativi.

Pertanto sono state eseguite indagini solo nella zona di imbocco lato Coggiola (Granero), lungo la galleria lato Coggiola e nella zona di imbocco lato Piancone (vasca di carico) oltre ad indagini geofisiche con il metodo della sismica a rifrazione.

### **Sintesi su fattibilità geotecnica**

In sintesi, la campagna di indagini geognostiche e geotecniche effettuata ha consentito la definizione dei principali parametri fisico-meccanici necessari alla progettazione delle opere in esame.

Sulla base dei risultati delle indagini geologiche e geotecniche, sono da escludere fenomeni di instabilità dinamica, in ragione dell'assetto dell'area.

In via generale, si segnala come i terreni interessati dalla galleria e dalle strutture accessorie, nonché dalle aree di deposito provvisorio, posseggano caratteristiche di resistenza compatibili con i carichi trasmessi dalle strutture.

Pertanto, si condivide quanto descritto nelle citate relazioni geologica e geotecnica, valutando compatibili le azioni sulla componente sottosuolo, con specifiche relazioni e magnitudo.

Per maggiori dettagli sui campioni utilizzati e sulle prove eseguite si rimanda all'elaborato di progetto ("Relazione Geotecnica").

### **Considerazioni sulle soluzioni progettuali prescelte in relazione alle caratteristiche geotecniche**

Si tratta di una galleria della lunghezza di 3700 m circa, di forma circolare e diametro 5 m, all'interno della quale verrà alloggiata una condotta di acciaio di diametro 1600 mm.

In relazione alle condizioni geomeccaniche dell'ammasso roccioso e alla lunghezza della galleria, è stata prescelta la modalità di scavo meccanizzato con fresa.

L'imbocco della galleria (nel senso dello scorrimento dell'acqua) è ubicato nei pressi della Centrale del Piancone e lo sbocco nei pressi dell'abitato di Coggiola (in località Granero) dove verrà realizzato l'edificio di sezionamento. Da Coggiola si dirama la condotta idraulica Ø1600mm che arriva fino alla piana vercellese. Dal punto di vista operativo, lo scavo della galleria meccanizzata procederà, come usuale, da valle verso monte e cioè dall'imbocco di Granero in salita verso il Piancone.

Per problemi legati alle fasi esecutive, nei pressi del Piancone la galleria si biforca in due rami:

1. un ramo con scavo meccanizzato, eseguito in continuità con il resto della galleria, ma con un aumento di pendenza, con sbocco a quote poco superiori a quelle del fondovalle del

Sessera, su un piazzale che sarà utilizzato anche per il carico e trasporto tramite teleferica dei materiali per la costruzione della diga;

2. un ramo da scavare in tradizionale, con sbocco a quote inferiori al fondovalle in corrispondenza della vasca di carico; questo tronco di galleria, da eseguire in seconda fase, sarà quello utilizzato per l'alloggiamento finale della condotta.

Tutto il rilievo attraversato dalla galleria è costituito dalla formazione gabbro-dioritica appartenente al Corpo Basico di Ivrea.

Le indagini eseguite hanno accertato che il tracciato della galleria non avrà interferenze con i depositi detritico presente nel settore di versante che forma la sponda destra del Sessera all'altezza dell'abitato di Coggiola.

Sulla base delle caratteristiche geometriche della galleria e considerate le condizioni geomeccaniche previste nella tratta in esame, il metodo di scavo meccanizzato appare la soluzione tecnicamente più appropriata sia per l'affidabilità del metodo che, associato ad un opportuno sistema di rivestimento della galleria garantisce attraverso la meccanizzazione delle operazioni una maggiore sicurezza nell'esecuzione e nei tempi di realizzazione, sia per il maggiore livello di sicurezza per il personale addetto ai lavori.

La galleria verrà realizzata in parte mediante scavo meccanizzato con l'impiego di una fresa a testa rotante "TBM" ed in parte utilizzando lo scavo tradizionale. La presenza di fasce più fratturate in corrispondenza dell'imbocco rispetto alla media deve indirizzare la scelta del tipo di macchina adatta all'attraversamento anche di fasce di roccia molto suddivisa.

Una maggiore circolazione idrica potrebbe avvenire in corrispondenza delle zone di faglia dove è possibile che, una volta attraversati con lo scavo, diano luogo a venute idriche cospicue anche con trasporto del materiale triturato (miloniti).

E' stato approntato un sistema di monitoraggio del livello di falda, che fa riferimento al piezometro SG3 ubicato nel settore vicino all'imbocco di Coggiola. I valori ottenuti sulla posizione della falda si presume siano stati condizionati dalla presenza dell'acqua di circolazione utilizzata per l'esecuzione del foro.

Anche in considerazione della accertata presenza di un accumulo detritico di un certo spessore, sovrapposto al substrato roccioso, si ritiene necessario ottenere maggiori informazioni sui valori dei livelli idrici non condizionati dalle operazioni di perforazione, si ritiene quindi che le misure dei livelli di falda vengano proseguite per un opportuno periodo di tempo.

### **Caratteri geomorfologici dell' adduttore**

Il progetto, che in questa sede è stato esaminato nelle sue implicazioni di carattere geologico e geologico-applicativo comporta, come si è visto, la posa di una condotta in acciaio DN=1.600 mm entro un esteso tratto vallivo del T.te Sessera. L'opzione per un tracciato esclusivamente in fondovalle, se pur comporta alcuni attraversamenti in sub-alveo, esclude tuttavia interferenze di

carattere negativo con la dinamica evolutiva dei versanti, garantendo nello stesso tempo la sicurezza della condotta.

La rimanente parte della tubazione di adduzione interessa in modo predominante un settore caratterizzato dalla presenza di rocce vulcanitiche, in prevalenza piroclastiche, di litotipi calcareo-dolomitici e di terreni sciolti di natura prevalentemente alluvionale e subordinatamente detrico-colluviale. Nell'insieme, si tratta di materiali scarsamente sensibili alle modeste sollecitazioni indotte dalla posa di tubazioni, ed in condizioni di stabilità generalmente buone.

Il tracciato è stato verificato nell'intento di ridurre il ricorso a tagli obliqui che determinerebbero l'introduzione di discontinuità critiche nella compagine dei versanti e segnalando, ove necessario, l'opportunità di approfondimenti d'indagine puntuali in fasi di progettazione successive, finalizzati all'incremento della sicurezza.

In sintesi, il presente progetto, pur vasto ed articolato, si rivela compatibile con gli equilibri geomorfologici ed idrogeologici dell'area interessata, con limitati e locali problemi risolvibili con un approccio tecnico-operativo perfettamente rientrante nello stato attuale dell'arte, e non tali da introdurre elementi realmente o potenzialmente ostativi la fattibilità geologica delle opere.

### **La condotta in Valsessera**

Prende avvio allo sbocco della galleria in località Masseranga, in corrispondenza del tornante della strada che conduce a Trivero. Superato un primo tratto in terreni colluviali rimaneggiati, il tracciato raggiunge la sede stradale della provinciale in corrispondenza dell'affioramento del substrato dioritico s.l. fortemente milonitizzato.

Nell'insieme, i terreni colluviali ed alluvionali sono lavorabili in scavo mediante escavatore a benna rovescia, mentre per i tratti in roccia fratturata è prevedibile il ricorso ad escavatore con martello in misura compresa tra 50% ÷ 70%. Tra le progressive P 4+671.15 e P 5+726.30, l'opera insiste entro la flood-plane del corso d'acqua. Il tracciato prosegue poi in destra Sessera sino alla progressiva P 7+013.94.

In corrispondenza del suddetto punto, è previsto l'attraversamento del corso d'acqua mediante posa della tubazione in trincea e successiva calettatura in c.a.. Stante il locale assetto geologico-morfologico, è ragionevolmente possibile escludere che le operazioni di scavo possano raggiungere il substrato roccioso in posto.

Tra le progressive P 7+276.36 e P 7+797.92, la tubazione permane in sinistra idrografica, entro le alluvioni recenti ed attuali del T.te Sessera sino ad affrontare un nuovo attraversamento del corso d'acqua in trincea calottata.

Stante la prossimità del versante roccioso in sinistra, si rende necessario considerare la possibilità di interessamento, quanto meno parziale, del substrato roccioso. Tra le progressive P 7+871.18 e P 8+768.60, il tracciato è previsto in posizione addossata al versante destro, ai piedi della provinciale entro terreni alluvionali sciolti ordinariamente lavorabili.

A partire dalla progressiva P 8+768.60 si prevede in progetto la realizzazione di un doppio attraversamento, dettato dalla carenza di spazi fruibili operativamente in destra e dalla necessità di evitare l'interessamento di una briglia esistente. Tale scelta è accompagnata dalla previsione di rifacimento delle difese spondali ivi presenti, alquanto ammalorate.

Dalla progressiva P 9+189.16, il tracciato si ricolloca entro i terreni alluvionali sciolti. Tra le progressive P 9+809.04 e P 10+322.88 la tubazione prosegue entro facies alluvionali sino all'attraversamento dell'accesso in rilevato al ponte che congiunge Azoglio con Crevacuore.

### **La condotta tra Azoglio e la diga sul T.te Ravasanella**

Dopo un ulteriore attraversamento della provinciale, il tracciato interessa la vallecola percorsa dalla provinciale per Sostegno. L'ambiente geomorfologico si modifica sostanzialmente, trasformandosi in un'incisione valliva a tratti profonda, nel pieno del dominio di affioramento della Formazione dei "porfidi Quarziferi" del Biellese.

La condotta seguirà l'incisione torrentizia, interessando terreni sciolti di varia natura: coltri detritico/colluviali e depositi alluvionali immaturi, talora in commistioni di transizione tra l'uno e l'altro membro, comunque lavorabili in scavo con metodi ordinari. Poiché l'opera interesserà il fondovalle, non è da prevedersi l'instaurazione di situazioni di potenziale criticità a carico della stabilità dei versanti, non coinvolti nelle operazioni.

Il contesto geologico-geomorfologico si mantiene sostanzialmente costante sino alla progressiva P 12+158, laddove si assiste ad un aumento di pendenza del fondovalle (zona di testata del bacino della vallecola) ed all'affioramento di litologie di tipo vulcanitico. Le suddette vulcaniti risulteranno, prevedibilmente, scavabili mediante escavatore a benna rovescia nella misura del 70% circa, stimando un 30% rimanente di roccia maggiormente tenace (al di sotto dell'orizzonte superficiale detensionato), lavorabile con l'ausilio di escavatore munito di martello.

Tra le progressive P 12+475 e P 12+695, per un totale di 220 m., la condotta sarà posata in sotterraneo mediante microtunnelling entro le litologie vulcanitiche. Tale opzione eviterà sia l'interessamento della sede stradale della provinciale per Sostegno che il gravoso ed impattante sbancamento del versante. Il colle da superarsi in sotterraneo rientra in una situazione geologica e morfologica piuttosto singolare, in quanto esso costituisce uno spartiacque all'interno della vallecola orientata NW – SE, con deflussi in senso opposto: a settentrione del rilievo verso NW ed a meridione verso SE.

Dalla progressiva P 12+695 il percorso continuerà a seguire il fondo della vallecola, intersecando il contatto tettonico con il Lembo Calcarea di Sostegno all'incirca in corrispondenza della progressiva P 13+391. Le condizioni accertate inducono a stimare percentuali di scavo mediante tecniche ordinarie nella misura del 60%, contro un restante 40% da attuarsi mediante escavatore munito di martello.

All'affioramento, si rinvengono litotipi carbonatici milonitizzati inglobanti frammenti di vulcaniti, a testimonianza dell'intensa attività di frizione in corrispondenza del contatto. Il tracciato continuerà a seguire il letto del corso d'acqua, aggirando in tal modo il concentrico dell'abitato di Sostegno ed incontrando un substrato carbonatico con caratteristiche di competenza progressivamente migliori in rapporto all'aumentare della distanza dalla zona di contatto tettonico.

Il tratto tra le progressive P 13+555 e P 14+698, continuerà a sfruttare l'incisione del rio ivi presente, operando varianti a mezza costa su carrarecce locali al fine di evitare le maggiori tortuosità dell'alveo. Le operazioni interesseranno coperture da alterazione ("Terre Rosse") di spessore assai esiguo, poggianti su di un substrato calcareo e/o calcareo dolomitico progressivamente più competente e tenace all'aumentare della profondità di scavo.

Entro il contesto sopra definito, l'approccio in scavo potrebbe vertere sull'utilizzo di escavatore a benna rovescia (stima al 50%), escavatore con martello (stima al 40%) e con riserva di ricorso a tecniche esplosivistiche in casi particolari (stima al 10%).

Tra le progressive P 14+698 e P 17+081, le opere continuano entro il dominio di affioramento delle rocce carbonatiche del Lembo Calcareo di Sostegno, comportando un approccio operativo analogo a quello in precedenza descritto.

Si procede, pertanto, entro un contesto collinare minimamente antropizzato, sfruttando tracciati di locali carrarecce e le incisioni dei modesti rii che scolpiscono l'areale. In corrispondenza della progressiva P 17+081, il tracciato raggiunge la sede della strada d'accesso alla diga sul T.te Ravasanella, procedendo da questo punto entro terreni alluvionali recenti ed attuali del corso d'acqua sino all'attraversamento dello stesso.

Dopo l'attraversamento calottato, a partire dalla progressiva P 0+635 sino alla progressiva P+0+000, l'intervento si snoda lungo la sede della strada circumlacuale coinvolgendo esclusivamente i litotipi vulcanitici permiani. La zona della diga sul T.te Ravasanella è impostata integralmente entro le vulcaniti costituenti il Complesso dei "Porfidi Quarziferi" del Biellese ed è caratterizzata da una morfologia piuttosto impervia. La posa della condotta, tuttavia, si rivela notevolmente semplificata per la presenza della suddetta strada circumlacuale del bacino artificiale.

### **Considerazioni sulle soluzioni progettuali prescelte in relazione alle caratteristiche geotecniche**

Il progetto, che in questa sede è stato esaminato nelle sue implicazioni di carattere geologico e geologico-applicativo comporta, come si è visto, la posa di una condotta in acciaio DN1.600 mm entro un esteso tratto vallivo del T.te Sessera. L'opzione per un tracciato esclusivamente in fondovalle, se pur comporta alcuni attraversamenti in sub-alveo, esclude tuttavia interferenze di carattere negativo con la dinamica evolutiva dei versanti, garantendo nello stesso tempo la sicurezza della condotta.

