

Diga di Barcis: *Nuovo Scarico Superficiale*

Sintesi Non Tecnica

Maggio 2010

www.erm.com



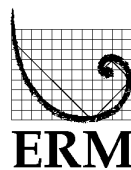
Edipower S.p.A.

Diga di Barcis: *Nuovo Scarico
Superficiale
Sintesi Non Tecnica*

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy



Edipower S.p.A.

**Diga di Barcis: *Nuovo Scarico
Superficiale
Sintesi Non Tecnica***

Maggio 2010

Rif. 0109480

Preparato da: Lorenzo Bertolè

Questo documento è stato preparato da Environmental Resources Management, il nome commerciale di ERM Italia S.p.A., con la necessaria competenza, attenzione e diligenza secondo i termini del contratto stipulato con il Cliente e le nostre condizioni generali di fornitura, utilizzando le risorse concordate.

ERM Italia declina ogni responsabilità verso il Cliente o verso terzi per ogni questione non attinente a quanto sopra esposto.

Questo documento è riservato al Cliente. ERM Italia non si assume alcuna responsabilità nei confronti di terzi che vengano a conoscenza di questo documento o di parte di esso.



Stefano Lodi
Partner



Lorenzo Bertolè
Project Manager

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	METODOLOGIA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	2
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	3
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	5
3.1	LA DIGA DI BARCIS NELLO STATO ATTUALE	5
3.2	FINALITÀ DEL PROGETTO	7
3.3	ALTERNATIVE PROGETTUALI	8
3.4	LA DIGA NELLO SCENARIO FUTURO	11
3.4.1	<i>Opera di Imbocco</i>	12
3.4.2	<i>Galleria</i>	12
3.4.3	<i>Opera di Restituzione</i>	13
3.4.4	<i>Lavori Complementari</i>	13
3.4.5	<i>Uso di Risorse</i>	14
3.4.6	<i>Interferenze con l'Ambiente</i>	15
3.5	FASE DI CANTIERE	16
3.5.1	<i>Aspetti Costruttivi</i>	16
3.5.2	<i>Programma dei Lavori</i>	18
3.5.3	<i>Logistica di Stoccaggio e Viabilità Interessata</i>	18
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	19
4.1	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE (SITO E AREA VASTA) E DEI FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO	19
4.2	STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	20
4.2.1	<i>Atmosfera</i>	20
4.2.2	<i>Ambiente Idrico</i>	20
4.2.3	<i>Suolo e Sottosuolo</i>	23
4.2.4	<i>Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi</i>	26
4.2.5	<i>Salute Pubblica</i>	28
4.2.6	<i>Rumore</i>	29
4.2.7	<i>Paesaggio</i>	30
4.3	STIMA DEGLI IMPATTI	32
4.3.1	<i>Atmosfera e Qualità dell'Aria</i>	32
4.3.2	<i>Ambiente Idrico</i>	32
4.3.3	<i>Suolo e Sottosuolo</i>	34
4.3.4	<i>Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi</i>	34
4.3.5	<i>Salute Pubblica</i>	35
4.3.6	<i>Rumore</i>	36
4.3.7	<i>Paesaggio</i>	38

La presente Sintesi non Tecnica riguarda il progetto di realizzazione dello scarico di superficie ausiliario in sponda sinistra della diga di Barcis, ubicata nell'omonimo comune, in provincia di Pordenone.

Il proponente del progetto è la Società *Edipower S.p.A.* concessionaria della diga e dell'impianto idroelettrico ad essa associato.

La *Figura 1a* individua il sito in cui è localizzato il progetto.

Il *Progetto* prevede la realizzazione di uno scarico ausiliario di superficie che sarà localizzato presso la sponda orografica sinistra del bacino lacustre. L'imbocco sarà localizzato a circa 200 m in direzione nord-est dalla diga, mentre lo sbocco sarà situato circa 380 m a valle di quest'ultima.

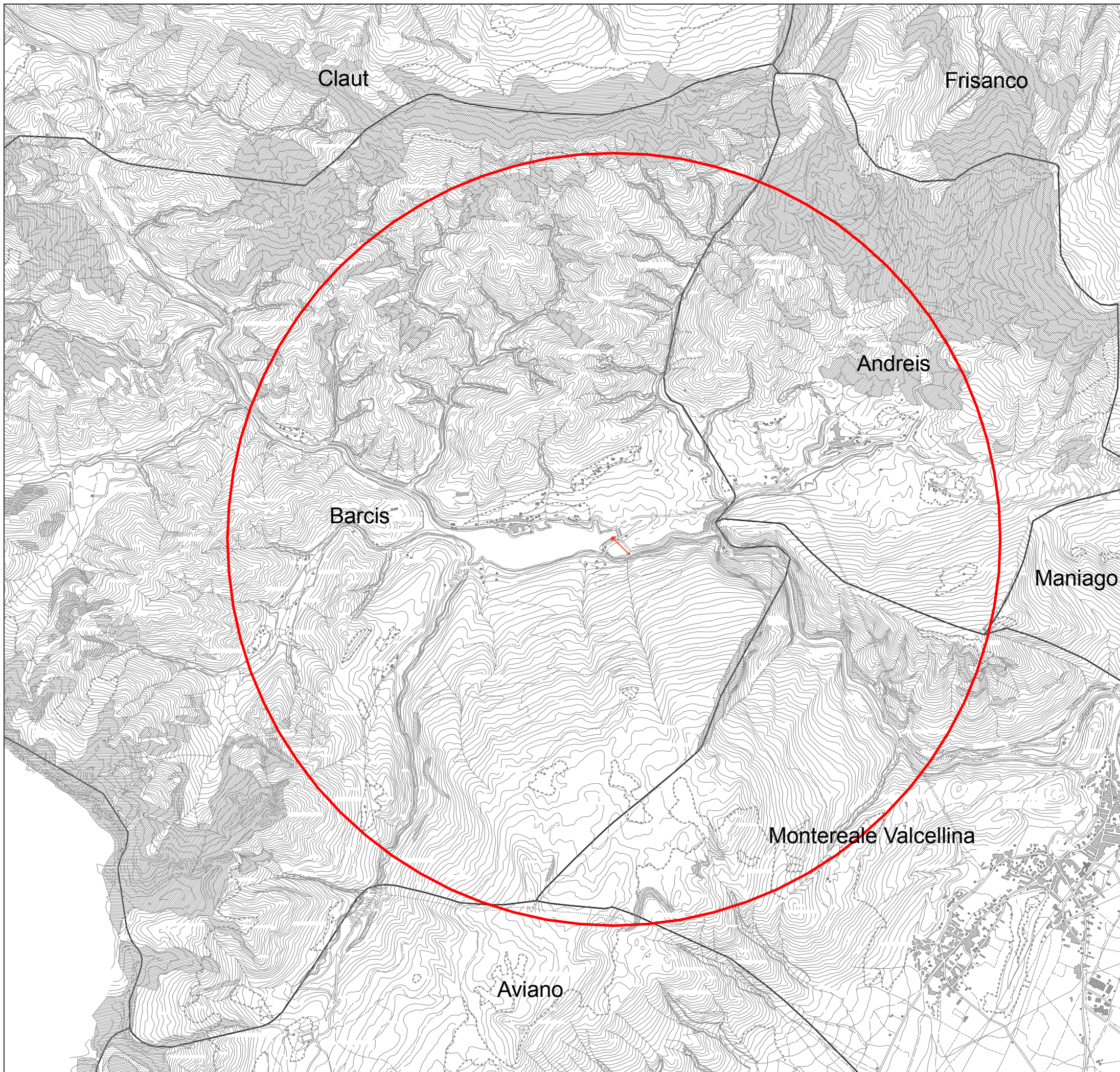
La necessità di tale opera è frutto dell'attenta valutazione delle capacità degli attuali scarichi in condizioni di massimo invaso e dell'obbligo del proponente di ottemperare a quanto richiesto dal R.I.D. (oggi Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Direzione Generale per le Dighe, le Infrastrutture Idriche ed Elettriche) in relazione alla rivalutazione da esso effettuata della piena millenaria. Poiché tale piena non è smaltibile con gli scarichi attualmente esistenti, è necessario ricorrere alla realizzazione dell'opera in oggetto.

Il progetto è teso ad evidenziare le migliorie architettoniche e tecniche apportate al fine di ottimizzare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale e paesaggistico esistente, minimizzandone nel contempo gli impatti, e garantendo la funzionalità nel rispetto di quanto già prescritto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Direzione Generale per le Dighe, le infrastrutture Idriche ed Elettriche.

Il progetto prevede anche l'esecuzione di alcuni lavori complementari, tra cui delle opere di manutenzione degli impianti.

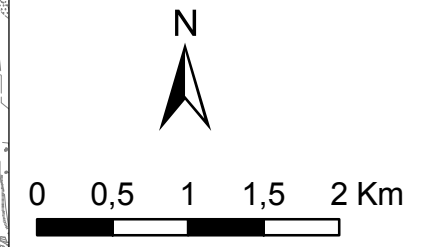
Il progetto è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA in data 30 dicembre 2008. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Salvaguardia Ambientale, ricevuto il *Parere n. 291 del 21 maggio 2009* della Commissione Tecnica VIA/VAS, ha determinato in data 10/07/2009 la Assoggettabilità a VIA del progetto.

Edipower, quindi, ha predisposto lo Studio di Impatto Ambientale per sottoporre il progetto a procedura di VIA. In particolare, si sottolinea che lo Studio recepisce le osservazioni della Commissione Tecnica VIA/VAS contenute nel *Parere n. 291 del 21/05/2009*.



LEGENDA

- Area di Studio (5 km)
- Area d'intervento
- Confini comunali




ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
 1 - 20124 Milano
 Tel. +39 02 6744 01
 Fax +39 02 6707 8382
 Email info.italy@erm.com

Progetto: Scarico di Superficie Ausiliario in Sponda Sinistra
Barcis (PN)

Figura: **1a** Area di Studio

Revisione:	00	Scala:	1:50.000	Client:
Data:	Maggio 2010	Codice Progetto:	019480	
Formato:	A3	Layout:	A3_orizz	Disegnato da:
			MRU	Controllato da:
			LOB	



Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) ha analizzato gli impatti derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto di realizzazione dello scarico di superficie ausiliario della diga di Barcis e dei lavori complementari.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha esteso l'analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali ad un'area vasta di circa 5 km di raggio attorno al sito dell'impianto. L'area vasta è evidenziata in *Figura 1a*.

Gli effetti del progetto sulle varie componenti sono studiati all'interno di aree di diversa estensione in funzione della distanza massima di possibile impatto. La componente atmosfera è studiata sino a 15 km di distanza dal sito, mentre la componente rumore entro un raggio di 1 km.

Nel *Quadro di Riferimento Programmatico* dello Studio di Impatto Ambientale sono analizzati i principali strumenti di piano e di programma rispetto ai quali è valutata la compatibilità del progetto di realizzazione dello scarico di superficie ausiliario della diga di Barcis.

Gli strumenti di piano e di programma analizzati riguardano il settore paesaggistico e territoriale e la pianificazione locale. Sono, inoltre, considerati i principali strumenti di pianificazione settoriale quali: il *Piano di Assetto Idrogeologico* (di seguito PAI) e il *Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria*.

Le risultanze delle analisi condotte sono sintetizzate nella seguente *Tabella*.

Tabella 2a

Quadro di Sintesi dei Rapporti del Progetto con i Piani Analizzati

Piano / Programma	Paragrafo SIA	Coerenza	Note
<i>Pianificazione a Livello Regionale e Provinciale</i>			
Piano Urbanistico Regionale Generale	§ 2.1.1	Coerente	Il Piano stabilisce le direttive per la redazione degli strumenti di pianificazione subordinati.
Piano Territoriale Regionale	§ 2.1.2	Coerente	Il Piano delinea gli indirizzi a livello regionale in materia di pianificazione territoriale.
<i>Pianificazione a Livello Locale</i>			
Piano Regolatore Generale del comune di Barcis	§ 2.2.1	Coerente	L'area interessata dall'intervento è classificata come "Zona omogenea G2 Ponte Antoi", destinata ad industria, turismo ed artigianato.
Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Barcis	§ 2.2.2	-	Il comune di Barcis non è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica.
<i>Pianificazione di Settore</i>			
Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	§ 2.3.1	Coerente	Il Piano identifica le aree a differente rischio idraulico e geologico e regola gli interventi ammissibili nelle aree classificate come pericolose.
Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria	§ 2.3.2	Coerente	Il Piano individua le aree regionali a rischio per la qualità dell'aria e prescrive interventi per la riduzione degli impatti nel settore dei trasporti e dell'energia.

Nel *Quadro di Riferimento Programmatico*, inoltre, è definito il regime vincolistico in cui il progetto andrà ad inserirsi (anche attraverso la lettura degli strumenti di pianificazione locale, vigenti ed adottati).

La seguente *Tabella* riporta le diverse tipologie di vincoli analizzati e le relative fonti.

Tabella 2b

Vincoli Territoriali, Paesaggistici e Storico Culturali

Nome vincolo	Provvedimento vigente	Fonti
<i>Beni Paesaggistici ed Ambientali</i>	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i</i>	
Territori contermini ai laghi (300 m da linea di battigia)	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.142, comma1, lettera b) – (ex Legge 431/85)</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali, PRG, SITAP
Fiumi, torrenti, corsi d’acqua (fascia di 150 m)	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.142, comma1, lettera c) – (ex Legge 431/85)</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali, PRG, SITAP
Boschi	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.142, comma1, lettera g) – (ex Legge 431/85), DGR 8/675 del 21/09/05 e s.m.i</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali, SITAP
Bellezze Individue	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.136, comma1, lettera a) e b) – (ex Legge 1497/39)</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali, PRG, SITAP
Bellezze Panoramiche	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.136, comma1, lettera c) e d) – (ex Legge 1497/39)</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali, PRG, SITAP
Ambiti di Particolare Interesse Ambientale	<i>Da strumenti pianificatori</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali. Piani Paesistici Regionali. Piani Territoriali dei Parchi
<i>Aree protette</i>		
Zone SIC e ZPS	<i>Direttiva Habitat</i>	Portale Cartografico Nazionale
Parchi e riserve naturali o regionali	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.142, comma1, lettera f)</i>	Piani Territoriali dei Parchi, Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali
<i>Beni Culturali</i>		
Beni Storico Architettonici	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 10</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali, Piani Territoriali dei Parchi, PRG, Elenchi dei Beni
Zone di interesse archeologico	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 10</i>	Piani Territoriali Provinciali e/o Regionali, Piani Paesistici Regionali
Zone a Vincolo Archeologico		

Sulla base dell’analisi svolta è possibile affermare che l’unico vincolo diretto gravante sul *Sito* è costituito dalla presenza del SIC IT3310004 “Forra del Torrente Cellina”. In particolare solo il manufatto di restituzione sarà compreso in tale area.

In allegato allo Studio di Impatto Ambientale si riporta la Valutazione di Incidenza del progetto su questa area SIC.

La Diga oggetto dello Studio di Impatto Ambientale è localizzata nel comune di Barcis, Provincia di Pordenone, e sbarrata il torrente Cellina, affluente del Fiume Meduna, presso la Località Ponte Antoi.

Il bacino artificiale da essa creato è denominato Lago Aprilis e si estende interamente entro i confini comunali di Barcis, nelle Prealpi Carniche. Esso ha avuto origine dallo sbarramento delle acque del torrente Cellina, operato a partire dal 1955, mediante la costruzione della diga sita poco a valle dell'abitato di Barcis, in corrispondenza della frazione di Ponte Antoi.

