



GEMEINDE RITTEN  
COMUNE DI RENON



GEMENDE BOZEN  
COMUNE DI BOLZANO

## UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE ZU EINEM PUMPSPEICHERWERK

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PER UNA CENTRALE IDROELETTRICA A POMPAGGIO

BAUHERR – COMMITTENTE		
	<p><b>Dr. Ing. Margrit Hubmann</b></p> <p>Glaningerweg 7/A Via Colonia I 39100 Bozen - Bolzano</p>	Stempel / Timbro

ARBEITSGRUPPE – GRUPPO DI LAVORO		
<p><b>Ing. Walther Gostner</b></p> <p>Hydraulik, Hochwasser, Grundwasser</p>	 <p>ingenieure/ingegneri patscheider &amp; partner gmbh-srl tel. +39 0473 83 05 05 i-39024 mals/malles (bz) - glurnserstraße 5/k via glorenza fax +39 0473 83 55 30 i-39100 bozen/bolzano - garibaldistraße 6 via garibaldi info@ipp.bz.it</p>	Stempel / Timbro
<p><b>Biol. Vito Adami</b></p> <p>Limnologie Gewässerökologie</p>	 <p><b>Dr. Vito Adami</b></p> <p>Via Grappoli 12 - Weintraubengasse I - 39100 Bolzano Bozen Tel - Fax 0417 979899 e-mail vito.adami@rolmail.net</p>	Stempel / Timbro
<p><b>Arch. Luca Da Tos</b></p> <p>Urbanistica, paesaggio, beni culturali</p>	<p><b>LUCA DA TOS</b> ARCHITETTO - ARCHITEKT</p> <p>Piazza Dogana - Zollstange nr. 1 - I 39100 BOLZANO - BOZEN (BZ) Tel. - Fax 0039 0471 971573 - e-mail archdatos@fastwebnet.it</p>	Stempel / Timbro
<p><b>Ing. Antonio Lo Faro</b></p> <p>Logistica, aria e rumore, sicurezza</p>	<p><b>Ing. Antonio LO FARO</b> Studio d'ingegneria - Ingenieurbüro</p> <p>Piazza Dogana - Zollstange nr. 1 - I - 39100 BOLZANO - BOZEN Tel. - Fax 0039 0471 982238 E-mail lo.faro.antonio@rolmail.net</p>	Stempel / Timbro
<p><b>Geol. Konrad Messner</b></p> <p>Geologia, idrogeologia</p>	 <p>Dr. geol. Konrad MESSNER I-39022 ALGUND / FORST Untergandweg 2 Tel. + Fax 0473/222347 Autotel. 0335/8311805 E-Mail: messner.geol@rolmail.net</p>	Stempel / Timbro

### NI)RIASSUNTO NON TECNICO

Bearbeitet von – elaborato da:	Datum – data:	Plan/Dokument Nr. - n. tavola/documento:
	<b>Januar – Gennaio 2008</b>	

## **INDICE**

1. GENERALITÀ
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO
3. URBANISTICA E BENI CULTURALI
4. GEOLOGIA
5. ECOSISTEMI
6. PAESAGGIO
7. LOGISTICA
8. ATMOSFERA
9. RUMORE

## 1.GENERALITÀ

Scopo del presente studio è l'individuazione e la valutazione degli impatti potenzialmente connessi alla realizzazione di una centrale idroelettrica nel Comune di Renon.

Una diramazione del progetto interessa anche il Comune di Bolzano. Inoltre, anche se non direttamente interessato dalle opere alcune analisi sono state svolte anche per il Comune di Cornedo, perchè l'imbocco del tunnel di accesso alla centrale avviene di fronte alla frazione di Prato Isarco.

Il presente Studio d'impatto ambientale è stato redatto in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare dalla Legge Provinciale n° 2 del 05 aprile 2007 "Valutazione ambientale per piani e progetti" che regola la materia, essendo il progetto in esame all'interno di quelli di competenza della Provincia Autonoma di Bolzano.

Il progetto riguarda una centrale idroelettrica a pompaggio che, nei periodi di massima richiesta produce energia elettrica, mentre nelle ore di minore fabbisogno riceve elettricità per ripompare l'acqua utilizzata verso monte e continuare ciclicamente questo processo senza soluzione di continuità.

Infatti il complesso produttivo è composto da due bacini di accumulo, uno a monte ed uno a valle, dalle condotte forzate, dai tunnel di servizio (accesso, trasporto dell'energie ed aerazione) e una centrale composta da due turbine con i rispettivi generatori ed alternatori e da due pompe per rimandare a monte il volume idrico precedentemente utilizzato a caduta.

Tutto l'insieme è previsto in caverne e gallerie con limitate emersioni fuori terra per gli accessi di servizio e per le aerazioni.

## 2.DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### Dati principali

· Serbatoio a monte:	Volume utile	600.000 m <sup>3</sup>
	Sezione	214 m <sup>2</sup>
	Lunghezza	3.370 m
	Pendenza	-0,2%
· Serbatoio a valle:	Volume utile	600.000 m <sup>3</sup>
	Sezione	214 m <sup>2</sup>
	Lunghezza	6 · 621 m
	Pendenza	-0,22 %
· Condotta forzata parte verticale:	Diametro interno	3,00 m
	Lunghezza	510 m
	Pendenza	90°
· Condotta forzata parte obliqua:	Diametro interno	3,00 m
	Lunghezza	3.483 m
	Pendenza	10 %
· Cunicolo di accesso serbatoio a monte	Diametro interno	6,0 m
	Lunghezza	310 m
	Pendenza longitudinale	-15 %
· Cunicolo di accesso serbatoio a valle	Diametro interno	6,0 m
	Lunghezza	160 m
	Pendenza	-9,3 %

· Cunicolo di accesso serbatoio a valle	Diametro interno	6,0 m
	Lunghezza	1.261 m
	Pendenza longitudinale	-0,48 %
· Cunicolo energetico:	Diametro interno	3,0 m
	Lunghezza	3.254 m
	Pendenza longitudinale	0,79 %
· Numero del gruppo di macchine		2
· Portata nominale col funzionamento delle turbine (per ogni gruppo)		13,08 – 15,15 m <sup>3</sup> /s
· Portata nominale col funzionamento delle pompe (per ogni gruppo)		8,99 – 10,42 m <sup>3</sup> /s
· Saldo lordo (corrisponde al dislivello tra il livello medio dell'acqua a monte e il livello medio dell'acqua a valle):		848,88 m
· Potenza col funzionamento delle turbine (per ogni gruppo):		96,8-111,6 MW
· Potenza azionamento pompe (per ogni pompa):		86,7-100,6 MW
· Numero delle caverne per sala macchine		2
· Dimensioni per ogni caverna per sala macchine		31 x 51 x 70 m
· Produzione annuale di energia		277,5-318,5 GWh
· Fabbisogno annuale di energia		397,9-459,7 GWh

Il serbatoio a monte verrà realizzata ad un'altitudine media di 1.270 m, come sistema di caverne comunicante con una copertura di almeno 50 m. Le singole caverne verranno realizzate in maniera convenzionale, parallele l'una all'altra, e verranno vicendevolmente connesse per mezzo di una caverna disposta in direzione trasversale rispetto alle prime. Da questa caverna trasversale parte la condotta forzata.

Il serbatoio a monte sarà munito con una canna di aerazione e una di sfiato, la quale arriva fino al piano campagna. In contempo tale canna serve anche come camera di carico del serbatoio a monte. L'edificio nel quale sarà sistemato l'impianto di aerazione e di sfiato verrà costruito sotto terra. Ultimati i relativi lavori, rimarranno visibili soltanto le aperture d'aerazione e l'accesso.

Il cunicolo di accesso avrà una lunghezza di 310 m e sarà carrabile.

Il pozzo piezometrico verrà eseguito, a partire dal serbatoio a monte, inizialmente come pozzo verticale di 510 m di profondità, realizzato con il procedimento raise-boring.

Il pozzo verticale per mezzo di due curve da 45° si trasforma in una condotta forzata avente una pendenza del 10% e terminante in un raccordo a tre vie ad Y, il quale sfocia nelle due caverne della centrale. Ognuna delle due caverne della sala macchine avrà dimensioni di pianta pari a 31 x 51 m e un'altezza di 70 m. Nelle singole caverne sarà sistemato rispettivamente un gruppo di macchine. L'asse delle turbine si situerà ad un'altitudine di 320 m.