La rimanente parte della tubazione di adduzione interessa in modo predominante un settore caratterizzato dalla presenza di rocce vulcanitiche, in prevalenza piroclastiche, di litotipi calcareo-dolomitici e di terreni sciolti di natura prevalentemente alluvionale e subordinatamente detrico-colluviale. Nell'insieme, si tratta di materiali scarsamente sensibili alle modeste sollecitazioni indotte dalla posa di tubazioni, ed in condizioni di stabilità generalmente buone.

Il tracciato è stato verificato nell'intento di ridurre il ricorso a tagli obliqui che determinerebbero l'introduzione di discontinuità critiche nella compagine dei versanti e segnalando, ove necessario, l'opportunità di approfondimenti d'indagine puntuali in fasi di progettazione successive, finalizzati all'incremento della sicurezza.

In sintesi, il presente progetto, pur vasto ed articolato, si rivela compatibile con gli equilibri geomorfologici ed idrogeologici dell'area interessata, con limitati e locali problemi risolvibili con un approccio tecnico-operativo perfettamente rientrante nello stato attuale dell'arte, e non tali da introdurre elementi realmente o potenzialmente ostativi la fattibilità geologica delle opere.

### **Scorticamento e scavi**

Il presente capitolo è dedicato agli scorticamenti, agli scavi e alle bonifiche da realizzare per ricavare i fossi, le cunette, gli accessi, i passaggi e le rampe, nonché per l'impianto delle opere d'arte. Tali interventi dovranno eseguirsi nelle forme e nelle dimensioni risultanti dai relativi elaborati di progetto ma avendo implicazioni di tipo ambientale, è opportuno seguire anche norme di corretta esecuzione al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali.

Si dovrà porre la massima cura nel rispettare e realizzare correttamente sia la profilatura delle scarpate e dei cigli stradali che la base delle banchine stradali. Prima dell'esecuzione degli scavi e dei rilevati si dovranno estirpare gli arbusti (compresi gli apparati radicali) sia sui terreni di scavo che di rilevato.

La larghezza dello scorticamento dovrà avere l'estensione dell'intera area di appoggio. Esso sarà stabilito alle quote di progetto al di sotto del p.c. e sarà ottenuto praticando i necessari scavi di sbancamento, tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto.

Il materiale vegetale scavato, potrà essere utilizzato per gli interventi di ingegneria naturalistica programmati. Rimane vietata la posa in discarica di tale materiale e si rimanda ai capitoli dedicati per gli approfondimenti del caso.

Nella esecuzione dei lavori di scavo, sia di terreno vegetale che minerale, al fine di limitare al massimo l'impatto, si dovrà avere l'accortezza di accantonare in apposita area dedicata il terreno di risulta (differenziando quello di natura prevalentemente organica da quello più minerale al fine di riutilizzarlo nei successivi interventi di sistemazione ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica, a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

L'asportazione del terreno vegetale deve avvenire subito prima dell'esecuzione dei movimenti di terra nel tratto interessato, per evitare l'esposizione alle acque piovane dei terreni denudati.

## **Deposito e discariche**

Il materiale che risulterà riutilizzabile nell'ambito dei lavori dovrà essere impiegato nelle quantità occorrenti per la realizzazione di inerti per calcestruzzo, sottofondi per piazzali o per le strade di accesso definitive alle opere realizzate e dovrà essere posto in opera, opportunamente steso e compattato, secondo le prescrizioni del Disciplinare delle Opere Civili.

## **Aree di raccolta provvisorie**

Le aree di deposito temporaneo in prossimità dell'imbocco della galleria e dell'area di costruzione della diga, saranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulla matrice ambientale, predisposte con sottofondo rullato e ben compattato, con realizzazione di idoneo sistema di raccolta e convogliamento delle acque.

Le aree avranno dimensioni fisse per quanto riguarda l'area di stoccaggio provvisorio del nodo di valle, e variabili in funzione della produzione e utilizzo di materiale per quanto riguarda il cantiere diga.

In tali aree saranno formati i cumuli per consentire la divisione in lotti del materiale scavato, e la caratterizzazione e accettazione dei singoli lotti per le successive fasi di produzione di inerti e/o di frantumazione.

Il materiale del lotto accettato sarà ricaricato e trasportato nei siti di stoccaggio provvisorio e/o sottoposto a frantumazione per la produzione delle classi granulometriche richieste; la durata massima di tali depositi, e di conseguenza i tempi massimi di accumulo, saranno pari od inferiori ai tempi contrattuali previsti per l'esecuzione delle opere.

## **Siti di riutilizzo**

I materiali provenienti dallo scavo della galleria, dallo scavo per l'imposta delle fondazioni della diga, della posa dell'adduttore DN 1600 e delle altre opere esterne, ove non direttamente riutilizzabili nell'ambito dei lavori, saranno trasportati presso i siti di riutilizzo.

Il materiale sarà sistemato secondo procedure che consentono il normale deflusso delle acque meteoriche, sia lungo le nuove superfici realizzate che lungo gli eventuali fossi di drenaggio (installazione di tombini di adeguata sezione), in modo tale da evitare tutte le possibili forme di dissesto, sia superficiale che sub-superficiale.

Lì ove è possibile, detti interventi dovranno migliorare l'assetto attuale, per non consentire che si inneschino più pericolosi e dannosi fenomeni erosivi (erosione concentrata in fossi).

Per quanto riguarda i riempimenti delle cave dismesse individuate per la messa a dimora dei materiali di scavo in eccedenza, la loro esecuzione non dovrà superare la quota del piano morfologico originario.

I materiali posta a dimora dovranno essere esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, soprattutto non dovranno essere di

esclusiva natura argillosa o limo-argillosa, in tal caso si dovranno disporre in strati non superiori ai 0,5 m di potenza, opportunamente compressi e rullati.

Il materiale a pezzatura grossolana (compreso tra i 7 ed i 20 cm) deve essere disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume del riempimento; in particolare dovrà essere realizzato un accurato intasamento dei vuoti, in modo da ottenere, per ogni strato, una massa ben assestata e compattata.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate con rigore e dovranno essere garantite, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli.

Il grado di costipamento e l'umidità dei riempimenti dovranno essere preliminarmente determinati ed approvati dalla DD.LL. sulla base di un opportuno controllo in sito. In ogni caso lo spessore degli strati sciolti non dovrà superare i  $70 \div 100$  cm, in funzione della granulometria prevalente, ed il materiale dovrà essere convenientemente disaggregato.

Per i rilevati in terra rinforzata, al fine di garantirne la riuscita, la compattazione dei materiali di riempimento dovrà risultare tale da garantire una massa volumica del secco misurata alla base di ciascuno strato, non inferiore al 95% della massa volumica del secco massima individuata mediante la prova AASHO, ed il modulo di deformabilità non dovrà essere inferiore ai 20 MPa, nell'intervallo di carico tra 0,05 – 0,15 N/mm<sup>2</sup>.

### **Carico e trasporto per il riutilizzo**

Ogni cumulo contraddistinto dall'iniziali del sito di provenienza, e da un numero progressivo, sarà caricato con una pala o escavatore su autocarri ed avviato ai siti di riutilizzo previa compilazione di una tabella di trasporto che attesti:

- la provenienza del materiale (identificazione del numero),
- la quantità e la specifica destinazione (numero identificativo del sito di riutilizzo).

Il responsabile del sito di riutilizzo, all'arrivo del materiale ritirerà il d.d.t., controllerà il documento ed il materiale e lo siglerà. Tali dati verranno riportati in un apposito registro che verrà aggiornato periodicamente.

Il materiale così trasportato e scaricato sarà quindi disposto in opera secondo le procedure previste dagli specifici progetti di recupero.

### **Contaminanti accidentali**

Per quanto attiene la diffusione di polveri durante il trasporto e la movimentazione dei materiali, gli autocarri adibiti al trasporto delle terre saranno dotati del telo di ricoprimento del cassone, per evitare la fuoriuscita di detriti durante il viaggio.

Ferma restando la cura per la manutenzione programmata e preventiva dei mezzi e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione dei lavori (diga, galleria, adduttore e opere accessorie), si

potrebbero verificare delle emergenze che si ritiene siano limitate a sversamenti accidentali di materiali riconducibili a idrocarburi, oli minerali o silicati provenienti dalle macchine operatrici.

Nel caso di sversamenti (es. perdite di tubi idraulici, perdite dai serbatoi, ecc.) si provvederà all'immediata delimitazione dell'area con materiale assorbente specifico e si provvederà a rimuovere sia il materiale sversato che il terreno contaminato che sarà trattato come rifiuto.

Solo dopo aver rimosso il materiale inquinato e ripristinato il guasto si riprenderanno le lavorazioni nella zona.

Il materiale di scavo, presumibilmente inquinato, sarà in questo caso considerato rifiuto e verrà depositato temporaneamente in piazzole container a tenuta per essere sottoposto al controllo analitico per stabilirne la classificazione giuridica e la corretta gestione.

Data la natura dei possibili contaminanti, si ha ragione di ritenere che i rifiuti prodotti attraverso gli eventi accidentali sopra descritti siano sempre di natura "non pericolosa".

A questo proposito si precisa che tutti gli oli lubrificanti, e quelli presenti nei circuiti idraulici, non sono classificati tra le sostanze pericolose e cioè non presentano nessuna delle caratteristiche di pericolosità fissate per i rifiuti dalla Direttiva del Ministero dell'Ambiente 09/04/2002.

### 4.3 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

#### IDROLOGIA AFFLUSSI ANNO MEDIO

Dall'analisi delle altezze di precipitazione media mensile, si è ricostruita la storia delle misurazioni di ogni stazione, individuando le annualità utilizzabili ai fini dell'elaborazione statistica delle piogge. L'afflusso meteorico è stato calcolato come somma degli afflussi a porzioni di superficie di area limitata, all'interno di ciascuna delle quali l'intensità di pioggia è stata ritenuta uniformemente distribuita. Il calcolo dell'afflusso meteorico al bacino coincide dunque con la determinazione del volume del corrispondente solido di pioggia. Il metodo adottato per il calcolo del volume di pioggia è il metodo dei poligoni di Thiessen (o dei topoi) che si basa sull'assunzione che ogni stazione sia rappresentativa di una porzione di superficie o zona di influenza che non varia quale sia l'intervallo di tempo considerato.

Il volume di controllo adoperato nel presente studio ha una base coincidente con lo strato impermeabile sottostante al bacino, un tetto in aria, ad altezza tale da includere tutta la copertura vegetale ed un contorno cilindrico verticale passante per lo spartiacque superficiale.

Questa schematizzazione è giustificata dal fatto che il bacino è sito in una zona essenzialmente impermeabile come si evince dalla consultazione della carta geologica della Regione Piemonte. L'infiltrazione rappresenta un flusso interno al volume, entro il quale ha origine, e come tale non compare nell'equazione di continuità. L'evaporazione dal terreno umido e la traspirazione della vegetazione rappresentano invece dei flussi uscenti. Nel caso in esame si è ipotizzato trascurabile l'apporto e le perdite d'acqua per scorrimento sotterraneo attraverso il contorno rispetto alla evapotraspirazione in relazione alla impermeabilità del bacino.

Pertanto, depurando il valore delle altezze di precipitazione dalle perdite naturali che, per la natura geomorfologica del bacino concernono le sole perdite per evapotraspirazione, è stata ottenuta l'altezza **netta media** mensile di precipitazione e di conseguenza il volume medio mensile di pioggia netta ossia di quella quota parte di afflusso meteorico che si trasforma in portata del corso d'acqua.

I dati di pioggia annuale acquisiti sono stati sottoposti ad ulteriori elaborazioni statistiche al fine di valutare gli effetti delle relative variazioni sull'idrologia degli anni siccitosi, al fine di ottenere il valore di pioggia annuale minima corrispondente ai tempi di ritorno di 2, 5 e 10 anni.

Gli afflussi meteorici attesi in condizioni di anno medio risultano dell'ordine di oltre 75 milioni di metri cubi; nel caso di precipitazione minima con TR2 il volume di afflusso risulta di poco inferiore, pari a circa 73.5 milioni di metri cubi; maggiori riduzioni dei volumi invasati annualmente dal nuovo manufatto sono legate a precipitazioni minime con tempi di ritorno pari a 5 e 10 anni: nei due casi gli afflussi risultano pari a 56.3 milioni di metri cubi ed a 48.7 milioni di metri cubi, pari rispettivamente al 75% ed al 65% della quantità in arrivo nel corso dell'anno medio.

#### 4.4 GESTIONE INVASO ED EFFETTI SUL REGIME IDRAULICO A VALLE.

##### LA GESTIONE DELL'INVASO NELL'ANNO MEDIO E NEGLI ANNI SCARSI

Come precedentemente descritto gli afflussi attesi nell'anno medio alla sezione del nuovo sbarramento sono stati stimati in oltre 75 Mm<sup>3</sup>.

La prevista regola di gestione dell'anno medio prevede un rilascio a valle dello sbarramento di circa 16 Mm<sup>3</sup> a fini di assicurare un congruo DMV a valle dello sbarramento, il rispetto di tutte le utilizzazioni di valle sottese, oltre alla riserva per usi prioritari idropotabili per oltre 5.2 Mm<sup>3</sup> (dei quali 2.5 Mm<sup>3</sup> da trasferire fuori bacino a favore della città di Biella e del territorio provinciale attorno a Mosso) ed un trasferimento nei territori baraggivi, per un totale di 20.37 Mm<sup>3</sup>, come riassunto nella seguente tabella, relativa all'anno medio, nella quale sono sintetizzati, in termini mensili ed annui, i volumi stimati attesi alla diga in argomento, i rilasci a fini di DMV nel tratto immediatamente dominato, le quote riservate per utilizzazioni idropotabili, i volumi adottati alla centrale Piancone per esservi turbinati ed infine la quota di questi divertita nei territori baraggivi per usi irrigui e ulteriori recuperi energetici.