Il *Progetto* prevede la realizzazione di uno scarico ausiliario di superficie che sarà localizzato presso la sponda orografica sinistra del bacino lacustre. L'imbocco sarà localizzato a circa 200 m in direzione nord-est dalla diga, mentre lo sbocco sarà situato circa 380 m a valle di quest'ultima. L'area direttamente interessata dalla realizzazione delle opere è limitata al territorio comunale di Barcis.

Le acque sono convogliate al bacino lacustre dal torrente Cellina, principale immissario del lago, e in sponda orografica destra dal torrente Caltea. Le eventuali portate scaricate dall'invaso defluiscono nella forra naturale scavata dal Cellina a valle della diga.

3.1

LA DIGA DI BARCIS NELLO STATO ATTUALE

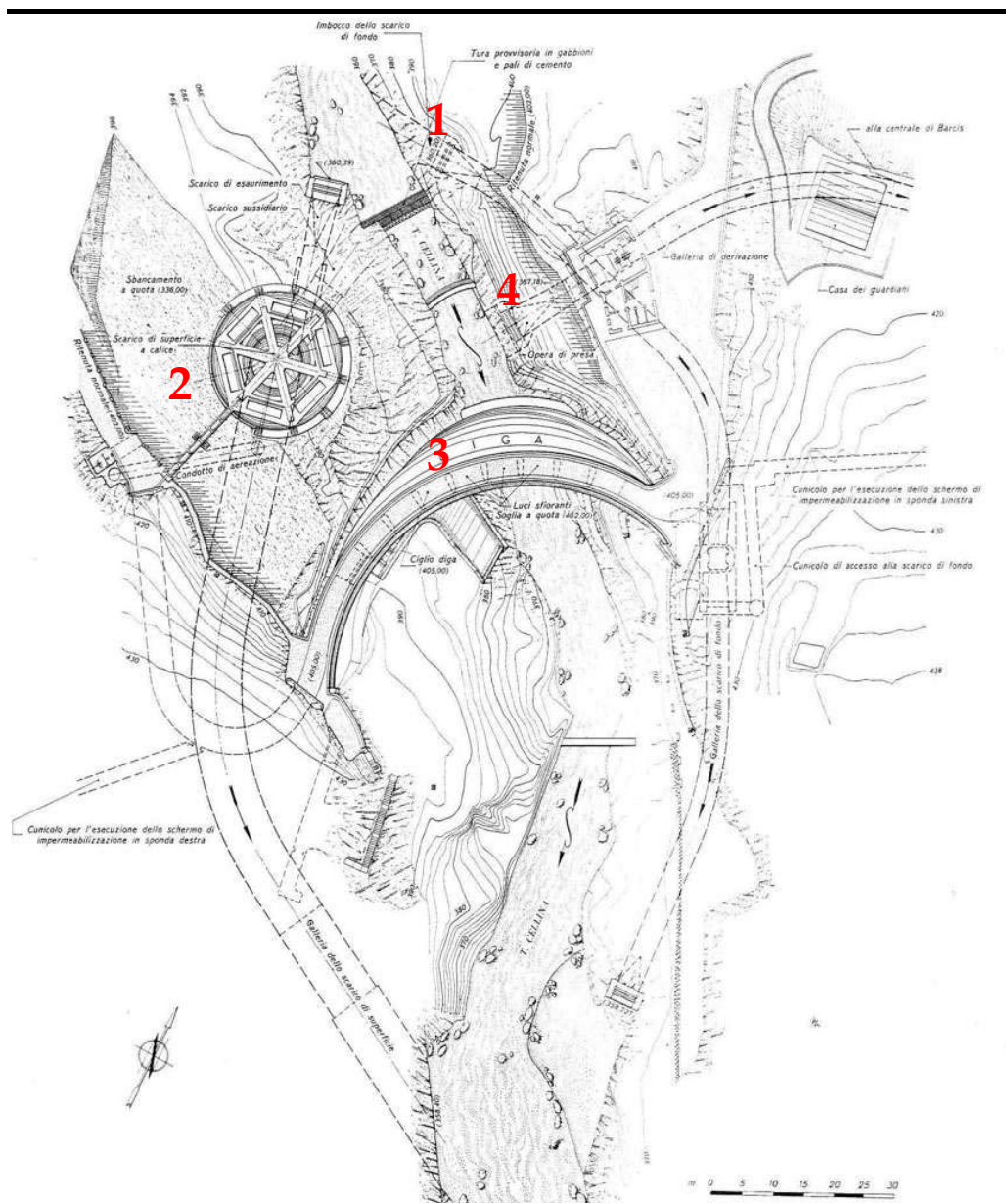
La Diga di Barcis oggetto di studio è di tipo a volta a doppia curvatura con giunto perimetrale fra la struttura a volta ed il pulvino d'imposta; essa ha una altezza di 50 m rispetto al punto più depresso delle fondazioni. Il piano di coronamento è a quota 405,00 m s.l.m. ed ha uno sviluppo di 71,38 m.

La quota di massima regolazione è a 402,00 m s.l.m. mentre quella di massimo invaso è a 404,00 m s.l.m.

Attualmente la capacità di scarico della diga è affidata a tre opere: uno scarico di fondo, uno scarico di superficie a calice ed uno sfioratore in corpo diga. In *Figura 3.1a* è mostrata la loro localizzazione.

Figura 3.1a

Planimetria della Diga di Ponte Antoi con Individuazione delle Opere di Esistenti: 1 - Scarico di Fondo; 2 - Scarico di Superficie; 3 - Sfioratore in Corpo Diga; 4 - Galleria di Derivazione



Lo **Scarico di Fondo** (localizzato al punto 1 della Figura 3.1a), in sinistra orografica, è costituito da una galleria con sezione policentrica delle dimensioni massime di 3,75 m per 4,00 m e con uno sviluppo di 156,50 m. A circa 84 m dall'imbocco sono presenti due paratoie piane a strisciamento in serie di dimensioni 3,00 per 3,80 m.

Lo **Scarico di Superficie a calice** (localizzato al punto 2 della Figura 3.1a), consiste in un pozzo con imbocco a soglia anulare sormontato da una paratoia cilindrica in acciaio. La soglia circolare è a quota 399,00 m s.l.m. e ha un diametro di 17,47 m mentre il pozzo ha diametro di 8,70 m e si addentra verticalmente nella roccia fino alla profondità di 39 m sotto la soglia. Sul fondo è presente una curva, quasi ad angolo retto, che si immette in una galleria

suborizzontale a sezione policentrica dalle dimensioni massime di 7,06 m per 8,70 m che restituisce circa 80 m a valle della diga.

Lo **Scarico di Superficie in corpo diga** (Punto 3 della *Figura 3.1a*) è costituito da otto luci sfioranti della larghezza di 5,50 m ciascuna, per un totale di 44,00 m, la soglia si trova a quota 402,00 m s.l.m..

La centrale idroelettrica, anch'essa entrata in servizio nel 1954, è caratterizzata da una potenza complessiva pari a 26 MVA. Essa viene alimentata mediante una **galleria di derivazione** in pressione a sezione circolare e di 3,90 m di diametro e lunga circa 2 km.

Tale galleria si collega, tramite il pozzo piezometrico, a due condotte forzate metalliche che alimentano due gruppi turbina Kaplan-alternatore ad asse verticale il cui scarico avviene nel torrente Cellina. La sala macchine è ricavata in caverna a quota 350,00 m s.l.m..

3.2

FINALITÀ DEL PROGETTO

La realizzazione di un nuovo scarico di superficie, che permetta di scaricare circa 1.000 m³/s, deriva dagli studi di rivalutazione della massima piena di progetto (Prof. Rosso, marzo 2005), condotti da Edipower, che hanno confermato il valore citato nelle prescrizioni del R.I.D (Registro Italiano Dighe).

L'Ufficio periferico di Venezia del R.I.D., con nota *Prot. n° 749* del 18 aprile 2006, ha disposto il nulla-osta al conseguente progetto preliminare "Scarico di Superficie Ausiliario in sponda sinistra - Novembre 2005".

La valutazione delle capacità degli scarichi attuali in condizioni di massimo invaso (404 m s.m.) porta ad una capacità totale pari a 1.462 m³/h. Ripartiti come qui di seguito:

- Scarico di fondo: 244 m³/s;
- Scarico a calice: 970 m³/s;
- Scarico di superficie in corpo diga: 248 m³/s.

Mentre la piena millenaria (metodo dell'evento pluviale critico), valutata dal Prof. Rosso, è stata definita con una portata al colmo di 2.430 m³/s e un volume di oltre 71*10⁶ m³, pur tenendo conto dell'effetto di laminazione del serbatoio (che ha un volume 12,6*10⁶ m³ alla quota 402,00 m s.l.m. di massima regolazione).

Il R.I.D., con nota 8307/UCCE, ha comunicato che le "elaborazioni dell'Ufficio Idraulica indicano in 2.500 m³/s il probabile valore della portata in ingresso al serbatoio della piena millenaria" e pertanto le verifiche di laminazione del serbatoio sono state ripetute anche per tale valore.

Da queste considerazioni è risultata quindi evidente l'insufficienza dell'attuale capacità di scarico e la conseguente necessità di disporre di una ulteriore capacità di scarico dell'ordine dei 1.000 m³/s.

3.3

ALTERNATIVE PROGETTUALI

Sulla base delle considerazioni espresse nel *Paragrafo* precedente è stata da principio esclusa l'alternativa zero" (vale a dire non realizzare nessuna nuova opera), in quanto l'obbligo della realizzazione di uno scarico ausiliario deriva direttamente dalle prescrizioni del R.I.D.. Il Proponente, quindi, ha effettuato degli studi preliminari per valutare la localizzazione e la tipologia dello scarico ausiliare.

Tali studi hanno portato ad ubicare il nuovo scarico ausiliario sulla sponda sinistra del Lago Aprilis. Questa scelta deriva dalla possibilità di realizzare uno scarico in galleria rettilineo, condizione necessaria per l'ottimale smaltimento delle portate. Ciò esclude automaticamente lo sfruttamento della stretta dell'antico alveo del Cellina, poiché essa è già completamente impegnata dalla diga e dagli scarichi esistenti.

Dal punto di vista orografico, inoltre, la conformazione della sponda sinistra presenta un allargamento naturale che ben si presta alla realizzazione dell'opera in quel punto e consente una corretta alimentazione dello scarico; tale ubicazione consente poi di realizzare uno scarico in parallelismo e in prossimità con l'esistente galleria stradale ex ANAS, avendo, così, a disposizione una buona base di informazioni geologiche utili anche per l'opera futura.

Lo scarico sarà dunque localizzato in prossimità dell'esistente galleria stradale e seguirà un andamento ad essa quasi parallelo.

In *Allegato* allo Studio di Impatto Ambientale si riporta lo studio effettuato dal Proponente relativo all'analisi delle alternative di localizzazione dell'opera (sponda sinistra - sponda destra).

Per quanto riguarda invece le alternative tipologiche dell'opera, il R.I.D., con nota prot. n. 8307/UCCE del settembre 2005, aveva suggerito la realizzazione di uno scarico superficiale a soglia fissa, con un opera di imbocco del tipo cosiddetto a labirinto.

Edipower ha quindi effettuato un'analisi progettuale preliminare allo scopo di determinare i principali aspetti progettuali dell'opera, sulla base di questa analisi è risultato che tale scarico, mostrato in *Figura 3.3a*, dovrebbe avere una soglia lunga 220 m e sarebbe caratterizzato da una particolare forma planimetrica della soglia stessa (a labirinto, si veda *Figura 3.3b*), al fine di avere lunghi cigli di sfioro a fronte di relativi contenimenti dell'ingombro.

Figura 3.3a

Corografia dello Scarico Superficiale Ausiliario con l'Opera di Imbocco nella Configurazione Labirinto

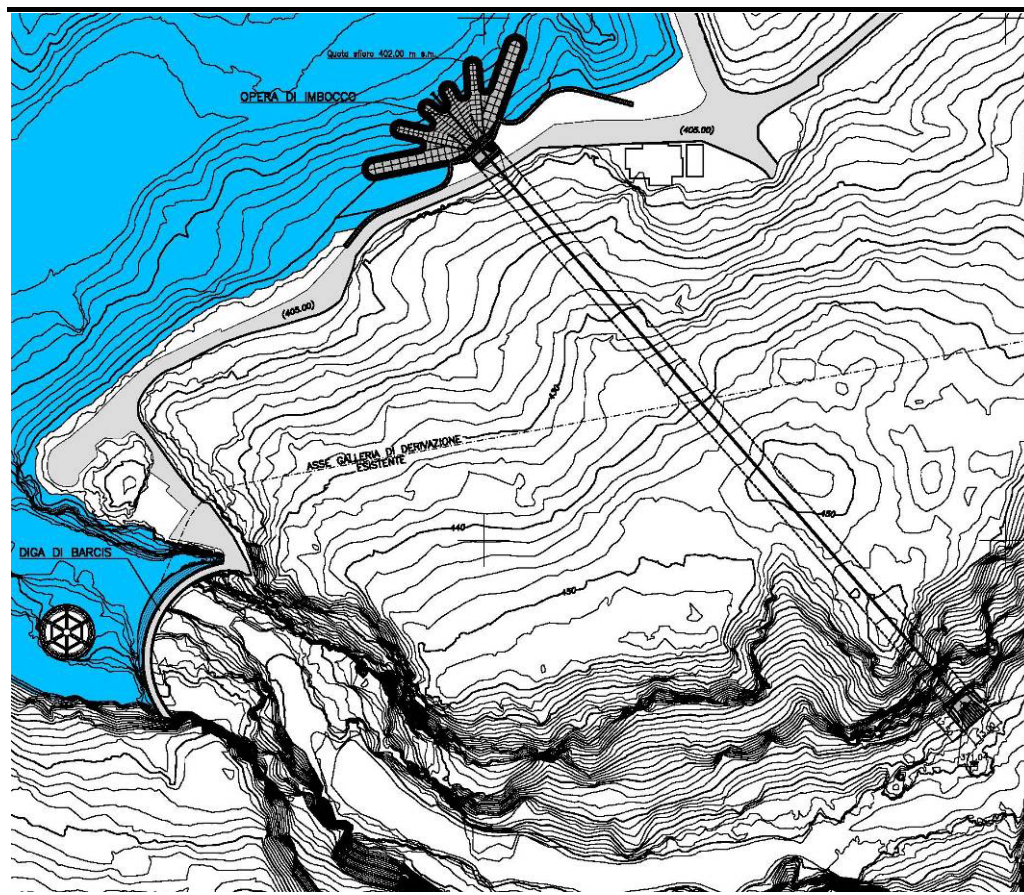
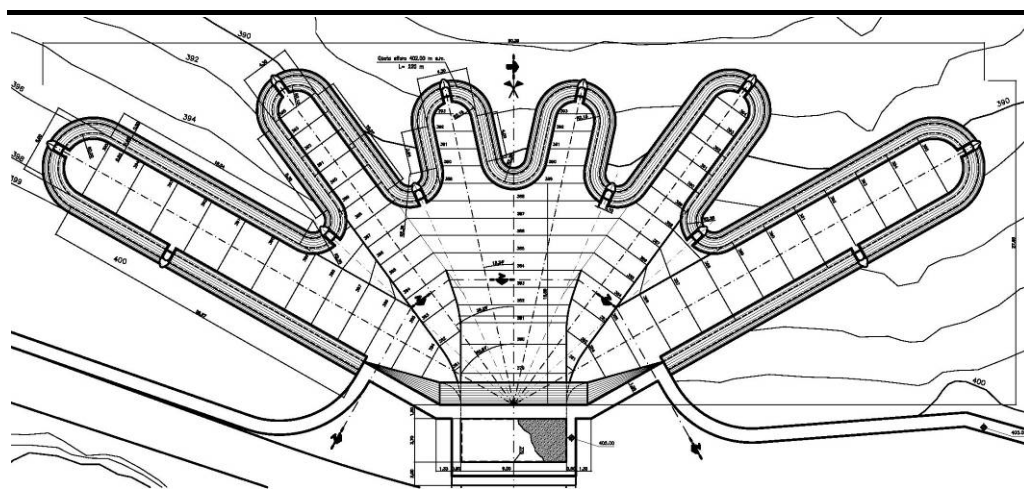


Figura 3.3b

Pianta dello Opera di Imbocco dello Scarico Superficiale Ausiliario nella Configurazione a Labirinto



Dal punto di vista costruttivo, inoltre, per questa soluzione dovrebbe essere realizzato un accesso da valle, in corrispondenza del futuro manufatto di restituzione delle acque, sfruttando una strada dismessa che dovrebbe essere opportunamente riattivata e sistemata per consentire il transito degli autocarri di cantiere, oppure realizzando una pista di cantiere in alveo.