Oltre ad una sala macchine di dimensioni sufficienti, sul cui soffitto sarà attaccata una gru destinata al montaggio e smontaggio di parti d'impianto piuttosto grandi, nella caverna della sala macchine saranno sistemati dei compressori, un sistema di aerazione e di sfiato, un sistema di raffreddamento, l'impianto di comando e regolazione, i trasformatori, i convertitori, una parte dell'impianto di distribuzione nonché vari locali di deposito e per il personale.

In ognuna delle due caverne della sala macchine sarà sistemato un gruppo di macchine costituito da una turbina Pelton, una pompa e un motogeneratore. Si può ipotizzare un rendimento totale del 90% all'incirca col funzionamento delle turbine e del 87% all'incirca col funzionamento delle pompe.

A causa delle perdite degli impianti elettromeccanici si produce del calore che potrebbe comportare un aumento della temperatura dell'ambiente interno a dei valori che potrebbero pregiudicare la funzionalità degli impianti. È previsto di asportare parte del calore attraverso i cunicoli mediante aerazione naturale e rispettivamente attraverso i cunicoli e corrente d'aria naturale (effetto camino), e parallelamente a ciò è previsto l'asporto del calore attraverso un circuito di raffreddamento. Il calore verrà quindi asportato, attraverso il cunicolo di accesso orizzontale, verso Prato Isarco. Qui si avranno allora più possibilità di erogazione del calore (per mezzo di registri di raffreddamento verso l'aria esterna oppure per mezzo di scambiatori termici verso utilizzatori di calore (per es. una rete di teleriscaldamento).

In alternativa a ciò è anche possibile effettuare il raffreddamento per mezzo dell'acqua di procedimento dell'impianto e per mezzo della temperatura d'ambiente della roccia.

Il serbatoio a valle verrà realizzato, in maniera convenzionale, con sezione di scavo uguale a quella del serbatoio a monte.

Per il serbatoio a valle è previsto un sistema di aerazione e di sfiato da un lato attraverso il cunicolo di accesso, dall'altro lato la camera di carico del serbatoio a valle è collegata per mezzo di un apposito cunicolo con il sistema di ventilazione delle caverne della sala macchine. Il cunicolo di accesso viene previsto ad una quota pari a 315 s.l.m..

Le caverne della sala macchine saranno dotate di un cunicolo di accesso che partirà da Prato Isarco.

Il cunicolo di trasporto dell'energia servirà contemporaneamente anche come cunicolo di accesso. Il cunicolo sarà realizzato con una fresa per la costruzione di gallerie e sarà transitabile

L'energia elettrica prodotta dovrà essere trasportata dalla caverna della sala macchine all'esterno. Viceversa dovrà essere possibile prelevare dalla rete pubblica l'energia necessaria per il funzionamento delle pompe. A tale scopo la trasformazione della corrente avverrà nella caverna direttamente dopo i generatori, per mezzo di un impianto di distribuzione.

A partire dalla sala macchine, i cavi per alta tensione (220 kV) all'inizio verranno posati lungo il cunicolo di accesso. Successivamente, dal portale del cunicolo di accesso saranno condotti, interrati, fino all'area dell'allacciamento posta all'aperto. Tale impianto si trova a Cornedo e appartiene alla centrale elettrica di Cardano gestita dall'Enel.

Sarà costruita una nuova cellula ad alta tensione dove avverrà anche la misurazione dell'energia elettrica, sia col funzionamento delle pompe che con quello dei generatori.

Tutti i cunicoli e le caverne verranno rivestite con calcestruzzo secondo le esigenze statiche.

Per il successo economico della centrale ad accumulo con pompaggio è necessario, durante il periodo a tariffa ridotta, pompare l'acqua dal serbatoio a valle a quella a monte e a scaricare di nuovo l'acqua nel periodo a prezzo di corrente alto.

Essendo le macchine indirizzate ad un cambio rapido tra funzionamento delle pompe e funzionamento delle turbine, si riesce a sfruttare economicamente anche le oscillazioni a breve termine del prezzo della corrente.

Inoltre, a causa dell'introduzione della corrente prodotta nella rete di alta tensione, la „Terna - Rete elettrica nazionale“ è legittimata ad intervenire nella gestione dell'azienda qualora sia presente un fabbisogno energetico acuto.

Le turbine sono dimensionate in modo da riuscire a smaltire, coll'esercizio continuo, l'intero contenuto del serbatoio entro 5,5 ore. Le pompe riescono a pompare in alto l'intero contenuto del serbatoio entro 8 ore.

L'impianto è concepito per far sì che allo stato finale di due gruppi di macchine uno smaltisce il volume d'acqua disponibile, pari a 600.000 m<sup>3</sup>, entro 5,5 ore, mentre l'altro entro 8 ore lo pompa di nuovo nel serbatoio a monte.

Per il primo riempimento si chiederà una licenza di attingere. A tale scopo è previsto prelevare la quantità d'acqua necessaria dall'Isarco e convogliarla a mezzo di pompe nel cunicolo dell'acqua di valle.

Con una quantità di prelievo pari a 200 l/s saranno necessari ca. 35 giorni di esercizio continuo per il primo riempimento. Considerando la portata di alcuni m<sup>3</sup>/s e il limitato periodo di derivazione, il prelievo di acqua diretto al primo riempimento rappresenta un pregiudizio trascurabile per quanto riguarda l'ecologia delle acque.

Risulta una perdita massima annua di acqua pari a ca. 2.400 m<sup>3</sup>.

### **Varianti**

Oltre alla variante principale sono state esaminate 2 varianti secondarie. Esse si distinguono dalla variante principale prescelta relativamente all'ubicazione delle caverne della sala di macchine. I relativi dettagli vanno desunti dal progetto.

### **Alternative**

Le alternative vanno intese come varianti rispetto a componenti parziali dell'impianto. Le alternative sono applicabili per tutte e tre le varianti.

- Serbatoio a monte con scavo a cielo aperto
- Cunicolo di accesso del serbatoio a monte da aprire tramite un pozzetto scavato in linea verticale.
- Scavo del serbatoio a valle a mezzo di una perforatrice per gallerie
- Trasporto dell'energia e introduzione della stessa tramite un condotto verticale ad Auna di Sotto sul Renon per essere ivi allacciato alle linee aeree di alta tensione esistenti.
- Localizzazioni del portale del cunicolo energetico a Cardano

## **URBANISTICA E BENI CULTURALI**

Gli strumenti di programmazione non prevedono il progetto del nuovo impianto idroelettrico.

Per i Piani di settore, a carattere provinciale, si constata una compatibilità generica dovuta sia alle tematiche trattate, sia alla generalizzazioni delle prescrizioni in essi contenute.

Diverso è il discorso per i piani comunali che entrano nel dettaglio degli usi diretti dei suoli. I Piani Urbanistici Comunali prevedono utilizzi a terreno agricolo o a bosco mentre i Piani Paesaggistici classificano le zone come parti di interesse paesaggistico, parzialmente di particolare tutela.

Non ci sono altri tipi di vincolo

Vi è quindi incompatibilità tra strumenti di programmazione e progetto. Si potrà comunque inserire gli interventi previsti in quanto non modificano sostanzialmente gli assetti programmati. Per gli aspetti di tutela paesaggistica bisognerà realizzare le opere con grande cura e rispetto per l'ambiente.

Il progetto così come le varie alternative non interessano beni culturali di qualsiasi tipo e natura.

## GEOLOGIA

Per l'esplorazione delle condizioni geologico-litologici sono state eseguite le seguenti indagini:

- *cartografia geologica dell'area secondo criteri morfologici e di geologia strutturale*
- *esecuzione di indagini relative alla rifrazione sismica*
- *esecuzione di carotaggi*
- *esecuzione di un'analisi della caduta di sassi nella zona del cunicolo di accesso.*

Per quanto riguarda la regione geologica interessata, l'area fa parte del Sudalpino ed è composta esclusivamente dal complesso porfidico di Bolzano (gruppo vulcanitico Val d'Adige). Sotto tale termine si riassume una sequenza complessa di lave da intermedie fino ad acide e di prodotti di eiezione vulcanica, convogliati sulla terraferma, con interposti sedimenti.

Sotto l'aspetto geologico-morfologico, il Renon è fortemente caratterizzato da una morfologia glaciale e postglaciale. La copertura morenica localmente ha uno spessore superiore a 50 m (nelle zone esaminate fino a un massimo di 10 m).

Nell'area esaminata, in prima linea nella zona dei portali del serbatoio a monte e del cunicolo d'energia nelle zone di contatto tra materiale sciolto e roccia è da tener conto di ridotte venute d'acqua.