UTENZE DIGA NELL'ANNO MEDIO					
	AFFLUSSI	RILASCI	POTABILE	IDROELETTRICO PIANCONE I	IRRIGUO E IDROELETTRICO A VALLE DEL PIANCONE I
	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)
GEN	2.649.079	824.947	441.936	2.268.341	216.545
FEB	2.999.759	764.265	399.168	2.753.135	328.204
MAR	5.435.579	1.143.049	441.936	5.113.164	1.380.531
APR	8.475.699	1.695.140	427.680	6.039.684	2.104.138
MAG	10.569.786	2.113.957	441.936	5.274.701	982.568
GIU	6.501.634	1.315.109	427.680	5.857.299	3.095.280
LUG	3.776.359	938.241	441.936	7.092.720	5.470.000
AGO	6.592.433	1.392.045	441.936	8.475.521	6.760.000
SET	6.613.903	1.372.374	427.680	3.241.523	0
OTT	9.442.684	1.888.537	441.936	4.048.726	0
NOV	8.355.103	1.706.619	427.680	3.288.363	-
DIC	3.637.191	856.073	441.936	3.009.192	410
	75.049.209	16.010.357	5.203.440	56.462.368	20.337.677

In sede di progetto è stata formulata un'ipotesi di gestione nell'anno scarso che prevede, come precedentemente descritto, l'erogazione del deficit siccitoso con tempo di ritorno quinquennale nel periodo giugno – luglio e nel contempo ipotizza che gli afflussi in diga del periodo maggio – agosto si contraggano del 40% mentre quelli dei mesi residui settembre- aprile si mantengano pari al valore dell'anno medio.

In questo modo l'afflusso annuo risulterebbe contratto di circa l'85% rispetto al valore atteso per l'anno medio (64 Mm<sup>3</sup> anziché 75 Mm<sup>3</sup>).

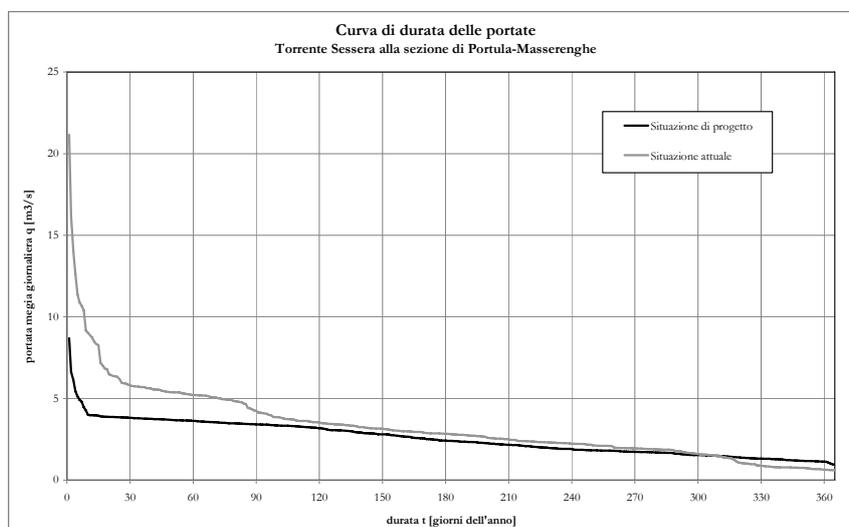
Questo scenario viene affrontato contenendo l'incremento del DMV da rilasciare rispetto ai minimi di normativa, mantenendo inalterati volumi per gli usi idropotabili e riducendo consequenzialmente le utilizzazioni idroelettriche.

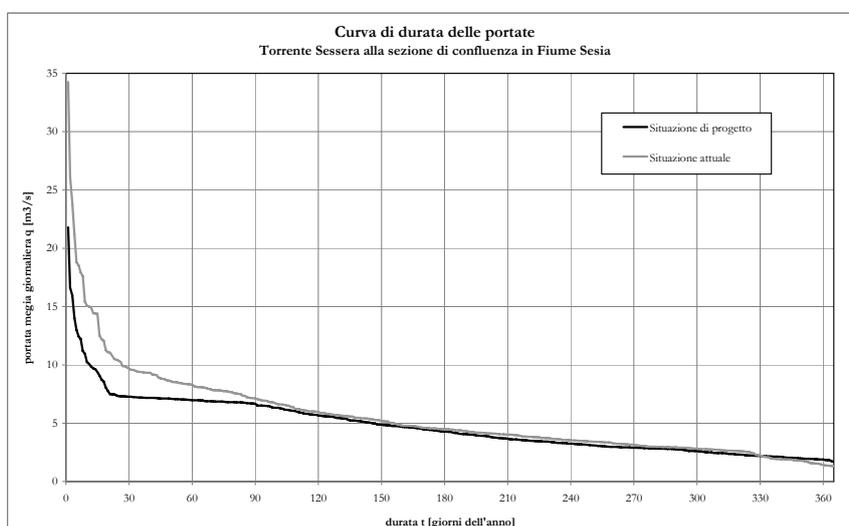
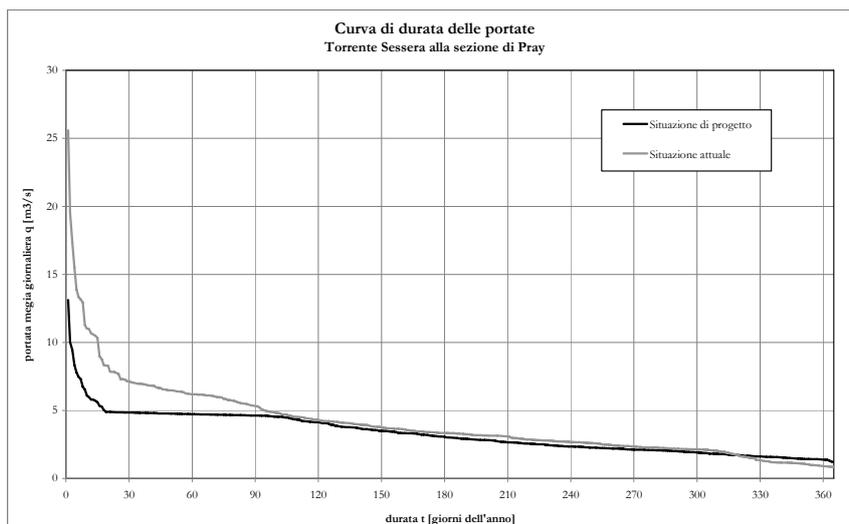
Per quanto attiene i gravosi scenari sopra delineati per gli afflussi stimati negli anni siccitosi caratterizzati da tempi di ritorno quinquennali e decennali si ritiene che al riguardo non possano che dettarsi direttive di ordine generale, e comunque non puntuale, circa la regola di gestione dell'invaso che dovrebbe prevedere:

- il rispetto inalterato della quota da riservare alle utilizzazioni idropotabili;
- il rispetto del rilascio del DMV, ammettendo peraltro un contenimento dello stesso fino al minimo previsto da normativa (308 l/s pari a circa 10 Mm<sup>3</sup> in termini annui) per le condizioni di maggior precarietà ipotizzate (TR 10 anni);
- il rispetto dei diritti dei terzi nei limiti della quota ponderale del bacino chiuso alla diga rispetto al bacino imbrifero della presa concessionata a terzi;
- l'erogazione a favore dei territori baraggivi del comprensorio del Centro Sesia dei deficit irrigui proporzionali al tempo di ritorno competente;
- la limitazione dell'utilizzazione idroelettrica ai soli volumi residuali una volta soddisfatte le condizioni precedentemente esposte.

## EFFETTI SUL REGIME IDRAULICO DEL SESSERA

Le variazioni attese sul regime del torrente a valle del costituendo invaso sono sintetizzate nei grafici sotto riportati (relativi rispettivamente alle curve di durata dei deflussi in condizioni "ante operam" e "post operam"):





I dati sopra illustrati evidenziano miglioramenti nei valori minimi di portata e condizioni di sostanziale equivalenza ad eccezione del trimestre apicale ove si risente, anche marcatamente, dei volumi invasati e non rilasciati in alveo, come avviene nel caso attuale stante la relativa esiguità della capacità d'invaso in atto.

## IL SESIA A ROMAGNANO

Il controllo dei deflussi del Sesia a Romagnano, a valle della confluenza del Sessera, assume aspetti particolarmente rilevanti, stante la strategicità del sito dal quale derivano i principali alimentatori irrigui al servizio di vasti comprensori sia in destra che in sinistra Sesia.

La derivazione attualmente in atto, regolarmente concesse ad AIES e AIOS (Associazione Irrigua Est Sesia e Associazione Irrigua Ovest Sesia che gestiscono rispettivamente la gestione irrigua in sinistra e destra idrografica del Sesia) sono regolate da un "accordo di riparto" delle fluenze tra le due Associazioni sopra richiamate che prevede che i prelievi irrigui a favore dei territori in destra Sesia assommano ad un totale di 10.47 m<sup>3</sup>/s.

Tali risorse sono derivabili solo allorché la portata in Sesia, a monte della prima derivazione in sinistra a favore AIES, eguagli o superi il valore di 21 m<sup>3</sup>/s; per tutti i casi nei quali la portata in Sesia scenda sotto tale valore le fluenze vengono ripartite tra le due Associazioni secondo quanto previsto da un *accordo di riparto* redatto d'intesa tra le parti interessate e richiamato ad ogni effetto anche nei disciplinari di concessione.

Le prese delle derivazioni sono operative a fini irrigui nel solo periodo maggio-agosto (settembre) e sono alimentate direttamente dalle fluenze del Sesia, senza alcuna modalità di regolazione delle stesse.

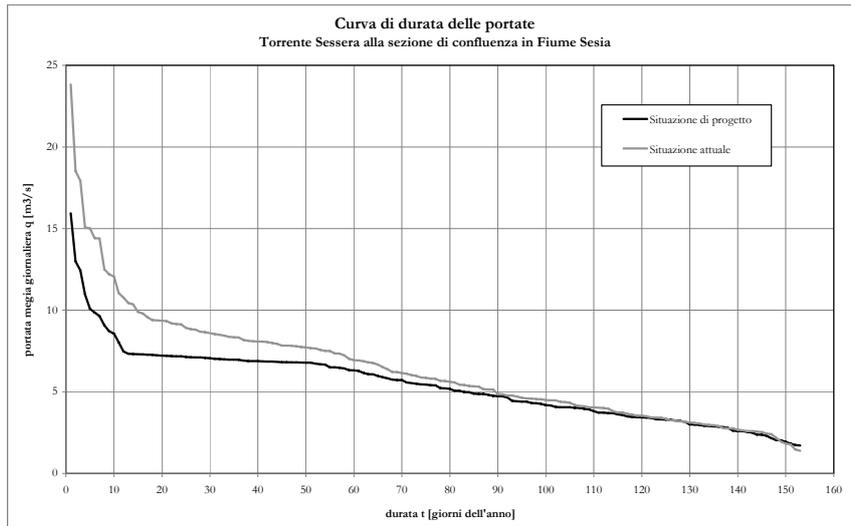
Come emerso in precedente studio l'analisi dell'andamento delle fluenze nel sito in argomento denota una sostanziale precarietà nel soddisfacimento dei fabbisogni; ad esempio dall'esame della stagione irrigua di riferimento (media triennio 1996-1998) (180 giorni) si deduce che i fabbisogni in destra Sesia sono stati integralmente soddisfatti per giorni 140, parzialmente per giorni 30, inoltre per 10 giorni non è stato possibile praticare alcun prelievo, sia pur minimo ( nel triennio il 1998 è risultato l'anno a maggiore criticità nel corso del quale i giorni di parziale soddisfacimento sono stati circa 60).

Tale precarietà risulta particolarmente accentuata qualora si consideri che quanto sopra prescindeva dal rispetto del DMV, (valutabile nell'ordine di 4 m<sup>3</sup>/s ), la cui introduzione avrebbe in seguito comportato sostanziali aggravii del quadro delle disponibilità effettivamente disponibili .

Quanto sopra premesso ricordando che il bacino imbrifero ammonta a circa 51 Km<sup>2</sup> contro i 990 Km<sup>2</sup> dell'intero bacino del Sesia a Romagnano (incidenza 5 %), nell'ipotesi semplicistica che nel periodo stagionale qui di interesse e contributi dei vari bacini confluenti siano direttamente proporzionali all'estensione degli stessi, si deduce che i deflussi oggetto col presente progetto di proposte di regolazione e parziale diversione possono essere stimati nell'anno medio e limitatamente al periodo maggio-agosto in circa 26 Mm<sup>3</sup> contro un totale di 590 Mm<sup>3</sup> attesi a Romagnano.

Di questi 26 Mm<sup>3</sup> risulta effettivamente divertita o sottratta solo la quota da riservare per usi idropotabili e la quota da trasferire nei territori baraggivi per cui l'incidenza del regime diga sui deflussi di Romagnano si riduce a circa il 3 % del totale e scende al 2% qualora si considerino le sole fluenze derivate in favore del sinistra Sesia (quelle in destra sono integrate dagli apporti dell'invaso sul Sessera e trattasi quindi di solo spostamento interno del punto di prelievo).

Tale situazione è illustrata, per quanto concerna il tratto terminale del Sessera, dalle curve di durata nelle situazioni ante e post operam (tratto maggio-agosto) di seguito riportate.



## 4.5 IDRAULICA DI PIENA

Per quanto attiene il Sesia ed i suoi affluenti secondo le *Linee Generali di Assetto Idrogeologico e Quadro degli Interventi* redatte dell'Autorità di Bacino del fiume Po a supporto della pianificazione di bacino *le principali condizioni di squilibrio connesse ai fenomeni di dissesto che interessano il reticolo idrografico minore nella parte montana del bacino del Sesia dipendono dall'attività torrentizia dei corsi d'acqua, i principali dei quali sono il Sermenza e il Mastallone, che trasferisce a valle notevoli quantità di materiale solido in massa,.....*

*I corsi d'acqua Mastallone, Sessera e Cervo, con il tributario Elvo, hanno origine dal gruppo orografico del monte Rosa nelle Alpi Pennine; ai rispettivi bacini competono elevati valori delle precipitazioni annuali, come pure di quelle brevi e intense, che danno luogo a un regime di deflussi caratterizzato da una elevata frequenza degli eventi di piena con ragguardevoli valori delle portate al colmo.*

*I bacini del Sesia e dei suoi affluenti, Mastallone, Sessera e Cervo ricevono le massime precipitazioni annuali che si rilevano nella regione padana, come pure quelle di massima intensità; questo comportamento idrologico, sommato a percentuali di permeabilità praticamente nulle per tutta la parte montana, è la ragione di un regime dei deflussi contraddistinto per la frequenza della manifestazione di stati di piena con elevati valori delle portate al colmo.*

*Nel bacino le aree di generazione delle piene si localizzano soprattutto nella parte mediana e pedemontana, mentre i contributi del settore di testata, circa a monte della confluenza del torrente Mastallone, sono solitamente minori.*

Il documento riporta altresì i seguenti dati di interesse registrati al colmo degli eventi di piena più significativi che, nel caso del torrente Sessera, coincidono con quelli connessi all'evento del novembre 1968 nel corso del quale è stato registrato a Trivero un afflusso di ben 404 mm in 24 h:

- torrente PONZONE (confluenza in Sessera  $S = 18.6 \text{ km}^2$ )  $267 \text{ m}^3/\text{s}$   $q = 14.35 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ ;
- torrente SESSERA (a Coggiola  $S = 98.0 \text{ km}^2$ )  $932 \text{ m}^3/\text{s}$   $q = 9.51 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ ;

Nella scheda relativa al NODO CRITICO SS01 Sesia, sempre redatta a cura dell'Autorità di Bacino del fiume Po, sono riportati gli eventi storicamente più rappresentativi che hanno interessato l'alta Valsesia.