Alla luce di queste considerazioni e degli studi effettuati, l'opera di imbocco a labirinto è stata giudicata troppo onerosa dal punto di vista dell'impatto ambientale per le implicazioni di carattere paesaggistico che comporterebbe la nuova soglia lunga 220 m.

All'opera d'imbocco a labirinto si è quindi preferita una configurazione differente, mostrata nelle *Figure 3.3c e 3.3d*, con l'imbocco costituito da tre luci, larghe 10 m, controllate da tre paratoie a ventola.

Figura 3.3c

Corografia dello Scarico con l'Opera di Imbocco nella Configurazione Prescelta

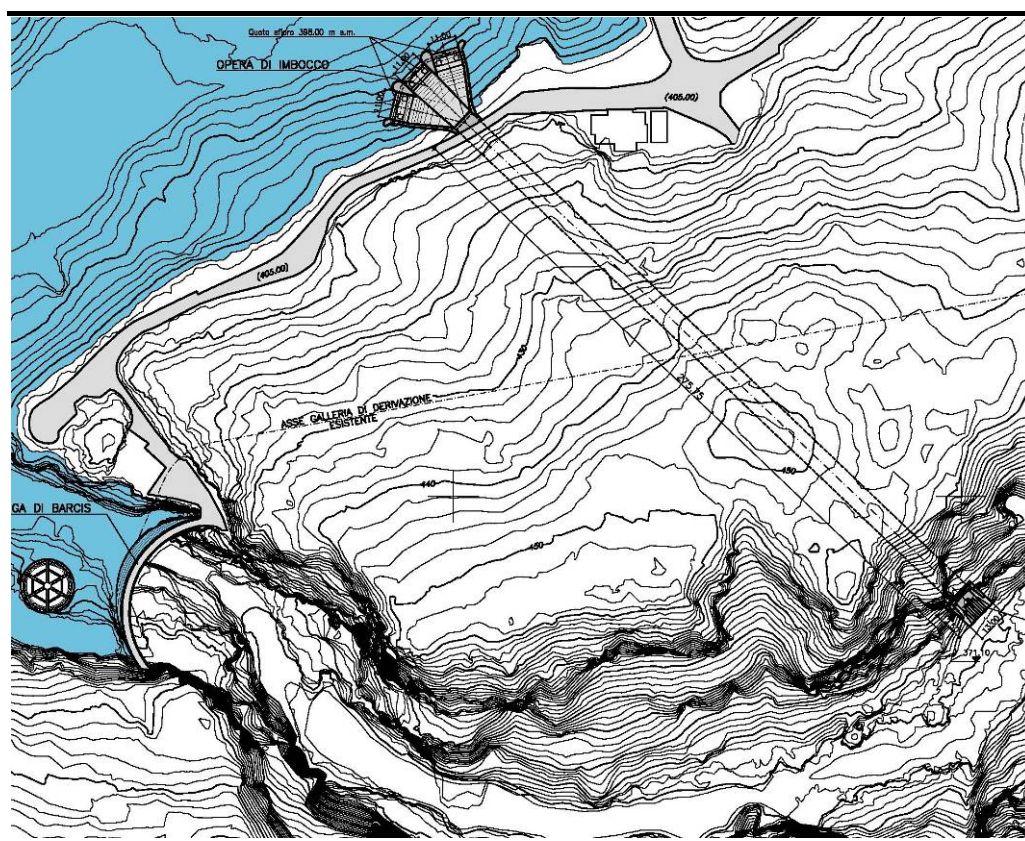
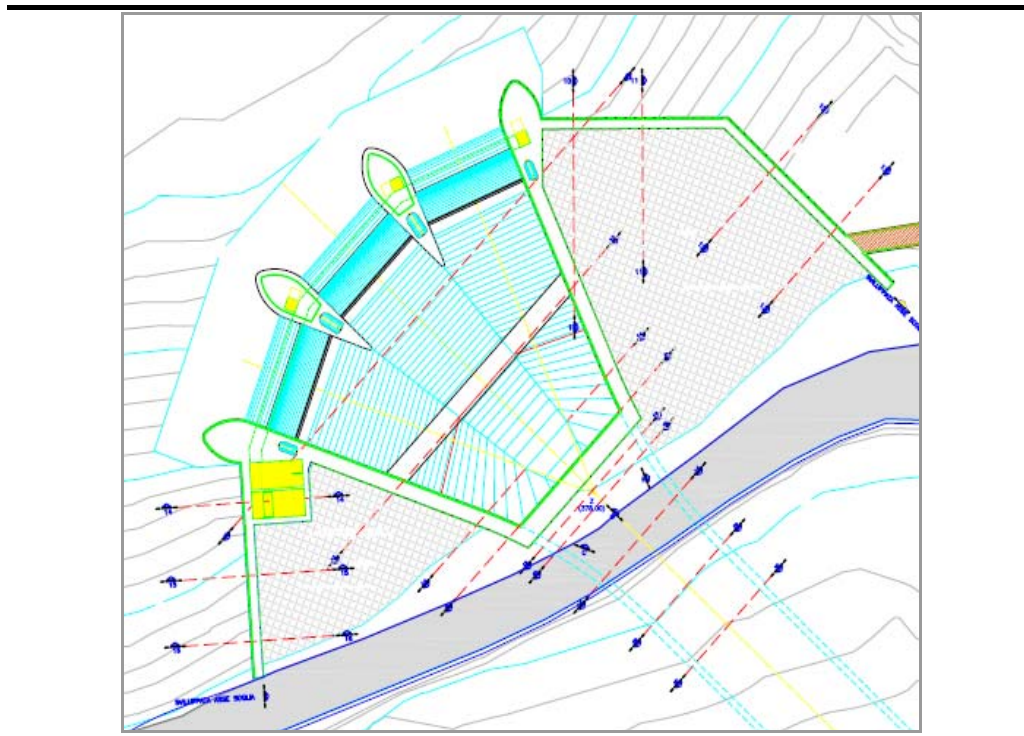


Figura 3.3d

Pianta dello Opera di Imbocco dello Scarico Superficiale Ausiliario nella Configurazione Prescelta



La soluzione prescelta, descritta nel dettaglio nei successivi *Paragrafi*, sarà in grado di assicurare la funzionalità dello scarico in corrispondenza dell'evento di piena millenaria garantendo un più basso impatto ambientale.

3.4

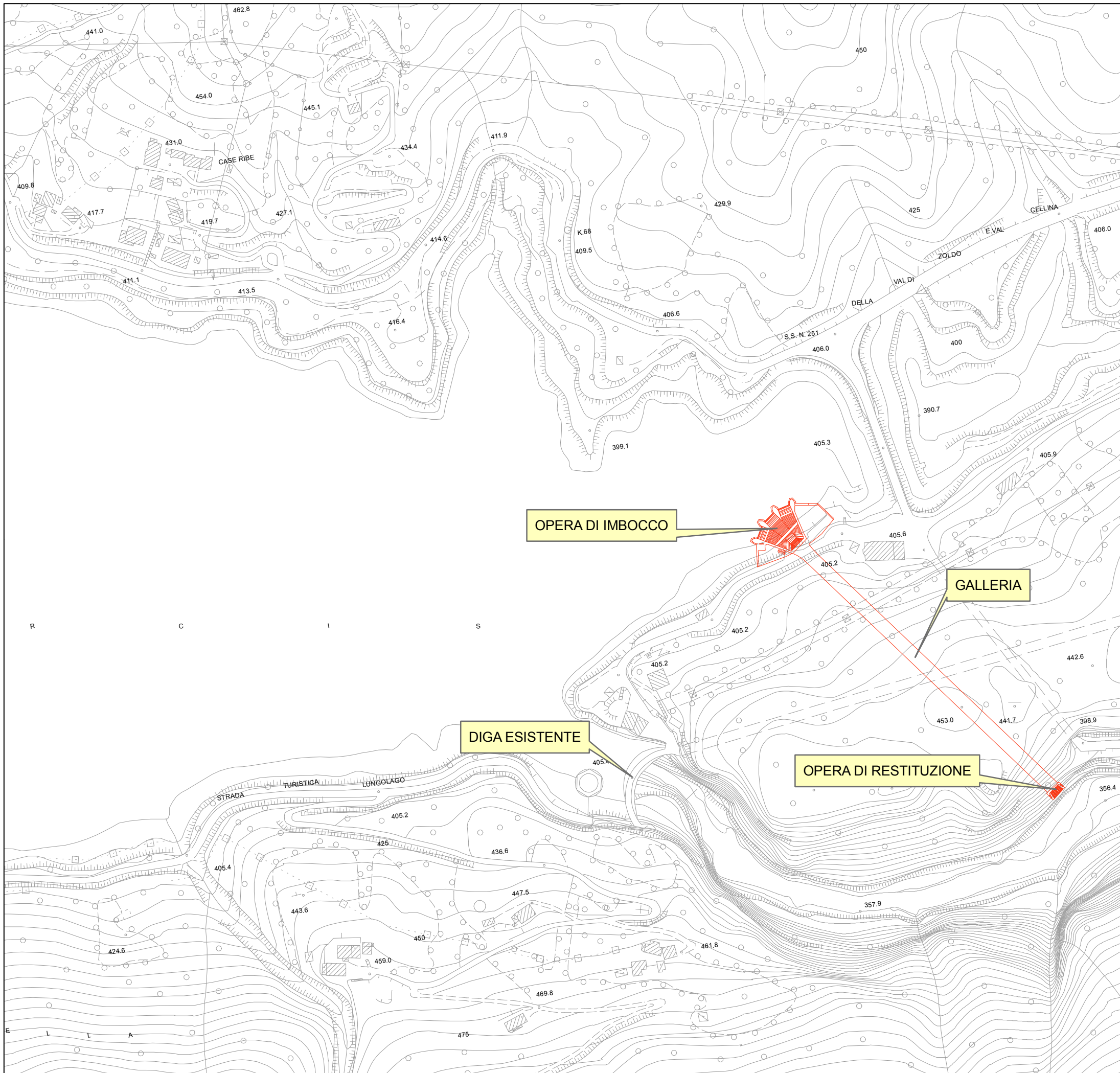
LA DIGA NELLO SCENARIO FUTURO

Il nuovo scarico è stato ubicato in sponda sinistra, ove si presenta la possibilità ottimale per realizzare uno scarico in galleria rettilineo (si veda *Figura 3.4a*). In particolare:

- l'imbocco, di tipo frontale, è ubicato in una ampia vallata laterale che assicura un'ottima alimentazione delle luci;
- la galleria da eseguire è parallela e vicina alla galleria stradale esistente da oltre 50 anni e quasi completamente priva di sostegni e rivestimenti;
- la zona di sbocco ha l'alveo occupato da grossi blocchi (anche di molti metri cubi di volume) idonei a smorzare l'energia della corrente evacuata, e la roccia circostante è di ottima qualità.

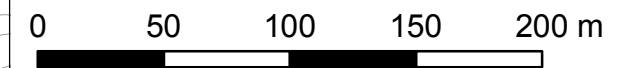
Il nuovo scarico risulta essenzialmente costituito da:

- Opera di imbocco con tre luci convergenti, di luce netta pari a 10 m, con soglia a 397,60 m s.l.m., munite di paratoia a ventola $10,00 \times 4,40$ m², a comando oleodinamico;
- Opera di trasporto costituita da uno scivolo convergente e sagomato, opportunamente raccordato alla galleria con un tratto a sezione variabile di



LEGENDA

— Area di progetto



ERM Italia S.p.A.

Via San Gregorio, 38
I - 20124 Milano
Tel. +39 02 6744 01
Fax +39 02 6707 8382
Email info.italy@erm.com

Progetto: Scarico di Superficie Ausiliario in Sponda Sinistra
Barcis (PN)

Figura: **3.4a** Layout di Progetto

Revisione: 00	Scala: 1:3.000	Client:
Data: Maggio 2010	Codice Progetto: 019480	
Formato: A3	Layout: A3_grizz	Disegnato da: MRU Controllato da: LOB



21 m, seguita da circa 250 m di galleria a sezione costante policentrica di 9 m di diametro e pendenza del 2,5%.

- Opera di restituzione in calcestruzzo, a forma di “salto di ski” munito di deflettori, che restituisce le acque in alveo circa 400 m a valle della diga. Per il progetto così realizzato è stato effettuato un modello fisico in scala 1:40, che comprende nella modellizzazione anche un’ampia zona del bacino di alimentazione a monte ed un tratto dell’alveo a valle.

I risultati delle modellazioni eseguite sono di seguito riportati:

- portata massima di piena: 2.500 m³/s;
- volume dell’onda di piena: 73,384 *10⁶ m³;
- portata massima scaricata: 2.471 m³/s;
- quota massima raggiunta dall’invaso: 403,95 m s.l.m..

3.4.1

Opera di Imbocco

L’opera di imbocco avrà un’altezza totale di 25 m e sarà costituita da una soglia sfiorante sormontata dalle paratoie, da due muri d’ala convergenti e dalle due pile di separazione delle tre luci.

Ai fianchi dell’opera idraulica sono previsti due piazzali utili sia per ospitare servizi tecnici (in destra) che, durante la costruzione, per il posizionamento dei mezzi per il montaggio delle paratoie (in sinistra).

Per tutte le opere è previsto l’utilizzo di cemento pozzolanico.

I muri laterali dei piazzali saranno rivestiti con pietrame a vista.

Per quanto riguarda gli aspetti strutturali, le condizioni di carico adottate tengono conto degli accorgimenti costruttivi previsti per la limitazione delle filtrazioni ed il loro controllo mediante drenaggi. In particolare, tutta l’opera è protetta da uno schermo di impermeabilizzazione al taglione dello scivolo e ai muri laterali dei piazzali. I muri dell’imbocco saranno dotati di drenaggi in corrispondenza dell’intersezione tra i terrapieni dei piazzali e la roccia in posto.

L’opera d’imbocco sarà dotata di 3 paratoie a ventola di uguali dimensioni (10 per 4,40 m²) a comando volontario e con segnalazione del grado di apertura nella casa di guardiania della diga. È previsto un interblocco che consente l’apertura delle stesse in forma simmetrica: solo la centrale, le due laterali, le tre contemporaneamente. L’interblocco sarà disinseribile solo con intervento volontario.

3.4.2

Galleria

Come anticipato, la galleria sarà lunga 250 m e sarà a sezione costante policentrica di 9 m di diametro e pendenza del 2,5%.

Il rivestimento in calcestruzzo sarà realizzato da valle verso monte, in prima fase quello dell'arco rovescio e quindi quello della calotta e dei piedritti.