Inoltre, venendo quasi il 100% dell'area progettuale scavata in roccia compatta, localmente nella zona dei maggiori sistemi di disturbo va tenuto conto di un limitato livello di acqua sotterranea.

Mediante la realizzazione di un tubo radiogoniometrico nella zona del portale della galleria, si sono perseguiti due obiettivi:

-misurazioni dei livelli della falda

-prelievo di campioni d'acqua per il controllo della qualità di acqua potabile

Anticipando una valutazione dettagliata connessa col progetto esecutivo, si può dare atto del fatto che in linea di principio si è constatata la presenza di una grande quantità d'acqua (più decine di l/s) avente la qualità di acqua potabile che in caso di bisogno è a disposizione in connessione con le esigenze del cantiere e per un'utilizzazione a lungo termine.

L'attuale stato della scienza relativo alle condizioni dell'acqua sotterranea si basa su di una valutazione empirica delle condizioni derivata da costruzioni di gallerie eseguite in una roccia paragonabile e rispettivamente da una valutazione dei sondaggi effettuati nell'area del Renon ai fini dell'approvvigionamento idrico. Si può dare per scontato che le venute d'acqua si presentano particolarmente nelle zone di disturbo e di contatto, dove la roccia può assumere le caratteristiche idrauliche della roccia incoerente. Nella sezione di profilo sono rappresentate le principali zone di disturbo, nelle quali a breve termine è possibile una venuta massima di più l/s. Al di fuori delle zone allentate va tenuto conto di una roccia umida da acqua sotterranea e rispettivamente gocciolante soprattutto nelle zone dei portali di Prato Isarco e Cardano. Nella zona delle rocce massicce sono senz'altro possibili singole crepe freatiche a resa ridotta (<1l/s).

Una stima ancora più precisa delle quantità delle venute d'acqua sarà possibile soltanto dopo aver acquisito i risultati di indagini ulteriori.

Non può essere esclusa un'incidenza della costruzione della galleria sul regime delle acque dell'area progettuale, anche se le interferenze con le utilizzazioni dell'acqua vengono valutate come molto improbabili. Ciò viene motivato col fatto che nell'ambito delle indagini

preliminari relative al presente progetto, in base a rilievi superficiali si è constatato che le fonti presentano tutte una circolazione e risp. un circuito d'acqua molto vicino alla superficie, il quale di regola o è legato a masse di roccia incoerente come detrito di falda e morene circostanti, o risulta essere, lungo il cunicolo principale, prevalentemente in connessione con le zone fortemente alterate.

Siccome il progettato asse del cunicolo di accesso avrà una profondità media pari a 550-600 m dal piano campagna, si considera che non ne saranno coinvolte delle circolazioni di acqua le quali stanno in connessione con delle venute superficiali utilizzate.

Per quanto riguarda possibili incidenze dell'acqua sotterranea sul manufatto (per es. aggressività nei confronti del calcestruzzo), mancano al momento dei valori misurati. Queste questioni vanno chiarite nel corso della progettazione esecutiva e rispettivamente di ulteriori esplorazioni idrogeologiche.

In base alle disposizioni di legge, l'area progettuale è situata nella zona sismica n.4.

Per manufatti sotterranei le prevedibili sollecitazioni dovute a dei terremoti sono trascurabilmente limitate o vengono compensate da altre misure di protezione. Secondo la prassi usuale, per le opere sotterranee non si eseguono dimostrazioni speciali in materia di sicurezza.

Le formazioni geologiche descritte di regola presentano una stratificazione piana con pendenze tra 10 e 30°.

In genere la roccia viene scomposta, a causa dell'azione di crepe subverticali, in delle lastre molto regolari (da 1 a 30 cm). Si presentano anche due sistemi di crepe ulteriori e meno chiare, i quali all'incirca sono orientati perpendicolarmente tra di loro e nei confronti di quello sopra menzionato.

Un secondo gruppo di disturbi corre in direzione nordovest-sudest e risp. nordest-sudovest ed è da attribuire all'orogenesi alpidica.

Nell'area progettuale solo pochi degli elementi tettonici in base al loro carattere sono rilevanti per la progettazione sotto l'aspetto geomeccanico.

Sono rilevanti per la progettazione le principali zone di disturbo tra le varie formazioni.

Il serbatoio a valle è stata posizionata in maniera da situarsi al di fuori del complesso subvulcanitico.

Non è prevedibile ovvero è improbabile una diretta incidenza della stabilità del versante dovuta ai manufatti progettati, giacché tutti i manufatti sono situati interamente in roccia affiorante e stabile.

Le sezioni di passaggio e gli scavi di fondazione vanno formate in maniera temporaneamente stabile e rispettivamente tramite le rispettive armature di pareti di scavo ed opere di protezione.

Nell'ambito di questo livello di indagine sono previste diverse misure di protezione dei lavori. (disgaggio della zona rocciosa, reticolazione, realizzazione di un paramassi e terrapieni, ecc.)

L'intero percorso è situato nella roccia. La copertura minima è pari a ca. 30 m nella zona dell'ingresso del cunicolo e in media è pari a ca. 450 m.

Gran parte del tracciato progettato corre al di fuori della potenziale zona di incidenza per insediamenti abitativi. Soltanto nella zona del cunicolo dell'acqua di monte e in quella del cunicolo d'ingresso del cunicolo della corrente, nella vicinanza si trovano delle case da abitazione. Lì i lavori vanno eseguiti, in linea di principio, evitando le scosse, il che va definito, mediante le relative misure, nell'ambito della progettazione esecutiva e in base al metodo di scavo prescelto.

Nella zona del serbatoio di monte e nella zona d'ingresso le eventuali deformazioni superficiali vanno monitorate.

Per il cunicolo d'accesso e per quello per il trasporto della corrente, secondo lo stato attuale delle conoscenze si potrà applicare un avanzamento sia convenzionale che mediante fresatura.

Siccome a causa delle grandi profondità non si possono quasi eseguire dei sondaggi preliminari, si consiglia di chiarire in via preliminare l'esatta posizione delle zone di disturbo. A ciò si presta, in caso di avanzamento convenzionale, l'esecuzione di sondaggi esplorativi preliminari fino a ca. 25 m.

Il pozzo ortogonale può essere realizzato mediante raise boring; pozzi minori, eventualmente necessari, si possono realizzare col metodo ALIMAK.

Le caverne devono essere scavate con un avanzamento eseguito con l'uso di esplosivi, secondo i criteri stabiliti dalla „Neue Österreichische Tunnelbaumethode“ (NÖT). Costituiscono criteri determinanti per questa scelta la durezza della roccia presente e la possibilità di un'organizzazione più flessibile del concetto costruttivo in vista di una breve durata dei lavori.

Il materiale di risulta in linea di principio è molto idoneo come materiale da costruzione. Soltanto intorno alle zone di disturbo e nella zona marginale del subvulcanite si dovrà tener conto di una scadente qualità dei materiali.

L'area progettuale è stata esplorata mediante rilievi geologici di campo, e nel dettaglio sono state eseguite, nella zona del serbatoio di monte e nella zona dell'ingresso del cunicolo, delle esplorazioni dettagliate mediante sondaggi ed indagini sismiche.

La posizione dei tracciati dei cunicoli e dei manufatti tiene conto dei risultati essenziali dei rilievi eseguiti. Sono previste ulteriori analisi di dettaglio per chiarire le questioni aperte.

Sotto l'aspetto geologico, l'opera è ben fattibile e non interessa zone estese affette da problemi geogeni.

Le opere sono fattibili senza onerose misure speciali e si collocano, sotto l'aspetto tecnico, senz'altro in una cornice accettabile per progetti del genere.

## **ECOSISTEMI**

La natura del progetto permette di relativizzare un po', sotto l'aspetto ecologico *locale*, le grandi dimensioni dello stesso.

La superficie delle particelle sotto le quali è prevista la realizzazione della serbatoio di monte, si compone soprattutto di prati da taglio. Altre superfici sono a bosco misto/siepi/arbusti, mentre gli insediamenti (case da abitazione, fabbricati agricoli con il terreno immediatamente circostante) e le vie di comunicazione (strade, ferrovia) occupano il resto. Due corsi d'acqua soltanto temporanei e rispettivamente raramente attivi (i quali si uniscono) attraversano la metà inferiore dell'area con le immediate scarpate rivierasche.