Qui, nei pressi dell'abitato di Ponzone ([Trivero](#)), un'enorme frana riversò sulle fabbriche del luogo buona parte di una collina (*Il Trucco*), e la strage fu evitata solo perché gli stabilimenti erano chiusi a causa della giornata festiva

Nelle successive figure 30, 31 e 32 si riportano le perimetrazioni delle aree in dissesto per esondazioni di carattere torrentizio interessanti la bassa valle del Sessera, così come cartografate nell'*atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici* (PAI autorità di Bacino Fiume Po), dalla quale emerge la pericolosità molto elevata dell'intero ambito da Masserenga allo sbocco in Sesia.

Posto il volume massimo di regolazione del nuovo invaso pari a circa 12.000.000 di metri cubi, la dinamica annuale degli afflussi e delle derivazioni previste determina periodi di riduzione del volume invasato e periodi in cui il volume immagazzinato risulta prossimo al massimo valore di progetto.

Nello specifico paragrafo dedicato all'idraulica di piena sono stati valutati i benefici che la realizzazione dell'invaso in progetto consentirebbe di ottenere in termini di riduzione delle portate al colmo lungo l'asta valliva del torrente Sessera, pervenendo in sintesi, alla conclusione che la presenza della diga di progetto ha significativi effetti sull'idraulica di piena naturale del torrente Sessera con effetti di controllo e laminazione della piena stessa; l'invaso determina infatti una riduzione del colmo di piena naturale più o meno rilevante a seconda che gli afflussi meteorici che interessano il bacino di monte dell'invaso, giungano allo stesso quando questo è in condizioni di "invaso vuoto" (per il quale si ottengono riduzioni della portata al colmo dell'ordine del 50% nel tratto Piancone – Masserenga e del 27% nel tratto terminale prima della confluenza in Sesia) o di "invaso pieno" (nel qual caso le percentuali sopra indicate si riducono rispettivamente al 35% ed al 20%).

La modifica dell'idrogramma di piena con riduzione del colmo di piena risulta quindi maggiormente sensibile per il tratto fluviale posto immediatamente a valle del serbatoio mentre gli effetti di laminazione della piena, pur presenti, risultano via via decrescenti procedendo lungo l'asta fluviale a causa del contributo crescente dei bacini di valle; tali considerazioni possono estendersi in senso qualitativo all'eventuale transito di una piena millenaria cimentante gli scarichi di superficie della diga.

## 4.6 CARATTERISTICHE IDROBIOLOGICHE

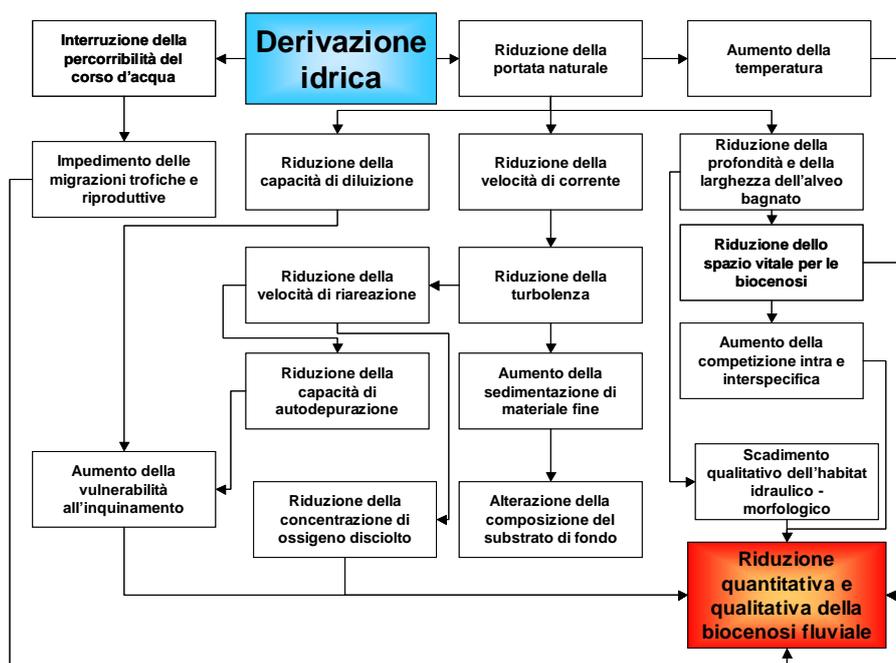
Gli aspetti relativi alla compatibilità dell'opera con l'ecosistema acquatico del torrente Sessera sono stati oggetto di approfondita analisi che ha riguardato le biocenosi acquatiche in esso presenti, con l'individuazione degli elementi più sensibili; sono stati altresì valutati i diversi tipi di impatto che la realizzazione e il funzionamento dell'opera prevista potranno avere ed indicate le linee-guida da seguire, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, per mitigare gli impatti negativi.

Lo studio ha preso in esame le tre componenti principali dell'ecosistema fluviale: l'habitat, la fauna macrobentonica (quale bioindicatore di qualità delle acque) e la fauna ittica; tali aspetti sono stati indagati attraverso un'apposita campagna svolta nell'ottobre 2009.

Gli impatti in fase di cantiere sono stati individuati nei lavori di realizzazione delle opere e degli attraversamenti che riguardano direttamente l'habitat acquatico e dalla manipolazione di sostanze pericolose. Si tratta di impatti di durata temporanea e sono descritti di seguito.

- *Realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua per le piste di accesso ai cantieri;*
- *Deviazione temporanea di un tratto di corso d'acqua;*
- *Esecuzione di lavori all'interno dell'alveo;*
- *Sversamento di sostanze inquinanti nel corso d'acqua;*

Gli impatti ipotizzabili in fase di esercizio, sotto schematizzati, sono permanenti e hanno pertanto meritato un'analisi di dettaglio.



Oltre agli effetti considerati nello schema precedente, sono stati considerati anche i possibili impatti dovuti all'aspirazione di organismi attraverso le opere di presa e al versamento di sostanze pericolose negli interventi di manutenzione degli impianti nonché:

- *La lacustrizzazione di tratti di corsi d'acqua (trasformazione di ambienti lotici in ambienti lentic);*
- *l'impatto dovuto alle oscillazioni artificiali di livello all'interno dell'invaso;*
- *l'impatto dovuto alle escursioni artificiali elevate e repentine di portata a valle dell'invaso, indicato dalla letteratura scientifica anglosassone con il termine "hydropeaking";*
- *l'impatto dovuto alle operazioni di sfangamento e svuotamento degli invasi, con conseguente rilascio di elevate quantità di sedimenti lacustri nel corso d'acqua a valle.*

Sulla base dei rilievi effettuati e delle considerazioni contenute nel documento cui si fa riferimento si possono trarre le conclusioni di seguito riportate, relativamente agli impatti presunti della prevista opera:

- Gli impatti in fase di cantiere saranno principalmente a carico del breve tratto di alveo compreso tra la diga esistente e l'area dove sorgerà il nuovo sbarramento, in quanto per evitare il trasporto solido e la torbidità delle acque durante le fasi di lavoro in alveo, il rilascio del DMV avverrà a valle delle zone interessate, tramite la posa di una condotta di by-pass provvisoria. Inoltre è prevista la realizzazione di una condotta per lo smaltimento delle portate di piena che potrebbero verificarsi a valle della diga esistente, che racchiuderà parte dell'alveo e passerà sotto il basamento della diga esistente.
- L'impianto dei cantieri e l'inizio delle operazioni in alveo saranno precedute da un recupero della eventuale fauna ittica presente nel segmento di T. Sesslera interessato con spostamento degli individui catturati. In questo modo gli impatti previsti saranno lievi e limitati al solo sconvolgimento di circa 300 di habitat fluviale e alla perdita - reversibile - di fauna macrobentonica. Tale tratto inoltre, a impianto ultimato, verrà completamente sommerso.
- Un'altra area di cantiere che interessa l'alveo del T. Sesslera sarà ubicata nei pressi della centrale del Piancone I, dove verrà ampliato il ponte esistente, creando una piattaforma che ospiterà la stazione di partenza per la teleferica e per il trenino per lo scavo del tunnel della nuova condotta. Gli impatti previsti saranno lievi e comunque reversibili, se verranno applicate le indicazioni e le prescrizioni suggerite nella relazione di riferimento.
- In fase di esercizio, data l'esistenza della diga delle Mischie, la realizzazione di un nuovo sbarramento che amplia e sostituisce il precedente, introduce pochi elementi di novità perturbativi dell'ecosistema acquatico, rispetto allo stato di fatto. Gli unici elementi che

generano degli impatti ritenuti peggiorativi sono riferiti alla perdita di circa 2,5 km di habitat fluviale, ripartiti tra il T. Sessera e il suo affluente di destra idrografica T. Dolca, in quanto con l'innalzamento delle acque dell'attuale lago si verificherà una ulteriore sommersione e lacustrizzazione degli alvei. Il fenomeno implica che la fauna ittica presente, esclusivamente trota fario (*Salmo trutta trutta*) e scazzone (*Cottus gobio*), possa colonizzare le acque lacustri o risalire verso monte, in quanto non sono stati riscontrati ostacoli alle migrazioni ittiche. Pertanto si prevede un impatto poco significativo, anche se permanente.

- Altro elemento di criticità riscontrato, anche in questo caso non nuovo in considerazione dell'impianto in essere, sono i possibili danni provocati dalle operazioni di svasso o di spurgo del bacino, che se eseguite senza gli accorgimenti indicati possono essere molto dannose per l'ambiente acquatico e per le biocenosi ospitate sia legate al macrobenthos che alla fauna ittica a valle della diga.
- In generale, per i diversi elementi dell'ecosistema si prevedono impatti nulli e in alcuni casi positivi rispetto allo stato di fatto, in particolare a carico del T. Sessera a valle della diga, dato che il DMV di base (costante) attualmente rilasciato non verrà modificato e in più verrà incrementato con una modulazione pari al 20 % degli afflussi in arrivo al bacino per un volume complessivo annuo pari a 16 milioni di m<sup>3</sup>.

Si possono inoltre prevedere impatti positivi o nulli relativi alle seguenti tipologie:

- l'alterazione dell'omeostasi termica;
- la banalizzazione e la riduzione dell'habitat acquatico;
- la capacità di diluizione degli inquinanti e di autodepurazione delle acque;
- Alterazione della naturale variabilità stagionale delle portate.

Anche per le altre componenti ambientali non si prevedono impatti sostanzialmente diversi da quanto avviene già allo stato di fatto:

- il rischio di ingresso della fauna ittica nella condotta forzata;
- l'alterazione del trasporto solido;
- Interruzione della percorribilità ittica, che oltre ad essere interrotta dalla diga esistente, è nulla anche in condizioni naturali per effetto della morfologia fluviale a valle delle opere.

## 4.7 ANALISI FLORISTICA

Ampia ed articolata è la documentazione disponibile sulla composizione della flora dell'area in oggetto. Come già precedentemente esposto, il bacino imbrifero a monte della sezione d'imposta della diga occupa la porzione centrale dell'area del SIC "Alta Val Sessera" Codice Natura 2000 IT1130002 per il quale è stato redatto nel Luglio 2004 il Piano di Gestione ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat e dell'art. 4 del Regolamento di attuazione della Direttiva Habitat (DPR 357 dell'8/9/97), a cura della Regione Piemonte Direzione Turismo Sport e Parchi – Settore Pianificazione Aree Protette.

L'elenco floristico desumibile dal Piano di Gestione per l'area comprende 554 specie; questo numero, certamente non definitivo, ma probabilmente abbastanza vicino alla realtà, è da considerare cospicuo ma non elevatissimo, se confrontato con altre aree di estensione simile

Il numero relativamente limitato di specie di flora del SIC va con tutta probabilità attribuito a due fattori:

- 1) la predominanza dei boschi (in particolare faggete oligotrofiche fortemente impoverite da un punto di vista strutturale e compositivo dai progressivi e secolari interventi antropici,
- 2) la generale acidità dei suoli e la scarsità di substrati calcarei.

Ripartendo le specie in gruppi caratterizzati da corologia simile, a parte l'ovvia preponderanza numerica delle specie a distribuzione europea o eurasiatica (caratteristica di tutta la flora piemontese), nonché la cospicua presenza di specie a distribuzione montana, pari a circa il 33% del totale delle specie, va notata la bassa percentuale di specie ad ampia distribuzione e soprattutto di alloctone (1%), ad indicazione del fatto che la presenza e l'impatto antropico sono attualmente decisamente limitati in quest'area scarsamente abitata.

Nessuna fra le specie presenti è al momento elencata negli allegati 2 o 4 della Direttiva Habitat; sono però presenti 32 specie protette ai sensi della Legge Regionale 32/82 e 6 specie elencate nelle Liste Rosse nazionali o regionali (Conti *et al.* 1997).

Di queste sono state oggetto di attenta analisi 18 specie, riconosciute dal Piano di Gestione come *piante rare, localizzate ed interessanti*, (vedi figura 33), ma nella seguente tabella sono riportate sole le 9 specie che risulterebbero potenzialmente compatibili con i siti interessati dalle opere sulla base dell'habitat preferenziale delle specie stesse e dei limiti di quota entro cui sono state rinvenute.

Fra le nove specie elencate, due sono legate ad ambienti umidi (torbiere), due ad habitat boscati e ben cinque ad ambienti rocciosi (pendii, rupi, macereti etc.). La forte presenza di specie di ambienti rocciosi sottolinea l'importanza di questi habitat (che nel SIC occupano una superficie relativamente ridotta, pari a circa l'8,7% del totale) rispetto agli ambienti alberati, che al contrario

si estendono su circa la metà della superficie del SIC. Anche le zone umide, nonostante la loro scarsa rappresentazione (meno dello 0,5% dell'area), ospitano un numero cospicuo di specie di notevole interesse.