Il tracciato della galleria interseca l'esistente schermo di impermeabilizzazione della diga, nel suo prolungamento in sponda sinistra. A tal proposito si sottolinea che lo schermo di impermeabilizzazione esistente assicura che non ci siano filtrazioni di acqua. Infatti, lo stesso organo di controllo (Direzione Generale Dighe del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) non prescrive il monitoraggio e la misura delle perdite.

Nella zona di attraversamento, gli interventi di consolidamento dello scavo saranno condotti, ed eventualmente intensificati a salvaguardia del disturbo indotto alle iniezioni dello schermo, con la realizzazione di apposite iniezioni a raggiera, come richiesto nella nota di approvazione del R.I.D. (ora Direzione Generale Dighe del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) del Progetto Definitivo Rev. 0 - Aprile 2007 (Prot. 6793/UCCE del 25.09.2007).

3.4.3 *Opera di Restituzione*

L'opera di restituzione ha lo scopo di inviare l'acqua scaricata dal bacino tramite il nuovo scarico ausiliare, e trasferita tramite la galleria, al torrente Cellina. Il manufatto di restituzione, che sarà munito di deflettori, restituirà le acque nell'alveo del torrente Cellina, circa 400 m a valle della diga di Ponte Antoi.

L'opera consisterà in un manufatto di restituzione a salto di ski al termine della galleria di 9 m di diametro, il cui punto inferiore è posto circa a quota 371,3 (ben al di sopra della parte più depressa della forra e in prossimità dello sbocco della galleria esistente), e da una corona con dissipatori per un ingombro complessivo dell'opera di circa 215 m².

3.4.4 *Lavori Complementari*

Il progetto in esame prevede anche dei lavori complementari che saranno svolti in concomitanza alle attività principali. Nello specifico tali azioni progettuali riguardano:

- Pendolo in corpo diga: realizzazione di un elemento in calcestruzzo leggermente armato collegato al corpo diga, superficialmente scarificato;
- Interventi di manutenzione straordinaria sulle parti elettromeccaniche esistenti: sostituzione del meccanismo di sollevamento della paratoia cilindrica e realizzazione di un nuovo diaframma in sostituzione dell'esistente in corrispondenza dello scarico di fondo;
- Sistemazione del sentiero in sponda sinistra che porta alla camera valvole dello scarico di fondo;
- Ponte a coronamento: trattamento superficiale per il ripristino del copri ferro dell'impalcato e sostituzione del parapetto del ponte a coronamento;

- Galleria di derivazione: ispezione e interventi di risanamenti localizzati dei calcestruzzi;
- Scarico a calice: interventi di trattamenti superficiali sopra quota 399 m s.m.
- Opera di imbocco dello scarico di fondo: dragaggio di sedimenti depositatisi nel corso del tempo;
- Nuovi piezometri a valle della diga;
- Interventi architettonici di inserimento paesaggistico dello scarico di superficie ausiliario e sistema di pilastri e boe per la perimetrazione dell'invaso;
- Opere di finitura (autobloccanti, staccionate, ecc.).

La maggior parte degli interventi sopra elencati non presentano una rilevanza di carattere ambientale, eccezion fatta per l'attività di dragaggio, e per gli interventi architettonici e di inserimento paesaggistico.

3.4.5 *Uso di Risorse*

3.4.5.1 *Acqua*

La realizzazione del progetto richiederà un modesto utilizzo di acqua durante l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere ed in particolare per la realizzazione dei manufatti in calcestruzzo.

Durante la fase di esercizio non è previsto utilizzo di acqua per il funzionamento delle nuove opere.

3.4.5.2 *Suolo*

In fase di cantiere saranno scavati circa 50.000 m³ di materiale, per la realizzazione della galleria, l'opera di imbocco e l'opera di restituzione. Come già indicato, lo scavo avverrà quasi interamente in sotterraneo.

In fase di esercizio, le nuove opere in superficie occuperanno un'area di circa 2.000 m².

3.4.5.3 *Materie Prime e Altri Materiali*

Per la realizzazione dell'opera, le principali materie prime necessarie e la stima dei rispettivi quantitativi sono indicati nel seguente elenco:

- calcestruzzo, 18.000 m³;
- casseri: 14.200 m²;
- barre d'armatura: 358 t;
- bulloni (chiodi), barre in vetroresina, tiranti: ca. 10.500 m.
- centine metalliche: ca. 155.600 m.

In fase di esercizio non è previsto utilizzo di materie prime, se non per le normali attività di manutenzione.

3.4.6 *Interferenze con l'Ambiente*

3.4.6.1 *Emissioni in Atmosfera*

Durante la realizzazione dell'opera sono previste emissioni in atmosfera principalmente dovute alla movimentazione del materiale di scavo (polveri) e al funzionamento dei mezzi di cantiere (emissioni gas di scarico e sollevamento polveri). Si rimanda al *Paragrafo 4.3.1* per l'analisi dell'interferenza.

In fase di esercizio non sono previste emissioni in atmosfera.

3.4.6.2 *Effluenti Liquidi*

La realizzazione delle opere non comporterà la produzione di acque reflue.

Le uniche acque reflue prodotte in fase di cantiere saranno quelle di tipo civile dovute alla presenza del personale addetto ai lavori. Tali acque saranno raccolte in vasche stagne e smaltite, vista l'inesistenza di rete fognaria comunale nelle immediate vicinanze.

Durante la fase di esercizio non è prevista la produzione di acque reflue.

3.4.6.3 *Rumore*

Durante la realizzazione delle opere le principali sorgenti acustiche saranno i macchinari presenti per le operazioni di scavo e movimentazione terra e, saltuariamente, le micro cariche esplosive utilizzate per lo scavo della galleria.

Si rimanda al *Paragrafo 4.3.6* per una quantificazione delle emissioni.

Durante la fase di esercizio non sono previste interferenze con la componente.

3.4.6.4 *Sottoprodotti e Rifiuti*

Gli interventi progettuali comporteranno la produzione di materiale inerte risultato delle attività di scavo, con particolare riferimento alla realizzazione della galleria e solo in percentuale minore allo scavo propedeutico alla realizzazione dell'opera d'imbocco.

Si precisa che il materiale scavato, giudicato idoneo, potrà essere impiegato per la costruzione di rilevati e rinterri ed inoltre gli scavi saranno sviluppati in maniera tale da evitare mescolamenti dei materiali per la costruzione delle

opere con quelli da conferire in discarica, conformemente alla vigente normativa.

Si stima che i volumi resi disponibili dalle operazioni di scavo dell'opera di imbocco e della galleria, avendo considerato un incremento volumetrico del 30%, ammontino complessivamente a circa 50.000 m³, di cui circa il 10% sarà utilizzato per reinterri e costruzione di rilevati in loco.

3.5 *FASE DI CANTIERE*

3.5.1 *Aspetti Costruttivi*

La metodologia costruttiva delle opere è stata studiata e definita al fine di verificare l'eseguibilità delle lavorazioni previste e per stabilire la successione temporale delle operazioni di costruzione.

In particolare, le caratteristiche dell'area e di accessibilità dei luoghi costituiscono l'elemento determinante per la scelta della tecnica realizzativa. Infatti, al fine di salvaguardare l'area SIC IT3310004 "Forra del torrente Cellina" e a causa della difficile accessibilità dell'area di sbocco, sarà necessario scavare da monte verso valle (cioè a partire dall'invaso), la galleria prevista dal progetto. Tale scelta comporta, di conseguenza, che la realizzazione dell'opera di imbocco preceda tutte le altre lavorazioni.

3.5.1.1 *Opera d'Imbocco*

Prima di tutto saranno eseguiti gli scavi, a sbancamento fino a quota 387,00 m s.l.m., quindi in approfondimento al taglione e all'imbocco della galleria.

Il materiale di risulta sarà evacuato con dumpers tramite piste, realizzate in destra dell'opera, e tramite gru dotata di benna auto scaricante.

Seguirà il getto dei calcestruzzi del taglione e dello scivolo, quindi quello del solettone di fondo e poi dei muri laterali.

La linea del taglione e quella dei muri laterali a formazione dei piazzali sarà sede di una impermeabilizzazione con iniezioni cementizie dell'ammasso roccioso. Il fondo dell'opera di imbocco e l'inizio della galleria saranno protetti con trincee drenanti e pozzi di aggotamento.

Particolare attenzione è stata dedicata anche alle verifiche di stabilità delle condizioni di scavo.

L'opera di imbocco sarà completata con la posa in opera delle tre paratoie a ventola, installate e bloccate in modo da garantire la tenuta fino alla quota di massima regolazione.

3.5.1.2

Galleria e Opera di Sbocco

Terminata l'opera di imbocco verrà iniziato lo scavo della galleria, previsto con tiri di intensità ridotta, finalizzati alla frantumazione del materiale al fronte che verrà abbattuto con martellone e caricato con pala su dumper, per essere poi conferito in discarica.

Lo scavo da monte verso valle impone che vengano controllate le acque di filtrazione, che saranno intercettate con una trincea al piede dello scivolo, una seconda trincea è prevista all'imbocco della galleria, mentre una terza trincea verrà man mano predisposta nelle adiacenze del fronte di scavo. Tutte le trincee saranno dotate di pozzo per il prelievo con pompa delle acque di filtrazione e loro evacuazione in condutture metalliche.

Solo a scavo completamente terminato, potrà essere eseguito il getto del rivestimento che inizierà con la realizzazione dell'arco rovescio da valle verso monte e quindi dei piedritti e della calotta, sempre nello stesso ordine.

Completato l'arco rovescio per tutta la lunghezza della galleria ed il rivestimento per circa metà della sua lunghezza, l'alimentazione del calcestruzzo per le rimanenti opere avverrà da monte.

L'opera di sbocco verrà realizzata contemporaneamente ai getti del rivestimento della galleria.

Gli scavi sia in galleria che al fronte degli scavi dell'opera di imbocco saranno eseguiti con tecniche volte a minimizzare il disturbo della roccia che rimane in situ. La particolare ubicazione della galleria impone altresì che non possano essere adottate metodologie di scavo diverse dalla tecnica tradizionale. Esso sarà quindi eseguito con sparo della roccia al fronte con lunghezza dei tiri al fronte commisurata alla qualità della roccia.

Si sottolinea in particolare che le limitate dimensioni della galleria (circa 275 m di lunghezza e 9 m di diametro) rendono impraticabile l'utilizzo di una *fresa* che avrebbe lunghezza pari a circa un terzo di quella dell'intera galleria, con difficoltà non trascurabili in termini di montaggio e smontaggio della fresa stessa e di accesso alla zona di cantiere del macchinario.

L'utilizzo di altre tecniche di scavo, inoltre, come *fresa brandeggiante* o *martellone demolitore* sarebbero caratterizzate da un lento avanzamento dello scavo, con conseguente notevole aumento della durata del cantiere, e da produzione di polveri elevata. Queste metodologie sono inoltre caratterizzate da emissioni acustiche continue nel corso della giornata lavorativa, che risulterebbero avere un impatto maggiore rispetto al rumore saltuario provocato dalle volate con microcariche (circa una ogni due giorni).

All'abbattimento del materiale al fronte, seguirà il carico con pale, il trasporto all'imbocco ed il sollevamento al piano stradale del materiale di risulta.

3.5.2 *Programma dei Lavori*

La durata complessiva delle attività di cantiere è stimata pari a 18 mesi. Le operazioni di scavo dell'opera di imbocco e della galleria avranno, rispettivamente, una durata pari a circa 7 e 23 settimane.

La realizzazione del manufatto di imbocco comporterà, in concomitanza degli scavi, un abbassamento del livello di invaso, al termine degli stessi e con l'inizio delle operazioni di posa dei calcestruzzi si provvederà, poi, ad un successivo innalzamento del livello idrico.

Il vincolo per gli scavi sarà quello di recare il minor disturbo possibile alle attività presenti in sito, transito alla viabilità e, ovviamente, qualsiasi danno alle strutture esistenti a seguito delle volate di scavo.

3.5.3 *Logistica di Stoccaggio e Viabilità Interessata*

Il progetto di realizzazione dell'opera non prevede l'accumulo di materiale di scavo nelle aree attigue al sito interessato dai lavori, ma l'allontanamento dello stesso ad intervalli regolari in concomitanza con le operazioni di scavo. Per questo, è previsto il transito di meno di due autocarri/ora nelle ore diurne.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, inoltre, non è prevista l'installazione di un impianto di betonaggio in loco, pertanto il suo approvvigionamento avverrà presso un fornitore specializzato e il suo trasporto avverrà mediante autobetoniere.

Considerando il quantitativo totale di calcestruzzo (circa 18.000 m³) e l'intervallo temporale piuttosto lungo previsto per le lavorazioni che richiedono il suo impiego (circa 320 giorni), i transiti di betoniere saranno estremamente dilazionati. In particolare per il rivestimento della galleria e per la costruzione del manufatto di restituzione, operazioni che saranno svolte in parte contemporaneamente, si prevede, mediamente, un transito ogni 3 ore circa per le previste 17 settimane di lavorazione.

Il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di impatto Ambientale è composto da tre parti:

- inquadramento generale dell'area di riferimento, che include l'individuazione dell'ambito territoriale interessato nello Studio di Impatto Ambientale, dei fattori e delle componenti interessate dal progetto;
- descrizione delle caratteristiche attuali delle componenti ambientali negli ambiti territoriali studiati;
- stima qualitativa e quantitativa degli impatti ambientali determinati dalla realizzazione del progetto.

4.1

DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE (SITO E AREA VASTA) E DEI FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO

Lo Studio di Impatto Ambientale ha definito l'ambito di studio (*Sito e Area Vasta*) secondo i seguenti criteri:

- il "*sito*" coincide con la superficie direttamente occupata dal progetto;
- l'*area vasta* coincide con l'area entro cui si esauriscono le possibili influenze dovute alla realizzazione del progetto, ed è definita in funzione della componente analizzata. In generale è l'area compresa nel raggio di 5 km dal sito di progetto (*Figura 1a*), in particolare:
 - Atmosfera e Qualità dell'Aria: l'*area vasta* è estesa ad un intorno di circa 15 km di raggio dalla localizzazione del *Progetto*;
 - Ambiente Idrico, Suolo e Sottosuolo, Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Paesaggio: *area vasta* ed area di *sito* interessata dall'impianto;
 - Salute Pubblica: a causa delle modalità di raccolta e aggregazione dei dati statistici inerenti alla Sanità Pubblica, l'area considerata coincide con il territorio dell'azienda sanitaria di competenza e per alcuni aspetti con il territorio provinciale di Pordenone;
 - Rumore e Vibrazioni: l'area di indagine (*area vasta*) è limitata alle zone limitrofe al sito (circa 1 km);
 - Traffico: viabilità locale potenzialmente interessata.

4.2 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.2.1 *Atmosfera*

4.2.1.1 *Analisi Meteoclimatica*

Il clima del Friuli risulta essere temperato umido; a Nord le Alpi Carniche fungono da muro alle correnti fredde settentrionali e a Sud il Mare Adriatico è la via principale attraverso la quale lo scirocco entra in regione determinando un'alta piovosità. Caratteristica di questa regione è la bora, il vento freddo proveniente da est che nel Golfo di Trieste raggiunge e supera i 150 km/h.

La zona della Valcellina, in cui si trova la diga di Barcis, assume caratteristiche diverse, via via che si procede all'interno delle valli e verso occidente. La regione ha complessivamente un clima abbastanza mite, specie sulla fascia pedemontana esposta al sole e riparata dai venti, ma disturbata da episodi piovosi, a volte particolarmente intensi (specie nelle stagioni di passaggio), con la presenza di correnti umide sciroccali.

Nei mesi invernali prevalgono giornate soleggiate, quindi gradevoli durante il giorno, e decisamente fredde nelle ore notturne. Durante l'estate la calura diurna è spesso interrotta da temporali, che portano aria più fresca. Nelle vallate più interne il clima ha tratti alpini, comunque mitigati dalla vicinanza della pianura e del mare Adriatico.