Tali elementi caratteristici del paesaggio agricolo formano un insieme relativamente ben conservato con linee di confine diffuse e con estese strutture di contatto lineari di differenti habitat.

Dalla molteplice varietà delle strutture, della vegetazione così come dalla reciproca vicinanza di superfici aperte e ricche di copertura risulta un habitat zoologico ben articolato, il quale risponde soprattutto alle esigenze degli animali che “*seguono la cultura*”.

Tra i mammiferi si sono individuati, direttamente o indirettamente, la volpe, il tasso, la faina, la donnola, i caprioli, la lepre, lo scoiattolo e la talpa, raramente il cervo. Inoltre in base alle strutture del paesaggio locale è da presumere la presenza di piccoli roditori da prato e da bosco.

Ci sono anche diversi uccelli.

L'alocco e il gufo reale non sono stati osservati né direttamente né indirettamente, ma le caratteristiche dell'area sembrano corrispondere ad un habitat del tutto idoneo.

per la prima e ad una riserva di caccia, dotata di superfici aperte e boschive e quindi molto adatta per la seconda delle specie predette.

Ad eccezione delle lucertole muraiole presenti sulla ripida scarpata superiore della ferrovia, durante i sopralluoghi non sono stati osservati né anfibi né rettili ma probabilmente c'è la presenza di rospi comuni, rane di montagna, biscie d'acqua e l'orbettino

L'area situata nella zona del portale del cunicolo principale a Prato Isarco è contrassegnata da uno stato paesaggistico ed ecologico chiaramente insoddisfacente.

Al piede del versante montuoso nel corso dei millenni si è accumulato molto detrito di falda grossolano, il quale a causa delle opere idrauliche costruite a protezione della riva destra dell'Isarco non è stato più eroso o spostato. All'estremità occidentale c'è una piccola fossa la quale temporaneamente presenta un piccolo scarico effimero.

Quest'area ormai da decenni viene utilizzata come deposito provvisorio e rispettivamente come discarica. Tra il fiume e l'area progettuale corre l'autostrada.

L'habitat botanico viene determinato principalmente dalla spiccata siccità, dalla quasi totale mancanza di un terreno idoneo e rispettivamente dai frequenti movimenti di terra del passato. L'area si trova, è vero, in prossimità del fiume, ma tuttavia in base alla quota (più di 10 m sopra il livello medio dell'acqua) non gode di inondamento regolare od occasionale.

Le condizioni di vita brevemente riassunte producono il loro effetto nello sviluppo di un insieme di piante il quale viene classificato come caldo/xerofilo e si compone principalmente di neofiti molto rustici oppure capaci di adattarsi. Ne fanno parte la robinia, l'arbusto papilionaceo (lilla d'estate), l'ailanto glanduloso.

Le più frequenti specie arboree autoctone presenti sulla riva dell'Isarco e al piede del versante sono il frassino, la roverella, in singoli posti la tremula nonché alcuni salici.

La vegetazione bassa delle superfici parziali ricoperti di alberi è costituita principalmente da rovi ed arbusti papilionacei nonché da vitalbini e densi strati di edera nei punti particolarmente ombrosi.

Sull'orlo orientale dell'area progettuale, in una trincea naturale si trova un meletto ripido e stretto, apparentemente abbandonato.

La quota-parte prevalente dell'area da occupare durante la fase di costruzione, si presenta comunque come superficie deserta, priva di vegetazione, o come superficie ruderale coperta da vegetazione molto rada ed erbosa.

Il passaggio dal versante secco, ma in gran parte ricoperto di alberi, fino al fiume costituisce potenzialmente un habitat interessante, il quale si presenta come una tipica zona di confine tra degli habitat molto differenti.

Le opere idrauliche e il livello d'acqua residuale del fiume, l'utilizzazione del terreno circostante sul lato destro da parte degli impianti di frantumazione di inerti e della zona industriale inferiore e infine le imponenti strutture dell'autostrada restringono tuttavia sensibilmente la funzionalità dell'habitat zoologico così come quella dell'habitat botanico.

Sono sempre osservabili le tracce di camosci, caprioli della volpe e della martora.

Inoltre in base alla struttura del versante e soprattutto del patrimonio arboreo di roverelle, è da presumere la presenza del ghio e di altri piccoli roditori.

Ci sono anche diversi uccelli e rettili.

Per quanto riguarda gli anfibi, parti dell'area progettuale e del terreno immediatamente circostante potrebbero essere idonei come habitat del rospo comune.

L'area progettuale nella zona dell'uscita del progettato cunicolo energetico si compone di una mescolanza di superfici parziali naturali e coltivati: vigneto, zone rocciose e ghiaiose, pascoli situati su antichi detriti di falda nonché strutture boschive piuttosto piccole ed elementi del tradizionale paesaggio agricolo (muri a secco).

In corrispondenza alla composizione delle utilizzazioni del terreno e delle strutture di paesaggio, nell'area progettuale sono rilevabili degli habitat zoologici e botanici molto differenti, *dal formato piccolo*.

L'habitat botanico viene in prima linea determinato da una spiccante siccità (permeabilità), da un'estesa assenza di suolo profondo e rispettivamente dalla ripidezza dell'area.

Le più frequenti specie arboree autoctone presenti sulle superfici parziali coperte da bosco, sono il frassino e la roverella. Meno frequenti sono l'orniello, la betulla e alcuni ciliegi inselvaticiti. La vegetazione bassa delle superfici parziali ricoperti di alberi è costituita principalmente da rovi ed arbusti papilionacei nonché da vitalbini e densi strati di edera nei punti particolarmente ombrosi. Sull'orlo dei sentieri e dell'area utilizzata per l'agricoltura si possono osservare anche delle piante ruderali caratteristiche.

I neofiti sono generalmente frequenti, particolarmente sugli orli di bosco degradati e lungo i sentieri. Ne fanno parte la robinia, l'arbusto papilionaceo (lilla estiva), l'ailanto glanduloso.

Nelle aree interessate si registrano tracce di caprioli, della lepre, della volpe, della martora e della donnola. Si deve presumere la presenza del ghio e di altri piccoli roditori nonché quella del riccio in vicinanza del maso.

Ci sono anche diversi uccelli e rettili.

Per quanto riguarda gli anfibi, parti dell'area progettuale (bosco, maso, vigneto) e del terreno immediatamente circostante possono prestarsi come habitat del rospo comune.

Anche se il fiume Isarco non viene direttamente coinvolto, tuttavia esso è situato sul margine dell'area progettuale. Ma dal corso d'acqua di cui si tratta si dovrebbero comunque derivare i volumi d'acqua necessari per il primo riempimento del sistema di accumulo.

Sia a Prato Isarco che a Cardano l'Isarco presenta uno stato dovuto al fatto di convogliare soltanto l'acqua residuale, uno stato dovuto alla derivazione a favore della centrale elettrica Enel di Cardano. Lo stato limnologico del percorso di scarico è caratterizzato da varie limitazioni e rispettivamente da una grande distanza dallo stato di riferimento: gli aspetti problematici riguardano l'utilizzazione della forza idraulica e la morfologia fluviale ampiamente alterata a causa delle diverse opere idrauliche.

Anche dalla frantumazione di ghiaia di Prato Isarco molte volte fuoriescono dei sedimenti fini, i quali temporaneamente cagionano un lieve intorbidamento dell'acqua e un'alterazione della composizione locale dei sostrati umettati.

La qualità biologica delle acque del tratto interessato dell'Isarco risente degli influssi negativi di cui sopra e raggiunge pertanto, secondo il metodo IBE, la 2<sup>a</sup> classe di qualità ("soggetto ad impatto moderato"), la quale temporaneamente e rispettivamente per tratti può trasformarsi nella 3<sup>a</sup> classe di qualità ("soggetto ad impatto critico").

Nel complesso il progetto, nonostante le sue dimensioni straordinarie, non appare connesso con alcun grave pregiudizio a carico dei paesaggi, ecosistemi e habitat interessati.

Nonostante la durata e le specifiche dimensioni della fase costruttiva, anche la fase costruttiva, in quanto avvenga secondo un regolamento rigoroso e sotto un accompagnamento tecnico ed ecologico accurato, sembra avere un impatto ambientale accettabile.

A tale riguardo ha un effetto positivo la vicinanza dei portali dei cunicoli rispetto ai rispettivi luoghi di lavorazione del materiale da scavo.

### **Interventi di mitigazione e compensazione**

Vanno evitate, in linea di principio, le corse degli autocarri nelle ore notturne, che comporterebbero un ulteriore disturbo per la locale fauna attiva di notte..