Specie	Quote	Habitat preferenziale
<i>Allium ochroleucwn</i>	980-1600	Pendii sassosi
<i>Carex irrigua</i>	950-2040	Torbiere
<i>Centaurea bugellensis</i>	400-1600	Cespuglieti, rupi
<i>Cytisus proteus</i>	340-1800	Cespuglieti, greti
<i>Dictamnus albus</i>	??	Rupi
<i>Drosera rotundifolia</i>	230-1850	Torbiere, acquitrini
<i>Euphorbia carniolica</i>	340-1480	Boschi
<i>Rhynchosinapis cheiranthos</i>	600-1050	Ghiaioni
<i>Scopolia carniolica</i>	540-720	Boschi

La successiva immagine (figura 34) illustra invece le stazioni di *Scopolia carniolica* ed altre piante rare nell'area della confluenza tra il torrente Sessera ed il Rio Confienza (località Piancone al limite sud orientale del SIC) ed evidenzia che un numero cospicuo di stazioni sono localizzate sul confine del SIC o in aree esterne ad esso.

La presenza di strade nella vicinanza di quasi tutte le località segnalate costituisce un possibile elemento di minaccia, tenendo conto nel caso in esame del previsto intervento sistematorio a carico delle strade.

Per quanto attiene la parte forestata si rimanda allo specifico paragrafo del quadro programmatico dedicato all'illustrazione del *Piano Forestale Aziendale*, che comunque interessa solo marginalmente i tratti apicali del futuro bacino di invaso interferendo in siti a previsto diradamento o a "nessuna gestione attiva"; il sito a previsto parziale disboscamento per la realizzazione della teleferica non ricade all'interno del perimetro del SIC.

In sintesi, impatti possono essere attesi a monte della sezione di sbarramento ove l'escursione di livello e la conseguenziale estensione della bacinizzazione potranno interessare estensioni spondali per circa 50 ha territoriali a sostanziale pregiudizio per l'assetto della vegetazione ripariale; analoga preoccupazione potrà derivare per l'interessamento da parte della cantierizzazione del sito alla confluenza Sessera – Confienza, e, a valle di Granero, dalla posa della condotta in prossimità del corso d'acqua e per la costruzione e gestione della teleferica, anch'essa ricadente in area SIC per la costruzione della quale sarà necessario ricavare piazzole per l'elevazione dei tralicci e prevedere a qualche cimatura di esemplari arborei.

## 4.8 ANALISI FAUNISTICA

Anche per quanto riguarda il comparto faunistico molto ampia ed articolata è la documentazione disponibile sulla composizione delle specie dell'area in oggetto. In particolare il bacino imbrifero a monte della sezione d'imposta della diga occupa la porzione centrale dell'area del SIC "Alta Val Sessera" Codice Natura 2000 IT1130002 per il quale, come detto, è stato redatto nel Luglio 2004 il Piano di Gestione ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat e dell'art. 4 del Regolamento di attuazione della Direttiva Habitat (DPR 357 dell'8/9/97), a cura della Regione Piemonte Direzione Turismo Sport e Parchi – Settore Pianificazione Aree Protette.

Dal punto di vista faunistico il SIC è particolarmente noto per essere la località tipica del Carabo di Olimpia (*Carabus olympiae*), che peraltro è stanziale in habitat caratterizzati da quote altimetriche ben superiori a quelle interessate direttamente o indirettamente dal costruendo invaso.

Nella realtà quest'area ospita un buon numero di specie rare e interessanti, almeno per quanto riguarda il Piemonte.

Per quanto attiene la valutazione degli impatti in questa sede non si potrà che esporre alcune considerazioni di carattere qualitativo, rimandando alla necessaria fase di monitoraggio in opera e post operam definizioni di maggior dettaglio e l'eventuale assunzione di provvedimenti specifici.

Sostanzialmente gli impatti a carico della fauna sono riconducibili a quelli temporanei dovuti ai rumori e disturbi prodotti in fase di cantiere e a quelli definitivi dovuti alla sottrazione o alla alterazione di habitat.

L'impatto maggiore è senza dubbio costituito dalla realizzazione dello sbarramento e dalla conseguenziale costituzione dell'invaso a tergo dello stesso.

Nello specifico l'areale interessato coinvolgerà oltre 50 ha in parte già occupato dall'esistente lago delle Mischie e per il resto costituito da alvei e parti inferiori dei versanti; la perdita di habitat sarà comunque relativamente contenuta e limitata all'intorno del sito di sbarramento mentre la maggior parte dell'estensione (circa 30 ha) sarà soggetta ad alterazione dell'habitat che sarà colonizzato da specie diverse dalle attuali in relazione alla soggezione all'invaso e all'oscillazione dei livelli dello stesso; per gli altri interventi a valle l'impatto potrà stimarsi pressoché nullo, attesa l'esiguità delle superfici sottratte ad habitat specifici di particolare valore, la sostanziale assenza di specie vulnerabili etc.; per quanto attiene ittiofauna si rinvia al paragrafo di settore dedicato al quadro idrobiologico.

Per la fase di cantiere i lavori, ad eccezione di quelli realizzati in sotterranea, si potrà determinare un certo disturbo per le comunità dei suoli superficiali ed in particolare della fauna forestale e arbustiva.

L'impatto sarà in genere poco significativo per le comunità interessate, in considerazione delle superfici occupate, la mancanza di specie vulnerabili e la temporaneità dell'intervento; esso avrà incidenza solo sui siti prossimi all'effettiva operatività di cantiere sito di cantiere; raccomandazioni alla direzione lavori potranno comunque garantire una maggiore compatibilità.

Per l'impatto diffuso si stima possa trattarsi in generale di disturbo temporaneo non riguardante comunità di pregio, che già dimostrano di tollerare le attività umane, considerando che i siti interessati dalle attività veicolari indotte dal cantiere sono già frequentati da attività rumorose.

Gli interventi di sistemazione delle aree di cantiere a fine lavori, non miglioreranno né peggioreranno la situazione attuale. Per quanto riguarda il disturbo da rumore, si può considerare la situazione che si determinerà, come se i lavori continuassero per il tempo necessario al ripristino delle aree. Poiché il trasporto avviene tutto, ad eccezione del tratto in teleferica, su viabilità ordinaria, già percorsa da mezzi meccanici, non è ipotizzabile alcun impatto aggiuntivo sulle comunità faunistiche delle aree attraversate.

A valle dello sbarramento anche i rumori nei siti di cantiere e l'emissione di polveri non sarà tale da arrecare disturbo alle comunità delle aree adiacenti, considerato che in molti cantieri già sono presenti attività che producono emissioni sonore e polveri, e che le comunità faunistiche appaiono ben adattate.

## 4.9 RUMORI E VIBRAZIONI

Lo studio è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente rumore durante la fase di cantiere correlata alla realizzazione delle opere previste nel progetto in esame.

Nella fase di esercizio infatti, per la specifica natura degli interventi, non si prevedono impatti di rilievo a carico della specifica componente ambientale.

Per la redazione dello studio in oggetto si è fatto riferimento alla normativa attualmente vigente a livello nazionale, regionale e comunale sull'inquinamento acustico come di seguito richiamata:

- D.P.C.M. 01/03/1991 *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”*
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995
- D.P.C.M. 14/11/1997 relativo alla *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*
- D.P.R. 142/2004 Regolamento recante *disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*
- Deliberazione della Giunta regionale 85/3802 del 6 agosto 2001, – ( BUR n 33 del 14/08/2001) *Linee guida per la classificazione acustica del territorio.*
- L.R. n 52 del 20/10/2000 (BUR n 43 del 25/10/2000). *Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico.*
- D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262: *“Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”.*
- Decreto 24 luglio 2006 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'*emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno.* (GU n. 182 del 7-8-2006).
- Zonizzazioni acustiche Comunali.

Delle fasi di realizzazione dell'opera, ad esclusione delle lavorazioni che si sviluppano prevalentemente in sotterraneo, sono considerate le attività di lavorazione all'aperto presso le principali aree di cantiere individuate a partire dagli elaborati di progetto:

- Realizzazione del nuovo invaso;
- Realizzazione della teleferica Piancone – diga ed esercizio della stessa;
- Nodo intermedio (Piancone 1);
- Nodo di valle (Coggiola) – SP 113.

Per ognuna di queste aree si è provveduto ad individuare gli scenari lavorativi maggiormente critici in termini di numero di macchinari impiegati, tipologia di lavorazioni svolte, traffico dei mezzi d'opera (comprensivi dell'attività della flotta elicotteristica), contemporaneità e continuità delle attività, durata complessiva delle singole fasi di cantiere, per il dettaglio dei quali si rimanda al competente paragrafo 4.9 del quadro ambientale.

Le valutazioni sono state svolte mediante l'ausilio di simulazioni previsionali basate sull'algoritmo di calcolo del software NFTP Iso 9613 (*Noise Forecast for Territorial Planning*), che è un modello progettato e sviluppato per la valutazione della propagazione del rumore in ambiente esterno implementato utilizzando gli algoritmi contenuti nella ISO 9613 "*Attenuations of sound during propagation outdoors*" parte 2.

Le simulazioni hanno permesso, a partire dalla caratterizzazione tipologica, quantitativa ed acustica delle sorgenti sonore previste durante la fase di cantiere, di definire il contributo aggiuntivo apportato in termini di rumorosità sui ricettori maggiormente coinvolti dal transito dei mezzi d'opera e dalle lavorazioni puntuali.

I livelli di rumore calcolati sono stati confrontati sia con i livelli attualmente presenti sia con i limiti di legge indicati dalla normativa nazionale e regionale ed in particolare con i valori fissati dalle *Classificazioni acustiche* dei Comuni maggiormente coinvolti dalle attività (Coggiola, Crevacuore, Pray).

I risultati ottenuti hanno permesso di dimostrare che, negli scenari di cantiere maggiormente critici ed in prossimità dei ricettori acustici rappresentativi presi in esame prossimi alle sorgenti di rumore considerate, sussiste un impatto in termini di rumorosità aggiuntiva trascurabile rispetto al clima acustico che caratterizza attualmente le aree di indagine.

I livelli sonori stimati non determinano in generale un superamento dei limiti di legge vigenti negli ambiti comunali coinvolti a patto di rispettare alcune principali accortezze nel gestire i macchinari e i mezzi d'opera durante il loro utilizzo.

In particolare si raccomanda, all'interno di una stessa area di cantiere, di evitare l'utilizzo contemporaneo e prolungato di più macchinari ad alta rumorosità nelle vicinanze del confine del cantiere stesso e di contenere la velocità dei mezzi d'opera sui percorsi locali individuati entro i 50 Km/h.

Tali provvedimenti, che dovranno essere comunque verificati e confermati a seguito di un'opportuna campagna di monitoraggio fonometrico in fase di cantiere, assumono importanza nell'arco temporale di maggiore attività lavorativa e traffico di camion consentendo di limitare la rumorosità sui pochi ricettori abitativi maggiormente esposti; in tutte le altre circostanze e nei ricettori più distanti dalle sorgenti di rumore principali non si rinvergono livelli acustici aggiuntivi di rilievo.

## **Vibrazioni**

Nella trattazione della componente si è fatto cenno ai principali riferimenti normativi attualmente vigenti sull'inquinamento indotto dalle vibrazioni e di seguito riportati:

- I.S.O. 2631-2 "*Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 2:Vibration in buildings (1 to 80 Hz)*";
- U.N.I. 9614 "*Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo*";
- U.N.I. 9916 "*Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici*".

Sulla base di considerazioni di tipo qualitativo è stato possibile rilevare come le attività di cantiere previste nella realizzazione del nuovo invaso e di tutte le opere esterne ad essa connesse non inducono alterazioni significative in corrispondenza degli edifici situati nell'ambito territoriale di indagine, in quanto:

- non si è rilevata la presenza di ricettori sensibili, quali ospedali e/o industrie di precisione nelle vicinanze delle aree di cantiere e dei percorsi dei mezzi d'opera;
- non sono state rilevate situazioni di criticità in relazione alla tipologia dei terreni attraversati;
- la maggior parte degli edifici si trova a distanze dalle aree di cantiere tali da consentire la dissipazione nel terreno dei livelli di accelerazione indotti dalle apparecchiature fisse previste (la maggior parte delle vibrazioni si esaurisce nell'ambito di poche decine di metri);
- inoltre i volumi del traffico veicolare indotto nella fase di cantiere sulla viabilità locale non appaiono tali da apportare una sensibile modifica al fattore vibrazioni di fatto esistente.

#### **4.10 EMISSIONE DI INQUINANTI NELL'ATMOSFERA**

Lo studio è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente atmosfera durante la fase di cantiere delle realizzande opere, in quanto si è ritenuto che nella fase di esercizio, per la specifica natura degli interventi, non si configurassero impatti di rilievo a carico della componente ambientale esaminata.

Gli impatti ambientali sono stati valutati mediante apposite simulazioni modellistiche riguardanti il principale tratto stradale utilizzato dai mezzi d'opera e le aree operative dei cantieri, che fa riferimento alla viabilità di accesso/uscita all'area di cantiere "Nodo di valle".

Le aree di cantiere corrispondono ai principali siti dove sono previste le lavorazioni di scavo, realizzazione dei manufatti e movimentazione dei materiali.

Si sono pertanto distinti due scenari emissivi:

- uno scenario relativo al transito dei mezzi d'opera lungo la viabilità esistente (VIABILITA' MEZZI D'OPERA);
- uno scenario relativo alle attività di lavorazione nelle aree di cantiere (AREE DI CANTIERE).

Per la redazione dello studio in oggetto si è fatto riferimento alla normativa attualmente vigente, in particolare al Decreto 60/2002 che stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, il particolato e il piombo, i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio, le soglie di allarme per numerosi inquinanti, il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo e il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto. Dal suddetto Decreto sono stabiliti anche i criteri per la raccolta dei dati, delle tecniche di misurazione e di analisi dei campioni, di classificazione delle zone e degli agglomerati. Stabilisce inoltre le modalità per l'informazione da fornire al pubblico.

La normativa vigente in riferimento all'ozono è rappresentata dal D.Lgs 21 maggio 2004 n°183 con il quale viene attuata la direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria. La normativa stabilisce i valori bersaglio e gli obiettivi a lungo termine. I primi individuano il limite associato al livello di ozono che permette di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente mentre gli obiettivi a lungo termine definiscono la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente.

Per gli scenari considerati (VIABILITA' MEZZI D'OPERA e AREE DI CANTIERE), sulla base del cronoprogramma e dell'organizzazione dei cantieri, si sono individuate fra i vari cantieri, nei diversi

periodi temporali, le fasi di lavorazione che comportassero il maggior numero di mezzi emissivi lungo la viabilità esistente e all'interno dei cantieri operativi.