Tra il 1995 e il 2009 l'anno più piovoso è stato il 2002 con 4.122 mm. Nel mese di Novembre del 2002 si verificarono tre eventi piovosi molto intensi che riversano sul suolo più di 1.400 mm in un solo mese provocando diverse alluvioni.

Nei pressi della diga di Barcis i mesi più freddi invernali raggiungono temperature minime che sfiorano i -10°C, mentre in estate le temperature massime superano i 30°C.

4.2.2 *Ambiente Idrico*

4.2.2.1 *Acque Superficiali*

L'area oggetto di studio ricade nella zona prealpina, i cui corsi d'acqua sono alimentati sia dal ruscellamento superficiale sia da vari tipi di sorgenti, come avviene in particolare per i sottobacini dell'alto Tagliamento.

L'area di studio è interessata da fenomeni carsici. Ai piedi della fascia prealpina si rileva la presenza di ampi conoidi fluviali tra cui quelli dei Torrenti Cellina e Meduna, del Tagliamento, del Torre, del Natisone e dell'Isonzo, che si collocano in corrispondenza della zona settentrionale della media pianura.

La rete idrografica superficiale è parte del bacino di importanza regionale del fiume Livenza, che si estende a cavallo tra le Regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto per circa 2.500 km². Il regime idrologico del Livenza è costituito dalla composizione di quello di risorgiva del tratto superiore pianeggiante e di quello torrentizio degli affluenti principali, i Torrenti Cellina e Meduna, che costituiscono la porzione montana del bacino, avente un'estensione di circa 700 km².

Il torrente Cellina ed il lago Aprilis (noto anche come Lago di Barcis) rappresentano i corpi idrici superficiali che caratterizzano l'area e che sono direttamente interessati dalla realizzazione delle opere di progetto.

Il bacino imbrifero del torrente Cellina sotteso dalla diga di Barcis si estende per circa 392 km².

Il Lago Aprilis è un bacino di origine artificiale i cui livelli, regolati tramite la gestione della centrale di Barcis e dei deflussi a scopo irriguo, oscillano, a meno di necessità di scarico dagli organi preposti in occasione di eventi di piena, tra il livello di massima regolazione, a quota 402 m s.l.m., ed il livello di minima regolazione, a quota 372 m s.l.m.. Nel corso dell'anno solare i livelli lacustri variano a seconda delle portate in ingresso ed in funzione delle esigenze di produzione di energia elettrica e/o irrigue porzioni dei terreni agricoli posti a valle.

Qualità delle Acque Superficiali

Nell'anno 2003 la Giunta Regionale ha deliberato, in base a proposte e indicazioni dell'ARPA, una prima classificazione dei corsi d'acqua superficiali significativi suddivisi per territorio provinciale; la valutazione si è basata sul monitoraggio effettuato negli anni tra il 1999 e il 2001, in riferimento alle indicazioni dell'ex *D.lgs. 152/99 e s.m.i.*

Negli anni successivi l'ARPA ha continuato a monitorare i corsi d'acqua già classificati ed ha iniziato il monitoraggio di nuovi corsi d'acqua da classificare o nuove stazioni di corsi d'acqua già oggetto di indagine. In entrambi i casi il campionamento è avvenuto con frequenza mensile negli anni 2003 - 2004.

Secondo tale classificazione il Cellina, presso la stazione di Barcis - Ponte Mezzo Canale, ricade per tutti gli anni di indagine in classe 2, cui corrisponde uno stato di qualità ambientale "buono", tipico di un "ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione".

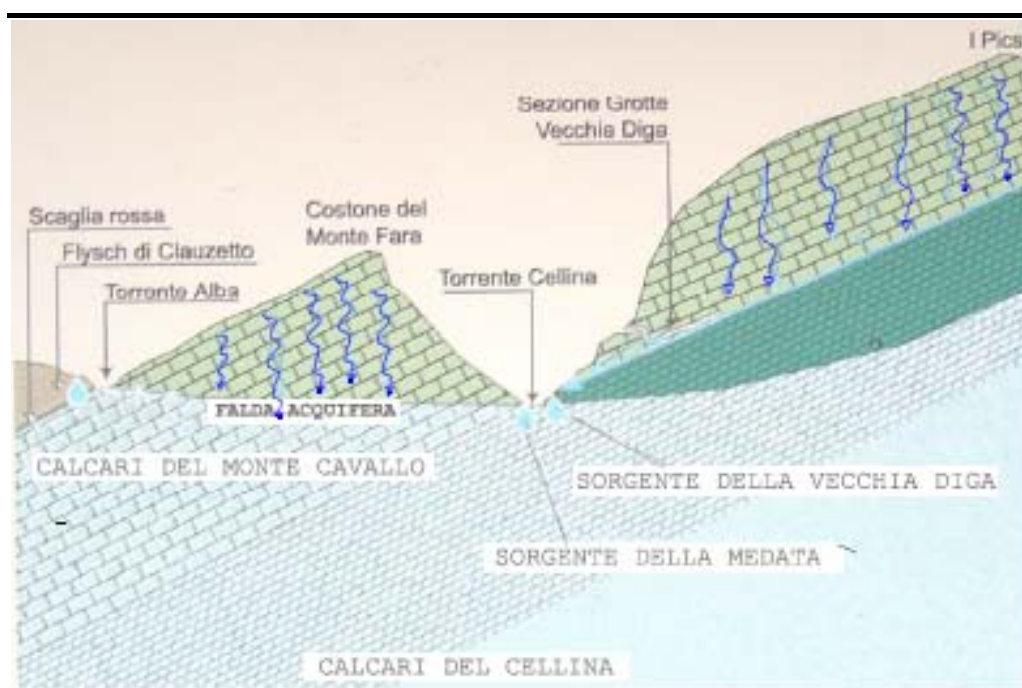
Il monitoraggio, effettuato negli anni 2003-2005, ha confermato la qualità delle acque precedentemente classificate e la loro idoneità alla vita dei pesci. In particolare il torrente Cellina per tutto il suo corso risulta idoneo alla vita salmonicola.

Per quanto riguarda l'analisi della qualità delle acque del Lago Aprilis, i risultati dei campionamento effettuati nell'anno 2005 indicano uno stato ecologico "elevato".

4.2.2.2 *Acque Sotterranee*

In corrispondenza dell'area di interesse, la circolazione sotterranea delle acque è direttamente influenzata dalla litologia calcarea degli ammassi rocciosi presenti: le rocce calcaree, infatti, subiscono processi di soluzione ad opera delle acque meteoriche, che interessano in un primo momento la superficie esterna e quindi le zone di debolezza della massa rocciosa (piani di fratturazione e piani di stratificazione) per poi penetrare negli ammassi rocciosi e generare così vie di circolazione sotterranea (Figura 4.2.2.a).

Figura 4.2.2.a *Schema Idrogeologico della Val Cellina nei pressi della Vecchia Diga*



I fenomeni appena descritti comportano una limitazione dell'idrologia di superficie che si manifesta con un'assenza di impluvi a cui potrebbe corrispondere una copiosa circolazione sotterranea.

Qualità delle Acque Sotterranee

I Dipartimenti Provinciali dell'ARPA del Friuli Venezia Giulia effettuano costantemente attività di monitoraggio per valutare la qualità delle acque sotterranee, tuttavia non sono presenti stazioni di monitoraggio nell'ambito dell'area d'interesse. Il pozzo di monitoraggio più vicino ricade entro i confini del limitrofo comune di Montereale Valcellina.

Dalle analisi della qualità delle acque sotterranee, effettuate negli anni 2000-2005, è emerso che i contaminanti derivano prevalentemente da attività industriali (metalli pesanti e solventi organici), da attività agricole (residui di fitofarmaci e nitrati) e da depositi di rifiuti. I territori maggiormente interessati dalla contaminazione sono quelli delle Province di Pordenone ed Udine.

Per quanto riguarda invece la qualità delle acque sotterranee in corrispondenza del progetto non sono disponibili dati di dettaglio.

4.2.3 *Suolo e Sottosuolo*

4.2.3.1 *Geologia e Geomorfologia*

L'area di interesse ricade nella fascia delle Prealpi Carniche, caratterizzate in tutta la loro estensione dalla presenza di una grande linea di disturbo tettonico, per la quale la Dolomia Principale viene ad accavallarsi su terreni molto più recenti, in genere di età compresa tra il Cretaceo superiore ed il Miocene inferiore. Questo elemento strutturale di importanza regionale è il sovrascorrimento periadriatico, noto anche come Linea Barcis-Starasella, che a partire dalla zona in esame prosegue fino in Slovenia.

Nell'Area di Studio la struttura, in seguito al sovrascorrimento della formazione più antica su quella più recente, ha messo a contatto la Dolomia principale del Triassico superiore con i depositi di piattaforma di natura calcarea, risalenti al periodo compreso tra il Cretaceo ed il Paleocene. Al di sopra delle formazioni calcaree si trovano depositi di bacino, scaglia rossa e flysch, costituiti da alternanze pelitico-arenacee stratificate (Cretaceo superiore - Eocene medio).

Nell'area compresa tra il Comune di Barcis e quello di Claut il sovrascorrimento periadriatico è costituito da un'enorme zolla calcareo-dolomitica immergente verso nord con inclinazioni medie fino ai dintorni di Claut, ove il repentino incurvamento degli strati genera la sinclinale di Claut. In corrispondenza del nucleo di questa struttura è presente il flysch eocenico.

I flysch possono trovarsi localmente in affioramento, direttamente in contatto tettonico con la Dolomia Principale, come avviene in particolare in corrispondenza dell'abitato di Andreis. A nord dell'abitato di Barcis la Dolomia si trova in contatto tettonico con i calcari.

Per quanto concerne l'assetto geologico strutturale, nell'area è stata rilevata un'omogeneità nell'orientazione dei piani di strato, che risultano immergenti verso nord-ovest con inclinazioni di 30-40°.

Il rilievo roccioso sotteso dalla galleria in progetto ha una morfologia dissimmetrica: il versante immergente verso nord-ovest, ossia verso il Lago Aprilis, alla base del quale verrà realizzata l'opera d'imbocco dello scarico in progetto, ha inclinazioni inferiori a 30°; il versante idrografico sinistro del torrente Cellina, sulla cui acclive parete verrà realizzata l'opera di restituzione, ha pendenza subverticale.

Dal punto di vista della dinamica morfologica si evidenzia la sostanziale stabilità delle pareti rocciose (formazione calcarea) e la presenza di una modesta nicchia di distacco ubicata subito a monte del ristorante posto in vicinanza a Ponte Antoi, ove affiorano le peliti rosse. Il dissesto, di tipo superficiale, si attiva in concomitanza delle precipitazioni a carattere piovoso, che portando a saturazione il terreno lo rendono instabile.

La roccia calcareo-dolomitica, che costituisce il dosso sotteso dalla galleria di progetto, è per sua natura soggetta a fenomeni dissolutivi ad opera delle acque piovane e a fenomeni di scorrimento, di conseguenza è favorita la penetrazione delle acque meteoriche all'interno dell'ammasso roccioso. I processi di dissoluzione superficiali si estendono in profondità lungo vie di debolezza strutturale della roccia, costituite da piani di frattura, superfici di faglia o discontinuità dovute alla stratificazione. Mentre in superficie il carsismo genera strutture morfologiche caratteristiche ed evidenti, in profondità, sebbene esistano rapporti funzionali tra le forme epigee e ipogee, è la giacitura delle discontinuità della roccia che, verosimilmente, governa la direzione e la geometria delle forme carsiche.

Nello specifico, in superficie sono state individuate morfologie costituite prevalentemente da doline e secondariamente da modesti crepacci di diaclasi. Le doline hanno morfologia a conca apparentemente chiusa, in realtà il suolo e la vegetazione di superficie celano vie di infiltrazione sotterranee, grazie anche alla loro ridotta apertura. Durante le indagini svolte nell'ambito di progetto sono stati cartografati nell'area di rilievo sistemi di doline la cui genesi può essere attribuita ad un'unica discontinuità (allineamento di doline) o a due piani di discontinuità subparalleli (doline affiancate).

Le indagini geognostiche hanno comunque confermato che queste strutture hanno profondità non rilevanti rispetto alla quota della galleria.

4.2.3.2 *Inquadramento Sismico*

Ai sensi dell'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n. 3274* la Regione Friuli Venezia Giulia ha redatto l'aggiornamento della cartografia sismica regionale. Tale Ordinanza stabilisce i criteri per permettere alle regioni l'individuazione, la formazione e l'aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche.

Sono state così individuate quattro zone sismiche sulla base dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema indicato nella seguente *Tabella*. Ai sensi dell'*OPCM 3274/03* il Comune di Barcis ricade in zona 2.

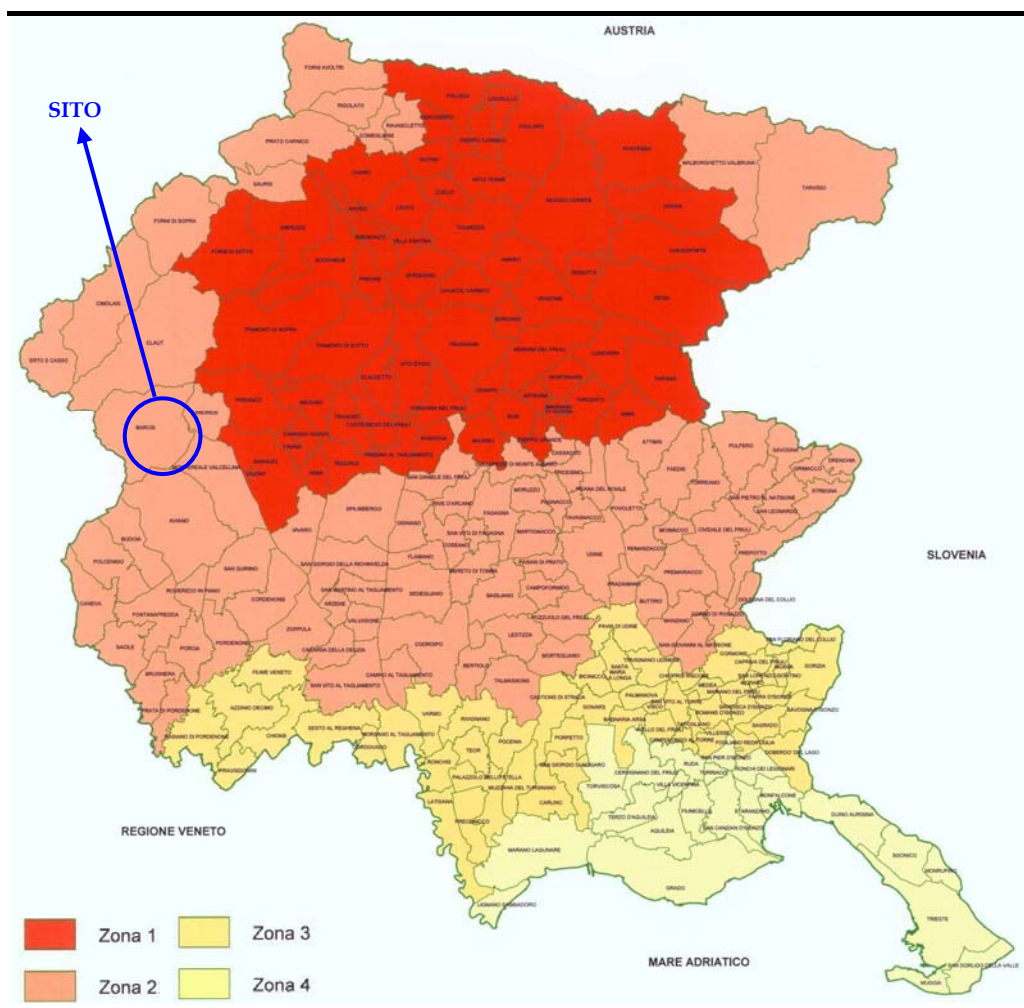
Tabella 4.2.3.2a

Criteria di Classificazione ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 Marzo 2003 n. 3274

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche)
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,15	0,05

Figura 4.2.3.2a

Delimitazione delle Zone Sismiche per i Comuni del Friuli Venezia Giulia - Ordinanza PCM 3274/2003(Fonte: Regione Friuli Venezia Giulia)



Ai sensi della successiva *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri. n. 3519 del 28 aprile 2006* il territorio nazionale risulta suddiviso in dodici fasce di rischio sismico. La nuova mappa di pericolosità sismica, elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, individua dodici livelli di accelerazione del suolo.