Contro l'accumulazione di polvere sulla vegetazione intorno al portale e lungo la strada di accesso al cantiere e a partire dal cantiere, devono essere prese opportune misure. L'organizzazione del cantiere risultante sul Renon deve essere modificata: sulla ripida scarpata coperta da alberi, che si trova al di sotto della ferrovia, a tutela del boschetto di faggi non deve essere allestito né un deposito né un edificio di cantiere.

Immediatamente dopo la chiusura delle attività di cantiere, dovrà avvenire un accurato ripristino, conforme all'ubicazione, della vegetazione di quelle aree prative (compresi gli orli di bosco e le siepi e righe di alberi di delimitazione), la cui utilizzazione è connessa soltanto con la fase costruttiva.

Le intere attività di cantiere devono qui rimanere rigorosamente circoscritte entro l'area prativa.

L'uscita più idonea dell'aerazione si colloca in una posizione centrale o subcentrale all'interno della grande area prativa che si trova al di sopra del maso.

La grande quantità di materiale da scavo che si verrà a creare e la relativa lavorazione che avverrà in prossimità del portale non devono provocare un intorbidamento dell'acqua dell'Isarco.

Intorno all'edificio si dovrà piantare un bordo irregolare, dall'aspetto naturale, largo da 3 fino a 6 alberi aghiformi (abete, pino) e latifoglie (betulla, faggio, frassino, sorbo selvatico), il quale per alcuni anni dovrà essere protetto contro i danneggiamenti dovuti alla selvaggina.

Il prelievo deve essere consentito soltanto presso il troppopieno presso l'opera di presa di Colma e/o in caso di presenza di acqua residuale chiaramente al di sopra della media .

Il più importante intervento di compensazione corrisponde all'accentuazione del carattere di paesaggio tradizionale agricolo delle aree prative situate al di sopra e al di sotto del sentiero all'altezza del serbatoio dell'acqua superiore.

A tale scopo la separazione/articolazione di maggiori aree prative continue attraverso isole e righe di alberi (righe doppie e irregolari costituite da faggi, betulle, salici, frassini, noccioli e singoli aghiformi) o attraverso siepi adattate all'ubicazione (nocciolo, rosa canina, crespino, sambuco nero) produrrebbe un effetto particolarmente positivo.

### **PAESAGGIO**

Il progetto si inserisce in un unico paesaggio tipico, seppur differenziato a seconda dei vari siti, ovvero quello costituito dalla piattaforma porfirica atesina.

Tale paesaggio è caratterizzato da vasti altipiani modellati dall'erosione dei ghiacciai, posti intorno ad una quota di circa m 1.300 s.l.m., solcati da profonde incisioni vallive (di origine glaciale o fluviale) con versanti ripidi e rocciosi e dislivelli elevati (ca 1.000 m) tra il piano basale e i fondovalle.

L'altopiano, dall'andamento ondulato, è ricoperto da un consistente strato di terreno di origine morenica che ha favorito la crescita di boschi misti alternati a prati, e campi.

Gli insediamenti, presenti fin da epoche preistoriche si sono molto sviluppati negli ultimi decenni grazie anche al turismo e l'escursionismo.

Ciò ha comportato anche la creazione di una fitta rete di collegamenti stradali e pedonali nonché la costruzione di una piccola tipica ferrovia che attraversa anche il lotto interessato dai lavori.

Ai livelli intermedi si possono trovare sui terrazzamenti pensili così come ai piedi dei fianchi vallivi, su conoidi di deiezione o altri accumuli ulteriori insediamenti e terreni coltivati a frutteto ma soprattutto, per la zona in esame, a vigneto.

Il serbatoio di accumulo di monte è localizzato in corrispondenza di un tratto assai ondulato dell'altipiano del Renon tra le frazioni di Costalovara e Collalbo in corrispondenza del Maso Viehweider.

L'area sotto cui è posto il serbatoio è costituito da due grandi superfici prative posizionate a monte e a valle della stradina sterrata che attraversa la proprietà (il sentiero n° 1 blu) e da boschi misti (conifere, faggi, betulle, ecc.).

Piccoli boschetti e alberi isolati si insinuano anche tra i prati.

Oltre la ferrovia vi è una radura appartata e circondata da alberi, tra cui alcuni esemplari notevoli di faggio, dove è previsto il cantiere.

L'accesso avviene attraverso una strada asfaltata di limitata sezione che si distacca dalla strada principale e raggiunge anche altri edifici rurali.

La zona è molto frequentata dagli escursionisti che passano lungo il sentiero.

Il sito dove il progetto prevede la posizione dello sbocco della galleria di accesso alla centrale e al serbatoio di accumulo di valle è localizzato presso un piccolo appezzamento praticamente pianeggiante posto al piede del fianco vallivo celato alla vista circostante dalla presenza di un lungo viadotto autostradale..

È un'area residua di vecchie attività di scavo e ora lasciata incolta e del tutto degradata.

Attualmente è costituita da un terreno ghiaioso pianeggiante con alcuni gradoni posti lateralmente e viene utilizzato come deposito provvisorio di mezzi ed attrezzature edili.

Il lato Sud è occupato da una strada sterrata che serve come accesso al lotto che corre parzialmente sotto il viadotto dell'autostrada che lo divide dal parallelo Fiume Isarco.

Ai margini del lotto e dove la conformazione del terreno lo consente, si estende una folta boscaglia mentre assai rada è la vegetazione ripariale che naturalmente non trova un proprio habitat all'ombra dell'autostrada.

Sull'altra sponda del fiume si trova l'insediamento di Prato Isarco.

Il tunnel per il trasporto dell'energia si diparte dalla caverna della centrale di produzione e raggiunge Cardano sbucando in prossimità del casello dell'Autostrada del Brennero di Bolzano Nord.

Si tratta di un tratto dove la Val d'Isarco corre abbastanza stretta in direzione Est-Ovest prima di aprirsi verso la Conca di Bolzano.

Il fondovalle è occupato oltre che dal fiume principalmente dalle infrastrutture viabilistiche della A22 (in destra orografica), della SS 12, e della pista ciclabile

Oltre al vicino casello autostradale e il nuovo imbocco della strada per la Val d'Ega si trova una costruenda grossa zona artigianale che ha comportato ingenti movimenti terra e consolidamento del fianco.

Il versante sinistro, scosceso con continui affioramenti porfirici e non esposto al sole é interamente occupato da un bosco interrotto dalle tagliate per gli elettrodotti dell'alta tensione e dalla strada che rapidamente sale verso Cornedo.

Il versante verso il Renon si presenta più dolce anche se sale rapidamente di quota ed é interamente occupato da vigneti.

Tutto il fianco é poi costellato dagli insediamenti rurali accompagnati spesso da piccoli edifici o manufatti religiosi, come la vicina ricostruita chiesetta di San Giorgio.

Nelle vicinanze della chiesetta vi sono poi delle fuoriuscite di aria calda dal terreno.

Il sito dove é posto l'imbocco del tunnel é posto in corrispondenza di una piccola parete rocciosa.

L'**Alternativa n° 0** corrisponde allo stato di fatto ovvero non si prevedono opere quindi impatti.

Le **Alternative 1,2 e 3** prevedono tutte e tre senza grandi differenze grandi opere sotto terra lasciando all'esterno solamente gli imbocchi per le gallerie e altre piccole opere accessorie, quindi non presentano grossi impatti una volta realizzate.

Pesanti sono invece i cantieri anche se la loro posizione, sempre poco visibile attenua gli effetti negativi.

In ogni caso si tratta di impatti locali, limitati nel tempo e mitigabili con opportuni accorgimenti.

La variante di realizzazione del serbatoio di monte con uno scavo a cielo aperto presenta aspetti positivi in relazione alla durata dei lavori ma presenterebbe un cantiere di grosso impatto soprattutto in relazione alla frequentazione del sentiero che attraversa l'area.

Le altre varianti non presentano grandi diversità sugli impatti verso il paesaggio rispetto alle alternative principali.

Tutte le opere previste sono di una tale entità che non si possono considerare reversibili.

### **Mitigazioni e copensazioni**

Per quel concerne il paesaggio la messa in opera di mitigazioni, sia nella fase di cantiere ma anche in fase di esercizio potrà contribuire a ridurre in maniera sensibile gli impatti previsti.

- Prevedere un'organizzazione del cantiere ordinata e circondare con una recinzione metallica o lignea di opportuna resistenza e durabilità e mascherare con siepi o barriere rinverdite l'area.
- Mantenimento e protezione delle alberature esistenti.
- Organizzare quanto prima le lavorazioni all'interno delle caverne.
- Evitare l'accumulo di materiali di cantiere e dello smarino all'aria aperta.
- Bagnatura costante degli eventuali accumuli di materiali terrosi e rocciosi o comunque evitare nel modo più assoluto la dispersione di polveri nell'ambiente
- Realizzazione di viabilità di accesso ridotta all'essenziale con gli opportuni accorgimenti per mantenere puliti i percorsi di accesso.
- Rimozione finale di tutte le strutture e ripristino dello stato dei luoghi.
- Realizzazione delle opere in vista con materiali o rivestimenti naturali e realizzazione di manufatti curati architettonicamente ed esteticamente con materiali di qualità e buona durabilità
- Eventuali percorsi carrabili di servizio da realizzare con strada bianca.
- Mascheramento con vegetazione autoctona dell'accesso alle gallerie.
- Assolutamente da evitare il versamento in alveo di acque torbide o comunque provenienti dai cantieri.

- Adeguato recupero dell'area con posa di terra vegetale e piantumazione naturalistica od agricola delle zone ad ora sterrate.

Per quel che riguarda il paesaggio si possono prevedere le seguenti compensazioni.

Sul sito del Renon si può ricostituire una porzione del paesaggio agricolo tradizionale sui fondi del Maso Viehweider impiantando filari arborei o siepi e inserendo muretti a secco, seccati o mucchietti di sassi.

A Prato Isarco si dovrebbe rinaturizzare l'intero sito.

## LOGISTICA

Nel capitolo relativo alla logistica si considerano gli aspetti legati alla organizzazione logistica dei lavori durante le fasi di realizzazione delle opere.

Per la realizzazione delle opere si prevede la seguente produzione di inerti provenienti dagli scavi:

Alternativa	1	2	3
Volumi totali di inerte compatto da allontanare [ mc ]	<b>2.400.000</b>	<b>2.380.000</b>	<b>2.320.000</b>

Sono previsti tre cantieri a cielo aperto; due posti in corrispondenza delle gallerie di accesso ai due serbatoi ed un terzo cantiere in corrispondenza dell'uscita della galleria per il trasporto dell'energia.

Per il cantiere a monte, dopo una prima fase iniziale di breve durata, si producono indipendentemente dalla Alt. considerata, ca. 500 mc di inerte compatto al giorno.

Per il cantiere a valle, la situazione è la stessa nel caso delle Alt. 1 e 2, mentre per l'Alt.3 vi è un picco di produzione dovuto prevalentemente ai lavori di realizzazione delle centrali, la cui durata è stimata in ca. 350 gg.

Per il cantiere al portale della galleria per il trasporto dell'energia, nel caso della Alt. 3 vi è una modesta produzione di inerte pari a ca. 280 mc/giorno per un breve periodo (ca. 80 gg), mentre per le Alt. 1 e 2 le quantità di inerte compatto prodotte comportano volumi e periodi molto più lunghi

Riguardo al trattamento degli inerti, ovvero alle operazioni di frantumazione e vagliatura, sulla base delle indicazioni di progetto, si considera quanto segue :

- cantiere di monte :

Durante la realizzazione della galleria di accesso al serbatoio l'inerte viene portata all'esterno senza alcun trattamento successivo allo scavo; dopo la realizzazione della prima camera di dimensioni sufficienti è prevista la frantumazione e vagliatura direttamente all'interno della galleria.

- cantiere di valle :

In questo caso, all'imbocco della galleria di accesso al serbatoio è possibile installare un impianto di trattamento inerti in una zona idonea a tali scopi.

- cantiere al portale della galleria per il trasporto dell'energia:

non si ritiene vi sia l'opportunità di installare un ulteriore impianto di trattamento inerti.

Dai rilievi effettuati dall'ASTAT negli ultimi anni emergono i seguenti valori approssimativi per il traffico giornaliero medio su SS12 a Cardano e A22 nei tratti Bolzano sud – Bolzano nord e Bolzano nord – Chiusa: lungo la Strada Statale passano circa 18.000 veicoli al giorno di cui 11% LKW mentre lungo l'autostrada il traffico giornaliero è di poco superiore ai 30.000 veicoli (16% LKW).

La zona del Renon invece risulta essere una zona caratterizzata da una modesta presenza di flussi pendolari e da una offerta molto alta di servizi pubblici.

Si ritiene che in assoluto, sebbene non vi siano dati ufficiali, i flussi veicolari sulla SP siano generalmente modesti. Eventuali valori più alti possono attendersi per via dei flussi turistici.

In base a dati ed informazioni raccolti dai produttori del luogo, risulta che il consumo annuo di inerti sull'altopiano del Renon sia pari a ca. 90.000 mc e che la maggior parte degli inerti consumati sia fornita tramite trasporti su gomma provenienti dalla Valdadige con TGM pari a 60 LKW/giorno

## ATMOSFERA

Da un punto di vista del bilancio energetico, ad ogni ciclo, la quantità di energia consumata è maggiore della quantità di energia prodotta, ovvero l'impianto non produce energia, ma la consuma.

L'utilità dell'opera dipende dal fatto che la richiesta di energia da parte delle utenze presenta delle fasce orarie di picco con momenti in cui l'energia disponibile è carente mentre al di fuori di tali fasce la disponibilità di energia elettrica in rete è, al contrario, normalmente in esubero.

L'opera in argomento permette di generare e immettere nella rete di distribuzione un consistente quantitativo di energia elettrica nelle fasce orarie di maggiore richiesta utilizzando, nelle fasce orarie di minore richiesta, l'energia in esubero per le operazioni di pompaggio.

La valutazione degli impatti definitivi su larga scala è molto complessa e si considerano pertanto due casi principali :

- I. Nel caso in cui l'energia consumata dall'impianto sia generata tramite consumo di combustibili fossili ( petrolio, gas, carbone, olii, etc.) ad ogni ciclo vi sarebbe l'emissione in atmosfera degli inquinanti prodotti dai processi di combustione.

In questo caso si valuta impatto definitivo a larga scala molto negativo

- II. Qualora l'energia utilizzata dall'impianto fosse la quota di energia in esubero generata da sistemi che non richiedono il consumo di combustibile fossile, vi sarebbe la possibilità di fornire la maggiore quantità di energia richiesta nelle ore di punta senza generazione di inquinanti atmosferici.

Su questa base si ritiene, pertanto, di individuare un impatto nullo o non significativo

Un altro aspetto significativo che concorre a comporre la valutazione degli impatti definitivi è quello relativo agli effetti generati dal surriscaldamento dovuto alla quota di energia dispersa. Ad ogni ciclo l'impianto consuma più energia di quanta ne produce.

Tale energia si trasforma in calore che viene ceduto alla materia circostante. In parte verrà quindi assorbito sia dall'acqua sia dall'aria. La parte residua uscirà dalle prese di aerazione.

Ad eccezione dei casi di inversione termica, non vi è mai ristagno del fluido emesso nell'intorno della sorgente e si ritiene che non vi siano impatti sul microclima locale..

Durante le fasi di caduta, per la generazione di energia elettrica, e di pompaggio, dal serbatoio a valle verso il serbatoio a monte, i volumi lasciati liberi dall'acqua saranno

occupati dall'aria e, viceversa, i volumi occupati dall'acqua sposteranno un eguale volume di aria.

Sulla base delle indicazioni di progetto risulta che la temperatura all'interno dei serbatoi sia compresa tra 5 e 10° C; si considera pertanto che anche l'aria assuma tale temperatura e nel caso in cui l'aria nei serbatoi venga immessa in atmosfera, si genererebbero correnti fluide di aria a temperatura generalmente diversa da quella atmosferica con effetti negativi a meno di non prevedere altrimenti ad un ricircolo anche dell'aria.

Gli impatti temporanei derivano dagli inquinanti emessi dai mezzi utilizzati per la costruzione dell'opera.

L'aspetto più rilevante connesso alla fase di esecuzione dei lavori è quello relativo all'allontanamento dell'inerte proveniente dagli scavi e la produzione giornaliera è sempre limitata dalla velocità di avanzamento dei lavori.

Gli effetti sono circoscritti alle aree prossime ai cantieri e alla vie di transito dei mezzi e, pertanto, gli effetti su larga scala sono da considerare nulli o non significativi.