Dall'esame degli elaborati di progetto si sono riconosciute aree di cantiere in cui le fasi di lavorazione comportano scenari emissivi più critici (da un punto di vista di immissioni di inquinanti in atmosfera), rispettivamente imputabili al transito dei mezzi d'opera ed alle lavorazioni in area di cantiere. Le aree esaminate sono:

- Realizzazione del nuovo invaso;
- Nodo intermedio (Piancone 1);
- Nodo di valle (Coggiola) – SP 113.

### Scenario VIABILITA' MEZZI D'OPERA

Per quanto riguarda, gli impatti legati al percorso dei mezzi d'opera, si ricava che durante il periodo compreso tra il 18° e 48° mese di lavorazione è previsto il maggior numero di mezzi transitanti sulla viabilità esistente in uscita/entrata dal cantiere Nodo di valle.

I contributi emissivi dei transiti dei mezzi d'opera, legati alle attività nei diversi cantieri, sebbene contemporanei, non sono stati considerati sovrapponibili nelle analisi modellistiche poiché gli assi viari utilizzati sono differenti e distanti diversi chilometri.

### Scenario AREE DI CANTIERE

Con riferimento allo schema temporale delle attività si è individuata la fase più critica, da un punto di vista delle emissioni in atmosfera, fra tutti i cantieri di servizio.

La fase temporale tra il 18° e 48° mese è da considerarsi di maggior impatto per contemporaneità di fasi di lavorazione ed utilizzo di mezzi d'opera ad elevata emissione.

La simulazione delle emissioni indotte nell'atmosfera dal traffico dei mezzi d'opera durante la fase di cantiere, è stata condotta secondo criteri in grado di esplorare le situazioni maggiormente significative in funzione delle caratteristiche meteo-climatiche delle aree attraversate, dei tracciati stradali, del volume di traffico e dell'assetto insediativo nelle aree circostanti.

In particolare, si è effettuata:

- una simulazione con Direzione di vento N 135°, 225°;
- una simulazione per il "worst case".

La situazione "worst case" è associata alle calme di vento e rappresenta una circostanza teorica simulata automaticamente dal modello, comportando l'individuazione dell'angolo di vento che determina la massima concentrazione di inquinanti presso i recettori.

Per i casi simulati ("vento prevalente" e "worst case") il modello restituisce i valori di concentrazione in corrispondenza dei ricettori imputati al modello stesso.

Gli inquinanti simulati si riferiscono a CO, NO<sub>2</sub>, PM10.

Il modello utilizzato per lo svolgimento dei calcoli di diffusione è CALINE 4 (Caltrans 1989, California Department of Transportation), un modello di dispersione gaussiano a plume per percorsi stradali (sorgenti lineari).

L'impatto prodotto sull'atmosfera durante la fase di cantiere è in parte dovuto alla sospensione/diffusione di polveri durante i lavori di adeguamento morfologico, deposito e trasporto dello smarino, demolizioni, ecc.

Si tratta di emissioni (sollevamento polveri) legate a fasi lavorative transitorie, molto circoscritte come area di influenza e dovute essenzialmente a:

- movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale ed apparecchiature;
- sollevamento polveri dovuto alla realizzazione delle opere.

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra (riporti, sbancamenti e movimenti in terra in generale) e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori.

A livello generale, per tutta la fase di costruzione, i cantieri produrranno fanghiglia nei periodi piovosi o polveri nei giorni secchi che si potranno riversare, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

Le emissioni di polveri avverranno prevalentemente durante la preparazione dell'area di cantiere. Dalla letteratura tecnica si può ricavare un valore di riferimento di circa 0,15-0,30 kg m<sup>-2</sup> mese<sup>-1</sup>.

Ad ogni modo le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando le opportune misure di mitigazione riportate di seguito:

- realizzazione, appena possibile, della pavimentazione delle nuove vie di collegamento interne e/o piazzali in coincidenza dei cantieri.
- bagnatura delle piste di cantiere e lavaggio gomme degli automezzi in uscita dai cantieri;
- bagnatura dei cumuli di inerti;
- utilizzazione di scivoli per lo scarico dei materiali;
- copertura mediante teli di protezione dei cassoni di carico;
- transito a bassa velocità degli automezzi.

Naturalmente durante la fase di costruzione, oltre alle polveri, si avranno temporanee emissioni di altri inquinanti in atmosfera dovute alle attività del cantiere; in particolare saranno prodotte le emissioni relative ai prodotti di combustione (NOx, polveri sottili, CO) dovuti ai motori dei mezzi impegnati nel cantiere.

Tali aspetti sono stati esplorati mediante apposite simulazioni modellistiche relative sia agli effetti causati dal transito dei mezzi d'opera

- scenario: VIABILITA' MEZZI D'OPERA,

sia alle attività di lavorazione nei cantieri

- scenario: AREE DI CANTIERE.

Per lo scenario VIABILITA' MEZZI D'OPERA si è simulato un caso

- relativo al solo traffico dei mezzi d'opera (caso "mezzi d'opera");
- relativo al traffico reale, ossia traffico veicolare attuale + traffico mezzi d'opera (caso "reale").

Il confronto fra le simulazione effettuate per il caso "reale" e per il caso "mezzi d'opera", permette di mettere in evidenza il contributo emissivo del periodo di cantierizzazione, rispetto ad uno stato verosimilmente attuale dominato dalle emissioni del traffico veicolare locale.

Come specificato precedentemente, sulla base del cronoprogramma e dell'organizzazione delle fasi lavorative, si è scelto di simulare per gli scenari sopra elencati, una fase considerata di maggior impatto (nei confronti delle componente ambientale atmosfera) per durata temporale delle attività, contemporaneità delle stesse e utilizzo di mezzi d'opera ad elevata emissione.

### VIABILITA' DI CANTIERE

Le indicazioni fornite dalle simulazioni effettuate consentono di rilevare come le concentrazioni previste degli inquinanti simulati (CO, NO<sub>2</sub> e PM), nel caso di vento (dir. N 135°, 225°), possono considerarsi ampiamente inferiori ai valori indicati dalla normativa assunta a riferimento.

A tal proposito è opportuno sottolineare che il modello è in configurazione *short term* e quindi si riferisce a condizioni meteo costanti, ossia il modello restituisce una simulazione effettuata in condizioni "statiche" nel tempo.

Pertanto il confronto con la normativa (che si esprime in superamenti nell'anno civile, nelle 24 ore, nelle 8 ore, ecc.) è tanto più attendibile quanto più corto è il periodo di tempo al quale ci si riferisce (ad es. superamenti nell'ora), in quanto è più realisticamente possibile che le condizioni meteo rimangano costanti (ed, ovviamente, simili a quelle impostate nel modello).

Quindi il confronto tra i valori simulati ed i rispettivi limiti di legge va assunto come riferimento orientativo e suscettibile di eventuali approfondimenti mediante modelli di simulazione di tipo climatologico ove opportuno (periodi mensili, annuali, ecc.).

È tuttavia da ribadire che i valori presso i ricettori, nello scenario VIABILITA' DI CANTIERE caso "reale", sono inferiori rispetto ai limiti di legge.

L'impatto ambientale dovuto al transito dei mezzi d'opera , può essere misurato come percentuale di contributo inquinante nel caso "reale", ossia nel caso di emissioni in atmosfera determinati dal traffico veicolare attuale + traffico mezzi d'opera.

A parte qualche eccezione il contributo dei mezzi d'opera sulle concentrazioni d'inquinamento al suolo non supera il 10% delle emissioni totali. Concentrazioni abbondantemente inferiori ai limiti normativi.

Anche i risultati per il "worst case" non forniscono, per condizioni di forte stabilità e di calma di vento, alcun superamento dei limiti normativi in corrispondenza dei recettori considerati.

Avendo assunto, per le simulazioni modellistiche, condizioni ampiamente conservative:

- fase lavorativa che prevede il maggior numero di mezzi transitanti sulla viabilità esistente,

- contemporaneo utilizzo di tutti i mezzi d'opera in ciclo continuo di lavorazione su 16 ore,
- direzione di vento prevalente tale da penalizzare i ricettori civili,
- un rilevante TGM del traffico attuale,

e analizzati i risultati del modello di simulazione, si può considerare l'impatto dei mezzi d'opera sulla componente atmosfera scarsamente significativo.

### AREE DI CANTIERE

Anche per le simulazioni relative alle aree di cantiere si sono assunte, per le simulazioni modellistiche, condizioni ampiamente conservative:

- fase lavorativa che prevede il maggior numero di mezzi emissivi all'interno dell'area di cantiere;
- contemporaneo utilizzo di tutti i mezzi d'opera emissivi in ciclo continuo di lavorazione su 16 ore;
- elevati fattori di emissione equiparando tutti i mezzi d'opera a mezzi pesanti diesel (> 3,5 t.);
- direzione di vento prevalente tale da penalizzare i ricettori civili.

I risultati forniti dalle simulazioni modellistiche consentono di rilevare come le concentrazioni previste degli inquinanti simulati (CO, NO<sub>2</sub> e PM), nel caso di vento prevalente (dir. N 135°, 225°) e nel caso "worst case", appaiono ampiamente inferiori ai valori indicati dalla normativa assunta a riferimento.

#### 4.11 PAESAGGIO

Come meglio illustrato in sede di quadro programmatico (vedi capitolo 2) la Regione Piemonte ha adottato con D.G.R. n°53 – 11975 del 4 agosto 2009 il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/2004) e della Convenzione Europea. Il territorio interessato dal progetto è classificato nell'ambito di paesaggio n° 27 "*Prealpi Biellesi e Cossato*" ed in parte anche nell'ambito n°22 "*Colline di Curino e coste della Sesia*".

In particolare il torrente Sessera interessa l'ambito in modo sostanziale nascendo dalle prime pendici della Cima di Bo e per un primo ma esteso tratto scorre in una valle di derivazione glaciale molto incisa che, dalla località Masseranga in poi, interessa invece una morfologia risulta più mentre il sistema idrografico ha un assetto meno pronunciato, sotto il profilo geomorfologico, caratterizzato da alluvioni fluviali e fluvio glaciali.

Il reticolo idrografico, nella sua parte più elevata, è costituito da corsi d'acqua che scorrono in incisioni vallive abbastanza profonde e sul substrato roccioso originario.

I versanti di impluvio sono ricoperti da una modesta coltre umifera o detritico rocciosa, sulle quali insistono praterie rupicole, alternate ad arbusteti e suffrutici tendenzialmente di invasione e con caratterizzazione forestale costituita generalmente da faggete e castagneti, tendenzialmente acidofili e di discreta fertilità.

Questo scenario applicato alla confluenza tra i torrenti Sessera e Dolco è ben testimoniato dalle foto allegate (vedi figure ) dalle quali appare con evidenza l'acclività e la copertura dei versanti e soprattutto la stretta incisione di fondovalle, peraltro già lenita in corrispondenza della confluenza stessa dalla costruzione nel corso del secolo scorso dello sbarramento in calcestruzzo che ha dato origine all'esistente invaso delle Mischie (o Miste); la esistente diga, come ricordato in premessa al presente studio (vedi capitolo 1), si erge con forma a cupola per un'altezza di oltre 40 m, creando a tergo della stessa un invaso con specchio massimo di circa 14 ha che si estende lungo i corsi dei torrenti confluenti.

Dal punto di vista della percezione visiva, per chi osservi il sito da posizione altimetricamente dominante, l'esistente struttura ha costituito una significativa alterazione introducendo una brusca soluzione di continuità nell'andamento del fondo alveo e inducendo a monte una macchia cerulea che spicca nella monotonia cromatica del paesaggio montano e perilacuale.

E' da rilevare che l'estensione dello specchio non rappresenta una costanza nel corso dello svolgersi dell'anno ma varia con continuità in dipendenza del livello d'invaso operativamente necessario.

Come evidenziato nei rendering (figura 35 e 36) la costruzione del nuovo invaso, negli stretti ambiti del precedente, determina nel sito non nuovi impatti visivi, ma una sottolineatura dei temi già

richiamati per la maggior altezza dello sbarramento (circa 90 m) e la maggior estesa dello specchio liquido nella sua massima espansione (circa 44 ha).

Da rilevare peraltro che nell'ipotesi progettuale le variazioni dello specchio liquido comporteranno "derivate" di minore rilevanza e consequenzialmente di minore percezione visiva, rispetto ai bruschi dislivelli ad oggi possibili.

### **Le altre strutture**

Le ulteriori strutture previste a corredo della presente realizzazione non costituiscono in genere, dal punto di vista della percezione visiva, impatti di grado significativo (manufatti nuove minori centrali idroelettriche o sedi di apparecchiature di controllo e manovra), mentre per altri, quali gli imbocchi galleria Piancone – Granero ed il sito di transizione tra galleria e teleferica (loc Piancone) che comporta rilevanti impatti paesistici per la costituzione del piazzale di manovra con pesante interessamento dell'alveo fluviale, l'impatto può assumere maggiore incisività

## 5 MATRICI DI IMPATTO

Come visione sintetica degli impatti e delle criticità determinate dalle opere di realizzazione del nuovo invaso sul torrente Sessera si è adottata, come sistema di analisi, una matrice di impatto ambientale, che mettesse a confronto le azioni del progetto con i beni ambientali e paesaggistici. Sono state predisposte due matrici, la prima relativa alla fase costruttiva e la seconda alla fase di esercizio.

Le azioni di progetto sono state derivate dai contenuti del quadro progettuale.

I beni ambientali considerati sono quelli standard dell'allegato tecnico del DPCM 27 dicembre 1988 e richiamati nel D. L.gs n. 152 del 3 aprile 2006 e suo correttivo (D.Lgs n. 4 16 gennaio 2008) e nelle varie normative regionali e precisamente

- Clima
- Litosfera
- Idrosfera
- Atmosfera
- Rumore
- Salute e benessere dell'uomo
- Biosfera
- Paesaggio
- Urbanistica
- Struttura socioeconomica

Gli elementi di supporto sono derivati dai quadri programmatico e ambientale.

Sia le azioni di progetto che i beni ambientali elencati, sono quelli effettivamente derivanti dalla lettura del SIA e pertinenti ad esso. Voci a incrocio nullo derivanti da azioni potenziali, ma non presenti non sono state prese in considerazione per evitare di costruire matrici ridondanti, salvo singoli casi in cui interessa evidenziare l'azione nulla.