Il territorio del Comune di Barcis risulta così avere valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (riferita a suoli rigidi: $V_s > 800$ m/s - cat. A) compresi tra le seguenti classi di accelerazione:

- 0,225 g - 0,250 g;
- 0,250 g - 0,275 g;

corrispondenti rispettivamente alle zone 2 e 1.

4.2.3.3 *Uso del Suolo*

L'analisi degli usi del suolo dell'area ha rilevato la presenza di un basso grado di antropizzazione che, unitamente alla presenza predominante di vegetazione naturale o seminaturale, si traduce in un buon livello di naturalità.

La matrice paesistica di fondo è caratterizzata in prevalenza da boschi misti di conifere e latifoglie, in cui localmente si rinvengono aree a vegetazione arborea o arbustiva in evoluzione, aree a pascolo naturale, praterie ed incolti, ed infine aree con vegetazione rada.

4.2.4 *Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi*

4.2.4.1 *Vegetazione e Flora*

I versanti che si affacciano sul Lago Aprilis e che costituiscono la forra del torrente Cellina presentano un carattere litologico calcareo. Si tratta di substrati con discreta propensione a formare suoli forestali. Questo tipo di rocce si distingue per la sua permeabilità, risultato della fratturazione o dei fenomeni carsici dovuti alla loro dissoluzione.

L'inquadramento e la caratterizzazione delle formazioni forestali presenti in prossimità dell'area di intervento si basa sulle indicazioni riportate nella pubblicazione "Boschi e territorio nella Regione Friuli Venezia Giulia" e nel catalogo dei dati ambientali realizzato dalla Regione.

Lungo i versanti esposti a nord, in destra orografica del bacino lacustre, si ritrovano popolamenti di faggio (*Fagus sylvatica*) tipici di ambienti freschi, ascrivibili alla Faggeta submontana dei suoli mesici carbonatici, che si sviluppano in continuità fino al versante destro della forra del Cellina.

I versanti più esposti, sopra l'abitato di Barcis, sono invece caratterizzati dalla presenza di boschi di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) tipici di substrati xerici, cui si accompagna l'orniello (*Fraxinus ornus*), classificati pertanto come Orno-ostrieto tipico.

Quest'ultimo è sostituito, nei tratti di basso versante in prossimità del bacino lacustre, da popolamenti di acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), definiti come Acero-frassineto tipico,

riscontrabili anche in corrispondenza del promontorio sotteso dalla galleria di progetto.

Lungo il versante sinistro del primo tratto della forra si riscontrano nuovamente popolamenti di carpino nero appartenenti al sottotipo Orno-ostrieto primitivo di forra, il cui nome deriva dalla posizione assunta, la forra appunto, in cui il carpino nero si mantiene grazie all'elevata umidità atmosferica ed all'alternanza di zone sottoposte a continuo stillicidio con altre più aride.

Le caratteristiche geomorfologiche e microclimatiche della forra, dovute alle esposizioni variabili dei versanti, condizionano inoltre la presenza di peculiarità floristico-vegetazionali di un certo interesse, in relazione anche a situazioni geo-pedologiche diversificate ed alla varietà altitudinale, con quote che vanno dai circa 315-350 m s.l.m. dei fondovalle ai 1.470 m s.l.m. della vetta del monte I Cameroni.

Si riscontrano così, oltre alle boscaglie di forra a carpino nero ed alle formazioni vegetazionali ascrivibili alla categoria forestale della faggeta dei substrati calcarei, presenze floristiche di pregio naturalistico come il giglio dorato (*Hemerocallis lilio-asphodelus*) e la *Spiraea decumbens ssp. tomentosa*, o, in corrispondenza delle suddette formazioni forestali, del tasso (*Taxus baccata*).

Infine, lungo le sponde del lago è possibile riscontrare la presenza di rimboschimenti di abete rosso (*Picea abies*).

4.2.4.2

Fauna

Alla presenza dei citati corpi idrici si associano habitat favorevoli non solo alla fauna acquatica che li popola, ma anche a specie ornitiche e anfobie che prediligono gli ambienti umidi, in relazione alla presenza di fonti alimentari e di siti riproduttivi idonei allo svolgimento del loro ciclo vitale.

La rilevanza dal punto di vista faunistico è testimoniata dall'inclusione dell'area tra le zone umide soggette a censimento degli uccelli acquatici svernanti (International Waterfowl Census - IWC) e dall'istituzione della Riserva naturale regionale lungo la forra del torrente Cellina.

In particolare, la forra assume rilevanza dal punto di vista ornitologico per la presenza di alcune specie di rapaci nidificanti in parete che sfruttano la vicina pianura aperta quale territorio di caccia. A tale proposito vanno citati il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il biancone (*Circaetus gallicus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il gufo reale (*Bubo bubo*), la civetta capogrosso (*Aegolius funereus*) ed il merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*).

Sono accertate anche le nidificazioni dell'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), della poiana (*Buteo buteo*), dello sparviere (*Accipiter nisus*) e della rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*).

Le asperità del territorio e le pareti a precipizio, invece, costituiscono un ostacolo per la presenza degli Ungulati; in ogni caso, la valle è frequentata dal capriolo (*Capreolus capreolus*) nelle zone di boscaglia e di prati di ciglione, dal camoscio (*Rupicapra rupicapra*) rinvenibile sulla Croda del Pic, e dal cervo (*Cervus elaphus*).

Si rileva la presenza anche di altri mammiferi quali il tasso (*Meles meles*), la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes foina*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) ed il ghiro (*Glis glis*), nonché alcune specie di micromammiferi. Si ha inoltre la presenza del gatto selvatico (*Felis sylvestris*).

Nelle acque del torrente Cellina, presso la stazione di campionamento in Comune di Montereale - Valcellina (vecchia diga), le specie ittiche rinvenute nel 1998 sono il barbo comune (*Barbus plebejus*) e la trota fario (*Salmo trutta fario*). Tra le altre specie rinvenute in precedenti studi vengono segnalate la trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*) e lo scazzone (*Cottus gobio*).

4.2.4.3 Ecosistemi ed Aree Protette

L'area è caratterizzata da varietà di habitat terrestri e acquatici, ai quali è possibile associare un buon grado di biodiversità.

Vi si riscontrano, infatti, ambienti acquatici rappresentati dall'ecosistema fluviale del torrente Cellina e dall'ecosistema lacustre del Lago Aprilis, i cui equilibri risentono della regolazione dei livelli operata dall'uomo, e habitat forestali, rappresentati principalmente dai boschi di faggio, lungo i versanti esposti a nord, e di carpino nero, in corrispondenza di substrati a carattere xerico.

Alle peculiarità morfologiche ed ecosistemiche della forra del torrente Cellina si deve l'istituzione dell'omonima Riserva naturale (LR n. 13 del 1998), gestita all'Ente Parco naturale regionale delle Dolomiti Friulane, e del Sito di Importanza Comunitaria SIC IT 3310004 (Direttiva 92/43/CEE), i cui confini sono in parte coincidenti.

4.2.5 Salute Pubblica

Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato lo stato attuale della componente Salute Pubblica nell'area di studio, prestando particolare attenzione a quegli indicatori il cui andamento potrebbe essere messo in relazione con le modifiche ambientali conseguenti alla realizzazione del progetto in esame.

L'analisi ha riguardato documenti prodotti a livello regionale e dati disponibili relativi alla regione Friuli Venezia Giulia e alla provincia di Pordenone, confrontati con quelli nazionali.

I risultati hanno in particolare permesso di delineare il seguente quadro dello stato attuale della componente salute pubblica:

- I valori estratti dall' "Atlante della Sanità Italiana - 2007" hanno evidenziato nella popolazione maschile e femminile una situazione positiva riguardo al tasso medio di mortalità standardizzato per causa per le malattie più importanti (patologie tumorali e respiratorie), con valori inferiori a quelli regionali. Rispetto ai valori nazionali, a livello provinciale si rilevano valori inferiori per quanto riguarda le patologie respiratorie e valori superiori per quanto riguarda le patologie tumorali;
- Il trend delle malattie più importanti (patologie tumorali e respiratorie) su una serie storica ampia (1991-2003), derivante dall'utilizzo del database *HFA*, permette di evidenziare come tali patologie siano in diminuzione a livello provinciale, regionale e nazionale.

4.2.6

Rumore

Il comune di Barcis non si è ancora dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica del territorio, ai sensi del *DPCM 14/11/1997*.

L'area interessata dall'intervento, classificata dal PRG Comunale come "Zona omogenea G2 Ponte Antoi" destinata ad industria, turismo ed artigianato, è da considerarsi come "Tutto il territorio nazionale", con limiti massimi di immissione nel periodo diurno pari a 70 dB(A) ed in quello notturno pari a 60 dB(A).

Il rumore che caratterizza l'Area Vasta deriva principalmente dal traffico stradale sulla viabilità principale (la SS 251, che corre lungo la sponda settentrionale del lago) e locale (la strada lungolago, che corre lungo la sponda meridionale), dalle attività creative (in particolare in corrispondenza del ristorante ubicato in prossimità della futura opera di imbocco, del molo utilizzato come solarium, ubicato lungo la strada lungolago, e dell'area adibita a pic nic, sulla sponda settentrionale del lago), e dalle attività quotidiane degli abitanti.

Nell'area non si riscontra la presenza di attività produttive.

I ricettori sensibili individuati attorno al sito di intervento sono costituiti da:

- alcuni edifici residenziali in località Portuz, ubicati a sud ovest del manufatto di imbocco, ad una distanza minima dal perimetro del cantiere di circa 300 m;
- alcuni edifici residenziali in località Ribe, affacciati sulla SS 251, ad una distanza minima di circa 350 m a nord ovest del manufatto di imbocco;
- alcuni edifici residenziali in località Roppe, ubicati a nord del manufatto di imbocco, ad una distanza minima di circa 800 m.

Si segnala inoltre la presenza di un edificio adibito a ristorante, situato ad est del manufatto di imbocco, ad una distanza di circa 50 m. Esso, pur non

rientrando nella categoria “ricettori sensibili” in quanto attività commerciale, è stato preso in considerazione nell’ambito della simulazione della propagazione del rumore a causa della vicinanza al sito di cantiere.

4.2.7

Paesaggio

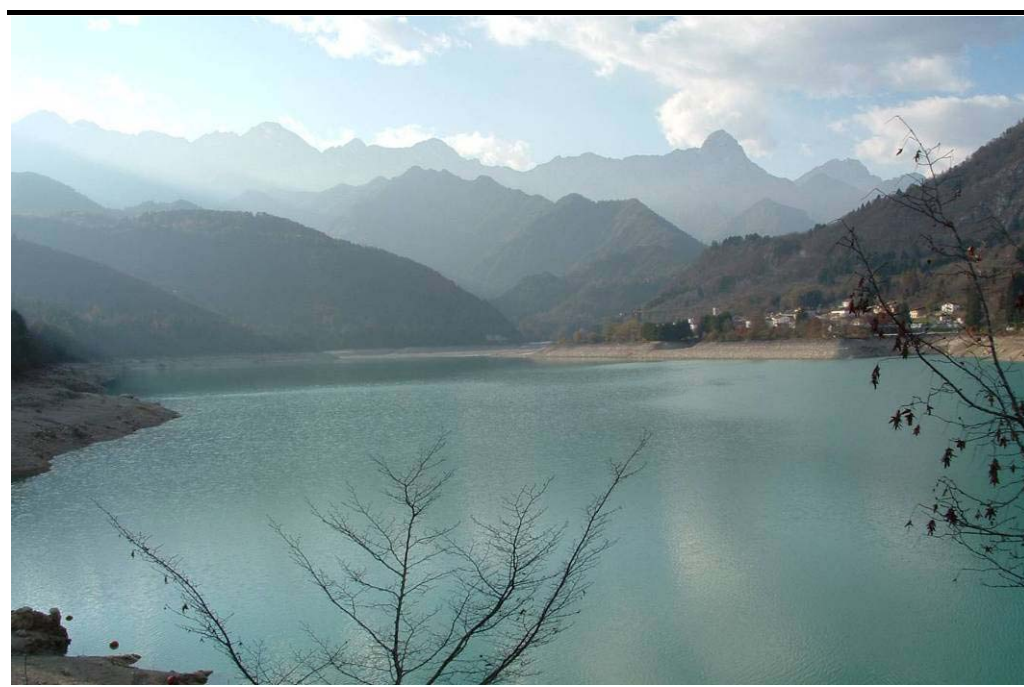
Il territorio in esame appartiene al *Sistema Paesaggistico Prealpino Meridionale*, a sua volta inserito all’interno del sottoinsieme *Gardesano-Illirico*.

Il sottoinsieme *Gardesano-Illirico*, formato da colline e basse montagne, si contraddistingue per la predominanza di suoli calcarei, e da qualche affinità sub-mediterranea nella vegetazione. Il piano montano è dominato dalla serie della faggeta calcicola e, in parte, dalla faggeta abetina, mentre il piano collinare è dominato dalla boscaglia a carpini nella orniello e roverella (ostrieti) e da querceti a rovella, quindi da formazioni termofili. Le colture agricole, in genere poco diffuse, sono costituite da vigneti, orti e meleti.

L’opera in progetto sarà realizzata in corrispondenza della sponda sinistra del Lago Aprilis, compreso interamente entro il territorio comunale di Barcis. Qui sotto si riporta una vista panoramica del lago.

Figura 4.2.7a

Lago Aprilis con Vista dell’Abitato di Barcis sulla Destra



Il manufatto della diga si trova nel tratto iniziale della profonda incisione scavata dalle acque del torrente Cellina, che prosegue il suo corso a valle dello stesso in una forra risultato dell’erosione operata dalle acque nella roccia calcarea.

L’abitato di Barcis, collocato lungo la sponda del lago che corre lungo il versante esposto a sud della valle, si inserisce nel fondovalle delimitato da

versanti e monti che manifestano la compresenza di forme a linea di cresta discontinua, tipica delle rocce dolomitiche, e continua, tipica dei blocchi calcari.

La forra del Cellina è caratterizzata dalla presenza di rocce carbonatiche massicce, che determinano la presenza di elementi tipici della morfologia carsica, caratterizzata da fenomeni epigei ed ipogei quali inghiottitoi e grotte. Tali peculiarità, unite alle caratteristiche di pregio naturalistico, hanno determinato l'istituzione del Sito di Importanza Comunitaria e della Riserva Naturale Regionale, che estendono i loro confini lungo la forra del Cellina, nonché la qualifica di strada panoramica della vecchia statale che costeggia sulla sinistra il corso del torrente Cellina.

Per la determinazione dello *Stato Attuale della Componente Paesaggio* si è proceduto ad una analisi dettagliata degli *Aspetti Paesaggistici Elementari*.