Secondo il vigente piano Provinciale, la qualità dell'aria sull'altopiano è in classe 1, ovvero non vi sono superamenti delle Soglie di Valutazione né di alcun limite di legge.

### **Cantiere di monte**

Per il trasporto degli inerti si prevedono per tutte le alternative :

	12 mc/viaggio		15 mc/viaggio
- fase iniziale	<b>74</b>	LKW/gg	<b>60</b> LKW/gg
- produzione a regime – valori medi	<b>250</b>	LKW/gg	<b>200</b> LKW/gg
- produzione a regime – valori massimi :	<b>260</b>	LKW/gg	<b>208</b> LKW/gg

I valori sono sicuramente minori dei flussi orari presenti sulle principali arterie stradali provinciali, ciò nondimeno, in considerazione dell'elevata qualità dell'aria presente in zona, si considera che i flussi orari necessari all'allontanamento di tutto l'inerte prodotto comportino un significativo peggioramento della situazione esistente e, pertanto, un impatto negativo.

### Alternative di Progetto ( Alt. 1, 2, 3)

In termini di qualità dell'aria, nel passare dalla situazione esistente alla situazione di progetto, risultano, per ciascuna delle tre alternative principali gli stessi impatti.

In dipendenza delle scelte logistiche di organizzazione dei lavori e, in particolare, in funzione delle modalità di allontanamento degli inerti dal cantiere, si considera quanto segue :

I° caso Tutto l'inerte viene allontanato dal cantiere tramite trasporti su LKW.

E' la peggiore delle ipotesi.

In questo caso oltre al traffico esistente, la SP 72 è interessata dal traffico pesante necessario al trasporto a valle dell'inerte.

In termini assoluti, i flussi veicolari non sono tali da generare significativi impatti ambientali, ciò nondimeno, in considerazione dell'elevata qualità dell'aria presente in zona, si considera che, in tale ipotesi, sia prevedibile un significativo peggioramento della situazione esistente e, pertanto, si valuta un impatto negativo.

II° caso L'inerte viene ceduto alle Ditte locali per l'utilizzo sul posto

Ciò comporta l'eliminazione degli attuali flussi veicolari pesanti provenienti da Bolzano necessari per il rifornimento dell'inerte e l'effettuazione di un tragitto per

portare l'inerte alla vicina zona artigianale di ca. 660 m su strada (ca. 500 m in linea d'aria).

L'inerte prodotto dal cantiere è comunque maggiore del consumo annuo locale, vi è, pertanto, la necessità di allontanare la quota di inerte in esubero. Sono stati considerati tre sottocasi :

- La quota pari al consumo annuo locale viene ceduto alle Ditte sul posto, la restante parte viene allontanata, con trasporti su LKW, verso Bolzano

Secondo tale ipotesi risulta la necessità di allontanare un volume di inerte pari alla stessa quantità che attualmente viene fornita tramite trasporti sulla SP 72.

Pertanto la situazione esistente rimarrebbe invariata e quindi si valuta un impatto generale nullo o poco significativo e un impatto poco negativo per il solo edificio posto in adiacenze al cantiere

- La quota pari al consumo annuo locale viene ceduto alle Ditte sul posto, la restante quantità viene in parte allontanata verso Bolzano ed in parte depositata in aree non distanti dal cantiere per il riutilizzo

Il presente caso si basa sulla disponibilità già manifestata di aree poste in prossimità del cantiere ove effettuare un deposito temporaneo o definitivo.

Rispetto al caso precedente vi è una riduzione degli attuali trasporti in direzione di Bolzano ed un aumento dei trasporti lungo i tragitti che collegano il cantiere con le aree di deposito.

Per la valutazione degli impatti si effettua la seguente ulteriore distinzione:

Nel periodo di costruzione dell'opera sebbene dal punto di vista quantitativo il numero di aree interessate dal (lieve) miglioramento è maggiore di quelle soggette a ( lievi) peggioramenti, non si ritiene di attribuire una valutazione di impatto più favorevole di quella considerata al caso II.1, e pertanto si considera che globalmente gli impatti siano non significativi o nulli e poco negativi per l'edificio in adiacenza al cantiere.

Ad opera ultimata, vi è al contrario, fino ad esaurimento delle scorte depositate, un periodo di tempo nel quale non è necessario il rifornimento di inerti da Bolzano.

Durante tale periodo, tanto maggiore quanto maggiore sarà la quantità riutilizzabile dai depositi, vi è una riduzione dei flussi lungo la SP 72 a fronte di una invarianza della situazione attuale sull'altopiano.

Per via dei modesti effetti prodotti anche i benefici saranno poco significativi e, pertanto, si valuta, un impatto poco positivo

Si ritiene che la presente organizzazione dei lavori sia da preferire alle altre ipotesi considerate.

- La quota pari al consumo annuo locale viene ceduto alle Ditte sul posto, la restante quantità viene in parte allontanata verso il cantiere di valle

Per la realizzazione del tratto verticale della condotta forzata è già prevista la caduta dell'inerte all'interno del pozzo durante la fase di alesatura.

L'operazione può quindi essere ripetuta anche per l'allontanamento della quota di inerte in esubero rispetto al consumo annuo locale.

In questo modo si eliminerebbero tutti gli attuali flussi veicolari di rifornimento dell'inerte da Bolzano sulla SP72 e migliorerebbe ( lievemente ) la situazione dell'edificio posto in prossimità del cantiere di monte.

Per via degli effetti quantitativamente modesti, tale riduzione non comporterebbe sensibili vantaggi ambientali,.

D'altronde, in termini di organizzazione dei lavori, affinché tale ipotesi sia attuabile, risulta in ogni caso necessario ritardare la progressione dei lavori, ovvero aumentare la durata di disagi nelle zone soggette a impatti temporanei.

Per tale motivo, nonostante vi siano delle lievi riduzioni dell'entità degli inquinanti atmosferici emessi, per via della maggiore durata degli impatti temporanei, si considera un impatto poco negativo

#### Edificio in prossimità dell'imbocco della galleria.

In prossimità del cantiere di monte si trova un edificio di civile abitazione.

In caso di trasporti tramite LKW alla zona artigianale, risulta quanto segue :

In condizioni standard, anche con vento debole, si prevedono concentrazioni al suolo sempre inferiori sia alla soglia di valutazione inferiore per la protezione della salute, sia degli ecosistemi.

In termini qualitativi vi è un peggioramento della attuale situazione di esposizione ad inquinanti atmosferici e, pertanto, si valuta un impatto poco negativo.

### **Cantiere di valle**

#### Cantiere principale

Il cantiere principale, ovvero il cantiere a servizio del serbatoio di valle si trova in una zona non abitata, posta in adiacenza all'Isarco, alla A22 ed alla SS12.

In prossimità del cantiere si trova una esistente area di trattamento inerti di una Ditta locale.

Il cantiere è inoltre facilmente collegabile sia con la A22 che con la SS12.

Si tratta pertanto di una posizione ideale per sviluppare l'attività prevista in progetto .

In termini di qualità dell'aria, sia perché non vi sono abitazioni nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere, sia per via del confronto fra i flussi esistenti ed i flussi di progetto, si considera che le modifiche alla situazione esistente introdotte con l'installazione del cantiere siano non significative e, pertanto si valuta un impatto non significativo o nullo

#### Cantiere al portale della galleria per il trasporto dell'energia

In questo caso, in prossimità del cantiere vi sono alcuni edifici.

Nonostante tali edifici siano posti a distanze molto ridotte dalla A22, si considera che l'aumento della esposizione ad inquinanti, causato dai lavori, sebbene non significativo per via della evidente differenza dei flussi veicolari, dia comunque luogo ad un peggioramento della situazione esistente.

In termini di impatti, considerata la modesta entità delle modifiche alla situazione esistente, si valuta un impatto poco negativo per le alternative 1 e 2 e un impatto non significativo o nullo nel caso della alternativa 3.

## **RUMORE**

In base al progetto, a lavori di costruzione conclusi, tutti gli impianti saranno in galleria, ovvero in ambiente perfettamente schermato, pertanto in questo caso vengono considerati solo gli impatti temporanei durante le fasi realizzazione dell'opera poiché, ad opera realizzata, gli impatti definitivi sono nulli o non significativi.

Gli impatti temporanei derivano dal rumore causato dai flussi veicolari necessari al trasporto dei materiali e dai mezzi d'opera operanti in prossimità delle aree di cantiere.

Gli effetti sono circoscritti alle aree prossime ai cantieri e alla vie di transito dei mezzi e, pertanto, gli effetti su larga scala sono da considerare nulli o non significativi.

### **Cantiere di monte :**

#### Alternative di Progetto ( Alt. 1, 2, 3)

In dipendenza delle di organizzazione dei lavori e in funzione delle modalità di allontanamento degli inerti dal cantiere, si considera quanto segue :

I° caso Tutto l'inerte viene allontanato dal cantiere tramite trasporti su LKW.

E' la peggiore delle ipotesi; oltre al traffico esistente, la SP 72 è interessata dal traffico pesante necessario al trasporto a valle dell'inerte.

Si valuta, pertanto, un impatto negativo che interessa tutte le zone abitate adiacenti alla SP 72 nel tratto compreso tra Bolzano ed il cantiere di monte.

II° caso L'inerte viene ceduto alle Ditte locali per l'utilizzo sul posto

Il caso prevede quanto segue : le ditte locali si riforniscono di inerte dal cantiere. Ciò comporta l'eliminazione degli attuali flussi veicolari pesanti provenienti da Bolzano necessari per il rifornimento dell'inerte e l'effettuazione di un tragitto per portare l'inerte alla vicina zona artigianale di ca. 660 m su strada (ca.. 500 m in linea d'aria).

L'inerte prodotto dal cantiere è comunque maggiore del consumo annuo locale, vi è, pertanto, la necessità di allontanare la quota di inerte in esubero. Sono stati considerati tre sottocasi :

- La quota pari al consumo annuo locale viene ceduto alle Ditte sul posto, la restante parte viene allontanata, con trasporti su LKW, verso Bolzano ( caso II.1)

Secondo tale ipotesi risulta la necessità di allontanare un volume di inerte pari alla stessa quantità che attualmente viene fornita tramite trasporti sulla SP 72.

Pertanto, ad eccezione della situazione particolare relativa all'edificio in prossimità dell'imbocco della galleria, la situazione esistente rimarrebbe invariata.

si valuta, quindi, un impatto generale nullo o poco significativo e un impatto poco negativo per il solo edificio posto in adiacenze al cantiere

- La quota pari al consumo annuo locale viene ceduto alle Ditte sul posto, la restante quantità viene in parte allontanata verso Bolzano ed in parte depositata in aree non distanti dal cantiere per il riutilizzo (caso II.2)

Il presente caso si basa sulla disponibilità già manifestata di aree poste in prossimità del cantiere ove effettuare un deposito temporaneo o definitivo.

Rispetto al caso precedente ( caso II.1) vi è una riduzione degli attuali trasporti in direzione di Bolzano ed un aumento dei trasporti lungo i tragitti che collegano il cantiere con le aree di deposito.

L'entità di tali trasporti non è in grado di produrre significative modifiche delle esposizioni ad inquinamento acustico delle zone adiacenti i percorsi stradali.

Per la valutazione degli impatti si effettua la seguente ulteriore distinzione:

Nel periodo di costruzione dell'opera sebbene dal punto di vista quantitativo il numero di aree interessate dal (lieve) miglioramento è maggiore di quelle soggette a ( lievi) peggioramenti, non si ritiene di attribuire una valutazione di impatto più favorevole di quella considerata al caso II.1, e pertanto si considera che globalmente gli impatti siano non significativi o nulli e poco negativi per il solo edificio posto in adiacenze al cantiere.

Ad opera ultimata, vi è al contrario, fino ad esaurimento delle scorte depositate, un periodo di tempo nel quale non è necessario il rifornimento di inerti da Bolzano.

Durante tale periodo, tanto maggiore quanto maggiore sarà la quantità riutilizzabile dai depositi, vi è una riduzione dei flussi lungo la SP 72 a fronte di una invarianza della situazione attuale sull'altopiano.

Per via dei modesti effetti prodotti, anche i benefici saranno poco significativi e, pertanto, si valuta, un impatto poco positivo

Si ritiene che la presente organizzazione dei lavori sia da preferire alle altre ipotesi considerate

- La quota pari al consumo annuo locale viene ceduto alle Ditte sul posto, la restante quantità viene in parte allontanata verso il cantiere di valle

Per la realizzazione del tratto verticale della condotta forzata è già prevista la caduta dell'inerte all'interno del pozzo durante la fase di alesatura.

L'operazione può quindi essere ripetuta anche per l'allontanamento della quota di inerte in esubero rispetto al consumo annuo locale.

In questo modo si eliminerebbero tutti gli attuali flussi veicolari di rifornimento dell'inerte da Bolzano sulla SP72 e migliorerebbe ( lievemente ) la situazione dell'edificio posto in prossimità del cantiere di monte

Per via degli effetti quantitativamente modesti, tale riduzione non comporterebbe sensibili vantaggi ambientali,.

D'altronde, in termini di organizzazione dei lavori, affinché tale ipotesi sia attuabile, risulta in ogni caso necessario ritardare la progressione dei lavori, ovvero aumentare la durata dei disagi nelle zone soggette a impatti temporanei.

Per tale motivo, nonostante vi siano delle lievi riduzioni dell'entità dei livelli equivalenti di pressione acustica emessi, per via della maggiore durata degli impatti temporanei, si considera un impatto poco negativo

In prossimità del cantiere si trova un edificio di civile abitazione.

In caso di trasporti tramite LKW alla zona artigianale, sulla base del calcolo di simulazione condotto, risulta, con riferimento ai limiti di legge e in assenza di mitigazioni, un modesto superamento del valore fissato per le zone residenziali agricole, mentre i valori ottenuti risultano inferiori al limite diurno più severo per le aree circostanti le sedi stradali.

I valori dei livelli equivalenti di pressione sonora sono comunque molto modesti, d'altronde, poiché nella situazione attuale la zona è sostanzialmente esente da inquinamento acustico, si considera che ciò costituisca un ulteriore elemento di valutazione negativa delle modifiche introdotte e, pertanto, in assenza di mitigazioni si valuta un impatto negativo.

In presenza di mitigazioni, di semplice esecuzione, risulta possibile ottenere significative riduzioni dei livelli di pressione acustica riportando i valori entro il limite fissato per le zone residenziali agricole.

## **Cantieri di valle**

### Cantiere principale

Il cantiere principale, ovvero il cantiere a servizio del serbatoio di valle si trova in una zona non abitata, posta in adiacenza all'Isarco, alla A22 ed alla SS12.

In prossimità del cantiere si trova una esistente area di trattamento inerti di una Ditta locale.

Il cantiere è inoltre facilmente collegabile sia con la A22 che con la SS12.

Si tratta pertanto di una posizione ideale per sviluppare l'attività prevista in progetto .

In termini di inquinamento acustico, sia perché non vi sono abitazioni nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere, sia per via del confronto fra i flussi esistenti ed i flussi di progetto, si considera che le modifiche alla situazione esistente introdotte con l'installazione del cantiere siano non significative e, pertanto si valuta un impatto non significativo o nullo

### Cantiere al portale della galleria per il trasporto dell'energia

In prossimità del cantiere vi sono alcuni edifici.

Nonostante tali edifici siano posti a distanze molto ridotte dalla A22, si considera che l'aumento della esposizione ad inquinamento acustico, causato dai lavori, sebbene non significativo per via della evidente differenza dei flussi veicolari, dia comunque luogo ad un peggioramento della situazione esistente.

In termini di impatti, considerata la modesta entità delle modifiche alla situazione esistente, si valuta un impatto poco negativo per le alternative 1 e 2 e un impatto non significativo o nullo nel caso della alternativa 3.

### Impatti generati dal frantoio per il trattamento degli inerti

Dopo al prima fase di realizzazione delle gallerie di accesso ai serbatoi, è previsto il trattamento degli inerti all'interno delle stesse gallerie.

Nel caso del cantiere di monte tale soluzione appare necessaria.

Nel caso del cantiere di valle, per via della presenza nelle immediate vicinanze della A22, della SS12 e di un esistente impianto di trattamento inerti, risulta che il contributo del frantoio è, di fatto, trascurabile.

Pertanto nel caso dell'inquinamento acustico prodotto dal frantoio posto in zone prossime al portale del cantiere principale di valle, si valuta, per ogni alternativa, un valore degli impatti nullo o non significativo

### Mezzo d'opera necessario per la formazione e la sagomatura delle aree di cantiere e delle eventuali aree di deposito.

In questo caso il rumore prodotto è paragonabile a quello generato dai mezzi utilizzati per le attività agricole. Si valuta, pertanto, un livello di impatto ambientale stimato in non significativo o nullo.