Sono state prese in considerazione due scale di impatto:

- IMPATTI NEGATIVI intesi come impatti dannosi o peggiorativi delle condizioni iniziali
- IMPATTI POSITIVI intesi come portatori di miglioramento delle condizioni iniziali

Le relative scale sono a cinque livelli di tipo qualitativo (L'impatto nullo è considerato come assenza (-)) e sono cromaticamente rappresentate come segue :

- Molto alto (AA)
- Alto (A)

- Medio (M)
- Basso (B)
- Molto basso (BB)

L'impatto nullo è considerato come assenza (-).

SCALA DI IMPATTO	
-AA	Molto alto
-A	Alto
-M	Medio
-B	Basso
-BB	Molto basso
-	Nulla – Trascurabile
+BB	Molto basso positivo
+B	Basso positivo
+M	Medio positivo
+A	Alto positivo
+AA	Molto alto positivo

Le matrici risultanti sono riportate nelle allegate figure 37 e 38

In relazione in specifici allegati descrittivi si da conto, sia pure sinteticamente, delle ragioni che hanno indotto ad assegnare la gradazione di impatto ad ogni incrocio riga (indicatore) - colonna (azione di progetto).

## **MONITORAGGIO**

Nel seguito sono richiamate le necessità di monitoraggio ad esclusivo o prevalente aspetto ambientale, prescindendo quindi dai monitoraggi strutturali e geoidrogeologici strettamente connessi al controllo del manufatto diga, dettagliatamente descritti negli elaborati progettuali ai quali comunque si rimanda per ogni eventuale necessità.

Alla rete di monitoraggio *strutturale* potrà comunque farsi riferimento per ogni derivato aspetto interessante il quadro ambientale, quali ad esempio il controllo idrologico degli afflussi alla sezione di invaso e quello idraulico dei rilasci a valle, l'impatto dell'invaso sulle acque sotterranee *et similia*.

### **Controllo del Microclima**

Il monitoraggio completo ed esaustivo delle variazioni microclimatiche indotte dall'opera di prevista realizzazione sarà affidato ad un complesso di specifiche apparecchiature meteorologiche, comprendenti un sensore di temperatura, un sensore di umidità, un sensore per la misura del vento ed un sensore di raccolta delle acque piovane (pluviometro). la sensoristica termoigrometrica e pluviometrica ed eventualmente un sensore di radiazione solare.

Il complesso delle apparecchiature come sopra descritte sarà installato sia in corrispondenza del sito diga (potenziando il complesso delle apparecchiature routinarie di controllo meteo ivi previste) sia circa 3 km a valle nei pressi della attuale centrale idroelettrica Piancone 1.

La raccolta operativa dei dati dovrebbe iniziare immediatamente, a prescindere dall'effettivo inizio dei lavori per la creazione dello sbarramento, in modo da disporre di una soglia temporale sufficientemente rappresentativa delle condizioni microclimatiche in condizioni antecedenti la costituzione dell'invaso.

### **Regime Torrente Sessera**

Per monitorare il regime del Sessera, condizionato post operam dalla gestione dell'invaso ed in corso d'opera da possibili alterazioni qualitative, si ritiene necessario opportuno integrare e potenziare l'attuale rete di controllo quali-quantitativo dei deflussi prevedendo l'acquisizione *real time* delle informazioni idrauliche ricavabili dalla strumentazione di controllo da installare in diga e dalle stazioni di controllo vallivo da costituire (o potenziare se esistenti) in corrispondenza almeno a valle della confluenza Sessera Confienza (a valle di Piancone 1 quindi in grado di monitorare i deflussi comprensivi dei rilasci aggiuntivi della centrale), in corrispondenza di Portula – Masserenga, di Pray ed allo sbocco in Sesia.

Tali controlli idraulici dovranno essere estesi altresì alla sezione del recipiente fiume Sesia, in corrispondenza della località di Romagnano Sesia.

## **Acque Sotterranee e Sottosuolo**

La componente *Acque Sotterranee*, di particolare interesse in corrispondenza della sezione diga, potrà essere monitorata tramite la rete di controllo strutturale del manufatto di cui al progetto in esame e tale da consentire il controllo del livello di falda (livello piezometrico) alle spalle e alla fondazione della diga, prima, durante e dopo la realizzazione della stessa.

Oltre al controllo del livello piezometrico, si consiglia, durante l'attività di cantiere, di procedere ogni 15 giorni all'analisi chimica delle acque di falda poste a valle degli interventi, al fine di individuare eventuali perdite d'inquinanti, specie nella fase di realizzazione dello schermo di iniezioni al piede.

## **Suoli**

Il suolo è una matrice complessa, caratterizzata da una elevata variabilità orizzontale, cioè tra suoli diversi, e verticale, cioè tra i diversi orizzonti di uno stesso suolo, a fronte invece di una variabilità temporale nettamente meno marcata rispetto ad altre matrici, quali l'acqua e l'aria.

Tutto ciò rende sicuramente difficile la creazione di una rete di monitoraggio che, per sua stessa definizione, dovrebbe permettere di seguire nel tempo l'evoluzione qualitativa della matrice monitorata.

Per il collaudo ed il monitoraggio il riferimento è quello della tabella del suolo obiettivo per il ripristino delle aree di imbocco e sbocco della galleria Piancone – Granero e del ripristino per i siti di deposito temporaneo e definitivo.

Le attività di rilevamento dovranno inizialmente prevedere la caratterizzazione dei siti ante operam. Pertanto il monitoraggio si svolgerà in tre momenti, il primo ante operam, il secondo alla realizzazione dei ripristini ed un terzo nell'anno successivo.

La tecnica da adottarsi consiste nello scavo di minipits con integrazione di una trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo.

All'atto del rilevamento e campionamento si dovrà tenere conto raccogliere la variabilità pedologica dei diversi siti, evidenziando l'esistenza di aree degradate o nelle quali siano evidenti i segni di potenziali inquinamenti, in quest'ultimo caso poi si dovrà procedere secondo la normativa di riferimento.

Nel caso, si riscontri che il ripristino dei suoli non abbia raggiunto i risultati previsti, dovranno essere messe in atto attività di ammendamento e/o correzione dei suoli e quindi messe in calendario nuove scadenze di monitoraggio.

### **6.2.6. Atmosfera**

Il Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente "Atmosfera" interessa in linea generale tutte le fasi di vita del progetto:

- ante operam, per la determinazione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori di costruzione dell'infrastruttura,
- in corso d'opera, per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante le attività di esercizio dei cantieri,
- post operam per il controllo in condizioni di esercizio dell'opera finita; nella situazione in esame, per la specifica natura degli interventi che non prevedono impatti di rilievo nella fase di esercizio a carico della componente ambientale esaminata, si ritiene poco significativa la rilevazione della concentrazione degli inquinanti post operam, relativa proprio all'esercizio dell'infrastruttura idraulica.

Le finalità degli accertamenti previsti per questi ambiti d'indagine sono rivolte essenzialmente alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti alle emissioni prodotte dal flusso veicolare (traffico stradale indotto dalle specifiche attività di cantiere) e delle polveri sospese generate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere; contestualmente saranno acquisiti i principali parametri meteorologici.

In particolare i rilievi riguarderanno le concentrazioni degli inquinanti atmosferici rilevanti i cui valori limite sono definiti nel DM n. 60 del 02/04/2002 e nelle successive modifiche ed integrazioni.

I punti di monitoraggio saranno definiti considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico i ricettori isolati e i centri abitati prossimi alle aree di cantiere principali (Nodo di valle – Coggiola, Nodo di monte – Piancone e zona diga) e lungo la viabilità impiegata dai mezzi d'opera.

In particolare l'individuazione delle aree d'indagine è stata effettuata sulla base dei risultati dello studio di impatto ambientale, attraverso la caratterizzazione degli ambiti territoriali prossimi alle aree e alla viabilità di cantiere principale, in funzione della condizione anemometrica prevalente.

Le aree da monitorare sono state localizzate sulla base delle risultanze delle simulazioni effettuate, sulla distribuzione degli interventi previsti e degli assi di comunicazione impiegati.

Nella seguente tabella è riportata una breve descrizione dei ricettori interessati.

<b>Punti Misura</b>	<b>Localizzazione e descrizione del punto di misura</b>
1	Punto di misura localizzato in corrispondenza della diga esistente
3	<p>Punti di misura localizzati esterno all'abitato di Coggiola, lungo la viabilità di accesso al cantiere "Nodo di valle" proprio dove questa interferisce maggiormente con l'abitato.</p> <p>In particolare:</p> <p>Zona1) In località Coggiola risultano individuati dal numero 1 Casa di riposo, 3 Scuola, 4 ASL 11, 2 Municipio</p> <p>Zona 2) In località Pray risultano individuati dal numero 12 Scuola, 25 Asilo/Municipio</p> <p>Zona 3) In località Crevacuore risultano individuati dal numero 43 Scuola, 42 Casa di riposo, 45 Ambulatorio medico, 44 Municipio Polizia, 41 Carabinieri</p>
1	Punto di misura localizzato in corrispondenza della centrale Piancone 1.

### **Articolazione temporale degli accertamenti**

Le misure saranno condotte, per ogni punto, con le cadenze esposte di seguito:

fase ante operam: trimestrale nell'anno precedente l'inizio lavori (una per ogni stagione dell'anno);

in corso d'opera: trimestrale per tutta la durata dei lavori, con le misure svolte negli analoghi periodi stagionali in cui sono state svolte le rilevazioni ante operam; si effettueranno poi monitoraggi aggiuntivi nelle fasi di maggiore intensità delle attività di cantiere a seconda dell'evoluzione del cronoprogramma dei lavori.

Le campagne di misura in ciascuna postazione fissa avranno durata settimanale e saranno svolte per mezzo di centraline autonome collegate all'operatore in remoto.

### **Rumore**

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera potesse comportare. In fase di esecuzione delle opere il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore di allarme.

Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore immesso nell'ambiente direttamente dalle aree di cantiere, sia il rumore generato, nelle aree circostanti la viabilità esistente ed utilizzata dai mezzi d'opera, dal traffico dovuto alle attività di cantiere nei loro percorsi (percorso cantiere – area di deposito, percorso cantiere - cantiere, ecc.).

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati potenzialmente da un impatto di una certa rilevanza nei riguardi dei recettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

Il monitoraggio della fase post-operam come già accennato, per la specifica natura degli interventi previsti, non viene previsto.

L'individuazione dei punti di misura è stata effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle modalità realizzative previste per gli interventi previsti, alla tipologia dei recettori individuati nelle attività di censimento.

### **Articolazione temporale degli accertamenti**

Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori, atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito dei bacini di indagine individuati, si è fatto riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno ed in particolare alla variabilità delle condizioni di traffico veicolare, anche se devono essere comunque rispettate, durante le rilevazioni, le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e locali); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1.3.1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi sonori:

- Misure di breve periodo (10 min), postazioni mobili, assistita da operatore per rilievi traffico/attività di cantiere (corso d'opera);
- Misure diurne di 16 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (corso d'opera);
- Misure settimanali, postazioni fisse con centralina autonoma collegata all'operatore in remoto, per rilievi traffico veicolare (ante operam).

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, strumenti che registrano, nel tempo, i livelli di pressione sonora (espressi in dBA) e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Nel caso di monitoraggio per campionamento, la scelta del numero e dei periodi in cui svolgere i rilievi fonometrici è eseguita tenendo conto della variabilità casuale (eventi sporadici) e deterministica (eventi periodici) della rumorosità legata alla realizzazione dell'opera e/o alle altre sorgenti di rumore presenti.

Nello specifico i punti in cui effettuare gli accertamenti in campo si localizzeranno presso alcuni recettori abitativi di Coggiola, relativamente alle attività previste nel cantiere Nodo di Valle, e presso alcuni recettori abitativi di Pray relativamente alla viabilità di accesso (SP 113) al cantiere Nodo di valle; per i restanti due cantieri (Nodo di monte – Piancone 1 e area nuova diga) si

prevedono punti di misura in corrispondenza della centrale Piancone 1 e in corrispondenza della diga attuale.

Nella seguente tabella è riportata una breve descrizione dei ricettori interessati.

<b>Punti Misura</b>	<b>Localizzazione e descrizione del punto di misura</b>
1	Punto di misura localizzato in corrispondenza della diga esistente
3	<p>Punti di misura localizzati esterno all'abitato di Coggiola, lungo la viabilità di accesso al cantiere "Nodo di valle" proprio dove questa interferisce maggiormente con l'abitato.</p> <p>In particolare:</p> <p>Zona1) In località Coggiola risultano individuati dal numero 33 Casa di riposo, 48 Scuola, 45 ASL 11, 43 Municipio</p> <p>Zona 2) In località Pray risultano individuati dal numero 59 Scuola, 65 Asilo/Municipio</p> <p>Zona 3) In località Crevacuore risultano individuati dal numero 77 Scuola, 87 Casa di riposo, 88 Ambulatorio medico, 78 Municipio Polizia, 84 Carabinieri</p>
1	Punto di misura localizzato in corrispondenza della centrale Piancone 1.

All'interno di ognuna delle aree individuate, oggetto di monitoraggio ambientale, si prevede indicativamente per il solo periodo diurno (in cui si collocano le attività di cantiere):

nella fase ante operam un unico rilevamento settimanale della componente;

nella fase corso d'opera tre rilevamenti diurni di 16 ore ogni mese per tutta la durata dei lavori e monitoraggi spot a breve periodo (10 min.) in occasione delle lavorazioni di maggiore intensità dal punto di vista acustico a seconda dell'evoluzione del cronoprogramma dei lavori.

Il monitoraggio in corso d'opera permetterà di individuare eventuali situazioni di criticità per la componente ambientale in esame e anche di verificare l'efficacia ed il rispetto delle indicazioni riportate nel SIA al fine di ridurre le emissioni sonore sia nelle zone circostanti le aree di cantiere, sia lungo la viabilità esistente utilizzata dai mezzi d'opera nel periodo delle lavorazioni.

## **Flora e Vegetazione**

Le indagini floristiche e vegetazionali effettuate nell'ambito del SIA e della Valutazione di Incidenza delle opere di realizzazione della nuova diga sul torrente Sessera alla confluenza con il torrente Dolco e della condotta alimentatrice irrigua al servizio dei terreni baraggivi hanno avuto lo scopo di definire i livelli di qualità ambientale delle fitocenosi presenti ai fini della valutazione degli impatti del progetto.

## **Metodologia di monitoraggio**

Il monitoraggio della flora e vegetazione ha l'obiettivo di verificare l'entità degli impatti sulla Componente Flora e Vegetazione, individuati nella fase di Studio di Impatto Ambientale per :

- consumo di vegetazione
- alterazione della struttura della vegetazione
- variazioni della composizione floristica;
- danno per sollevamento di polveri, inquinamento atmosferico, idrico e del suolo;
- danno per alterazioni indotte dalle variazioni geomorfologiche (scavi, riporti, depositi di inerti)
- danno per variazioni delle condizioni idrologiche ed idrografiche (costituzione dell'invaso e variazione di livello dello stesso, intercettazione di sorgenti, intercettazione di fossi, modificazione dei deflussi nel reticolo idrografico a valle della costruenda diga etc.).

Sono previste in genere attività di monitoraggio per valutare l'evoluzione e l'efficacia degli interventi di rinaturazione e di ingegneria naturalistica.

In particolare sono previste le seguenti attività di monitoraggio:

MISURA DEL CONSUMO DELLE UNITA' VEGETAZIONALI DI PREGIO per valutare la conformità dei lavori a quanto progettato

RILIEVI VEGETAZIONALI: rilievi fitosociologici per la descrizione della vegetazione al contorno dell'infrastruttura

RILIEVI FLORISTICI per valutarne la qualità della flora e l'ingressione di specie sinantropiche

RILIEVI BIOMETRICI E QUALITATIVI: su individui vegetali arborei ed arbustivi di particolare significato in prossimità del tracciato, per valutarne lo stato di salute, a seguito della realizzazione dell'infrastruttura

Le attività di monitoraggio riguarderanno le fasi:

- ante operam;
- in corso d'opera;
- post operam.
- di recupero ambientale e di rinaturazione: costituisce una specifica fase che riguarda gli interventi di recupero ambientale e ingegneria naturalistica, effettuati con tempistiche differenziate

*Mosaici direttamente consumati dalle attività di cantiere*

E' prevista la identificazione, nella fase ante operam, delle formazioni vegetazionali di qualità ambientale media e medio alta definite nel SIA di ogni area di intervento su cartografia in scala 1: 1000, georeferenziata con GPS.

Su tale cartografia saranno misurati i mosaici direttamente consumati dalle attività di cantiere.

I dati rilevati saranno riportati sulle planimetrie in scala 1:1.000 e saranno integrati con foto da terra; i punti di ripresa delle foto con i rispettivi coni visuali saranno riportati nelle suddette planimetrie.

In particolare tale identificazione sarà estesa:

a tutte le aree di previsto sommersamento dal nuovo invaso oltre ad una fascia esterna per un'ampiezza di circa 50 m al di fuori della linea di massimo previsto invaso.

a tutte le aree interessate dal taglio della vegetazione forestale per la realizzazione della teleferica di servizio da Piancone alla diga, per una larghezza complessiva di 100 m con asse corrispondente all'asse del disboscamento;

alle aree interessate dalla costituzione o dall'allargamento della viabilità di accesso alla nuova diga per una profondità di almeno 30 m rispetto ad ogni lato interessato dall'allargamento o dalla costituzione della sede stradale;

a tutte le aree interessate dalla costituzione del cantiere (sedime diga, piazzali di interscambio, imbocchi galleria Piancone – Portula, ambiti ripariali e fasce boscate interessate dalla posa della condotta) per un'estesa di almeno 50 m dalla recinzione del cantiere;

Comunque le fasce di interesse per l'identificazione delle fitocenosi presenti, sopra descritte, dovranno comprendere sia la superficie prossima alla vegetazione originaria che quella ove siano in atto fenomeni dinamici di recupero degli stadi pionieri a seguito della asportazione della vegetazione originaria stessa.

## **Fauna**

Il monitoraggio della fauna è finalizzato al controllo delle interferenze che i lavori di cantiere o l'esercizio delle opere realizzate potranno avere, validando le previsioni effettuate in sede di studio di impatto ambientale, al fine di prendere le opportune misure necessarie a evitare danno alle comunità faunistiche.

Il piano viene quindi realizzato in base alle previsioni emerse dallo SIA, in relazione alle località di monitoraggio e ai taxa da considerare.

Tutte le indagini previste di seguito andranno effettuate tre volte, corrispondenti:

- al periodo precedente l'inizio dei lavori di cantiere;
- durante i lavori di cantiere
- dopo il primo anno di esercizio delle opere realizzate.

Verranno considerati quei taxa che comprendono specie importanti ai fini della conservazione, tra quelle che dai risultati dello studio di impatto ambientale emergono come maggiormente significative o indicatrici di possibili interferenze.

Il controllo delle interferenze sulla fauna sarà effettuato per il controllo degli impatti delle opere realizzate, con particolare riferimento alla costituzione del nuovo invaso e all'alterazione del regime dei deflussi del torrente Sessera a valle del costruendo invaso, nonché in corrispondenza delle principali aree di cantiere e dei territori immediatamente circostanti.

Il monitoraggio faunistico interesserà un'area intorno ai siti di controllo di ampiezza variabile secondo le caratteristiche eco-etologiche del taxon considerato (ad esempio circa 500-1.000 m per uccelli e mammiferi, 100 m per gli altri taxa).

Allo scopo di valutare l'impatto antropico della prevista teleferica, che comporterà tagli di striscia di bosco per un totale di circa 30.000 m<sup>2</sup>, dovranno essere previsti monitoraggi specifici con campionamento di una entomocenosi a **macro-carabidi endemici** di ristrette aree del settore alpino (tra cui per ragioni prudenziali anche il *Carabus olympiae*, specie prioritaria citata negli allegati II e IV della Direttiva Habitat, anche se l'habitat di questa specie è riconosciuto a quote ben più elevate di quelle interessate dall'intervento).

Il monitoraggio sarà realizzato predisponendo ogni anno 60 trappole a caduta provviste di doppio fondo, innescate con aceto di vino rosso e disposte lungo tre transetti lineari paralleli, in corrispondenza dell'impianto, del margine del bosco e dell'area boschiva di controllo.

Saranno accertate le caratteristiche dell'intera cenosi nelle tre fasi temporali sopra indicate, mediante controllo dei parametri di comunità (indice di Shannon-Wiener, abbondanza e ricchezza specifica) lungo il transetto interessato dall'opera rispetto agli altri due (ecotono e bosco di controllo).

Sarà oggetto di specifico controllo l'abbondanza delle singole specie legate agli ambienti forestali quali i *Carabus depressus* e *Carabus olympiae* e i taxa appartenenti alla sottofamiglia Pterostichinae (*Tanythrix senilis*, *Abax exaratus*, *Pterostichus flavofemoratus* e *Pterostichus spinolae*)

Per le principali aree di cantiere verranno controllate le comunità di **uccelli nidificanti** in stazioni puntiformi con il metodo dei *Variable Circular Plot* (Reynolds et al. 1980), consistente nel registrare tutti i contatti (visivi e sonori) effettuati da un punto predefinito.

Il rilevamento degli **anfibi** verrà effettuato alla ricerca di adulti, ovature e girini, nelle aree interessate (Elzinga et al. 2001).

In ciascuna area di cantiere e nelle zone limitrofe nel raggio di 100 m, verranno visitati a tappeto tutti gli habitat idonei (corsi d'acqua, pantani, acquitrini, campi allagati, pozzi, abbeveratoi, ecc.).

!

Analogamente il rilevamento dei **rettili** verrà effettuato alla ricerca di adulti nelle aree interessate (Elzinga et al. 2001).

In ciascuna area di cantiere e nelle zone limitrofe nel raggio di 100 m, verranno visitati transetti che attraversano in maniera rappresentativa tutti gli habitat idonei, cercando gli animali nei possibili rifugi (pietre, foglie di lettiera, ecc.)

!

Il rilevamento dei **lepidotteri** sarà effettuato alla ricerca di adulti nelle aree interessate (Elzinga *et al.* 2001).

In ciascuna area di cantiere e nelle zone limitrofe nel raggio di 100 m, saranno visitati transetti che attraversavano in maniera rappresentativa tutti gli habitat idonei.

!

Il rilevamento delle **libellule** sarà effettuato alla ricerca di adulti, catturati con retino entomologico.

In ciascuna area di cantiere e nelle zone limitrofe nel raggio di 100 m, saranno visitati a tappeto tutti gli ambienti idonei (zone umide).

!

#### **Fauna Ittica e Macroinvertebrati acquatici**

Il controllo della fauna ittica e dei macroinvertebrati acquatici assume aspetti di particolare rilevanza in quanto tali comunità sono quelle prevedibilmente maggiormente esposte, sia in fase di realizzazione degli interventi (alterazione della qualità delle acque con particolare riferimento ad intorbidimenti) che nella successiva fase di gestione (costituzione del nuovo invaso ed alterazione del regime dei deflussi a valle della diga).

Il piano di monitoraggio comporterà di base il rilievo dei principali **parametri chimico – fisici** di qualità delle acque: temperatura, concentrazione e percentuale di saturazione di ossigeno, conducibilità elettrica e pH, nonché il campionamento del **macrobentos** secondo la metodica indicata dalle recenti linee guida messe a punto dalla Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici "APAT", che peraltro non fornisce ancora un possibile indice da applicare per la determinazione della qualità delle acque e per ora restituisce unicamente un elenco faunistico di taxa presenti con relative abbondanze; per continuità con il passato e per potere dare delle indicazioni di qualità verrà pertanto condotto anche il campionamento con metodica IBE con relativa applicazione dell'indice, descritta in dettaglio nella specifica relazione de impatto sul quadro idrobiologico, alla quale si rimanda per eventuali puntuali riferimenti.

Per il monitoraggio in campo sulla **fauna ittica** si procederà invece istituzionalizzando frequenti controlli mediante pesca elettrica con le metodiche e le avvertenze descritte nella specifica relazione di settore.

I pesci catturati saranno sottoposti alle seguenti determinazioni:

- Identificazione della specie di appartenenza.

- Misura della lunghezza totale - cioè dall'apice del muso all'estremità della coda tenuta distesa - mediante un apposito strumento, l'ittiometro, con un'approssimazione di  $\pm 1$  mm.
- Peso, mediante bilancia elettronica, con un'approssimazione di  $\pm 0.1$  g ( $\pm 1$ g per le specie di peso maggiore di 0.5 kg).

I dati così ricavati sono stati utilizzati per ottenere i seguenti parametri (per una esaustiva descrizione del significato dei vari parametri si rimanda ancora una volta alla specifica relazione di settore):

I

e indagini sopra indicate saranno condotte in corrispondenza dei siti già interessati dalle precedenti campagne di rilievi finalizzate a caratterizzare le condizioni ex ante (vedi figura seguente per opportuno riferimento) e, per quanto relativo al controllo del tratto fluviale a valle diga e fino alla confluenza in Sesia, in tutte le stazioni facenti capo alla rete di monitoraggio regionale piemontese che è gestita da ARPA Piemonte per conto della Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche della Regione Piemonte.

Secondo il D.Lgs 152/99 saranno monitorati il *livello di inquinamento espresso da macrodescrittori* (LIM, caratterizzato da livelli da 1 a 5), l'*indice biotico esteso* (IBE, caratterizzato da classi da 1 a 5), lo *stato ecologico* (SECA, caratterizzato da classi da 1 a 5) e lo *stato ambientale* (SACA, variabile da elevato a pessimo passando dalle definizioni intermedie di buono, sufficiente e scadente) del corso d'acqua.

Sul torrente Sessera sono attive le sezioni di monitoraggio chimico – fisico e biologico alle seguenti sezioni : Portula – Masserenga (anno di inizio osservazioni 1978), Pray – valle confluenza Ponzone (anno di inizio osservazioni 1992) e Borgosesia – Cà Bianca PT (anno di inizio osservazioni 1978) oltre alla sezione di monitoraggio automatico quali – quantitativo di Pray – Pianceri Basso; tutte queste stazioni verranno inserite nel monitoraggio in argomento.

Saranno effettuati rilievi nel corso dei lavori con cadenza quadrimestrale e semestrale in fase di esercizio avendo comunque cura che una campagna cada in periodo di piena, all'incirca nel mese di maggio, e una in periodo di magra, verso settembre.

## **Paesaggio**

Per quanto riguarda il paesaggio il SIA riporta delle panoramiche ante operam e delle simulazioni post operam che peraltro riguardano il nuovo manufatto di sbarramento ed il costituendo invaso a tergo.

Le attività di monitoraggio dovranno ripetersi con le seguenti modalità:

- monitoraggio ante operam: verranno realizzate delle schede descrittive con documentazione fotografica dei siti citati relativamente alla situazione paesaggistica (non solo visuale) dello stato di fatto da punti visuali significativi prima dell'inizio dei cantieri;

- monitoraggio in fase di cantiere : le schede della fase ante operam verranno aggiornate periodicamente in corso d'opera (almeno ogni 6 mesi) onde poter interferire con eventuali effetti negativi non previsti legati al cantiere;
- monitoraggio post operam : si intende dopo la realizzazione delle opere infrastrutturali previste e dopo la realizzazione degli interventi di mitigazione a verde.

## **6 CONCLUSIONI**

### **6.1 Misure di contenimento e mitigazione degli impatti**

Le opere in oggetto sono state progettate avendo cura che queste fossero correttamente inserite nell'ambiente e che comunque minimizzassero i relativi consequenziali impatti.

La stessa localizzazione della nuova diga, ad immediato ridosso dello sbarramento esistente così come la galleria Piancone – Granero (deputata in prima fase al transito delle forniture per il cantiere diga e all'allontanamento delle materie di risulta) costituiscono ampia giustificazione del soprariportato assunto.

Altri interventi di natura mitigatoria o compensativa, per i quali comunque sussiste nel quadro economico progettuale una significativa previsione di spesa, saranno definiti solo a valle dell'iter autorizzativo e quindi a conclusione della procedura VIA e della conferenza dei servizi.

### **6.2 Monitoraggi**

Ai sensi dell'Art. 28 del Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 che dispone al comma 1 che il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale contenga ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera, .....omissis”

Nel paragrafo 6.2 del SIA sono state esposte le necessità di monitoraggio ad esclusivo o prevalente aspetto ambientale, prescindendo quindi dai monitoraggi strutturali e geidrogeologici strettamente connessi al controllo del manufatto diga, dettagliatamente descritti negli elaborati progettuali ai quali comunque si rimanda per ogni eventuale necessità.

In detto paragrafo al quale si rimanda per ogni opportuno approfondimento, sono state dettagliatamente descritte anche operativamente, le previsioni di monitoraggio relative ai vari settori maggiormente coinvolti e precisamente:

- Controllo del microclima;
- Regime torrente Sessera;
- Acque sotterranee e Sottosuolo;
- Suoli;
- Atmosfera;
- Rumore;
- Flora e vegetazione;
- Fauna;
- Paesaggio.