L'attribuzione del valore paesaggistico all'area è effettuato attraverso una scala qualitativa di valori disaggregati in 5 livelli, che vanno da "basso" a "alto", secondo la seguente scala normalizzata:

- 1 = sensibilità paesistica molto bassa;
- 2 = sensibilità paesistica bassa;
- 3 = sensibilità paesistica media;
- 4 = sensibilità paesistica alta;
- 5 = sensibilità paesistica molto alta.

La successiva *Tabella 4.2.7a* riporta la sintesi della valutazione paesaggistica effettuata.

Tabella 4.2.7a *Valore Paesaggistico dell'Area di Studio*

Aspetti Elementari	Valore Paesaggistico
Morfologia	Medio Alto
Naturalità	Medio Alto
Tutela	Medio Alto
Uso del Suolo	Medio Alto
Valori Storico Testimoniali	Medio Basso
Panoramicità	Medio Alto
Singolarità paesaggistica	Medio Alto
Detrattori Antropici	Medio Basso
Valore complessivo	Medio Alto

Il valore complessivo della componente risulta *Medio Alto*.

Tale giudizio è stato attribuito a quasi tutte le componenti analizzate, mentre i valori più bassi sono dovuti agli aspetti storico testimoniali e, in senso positivo, ai detrattori antropici. Il valore più alto è dato invece dalla panoramicità, che valorizza la percezione dell'area.

4.3 *STIMA DEGLI IMPATTI*

4.3.1 *Atmosfera e Qualità dell'Aria*

4.3.1.1 *Fase di Cantiere*

Durante la fase di cantiere il potenziale impatto più significativo è quello legato alle emissioni di polveri sollevate durante le operazioni di scavo e di movimentazione dello smarino nonché durante il transito dei mezzi.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato le operazioni costruttive previste dal progetto e valutato, tramite stime modellistiche, che sono prevedibili effetti di una certa rilevanza, relativamente alla deposizione di materiale aerodisperso e alle concentrazioni di inquinanti emessi dai mezzi d'opera, solo nei primi cento metri dal sito di cantiere.

Per quanto riguarda il tragitto degli autocarri e delle autobetoniere lungo la S.S. 251, l'unico centro abitato che si ipotizza possa essere eventualmente attraversato è Montereale Valcellina. In tale caso comunque il numero dei mezzi in transito sarà non significativo rispetto al traffico di veicoli quotidiani e di conseguenza non modificherà sostanzialmente le condizioni di qualità dell'aria già esistenti.

4.3.1.2 *Fase di Esercizio*

Non sono previsti potenziali impatti sulla componente in fase di esercizio del progetto.

4.3.2 *Ambiente Idrico*

4.3.2.1 *Fase di Cantiere*

Per quanto riguarda la realizzazione del manufatto d'imbocco, la procedura realizzativa prevede l'iniziale abbassamento del livello di invaso, lo scavo delle aree che saranno occupate dal manufatto, l'esecuzione dei getti di calcestruzzo e, una volta completato lo schermo di impermeabilizzazione, l'innalzamento del livello idrico.

Questo modo di procedere consentirà alle acque lacustri di essere sufficientemente lontane dall'area di cantiere e quindi di non essere soggette a potenziali interferenze dovute alle operazioni di realizzazione dell'opera (intorbidamenti dovuti alla movimentazione terra, potenziali sversamenti accidentali di sostanze presenti in cantiere, ecc.).

Per quanto concerne la realizzazione della galleria, durante le operazioni di scavo le acque di filtrazione verranno controllate mediante intercettazione con tre trincee, una al piede dello scivolo, una all'imbocco della galleria ed una terza nelle adiacenze del fronte di scavo. Le trincee saranno dotate di un

pozzo per il prelievo tramite pompa delle acque di filtrazione, che verranno evacuate in condutture metalliche.

Tali accorgimenti, pertanto, permettono di escludere possibili interferenze significative durante la realizzazione della galleria in quanto, anche nel caso in cui si verificassero sversamenti accidentali, tali sostanze sarebbero evacuate insieme alle acque di filtrazione.

Infine, la torbidità del lago Aprilis potrebbe essere puntualmente influenzata dalle operazioni di dragaggio dei sedimenti. Nel caso si ritenesse necessario, al fine di contenere la torbidità entro i limiti desiderati, è previsto il posizionamento di grembiature in geotessuto zavorrate, dotate di filtri permeabili.

In conclusione, si ritiene che i potenziali impatti associati alla fase di cantiere sulla componente ambiente idrico siano temporanei, reversibili, e pertanto poco significativi.

4.3.2.2 *Fase di Esercizio*

La necessità di realizzare un nuovo scarico di superficie deriva dall'incapacità degli attuali scarichi (scarico di superficie in corpo diga, scarico a calice e scarico di fondo), in condizioni di massimo invaso, di smaltire la portata della piena millenaria.

Infatti, nel caso in cui si verificasse una piena millenaria, 1.462 m³/s verrebbero smaltiti tramite gli scarichi esistenti mentre si dovrebbe disporre di una ulteriore capacità di scarico dell'ordine dei 1.000 m³/s.

I necessari studi idraulici eseguiti in fase progettuale hanno mostrato la necessità del nuovo scarico di superficie, poichè in caso di piena millenaria la quota raggiunta dall'invaso con gli scarichi attuali sarebbe pari a 407,45 m, e quindi, a fronte di una quota del coronamento pari a 405 m, si avrebbe una tracimazione di oltre 2 m. Il funzionamento del nuovo scarico superficiale ausiliario, invece, consentirebbe di abbassare il livello idrico, raggiungendo quota 403,95 m, valore inferiore a quello di massimo invaso autorizzato per il bacino.

In fase di esercizio, inoltre, si evidenzia che non saranno presenti potenziali fonti di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, dovute all'esercizio delle opere in progetto.

4.3.3 *Suolo e Sottosuolo*

4.3.3.1 *Fase di Cantiere*

Durante la fase di cantiere i potenziali impatti su suolo e sottosuolo sono riconducibili in primo luogo all'occupazione di terreno adibito ad area di cantiere.

Inoltre, in seguito alle attività di scavo e di sbancamento necessarie per la realizzazione dei manufatti di imbocco e di restituzione, si avrà una modifica delle acclività del pendio.

L'asportazione di materiale roccioso durante le operazioni di scavo potrebbe causare l'insorgenza di movimenti gravitativi in seguito alla venuta meno del sostegno costituito dagli ammassi, blocchi o ciottoli che si trovano in una situazione di instabilità preesistente. Pertanto, qualora necessario, saranno predisposti e utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire tale fenomeno.

Per quanto riguarda l'area interessata dallo sbocco della galleria, durante l'avanzamento del fronte di scavo, in avvicinamento allo sbocco stesso, potranno manifestarsi condizioni di instabilità di blocchi rocciosi a causa del progressivo detensionamento delle pareti. Anche in questo caso, se necessario, saranno previsti opportuni interventi di sostegno provvisorio della cavità.

4.3.3.2 *Fase di Esercizio*

Durante la fase di esercizio l'unica interferenza sulla componente è dovuta all'occupazione di suolo delle opere in progetto.

In particolare si sottolinea che sulla parete rocciosa posta in destra idrografica del torrente Cellina, di fronte all'opera di restituzione, non si prevede alcun problema di stabilità collegato all'azione erosiva delle acque in uscita.

La configurazione del manufatto prevede infatti idonei frangi acqua finalizzati alla dispersione del getto in uscita, pertanto nel sito è garantita nel tempo la condizione di stabilità rilevata, ossia non si evidenziano criticità tali da implicare un'alterazione dell'attuale morfologia caratterizzante il tratto di alveo interessato.

4.3.4 *Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi*

4.3.4.1 *Fase di Cantiere*

Le sponde del Lago di Barcis, in considerazione del carattere artificiale del bacino stesso, sono completamente prive di vegetazione acquatica, pertanto si può escludere la perdita di habitat naturale in corrispondenza dell'area di cantiere.

La realizzazione del manufatto di restituzione, invece, andrà ad interessare il versante sinistro della forra, che risulta colonizzato dalla vegetazione, pertanto la realizzazione del manufatto di restituzione e delle opere murarie annesse comporterà una modifica, seppur circoscritta, del versante ed una conseguente perdita di soprassuolo boscato, oltre alla sottrazione di substrato roccioso disponibile per una futura ricolonizzazione da parte di formazioni arboree tipiche dell'area.

Per quanto riguarda la componente faunistica, le specie potenzialmente interferite risultano quelle ornitiche, poichè le attività previste comportano la perdita di limitate porzioni di habitat da esse potenzialmente frequentate come sito di alimentazione o riproduttivo.

È opportuno sottolineare che, al di fuori dell'area circoscritta di intervento, si riscontra comunque nelle immediate vicinanze la presenza di habitat di equivalente valore ecosistemico, e che le specie animali presenti continueranno pertanto ad avere a disposizione territori in grado di sostenere in modo più che adeguato le loro necessità trofiche e di offrire siti idonei alla riproduzione.

In base a quanto sopra esposto, considerato che non vi sarà perdita di habitat lungo la sponda del bacino lacustre e che il potenziale impatto sarà circoscritto ad un'area limitata, localizzata lungo il versante sinistro della forra, si può concludere che la perdita di habitat conseguente alle operazioni di realizzazione dell'opera non comporta un'incidenza significativa sulla conservazione di specie animali e vegetali caratteristiche dell'area.

Dalle analisi svolte per le altre componenti ambientali, si possono inoltre escludere impatti significativi di tipo indiretto, in particolare dovuti a inquinamento atmosferico, rumore, torbidità delle acque.

4.3.4.2 *Fase di Esercizio*

Considerando le caratteristiche dell'opera, durante la fase di esercizio non si prevedono impatti significativi sulle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

4.3.5 *Salute Pubblica*

4.3.5.1 *Fase di Cantiere*

I possibili impatti sulla componente salute pubblica dovuti agli interventi di progetto sono riconducibili essenzialmente alla fase di cantiere, in particolare a:

- le emissioni sonore generate dalle macchine operatrici e dai mezzi di trasporto coinvolti;

- le emissioni di polvere derivanti dalle attività di cantiere;
- le emissioni di gas inquinanti da parte delle macchine operatrici;
- la contaminazione delle acque superficiali e sotterranee dovuta a sversamenti accidentali.

Nello specifico, le sorgenti sonore in questa fase non saranno continue; il rumore complessivo generato dal cantiere, infatti, dipenderà dal numero e dalla tipologia delle macchine in funzione in un determinato momento e dal tipo di attività svolta, pertanto risulta molto variabile nelle ventiquattro ore, con massimi nelle ore diurne e minimi in quelle notturne per la fermata dell'attività di cantiere. Tale fase, inoltre, sarà solo temporanea, pertanto gli impatti sonori non saranno rilevanti.

Anche l'emissione di polveri e gas di scarico in atmosfera durante la fase di realizzazione dello scarico di superficie sarà limitata nel tempo e, oltretutto, circoscritta alla sola area di cantiere. Si prevedono moderati effetti puntuali entro un raggio di 100 m dal sito interessato di realizzazione delle opere, soprattutto in relazione alla dispersione di polveri dovuta alle operazioni di scavo e di trasporto degli inerti.

Con riferimento all'ambiente idrico, le misure preventive previste dal progetto ne garantiscono la tutela, di conseguenza non si prevedono effetti peggiorativi sulle acque superficiali e sotterranee.

Considerato il contesto in cui avverranno le attività di cantiere, e tenuto conto del loro carattere temporaneo, è possibile ritenere che gli impatti sulla componente salute pubblica siano non significativi.

Si precisa comunque che in detta fase, a tutela della salute degli abitanti dell'area circostante, saranno prese tutte le misure atte a limitare i potenziali impatti provocati dalle attività di cantiere.

4.3.5.2 *Fase di Esercizio*

Durante la fase di esercizio non si prevedono impatti significativi sulla componente salute pubblica.

4.3.6 *Rumore*

4.3.6.1 *Fase di Cantiere*

Durante la fase di realizzazione del progetto il rumore sarà generato prevalentemente dalle macchine operatrici utilizzate nelle attività di scavo e di realizzazione delle opere di imbocco e di restituzione e della galleria.

Il rumore complessivo generato dalle attività di cantiere dipenderà dal numero e dalla tipologia delle macchine in funzione in un determinato

momento e dal tipo di attività svolta. Esso, pertanto, risulta molto variabile, con massimi nelle ore diurne e minimi in quelle notturne per la fermata dell'attività di cantiere.

Va inoltre ricordato che gli impatti sonori prodotti dall'attività di cantiere saranno temporanei, ossia limitati al periodo di realizzazione dell'opera.

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata quantitativamente simulando tramite modello di calcolo lo scenario costituito dalla fase più rumorosa, corrispondente alla realizzazione dell'opera di imbocco.

Durante la fase di realizzazione della galleria, invece, i dumper adibiti al trasporto del materiale e l'autopompa per il calcestruzzo si muoveranno principalmente all'interno della galleria stessa, pertanto il rumore prodotto risulterà notevolmente attenuato.

Dalle modellazioni eseguite risulta che nel periodo diurno i valori di pressione sonora generati dalle attività di cantiere in corrispondenza delle abitazioni sono compresi tra 42,7 dB(A) e 48,7 dB(A) a seconda del ricettore considerato.

Valori più elevati, superiori ai 60 dB(A), sono stati registrati in corrispondenza del ristorante. Il livello di pressione sonora massima atteso presso di esso è pari a 62,4 dB(A).

Dall'analisi dei precedenti valori di pressione sonora presso i potenziali ricettori, considerando inoltre che le attività di cantiere avranno luogo solo in periodo diurno e avranno un carattere temporaneo, si ritiene che le interferenze sulla componente saranno poco significative.

Inoltre è stato valutato l'impatto acustico generato dall'esplosivo che sarà impiegato per lo scavo della galleria. I fenomeni acustici che si genereranno in questo caso saranno impulsivi, ovvero di breve durata, non continui ed avvertibili in maniera differenziata a seconda dell'ubicazione del punto di scavo. In particolare nel tratto di imbocco si procederà con volate di minore entità, cui corrisponderà una potenza sonora limitata.

Tale fenomeno, pertanto, in considerazione del suo carattere istantaneo e della distanza temporale tra due eventi esplosivi (una volata ogni due giorni circa), produrrà una interferenza limitata che, in ogni caso, sarà monitorata al fine di mettere in atto eventuali misure di mitigazione, qualora si rendessero necessarie.

4.3.6.2 *Fase di Esercizio*

Durante la fase di esercizio dell'opera in progetto non si prevedono impatti sulla componente rumore.

4.3.7 *Paesaggio*

4.3.7.1 *Fase di Cantiere*

Durante la fase di realizzazione dell'opera si ritiene che l'allestimento del cantiere avrà un impatto temporaneo, e comunque di minima entità, sul paesaggio.

La presenza del cantiere implicherà presumibilmente una riduzione della panoramicità della porzione di sponda lacustre interessata dai lavori, per la presenza delle attrezzature e mezzi di cantiere, delle baracche e delle eventuali recinzioni.

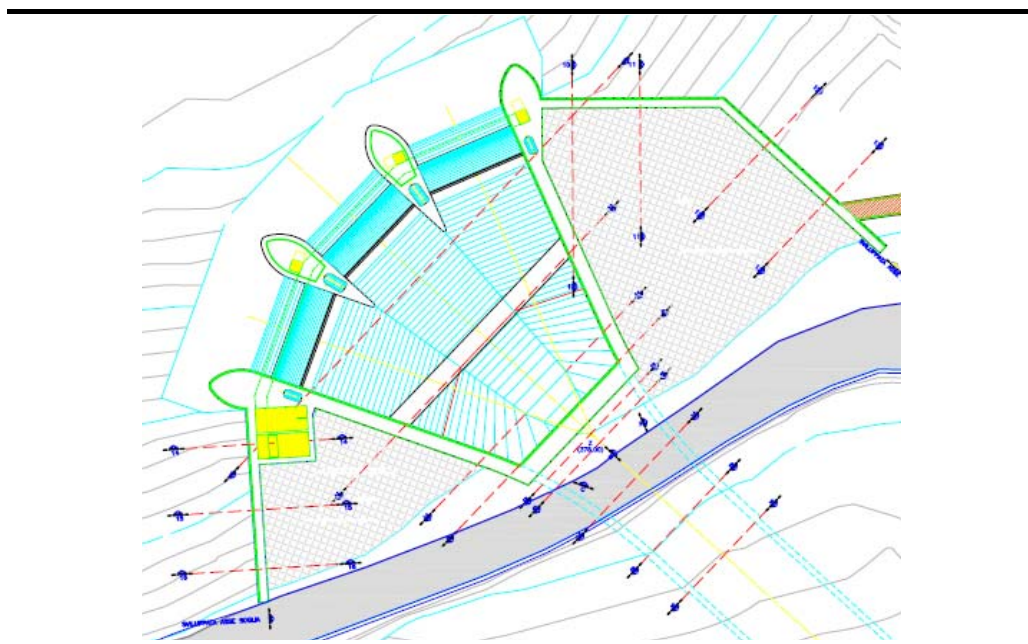
Tali alterazioni degli elementi paesaggistici originari sono comunque da ritenersi di esigua entità in relazione alla loro temporaneità, limitata alla durata dei lavori.

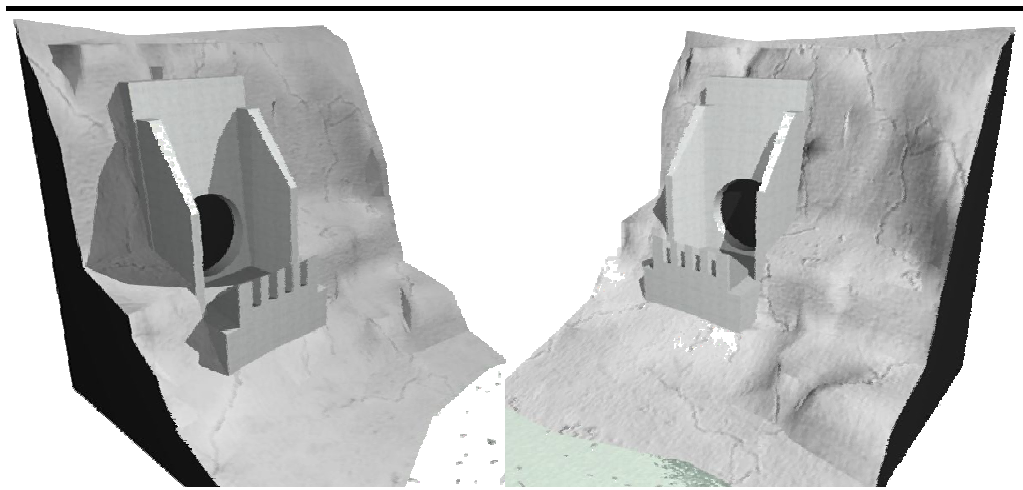
4.3.7.2 *Fase di Esercizio*

L'analisi dell'impatto paesaggistico è sviluppata studiando le interferenze dello scarico superficiale con le componenti paesaggistiche che caratterizzano il territorio.

Nelle seguenti *Figure* si riportano la planimetria dell'opera di imbocco e due simulazioni tridimensionali, secondo prospettive diverse, raffiguranti il manufatto di restituzione, inserito lungo il versante sinistro, che viene ricostruito secondo la reale morfologia tridimensionale.

Figura 4.3.7.2a *Planimetria dell'Opera di Imbocco*





Allo scopo di effettuare una corretta valutazione dell'incidenza paesaggistica dell'opera sono stati individuati dei punti di vista dai quali verificare l'entità del potenziale impatto.

È stata innanzitutto dedicata un'attenzione particolare all'individuazione di punti di vista utili alla stima degli effetti dell'inserimento del manufatto di imbocco, il quale sarà sicuramente visibile dalla direttrici di traffico che contornano il bacino lacustre, ed è stata inoltre considerata la presenza dell'opera di restituzione, la quale sarà solo parzialmente visibile dalla strada panoramica della forra, che risulta per di più raramente frequentata poiché chiusa al traffico veicolare e aperta a visitatori solo in occasioni finora eccezionali.

Si è quindi provveduto, mediante rendering fotografico, a visualizzare le trasformazioni che conseguiranno all'inserimento delle opere in progetto e confrontarle con lo stato di fatto. I rendering includono anche il pontile alla destra del muro di raccordo del manufatto di imbocco, che secondo le ipotesi di progetto dovrebbe essere realizzato a termine dei lavori, in quanto la costruzione dell'opera comporterà la demolizione del pontile esistente.

Nelle *Figure 4.3.7.2c-d* si riportano i rendering realizzati.

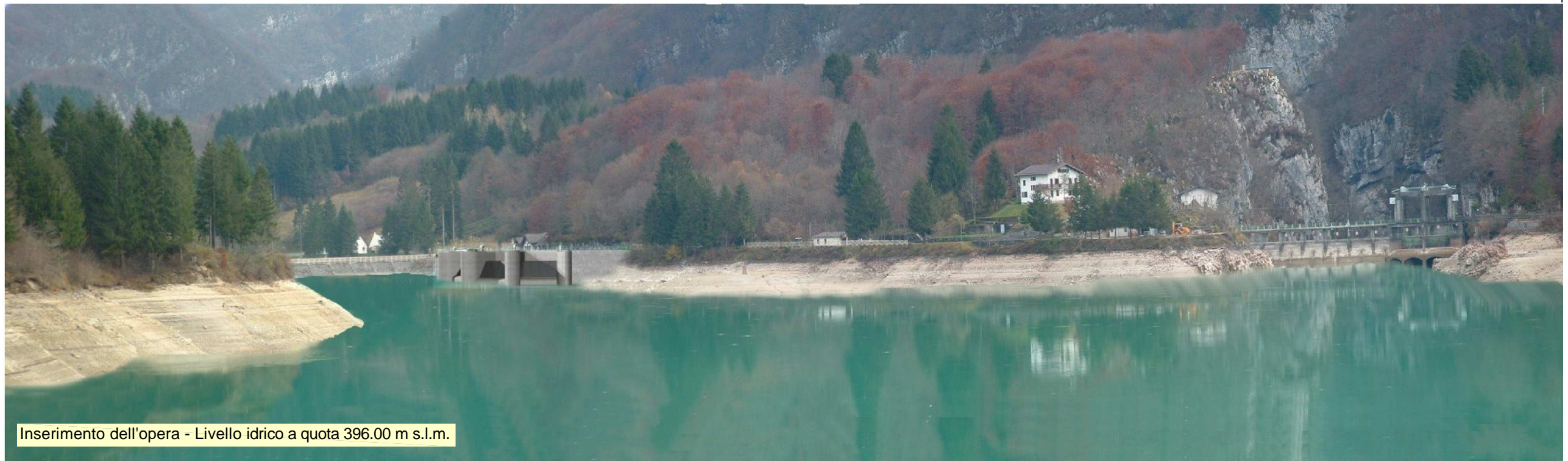
Per i punti di vista dalla sponda sinistra del lago, i rendering sono stati effettuati con due diversi livelli delle acque (a quota 396 e 401,5 m s.l.m.), così da poter valutare l'inserimento dell'opera in circostanze di regolazione differenti.

A conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, è stato determinato il grado di *Impatto Paesaggistico* dell'opera.

Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della Sensibilità Paesaggistica e l'Incidenza Paesaggistica dei manufatti, come riportato nella *Tabella* seguente.



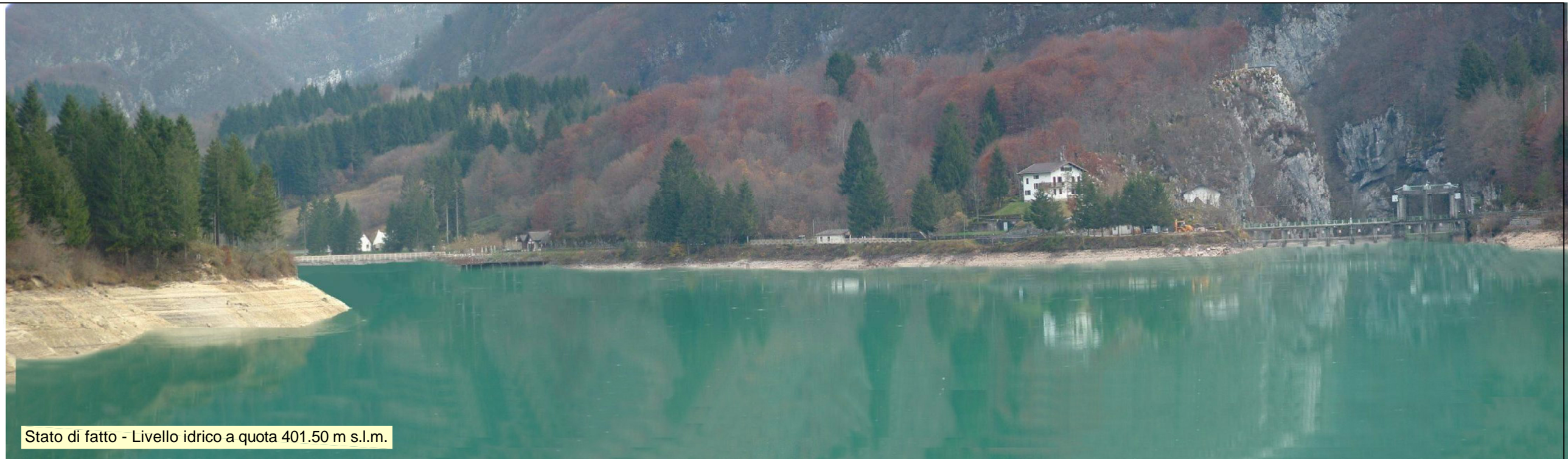
Stato di fatto - Livello idrico a quota 396.00 m s.l.m.



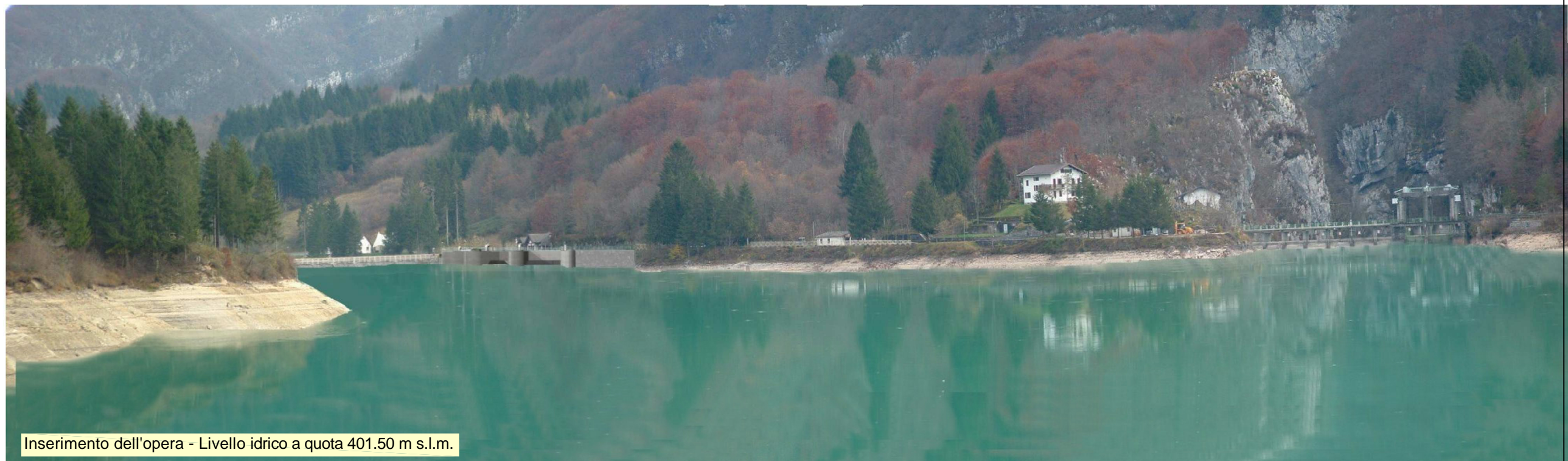
Inserimento dell'opera - Livello idrico a quota 396.00 m s.l.m.



 ERM Italia S.p.A.		Via San Gregorio, 38 I - 20124 Milano Tel. +39 02 67 44 01 Fax +39 02 67 07 83 82 Email info.italy@erm.com	
Progetto: Scarico di Superficie Ausiliario in Sponda Sinistra Barcis (PN)			
Figura: 4.3.7.2c Fotoinserimento dell'Opera (1 di 2)			
Revisione:	00	Scala:	-
Data:	Maggio 2010	Commissa:	0109480
Formato:	A3	Disegnato da:	AF
Layout:	4.3.7.2a_1dd	Controllato da:	LOB
			



Stato di fatto - Livello idrico a quota 401.50 m s.l.m.



Inserimento dell'opera - Livello idrico a quota 401.50 m s.l.m.



 ERM Italia S.p.A.		Via San Gregorio, 38 I - 20124 Milano Tel. +39 02 67 44 01 Fax +39 02 67 07 83 82 Email info.italy@erm.com	
Progetto: Scarico di Superficie Ausiliario in Sponda Sinistra Barcis (PN)			
Figura: 4.3.7.2c Fotoinserimento dell'Opera (2 di 2)			
Revisione:	00	Scala:	-
Data:	Maggio 2010	Commissa:	0109480
Formato:	A3	Disegnato da:	Mau
Layout:	4.3.7.2a_2d2	Controllato da:	LOB
			



Stato di fatto



Inserimento dell'opera



		ERM Italia S.p.A. <small>Via San Gregorio, 38 I - 20124 Milano Tel. +39 02 67 44 01 Fax +39 02 67 07 83 82 Email info.italy@erm.com</small>	
Progetto: Scarico di Superficie Ausiliario in Sponda Sinistra Barcis (PN)			
Figura: 4.3.7.2d Fotoinserimento dell'Opera			
Revisione:	00	Scala:	-
Data:	Maggio 2010	Commissa:	0109480
Formato:	A3	Disegnato da:	Mau
Layout:	4.3.7.2b	Controllato da:	LOB
			

Tabella 4.3.7.2a *Impatto Paesaggistico dell'Intervento*

Componenti	Sensibilità Paesaggistica	Grado di Incidenza	Impatto Paesaggistico
Componente Ecologico – Ambientale e Naturalistica e Morfologica	Medio Alta	Medio Basso	Medio
Componente Estetica Visuale - Percettiva	Media	Medio	Medio
Componente Storico – Insediativa, Architettonica e Culturale e Simbolica	Basso	Basso	Basso

In sintesi per la natura e la collocazione dell'intervento si ritiene che le interferenze indotte dalla realizzazione del nuovo scarico ausiliario di superficie siano da considerarsi generalmente medio-basse.

**ERM has 145 offices
across the following
countries worldwide**

Argentina	The Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Panama
Brazil	Peru
Canada	Poland
Chile	Portugal
China	Puerto Rico
Colombia	Romania
France	Russia
Germany	Singapore
Hong Kong	South Africa
Hungary	Spain
India	Sweden
Indonesia	Taiwan
Ireland	Thailand
Italy	United Arab Emirates
Japan	UK
Kazakhstan	US
Korea	Venezuela
Malaysia	Vietnam
Mexico	

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy