



# **Adeguamento delle Opere di Scarico della Diga di Ca' Zul (PN)**

Studio Preliminare Ambientale

Edison S.p.A.

Revisione: 0

<b>Ing. OMAR MARCO RETINI</b> ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA N° 2234 Sezione A INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE
---

**Rapporto Finale**

**Maggio 2015**



## Riferimenti

<b>Titolo</b>	Adeguamento delle Opere di Scarico della Diga di Ca' Zul (PN) Studio Preliminare Ambientale
<b>Cliente</b>	Edison S.p.A.
<b>Autore/i</b>	Cristina Bernacchia, Flavio Colombo, Laura Gagliardi, Lara Gallo, Caterina Mori, Lorenzo Magni, Andrea Panicucci, Paolo Picozzi, Omar Retini, Giovanna Sala
<b>Verificato</b>	Omar Retini
<b>Approvato</b>	Omar Retini
<b>Numero di progetto</b>	2193
<b>Numero di Pagine</b>	143
<b>Data</b>	Maggio 2015

## Colophon

Tauw Italia Srl  
Lungarno Mediceo, 40 Pisa  
Telefono +39 050 54 27 80  
Fax +39 050 31 36 505

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. Tauw Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da Tauw Italia che opera in conformità con gli standard di qualità ed è accreditata:

UNI EN ISO 9001:2008

**GRUPPO DI LAVORO**

Lo Studio Preliminare Ambientale è stato sviluppato dal gruppo di lavoro della Società Tauw Italia riportato di seguito di cui l'Ing. Omar Retini è stato il coordinatore.

Consulente	Attività	Firma
Omar Retini	Coordinamento generale	
Paolo Picozzi	Impostazione generale, Quadro di Riferimento Programmatico, revisione generale	
Caterina Mori	Project manager, revisione elaborati, Componente Traffico	
Cristina Bernacchia	Quadro di Riferimento Programmatico, Componente Paesaggio	
Giovanna Sala	Stato Attuale Componente Atmosfera	
Lara Gallo	Stima impatti Componente Atmosfera	
Andrea Panicucci	Revisione Stima Impatti Componente Atmosfera	
Flavio Colombo	Componenti Ambiente Idrico e Suolo e Sottosuolo	
Filippo Bernini	Componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	
Lorenzo Magni	Componenti Salute Pubblica, Rumore e Radiazioni non Ionizzanti	

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>7</b>
1.1	<b>Motivazioni del progetto .....</b>	<b>7</b>
1.2	<b>Normativa applicabile.....</b>	<b>8</b>
1.3	<b>Struttura dello Studio Preliminare Ambientale .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>10</b>
2.1	<b>Pianificazione Territoriale e Paesaggistica.....</b>	<b>10</b>
2.1.1	Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG) della Regione Friuli Venezia Giulia .....	10
2.1.2	Piano di Governo del Territorio (PGT) della Regione Friuli Venezia Giulia .....	11
2.1.3	Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Friuli Venezia Giulia.....	18
2.1.4	Pianificazione Provinciale .....	18
2.1.5	Ricognizione vincoli territoriali e paesaggistici .....	18
2.2	<b>Pianificazione Locale .....</b>	<b>20</b>
2.2.1	Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) del Comune di Tramonti di Sopra.....	20
2.3	<b>Pianificazione Settoriale .....</b>	<b>23</b>
2.3.1	Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria (PRMQA) della Regione Friuli Venezia Giulia .....	23
2.3.2	Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Friuli Venezia Giulia .....	24
2.3.3	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione .....	24
2.3.4	Aree Appartenenti a Rete Natura 2000 ed Aree Naturali Protette .....	25
2.4	<b>Conclusioni .....</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>32</b>
3.1	<b>Generalità .....</b>	<b>32</b>
3.2	<b>Descrizione del Progetto.....</b>	<b>32</b>
3.2.1	Scarico di Superficie in Corpo Diga .....	33
3.2.2	Sovralzo del Piano di Coronamento.....	34
3.3	<b>Cantierizzazione.....</b>	<b>35</b>
3.3.1	Generalità.....	35
3.3.2	Organizzazione del cantiere.....	36
3.3.3	Modalità di esecuzione dei lavori .....	37
3.4	<b>Uso di Risorse e Interferenze con l'Ambiente .....</b>	<b>39</b>
3.4.1	Risorse Impiegate .....	39
3.4.2	Atmosfera e Qualità dell'Aria.....	40
3.4.3	Prelievi e Scarichi Idrici .....	40
3.4.4	Suolo .....	40
3.4.5	Rifiuti .....	40
3.4.6	Rumore .....	40
3.4.7	Traffico .....	41
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>44</b>
4.1	<b>Definizione dell'Ambito Territoriale e dei Fattori e Componenti Ambientali Interessati dal Progetto.....</b>	<b>44</b>
4.2	<b>Stato Attuale delle Componenti Ambientali.....</b>	<b>46</b>
4.2.1	Atmosfera e Qualità dell'Aria.....	46
4.2.2	Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo.....	54
4.2.3	Suolo e Sottosuolo .....	60
4.2.4	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi .....	75
4.2.5	Salute Pubblica .....	92

4.2.6	Rumore e Vibrazioni.....	94
4.2.7	Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti .....	99
4.2.8	Paesaggio .....	102
<b>4.3</b>	<b>Stima degli Impatti .....</b>	<b>114</b>
4.3.1	Atmosfera e Qualità dell'Aria.....	114
4.3.2	Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo.....	119
4.3.3	Suolo e Sottosuolo .....	120
4.3.4	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi .....	121
4.3.5	Salute Pubblica .....	127
4.3.6	Rumore e Vibrazioni.....	127
4.3.7	Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti .....	133
4.3.8	Paesaggio .....	134
4.3.9	Traffico .....	142

**ALLEGATI**

<b>Allegato A</b>	<b>Relazione Paesaggistica</b>
<b>Allegato B</b>	<b>Screening di Incidenza Ambientale</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente Studio Preliminare Ambientale riguarda il progetto esecutivo degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della diga di Ca' Zul (o del Ciul) sul torrente Meduna, sita nel Comune di Tramonti di Sopra, in Provincia di Pordenone, Regione Friuli Venezia Giulia, di proprietà Edison S.p.A., Business Unit Asset Gestione Idroelettrica. La localizzazione della diga è rappresentata in Figura 1a.

Tali interventi si sono resi necessari a seguito della nota ricevuta da Edison S.p.A. dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), Direzione generale per le dighe, le infrastrutture idriche ed elettriche, Divisione 5 - Coordinamento controllo delle dighe in esercizio (Prot. 7290/R.U. del 20 luglio 2009) relativa alla rivalutazione idrologico – idraulica riguardante la diga di Ca' Zul, con cui lo stesso Ministero ha trasmesso il proprio parere in merito alla portata di riferimento millenaria ed alla sicurezza idraulica del serbatoio in oggetto.

Nello specifico il Ministero ha individuato che la portata di piena con tempo di ritorno 1.000 anni è pari a  $Q_{T1000} = 700 \text{ m}^3/\text{s}$ , a fronte di una portata massima attualmente esitabile dagli scarichi della diga pari a  $Q_{SC \text{ max}} = 454 \text{ m}^3/\text{s}$ . In considerazione di ciò è stata richiesto ad Edison di predisporre un progetto di interventi volti all'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica della diga stessa.

Si fa presente che il progetto esecutivo a cui è riferito il presente Studio Preliminare Ambientale è stato sviluppato in perfetta continuità con il Progetto Definitivo – Maggio 2013, approvato con parere positivo dalla Direzione Generale per le Dighe, le Infrastrutture Idriche ed Elettriche con Nota Prot. 8464 del 26/06/2013, aggiornato per tenere conto delle osservazioni contenute nel citato parere.

In sintesi, il progetto prevede l'adeguamento della capacità di scarico della diga a fronte della portata rivalutata della piena con tempo di ritorno 1.000 anni; in particolare è previsto:

- innalzamento della quota di massimo invaso, da 598 m s.l.m. a 599 m s.l.m.;
- conseguente innalzamento del piano di coronamento;
- allargamento dello scarico di superficie in centro allo sbarramento che passa da una configurazione a 6 luci nette da 6,66 m ciascuna (40 m complessivi) a 4 luci nette da 11,25 m ciascuna (45 m complessivi).

La nuova quota di massimo invaso (599 m s.l.m.) e l'allargamento dello sfioratore in centro allo sbarramento determinano l'esitazione dagli scarichi della diga delle portate riportate nella seguente tabella, consentendo quindi lo scarico della portata di piena millenaria stimata dal Ministero pari a  $700 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Opera di scarico	Portata [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
Scarico di superficie in spalla Sinistra	230
Sfioratore in corpo diga	394
Scarico di fondo	81
<b>Totale</b>	<b>705</b>

Si precisa che l'intervento in progetto non determina alcuna modifica della quota di massima regolazione del serbatoio, che rimane fissata a 596 m s.l.m., e delle portate derivate.

L'intervento dunque non ha alcun effetto sui volumi idrici normalmente invasati nel lago e sulle quote di minima e massima regolazione.

### 1.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Come esposto precedentemente il progetto è stato sviluppato per ottemperare alle prescrizioni riportate nella nota Prot. 7290/R.U. del 20 luglio 2009 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), Direzione generale per le

dighe, le infrastrutture idriche ed elettriche, Divisione 5 - Coordinamento controllo delle dighe in esercizio relativa alla rivalutazione idrologico – idraulica riguardante la diga di Ca' Zul.

## 1.2 NORMATIVA APPLICABILE

L'opera oggetto del presente progetto è individuata nell'Allegato II (progetti soggetti a procedura di VIA nazionale) della parte seconda del Dlgs 152/2006 e s.m.i al n. 13:

*Impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, di altezza superiore a 15 m o che determinano un volume d'invaso superiore ad 1.000.000 m<sup>3</sup>, nonché impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque a fini energetici in modo durevole, di altezza superiore a 10 m o che determinano un volume d'invaso superiore a 100.000 m<sup>3</sup>, con esclusione delle opere di confinamento fisico finalizzate alla messa in sicurezza dei siti inquinati.*

Inoltre il n. 18 dello stesso allegato assoggetta a VIA nazionale:

*Ogni modifica o estensione dei progetti elencati nel presente allegato, ove la modifica o l'estensione di per sé sono conformi agli eventuali limiti stabiliti nel presente allegato.*

Date le caratteristiche del progetto, la modifica non comporta l'applicazione di tale disposizione.

Dunque trova applicazione il comma 1 dell'articolo 20, che prevede l'esecuzione di procedura di verifica per l'assoggettamento a VIA:

*[...] nel caso di progetti:*

*[...]*

*b) inerenti le modifiche o estensioni dei progetti elencati all'allegato II la cui realizzazione potenzialmente può produrre effetti negativi e significativi sull'ambiente.*

*[...]*

Il progetto è quindi sottoposto a procedura di Verifica di Assoggettabilità alla VIA.

Inoltre va considerato che il sito di localizzazione della diga ricade, in tutto o in parte:

- nel Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane, istituito con Legge Regionale della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia n. 42 del 30 settembre 1996, il cui confine transita lungo il lato di monte del coronamento della diga stessa;
- nell'area Rete Natura 2000 SIC/ZPS IT3310001 "Dolomiti Friulane";
- nell'area IBA (Important Birds Area) 047 "Prealpi Carniche";
- è interessato da vincoli DLgs 42/2004 articolo 142 comma 1 lettera f (parchi nazionali o regionali), lettera c (Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde), lettera b (sponde dei laghi) e, parzialmente, lettera g (territori coperti da foreste e da boschi).

Data la localizzazione dell'intervento, oltre alla documentazione relativa alla procedura di Verifica di Assoggettabilità alla VIA, è stata anche prodotta la Relazione Paesaggistica (vedi Allegato A) per l'ottenimento della autorizzazione paesaggistica all'intervento (ai sensi dell'articolo 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) e lo Screening di Incidenza Ambientale (ai sensi dell'articolo 5 del DPR 357/97; vedi Allegato B).



### **1.3 STRUTTURA DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

Il presente Studio Preliminare Ambientale è stato redatto con riferimento ai contenuti stabiliti dall'Allegato V alla parte seconda del DLgs 152/2006 e s.m.i..

Oltre alla presente *Introduzione*, il documento contiene:

- *Quadro di Riferimento Programmatico*, dove sono illustrati ed analizzati i rapporti dell'opera e del progetto con le prescrizioni degli strumenti di piano e di programma vigenti;
- *Quadro di Riferimento Progettuale*, dove, dopo una sintetica descrizione della diga esistente, è presentato il progetto di intervento proposto, descritta la fase di cantierizzazione, presentato il cronoprogramma dei lavori, individuate le risorse utilizzate e le interferenze ambientali potenziali derivanti dalla realizzazione del progetto proposto;
- *Quadro di Riferimento Ambientale*, dove è riportata la descrizione dello stato attuale delle componenti ambientali e quindi sono analizzati, stimati e valutati gli impatti attesi per effetto delle azioni di progetto. Quando necessario, sono descritte le metodologie adottate d'indagine e di valutazione degli impatti sulle componenti ambientali.

Al presente documento sono allegati:

- Allegato A - Relazione Paesaggistica per l'ottenimento della autorizzazione paesaggistica all'intervento (ai sensi dell'articolo 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.), in quanto il progetto proposto ricade in aree sottoposte alla disciplina di cui alla Parte III del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.; l'Allegato A è stato redatto secondo i contenuti di cui al DPCM 12/12/2005;
- Allegato B - Screening di Incidenza Ambientale (ai sensi dell'articolo 5 del DPR 357/97 ed in accordo alla Delibera di Giunta Regionale della Regione Friuli Venezia Giulia 11 luglio 2014, n. 1323 "Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza di piani, progetti e interventi").

## **2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

Nel presente Capitolo si riporta l'analisi di piani e programmi vigenti nell'area interessata dal progetto.

### **2.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA**

Di seguito sono analizzati i seguenti livelli di Pianificazione Paesaggistica vigenti:

- Pianificazione Regionale:
  - Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG) della Regione Friuli Venezia Giulia;
  - Piano di Governo del Territorio (PGT) della Regione Friuli Venezia Giulia;
  - Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Friuli Venezia Giulia;
- Pianificazione Provinciale.

L'analisi è stata integrata con una ricognizione delle aree soggette a vincolo paesaggistico e territoriale effettuata attraverso la consultazione di ulteriori fonti ufficiali.

#### **2.1.1 Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG) della Regione Friuli Venezia Giulia**

Il territorio regionale è attualmente governato dal Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG) che detta regole ed indirizzi per tutta la pianificazione urbanistica, sia dal punto di vista paesaggistico che da quello economico - sociale.

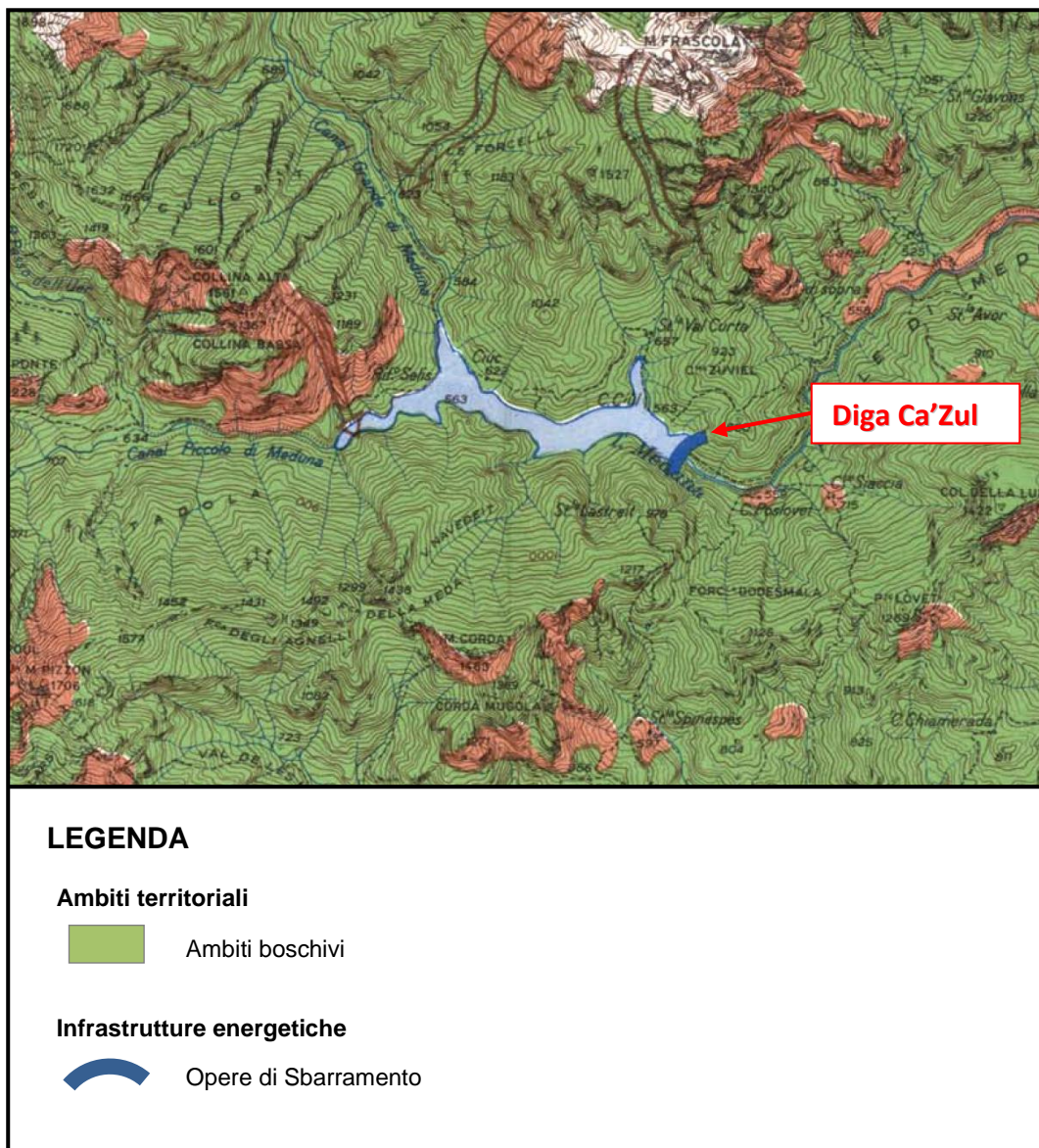
Il Piano è stato approvato con D.P.G.R. n.0826/Pres del 15/09/1978 ed è ancora vigente.

Il PURG è il piano di riferimento diretto per tutti gli Enti Locali (comuni, comunità montane e consorzi) ed è lo strumento principale con cui la Regione governa il suo territorio.

L'obiettivo del Piano è quello di consentire uno sviluppo controllato del territorio in tutte le sue componenti, da quelle residenziali e produttive a quelle infrastrutturali ed ambientali: il piano indica gli obiettivi per gli insediamenti edilizi, urbani, rurali e per le attività industriali, agrarie e terziarie, da esercitarsi sul territorio, ed individua le zone di interesse storico, ambientale e paesaggistico, dettandone gli indirizzi di tutela.

##### *2.1.1.1 Rapporti con il progetto*

Nella seguente Figura 2.1.1.1a si riporta un estratto della Tavola 6 allegata al Volume 3 "Schema di Assetto Territoriale" (ottobre 1978).

**Figura 2.1.1.1a Estratto Tavola 6 “Schema di Assetto Territoriale” - PURG**


La diga Ca' Zul è classificata come “Opera di sbarramento” nella categoria delle “infrastrutture energetiche” esistenti. Tali opere sono disciplinate dall'art.25 del Capo 3° delle NTA che non prevede particolari prescrizioni ne' disposizioni per la tipologia di interventi quali quelli in oggetto.

## 2.1.2 Piano di Governo del Territorio (PGT) della Regione Friuli Venezia Giulia

La riforma della pianificazione territoriale regionale, avvenuta con la L.R. n.22/2009, prevede che la Regione svolga la funzione della pianificazione territoriale attraverso il Piano del Governo del Territorio, un piano strategico che definisce gli obiettivi per la pianificazione di area vasta.

L'adozione del PGT è avvenuta con D.P.R. n.227 del 31/10/2012. Il procedimento di approvazione si è concluso il 16/04/2013 con il Decreto del Presidente della Regione n.084/Pres., pubblicato sul BUR n.18 del 2/05/2013 (1°supplemento ordinario n.20).

Il PGT entrerà in vigore il diciottesimo mese a decorrere dalla data di pubblicazione sul BUR del decreto di approvazione e comunque non prima del 01/01/2015.

Sono funzioni del PGT:

- la progettazione delle trasformazioni territoriali ;
- la verifica delle coerenze territoriali, il coordinamento di piani, programmi e progetti di livello regionale, costituendo cornice di riferimento territoriale nella quale collocare la programmazione economico-finanziaria della Regione;
- l'elaborazione di indirizzi per la pianificazione di area vasta e per i piani di settore;
- la proposta di una visione d'insieme delle trasformazioni del territorio regionale interconnettendo esigenze di sviluppo economico e di salvaguardia dei valori ambientali;
- la definizione di una adeguata coesione del territorio come risorsa globale e presupposto di sviluppo dei Sistemi Territoriali Locali (STL).

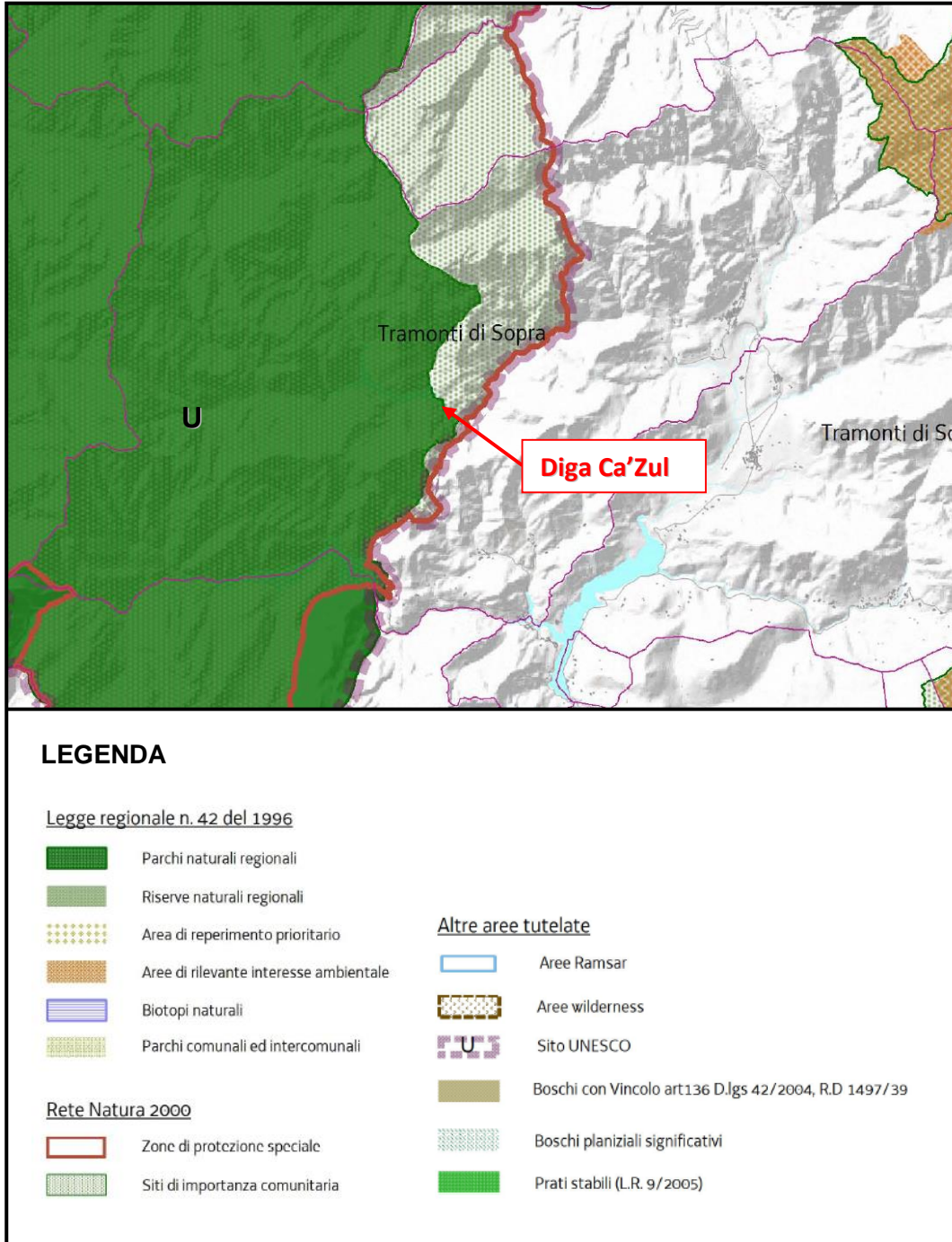
Il PGT è costituito da:

- Relazione di analisi del territorio regionale, che descrive gli ambiti fisici e socioeconomici, ambientali, culturali, insediativi ed infrastrutturali del territorio, nonché le relative criticità e potenzialità, prefigura lo scenario di sviluppo territoriale della regione e definisce i criteri metodologici ai fini del riconoscimento dei STL;
- Carta dei Valori (CDV), documento a carattere processuale che detta criteri ed indirizzi per la pianificazione nell'ambito di area vasta;
- Documento territoriale strategico regionale (DTSR) composto da:
  - strategie e programmi della politica territoriale regionale, obiettivi principali e azioni per il governo del territorio della regione, l'individuazione dei Progetti di territorio di interesse regionale;
  - organizzazione territoriale in STL, quali ambiti di pianificazione di area vasta e di attivazione di processi di sviluppo locale, in cui si attuano i Progetti di territorio e la Carta dei Valori;
- Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

#### *2.1.2.1 Rapporti con il Progetto*

In Figura 2.1.2.1a si riporta uno stralcio della Tavola 1B "Quadro conoscitivo - Natura e morfologia - Biodiversità" che riporta le aree naturali protette e le altre aree sottoposte a tutela presenti nell'intorno della diga di Ca'Zul.

**Figura 2.1.2.1a Estratto Tavola 1B “Quadro conoscitivo - Natura e morfologia - Biodiversità” - PGT Regione Friuli Venezia Giulia**



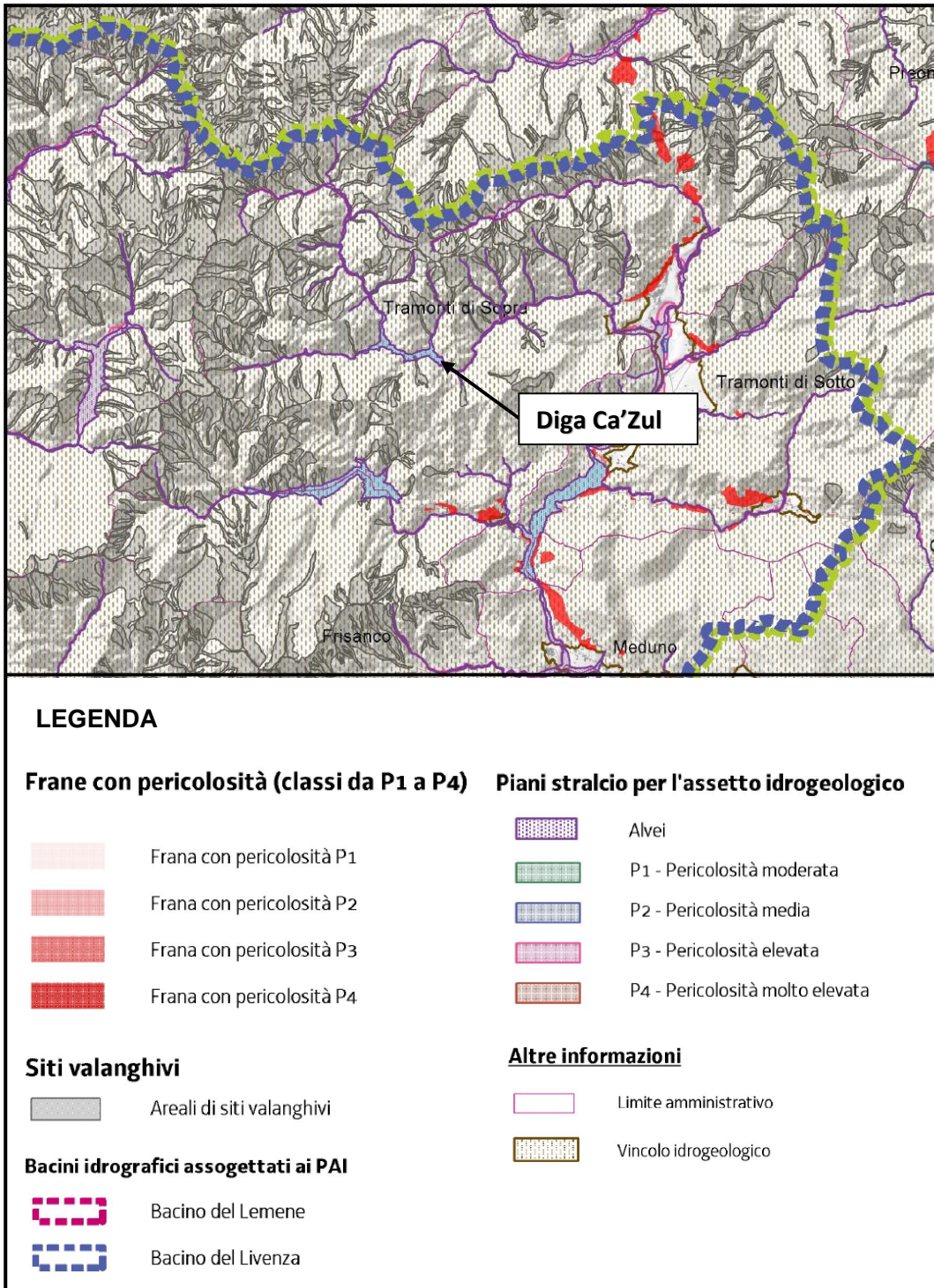
Come mostrato in figura l'area interessata dal progetto per l'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica della diga Ca' Zul ricade in aree sottoposte alla L.R. n.42 del 1996, in particolare nel Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane<sup>1</sup>, in aree appartenenti alla Rete Natura 2000, in particolare in aree SIC/ZPS IT3310001 “Dolomiti

<sup>1</sup> L'Ente Parco sta effettuando un aggiornamento della perimetrazione del Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane. Per dettagli circa lo stato di attuazione dell'aggiornamento dei limiti del Parco si rimanda al successivo Paragrafo 2.3.4.

Friulane” ed in altre aree tutelate, in particolare nel Sito UNESCO “Dolomiti Friulane e d’Oltre Piave”. Le norme tecniche del Piano non prevedono proprie specifiche regolamentazioni per gli interventi nelle aree citate.

In Figura 2.1.2.1b si riporta uno stralcio della Tavola 1C “Quadro conoscitivo - Natura e morfologia - Rischi naturali e vulnerabilità” che riporta le aree a pericolosità, le aree vulnerabili e quelle rischio presenti nel territorio regionale.

**Figura 2.1.2.1b Estratto Tavola 1C “Quadro conoscitivo - Natura e morfologia - Rischi naturali e vulnerabilità” - PGT Regione Friuli Venezia Giulia**



Come mostrato in figura la diga di Ca' Zul è esterna ad aree con pericolosità da frana, siti valanghivi ed aree a pericolosità idrogeologica. Per maggiori dettagli relativi a questioni di carattere idrogeologico si rimanda al Paragrafo 2.3.3 in cui è riportata l'analisi del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

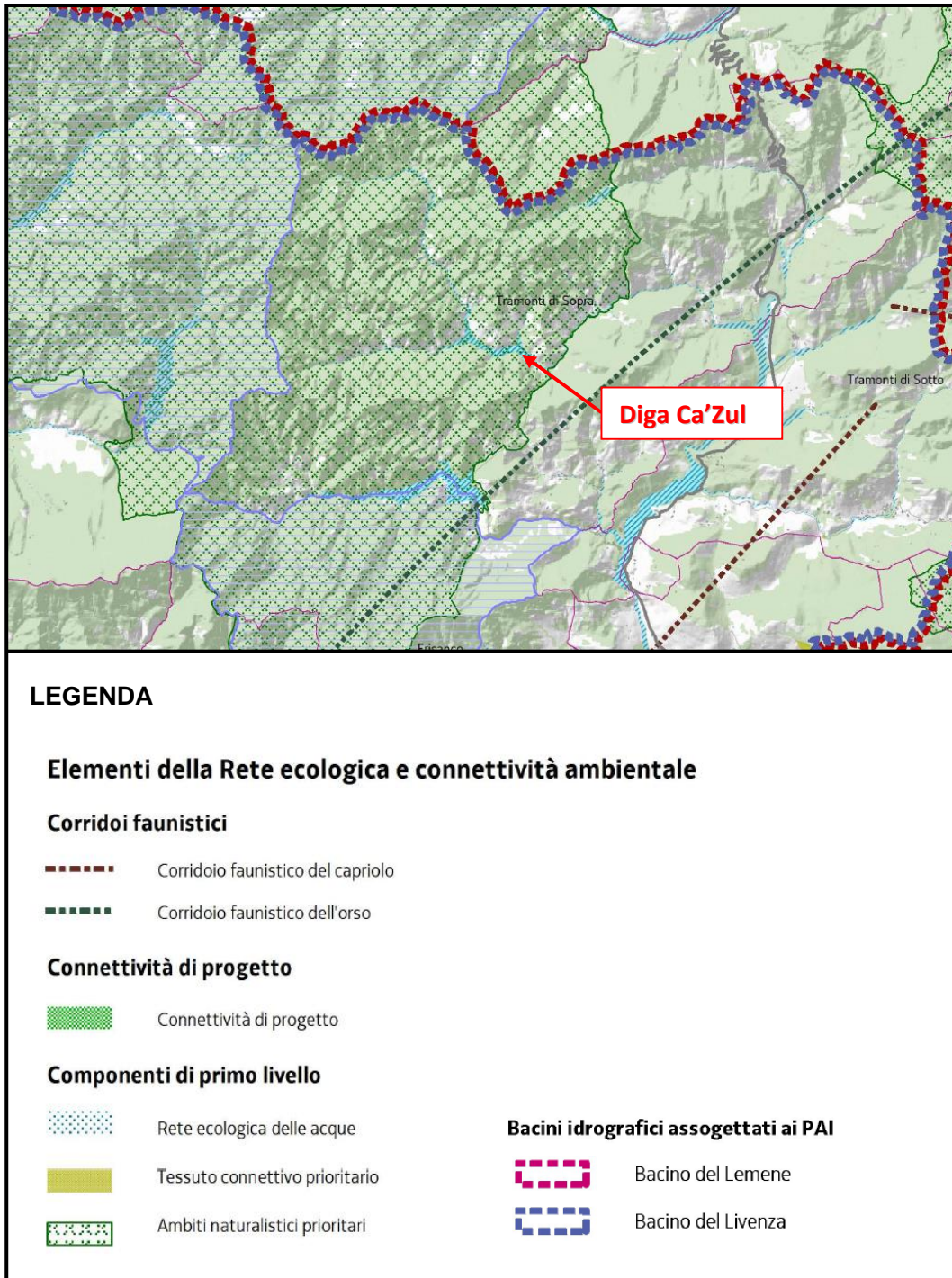
Dall'analisi della figura emerge inoltre che l'area interessata dal progetto ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923. Con particolare riferimento a questo vincolo si veda quanto riportato al successivo Paragrafo 2.2.1 in cui è esaminato il Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Tramonti di Sopra.

Il PGT in esame analizza, attraverso le tre carte di *Documento Territoriale Strategico Regionale* e le quattro *Carte dei Valori*, l'intera piattaforma territoriale regionale (intesa come la rete policentrica dei luoghi e delle relative relazioni) e le componenti territoriali regionali.

Nella Tavola 6 "Documento Territoriale Strategico Regionale - Sistemi territoriali locali" sono riportati i Sistemi Territoriali locali (STL) definiti come l'organizzazione territoriale di area vasta fra comuni appartenenti alla stessa area funzionale: dall'analisi di tale carta emerge che la diga Ca' Zul ricade all'interno del STL n.8. Per ogni STL il Piano ha predisposto delle apposite schede conoscitive che le caratteristiche del sistema in termini naturalistici, storico-culturali, paesaggistici, delle infrastrutture e produttivi. Le schede dettano obiettivi per la pianificazione di area vasta e, dunque, non riguardano il progetto in esame.

In Figura 2.1.2.1c si riporta un estratto della Tavola 7B "Documento Territoriale Strategico Regionale - Piattaforma territoriale regionale - Progetto rete ecologica ambientale" che riporta il progetto della rete ecologica ambientale regionale.

**Figura 2.1.2.1c Estratto Tavola 7B “Documento Territoriale Strategico Regionale - Piattaforma territoriale regionale - Progetto rete ecologica ambientale” - PGT Regione Friuli Venezia Giulia**



La diga Ca' Zul, localizzata all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Livenza, ricade tra gli elementi della rete ecologica e connettività ambientale, in particolare nelle componenti di primo livello “ambiti naturalistici prioritari”. L'art.21 delle NTA di Piano definisce le componenti di primo livello della rete ecologica (al cui interno ricadono anche gli ambiti naturalistici prioritari) come caratterizzate da ambiti di prevalente interesse naturalistico. Il comma 4 dell'art.21 delle NTA di Piano stabilisce che la connettività di progetto è individuata al fine di superare gli

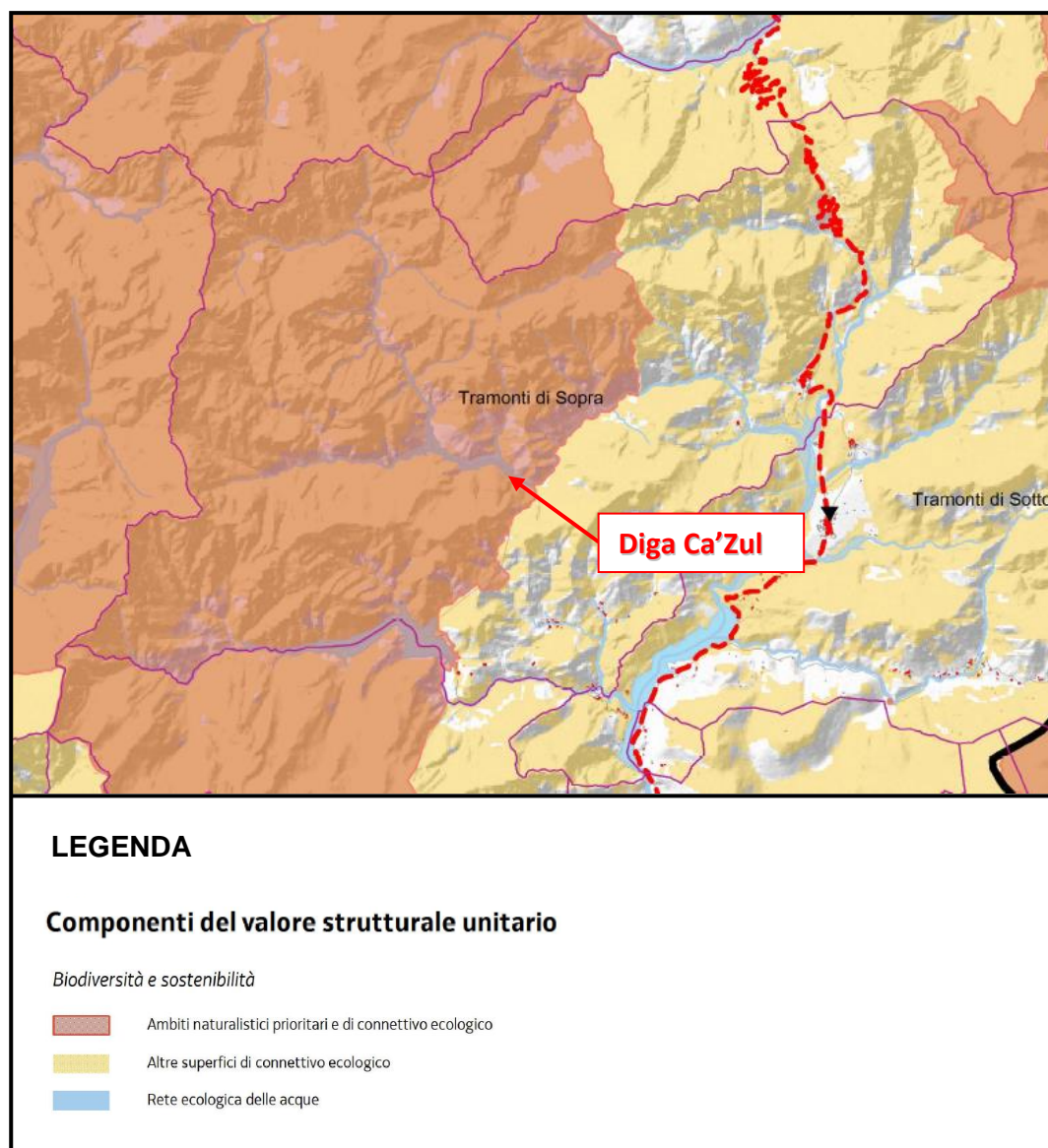


elementi di discontinuità caratterizzanti i sistemi agricoli seminaturali e le aree ad elevata antropizzazione. Le aree individuate costituiscono gli ambiti territoriali prioritari nei quali prevedere la progettazione di dettaglio delle interconnessioni ecologiche di progetto attuabili a livello d'area vasta. Pertanto le norme previste per tali aree non si applicano al progetto di adeguamento delle opere di scarico della diga oggetto del presente Studio.

La cartografia corrispondente alla Carte dei Valori si compone di tre carte suddivise per componenti (Componente storico-culturale e paesaggistica, componente ecologica e Componente produttiva) e di una carta di sintesi delle componenti territoriali (Valore strutturale unitario. Valori complessi - Ambiente, storia, economia).

In Figura 2.1.2.1d si riporta la Carta di sintesi delle componenti territoriali.

**Figura 2.1.2.1d Estratto Tavola 9 “Carta dei Valori - Sintesi delle componenti territoriali. Valore strutturale unitario. Valori complessi. - Ambiente, storia, economia” - PGT Regione Friuli Venezia Giulia**



L'area interessata dal progetto rientra negli ambiti di biodiversità e sostenibilità – ambiti naturalistici prioritari e di connettivo ecologico, come già emerso dall'analisi della cartografia riportata in Figura 2.1.2.1c.

In conclusione il PGT non prevede norme direttamente applicabili al progetto in esame ma mira ad una ricognizione dei valori del territorio regionale ed a fornire strumenti ed indicazioni per una futura pianificazione d'area vasta.

### **2.1.3 Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Friuli Venezia Giulia**

La Regione Friuli Venezia Giulia, in attuazione al Codice dei beni culturali e del paesaggio e della Convenzione europea per il paesaggio, ha avviato le procedure per la redazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Il PPR prevede il riconoscimento delle componenti paesaggistiche attraverso due livelli di approfondimento fondamentali: un primo livello a scala generale omogenea riferita agli "ambiti di paesaggio" ed un secondo livello a scala di dettaglio finalizzato al riconoscimento dei "beni paesaggistici" (ai sensi dell'134).

Ad oggi il Piano risulta ancora in fase di elaborazione e non sono disponibili documenti consultabili.

### **2.1.4 Pianificazione Provinciale**

In Friuli-Venezia Giulia, la presenza di una pianificazione articolata a livello regionale, con strumenti urbanistici e territoriali che si sono susseguiti nel tempo, quali il PURG, il PTR (la cui adozione è stata revocata nel 2010 e dunque non risulta vigente), il PGT ed il PPR, ha fatto sì che risultasse meno urgente l'avvio di una pianificazione territoriale completa a livello provinciale.

Il processo di formazione di un piano di coordinamento provinciale, avviato nel 2002 con la pubblicazione delle "Linee Guida per la stesura del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale P.T.C.P.", non ha prodotto fino ad oggi risultati formali.

Con L.R. n. 14 dell'11/10/2013 "Modifiche alla legge regionale 23 febbraio 2007, n. 5 (Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio), in materia di pianificazione paesaggistica" la Regione ha assegnato alle province la possibilità di redigere propri Programmi Territoriali Strategici (PTS): tuttavia, ad oggi, la Provincia di Pordenone non ha ancora elaborato il proprio PTS.

### **2.1.5 Ricognizione vincoli territoriali e paesaggistici**

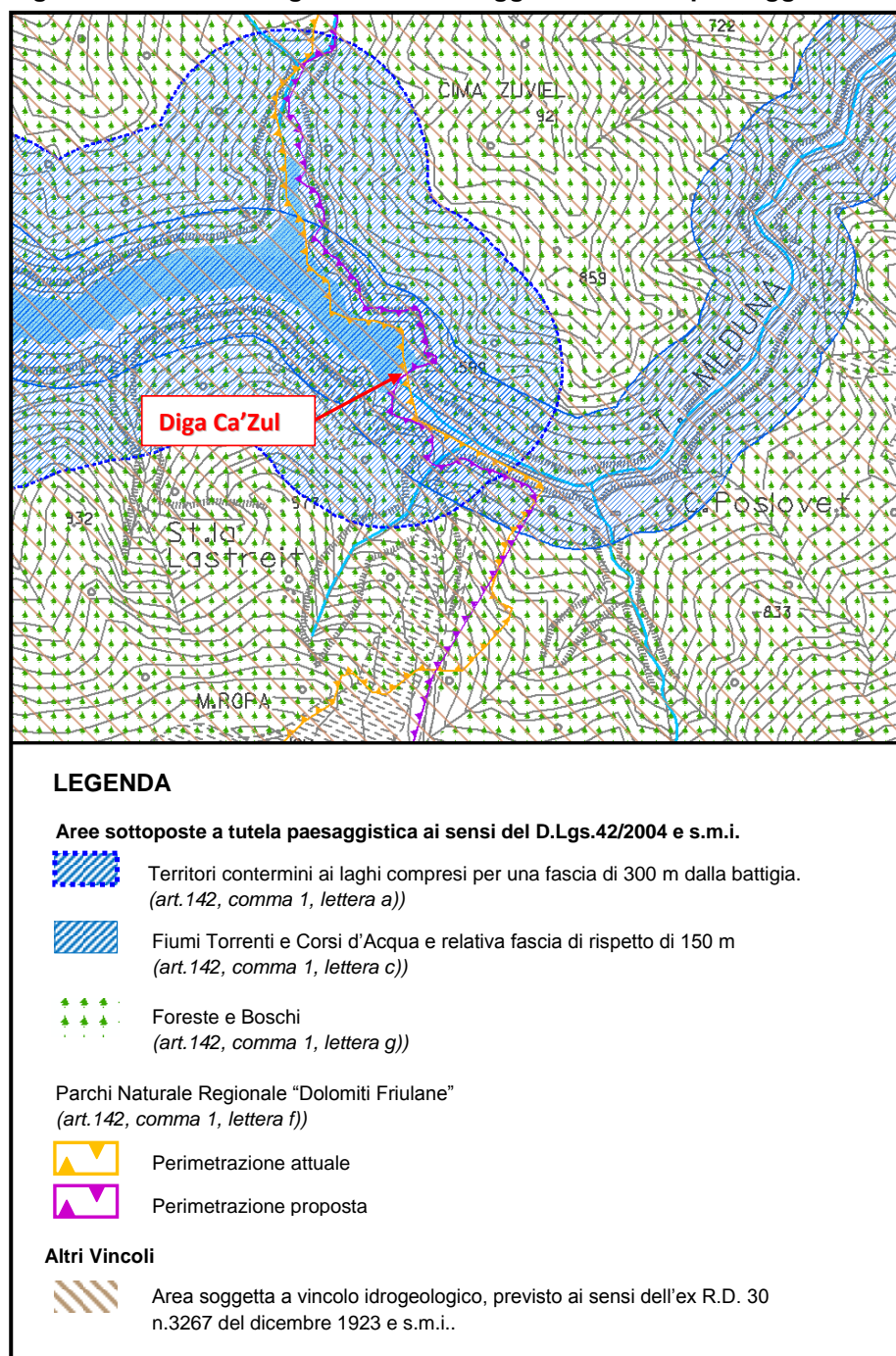
La ricognizione delle aree soggette a vincolo paesaggistico e delle aree sottoposte ad altri vincoli territoriali, presenti nell'area interessata dal progetto di adeguamento delle opere di scarico della diga di Ca'Zul è stata effettuata attraverso la consultazione delle seguenti fonti ufficiali:

- **Pagina "Beni Paesaggistici"** della Regione Friuli Venezia Giulia, raggiungibile all'indirizzo <http://www.regione.fvg.it/rafvvg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA200/FOGLIA5/> che riporta:
  - DGR n.4046 dd 13/09/1996 "L.1497/1939, art.1 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico di 25 cavità naturali del Carso triestino e goriziano";
  - Aree tutelate per legge ai sensi dell'articolo 142 comma 1 lettera c) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n.1775;
  - Aree tutelate per legge ai sensi dell'articolo 142 comma 1 lettera i) Zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n.448;

- **Catalogo dei dati ambientali e territoriali** consultazione del patrimonio informativo regionale di carattere ambientale e territoriale, raggiungibile all'indirizzo <http://irdat.regione.fvg.it/consultatore-dati-ambientali-territoriali/default.jsp>;
- **SITAP**, Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico, messo a disposizione dalla Direzione generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanee.

In Figura 2.1.5a si riporta un'elaborazione grafica in cui sono riportate tutte le aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. e le aree sottoposte ad altre specifiche tutele.

**Figura 2.1.5a Ricognizione aree soggette a vincoli paesaggistico-territoriali**



Come visibile dalla figura, la diga Ca' Zul, interessata dall'intervento per l'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica, ricade in:

- Area Tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera c), prevista per l'intero corso del Fiume Meduna;
- Area Tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera a), prevista per il Lago del Ciul;
- Area soggetta a vincolo idrogeologico, previsto ai sensi dell'ex R.D. 30 n.3267 del dicembre 1923 e s.m.i..

Le aree boscate presenti sul versante Nord e su quello Sud, prospicienti la diga, risultano tutelate ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., comma 1, lettera g). Il progetto oggetto del presente Studio non prevede interferenze significative con elementi arborei facenti parte di boschi tutelati, in quanto si sviluppa interamente sul corpo della diga, intervenendo sul suo coronamento.

Il Parco Naturale Regionale "Dolomiti Friulane" si attesta sul limite Ovest della diga, essendo la stessa identificata come limite orientale dell'area tutelata (per dettagli sulla perimetrazione del Parco Regionale si veda il successivo Paragrafo 2.3.4).

## **2.2 PIANIFICAZIONE LOCALE**

### **2.2.1 Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) del Comune di Tramonti di Sopra**

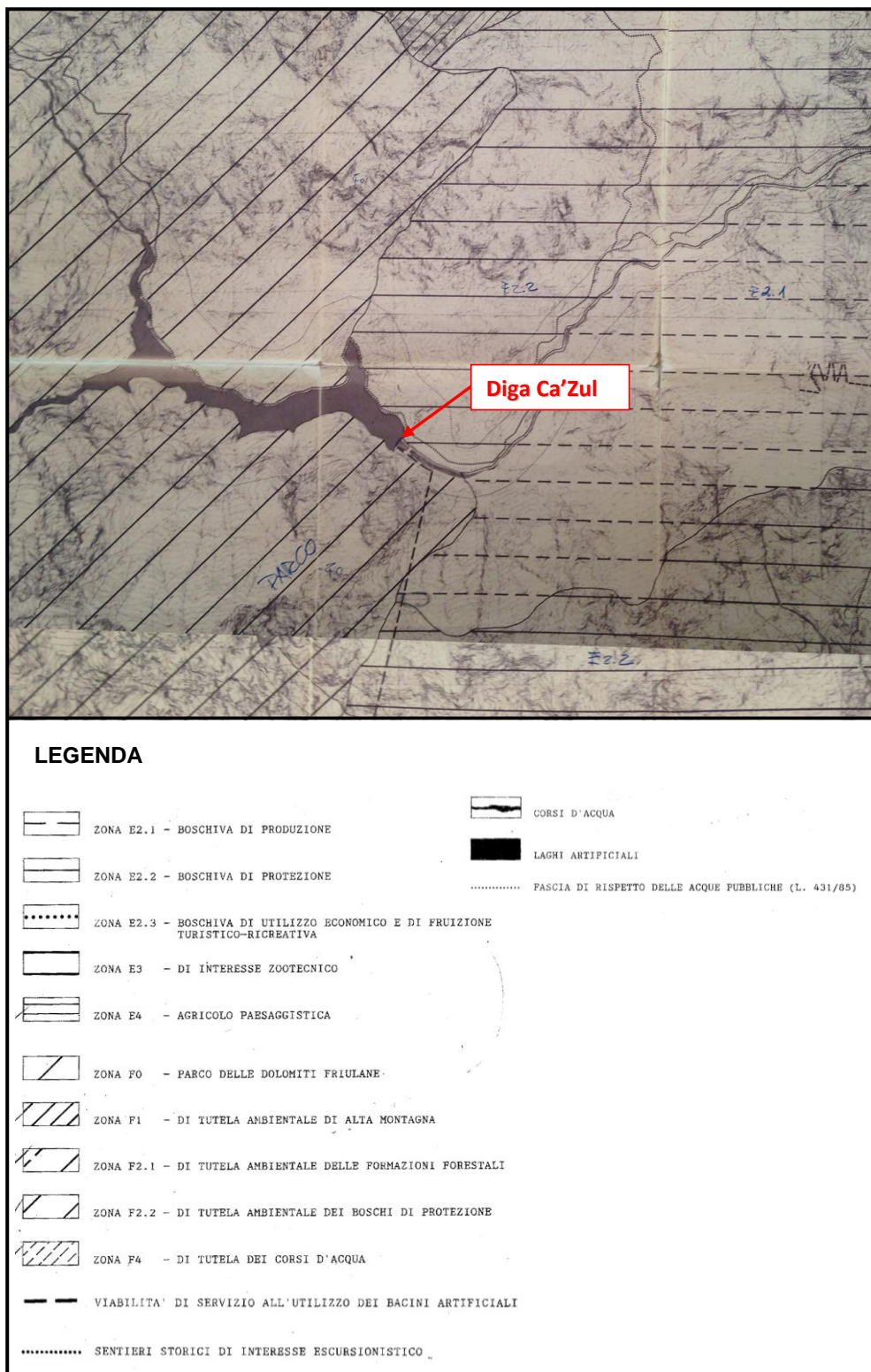
Il Comune di Tramonti di Sopra è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 48 del 14/11/1997. Il PRGC non risulta allineato con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza, approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 22 luglio 2011.

#### *2.2.1.1 Rapporti con il progetto*

L'art. 5 delle NTA del PRGC "*Tutela delle acque*" dispone che i corsi d'acqua siano protetti e valorizzati sia per la forte caratterizzazione ambientale e paesaggistica delle aree interessate, che per le testimonianze storiche legate al loro utilizzo. L'articolo dispone inoltre che essi vanno tutelati dal punto di vista idraulico, per la complessità del sistema idrico che investe gran parte del territorio.

Il progetto in esame prevede l'adeguamento della capacità di scarico della diga a fronte della rivalutazione della portata della piena millenaria; in particolare è previsto l'innalzamento della quota di massimo invaso, da 598,00 m s.l.m. a 599,00 m s.l.m. con conseguente innalzamento del piano di coronamento, e l'allargamento dello sfioratore inserito nel corpo diga. Esso è dunque coerente con le indicazioni riportate nell'art. 5 del PRGC per la tutela delle acque.

In Figura 2.2.1.1a si riporta un estratto della Tavola P2.2 "Zonizzazione" del PRGC, disponibile solo in formato cartaceo, della quale è stata effettuata una scansione.

**Figura 2.2.1.1a Estratto Tavola P2.2 “Zonizzazione” del PRGC del Comune di Tramonti di Sopra**


La cartografia mostra che la diga Ca' Zul è posta a valle del lago artificiale del Ciul, sul corso del Torrente Meduna: ad entrambi gli elementi idrici è apposta una fascia di rispetto prevista per le acque pubbliche (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.). A sud dello sbarramento è individuata la viabilità di servizio all'utilizzo dei bacini artificiali. A nord della diga è presente un sentiero storico di interesse escursionistico. I rilievi montani prospicienti la diga ricadono

all'interno della Zona F0 – Parco delle Dolomiti Friulane e, per quelli posti a nord, in Zona E2.2 – Boschiva di protezione.

L'art. 12 "Corsi d'acqua, laghi, sorgenti" prevede la tutela paesaggistica per il Torrente Meduna e per il Lago del Ciul. Il primo è tutelato ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., articolo 142, comma 1, lettera c), per una fascia di 150 m dalla relative sponde, mentre il lago è sottoposto a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., articolo 142, comma 1, lettera a) per una fascia di 300 m dalla linea di battigia.

L'articolo, inoltre, prevede che gli interventi previsti all'interno di dette fasce siano subordinati a verifica di compatibilità ambientale, con autorizzazione dell'autorità competente. A tal fine è stata predisposta la Relazione Paesaggistica, redatta in conformità al DPCM 12/12/2005, e riportata in Allegato A.

In aggiunta l'articolo specifica che nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico l'obiettivo di conservare gli aspetti naturali, storici e tradizionali del paesaggio va perseguito anche a livello esecutivo, attraverso documentazione progettuale adeguata, in cui sia chiaramente esplicitato l'impatto di intervento con l'ambiente interessato.

L'articolo 12 delle NTA di Piano prevede alcune modalità di presentazione dei progetti ricadenti in tali aree. In accordo a quanto previsto dall'articolo, nel presente Studio Preliminare Ambientale, sono stati predisposti alcuni approfondimenti di carattere paesaggistico presentati, in particolare:

- nel Paragrafo 4.3.8.2 l'opera proposta è stata messa in relazione con le caratteristiche del paesaggio tutelato e sono stati stimati gli impatti dell'opera sul paesaggio stesso;
- nel Paragrafo 4.3.8.2 sono state ricercate le eventuali interrelazioni fra gli elementi del paesaggio tutelato ed altre componenti ambientali che, a seguito della realizzazione dell'opera, possono apportare modifiche al paesaggio stesso;
- nel Paragrafo 2.1.5 è presentata documentazione inerente la localizzazione cartografica dell'area d'intervento all'interno del bene vincolato. Nel Paragrafo 4.2.8 è riportata la rappresentazione fotografica dell'intorno immediato (1 km a partire dalla diga Ca' Zul) e più vasto (Sistema Territoriale Locale n.8 dal Piano di Governo del Territorio) dell'opera;
- in Figura 4.3.8.2f è simulato lo stato finale dell'inserimento dell'intervento proposto nel paesaggio circostante;
- nel Paragrafo 4.3.8.1 "Incidenza visiva" è descritta in modo esauriente l'immagine complessiva dell'opera specificando i materiali usati, colori, finiture e quant'altro dell'opera risulti visibile dall'esterno.

Lo stesso articolo 12 delle NTA del Piano prevede che tutti i corsi d'acqua, i laghi e le sorgenti ricadenti all'esterno delle aree insediative, siano sottoposti a vincolo di protezione idraulica, in particolare:

- per i corsi d'acqua il vincolo idraulico corrisponde ad una fascia di 10 m dalle rispettive sponde;
- per i laghi artificiali detto vincolo corrisponde ad una fascia di 20 m dalla linea di battigia.

Poiché il Torrente Meduna e il Lago del Ciul sono esterni ad aree insediative sono soggetti a vincolo di protezione idraulica.

All'interno delle fasce di rispetto idraulico non sono consentiti nuovi interventi edificatori, ad eccezione di eventuali indispensabili opere di difesa delle sponde, nonché opere ed impianti connessi alla derivazione delle acque per uso idroelettrico ed acquedottistico. Poiché il progetto in esame prevede un adeguamento di un'opera idraulica esistente, volto al miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica della diga, esso è coerente con gli interventi ammissibili nelle aree sottoposte a vincolo idraulico.

Riguardo alle Zone F0 "Parco delle Dolomiti Friulane" l'art.31 delle Norme Tecniche di Attuazione del PRCG rimanda allo specifico "Piano di Conservazione e Sviluppo".

Come meglio dettagliato al Paragrafo 2.3.4 che riporta i rapporti del progetto con le aree protette, l'Allegato 7 "Metodologia per la definizione in scala 1:2.000 del perimetro" del Piano di Conservazione e Sviluppo del Parco Naturale Dolomiti Friulane specifica che il limite del Parco "[...] Per il Rio Val Curta si segue in un primo tratto la CTRN, poi il catasto (come abbiamo già fatto). Poi si attraversa per dritto il Rio e si segue la curva di livello a quota 595 m (= quota di massimo invaso del lago del Ciul). Arrivati alla diga, si segue il corpo diga sul catasto, escludendo il coronamento della diga. Dopo la diga si segue la strada della ctrn escludendola [...]". La diga Ca' Zul e la strada di servizio a sud della diga risultano, sulla base di tale definizione, esterne al Parco stesso.

La Zona E2.2 – Boschiva di protezione, localizzata a nord dell'opera di sbarramento, non sarà interessata dal progetto di adeguamento degli scarichi della diga, per il quale non sono previste significative interferenze con il patrimonio boschivo esistente.

Poiché l'intero territorio comunale di Tramonti di Sopra ricade in aree soggette a vincolo idrogeologico è stato consultato l'art.48 delle NTA del PRCG, che regola tali aree. L'articolo prevede che ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia, o trasformazione nell'uso dei boschi e dei fondi, sia subordinata all'autorizzazione di cui all'art.7 del R.D. n.3267/23 con le modalità stabilite dalla L.R. 22/82 modificata dalla L.R. 38/86. L'art.7 del R.D. n.3267/23 specifica che, nelle aree sottoposte a vincolo, sono subordinate ad autorizzazione del Comitato forestale e alle modalità da esso prescritte "la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione di terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione".

Considerato che il progetto in esame non comporta nessuna delle due tipologie di trasformazione contemplate dall'art.7, ne deriva la non applicazione dello stesso al progetto in oggetto.

## **2.3 PIANIFICAZIONE SETTORIALE**

### **2.3.1 Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria (PRMQA) della Regione Friuli Venezia Giulia**

Con deliberazione n. 913 dd. 12 maggio 2010 la Giunta regionale ha approvato il Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria (PRMQA), Con decreto del Presidente n° 124 dd 31 maggio 2010 tale Piano è stato definitivamente approvato.

A seguito del decreto legislativo 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" che istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, la Regione ha dovuto provvedere ad un aggiornamento del Piano per adeguare alcuni contenuti ai criteri della sopravvenuta normativa. L'aggiornamento comprende l'adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e della rete di rilevamento di qualità dell'aria.

Con deliberazione n. 288 del 27 febbraio 2013 la Giunta regionale ha approvato l'elaborato "Aggiornamento del Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria", parte integrante del vigente Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria. Con decreto del Presidente n. 47 del 15 marzo 2013 tale elaborato è stato definitivamente approvato.

#### **2.3.1.1 Rapporti con il progetto**

In base alle caratteristiche orografiche e meteorologiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, la regione viene suddivisa inizialmente, per tutti gli inquinanti normati dal D.Lgs 155/2010, in tre zone: zona di montagna, zona di pianura, zona triestina. L'area interessata dalla diga Ca' Zul ricade nella zona di montagna.

Il Piano non prevede azioni specifiche per il progetto oggetto di analisi.

### **2.3.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Friuli Venezia Giulia**

Con Delibera n.2000/2012 la Giunta Regionale ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA). Con tale delibera sono state inoltre adottate le misure di salvaguardia relativamente ad alcuni articoli contenuti nel Progetto di Piano che si applicano ai nuovi interventi.

Il PTA individua le misure e gli interventi a tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei al fine del raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e fissati nello stesso Piano.

Esso, inoltre, garantisce la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche ed in particolare l'uso sostenibile delle stesse a tutela delle generazioni future, tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso necessario alla vita dei corsi d'acqua, delle capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d'uso delle risorse compatibili con le loro caratteristiche qualitative e quantitative.

#### *2.3.2.1 Rapporti con il progetto*

Il sito interessato dalla realizzazione delle opere in progetto non interessa aree sottoposte a specifica tutela dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Friuli Venezia Giulia (quali le zone vulnerabili da nitrati).

La diga Ca' Zul sul Lago del Ciul ricade all'interno del Bacino drenante delle aree sensibili (che occupa la quasi totalità della Regione): per tali aree le NTA disciplinano, all'art.18, solamente gli scarichi di acque reflue urbane provenienti dagli agglomerati superiori a 10.000 A.E., dunque non riguardano il progetto in esame.

L'aspetto più significativo del progetto regolato dal piano riguarda le modalità di calcolo e di rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV) che assicura le condizioni di sussistenza della vita acquatica a valle dello sbarramento.

Allo stato attuale, l'art. 38 delle norme di attuazione del PTA, che definisce il DMV, seppure oggetto delle misure di salvaguardia, non trova applicazione nel caso della diga di Ca' Zul in quanto l'opera è esistente alla data di approvazione del progetto di PTA.

Trova invece applicazione quanto stabilito dalla Legge regionale 27 novembre 2001, n. 28 "Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di deflusso minimo vitale delle derivazioni d'acqua", in via provvisoria fino alla definitiva entrata in vigore del PTA, fissa in 4 l/s/km<sup>2</sup> di bacino sotteso il DMV specifico.

Dato che il bacino imbrifero sotteso dalla diga di Ca' Zul misura 40 km<sup>2</sup>, il DMV attualmente rilasciato dalla diga ammonta a 160 l/s in coerenza con le prescrizioni vigenti.

A seguito della realizzazione del progetto non sono attese modifiche a tale valore.

### **2.3.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione**

La diga Ca' Zul sul Fiume Meduna ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Livenza, di competenza dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione.



Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza (P.A.I.L.) è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 22 luglio 2011 (Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n.32 del 8/02/2012).

Il Progetto di 1° Variante e delle corrispondenti misure di salvaguardia del P.A.I.L. è stato istituito dal Comitato Istituzionale del 09/11/2012 e pubblicato sulla G.U. n.280 del 30/11/2012.

Successivamente all'approvazione del Piano sono stati pubblicati alcuni aggiornamenti delle perimetrazioni delle aree a pericolosità individuate dall'autorità stessa. Non si rilevano aggiornamenti delle aree a pericolosità nel Comune di Tramonti di Sopra successive all'approvazione del Piano.

Per ogni bacino il piano propone, suddivise per Comune, le cartografie riportanti le perimetrazioni della pericolosità idraulica, pericolosità e rischio geologico, pericolosità da valanga.

L'autorità di bacino ha inoltre prodotto i seguenti elaborati di dettaglio:

- Piano Stralcio per la Sicurezza Idraulica del bacino del Livenza – sottobacino del Cellina-Meduna, approvato con DPCM del 27/04/2006 e pubblicato sulla GU - Serie Generale n.243 del 18/10/2006: il presente affronta le problematiche relative alla sicurezza idraulica del territorio compreso nell'alto e medio corso, oltre a problemi di gestione generale del territorio e delle aste fluviali;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza - Pericolosità da valanga approvato dal Comitato Istituzionale il 10/03/2010: il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti le aree interessate da pericolosità da valanga.

#### **2.3.3.1 Rapporti con il progetto**

Dall'analisi della cartografia allegata al Progetto di 1° Variante del P.A.I.L. emerge che l'area interessata dal progetto risulta esterna ad aree a pericolosità idraulica e geomorfologica.

Dall'analisi del P.A.I.L - Pericolosità da valanga risulta che la diga Ca' Zul è esterna ad aree individuate dalla cartografia allegata al piano. L'area più vicina risulta essere a pericolosità da valanga media (P2) a circa 180 m in direzione Sud Est.

Il Piano Stralcio per la Sicurezza Idraulica del bacino del Livenza – sottobacino del Cellina-Meduna, oltre ad una fase conoscitiva ed una fase propositiva è caratterizzato da una fase prescrittiva in cui sono inserite le NTA di Piano.

Le NTA del Piano si riferiscono alle *aree fluviali* ovvero i territori compresi tra le sponde o le difese o in fregio ad esse, dunque anche alle aree in cui è ubicata la diga Ca' Zul. In tali aree, l'art.13 delle NTA di Piano esclude tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica: poiché l'opera in progetto prevede il miglioramento delle condizioni di sicurezza della Diga Ca' Zul (e delle aree a valle della stessa), questo risulta coerente con le indicazioni del Piano.

#### **2.3.4 Aree Appartenenti a Rete Natura 2000 ed Aree Naturali Protette**

Le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e le aree naturali protette sono regolamentate da specifiche normative.

La Rete Natura 2000 è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuate dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie

vegetali e animali d'interesse europeo e regolamentate dalla Direttiva Europea 2009/147/CE (che abroga la 79/409/CEE cosiddetta Direttiva "Uccelli"), concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e dalla Direttiva Europea 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche.

La direttiva 92/43/CEE, la cosiddetta direttiva "Habitat", è stata recepita dallo stato italiano con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 s.m.i., "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

A dette aree si aggiungono le aree IBA che, pur non appartenendo alla Rete Natura 2000, sono dei luoghi identificati in tutto il mondo sulla base di criteri omogenei dalle varie associazioni che fanno parte di BirdLife International (organo incaricato dalla Comunità Europea di mettere a punto uno strumento tecnico che permettesse la corretta applicazione della Direttiva 79/409/CEE), sulla base delle quali gli Stati della Comunità Europea propongono alla Commissione la perimetrazione di ZPS.

La Legge 6/12/1991, n. 394, "Legge quadro sulle aree protette", classifica le aree naturali protette in:

- Parchi Nazionali - Aree al cui interno ricadono elementi di valore naturalistico di rilievo internazionale o nazionale, tale da richiedere l'intervento dello Stato per la loro protezione e conservazione (istituiti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio);
- Parchi naturali regionali e interregionali - Aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali (istituiti dalle Regioni);
- Riserve naturali - Aree al cui interno sopravvivono specie di flora e fauna di grande valore conservazionistico o ecosistemi di estrema importanza per la tutela della diversità biologica e che, in base al pregio degli elementi naturalistici contenuti, possono essere statali o regionali.

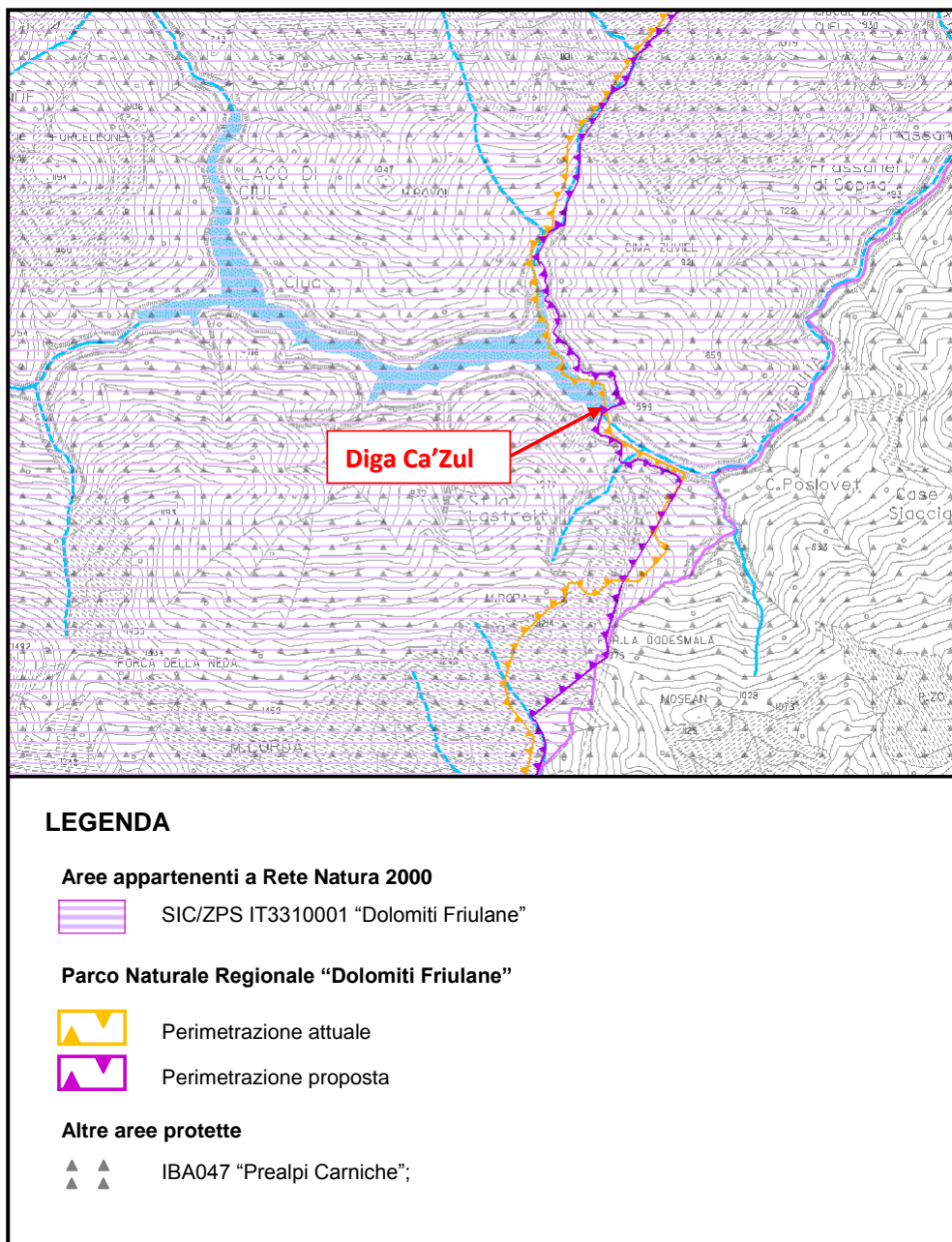
Inoltre in Friuli Venezia Giulia la rete di tutela naturalistica è stata costituita ai sensi della L.R. 42/96 e sgg, che attua la Legge nazionale 394/1991 e dalla L.R. 9/2005 "Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali".

Sul territorio regionale sono state individuate le seguenti tipologie di aree tutelate:

- parchi naturali regionali;
- riserve naturali, regionali e nazionali;
- biotopi;
- aree di reperimento;
- prati stabili naturali.

#### *2.3.4.1 Rapporti con il progetto*

In Figura 2.3.4.1a sono evidenziate le aree appartenenti alla Rete Natura 2000, le aree IBA e le aree naturali protette presenti nell'intorno del progetto in esame.

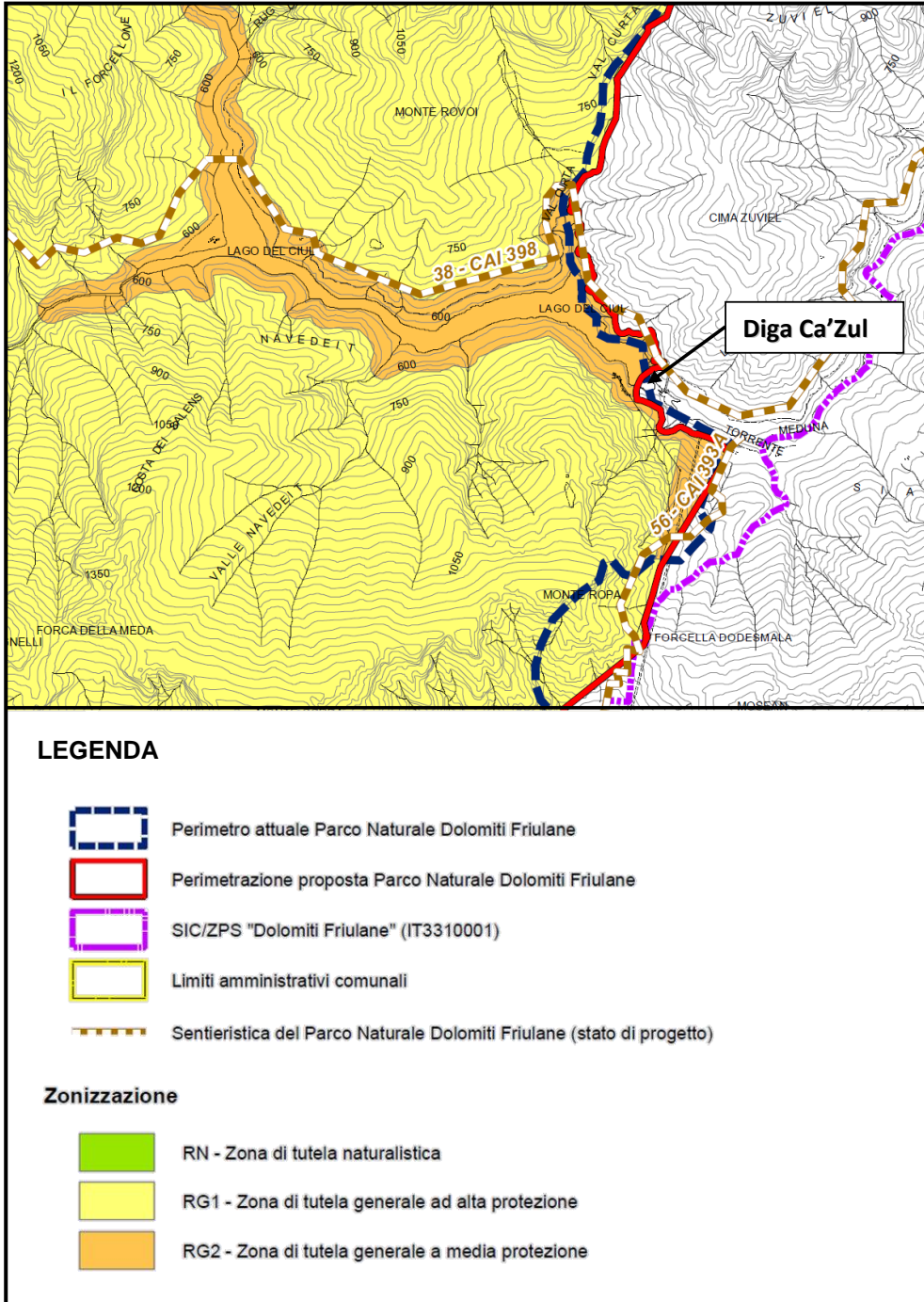
**Figura 2.3.4.1a Aree appartenenti a Rete Natura 2000 e altre aree protette**


Dalla figura emerge che la diga Ca' Zul interessata dagli interventi in progetto:

- ricade all'interno dell'area SIC/ZPS IT3310001 "Dolomiti Friulane";
- ricade all'interno dell'area IBA047 "Prealpi Carniche";
- confina ad ovest con il Parco Naturale Regionale "Dolomiti Friulane".

Come visibile dalla figura il Parco Naturale Regionale "Dolomiti Friulane" sta effettuando una riperimetrazione dei confini, proponendo un nuovo limite del parco stesso: la Tavola n.21b "Zonizzazione" scaricabile dal sito del parco (<http://www.parcodolomitifriulane.it/>), di cui si riporta un estratto nella seguente Figura 2.3.4.1b, contiene sia la perimetrazione attuale che quella proposta.

**Figura 2.3.4.1b Estratto Tavola 21b “Zonizzazione” - Piano di conservazione e sviluppo del Parco Naturale Dolomiti Friulane**



In seguito a colloqui intercorsi con i funzionari dell'Ente Parco è emerso che entrambe le perimetrazioni utilizzano l'opera di sbarramento come limite. La difformità delle perimetrazioni è da attribuirsi alla tipologia e alla scala della cartografia utilizzata come base per la rappresentazione del confine: il perimetro attuale è basato sulla cartografia IGM in scala 1:50.000, mentre il perimetro proposto utilizza la più dettagliata base catastale.

L'Allegato 7 “Metodologia per la definizione in scala 1:2.000 del perimetro” del Piano di conservazione e sviluppo del Parco Naturale Dolomiti Friulane specifica a riguardo che il perimetro attuale del Parco deriva dalla base

cartografica in scala 1:50.000 e che, nell'ambito della realizzazione del Sistema Informativo Territoriale (SIT) del Parco, è stato previsto l'adeguamento del perimetro alla cartografia catastale, passando quindi ad una scala di dettaglio (1:2.000), tenendo conto che:

- il perimetro corre sempre su geometrie catastali; dove non specificato diversamente;
- i toponimi utilizzati derivano sempre dal Catasto, dove non specificato diversamente;
- le quote s.l.m. e Isoipse: da CTRN delle Regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto.

In Allegato 7, nel Paragrafo relativo al Comune di Tramonti di Sopra, il limite del parco è così descritto: “[...]Per il Rio Val Curta si segue in un primo tratto la ctrn, poi il catasto (come abbiamo già fatto). Poi si attraversa per dritto il Rio e si segue la curva di livello a quota 595 m (= quota di massimo invaso del lago del Ciul)<sup>2</sup>. Arrivati alla diga, si segue il corpo diga sul catasto, escludendo il coronamento della diga. Dopo la diga si segue la strada della ctrn escludendola [...]”.

È possibile quindi concludere che il progetto oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale, riguardante il coronamento della diga, risulta esterno al Parco stesso.

In Allegato B al presente Studio Preliminare Ambientale è stato predisposto lo Screening di Incidenza Ambientale al fine di individuare le potenziali interferenze indotte durante la fase di realizzazione ed esercizio delle opere in progetto con l'area SIC/ZPS IT3310001 “Dolomiti Friulane”.

## 2.4 CONCLUSIONI

La Tabella 2.4a riassume sinteticamente i rapporti tra il progetto in esame e gli strumenti di programmazione e pianificazione analizzati.

**Tabella 2.4a      Compatibilità del Progetto con gli strumenti di pianificazione analizzati**

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG)	Il PURG detta regole ed indirizzi per tutta la pianificazione urbanistica, sia dal punto di vista paesaggistico che da quello economico - sociale. Il piano indica gli obiettivi per gli insediamenti edilizi, urbani, rurali e per le attività industriali, agrarie e terziarie, da esercitarsi sul territorio, ed individua le zone di interesse storico, ambientale e paesaggistico, dettandone gli indirizzi di tutela.	La diga Ca' Zul è classificata come “Opera di sbarramento” nella categoria delle “infrastrutture energetiche” esistenti. Tali opere sono disciplinate dall'art.25 del Capo 3° delle NTA che non prevede particolari prescrizioni ne' disposizioni per la tipologia di interventi quali quelli in oggetto.

<sup>2</sup> Si precisa la quota di 595 m s.l.m. non è la quota di massimo invaso della diga di Ca' Zul. Tale quota attualmente è fissata in 598 m s.l.m. e passerà a 599 m s.l.m. a seguito degli interventi in progetto.

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Piano del Governo del Territorio	La funzione del PGT è la progettazione delle trasformazioni territoriali, la verifica delle coerenze territoriali, il coordinamento di piani, programmi e progetti di livello regionale, costituendo cornice di riferimento territoriale nella quale collocare la programmazione economico-finanziaria della Regione; l'elaborazione di indirizzi per la pianificazione di area vasta e per i piani di settore; la proposta di una visione d'insieme delle trasformazioni del territorio regionale interconnettendo esigenze di sviluppo economico e di salvaguardia dei valori ambientali; la definizione di una adeguata coesione del territorio come risorsa globale e presupposto di sviluppo dei Sistemi Territoriali Locali (STL).	Il PGT non prevede norme direttamente applicabili al progetto in esame, ma mira ad una ricognizione dei valori del territorio regionale ed a fornire strumenti ed indicazioni per una futura pianificazione d'area vasta.
Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)	Il Comune di Tramonti di Sopra è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 48 del 14/11/1997. Il Piano provvede alla zonizzazione e disciplina del territorio comunale.	Il progetto risulta compatibile con indirizzi e prescrizioni del Piano in esame. La diga di Ca'Zul oggetto di intervento interessa alcune aree sottoposte a vincolo paesaggistico; tali aree sono già state identificate negli altri strumenti di pianificazione esaminati (fascia rispetto corsi d'acqua e lago).
Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria	La Regione ha provveduto ad un aggiornamento del Piano per adeguare alcuni contenuti ai criteri di nuova normativa. L'aggiornamento comprende l'adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e della rete di rilevamento..	L'area di progetto è inserita nella zona di montagna. Il Piano non prevede azioni specifiche per la tipologia di progetto in oggetto.
Progetto di Piano di Tutela delle Acque	Il PTA individua le misure e gli interventi a tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei al fine del raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e fissati nello stesso Piano. Esso, inoltre, garantisce la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche ed in particolare l'uso sostenibile delle stesse a tutela delle generazioni future, tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso necessario alla vita dei corsi d'acqua, delle capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d'uso delle risorse compatibili con le loro caratteristiche qualitative e quantitative.	Attualmente il piano è in regime di salvaguardia e le misure da esso previste si applicano solo ai nuovi interventi.  Per quanto riguarda il Deflusso Minimo Vitale si applicano le precedenti disposizioni della L.R.28/2001 che prevede, nel caso specifico, il rilascio di 160 l/s, rilascio attualmente operato dalla diga in coerenza con le prescrizioni vigenti.

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza	<p>Per ogni bacino il piano propone, suddivise per Comune, le cartografie riportanti le perimetrazioni della pericolosità idraulica, pericolosità e rischio geologico, pericolosità da valanga.</p> <p>Il Piano stabilisce inoltre le attività e/o utilizzazioni non realizzabili nelle aree fluviali (territori compresi tra le sponde o le difese o in fregio ad esse) che diminuiscono la sicurezza idraulica.</p>	<p>Le aree interessate dal progetto non interessano alcuna area soggetta a pericolosità valanghiva, idraulica o geomorfologica.</p> <p>L'intervento è finalizzato all'incremento della sicurezza della diga e dell'asta fluviale, pertanto risulta coerente con le indicazioni del Piano.</p>
Aree Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette	Verificare la presenza di aree designate quali SIC, ZPS, SIR, IBA ed Aree Naturali Protette.	<p>La diga Ca' Zul interessata dagli interventi in progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ricade all'interno dell'area SIC/ZPS IT3310001 "Dolomiti Friulane";</li> <li>• ricade all'interno dell'area IBA047 "Prealpi Carniche";</li> <li>• confina, ad ovest, con il Parco Naturale Regionale "Dolomiti Friulane".</li> </ul> <p>In Allegato B al presente Studio Preliminare Ambientale è stato predisposto lo Screening di Incidenza Ambientale al fine di individuare le potenziali interferenze indotte durante la fase di realizzazione ed esercizio delle opere in progetto con l'area SIC/ZPS IT3310001 "Dolomiti Friulane".</p>

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 GENERALITÀ

La diga di Ca' Zul, che forma il lago omonimo, alimenta la Centrale di Valina, appartenente agli impianti dell'asta della Val Meduna, di proprietà Edison S.p.A.. Essa sorge sul torrente Meduna in località Valina, nel Comune di Tramonti di Sopra (si veda Figura 3.1a).

La diga è stata progettata dall'Ing. Manfredini per la società Caffaro Energia allo scopo di soddisfare il fabbisogno elettrico dello stabilimento industriale di Torviscosa. I lavori di costruzione sono iniziati nel 1962 e terminati alla fine del 1963, con il conseguente invaso. Il collaudo ebbe luogo nel giugno dell'anno successivo e, quindi, la diga entrò in servizio nel 1964.

La diga è del tipo ad arco - cupola ed ha un volume di 55.000 m<sup>3</sup> (si veda Figura 3.1b); lo sbarramento ha un'altezza massima di 68 m e la lunghezza del coronamento è di 160,00 m. La quota di massimo invaso del serbatoio è pari a 598 m s.l.m., la quota di massima regolazione è di 596 m s.l.m. ed il coronamento della diga è a quota 599 m s.l.m.. Il bacino imbrifero sotteso dallo sbarramento è di circa 40 km<sup>2</sup>. Il bacino è del tipo a serbatoio con regolazione stagionale ed ha un volume a massimo invaso di 9,8 milioni di m<sup>2</sup>.

Immediatamente a valle della diga è presente una contro diga che forma il bacino di dissipazione.

Le opere di scarico della diga sono:

- soglia sfiorante incorporata nel corpo diga, costituita da n.6 luci ciascuna dell'ampiezza di 6,66 m, per un totale di 40 m, con ciglio a quota 596,5 m s.l.m.;
- scarico di superficie, ubicato in sponda sinistra e ricavato nella spalla della diga con soglia a quota 592,50 m s.l.m.. Un largo scivolo in calcestruzzo restituisce le acque al torrente Meduna circa a 100 m a valle della diga, subito a valle della contro diga;
- scarico di fondo: ubicato in sponda sinistra ed è costituito da un imbocco profilato ad imbuto con soglia a 560 m s.l.m., a cui fa seguito un tratto in galleria. Lo scarico sbocca immediatamente a valle dello scarico di superficie ed a valle della contro diga;
- scarico di esaurimento, collocato alla base della diga, costituito da una tubazione metallica del diametro di 0,8 m incorporata nel concio centrale con asse a quota 522,50 m s.l.m..

In sponda destra è collocata l'opera di presa e di derivazione della diga, con soglia posta a quota 557,25 m s.l.m. e la cabina di manovra delle paratoie. La galleria di derivazione in roccia è rivestita in calcestruzzo armato, ha un diametro di 2,2 m per una lunghezza di 3.200 m e termina nel pozzo piezometrico della Centrale di Valina.

L'accesso alla diga è garantito da Meduno (PN) percorrendo la Statale del Monte Rest fino al bivio di Redona; di qui, superato il ponte in fregio alla diga di Ponte Racli, si prosegue fino a Chievolis sulla Strada Provinciale n. 54 e, successivamente, sulla Strada Comunale fino all'abitato di Selva da dove, infine, si imbecca la strada privata di proprietà Edison. Tale strada, lungo la quale sono presenti due gallerie, della lunghezza di circa 1.450 e 1.600 m, conduce al coronamento in sponda destra. Il tragitto complessivo da Meduno misura circa 15 km, quello parziale da Selva circa 5,5 km.

La strada da Chievolis alla diga presenta curve a raggio ridotto, inoltre le gallerie permettono il transito, a senso unico alternato, solo di mezzi a sezione ridotta.

#### 3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli interventi in progetto consistono (si veda Figura 3.2a):



- nell'adeguamento dello scarico di superficie in centro allo sbarramento;
- nel sovralzato del piano di coronamento della diga a seguito dell'innalzamento del livello di massimo invaso da 598 m s.l.m. a 599 m s.l.m.;
- nell'adeguamento della strada di accesso alla diga in sponda destra alle nuove quote;
- nell'adeguamento degli impianti e del sistema di monitoraggio della diga alle nuove quote.

Per effetto del progetto i parametri caratteristici della diga varieranno come riportato nella seguente tabella.

**Tabella 3.2a**      **Variazione dei parametri caratteristici della diga**

Parametro	UdM	Valore Attuale	Valore di Progetto
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso	km <sup>2</sup>	40	40
Superficie del bacino imbrifero allacciato	km <sup>2</sup>	0	0
Altezza della diga (D.M. 24.03.1982)	m	69,50	70,50 <sup>(1)</sup>
Altezza della diga (L. 584/94)	m	68,00	69,00 <sup>(1)</sup>
Quota di massimo invaso	m s.l.m.	598,00	599,00
Quota di massima regolazione	m s.l.m.	596,00	596,00
Quota del piano di coronamento in corrispondenza del ponte sullo sfioratore	m s.l.m.	599,00	600,35
Quota del piano di coronamento diga	m s.l.m.		600,00 <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> misurata rispetto al coronamento del corpo murario e non del ponte sullo sfioratore			

### 3.2.1 Scarico di Superficie in Corpo Diga

L'intervento consiste nella trasformazione dello scarico di superficie in corpo diga, con ciglio di sfioro a 596,50 m s.l.m., dalle attuali n.6 luci da 6,66 m ciascuna, per complessivi 40 m, a n.4 luci da 11,25 m ciascuna, per complessivi 45 m.

il progetto prevede la demolizione delle attuali pile e parte del corpo diga per consentire l'ampliamento di 2,5 m ad ogni lato dello sfioratore. In corrispondenza di questi incrementi della luce sfiorante verrà realizzato il corrispondente nuovo tratto di ciglio di sfioro in calcestruzzo armato ancorato allo sbarramento.

Verranno quindi realizzate n.3 nuove pile da 50 cm di spessore, sul cui pulvino sommitale poggeranno le travi prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso (CAP) del nuovo impalcato, avente estradosso alla quota di 600,35 m s.l.m..

L'impalcato di ogni luce del nuovo ponte a coronamento, dello spessore complessivo di 75 cm, è costituito da quattro travi prefabbricate in CAP alte 40 cm, sopra cui verrà gettata in opera una soletta in calcestruzzo armato di 20 cm di spessore con due cordoli ai lati; su questi cordoli verranno inghisati i nuovi parapetti in acciaio zincato, colorati dello stesso giallo degli altri presenti lungo i camminamenti della diga.

Sulla nuova soletta in calcestruzzo armato (CA) verranno stesi un "pacchetto" impermeabilizzante ed una nuova pavimentazione stradale, per complessivi 15 cm di spessore, costituiti da una malta cementizia bicomponente impermeabilizzante, massetto in malta di cemento armato con rete elettrosaldata, conglomerato bituminoso aperto e strato di usura.

Per il drenaggio delle acque meteoriche sono state previste caditoie 30 x 30 cm di raccolta ogni 10 m. Le acque saranno da essi convogliate in un tubo Ø 100 mm che le restituirà nel serbatoio. L'alimentazione di questi pozzetti sarà garantita dalla leggera pendenza verso monte che verrà data alla pavimentazione.

Il nuovo ponte avrà una larghezza carrabile di 3 m ed una capacità di carico di II Categoria (D.M. 14.01.2008), tale da consentire il transito su di esso di una autogru da 40 t di peso, necessaria per operazioni di manutenzione in sponda sinistra.

Il nuovo impalcato sarà spostato di 1 m verso monte rispetto all'attuale, così che il carico trasmesso dalle pile sia centrato sulla struttura sottostante. Le pile saranno aggettanti di 1 ulteriore metro verso monte, per migliorare le condizioni idrauliche di afflusso sulla soglia sfiorante.

Per compensare lo spostamento planimetrico di 1 m verso monte del nuovo impalcato, verranno realizzati due tratti di raccordo con le spalle della diga aventi un tratto a sbalzo di larghezza variabile. La soletta in calcestruzzo armato del nuovo impalcato, poggiante su delle velette prefabbricate sempre in CA, avrà anch'essa larghezza variabile per garantire l'andamento planimetrico ad arco.

Per quanto riguarda le nuove pile, sul loro pulvino sommitale, avente una larghezza variabile da 1 a 1,4 m, troveranno sede i baggioli con sopra gli appoggi in neoprene armato su cui poggeranno le travi prefabbricate. Le nuove pile saranno ancorate al corpo diga mediante inghisaggi.

Durante la costruzione del nuovo ponte sullo sfioratore non sarà ovviamente più percorribile il coronamento della diga, pertanto, prima di dismettere la transitabilità sul ponte, verrà realizzato in sponda destra un nuovo accesso alla passerella pedonale presente lungo il paramento di valle della diga a quota 580 m s.l.m.. Con questo nuovo accesso il personale potrà raggiungere la casa di guardia e le componenti impiantistiche presenti sulla spalla sinistra della diga, anche durante l'esecuzione dei lavori.

### **3.2.2 Sovralzo del Piano di Coronamento**

Oltre al nuovo ponte sullo sfioratore, il progetto prevede l'innalzamento anche del restante piano di coronamento della diga, limitato alla quota 600 m s.l.m., dato che la viabilità di accesso alla diga ed il piazzale in sponda sinistra non consentono un ulteriore incremento di quota. Il sovrалzo verrà realizzato con un getto di calcestruzzo debolmente armato. Per far ciò verrà preventivamente rimossa la pavimentazione stradale esistente e scarificata la superficie in calcestruzzo, in modo da irruvidirla per favorire il contatto con i nuovi getti.

Per solidarizzare il nuovo calcestruzzo all'esistente, verranno inghisate a quinconce delle barre d'armatura fino ad una profondità di 80 cm nel calcestruzzo esistente, mentre saranno annegate nel nuovo getto per 50 cm. Verrà garantita la continuità dei giunti della diga fino alla sommità dei nuovi getti di sovrалzo.

Lungo il lato di monte del nuovo piano di coronamento è stata prevista la realizzazione di un muretto paraonde in calcestruzzo armato, che sporge dal piano stradale di 40 cm (fino a quota 600,40 m slm); lo stesso muretto è stato realizzato per ragioni estetiche anche lungo il lato di valle. Lungo questi cordoli verranno inghisati i nuovi parapetti in acciaio zincato, colorati dello stesso giallo degli altri presenti lungo i camminamenti della diga. Sempre per ragioni estetiche si è fatto in modo che questi muretti abbiano la stessa quota sommitale dei cordoli laterali presenti lungo l'impalcato del ponte a coronamento, così che i nuovi parapetti risultino alla stessa quota.

Sopra i getti di sovrалzo verrà steso lo stesso "pacchetto" impermeabilizzante e la stessa pavimentazione stradale prevista per il ponte sullo sfioratore, così come verranno messi in opera gli stessi pozzetti di drenaggio delle acque meteoriche, ogni 10 m. Il sovrалzo della diga avrà la stessa larghezza carrabile del piano di coronamento attuale.

Per quanto riguarda le spalle della diga, sulla spalla sinistra è presente la cabina di comando, che è un fabbricato in cui sono presenti i quadri di alimentazione luce e forza motrice della quasi totalità dello sbarramento, quelli di comando e controllo degli apparati elettromeccanici e il generatore di emergenza. La necessità di dover accedere con automezzi a questo edificio per eventuali manutenzioni impiantistiche rende impossibile sovrалzare tutta la

spalla della diga, per questa ragione in progetto è stata previsto che il sovralzato alto 1,4 m (a quota 600,4 m s.l.m.) costeggi l'imbocco dello scarico di superficie ausiliario.

Questo sovralzato va a chiudersi da un lato sul muretto paraonde del piano di coronamento (anch'esso a quota 600,4 m s.l.m.) e dall'altra parte contro il versante roccioso in sinistra, garantendo così il rispetto del franco netto regolamentare; esso avrà una larghezza di 1,2 m, così da renderlo transitabile dai pedoni. Nuove scale sempre in calcestruzzo armato consentiranno il collegamento di questo nuovo percorso pedonale con le pile dello scarico di superficie ausiliario e con il piazzale in sponda sinistra. Il collegamento carrabile della spalla sinistra con il nuovo piano di coronamento della diga verrà invece garantito da una rampa in calcestruzzo avente una pendenza di circa l'8%.

Per quanto riguarda invece la strada di accesso alla diga in sponda destra, essa attualmente ha una pendenza media di circa il 9%, e in prossimità della spalla della diga presenta un restringimento che rende difficoltoso l'accesso dell'autogru necessaria per manutenzioni in sponda sinistra. Questa strada garantisce l'accesso anche alla cabina di comando MT e al locale della derivazione, entrambi presenti a monte della diga in sponda destra, tramite la breve galleria stradale presente all'imposta dello sbarramento.

Sulla base dei nuovi rilievi topografici di questa strada, verranno sovralzati gli ultimi 90 m fino ad una pendenza media di circa l'11%, così da raggiungere la quota del nuovo piano di coronamento; in prossimità del restringimento sopra citato verrà realizzato un ponte appoggiato direttamente al coronamento della diga. Questa soluzione garantisce in corrispondenza del ponte una larghezza della sede stradale di oltre 7 m, e permette così di avere in quel tratto due corsie stradali: una lato valle che, transitando sul ponte, consente di raggiungere agevolmente anche a mezzi pesanti il coronamento della diga, e una lato monte che, tramite una rampa di discesa, permette di raggiungere la galleria stradale in sponda destra. Questa scelta progettuale è stata dettata anche dalla necessità di non alzare la sezione della galleria in sponda destra, che all'imbocco è rivestita in calcestruzzo e non presenta un elevato ricoprimento roccioso.

Infine, un percorso pedonale a ridosso del versante roccioso garantirà l'accesso al cunicolo in sponda destra dove sono presenti gli estensimetri a lunga base.

Il ponte in spalla destra sarà realizzato con la stessa tipologia di impalcato con travi prefabbricate in CAP previste per il ponte a coronamento. Dato il modesto volume di materiale necessario per sovralzare la strada, sarà eseguito con calcestruzzo; dopo l'iniziale rimozione della pavimentazione in asfalto esistente, verranno inghisate al sottostante substrato roccioso alcune barre di armatura per il collegamento dei nuovi getti debolmente armati. Sempre in calcestruzzo sarà anche la rampa discendente che permetterà di raggiungere la galleria sulla spalla destra della diga. Superficialmente la carreggiata stradale verrà rivestita con una pavimentazione costituita da uno strato di conglomerato bituminoso aperto e da un tappetino d'usura. Lungo tutto il tratto di strada oggetto degli interventi di adeguamento verranno messi in opera nuovi parapetti in acciaio zincato, colorati dello stesso giallo degli altri attualmente presenti lungo i camminamenti della diga.

### **3.3 CANTIERIZZAZIONE**

#### **3.3.1 Generalità**

Per la programmazione temporale dei lavori è stato necessario analizzare attentamente la possibilità che si manifestino eventi di piena durante gli stessi. Per fare questo sono stati studiati i dati storici disponibili delle portate in ingresso al serbatoio; più precisamente le portate medie orarie per 31 anni: dal 1980 al 2010.

Durante i lavori in prossimità del ciglio di sfioro della diga, che si prevede vengano eseguiti su piani di lavoro provvisori, è previsto che l'invaso sia limitato a 593,00 m s.l.m. e che quando questo raggiunge quota 594,00 m s.l.m., le maestranze abbandonino queste postazioni di lavoro e si rechino a coronamento. A queste quote, non

considerando a favore di sicurezza il contributo della derivazione, possono essere eserciti lo scarico di fondo e lo scarico di superficie in spalla sinistra.

### **3.3.2 Organizzazione del cantiere**

Le principali difficoltà incontrate riguardo l'organizzazione del cantiere sono:

- limitazioni nelle dimensioni di mezzi in grado di percorrere la strada di accesso alla diga, che presenta curve a raggio ridotto e gallerie a sagoma limitata;
- la ridotta disponibilità di aree pianeggianti libere e disponibili presso al diga: le aree individuate come aree di parcheggio mezzi e deposito materiali sono indicate nella Figura 3.3.2a.

Per questioni di organizzazione del cantiere, è stata cercata una successione delle lavorazioni logica e ordinata, concentrando in due periodi temporali separati le demolizioni ed i getti, che costituiscono in estrema sintesi le due attività principali previste. Sono state meccanizzate il più possibile le lavorazioni, dedicando il minor spazio possibile alle operazioni prettamente manuali.

#### Gru a torre

Per la parte centrale del coronamento, nella cui zona è previsto il nuovo impalcato e l'allargamento dello sfioratore, è previsto l'utilizzo di una gru ancorata al paramento di monte. Si tratta di una comune gru a torre, la cui base dovrà essere ancorata al paramento di monte della diga, in chiave all'arco, con una capacità di 6 t a 30 m. Per il montaggio della gru a torre sarà necessaria un autogru.

#### Piani di lavoro e passerelle

Per permettere le lavorazioni di demolizione e ricostruzione delle pile, allargo dello sfioratore e costruzione dei nuovi tratti del ciglio di sfioro, saranno messi in opera piani di lavoro e passerelle lungo l'intero tratto centrale della diga coinvolto dallo sfioratore, sia lato monte che lato valle.

Per le operazioni di montaggio e smontaggio di queste strutture sarà necessario ricorrere all'utilizzo di personale in possesso di abilitazione ai lavori su funi ("rocciatori").

#### Betoniere ed altri mezzi di approvvigionamento

L'accesso al cantiere è limitato dalle caratteristiche della viabilità a mezzi di dimensioni ridotte.

Le travi prefabbricate, dalla diga di Ponte Racli (località Redona), potranno essere trasportate, una alla volta, attraverso carrellini con ruote sterzanti o, in alternativa, con l'assistenza di una autogru in corrispondenza di alcune curve e tornanti. L'ingresso sul coronamento dalla strada in sponda destra potrà avvenire con le travi su carrellini con ruote sterzanti e smontando i parapetti esistenti.

Il confezionamento del calcestruzzo avverrà in un impianto di Montereale Valcellina. Per l'approvvigionamento le sezioni delle due gallerie dopo Selva impongono l'utilizzo di autobetoniere di dimensioni ridotte, pertanto, le autobetoniere "standard" che partono dall'impianto potranno arrivare fino nei pressi della diga di Ca' Selva dove, in una piccola area di cantiere con una rampa, scaricheranno il contenuto in autobetoniere di capacità ridotta. Più precisamente per il trasporto da Selva a Ca' Zul, si prevede l'impiego di n.2 autobetoniere da 2,5 m<sup>3</sup>.

### Macchinari e attrezzature varie

Oltre alle autobetoniere ed all'autogru sopra indicate, si prevede la presenza continua in cantiere di un piccolo escavatore cingolato. Questo mezzo sarà utilizzato essenzialmente a servizio delle demolizioni: le pile e l'impalcato esistenti verranno tagliati con seghe e/o con filo diamantato e l'escavatore servirà per trasportare le risulite in un'area dedicata in sponda destra, ridurle a dimensioni minori con un martello demolitore e caricarle su un mezzo per il trasporto a discarica.

Oltre alle attrezzature per il taglio del calcestruzzo (filo diamantato e seghe circolari), si è prevista la presenza in cantiere di un gruppo elettrogeno, di un compressore e dell'usuale attrezzatura varia (saldatrici, flessibili, tassellatori, carotatrici, vibratori, ecc.).

## **3.3.3 Modalità di esecuzione dei lavori**

### *3.3.3.1 Cronoprogramma dei lavori*

In Figura 3.3.3.1a è riportato il cronoprogramma semplificato dei lavori.

La durata complessiva dei lavori è di 18 mesi, compresa mobilitazione, installazione del cantiere e smobilizzo.

Per fare in modo che la maggior parte dei getti di calcestruzzo avvenga tra marzo e ottobre, riducendo così i getti nei mesi più freddi, si prevede che l'inizio dei lavori, con consegna delle aree all'Appaltatore, avvenga il 1° ottobre. Con riferimento al programma dei lavori allegato, di seguito si illustrano le sequenze operative e le tempistiche previste, stimate su turno singolo e con sei giorni lavorativi alla settimana.

### *3.3.3.2 Fasi di attività*

Si precisa che la seguente descrizione dei lavori potrà essere parzialmente modificata dall'Appaltatore dei lavori; le modifiche che potranno essere eventualmente introdotte non modificheranno tuttavia la consistenza delle attività previste.

### Installazione cantiere

La prima attività da eseguire sarà l'installazione della gru a torre, montata con una autogru dopo aver realizzato gli ancoraggi al paramento di monte ed aver puntellato l'impalcato esistente in corrispondenza degli stabilizzatori dell'autogru.

Con l'ausilio della gru a torre sarà possibile montare i piani di lavoro e le passerelle ai paramenti.

Per assicurare durante i lavori l'accesso alla sponde sinistra, è prevista la costruzione in sponda destra di un accesso alla passerella pedonale che corre lungo il paramento a quota 560 m s.l.m.. Tale attività, che è indipendente dalle altre attività preliminari, dovrà essere conclusa prima dell'inizio delle demolizioni.

### Demolizioni

Entro circa due mesi dall'inizio lavori, potranno iniziare le demolizioni; le operazioni da completare necessariamente entro tale data saranno il montaggio della gru a torre, l'installazione (anche inizialmente parziale) dei piani di lavoro e la costruzione della scala in sponda destra.

Le operazioni più significative da eseguire sono:

- *Rimozione dell'impalcato*: la parte da demolire dovrà essere tagliata con seghe circolari o con filo diamantato, riducendola in strisce aventi peso massimo di circa 6 t, compatibile con la portata della gru a torre: i blocchi rimossi verranno precedentemente imbracati e sostenuti durante il taglio, per poi essere posati sul coronamento della diga verso la sponda destra. Da qui verranno quindi spostati con un escavatore in un'area dedicata della spalla destra, dove lo stesso escavatore, munito di martello demolitore, li ridurrà in pezzi di dimensioni minori e li caricherà su un mezzo per il trasporto a discarica;
- *Demolizione delle pile*: verranno demolite eseguendo tagli con filo diamantato o seghe e movimentando i blocchi risultanti con la gru a torre e l'escavatore. Benché si sia cercato di meccanizzare tutta l'operazione, si dovrà comunque ricorrere a martelli demolitori manuali per rifinire le parti curve (ad esempio la base delle pile) e gli scassi;
- *Allargamento dello sfioratore*: una volta rimosse le campate più esterne dell'impalcato, la parte da demolire andrà tagliata con filo diamantato e seghe circolari, riducendola in blocchi compatibili con la portata della gru a torre. I blocchi dovranno essere poi spostati, frantumati e trasportati a discarica come descritto per l'impalcato.

Per le demolizioni saranno impiegati circa 80 giorni lavorativi.

#### Nuovo ponte a coronamento

Le attività saranno eseguite completando dapprima la zona della spalla sinistra del ponte a coronamento (compreso quindi il nuovo ciglio di sfioro) e poi, procedendo verso destra, le tre pile e la zona della spalla destra del ponte. Le operazioni di cassetatura, armatura e getto saranno eseguite dai piani di lavoro, con l'ausilio della gru a torre. Il getto avverrà con il calcestruzzo caricato in una benna agganciata alla gru a torre.

Per queste attività saranno impiegati 135 giorni lavorativi.

Nel frattempo, una volta maturati i getti, sarà possibile procedere al varo delle travi prefabbricate procedendo dalla sponda sinistra. Per tenere in conto dei tempi di maturazione, la posa delle travi potrà terminare un mese dopo il getto della spalla destra del ponte. Mano a mano che saranno varate le travi, potrà essere eseguita la cassetatura ed i getti di completamento dell'impalcato. In questa fase saranno realizzate anche le due solette a sbalzo verso monte di raccordo tra il ponte e le sue spalle.

In definitiva, considerando i tempi di cui al cronoprogramma, il nuovo ponte a coronamento potrà essere terminato all'inizio di agosto e, considerati i tempi di maturazione dei getti, potrà essere transitabile a settembre.

#### Sovralzo piano di coronamento

Completati i getti del ponte a coronamento, il cantiere si sposterà per il sovrалzo del coronamento. I lavori inizieranno dalla sponda destra perché il nuovo impalcato a coronamento possa maturare. La lavorazione potrà essere assistita da una piccola autogru, operando interamente dal coronamento esistente. I getti potranno essere eseguiti con una piccola pompa per calcestruzzo.

L'adeguamento del piazzale in spalla sinistra (realizzazione del sovrалzo e della rampa di discesa) avverrà contestualmente al sovrалzo della parte sinistra del coronamento.

Per completare il sovrалzo di entrambi i lati (destra e sinistra) sono previsti 50 giorni lavorativi, quindi entro la fine di settembre.

### Adeguamento accesso in sponda destra

L'adeguamento dell'accesso al coronamento in spalla destra richiederà la realizzazione di strutture in CA e di un ponte formato da travi in CAP e getto di completamento. Queste attività potranno essere assistite da una autogru ed il calcestruzzo gettato con una piccola pompa.

Il varo delle travi potrà avvenire solo una volta maturati i getti delle spalle ed il transito sul ponte solo una volta maturati i getti di completamento dell'impalcato. Conseguentemente, per rendere nuovamente accessibili ai mezzi il coronamento della diga, saranno necessari circa 100 giorni lavorativi.

Qualora le temperature dell'aria fossero particolarmente rigide, i modesti getti per il completamento dell'impalcato possono essere posticipati, con ripercussioni solo modeste sul programma dei lavori.

### Impianti e finiture

Il montaggio dei parapetti definitivi, l'adeguamento dell'impianto elettrico e le finiture potranno avvenire nei tempi morti in cui il coronamento non sarà accessibile ai mezzi ovvero durante il tempo di maturazione dei getti dell'accesso in destra.

Il completamento di tutte le finiture, compresa la pavimentazione stradale, è previsto entro la fine di febbraio.

### Smobilizzo cantiere

Lo smontaggio della gru a torre potrà avvenire dopo aver rimosso i piani di lavoro provvisori ai paramenti, ma solo una volta maturato il getto dell'impalcato perché possa accedere una autogru.

Lo smobilizzo di tutto il cantiere potrà avvenire nel mese di marzo, così da completare tutti i lavori in progetto entro 18 mesi dall'inizio dei lavori.

## **3.4 USO DI RISORSE E INTERFERENZE CON L'AMBIENTE**

L'uso di risorse e le interferenze con l'ambiente di seguito descritte sono principalmente riferite alla fase di cantierizzazione. Infatti una volta ultimati i lavori, tutte le aree utilizzate saranno lasciate libere e ripristinate nello stato pregresso.

### **3.4.1 Risorse Impiegate**

Per la realizzazione del progetto saranno necessari i seguenti quantitativi di materiali:

- circa 1.250 m<sup>3</sup> di calcestruzzo, fornito in cantiere tramite autobetoniere di piccole dimensioni;
- 24 travi in calcestruzzo armato precompresso, di lunghezza variabile da 8 a 12,5 m circa;
- circa 32 m<sup>3</sup> di altre strutture prefabbricate (velette e predelle)
- circa 41 t di acciaio per armature e barre tipo Dywidag per la connessione strutturale dei nuovi getti al corpo diga esistente;
- circa 18 t di carpenteria metallica (parapetti e scalette di servizio).

Per la realizzazione dei lavori è prevista una durata di 18 mesi.

### 3.4.2 Atmosfera e Qualità dell'Aria

Le interferenze sulla componente qualità dell'aria sono prevalentemente riferite alla fase di demolizione in cui si procederà alla demolizione del ponte al coronamento sopra lo sfioratore di superficie e delle relative pile, all'allargamento della luce dello sfioratore ai due lati. Le attività saranno eseguite in circa 80 giorni.

Come descritto precedentemente, le attività saranno eseguite mediante taglio delle strutture in calcestruzzo armato esistenti mediante seghe circolari o filo diamantato le membrature saranno poi trasportate a lato delle aree di lavoro per essere ridotte con martello demolitore in piccoli pezzi per il successivo trasporto a discarica.

Per quanto detto, si ritiene che le interferenze sulla componente saranno ridotte, data anche l'assenza di significative attività di movimento terra.

### 3.4.3 Prelievi e Scarichi Idrici

L'acqua eventualmente necessaria per le lavorazioni sarà prelevata dal lago, mentre l'acqua per gli usi del personale sarà fornita mediante bottiglioni.

Non sono previsti scarichi idrici, le aree dove è previsto lo stazionamento di macchine operatrici saranno pavimentate, mentre eventuali sostanze potenzialmente inquinanti (carburanti, lubrificanti, oli per sistemi idraulici, additivi ecc.) saranno conservati in serbatoi fuori terra dotati di vasca di contenimento per eventuali perdite.

Il cantiere sarà dotato di servizi igienici di tipo chimico per le necessità del personale.

### 3.4.4 Suolo

Le aree occupate durante la fase di costruzione sono:

- area del coronamento della diga;
- strada di accesso in sponda destra;
- aree di cantiere, individuate nella Figura 3.3.2a, della superficie complessiva di circa 350 m<sup>2</sup>.

A fine lavori, le aree di cantiere saranno lasciate libere e ripristinate nello stato pregresso.

### 3.4.5 Rifiuti

Gli unici rifiuti significativamente prodotti dalla fase di costruzione riguardano i materiali di demolizione, che saranno allontanati da ditta specializzata per lo smaltimento in discarica.

La stima effettuata circa i quantitativi di materiali di scavo e demolizione ammonta a circa 1.000 t, in prevalenza costituiti da calcestruzzo sminuzzato e ferri d'armatura.

### 3.4.6 Rumore

Il rumore prodotto sarà riferibile alla rumorosità prodotta dalle macchine operatrici e dalle lavorazioni previste.

Con riferimento al cronoprogramma dei lavori presentato in Figura 3.3.3.1a, sono ipotizzabili le seguenti fasi caratterizzate da rumorosità significative, in cui è previsto l'impiego dei seguenti mezzi d'opera:



- Fase demolizioni (durata 80 giorni):
  - gru a torre;
  - seghe circolari o filo diamantato;
  - escavatore;
  - escavatore con martello demolitore;
  - pala caricatrice;
  - camion 20 t (circa 32 viaggi).
  
- Fase costruzione ponte a coronamento (durata 135 giorni):
  - Costruzione pile e spalle (durata 89 giorni):
    - Gru a torre;
    - Camion 20 t (per trasporto casseforme e armature);
    - Autobetoniera 2,5 m<sup>3</sup> (circa 24 viaggi);
    - Fiorettratrice o perforatrice;
  - Varo travi e getti impalcato (durata 63 giorni):
    - Gru a torre;
    - Camion 20 t;
    - Autobetoniera 2,5 m<sup>3</sup> (circa 19 viaggi);
    - Motrice carrello trasporto travi CAP (16 viaggi);
    - Autogru.
  
- Sovralzo coronamento (durata 50 giorni):
  - Escavatore con martello demolitore;
  - Fiorettratrice o perforatrice;
  - Autobetoniera 2,5 m<sup>3</sup> (circa 210 viaggi);
  - Pompa calcestruzzo;
  - Camion 20 t (per trasporto casseforme e armature).
  
- Adeguamento accesso sponda destra (durata 88 giorni):
  - Escavatore con martello demolitore;
  - Fiorettratrice o perforatrice;
  - Autobetoniera 2,5 m<sup>3</sup> (circa 245 viaggi);
  - Pompa calcestruzzo;
  - Camion 20 t (per trasporto casseforme e armature);
  - Motrice carrello trasporto travi CAP (8 viaggi);
  - Autogru.

Le altre fasi operative evidenziano intensità di lavoro e mezzi impiegati sensibilmente inferiori a quelle sopra descritte.

### 3.4.7 Traffico

L'accesso alla diga è consentito da una strada privata di proprietà Edison S.p.A..

Provenendo da Meduno si accede alla diga di Ca' Zul percorrendo la S.R. n.552 del Monte Rest fino al bivio di Redona; quindi, superato il ponte in fregio alla diga di Ponte Racli, si prosegue fino a Chievolis sulla Strada Provinciale n. 54 e successivamente sulla strada comunale che raggiunge l'abitato di Selva. La strada costeggia quindi la sponda sinistra del lago di Selva, dove ha inizio la strada privata Edison che conduce al coronamento in sponda destra della diga di Ca' Zul. Lungo tale strada sono presenti due gallerie, della lunghezza di circa 1.450 m e 1.600 m, con sagoma ridotta (altezza minima 3,8 m, larghezza minima 3,66 m) che determinano limitazioni alle

dimensioni dei mezzi d'opera in accesso alla diga. Il tragitto complessivo da Meduno misura circa 15 km, quello parziale da Selva circa 5,5 km. La viabilità di accesso è rappresentata in Figura 4.3.9.1a.

Va evidenziato che nei pressi dell'abitato di Selva sarà individuata un'area per il trasbordo del calcestruzzo da betoniere di normale portata (della capacità di circa 10 m<sup>3</sup>) a betoniere di piccola dimensione (capacità circa 2,5 m<sup>3</sup>) compatibili con la sagoma delle gallerie.

Nella seguente tabella sono riepilogate le fasi di lavoro e quantificati i mezzi pesanti previsti in ciascuna fase.

<b>Fase</b>	<b>Durata [giorni]</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Installazione cantiere</b>	56	In questa fase sono trasportati in sito le attrezzature necessarie per l'organizzazione del cantiere e il montaggio della gru a torre e delle strutture provvisorie (piani di lavoro). Sono ipotizzabili 50 viaggi di camion da 20 t.
<b>Demolizioni</b>	80	In questa fase sono evacuati i residui di demolizione. Sono ipotizzabili circa 32 viaggi di camion 20 t.
<b>Nuovo Ponte a Coronamento</b>	135	In questa fase sono trasportati al sito di cantiere il calcestruzzo per i getti, le travi precomprese e gli altri elementi prefabbricati. Sono ipotizzabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circa 20 camion 20 t per casseforme, armature e altri elementi prefabbricati</li> <li>• Circa 45 betoniere 2,5 m<sup>3</sup></li> <li>• 16 viaggi carrelli travi precomprese</li> </ul>
<b>Sovralzo Piano Coronamento</b>	50	In questa fase sono trasportati al sito di cantiere il calcestruzzo e l'acciaio per le armature. Sono ipotizzabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circa 10 camion 20 t per casseforme e armature</li> <li>• Circa 210 betoniere 2,5 m<sup>3</sup></li> </ul>
<b>Adeguamento accesso sponda destra</b>	88	In questa fase è sovrelevato il piano della strada di accesso e realizzato il ponte di accesso al coronamento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circa 10 camion 20 t per casseforme e armature</li> <li>• Circa 245 betoniere 2,5 m<sup>3</sup></li> <li>• 8 viaggi carrelli travi precomprese</li> </ul>
<b>Impianti e Finiture</b>	60	In questa fase sono montati i parapetti metallici e realizzate le pavimentazioni stradali lungo la strada di accesso in sponda destra e il coronamento. Sono ipotizzabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circa 5 camion 20 t per carpenteria metallica</li> <li>• Circa 10 camion 20 t per pavimentazioni stradali</li> </ul>
<b>Smobilizzo Cantiere</b>	15	Per lo smobilizzo del cantiere è prevedibile un numero di mezzi analogo a quello ipotizzato in fase di installazione. Alcune fasi, ad esempio lo smontaggio della gru a torre, potrà essere anticipato a cessazione dell'utilizzo.

Le due fasi che determinano i maggiori flussi di mezzi pesanti sono quelle relative al Sovralzo Piano Coronamento ed all'Adeguamento accesso sponda destra: in tali fasi sono ipotizzabili flussi medi di circa 4 betoniere da 2,5 m<sup>3</sup> al giorno, dunque ogni giorno, sarà effettuato il trasferimento del carico di una betoniera da 10 m<sup>3</sup> in quelle di piccola dimensione. In situazioni di punta è ipotizzabile un flusso massimo di 5 betoniere da 10 m<sup>3</sup> al giorno, di conseguenza si avranno 20 viaggi/giorno di quelle da 2,5 m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda gli altri trasporti si evidenziano intensità ridotte, mediamente inferiori a 1 mezzo al giorno. Infine sarà necessario il trasporto di quotidiano delle maestranze nel sito di lavoro, che sarà operato con automobili e pulmini.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il presente Quadro di Riferimento Ambientale è composto da tre parti:

- Paragrafo 4.1: inquadramento generale dell'ambito territoriale di studio, che include l'individuazione dell'ambito territoriale interessato dallo Studio, dei fattori e delle componenti ambientali interessate dal progetto;
- Paragrafo 4.2: analisi e caratterizzazione dello stato attuale delle componenti ambientali identificate;
- Paragrafo 4.3: stima e valutazione degli impatti del progetto sulle componenti ambientali studiate. Data la tipologia degli interventi in progetto, in questa sezione è effettuata principalmente l'analisi qualitativa e quantitativa dei principali impatti indotti durante la realizzazione degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della diga Ca'Zul sull'ambiente.

### 4.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE E DEI FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO

Nel presente Studio Preliminare Ambientale il "Sito" coincide con la superficie direttamente occupata dal cantiere e dalle aree operative del progetto e dunque corrisponde con la superficie del coronamento della diga di Ca' Zul, con le spalle destra e sinistra e con il tratto della strada di accesso all'opera in sponda destra.

L'estensione dell'*Area Vasta* soggetta alle potenziali influenze derivanti dalla realizzazione del progetto è, invece, definita in funzione della componente ambientale analizzata. Quando non precisato diversamente, per area vasta si intende il buffer di raggio pari ad 1 km, attorno al sito di intervento (Figura 4.1a).

L'*Area Vasta* interessa esclusivamente il territorio del Comune di Tramonti di Sopra.

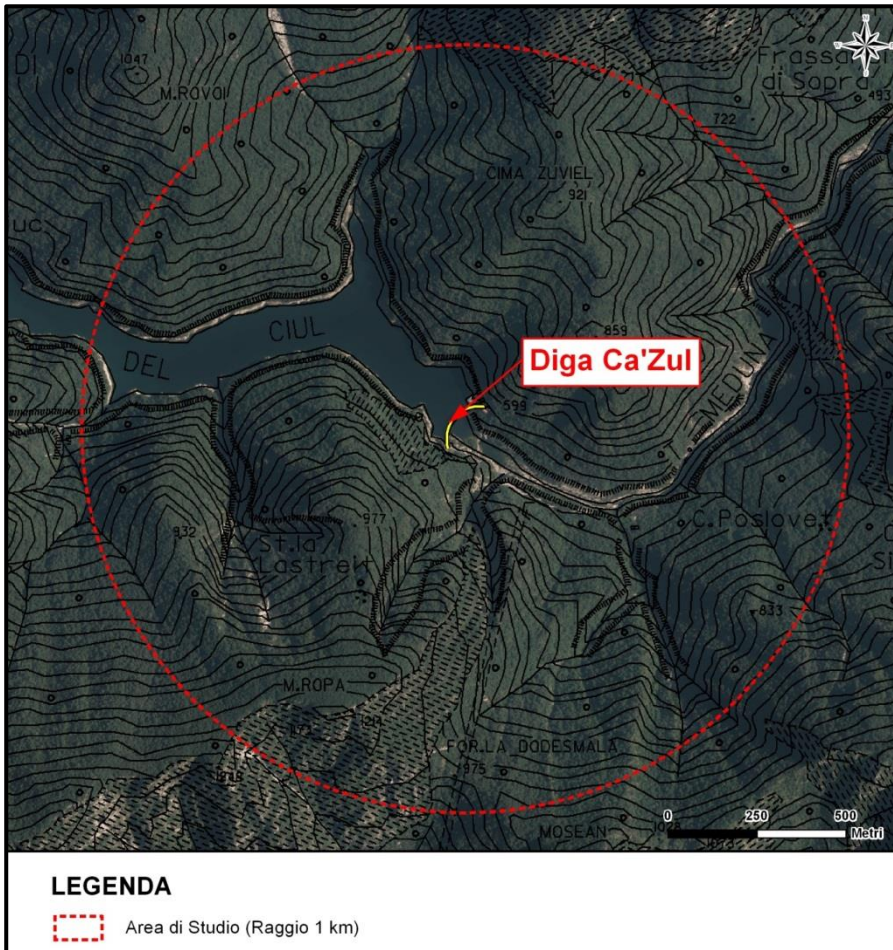
Sulla base delle potenziali interferenze ambientali determinate dalla realizzazione del progetto, lo Studio ha approfondito le indagini sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente Idrico;
- Suolo e Sottosuolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Salute Pubblica;
- Rumore;
- Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti;
- Paesaggio.

Le componenti ambientali sopra citate sono state studiate nei seguenti ambiti:

- Atmosfera e Qualità dell'Aria: *Area Vasta* estesa ad un intorno di circa 1 km di raggio dalla localizzazione dell'area di intervento;
- Ambiente Idrico, Suolo e Sottosuolo, Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi: *Area Vasta* ed area di *Sito* interessata dal progetto;
- Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti: *Area Vasta*;
- Salute Pubblica: a causa delle modalità con cui sono disponibili i dati statistici inerenti la Sanità Pubblica, l'area considerata coincide con il territorio dell'azienda sanitaria di competenza e per alcuni aspetti con il territorio provinciale;
- Rumore: *Area Vasta* limitata alle zone limitrofe al *Sito* (circa 1 km), in quanto a distanze superiori tale impatto non è più rilevabile;
- Paesaggio: lo studio è esteso all'*Area Vasta*.

**Figura 4.1a Individuazione dell'area vasta**



## **4.2 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

### **4.2.1 Atmosfera e Qualità dell'Aria**

#### *4.2.1.1 Caratterizzazione meteorologica*

Le condizioni climatiche delle Prealpi Carniche, in cui è ubicata l'area in esame, sono caratterizzate da forti piogge sciroccali con valori medi annuali intorno ai 2.400 mm anno, tra i più elevati della Regione.

La stagione meno piovosa è quella invernale mentre le stagioni di transizione autunnale e primaverile risultano le più piovose, con precipitazioni intense e prolungate.

Le Prealpi presentano complessivamente un clima abbastanza mite che, sebbene nelle valli interne abbia caratteristiche alpine, risulta sempre mitigato dalla relativa vicinanza della pianura e del mar Adriatico.

Le vallate carniche sono particolarmente riparate dai venti freddi, provenienti da nord o nord-est, che interessano invece altre parti della Regione, e sono interessate solamente dalle brezze, che nei mesi estivi rinfrescano le giornate. I venti dipendono fortemente dalle caratteristiche locali del territorio quali l'orientazione delle valli, la loro profondità e larghezza all'esposizione ed irraggiamento solare.

Le caratteristiche climatiche per l'area di studio sono desumibili dai dati termometrici e pluviometrici registrati presso la stazione meteorologica di Chievolis, ed anemologici, registrati nel comune di Forni di Sopra, ubicate negli omonimi Comuni della provincia di Pordenone ed appartenenti alla Rete del Servizio Meteorologico di ARPA FVG.

Nella Figura 4.2.1.1a è rappresentata l'ubicazione delle stazioni meteorologiche di Chievolis (coordinate geografiche 46°15'N - 12°44'E; altezza s.l.m. = 342 m) e di Forni di Sopra (46°24'N - 12°35'E; altezza s.l.m. = 922 m), distanti rispettivamente circa 4,8 km e 14,8 km dal sito in esame.

**Figura 4.2.1.1a Localizzazione delle stazioni meteo climatiche considerate**


La Tabella 4.2.1.1a riporta l'andamento mensile delle temperature media, minima e massima registrate presso la stazione meteoroclimatica di Chievolis (PN) nel periodo 2004-2014. I dati sotto riportati sono stati ricavati dall'elaborazione dati effettuata in data 05/12/2014 da ARPA-OSMER (Osservatorio Meteo Regionale del Friuli Venezia Giulia) e scaricabile dal sito di ARPA FVG (<http://www.osmer.fvg.it/clima.php>).

**Tabella 4.2.1.1a Analisi della temperatura, stazione di Chievolis, anni 2004-2014**

Mese	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	8,4	2,2	-2,7
Febbraio	12,0	3,2	-3,2
Marzo	17,8	7,2	0,8
Aprile	22,8	11,9	5,6
Maggio	24,4	15,6	9,2
Giugno	27,5	19,1	12,6
Luglio	32,3	21,2	14,2
Agosto	29,6	20,3	13,7
Settembre	26,6	17,0	10,5
Ottobre	19,9	12,5	6,2
Novembre	12,8	7,2	2,6
Dicembre	7,5	2,5	-1,5
<b>Anno</b>	<b>18,4</b>	<b>11,6</b>	<b>6,7</b>

Come si può notare dalla precedente tabella i mesi più caldi risultano Luglio ed Agosto (temperatura media pari a 21,2°C e 20,3°C, rispettivamente), mentre Febbraio risulta essere il mese più freddo con un valore di temperatura media mensile di 3,2°C.

Nelle successive tabelle si riportano i dati pluviometrici medi per il periodo 1971-2000, sia in termini di medie mensili che di numero di giorni di pioggia/mese.

**Tabella 4.2.1.1b Dati di precipitazione, periodo 1971-2000 – stazione di Chievolis**

stazione	10° percentile	90° percentile	valore massimo	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	anno
CHIEVOLIS	1897	2959	3296	125	117	165	257	239	227	154	170	204	276	300	149	2383

Dall'analisi della Tabella 4.2.1.1b emerge che i mesi più piovosi risultano, in ordine decrescente, novembre, ottobre e aprile, con 300 mm, 276 mm, 257 mm; febbraio è il mese meno piovoso, con 117 mm di pioggia.

Nella seguente tabella viene riportata la distribuzione delle frequenze annuali di direzione e velocità del vento (queste ultime espresse in m/s) rilevate nel periodo 2005-2013 presso la stazione di Forni di Sopra.

**Tabella 4.2.1.1c Distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento a 10 m di altezza, periodo 2005-2013**

mese	anni di misura	velocità media vento filato (m/s)	velocità media nell'ottante (m/s)								frequenza nell'ottante (%) *								
			N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
gen	2005 - 2013	1.0	1.2	0.9	1.1	1.3	1.2	1.3	1.7	1.7	14	4	2	3	3	3	8	31	32
feb	2005 - 2013	1.0	1.3	1.1	1.4	1.5	1.4	1.4	1.8	1.7	12	4	4	6	5	3	7	27	32
mar	2005 - 2013	1.2	1.3	1.3	1.6	1.7	1.4	1.4	2.0	1.8	12	6	7	7	5	3	7	25	28
apr	2005 - 2013	1.2	1.3	1.5	1.8	1.7	1.4	1.3	1.4	1.6	12	8	10	9	6	3	7	24	22
mag	2005 - 2013	1.2	1.4	1.5	1.8	1.7	1.4	1.3	1.5	1.7	13	8	11	10	6	4	6	20	21
giu	2005 - 2013	1.2	1.3	1.4	1.7	1.7	1.4	1.2	1.4	1.6	16	8	10	9	6	4	6	20	21
lug	2004 - 2013	1.3	1.4	1.5	1.8	1.7	1.5	1.2	1.3	1.6	15	8	10	10	6	3	6	24	17
ago	2004 - 2013	1.2	1.3	1.3	1.7	1.7	1.4	1.3	1.4	1.6	15	6	9	10	7	4	6	23	21
set	2004 - 2013	1.1	1.3	1.2	1.6	1.6	1.4	1.2	1.3	1.6	13	5	7	10	7	4	6	24	24
ott	2004 - 2013	0.9	1.3	1.1	1.4	1.5	1.4	1.2	1.2	1.5	12	4	5	8	7	4	6	23	31
nov	2004 - 2013	1.0	1.2	0.9	1.1	1.3	1.2	1.2	1.6	1.6	12	4	3	4	4	4	9	28	32
dic	2004 - 2013	1.1	1.4	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4	1.7	14	4	2	2	2	3	11	34	28
anno	2004 - 2013	1.1	1.3	1.3	1.6	1.6	1.4	1.2	1.5	1.6	13	6	7	7	5	3	7	25	26

\* frequenza percentuale media dei minuti di vento misurati negli ottanti da cui spira il vento. I minuti con calma di vento sono quelli in cui la velocità < 0.5 m/s.

Indicazioni Cromatiche

velocità del vento

da 0.5 a 1.5 m/s
da 1.5 a 2.5 m/s
da 2.5 a 3.5 m/s
maggiore di 3.5 m/s

frequenza del vento nell'ottante

da 0 a 5 %
da 5 a 10 %
da 10 a 20 %
maggiore del 20%

Dall'analisi della Tabella 4.2.1.1c emerge che nel periodo 2005-2013 la condizione anemologica più frequente è rappresentata dalla calma di vento, seguita da vento proveniente da Nord Ovest. Le velocità del vento risultano, in tutti i mesi dell'anno, di intensità bassa, con valori medi inferiori a 2 m/s.

#### 4.2.1.2 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria del sito in esame sono stati analizzati i dati orari forniti da ARPA FVG, con particolare riferimento a quelli misurati nel triennio 2010-2012 dalla centralina di Claut (per gli inquinanti NO<sub>2</sub> ed O<sub>3</sub>) e a quelli misurati nel periodo 2011-2013 dalla centralina di Fanna (per l'inquinante PM<sub>10</sub>), entrambe ubicate in provincia di Pordenone.

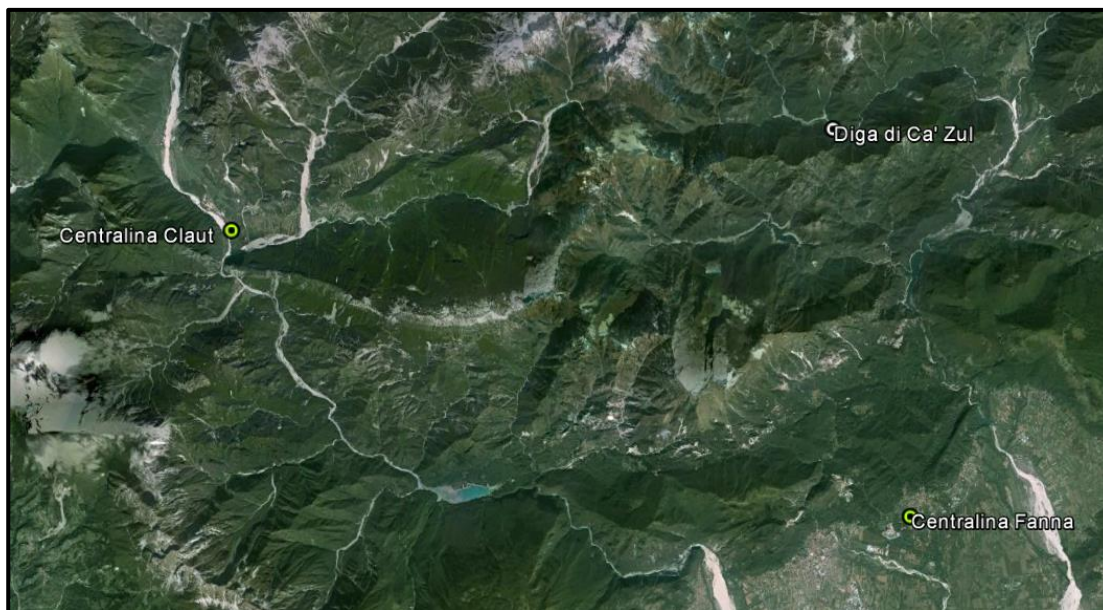
Si sottolinea che le centraline di monitoraggio esaminate nel presente studio sono state recentemente dismesse (centralina di Claut) o sono prossime alla dismissione (centralina di Fanna) in virtù del fatto che alla luce delle



scarse criticità riscontrate per la qualità dell'aria in quest'area, è stato preferito dedicare gli strumenti di rilevazione ad aree con problematiche più rilevanti.

In Figura 4.2.1.2a è riportata la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nel presente studio.

**Figura 4.2.1.2a Ubicazione centraline di rilevamento della qualità dell'aria**



Nella successiva Tabella 4.2.1.2a si riportano le caratteristiche delle centraline fisse considerate: denominazione, tipologia, coordinate geografiche, altezza sul livello del mare e distanza dal sito di Studio.

**Tabella 4.2.1.2a Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria**

Stazione	Tipologia	Coordinate		Alt. s.l.m.	Distanza dal sito (km)
		lat	long		
Claut	Fondo rurale	46°15'47"	12°28'06"	550	~19,3
Fanna	Industriale	46°10'56"	12°44'55"	261	~12,4

In Tabella 4.2.1.2b si indicano gli inquinanti monitorati da ciascuna centralina.

**Tabella 4.2.1.2b Inquinanti analizzati dalle stazioni di monitoraggio considerate nello studio**

Stazione	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	O <sub>3</sub>	CO	BaP	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Claut		X <sup>(*)</sup>			X <sup>(*)</sup>			
Fanna			X					

(\*) sensori disattivati a partire dall'Ottobre 2012.

Nella successiva tabella si riportano le caratteristiche dell'area di localizzazione delle centraline di monitoraggio.

**Tabella 4.2.1.2c Caratteristiche dell'area di localizzazione delle stazioni di monitoraggio considerate nello studio**

Stazione	Localizzazione*	Caratteristiche dell'area di localizzazione
Claut – Porto Pinedo	Stazione di monitoraggio posta nel comune di Claut inserita nella rete di monitoraggio provinciale con caratteristiche di stazione di "background rurale".	Zona extraurbana, con ampi elementi di naturalità montana.
Fanna – Via Circonvallazione	Stazione di monitoraggio, inserita nella rete di monitoraggio Regionale relativa alle emissioni da impianti industriali, situata nei pressi della cementeria Cementizillo.	La stazione è localizzata sulla strada principale di un centro urbano di piccole dimensioni, in un contesto collinare a circa 700 m ad est del cementificio.
(*) Fonte: <i>Rapporti Annuali di Qualità dell'Aria – Dipartimento Provinciale di Pordenone</i> (**) Fonte: <a href="http://www.brace.sinanet.apat.it/web/struttura.html">http://www.brace.sinanet.apat.it/web/struttura.html</a>		

Nei paragrafi successivi si riportano, per ciascun inquinante analizzato, i risultati del monitoraggio secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

#### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N<sub>2</sub>O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;
- biossido di azoto: NO<sub>2</sub>;
- tetrossido di diazoto: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente causate dai trasporti, dall'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, dalle attività industriali. Negli ultimi anni le emissioni antropogeniche di ossidi di azoto sono aumentate notevolmente e questa è la causa principale dell'incremento della concentrazione atmosferica delle specie ossidanti.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NO<sub>x</sub> totali emessi.

La formazione di biossido di azoto, la specie di prevalente interesse per i possibili effetti sulla salute umana e che svolge un importante ruolo nel processo di formazione dell'ozono, avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. La concentrazione in aria di NO<sub>2</sub>, oltre ad essere funzione della componente meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di NO, dalla velocità di trasformazione di NO in NO<sub>2</sub> e dalla velocità di conversione di NO<sub>2</sub> in altre specie ossidate (nitrati).

La Tabella 4.2.1.2d riporta, per il triennio 2010-2012, i parametri statistici più significativi calcolati per la centralina di Claut relativamente all'inquinante NO<sub>2</sub>.

**Tabella 4.2.1.2d Concentrazioni di NO<sub>2</sub> rilevate nel periodo 2010-2012 [µg/m<sup>3</sup>]**

Centralina	Rendimento strumentale %			N° sup. lim. orario prot. salute umana <sup>(1)</sup>			N° sup. soglia di allarme <sup>(2)</sup>			Media annuale <sup>(3)</sup>		
	'10	'11	'12	'10	'11	'12	'10	'11	'12	'10	'11	'12
Claut	91	90	76	0	0	0	0	0	0	8	19,4	5

Note: Rif. D.Lgs. 155/10 e s.m.i.

(1) N° superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m<sup>3</sup>, come NO<sub>2</sub> da non superare per più di 18 volte nell'anno civile – tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie.

(2) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m<sup>3</sup>, misurati per tre ore consecutive.

(3) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m<sup>3</sup> – tempo di mediazione anno civile.

Dall'analisi della precedente tabella emerge che nel triennio 2010-2012 la centralina considerata ha registrato una percentuale di dati validi superiore al 90% (richiesto dal D. Lgs. 155/2010 per ritenere l'analisi come statisticamente significativa) salvo nell'anno 2012, dove l'acquisizione dei dati è stata interrotta dal 26/10/2012 a causa della dismissione della centralina.

Dall'analisi della Tabella 4.2.1.2d si evince che nel periodo analizzato, presso la centralina di Claut, non si è verificato alcun superamento della soglia di allarme ne' del valore limite orario (da non superare per più di 18 volte nell'anno civile) per la protezione della salute di 200 µg/m<sup>3</sup> ed è stato sempre rispettato il limite della media annua di 40 µg/m<sup>3</sup> dettato dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i..

Non è stata calcolata la concentrazione media annua di NO<sub>x</sub> da monitorare per la protezione degli ecosistemi poiché la stazione considerata non è posizionata per tale scopo, secondo le prescrizioni dell'*Allegato III punto 3* del D. Lgs. 155/2010 e s.m.i..

#### Particolato atmosferico PM<sub>10</sub>

Gli inquinanti atmosferici definiti PM<sub>10</sub> o anche "particolato fine" o "materiale particolare" includono polvere, fumo, microgocce di liquido di dimensioni inferiori a 10 micron, emesse direttamente in atmosfera da sorgenti quali industrie, centrali termoelettriche, autoveicoli, cantieri e polveri di risospensione trasportate dal vento.

Il PM<sub>10</sub> può anche formarsi in modo indiretto in atmosfera tramite la condensazione in microgocce di gas inquinanti quali l'anidride solforosa, gli ossidi di azoto ed alcuni composti organici volatili. Il materiale particolato sospeso è dunque una miscela di particelle a composizione chimica variabile di componenti organiche ed inorganiche in fase solida e liquida.

Il particolato atmosferico viene emesso in atmosfera anche da una grande varietà di sorgenti naturali quali:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

Le sorgenti antropogeniche (prevalentemente combustioni) sono invece:

- polveri prodotte dai veicoli diesel;
- polvere sollevata dalle strade;
- fumi e fuliggine.

Il particolato mostra una forte variabilità stagionale, si rilevano concentrazioni maggiori nei mesi invernali, caratterizzati da frequenti condizioni atmosferiche di scarsa dispersione degli inquinanti e, per alcune sorgenti, da maggiori emissioni.

La Tabella 4.2.1.2e riporta i parametri statistici di legge calcolati per le centraline di Fanna relativamente alla concentrazione atmosferica di PM<sub>10</sub>.

**Tabella 4.2.1.2e PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>], Anni 2011-2013**

Centralina	Rendimento strumentale %			N° superamenti media su 24 ore per la protezione della Salute Umana <sup>(1)</sup>			Media annuale <sup>(2)</sup>		
	'11	'12	'13	'11	'12	'13	'11	'12	'13
Fanna	98	98	93	16	12	0	21,5	18,8	15,7
Note: Rif. D. Lgs. 155/10 e s.m.i. (1) Il limite è pari a 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 35 volte in un anno. Rappresenta il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere. (2) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 40 µg/m <sup>3</sup> .									

Dall'analisi della precedente tabella emerge che nel triennio 2011-2013 la centralina considerata ha registrato una percentuale di dati validi superiore al 90% (richiesto dal D. Lgs. 155/2010 per ritenere l'analisi come statisticamente significativa).

Inoltre si nota che nel periodo 2011-2013, è sempre stato registrato un numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> abbondantemente inferiore ai 35 ammessi dalla normativa. Nello stesso periodo è sempre stato ampiamente rispettato anche il limite della media annua di 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### Ozono (O<sub>3</sub>)

L'ozono presente nella bassa atmosfera (troposfera) è sia di origine naturale che legato alle attività antropiche. Quando la concentrazione nell'aria che respiriamo aumenta, l'ozono diventa un inquinante pericoloso per la nostra salute.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari (prodotti dal traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.).

Infatti le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare (tra le 12.00 e le 17.00), mentre nelle ore serali diminuiscono. Negli ambienti interni la sua concentrazione è molto più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta. Nei pressi delle aree urbane, dove è più forte l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.

Gli inquinanti primari, che costituiscono la base di formazione dell'ozono, sono gli stessi che possono provocarne la rapida distruzione. Per questa ragione, quando si verifica un aumento dell'ozono nell'aria, il blocco della circolazione degli autoveicoli non risulta molto efficace. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti.

Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va quindi realizzato nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

In Tabella 4.2.1.2f sono riportati il numero di superamenti della soglia di informazione, il numero di superamenti della soglia di allarme ed il numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore pari a 120 µg/m<sup>3</sup>) registrati presso la centralina di Claut considerata nel presente studio.

**Tabella 4.2.1.2f Superamenti valori per la protezione della salute umana di O<sub>3</sub> nel triennio 2011-2013 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

Centralina	Rendimento Strumentale %			N. Superamenti Valore Bersaglio <sup>(1)</sup>			N. Medie Orarie Superiori alla Soglia di Informazione <sup>(2)</sup>			N. Superamento Orario della Soglia di Allarme <sup>(3)</sup>		
	'10	'11	'12	'10	'11	'12	'10	'11	'12	'10	'11	'12
Claut	92	89	77	47	46	39	6	2	2	0	0	0

Note: Rif. D. Lgs. 155/10 e s.m.i.:

(1) Valore bersaglio per la protezione della salute umana:  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni oppure in assenza di dati si può fare riferimento ai dati di un anno.

(2)  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

(3)  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il superamento della soglia deve essere misurato per tre ore consecutive.

Dall'analisi della precedente tabella emerge che solo nell'anno 2010 la centralina considerata ha registrato una percentuale di dati validi superiore al 90% (richiesto dal D. Lgs. 155/2010 per ritenere l'analisi come statisticamente significativa), nell'anno 2011 tale valore è stato prossimo al 90% mentre nell'anno 2012 il rendimento strumentale risulta più basso a causa del fatto che l'acquisizione dei dati è stata interrotta dal 26/10/2012 per la dismissione della centralina.

Come mostrato in tabella, nel triennio considerato si registra un numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana sempre superiore al limite di legge pari a 25.

Inoltre si registrano 6 superamenti nell'anno 2010 e 2 superamenti negli anni 2011 e 2012 della soglia di informazione; la soglia di allarme non risulta invece mai superata.

Non è stata condotta l'analisi dei dati al fine di valutare il valore bersaglio per la protezione della vegetazione (AOT40), perché le centraline considerate non rientrano tra quelle indicate dal D. Lgs. 155/10 e s.m.i. per tale scopo.

## 4.2.2 Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo

### 4.2.2.1 *Il torrente Meduna*

Il torrente Meduna è uno dei principali affluenti del fiume Livenza, nel quale confluisce nella bassa pianura pordenonese presso Ghirano di Prata di Pordenone, in località Ponti di Tremeacque, dopo aver ricevuto le acque dei torrenti Cellina e Noncello.

Il Meduna presenta una lunghezza totale di circa 85 km, un bacino alla confluenza nel Livenza della superficie di circa 290 km<sup>2</sup> ed ha origine nella catena principale delle Dolomiti friulane. Un ramo nasce dal Monte Burlatòn (2121 m) e scorre per circa 8 km col nome di Canal Grande di Meduna; a Selis confluisce il Canal Piccolo di Meduna, a sua volta formato dal Pisciuil del Cerâr, che scende dalle pendici nord-est del monte Dosaip (2062 m), e dal Rug del Vuar, che scende dalla parete sud-est del monte Caserine Alte (2306 m). Prosegue verso est fino allo sbarramento artificiale della diga di Ca' Zul, in corrispondenza della quale il bacino sotteso è di circa 40 km<sup>2</sup>.

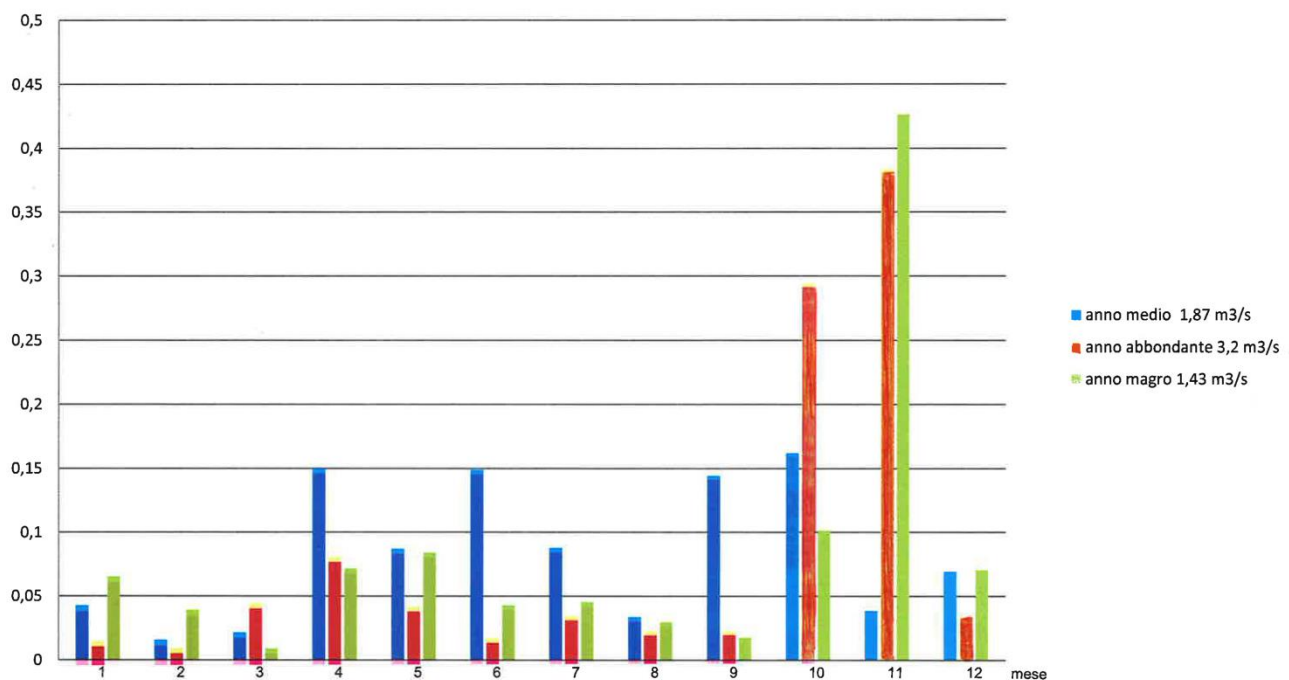
La valle del Meduna, finora incassata, si apre, sempre verso Est, nella piana di Tramonti di Sopra, nella quale sbocca anche il torrente Viellia, che confluisce nel Meduna da sinistra. Poco oltre il torrente devia decisamente a sud e riceve, sempre in sinistra, le acque dei torrenti Chiarchia, Tarcenò e Chiarzò; prosegue verso sud fino alla diga di Ponte Racli, dove da origine a un secondo lago artificiale, nel quale, in sponda destra, confluisce il torrente Silisia.

Da Ponte Racli il Meduna prosegue verso sud, riceve in destra le acque del torrente Muiè e sbocca in pianura a valle dell'abitato di Meduno, in località Monteli. Da questo punto in poi l'alveo assume dapprima una conformazione di tipo "braided", scorrendo su un letto prevalentemente ghiaioso, riceve le acque del torrente Colvera (in destra) e poi del torrente Cellina e prosegue in direzione sud-ovest con andamento sempre più meandreggiante fino alla confluenza in sinistra idrografica del Fiume Livenza.

### 4.2.2.2 *Regime idraulico*

La portata media del Torrente Meduna alla sezione della diga di Ca' Zul è pari a 1,87 m<sup>3</sup>/s. Negli anni magri tale portata scende a 1,43 m<sup>3</sup>/s, mentre sale negli anni abbondanti a 3,2 m<sup>3</sup>/s.

Nella seguente figura è riportata la distribuzione mensile degli afflussi.

**Figura 4.2.2.2a Frazioni mensili delle portate affluenti al serbatoio della Diga di Ca' ZUL**


Dall'esame della figura si può notare che, mediamente, i maggiori afflussi si registrano nei mesi di aprile, giugno, settembre e ottobre con portate sostanzialmente simili, mentre negli anni magri e abbondanti si assiste a una polarizzazione degli afflussi nei mesi di ottobre e soprattutto novembre.

#### 4.2.2.3 Pericolosità idraulica

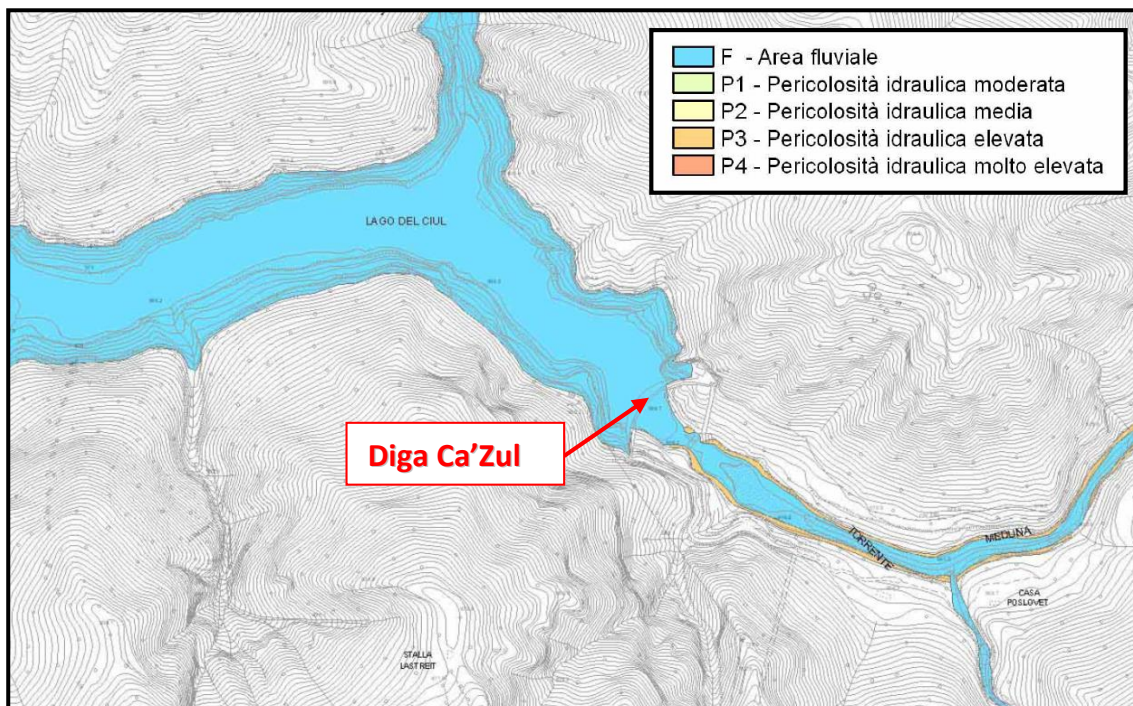
Per la verifica della presenza di aree connotate da pericolosità idraulica si è fatto riferimento alle attività conoscitive svolte dall'Autorità di Bacino (AdB) per la predisposizione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza.

All'interno dei bacini montani, a causa della mancanza di affidabili fonti informative (cronache locali, carte redatte dagli Uffici del Genio Civile o da altri soggetti o istituzioni pubbliche e private, pubblicazioni, testimonianze dirette, ecc.) e di puntuali dati di caratterizzazione del regime di piena, è oggettivamente difficoltoso procedere alla perimetrazione di aree di rischio secondo le metodologie utilizzate per le aste fluviali in area di pianura.

Per l'individuazione, perimetrazione e classificazione delle aree di pericolosità idraulica, l'AdB ha tenuto conto di eventuali aree storicamente allagate, qualificate come aree di media pericolosità (P2), e della fascia perialveale individuata dalla porzione di terreno altimetricamente collocata ad un livello non superiore di 2 metri dalla quota del ciglio sponda ovvero, in caso di argine, dalla quota del piede a campagna dell'argine, salvo una fascia adiacente al corso d'acqua per il quale deve essere prevista un livello di pericolosità elevata (P3).

Lungo il torrente Meduna sono state individuate aree di pericolosità elevata P3 secondo il criterio sopra esposto: le aree a pericolosità P3 più prossime alla diga sono localizzate a circa 60 metri a valle rispetto allo sbarramento.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato cartografico "Carta della Pericolosità idraulica – Comune di Tramonti di Sopra" (Tav.3) allegato al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza.

**Figura 4.2.2.3a Aree di pericolosità idraulica nell'area della Diga di Ca'Zul**


Come si può notare dall'esame della figura, le aree esposte sono quelle del basso versante (fino a 2 m dalla quota di sponda) dato che il corso d'acqua scorre incassato nella valle.

#### 4.2.2.4 Qualità delle acque superficiali

Lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali viene definito, in accordo con quanto previsto dal D.M. 8 novembre 2010, n. 260 "Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali" (modifica norme tecniche D.Lgs. 152/2006), sulla base di valutazioni della funzionalità degli ecosistemi e del grado di contaminazione delle sostanze pericolose.

La valutazione dello stato ecologico avviene mediante lo studio di elementi biologici, di elementi idromorfologici e di elementi chimici e chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici, nonché della presenza di sostanze pericolose in soluzione e nei sedimenti.

La valutazione chimica e chimico-fisica comprende gli elementi generali (condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, salinità, stato di acidificazione e condizioni dei nutrienti), la presenza di sostanze nutrienti per valutare le condizioni di trofia nonché la presenza di inquinanti specifici compresi nella lista delle sostanze pericolose prioritarie europee (metalli, inquinanti inorganici, composti organici aromatici, alifatici, benzeni, pesticidi, ecc.).

Per quanto riguarda lo stato del Fiume Meduna si fa riferimento alle campagne di rilievo condotte da Regione Friuli Venezia Giulia al fine di definire il quadro conoscitivo del Piano regionale di Tutela delle Acque, il cui Progetto è stato approvato con D.G.R. n. 2000/2012.

Per gli elementi biologici la classificazione deve essere effettuata sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra il valore del parametro biologico osservato e il valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento per il tipo di corpo idrico in osservazione. Pertanto, la classificazione degli elementi biologici deve tener conto del tipo di corpo idrico e delle relative condizioni di



riferimento tipo-specifiche contenute nel D.M. 260/2010. Al momento dell'estensione del Piano, non essendo state definite le condizioni specifiche per ogni tipo, queste sono state raggruppate per gruppi di tipi (macrotipi) in attesa di definizioni di dettaglio.

Come riportato nel documento di Piano, lo stato ecologico è stato calcolato come da D.M. 260/2010 utilizzando i seguenti indici:

- RQE\_IMBR, che valuta lo stato trofico dei corsi d'acqua basandosi sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche
- ICMi, che si basa sull'analisi della struttura della comunità di diatomee;
- STAR\_ICMi, basato sull'analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici;
- Il LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) è un indice sintetico che integra alcuni elementi chimico-fisici considerati a sostegno delle comunità biologiche: ossigeno espresso come % di saturazione (scostamento rispetto al 100%), azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale.

Poiché però l'applicazione degli indici non sempre rispecchia la condizione reale dello stato ecologico, in relazione in particolare a problematiche sito specifiche e alla mancata definizione delle specifiche condizioni di riferimento dei corpi idrici, per la classificazione si è utilizzato il "giudizio esperto", ovvero quello formulato dagli operatori biologi e naturalisti di ARPA FVG in base all'esperienza di biomonitoraggio e alla conoscenza del sito esaminato (con riferimento all'analisi degli elementi biologici e fisico-chimici come da Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs 152/06 e D.M. 56/09).

Di seguito si riportano i risultati riguardanti lo stato ecologico, presso tutte le stazioni di rilievo ubicate lungo l'asta del Fiume Meduna, basati sul suddetto giudizio esperto.

**Tabella 4.2.2.4a Giudizi sullo Stato ecologico del Fiume Meduna**

Fiume	Bacino	Comune	Località	Giudizio esperto
Fiume Meduna	Livenza	Tramonti di Sotto	campo sportivo	Buono
Fiume Meduna	Livenza	Cavasso Nuovo	Ponte Maraldi	Buono
Fiume Meduna	Livenza	Cordenons	Preduni	Buono
Fiume Meduna	Livenza	Pasiano	Cecchini	Sufficiente
Fiume Meduna	Livenza	Meduno	ponte verso preplans	Sufficiente
Fiume Meduna	Livenza	Tramonti di Sopra	monte lago Cà Zul	Elevato
Fiume Meduna	Livenza	Meduno	Navarons	Sufficiente
Fiume Meduna	Livenza	Tramonti di Sopra	valle lago Cà Zul	Sufficiente
Fiume Meduna	Livenza	Cordenons	piantumazione scuole	Buono
Fiume Meduna	Livenza	Pordenone	ponte ante Prata	Buono
Fiume Meduna	Livenza	Vivaro	Via Vittorio Emanuele	Non campionabile

**Figura 4.2.2.4a Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità del corpo idrico lungo il Fiume Meduna**



Le analisi condotte nelle stazioni di rilevamento più prossime alla diga, individuate nella figura precedente, i giudizi relativi a ciascun indice, quelli riguardanti lo stato ecologico ed il giudizio esperto conclusivo sono riportati di seguito.

Stazione PN68 – Località a monte del lago Ca' Zul

Il corpo idrico in esame, vista l'impossibilità di accesso per le operazioni di monitoraggio, non risulta campionabile secondo gli standard metodologici previsti, quindi esso è stato accorpato ai corpi idrici della medesima tipologia. Non sono pertanto stati desunti gli indici ma, considerata la sua posizione di alta montagna e l'assenza di pressioni antropiche a monte dello stesso, il giudizio esperto formulato risulta *Elevato*.

Stazione PN70 – Località a valle del lago Ca' Zul

L'area circostante il punto di rilevamento è poco antropizzata; alcuni tratti dell'alveo risultano essere costituiti da un substrato argilloso compatto, che limita fortemente la diversificazione dello stesso. La vegetazione perifluviale risulta abbastanza estesa in riva destra, mentre è piuttosto limitata in quella sinistra.

Gli indici di stato ecologico ottenuti sono i seguenti:

ICMi	RQE IBMR	STAR ICMi	LIM <sub>eco</sub>
<b>ELEVATO</b>	<b>SCARSO</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>ELEVATO</b>

Il conseguente potenziale ecologico risulta *Scarso*.

I parametri chimici rilevati sono stati i seguenti:

$\text{NO}_3^-$ (mg/l)	$\text{N}_{\text{tot}}$ (mg/l)	$\text{P}_{\text{tot}}$ (mg/l)	N/P
<b>5.39</b>	<b>1.15</b>	<b>0.02</b>	<b>76.67</b>

La particolare conformazione dell'alveo del torrente Meduna, in corrispondenza della stazione di monitoraggio, non consente lo sviluppo di una comunità macrobentonica e macrofisica sufficientemente diversificata e stabile. Nel complesso, il risultato degli indici tende quindi a sottostimare le caratteristiche ecologiche del corpo idrico, per cui è stata rivalutata la qualità dello stesso, assegnando un "giudizio esperto" sullo Stato ecologico *Sufficiente*.

#### Stazione PN70 – Località a valle del lago Ca' Zul

La stazione è situata tra Tramonti di Sopra e Tramonti di Sotto, nei pressi delle strutture sportive comunali. Il tratto interessato si trova in un territorio scarsamente antropizzato. La sponda sinistra presenta interventi di artificializzazione lungo l'argine, mostrando una vegetazione riparia parzialmente compromessa e segni di erosione.

Gli indici di stato ecologico ottenuti sono i seguenti:

ICMi	RQE IBMR	STAR ICMi	LIM <sub>eco</sub>
ELEVATO	ELEVATO	<b>BUONO</b>	ELEVATO

Il conseguente potenziale ecologico risulta: *Buono*.

I parametri chimici rilevati sono stati i seguenti:

$\text{NO}_3^-$ (mg/l)	$\text{N}_{\text{tot}}$ (mg/l)	$\text{P}_{\text{tot}}$ (mg/l)	N/P
<b>3.3</b>	-	<b>&lt;0.03</b>	-

Nonostante la naturalità del territorio che caratterizza il corpo idrico, la comunità macrobentonica è risultata al di sotto di quanto atteso in una zona montana. Ciò potrebbe essere in relazione con i numerosi interventi di rimaneggiamento dell'alveo effettuati nel corso dell'anno, che non permettono al macrozoobenthos di svilupparsi in una comunità ben diversificata e stabile. Il "giudizio esperto" sullo Stato ecologico è: *Buono*.

#### 4.2.2.5 Idrogeologia

La caratterizzazione idrogeologica di un'area montana come quella in esame, vista la tipologia di substrato prevalentemente roccioso, deve tenere conto in particolare della differenziazione, tra rocce permeabili per imbibizione, nel cui caso il fenomeno della permeabilità dipende prevalentemente dalla intima struttura geolitologica dei materiali, e rocce permeabili per fessurazione, per le quali la permeabilità dipende essenzialmente dai caratteri di discontinuità (presenza, dimensioni, interconnessione e tipologia di riempimento delle fratture), più o meno marcati, che presenta l'ammasso roccioso.

In generale nel bacino montano del Meduna si individuano i seguenti tipi:

- rocce permeabili per imbibizione:
  - rocce poco permeabili: scaglie; formazioni arenaceo-marnose paleogeniche e mioceniche;
  - rocce/terreni molto permeabili: alluvioni recenti, detriti di falda non cementati, materiali di frana;
- rocce permeabili per fessurazione:
  - rocce poco permeabili (o semicarsiche): dolomia e calcari dolomitici; calcari selciferi ed oolitici del Giura-Lias; alluvioni antiche cementate;
  - rocce molto permeabili (o carsiche): calcari compatti e calcari bituminosi del Cretaceo.

In relazione a tali caratteristiche di permeabilità, da quanto rilevato dall'Autorità di Bacino ai fini del Piano stralcio per la sicurezza idraulica del bacino del Livenza – sottobacino del Cellina-Meduna, il bacino del Meduna si caratterizza come segue:

- rocce poco permeabili per imbibizione: 13,3 km<sup>2</sup>, pari al 5,15% della superficie;
- rocce molto permeabili per imbibizione: 30,0 km<sup>2</sup>, pari al 11,65% della superficie;
- rocce poco permeabili per fessurazione: 186,9 km<sup>2</sup>, pari al 72,6% della superficie;
- rocce molto permeabili per fessurazione: 27,3 km<sup>2</sup>, pari al 10,6% della superficie.

L'area dell'invaso ed i versanti su essa insistenti sono costituiti in prevalenza da dolomie spesso con intercalazioni marnose (cfr. Par. 4.2.3.2), quindi rocce per nulla permeabili per imbibizione e, generalmente, poco permeabili per fessurazione, a meno di situazioni in cui sforzi localizzati generano sistemi di fratturazione che facilitano la circolazione idrica all'interno dell'ammasso roccioso.

Differente è il discorso per quanto riguarda i depositi quaternari presenti.

In particolare nel fondovalle principale, alla confluenza del Canal Grande e del Canal Piccolo di Meduna a monte dell'invaso, sono presenti depositi terrazzati abbastanza sviluppati che, in continuità con i depositi alluvionali attuali presenti nel fondovalle, possono costituire un piccolo sistema in cui l'infiltrazione locale da luogo ad una circolazione idrica sotterranea direttamente legata al regime piovoso.

Sono inoltre presenti accumuli e depositi di versante nonché depositi di conoide mista allo sbocco delle vallette e delle incisioni laterali.

La composizione granulometrica di tutti questi depositi è estremamente eterogenea, con presenza spesso di una matrice prevalentemente sabbiosa, in particolare nei depositi più stabili (terrazzi). Pertanto, pur in presenza di una permeabilità elevata, in ragione della limitazione areale, il deflusso sotterraneo, che tributa al torrente e all'invaso, ha un carattere limitato dal punto di vista spaziale e temporale, e non determina una vera e propria falda.

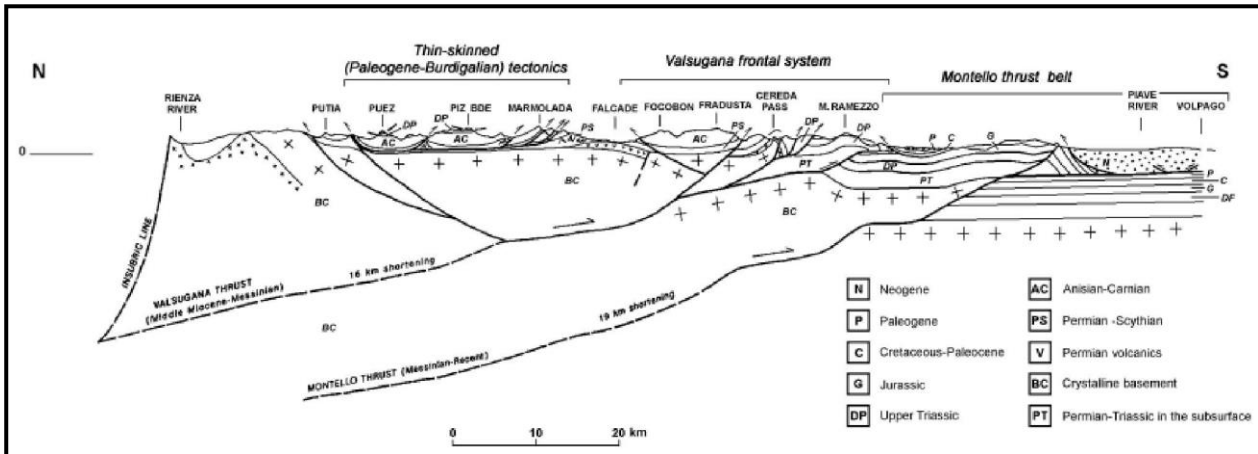
Non sono disponibili dati riguardanti lo stato qualitativo delle acque sotterranee.

### **4.2.3 Suolo e Sottosuolo**

#### *4.2.3.1 Inquadramento geologico strutturale*

La zona in esame appartiene strutturalmente alle Alpi Meridionali o Sudalpino, ovvero alla porzione di catena alpina sudvergente posta a Sud della Linea Insubrica. La struttura delle Alpi, infatti, è caratterizzata dalla presenza di due catene a falde che si sono propagate in senso opposto, rispettivamente verso NO e verso S. La catena a vergenza europea (NO) o Catena Alpina in senso stretto è formata da diversi sistemi tettonici traslati, a partire dal Cretacico, verso l'avampaese europeo, mentre la catena sudvergente è formata da un sistema tettonico che si è deformato verso l'avampaese padano-adriatico.

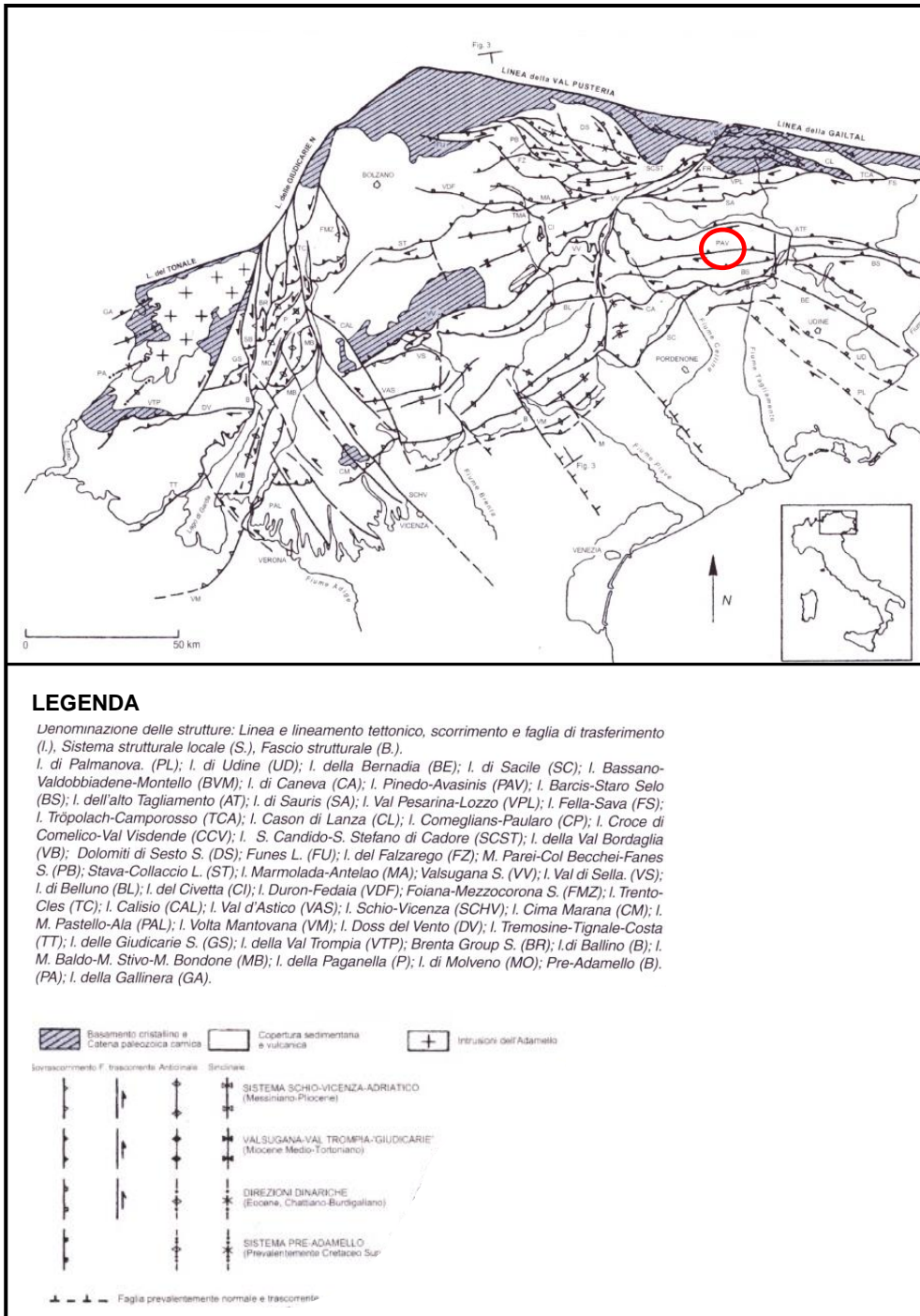
Le Alpi Meridionali sono caratterizzate da uno stile deformativo dominato da sovrascorrimenti con sviluppo di anticlinali di rampa e localizzati ma significativi retroscorrimenti (Figura 4.2.3.1a).

**Figura 4.2.3.1a Profilo geologico lungo il Sudalpino orientale (Dolomiti) (da Castellarin et al., 1998)**


La catena in oggetto può essere a sua volta suddivisa in tre principali settori strutturali:

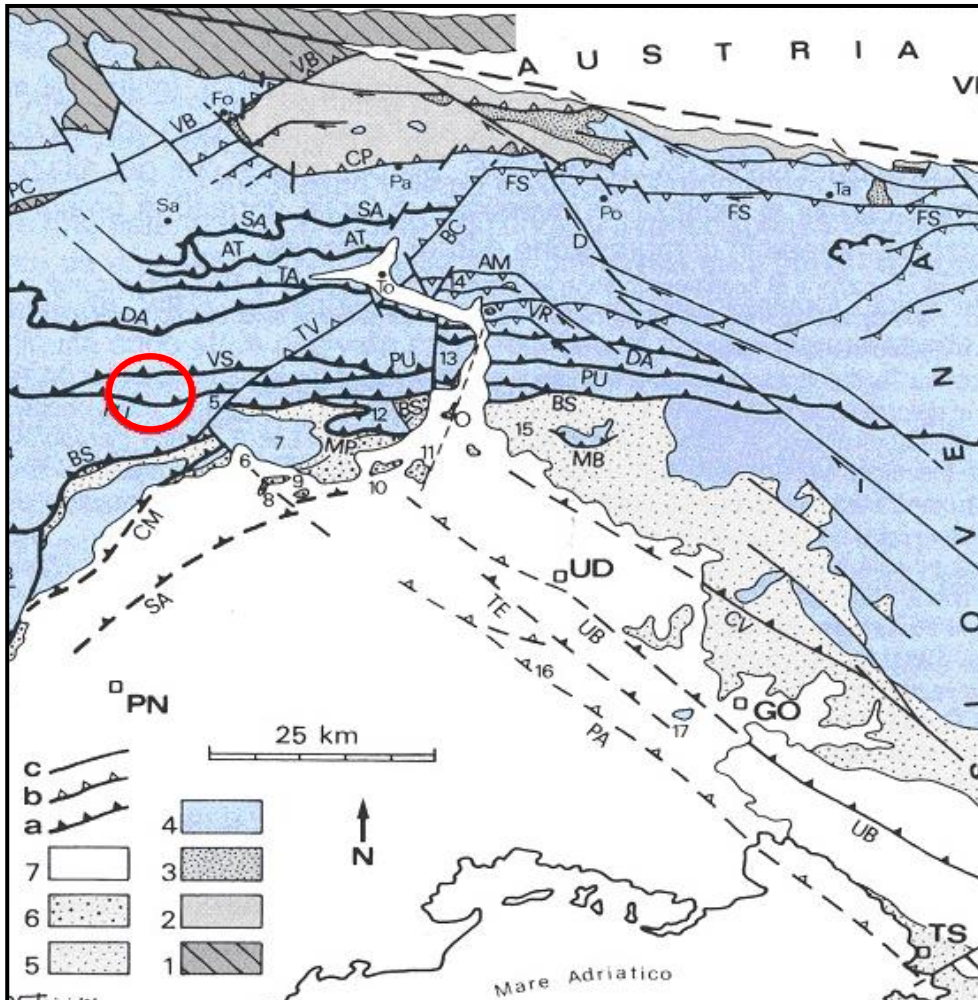
- Il settore occidentale, che si estende verso oriente fino al plutone dell'Adamello: è caratterizzato da intense deformazioni Eo-alpine (Cretacico Sup.) nel nucleo interno e raccorciamenti crostali Neoalpini (sino al Tortoniano) nella porzione esterna;
- Il settore centrale, che comprende il fascio giudicariense e giunge sino alla linea Schio-Vicenza: è caratterizzato quasi esclusivamente da raccorciamenti crostali Neo-alpini (sino al Tortoniano), meno marcati che nei settori adiacenti;
- Il settore orientale, che si estende ad oriente della linea Schio-Vicenza (fig.3): è caratterizzato da deformazioni e raccorciamenti che aumentano procedendo verso Est dove, oltre a tutte le fasi Neo-alpine (tuttora attive), sono ancora ben evidenti gli effetti della tettonica compressiva meso-alpina (Paleogene-Miocene Inf.).

**Figura 4.2.3.1b** **Assetto strutturale delle Alpi Meridionali (da AA.VV. – Guide Geologiche Regionali, Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. Friuli Venezia Giulia, 2002) - In rosso è indicata l'area di interesse**



L'area oggetto del presente studio ricade nel settore orientale delle Alpi Meridionali, dove la catena sudalpina legata alla subduzione della placca europea al di sotto di quella adriatica, interferisce con la catena frontale dinarica, dovuta alla subduzione della placca adriatica al di sotto di quella euroasiatica.

**Figura 4.2.3.1c Schema geologico e tettonico del Sudalpino orientale (da AA.VV. – Guida Geologica Regionale, Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. Friuli Venezia Giulia, 2002) - In rosso è indicata l'area di interesse**



### LEGENDA

**Successione stratigrafica:** 1) basamento ercinico epimetamorfico (Ordoviciano Inf.-Carbonifero Inf.); 2) substrato ercinico anchi- e non-metamorfico (Ordoviciano Sup.-Carbonifero); 3) sequenza permo-carbonifera (Carbonifero Sup.-Permiano Inf.); 4) successioni permo-meozoiche (Permiano Sup.-Cretaceo); 5) successione torboidica di mare profondo, Flysch Auctorum (Paleocene-Eocene); 6) successione fluvio-deltizia e di mare basso, Molassa Auctorum (Miocene); 7) depositi quaternari (Pleistocene s.l.-Olocene).

**Località:** TS, Trieste; UD, Udine; PN, Pordenone; GO, Gorizia; VL, Villach (A); To, Tolmezzo; Ta, Tarvisio; Po, Pontebba; Pa, Paluzza; Fo, Forni Avoltri; Sa, Sauris. Località citate nel testo: 1) Sacile; 2) Polcenigo; 3) Cansiglio; 4) Val Cellina; 5) Tramonti; 6) Meduno e T. Meduna; 7) M. Ciaurlec; 8) Sequals; 9) Travesio; 10) Ragogna; 11) Susans; 12) M. Pala e M. Prat; 13) M. San Simeone; 14) M. Amariana; 15) M. Faeit; 16) Pozzuolo; 17) Medea.

**Linee tettoniche:** a) Scorrimento, b) faglia inversa, c) faglia sub-verticale.

**VB** l. della Val Bortaglia; **PC** l. Pieve di Cadore; **CP** l. Comeglians-Paularo; **FS** l. Fella-Sava (retroscorr.); **SA** l. di Sauris; **AT** l. Ampezzo-Tolmezzo; **BC** l. But-Chiarsò; **TV** l. Tramonti-Verzegnis; **AM** linee del M. Amariana e di Posselie (retroscorr.); **VR** linee della Val Resia e del M. Plauris (retroscorr.); **TA** l. dell'Alto Tagliamento; **DA** l. M. Dof-M. Auda (-M. San Simeone-Saga); **D** l. di Dogna; **I** l. di Idria; **PU** l. Pinedo-Uccea; **VS** l. della Val Silisa; **BS** l. Barcis-Staro Selo (Sovrascorrimento Periadriatico Auctorum); **MP** l. del M. Pala; **O** l. di Osoppo; **MB** l. dei Monti La Bernadia; **CV** l. di Cividale; **UB** l. di Udine-Buttrio; **TE** l. di Terenzano; **PA** l. di Palmanova; **CM** l. Caneva-Maniago; **SA** l. di Sacile. (Da Venturini, 1991c, modif.).

Tale interferenza si manifesta con la sovrapposizione di strutture sudalpine orientate E-O e sudvergenti (attive dal Miocene sino al presente) e strutture dinariche orientate NO-SE e sudovest-vergenti (di età paleogenica ma riattivate con cinematica diversa anche durante le fasi successive) (Figure 4.2.3.1b e 4.2.3.1c).

L'edificio strutturale del Sudalpino orientale, coinvolto nell'orogenesi, è costituito da una successione stratigrafica di circa 14 km di spessore, che copre l'intero intervallo tra l'Ordoviciano ed il Miocene (Figura 4.2.3.1b).

Le unità più antiche (Ordoviciano-Carbonifero), parte delle quali interessate da un metamorfismo in facies scisti verdi di età Varisica, affiorano (in posizione interna) al di sopra del basamento cristallino posto a ridosso della Linea Insubrica e costituiscono la cosiddetta "Catena paleocarnica", formata nel tardo-Carbonifero. Gran parte dell'edificio che forma i rilievi della fascia centrale delle Prealpi Carniche è costituito da un'alternanza di corpi rigidi carbonatici, corrispondenti alle piattaforme sviluppatesi a partire dall'Anisico sino al Cretacico. A tali corpi si intercalano successioni carbonatico / terrigene (Scitico, Anisico e Ladinico) e sequenze miste con livelli evaporitici (Permiano Sup. e Carnico Sup.). La parte più esterna (meridionale), invece, è costituita prevalentemente da depositi torbiditici di mare profondo del Cretacico Sup.-Eocene Medio, ricoperti in discordanza da depositi molassici neogenici (Aquitano-Messiniano) e da più recenti depositi fluviali originati dall'erosione del fronte orogenico progradante verso Sud.

#### 4.2.3.2 *Caratteristiche geologico-strutturali dell'area di invaso*

Dal punto di vista strutturale, l'area di interesse si inserisce nel quadro precedentemente esposto a Nord della linea di Barcis - Staro Selo (BS - piega-faglia "periadriatica" o di "Barcis-Starasella" o "Sovrascorrimento periadriatico"), struttura a carattere regionale che sovrappone la Dolomia Principale e la Formazione di Monticello a unità di età variabile dal Cretacico Superiore fino al Miocene).

In questo settore si è sviluppato un sistema a sovrascorrimenti embricati sudvergenti, formati dalle successioni triassico-giurassiche, dove le scaglie tettoniche sono costituite prevalentemente da Dolomia Principale che, in tal modo, subisce importanti duplicazioni.

Le strutture più importanti di tale settore sono:

- la linea della Val Silisia (VS): sovrascorrimento che si sviluppa in direzione E-O per circa 37 km (inizia e termina a ridosso della linea Pinedo-Avasinis di seguito descritta), con inclinazioni verso N variabili da 40° a 50°. La struttura, che si sviluppa per gran parte entro le successioni carniche (F. di Raibl e F. del Monticello), accavalla due potenti scaglie di Dolomia Principale. Tale linea, in corrispondenza della Valle di Tramonti, subisce una brusca torsione sinistra, lungo la stessa struttura che disloca la linea Barcis-Staro Selo.
- la linea Pinedo-Avasinis (o Pinedo-Uccea - PU): sovrascorrimento a carattere regionale (fa parte di una struttura che dal Lago di Cadore giunge sino in Slovenia) che si sviluppa in direzione E-O, con inclinazioni verso N variabili da 30° a 60°. La struttura duplica la Dolomia Principale, portando anche le unità del Carnico al di sopra della stessa o, localmente, anche sui sovrastanti termini giurassici.

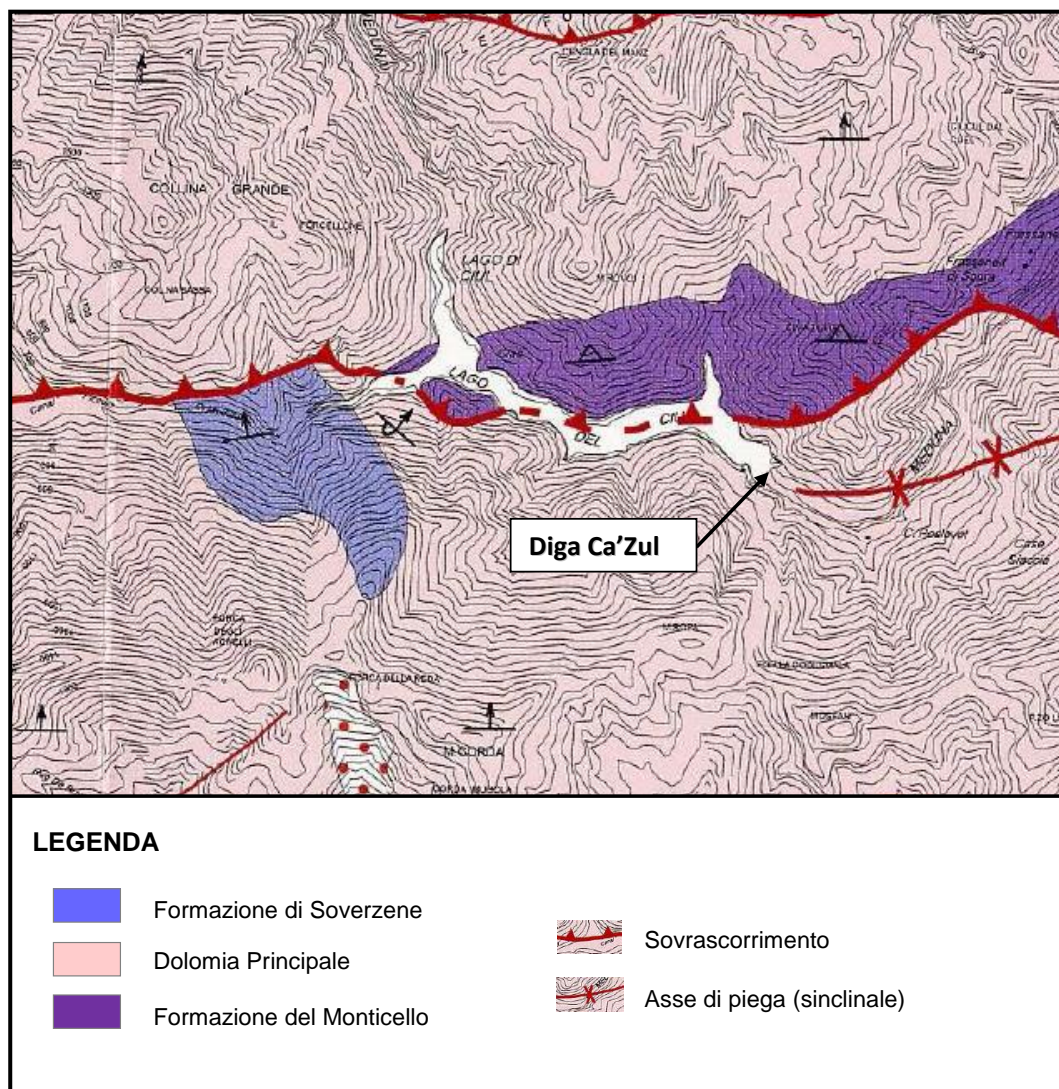
Secondo la Carta Geologica delle Prealpi Carniche (Carulli et al., 2000) attraverso l'invaso di Ca' Zul si sviluppa la suddetta linea Pinedo-Avasinis, lungo la quale si ha il sovrascorrimento di due diverse unità costituite prevalentemente da Dolomia Principale (Figura 4.2.3.2a).

Nella zona dell'invaso, l'unità settentrionale, che risulta sovrascorsa, a letto è costituita anche dai litotipi carnici della Formazione del Monticello, mentre quella meridionale è costituita solo da Dolomia Principale. Più ad Ovest invece l'unità meridionale presenta, a tetto, anche dei termini giurassici (calcarei selciferi della Formazione di Soverzene).



A valle della diga, l'unità meridionale è interessata da una piega sinclinale che si sviluppa davanti al fronte del sovrascorrimento, lungo il letto a sud di questo.

**Figura 4.2.3.2a Estratto dalla Carta Geologica delle Prealpi Carniche (Carulli et al., 2000) con l'invaso di Ca' Zul**



Di seguito si riporta la descrizione litologica delle unità presenti nell'area.

**Formazione di Soverzene** (Giurassico inferiore) - in prossimità dell'area di interesse, a monte del lago di Ca' Zul compare unicamente la facies calcarea dell'unità costituita da calcari micritici bruno-nocciola, in strati di 10-30 cm di spessore, con liste e noduli di selce scura. I giunti di strato sono ondulati e risultano evidenziati da interstrati marnosi che divengono più frequenti verso l'alto della formazione. I calcari contengono spicole di spugna, radiolari, frammenti di echinodermi e rari foraminiferi. I calcari micritici rappresentano la sedimentazione nella zona di scarpata e bacino del materiale prodotto dalla piattaforma carbonatica.

**Dolomia Principale** (Triassico sup.: Norico-Retico) - l'unità presenta la classica sequenza ciclica peritidale di piattaforma carbonatica. È costituita prevalentemente da dolomie chiare massive, microcristalline o afanitiche, a megalodonti e gasteropodi (facies subtidali), e da dolomie stromatolitiche laminate con fenestree, in strati

decimetrici organizzati in cicli peritidali, talora culminanti nella parte alta con strutture da disseccamento (mud e sheet cracks).

I cicli possono essere incompleti ed in questi casi prevalgono le dolomie subtidali in strati pluridecimetrici-metrici. Localmente compaiono dolomie intrabioclastiche ricche di oncoliti ed alghe (facies di margine), dolomie scure sottilmente stratificate, con interstrati marnosi e selce occasionale (facies di ambiente lagunare anossico), e brecce intraformazionali, soprattutto al tetto dell'unità. L'ambiente di deposizione della Dolomia Principale nella sua facies principale (ciclo peritidale) è di laguna e di piana di marea.

Formazione del Monticello (Triassico Sup.: Carnico sup. - Norico inf.) - l'unità è costituita prevalentemente da dolomie grigio chiare, non laminate e prive di strutture, organizzate in strati di 30-100 cm di spessore con giunti piano-paralleli. Subordinatamente compaiono strati dolomitici (20-40 cm) caratterizzati da una regolare alternanza di lamine millimetriche chiare e scure per concentrazione differenziata di sostanza organica, talora interrotte da straterelli più chiari, con spessore di 5-20 mm. Sono presenti inoltre livelli stromatolitici che possono costituire successioni di spessore metrico. Talora compaiono livelli dolomitici con noduli e/o lenti di selce nera ed intercalazioni millimetrico-centimetriche di dolomie marnose, nere o brune, fittamente laminate e fissili. Localmente compaiono bancate plurimetriche di megabrecce costituite da grossi clasti di dolomia cristallina grigio scura, a spigoli debolmente smussati. Alla base la successione dolomitica presenta intercalazioni marnose di circa 30 cm di spessore che, in generale, si riducono verso l'alto sino a scomparire. Fa eccezione un settore della Val Silisia, a valle della Diga di Ca' Zul, dove i livelli marnosi permangono sino al passaggio con la sovrastante Dolomia Principale. L'ambiente di deposizione è di mare poco profondo, ambiente subtidale ristretto, lagunare o localmente intertidale.

Nell'area sono presenti i seguenti depositi superficiali:

- Depositi alluvionali terrazzati, costituiti da ghiaie medio-grossolane, sia a supporto clastico che di matrice, con ciottoli e matrice sabbiosa generalmente abbondante. Formano due ordini di terrazzi nel tratto di monte dell'invaso, alla confluenza tra il Canal Grande ed il Canal Piccolo di Meduna.
- Depositi alluvionali attuali, sono costituiti da ghiaie medio-grossolane con ciottoli e matrice sabbiosa da scarsa a molto abbondante.
- Depositi di conoide mista: sono depositi originatisi prevalentemente per fenomeni di debris flow e, subordinatamente, per processi di tipo gravitativo e/o alluvionale. Sono costituiti da ghiaie, ciottoli e blocchi, sia a supporto clastico che di matrice sabbiosa. Sono presenti allo sbocco di alcune incisioni laterali sul fondovalle principale e risultano reinciati dai corsi d'acqua che hanno contribuito ad originarli.
- Depositi di debris flow: si tratta di depositi molto eterogenei, costituiti da ghiaie, ciottoli e blocchi (questi ultimi anche di dimensioni superiori al metro cubo), con matrice fine da scarsa ad assente; derivano per gran parte da colate detritiche molto grossolane che interessano la quasi totalità dei corsi d'acqua minori che scendono dai versanti della valle e che, per gran parte dell'anno, sono asciutti.
- Accumuli di frana, formati da blocchi dolomitici di grandi dimensioni frammisti a materiale di granulometria più fine. Costituiscono accumuli completamente stabilizzati riferibili ad antiche paleo frane. Si concentrano lungo il fondovalle della Val Curta, la prima diramazione settentrionale dell'invaso che si incontra a monte della diga.
- Depositi di versante, costituiti da ghiaie, ciottoli e blocchi spigolosi di provenienza strettamente locale, con matrice fine in quantità molto variabile (da molto abbondante a scarsa o assente). Sono stati distinti in funzione del grado di stabilizzazione.

#### 4.2.3.3 Geomorfologia

In generale l'andamento delle valli (Silisia, Canale di Meduna e laterali sinistre della Val Tramontina) e gli spartiacque principali hanno un'orientazione conforme alle linee tettoniche principali E-O, ossia parallelo ai sovrascorrimenti (linea di Barcis – Staro Selo, della Val Silisia e Pinedo-Avasinis) ed alle unità che, sovrascorrendo l'una sull'altra, hanno formato l'attuale edificio strutturale. Una marcata anomalia è data dalla Val

Tramontina, che, invece, taglia obliquamente le strutture a carattere regionale, andamento interpretato dall'impostazione del solco vallivo conformemente alla linea di Tramonti, orientata NNE-SSO.

Gli elementi morfologici E-O, tuttavia, non hanno un andamento lineare, ma sono costituiti da tratti, più o meno sviluppati, aventi direzione diversa, in particolare con orientazione NO-SE, NE-SO e, in minor misura, N-S. Questo è legato alla presenza di strutture, a carattere prevalentemente trascorrente.

In generale, si nota che i versanti meridionali sono mediamente più inclinati di quelli settentrionali, in quanto la stratificazione in corrispondenza dei primi è prevalentemente a reggipoggio, mentre la prevalenza per i versanti fronte Nord è al franapoggio.

Un elemento caratterizzante la morfologia di queste valli sono gli accumuli detritici legati al fenomeno del trasporto solido che, praticamente, interessa quasi tutti i corsi d'acqua presenti nell'area, sia quelli a carattere permanente, sia quelli temporanei o stagionali.

I corsi d'acqua principali hanno alvei in cui sono presenti forti accumuli alluvionali, mentre i corsi d'acqua minori, la maggior parte dei quali ha carattere temporaneo, presentano alvei ingombri di depositi di trasporto in massa (*debris flow*).

In particolare, nell'area di interesse, il Canal Grande e il Canal Piccolo di Meduna presentano un alveo notevolmente sovralluvionato, con depositi che, in occasione di eventi di piena, vengono rielaborati e trasportati verso valle.

Dalle informazioni disponibili risulta che la tendenza al sovralluvionamento del fondovalle è un fenomeno già presente prima della realizzazione dell'invaso, come testimoniato dai terrazzi alluvionali presenti nel tratto di monte del bacino e dalle condizioni dell'alveo a valle della diga. Questa tendenza è verosimilmente legata, oltre che alla presenza di una cospicua quantità di materiale mobilizzabile nell'ampio bacino imbrifero (caratterizzato da versanti rocciosi molto acclivi e con fasce di roccia tettonizzata), dalla bassa pendenza del fondovalle nel tratto interessato dall'invaso.

#### 4.2.3.4 *Rischio idrogeologico e dissesti*

Relativamente ai fenomeni di tipo gravitativo, nell'area sono presenti unicamente dissesti di modestissima entità, che interessano generalmente la copertura detritica o la sottile coltre eluviale. Localmente, dalle pareti rocciose più scoscese vi è la possibilità di distacco di blocchi, ma le loro dimensioni sono alquanto limitate.

I dissesti in atto (frane, zone in erosione accelerata) sono in genere più frequenti sui versanti meridionali a causa della loro maggiore acclività. Alcuni sono disposti lungo le fasce di roccia cataclasata a ridosso dei principali sovrascorrimenti: diverse aree in dissesto sono localizzate sui versanti dei tratti vallivi a monte dell'invaso di Ca' Zul.

Per i rischi di tipo idrogeologico, come precedentemente esposto, sono state prese in considerazione le cartografie allegate al Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), che individua le aree di pericolosità (vedere Paragrafi 2.3.3 e 4.2.2.4).

Il PAI fornisce inoltre l'individuazione dei pericoli di carattere geologico (essenzialmente i fenomeni gravitativi) definendone gli areali per diverse classi di pericolosità.

In tutta l'area dell'invaso non sono presenti aree di pericolosità geologica, come definite dal PAI, ma unicamente zone di attenzione che nella cartografia vengono derivate dalla banca dati del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) ed indicati come "Zone di attenzione geologica – Quadro conoscitivo complementare al PAI.

Il Progetto IFFI ha lo scopo di:

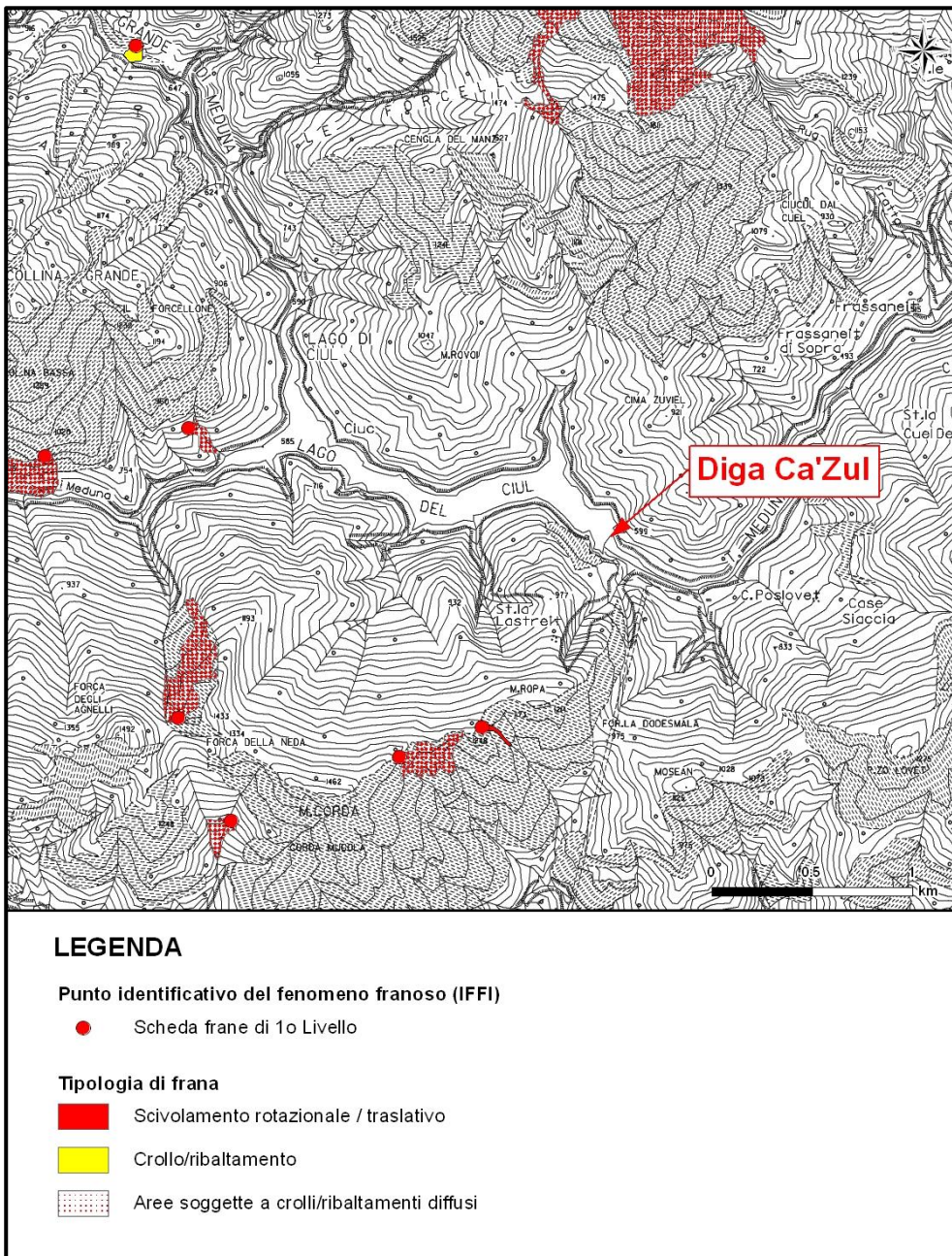
- fornire un quadro completo ed aggiornato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale secondo procedure standardizzate;
- realizzare un Sistema Informativo Territoriale Nazionale contenente tutti i dati sulle frane censite in Italia;
- offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

Nella banca dati le frane sono tematizzate per tipologia di movimento, quali ad esempio: crollo/ribaltamento, scivolamento rotazionale/traslato, colamento lento, colamento veloce ecc.

Nell'area in esame sono localizzati limitati fenomeni di dissesto ascritti alle seguenti categorie:

- Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi, nessuna delle quali interessa direttamente l'invaso, in particolare 4 aree presenti a monte dell'invaso, delle quali una più estesa in destra idrografica e tre in sinistra più prossime all'impluvio
- Aree soggette a scivolamento rotazionale/traslato, in particolare localizzate a monte dell'invaso in un impluvio in destra idrografica.

In Figura 4.2.3.4a è riportata l'individuazione degli areali interessati da tali fenomeni.

**Figura 4.2.3.4a Localizzazione delle aree soggette a fenomeni franosi**


#### 4.2.3.5 Rischio sismico

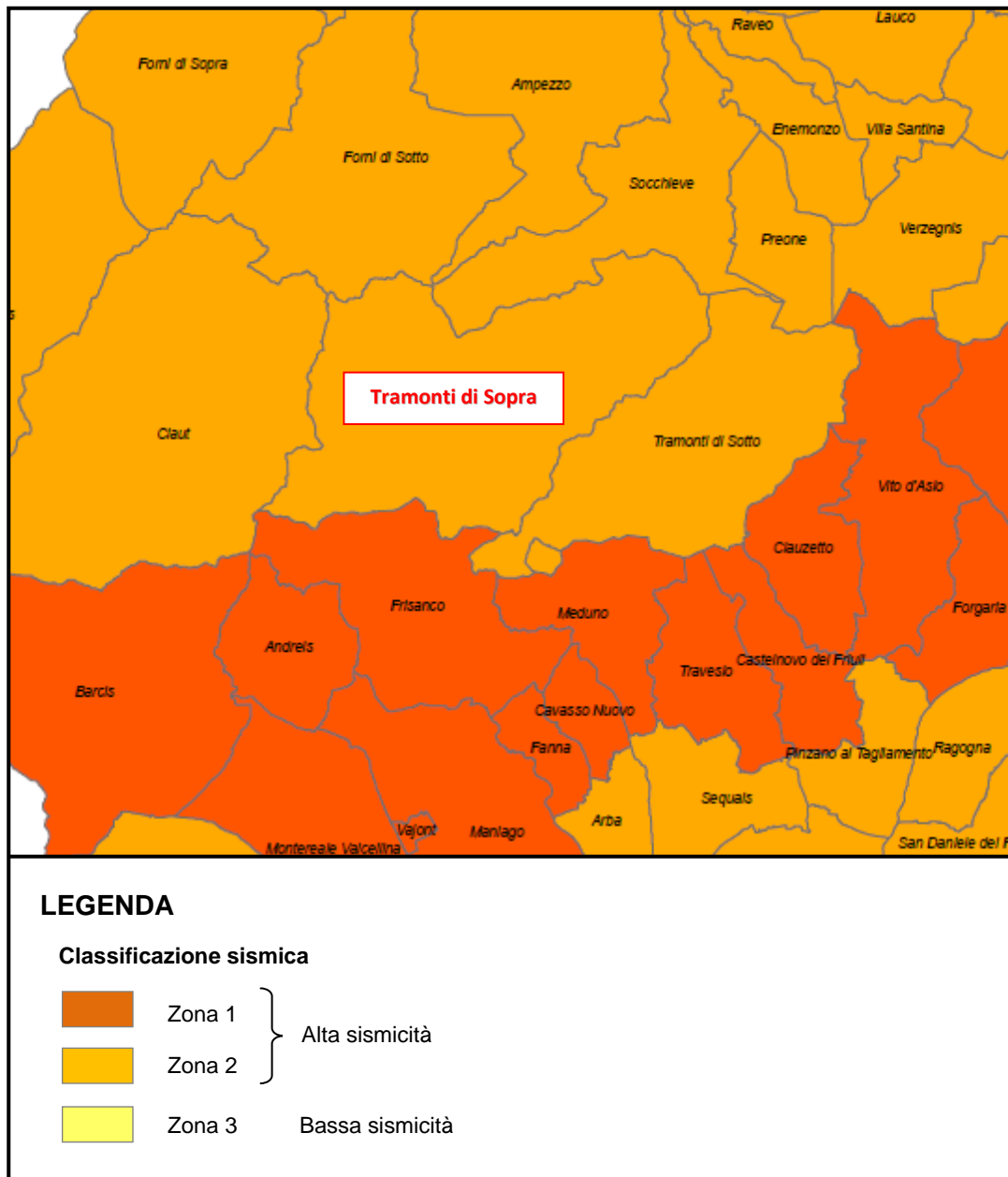
Il Friuli-Venezia Giulia è una regione del dominio sudalpino connotata da un elevato potenziale sismogenetico come testimoniato da eventi sismici rilevanti occorsi in epoca storica, tra i quali spicca il noto terremoto del 1976 (ML=6.4; Barbano et al., 1985).

La Giunta Regionale ha approvato, con D.G.R. n. 845 del 06/05/2010, la classificazione delle zone sismiche e l'indicazione delle aree di alta e bassa sismicità ai sensi dell'art 3, comma 2, lett. a) della legge regionale n. 16/2009, assegnando quindi ciascun Comune a una zona sismica e individuando le aree di sismicità di appartenenza. Tale classificazione sostituisce la precedente risalente al 2003.

Nella delibera viene specificato che ciascun comune è stato assegnato a un'unica zona sismica, corrispondente al valore della sollecitazione sismica nel sito del capoluogo comunale, che i comuni sono stati assegnati alle zone sismiche 1 e 2 quali aree di "alta sismicità" e alla zona sismica 3 quale area di "bassa sismicità", che nessun comune è stato assegnato alla zona sismica 4, in quanto le norme tecniche per le costruzioni riportano valori di sollecitazione sismica superiore al valore di riferimento tale zona.

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia relativa.

**Figura 4.2.3.5a Zone sismiche definite dalla Classificazione sismica del territorio del Friuli Venezia Giulia, ex D.G.R. 845/2010**



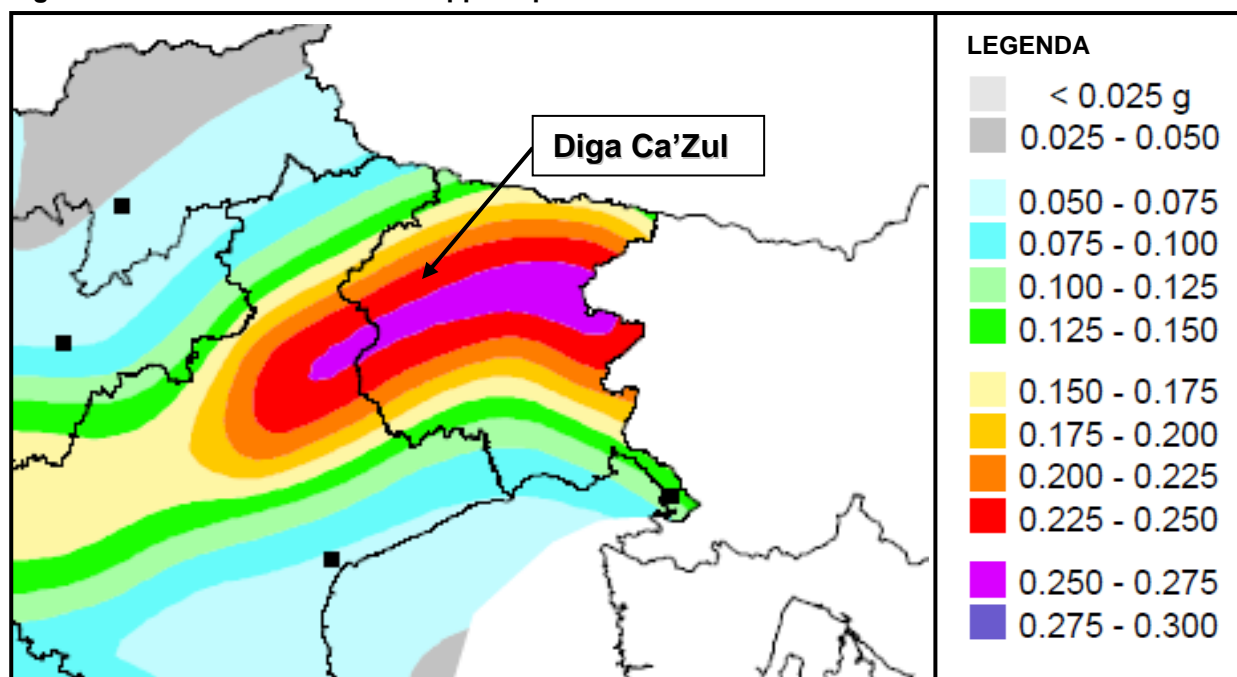
Nella nuova delimitazione regionale, il comune di Tramonti di Sopra, entro cui ricade la diga in oggetto, è classificato ad Alta Sismicità (Zona 2), così come i comuni limitrofi, ad eccezione del comune di Frisanco, sempre classificato ad Alta Sismicità, ma in Zona 1.

La suddetta classificazione sismica è stata aggiornata in relazione ai criteri dettati a livello nazionale a partire dall'Ordinanza PCM 3274/2003, con la quale si è avviato un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello internazionale. Tale iniziativa ha portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04) che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido ( $V_s > 800$  m/s) e pianeggiante.

La mappa è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale con l'emanazione Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519.

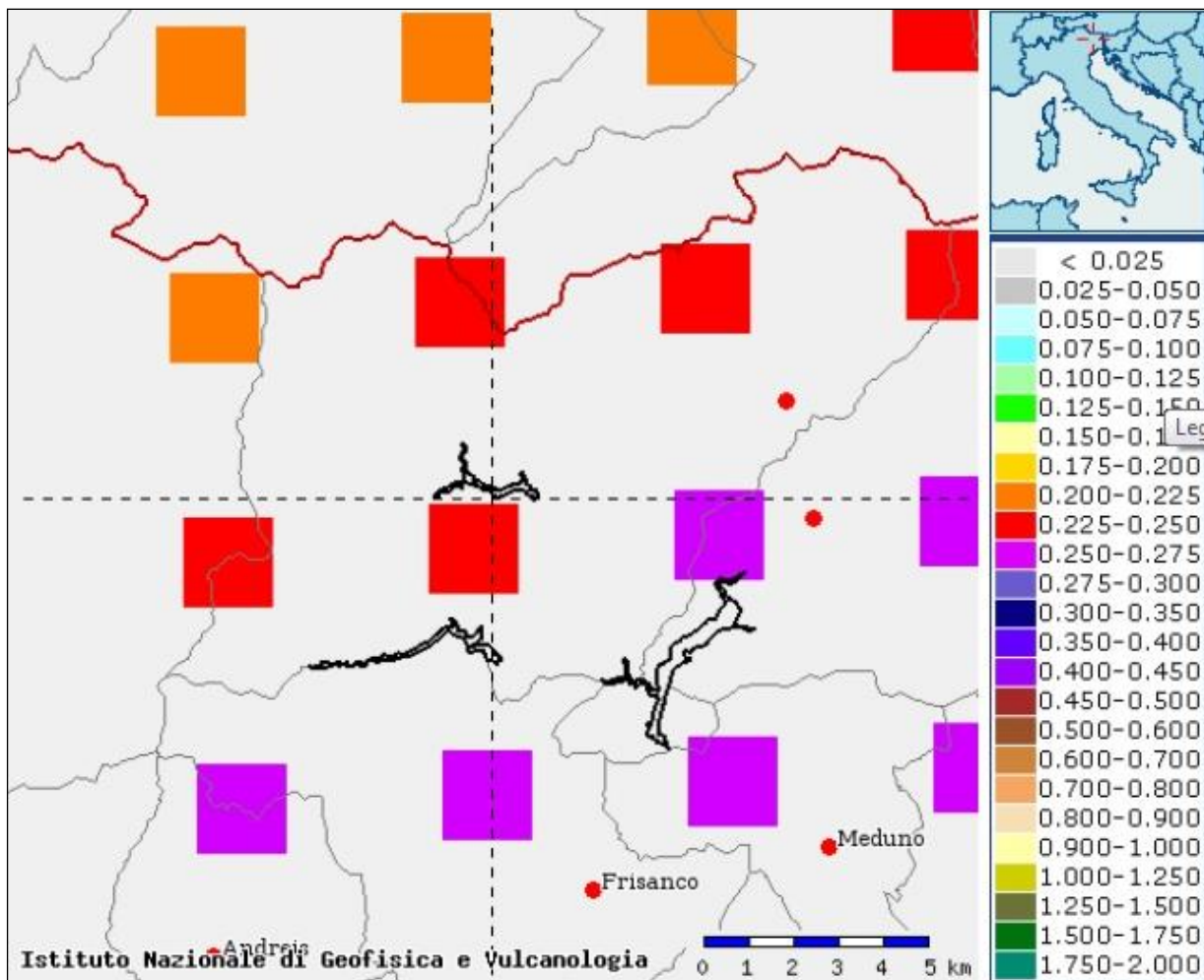
Di seguito si riporta uno stralcio della Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, elaborata dall'Istituto Nazionale di geofisica e Vulcanologia (INGV) con riferimento all'Ordinanza PCM 3519/2006.

**Figura 4.2.3.5b Stralcio della Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale**



Nella seguente figura sono evidenziati i nodi del reticolo degli intervalli di accelerazione riferiti specificamente all'area di interesse.

**Figura 4.2.3.5c** Nodi del reticolo di riferimento per la pericolosità sismica (derivato dalla sezione Mappe Interattive del sito web INGV: <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>). Al centro si individua il lago di Ca' Zul



#### 4.2.3.6 Uso del suolo

L'uso del suolo nell'area di indagine è pressoché uniformemente connotato dalla presenza di boschi.

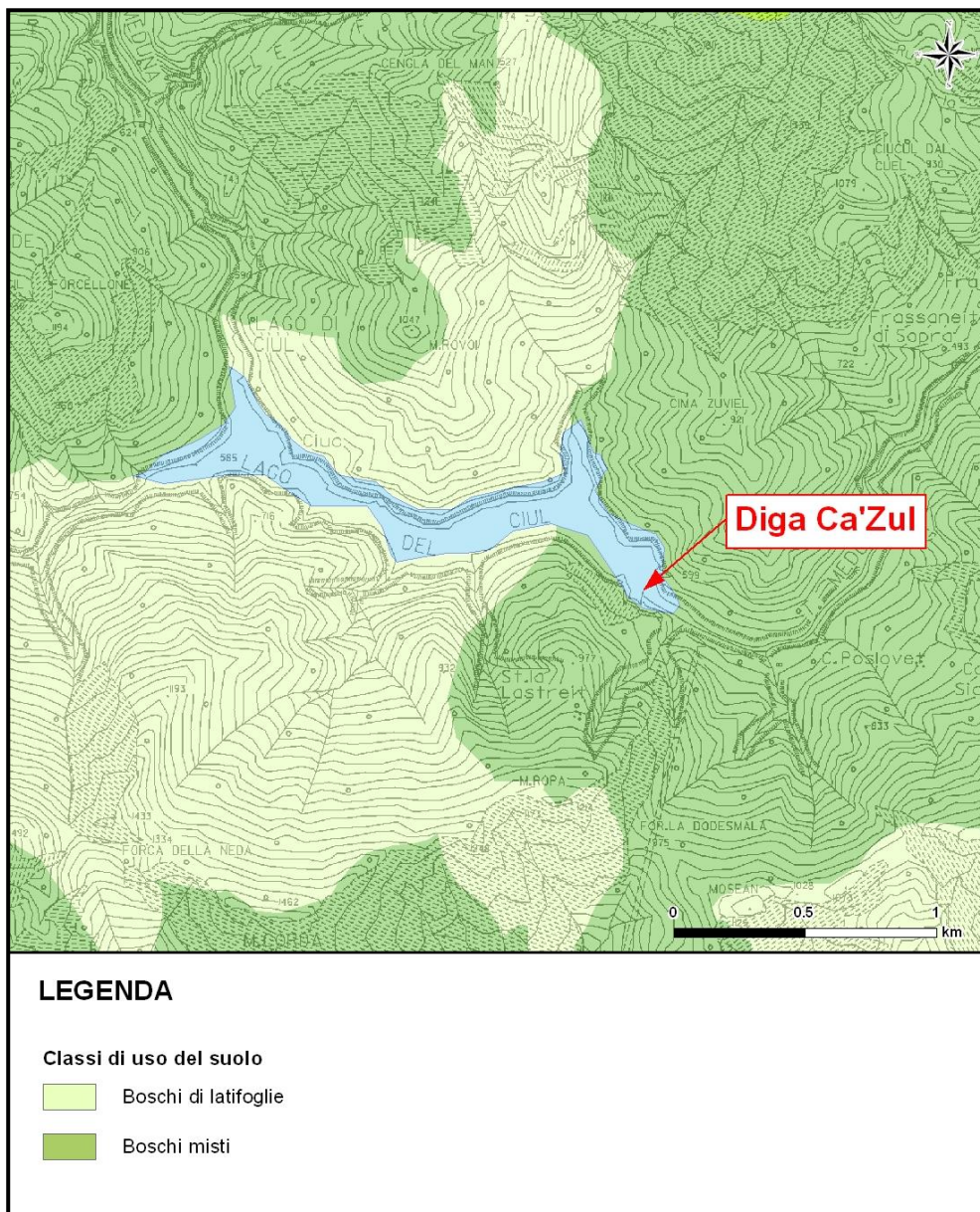
I dati ufficiali riguardanti la copertura, l'utilizzo del suolo e le relative caratteristiche sono stati desunti dal Geoportale Nazionale ([www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it)) con riferimento al progetto Corine Land Cover (CLC), iniziativa nata a livello europeo, specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale.

Il sistema di classificazione dell'uso e copertura del suolo del CLC è di tipo gerarchico e suddiviso in 3 livelli. Il primo livello è costituito da 5 classi che rappresentano le grandi categorie di copertura del suolo; il secondo livello comprende 15 classi che vengono ulteriormente distinte sino a giungere a 44 classi al terzo livello.

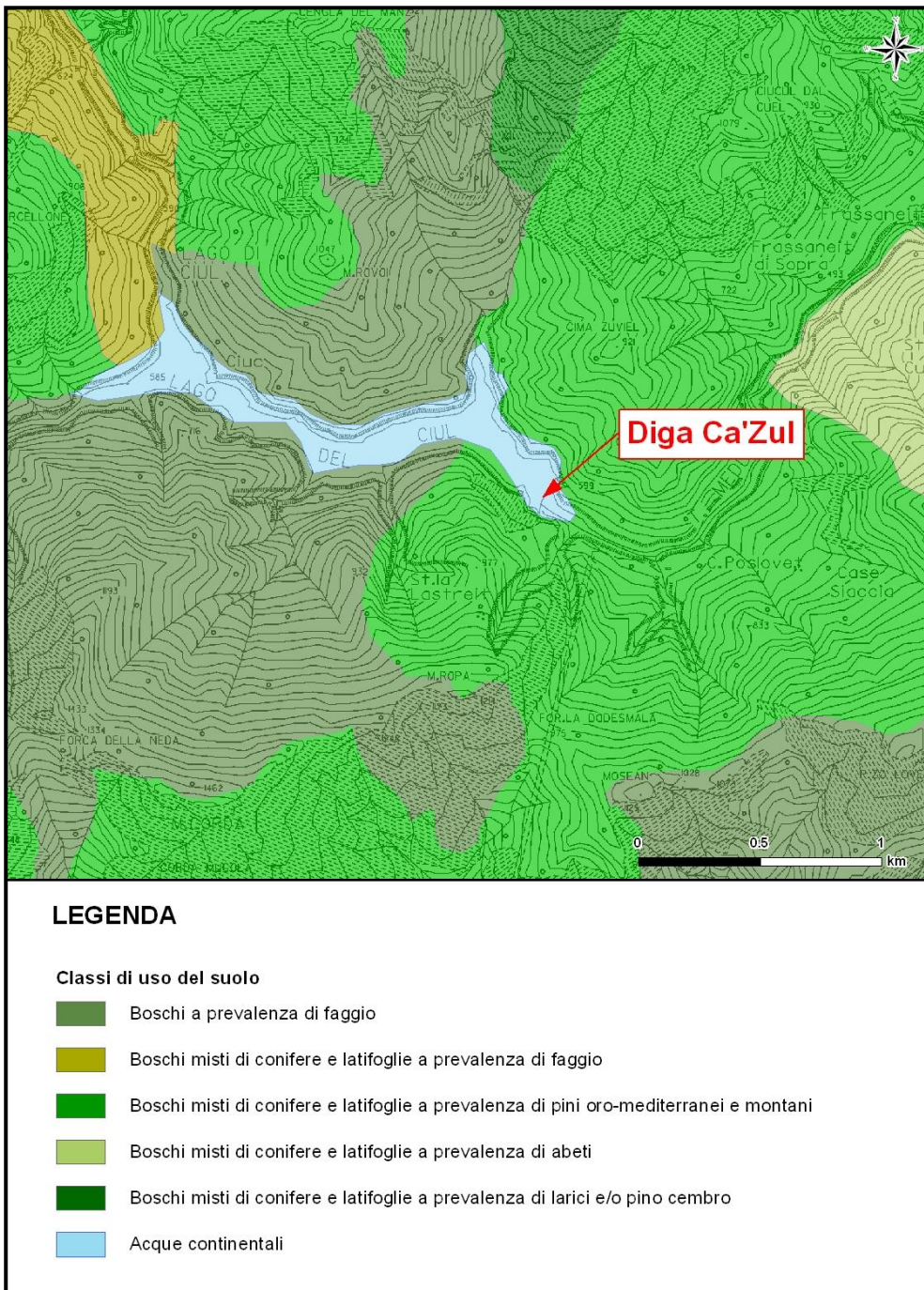
A partire dal 2006 sono stati previsti ulteriori gradi di approfondimento per la classificazione delle categorie inerenti gli ambienti naturali e seminaturali, arrivando al quarto e quinto livello.

La figure successive mostrano le carte dell'uso del suolo dedotte dalla copertura del Corine Land Cover (2006).



**Figura 4.2.3.6a Uso del suolo da Corine Land Cover (2006) – III Livello**


Come sopra evidenziato, l'intera area di interesse, comprendente il tratto intermedio della valle Canale di Meduna e gli impluvi minori ad essa afferenti, è connotata dalla presenza estensiva di boschi misti o di latifoglie.

**Figura 4.2.3.6b Uso del suolo da Corine Land Cover (2006) – IV Livello**


Ad eccezione dello specchio lacustre, evidentemente inserito nella Classe 5 “Corpi idrici” tra le Acque continentali, Bacini d’acqua, Superfici naturali o artificiali coperte da acque (5.1.2), tutte le aree nei dintorni dell’invaso ricadono nella Classe 3 “Territori boscati e ambienti seminaturali”, sottoclasse 3.1. “Zone boscate”.

La classificazione di III livello suddivide il territorio tra Boschi di latifoglie (3.1.1) e Boschi misti (3.1.3).

Dalla classificazione di IV livello si evince una prevalenza di bosco di faggio, per quanto riguarda le latifoglie, mentre per i boschi misti si rileva una più complessa suddivisione (Figura 4.2.3.6b) a seconda dell’essenza:

- misti con prevalenza di latifoglie (indicato il faggio dalla scansione di V livello)
- misti con prevalenza di conifere pini oro-mediterranei e montani (pino nero e laricio, pino silvestre, pino loricato, indicati dal V livello)
- misti con prevalenza di conifere - abete bianco e/o rosso
- misti con prevalenza di conifere - larice e pino cembro.

#### 4.2.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

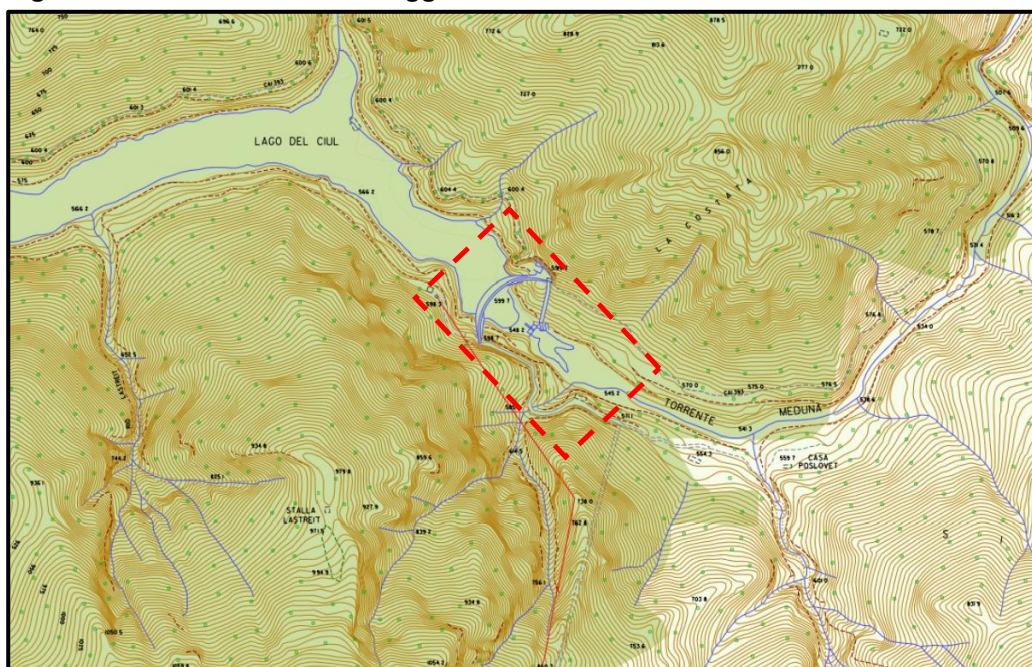
Le opere di progetto interessano la diga di Ca' Zul posta in Comune di Tramonti di Sopra (PN). L'area di intervento è collocata al confine del Parco delle Dolomiti Friulane, nonché all'interno del SIC/ZPS IT3310001.

La condizione ambientale attuale dell'area di studio è quella caratteristica degli ambienti montani, con i segni tipici della antropizzazione nei fondovalle con l'edificato e vie di comunicazione; mentre le pendici dei monti circostanti sono ricoperte dai boschi fino al limite della vegetazione, cui si susseguono arbusteti, prati e poi rocce e aree prive di vegetazione.

Gli insediamenti urbani principali sono costituiti, nell'area in esame, dagli abitati di Tramonti e Meduno. Le superfici pianeggianti, presenti usualmente lungo il corso dei torrenti, sono state disboscate per ottenere aree coltivabili. Tuttavia, non sono molto ampie, configurate da coltivazioni disposte a mosaico con i prati – pascoli.

Gli insediamenti urbani principali sono costituiti, nell'area in esame, dagli abitati di Tramonti e Meduno. Le superfici pianeggianti, presenti usualmente lungo il corso dei torrenti, sono state disboscate per ottenere aree coltivabili. Tuttavia, non sono molto ampie, configurate da coltivazioni disposte a mosaico con i prati – pascoli.

**Figura 4.2.4a Area di Sito oggetto dello studio**



#### 4.2.4.1 *Inquadramento Bioclimatico*

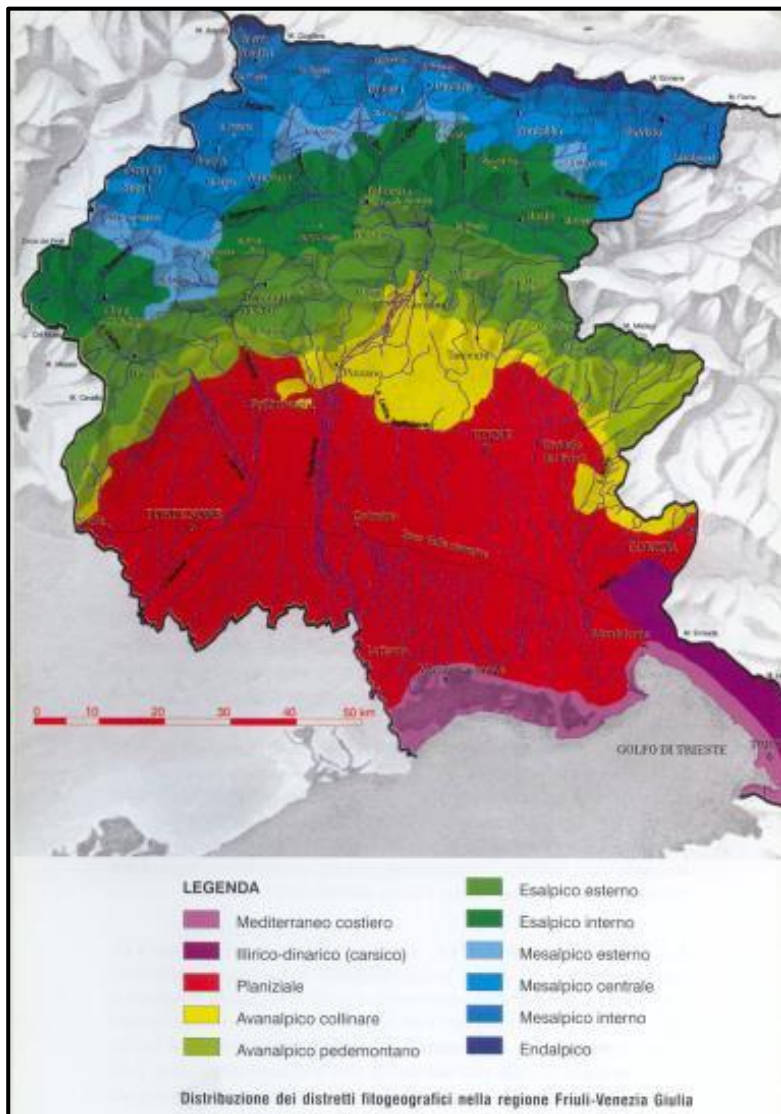
L'Area di Studio ricade nel settore prealpino del territorio regionale, ossia nel distretto climatico esalpico (Del Favero, 2004) contraddistinto da abbondanza di precipitazioni atmosferiche e da temperature medie annue di circa 10-15°C, con ovvia progressiva diminuzione all'aumentare della quota, e dalla presenza di una notevole piovosità, derivante dall'impatto con i rilievi delle correnti caldo umide formatesi a livello del mare. In particolare le precipitazioni presso l'area di indagine si attestano attorno ai 1.800 mm/anno, ed hanno regime equinoziale, con picchi in aprile/giugno e ottobre/novembre.

Le caratteristiche climatiche permettono lo sviluppo di estese foreste di faggio che raggiungono il limite altimetrico superiore riferito ai popolamenti arborei. Gli abeti, ancora relativamente diffusi, manifestano precoci fenomeni di deperimento (in particolare l'abete rosso). Su aree più accidentate si formano pinete di pino nero e orno-ostrieti (boschi di carpino nero e orniello); verso est compaiono estesi aceri-frassineti, soggetti con una certa frequenza alla galaverna.

Il substrato litologico che caratterizza l'area ricade nella categoria dei substrati carbonatici, vale a dire formazioni ricche di carbonati di calcio e di magnesio, che originano suoli di scarsa o media fertilità.

La disponibilità idrica in corrispondenza di tali substrati è generalmente bassa, ma in taluni casi buona in presenza di versanti meno acclivi e dove le esposizioni mantengono una componente settentrionale.

**Figura 4.2.4.1a** Modificato da “La vegetazione forestale e la selvicoltura, nella regione FVG” – Direzione Regionale delle Foreste- Servizio della Selvicoltura



#### 4.2.4.2 Vegetazione e Flora

##### Vegetazione dell'area di sito

L'inquadramento dell'area di interesse è avvenuto mediante sopralluoghi speditivi condotti nel mese di novembre 2014.

Più in generale, l'indagine finalizzata all'inquadramento vegetazionale si è articolata in diverse fasi:

- Ricerca documentale e bibliografica;
- Esecuzione dei sopralluoghi;
- Confronto della bozza con la documentazione aereofotografica disponibile.

Il lavoro è stato svolto integrando i dati raccolti in campo con quelli relativi alle informazioni già esistenti, essenzialmente desunti da studi floristico-vegetazionali per aree prossime a quella in esame.

Le indicazioni su flora e vegetazione sono state tratte essenzialmente da:

- Formulario Standard SIC/ZPS IT3310001.
- Piano di Gestione del SIC/ZPS IT 3310001 “Dolomiti Friulane”. 2012.
- Parco Dolomiti Friulane, 2011. Indagini botaniche Dolomiti Friulane Ciadin della Meda.
- Parco Dolomiti Friulane, 2011. Indagini botaniche Dolomiti Friulane *Cypripedium Calceolus* e Habitat 6170.
- Formulario Standard SIC/ZPS IT3310001.
- Parco Dolomiti Friulane, 2012. Indagini botaniche Dolomiti Friulane Palazza-Buscada.
- Poldini L., 1992 (1991) - Itinerari botanici nel Friuli-Venezia Giulia. Comune di Udine. Ed. Museo Friulano Storia Nat., 301 pp.
- Poldini L., 1971 - La vegetazione della Regione. In: AA.VV.: Enciclopedia Monografica del Friuli-Venezia Giulia, Vol. I. Udine, pp. 507-604.

### Descrizione

Le aree interessate dalle opere di progetto risultano caratterizzate dalla presenza delle tipologie vegetazionali riportate dalla Carta degli habitat (fonte: Piano di Gestione del SIC/ZPS IT3310001 - Dolomiti Friulane, agosto 2012), di cui si riporta un estratto nella figura successiva.

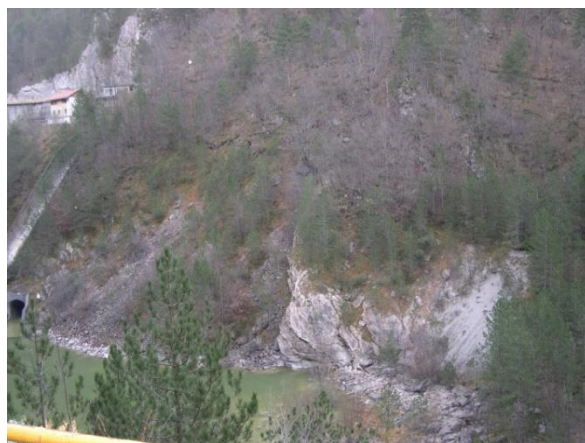
L'analisi della carta sopra richiamata, evidenzia, come l'area oggetto di intervento sia contraddistinta essenzialmente dalle seguenti tipologie vegetazionali e di habitat:

#### *Habitat 9530\* - Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici*

La maggior parte delle aree indagate rientrano in questa tipologia di boschi mediterraneo-montani ed alpini caratterizzati dalla dominanza di pini del gruppo di *Pinus nigra*. In particolare tali formazioni sono state rilevate in prossimità dell'opera di sbarramento, nonché in destra e sinistra idrografica del Torrente Meduna.

*Pinus nigra* è una specie eliofila e pioniera che si adatta ad ambienti estremi (costoni rocciosi, pareti sub verticali) e a condizioni di aridità edafica purché compensata da una elevata umidità atmosferica. Nell'area indagata infatti le pinete a pino nero hanno costituito su costoni rocciosi e, sulle pareti subverticali delle formazioni stabili di tipo edafoclimacico. Da questi contesti il pino nero si diffonde rapidamente ad aree aperte con suoli degradati e superficiali comportandosi da specie pioniera. Qui entra nelle serie dinamiche di formazioni forestali di latifoglie decidue.

**Figura 4.2.4.2a Foto dell'area di studio in prossimità della diga**



91K0: Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion)

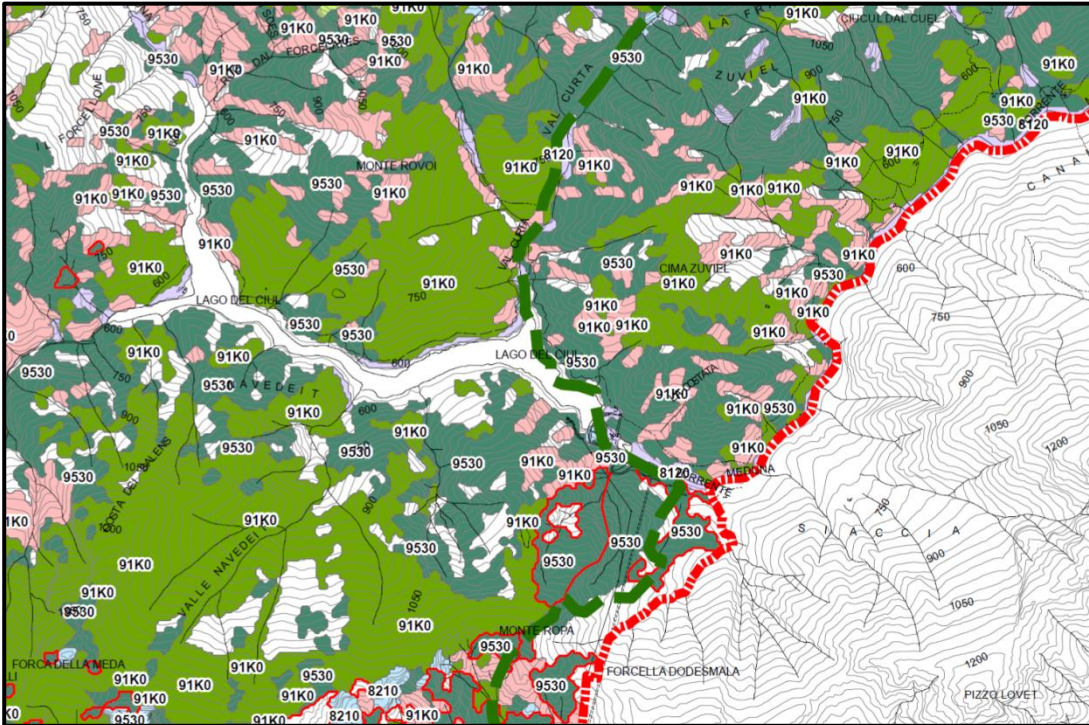
Nell'area di studio le formazioni a Pino nero, in prossimità dell'invaso, risultano frequentemente intercalate dalle faggete, le quali arrivano poi a prevalere con il progredire della quota. Tale situazione si rileva a monte della diga, sia sui versanti esposti a nord che a sud, afferenti all'invaso.
























Il faggio nella fascia montana del distretto esalpico su substrati carbonatici, è il dominatore incontrastato, con un sottobosco generalmente assai povero a causa della sua grande capacità di intercettare la luce solare.

Nell'area di studio, così come capita frequentemente in situazioni simili, si rilevano essenzialmente due forme di faggeta: faggeta montana e faggeta con *Ostrya*.

La Faggeta con *Ostrya* nell'ambito indagato appare abbastanza presente, soprattutto, sui versanti anche non eccessivamente pendenti, ma caratterizzati da scarsa fertilità e da esposizioni fresche. Queste aree sono spesso soggette a slavina primaverile, essendo caratterizzate da una relativa termofilia; nel complesso presentano una aridità superficiale anche assai spinta nel periodo estivo. In questa tipologia la dominanza del faggio sulle altre specie è evidente, tuttavia la quota di specie consociate più termofile è nettamente superiore a quelle riscontrabili in altre tipologie di faggeta, ad eccezione forse della faggeta xerica. Tra le specie più rappresentative che costituiscono tale formazione, oltre al carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), si trovano, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus* *Ulmus glabra*, con sottobosco a *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana* e strato erbaceo a *Erythronium dens-canis*, *Epimedium alpinum*, *Omphalodes verna*.

La faggeta vera e propria, decisamente più diffusa nell'area indagata, si differenzia dalla formazione precedente, per la scomparsa delle specie accompagnatrici più termofile (orniello, carpino nero, nocciolo, ecc.) mentre persistono quelle più mesofile (acero di monte, frassino, ecc). Nel sottobosco si incontrano tutte le specie più caratteristiche dei Fagetalia, mentre in corrispondenza di chiarie abbondano le felci *Athyrium filix-foemina*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris* e dalle specie subigrofile *Petasites albus*, *Impatiens noli-tangere*.

**Figura 4.2.4.2b Carta degli habitat dell'area di studio (fonte: Piano di Gestione del SIC/ZPS IT3310001 - Dolomiti Friulane, agosto 2012)**


Simbolo	Descrizione
	3140 - Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.
	3220 - Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
	3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>
	puntuale areale 4060 - Lande alpine e boreali
	puntuale areale 4070* - Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> ( <i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i> )
	4080 - Boscaglie subartiche di <i>Salix</i> spp.
	puntuale areale 6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
	6230* - Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
	62A0 - Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale ( <i>Scorzoneratalia villosae</i> )
	6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
	6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )
	6520 - Praterie montane da fieno
	7230 - Torbiere basse alcaline
	8120 - Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini ( <i>Thlaspietea rotundifolii</i> )
	8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
	8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
	9180* - Foreste di versanti, ghiaioni e vallonii del <i>Tilio-Acerion</i>
	91E0* - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
	91K0 - Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> ( <i>Aremonio-Fagion</i> )
	Facies dell'habitat 91K0 con presenza di <i>Ostrya carpinifolia</i>
	9410 - Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )
	9420 - Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>
	9530* - Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici



#### 4.2.4.3 Fauna

##### Premessa metodologica

Nel presente Paragrafo sono analizzate le componenti faunistiche ed ecosistemiche di rilievo presenti all'interno dell'area di studio: lo studio ha riguardato la fauna vertebrata, considerata come indicatore generale della qualità delle zoocenosi.

L'interesse di ciascun elemento faunistico dal punto di vista della conservazione è stato valutato sulla base dell'appartenenza alle liste rosse nazionali (LIPU & WWF, 1999) e internazionali (IUCN, 2000), nonché della protezione accordata dalle convenzioni internazionali e dalle normative nazionali e regionali (Spagnesi e Zambotti, 2001). Sono, infatti, ritenute "emergenze faunistiche" le specie che rientrano in almeno una di queste categorie (Brichetti e Gariboldi, 1997):

La definizione dell'area di interesse è avvenuta mediante opportuni sopralluoghi condotti nel mese di novembre 2014: non sono stati condotti dei rilievi o delle campagne specifiche sulla fauna. Il lavoro è stato svolto integrando i dati raccolti durante i sopralluoghi, con quelli relativi alle informazioni già esistenti ed in subordine da studi faunistici realizzati per aree prossime a quella in esame.

Le indicazioni sulla fauna sono state tratte essenzialmente da:

- Formulario Standard SIC/ZPS IT3310001.
- Lapini, Dall'Asta, 1999. Atlante corologico degli anfibi e dei rettili del Friuli-Venezia-Giulia.
- Parco Dolomiti Friulane. Atlante Ornitologico.
- Parco Dolomiti Friulane. Aquila Dolomiti Friulane (2006-2012).
- Parco Dolomiti Friulane. Camoscio Dolomiti Friulane (2012).
- Parco Dolomiti Friulane. Coturnice e Re di Quaglie Dolomiti Friulane (2010-2012).
- Parco Dolomiti Friulane. Stambecco Dolomiti Friulane (2010-2012).
- Parco Dolomiti Friulane. Tetraonidi Dolomiti Friulane (2010-2012).
- Parco Dolomiti Friulane. Marmotta Dolomiti Friulane (2008).
- Parco Dolomiti Friulane. Censimenti Camoscio e Stambecco (2007).
- Piano di Gestione del SIC/ZPS IT 3310001 "Dolomiti Friulane". 2012.
- Lapini, Dall'Asta, 1995. Materiale per una teriofauna dell'Italia nord-orientale.

##### Caratterizzazione faunistica dell'area

In generale il territorio del SIC/ZPS, in virtù della sua estensione, dell'elevato grado di naturalità, nonché dell'assenza di disturbo antropico si presta ad ospitare una importante comunità faunistica sia in termini di ricchezza di specie che di livello di tutela. Le presenze faunistiche sono per lo più caratteristiche degli ambienti montani, ma non mancano anche elementi più mesofili soprattutto nell'ambito sub-montano e nelle aree di fondovalle del sito.

##### Mammalofauna

La mammalofauna presente (e/o potenzialmente presente) relativa all'area considerata, in base alle informazioni bibliografiche e in base alle potenzialità degli ecosistemi presenti, appare estremamente ricca, soprattutto in specie legate ad ambienti boschivi.

In generale risulta abbastanza frequente la presenza di *Felis s. silvestris*, che pare concentrato soprattutto nei dirupati ostrieti che coprono le Prealpi poco ad Ovest del corso del Tagliamento. La sua presenza in queste zone

è dimostrata da una discreta serie di investimenti, per lo più concentrati sotto le pendici del M.te Covria. La specie è peraltro pure certamente presente sul Campo di Osoppo (nei pressi di Rivoli di Osoppo: Lapini, 1989b). La presenza di *Canis aureus* nella zona deve per ora essere considerata episodica, mentre *Meles meles* è molto comune in tutta la zona, ove coabita con altri carnivori quali *Martes foina*, *Martes martes* e *Vulpes vulpes*. Nella porzione montana di quest'area vivono rade popolazioni di *Lepus timidus* (Lapini, 1989a).

Particolarmente significativa è la presenza confermata della Lince nell'area direttamente indagata: segnalazioni in questo senso definiscono l'area degli individui contattati dal Paularo, a Sella Nevea fino al Tolmezzino.

In tutta l'area è comunissimo *Capreolus capreolus*: rilevante è altresì la diffusione di altri ungulati quali Cervo, Camoscio, e Cinghiale.

L'elenco della mammalofauna mostra tra le specie potenzialmente presenti numerose emergenze faunistiche.

Complessivamente, tra tutte le specie riportate in tabella, 9 risultano inserite in allegato II della Direttiva Habitat, di cui una prioritaria, (Orso), 17 in Allegato IV e 24 nella Lista rossa nazionale.

Innanzitutto occorre osservare che tutti i chiroteri presenti (come in generale tutti quelli europei) risultino protetti dalla Convenzione di Bonn sulla Conservazione delle Specie Migratorie di Animali Selvatici (1979, ratificata con L. 42/83) e dal successivo Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

Fra i carnivori presenti e/o potenzialmente presenti nell'area indagata sono "particolarmente protetti" dalla legge italiana (LN 152/1992), lo Sciacallo dorato, il Gatto selvatico e la Lince. La Lince viene inclusa anche nella Direttiva Habitat (allegato II) mentre il Gatto selvatico viene definito come vulnerabile (IUCN) ed incluso nell'allegato IV della Direttiva Habitat. Gli altri carnivori (Volpe e, mustelidi in genere) non sono da considerarsi delle emergenze vista la loro abbondanza e distribuzione su tutto il territorio regionale.

Gli insettivori sia per la loro diffusione (ad esempio il Riccio occidentale), sia per la mancanza di dati sull'effettiva distribuzione della specie a livello nazionale ed europeo non comprendono delle emergenze faunistiche.

Tra i roditori, scoiattolo, ghio, moscardino e quercino appaiono come specie vulnerabili nelle liste rosse IUCN (il quercino) ed italiana. Non risultano invece particolarmente importanti tutti i roditori legati strettamente ad ambienti antropici, quali i Muridae e i Microtidae.

Vi sono poi alcuni ungulati (cervo, capriolo, daino e cinghiale, nonché stambecco e camoscio) che pur non essendo emergenze faunistiche sono presenze di rilievo per la loro importanza naturalistica-ricreativa e/o venatoria.

**Tabella 4.2.4.3a Mammalofauna (presente e/o potenzialmente presente)**

Nome comune	Genere specie
<b>Insettivori:</b>	
Riccio occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>
Toporagno alpino	<i>Sorex alpinus</i>
Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>
Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>
Toporagno acquatico	<i>Neomys fodiens</i>
Crocidura ventrebianco	<i>Crocidura leucodon</i>
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>
Talpa europea	<i>Talpa europea</i>
<b>Lagomorfi:</b>	
Lepre	<i>Lepus capensis</i>
Lepre alpina o variabile	<i>Lepus timidus</i>

<b>Nome comune</b>	<b>Genere specie</b>
<b>Roditori:</b>	
Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>
Marmotta	<i>Marmota marmota</i>
Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>
Ghiro	<i>Myoxus glis</i>
Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>
Arvicola rossastra	<i>Chletrionomys glareolus</i>
Campagnolo comune	<i>Microtus arvalis</i>
Campagnolo agreste del Trentino	<i>Microtus agrestis tridentinus</i>
Arvicola di Liechtenstein	<i>Microtus liechtensteini</i>
Arvicola delle nevi	<i>Chionomys nivalis</i>
Topo selvatico collogiallo	<i>Apodemus flavicollis</i>
Topo selvatico dal dorso striato	<i>Apodemus agrarius</i>
Topo selvatico dei campi	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>
Topolino delle case	<i>Mus domesticus</i>
<b>Carnivori:</b>	
Sciacallo dorato	<i>Canis aureus</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
Orso bruno	<i>Ursus arctos</i>
Tasso	<i>Meles meles</i>
Ermellino	<i>Mustela erminea</i>
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>
Puzzola	<i>Putorius putorius</i>
Faina	<i>Martes foina</i>
Martora	<i>Martes martes</i>
Gatto selvatico	<i>Felis silvestris silvestris</i>
Lince	<i>Linx linx</i>
<b>Artiodattili:</b>	
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
Cervo	<i>Cervus elaphus</i>
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>
Stambecco (delle Alpi)	<i>Capra ibex</i>
Camoscio (alpino)	<i>Rupicapra rupicapra</i>
Muflone	<i>Ovis orientalis musimon</i>

**Tabella 4.2.4.3b Chiroteri (presenti e/o potenzialmente presenti)**

	<b>Nome comune</b>	<b>Specie/genere</b>
<b>Rhinolophidae</b>	Rinofolo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	Rinofolo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
<b>Vespertilionidae</b>	Vespertilio minore	<i>Myotis blythii</i>
	Vespertilio di Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>
	Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>
	Vespertilione maggiore	<i>Myotis myotis</i>
	Vespertilione mustacchino	<i>Myotis mystacinus</i>
	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
	Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>
	Barbastello	<i>Barbastellus barbastellus</i>
	Orecchione meridionale	<i>Plecotus austriacus</i>
	Orecchione montano	<i>Plecotus macrobullaris</i>
	Orecchione comune	<i>Plecotus auritus</i>
	Miniottero	<i>Miniopterus screibersi</i>

#### Avifauna

I dati distributivi disponibili in bibliografia e desunti dagli ecosistemi presenti, mostrano un quadro generalmente ricco in specie. Il numero molto elevato di specie presenti, sia nell'area vasta di riferimento che nell'area più prossima al sito di progetto, è dovuto principalmente alla grande varietà di habitat presenti nell'area di studio (zone umide, aree aperte, diverse tipologie di boschi, ecc.). L'avifauna presente, risente inoltre, dell'influsso benefico delle numerose aree protette presenti sia nell'area indagata che nelle sue immediate vicinanze.

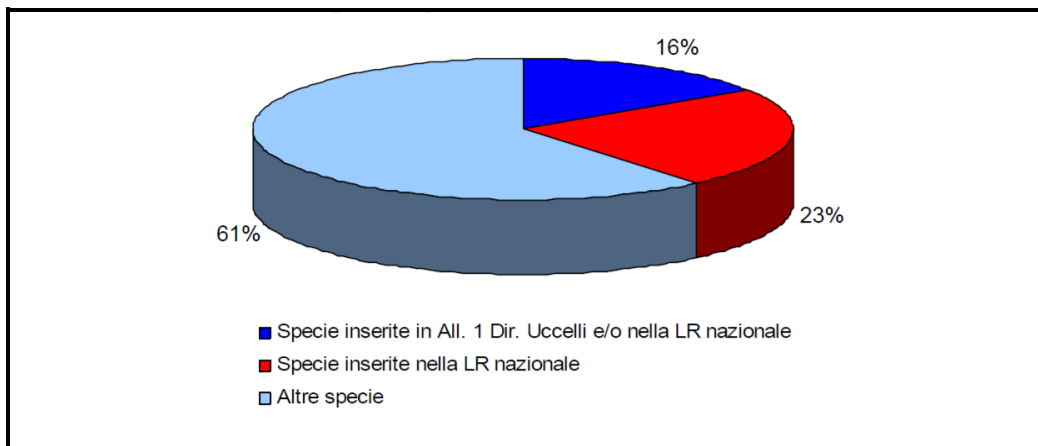
Il Piano di Gestione (2012) evidenzia d'altro canto come nel SIC/ZPS in esame si annoverino 190 specie, di cui:

- 97 nidificanti e/o sedentarie,
- 42 migratrici e/o svernanti irregolari,
- 51 migratrici e/o svernanti regolari.

Complessivamente, tra tutte le specie in elenco, 43 risultano inserite in allegato I della Direttiva Uccelli, 72 nella Lista rossa nazionale e 65 SPEC. Tuttavia, escludendo le specie irregolari e/o accidentali (n=42), per le quali quindi il sito non riveste una particolare importanza conservazionistica, risulta quanto segue:

**Figura 4.2.4.3a Percentuale di specie con valore conservazionistico sul totale delle specie nidificanti e/o migratrici regolari, segnalate all'interno del SIC/ZPS**

<b>Livello di tutela</b>	<b>N° totale di specie</b>	<b>Specie con fenologia irregolare</b>	<b>Specie per le quali il sito è rilevante</b>
Allegato I (Dir. Uccelli)	43	20	23
Lista Rossa	72	19	53
SPEC 1	2	1	1
SPEC 2	20	5	15
SPEC 3	43	12	31



Inoltre, la lista completa comprende 94 specie di non Passeriformi e 96 di Passeriformi, per un totale di 46 famiglie rappresentate, a dimostrazione dell'importanza del sito a livello regionale.

Tra le specie di maggior interesse conservazionistico si segnala la presenza di numerosi rapaci quali Falco Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Nibbio Bruno (*Milvus migrans*), Grifone (*Gyps fulvus*), Aquila Reale (*Aquila chrysaetos*), Falco Pellegrino (*Falco peregrinus*), di praticamente tutti i più importanti Tetraonidi e Fasianidi quali Fagiano di Monte (*Tetrao tetrix*), Pernice Bianca (*Lagopus mutus*), Gallo Cedrone (*Tetrao urogallus*), Francolino di Monte (*Bonasa bonasia*), Coturnice (*Alectoris graeca*) e Re di Quaglie (*Crex crex*). Tra gli Strigiformi troviamo Gufo Reale (*Bubo bubo*), Civetta Nana (*Glaucidium passerinum*), Civetta Capogrosso (*Aegolius funereus*), mentre tra i Piciformi troviamo Picchio Cenerino (*Picus canus*) e Picchio Nero (*Dryocopus martius*).

### Erpetofauna

Le informazioni sull'erpetofauna sono state tratte dall'"Atlante corologico degli anfibi e dei rettili del Friuli-Venezia-Giulia" di Lapini e Dall'Asta (1999). Osservando l'elenco di specie presenti si rilevano numerosi elementi di particolare interesse conservazionistico (tabella seguente).

**Tabella 4.2.4.3c Erpetofauna presente e/o potenzialmente presente nell'area di studio**

	<b>Genere e specie</b>	<b>Nome comune</b>
<b>ANFIBI</b>	<i>Salamandra atra</i>	Salamandra alpina
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata
	<i>Triturus alpestris</i>	Tritone alpestre
	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato meridionale
	<i>Triturus vulgaris</i>	Tritone punteggiato
	<i>Bombina variegata</i>	Ululone ventre giallo
	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune
	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino
	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana
	<i>Rana temporaria</i>	Rana montana
<b>RETTILI</b>	<i>Zootoca vivipera</i>	Lucertola vivipera
	<i>Archaeolacerta hoverathi</i>	Lucertola di Hovarth
	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro
	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola dei muri
	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino
	<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco maggiore
	<i>Coronella austriaca</i>	Coronella – colubro liscio
	<i>Elaphe longissima</i>	Colubro d'Esculapio -Saettone
	<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare
	<i>Natrix tessellata</i>	Natrice tassellata
	<i>Vipera ammodytes</i>	Vipera dal corno
	<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune
	<i>Vipera berus</i>	Marasso

Osservando l'elenco di specie presenti in generale si tratta di specie per lo più poco mobili e con un fortissimo legame con il substrato, molto sensibili ai cambiamenti climatici ed ambientali. In questo senso tutte le specie vanno inserite nella categoria delle emergenze faunistiche, anche se non esplicitamente riportate nelle convenzioni europee.

In particolare tutti gli anuri appaiono maggiormente sensibili rispetto agli urodeli ad alcuni fattori quali l'alterazione complessiva degli habitat: spesso gli urodeli sono legati soprattutto ad habitat acquatici ed hanno una ridotta mobilità attorno a questi (Andreone e Luiselli, 2000).

Molti degli elementi rinvenuti nell'area sono dipendenti da caratteri naturali del paesaggio, in particolare gli Anuri dipendono dalla disponibilità di corpi idrici di buona qualità per la riproduzione, gli Ofidi dalla disponibilità di prede (micromammiferi), a sua volta legata alla qualità degli ambienti agricoli o boschivi. Anche specie relativamente tolleranti, come il Ramarro, richiedono in realtà la presenza di elementi di diversificazione del paesaggio, come siepi e muretti a secco. La Lucertola campestre è l'unica specie ampiamente adattata all'uso degli ambienti antropizzati, ivi comprese le aree edificate.

Secondo la *Direttiva CEE 92/43* (Allegato II e IV, Specie animali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) numerosi elementi segnalati per l'area di studio si considerano di interesse prioritario, tra gli anfibi: Salamandra alpina, Tritone crestato, Ululone dal ventre giallo, Bombina variegata, Rospo smeraldino; mentre per i rettili si segnala: Ramarro, Lucertola dei muri, Lucertola di Horvath, Saettone, Biacco, Coronella, Natrice tassellata e Vipera dal Corno.

In particolare si evidenzia come l'Ululone dal ventre giallo, in forte rarefazione in tutto il territorio nazionale, in Friuli sia ancora localmente abbondante. Analogamente a ciò, delle cento stazioni in cui è stata segnalata la Lucertola di Horvath, circa la metà è nel territorio regionale.

### Conclusioni

L'area nel complesso, considerata la diversità degli ambienti presenti, è di notevole interesse per la fauna visto l'elevato numero di specie presenti e la loro importanza a livello regionale, nazionale ed europeo.

In questo contesto, un ruolo molto importante è rivestito dai boschi (con elevato grado di diversità specifica ed intraspecifica, con diversi elementi maturi e disetanei) che in associazione ai corsi d'acqua di piccole e grandi dimensioni definiscono un sistema di ecosistemi caratterizzato da un elevato grado di naturalità diffuso. Tali boschi sono segnalati in letteratura come tra i siti boscati a diversità floristica più elevata (Poldini, 1990). Nel medesimo studio Poldini riporta per l'area esaminata le aree di base con ricchezza in endemiti (ricchezza di specie endemiche) tra le più consistenti nella Regione.

Accanto alla elevata naturalità determinata dal "continuum" boschivo, come affermato precedentemente, gli ambienti di acqua dolce (T. Meduna ed invasi artificiali) definiscono ambienti eterogenei, con numerosi elementi di interesse naturalistico in diverso stato di conservazione.

Si può generalmente affermare che per l'area indagata, si rileva un progressivo aumento delle specie legate all'ambiente boschivo passando dalle aree di pianura, man mano a quelle montano-prealpine. In tali zone il costante aumento del manto boschivo favorisce le specie caratteristiche di ambienti boschivi a discapito delle specie di prateria e/o ecotonali. Di grande rilevanza riveste la diffusione di alcuni ungulati quali Cervo, Capriolo, Camoscio, e Cinghiale, nonché comparsa (o ricomparsa) di carnivori come la Lince, o di uccelli come il Picchio nero e la Civetta capogrosso.

In definitiva l'area indagata per tutte le motivazioni sopra elencate risulta essere un territorio ad elevata naturalità con numerosi elementi di particolare interesse conservazionistico faunistico e floristico.

#### *4.2.4.4 Ecosistemi ed Habitat*






L'area è caratterizzata da una varietà non indifferente 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 Meduna e dall'ecosistema lacustre del Ciul, i cui equilibri risentono fortemente 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.

Le peculiarità morfologiche ed ecosistemiche dell'area di studio, hanno portato alla istituzione del Parco Regionale delle Dolomiti Friulane e del Sito di Importanza Comunitaria SIC/ZPS IT3310001, i cui confini sono in parte coincidenti.

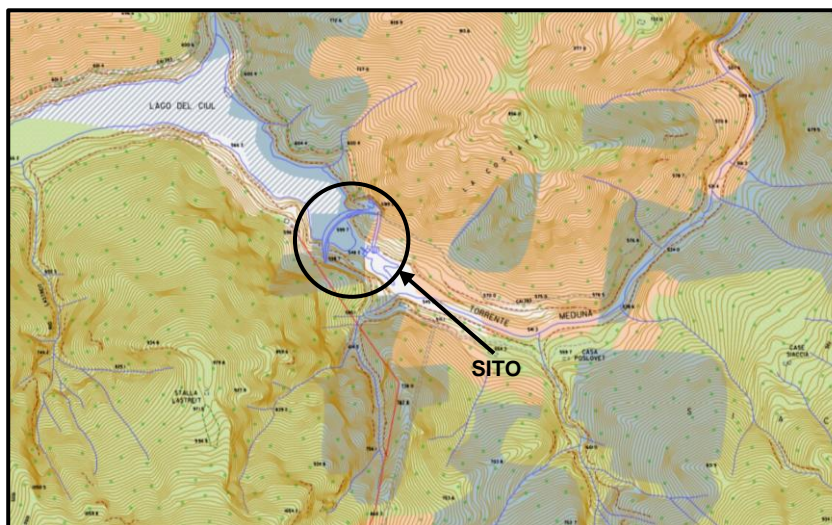
La successiva Figura 4.2.4.4a riporta uno stralcio della Carta degli habitat, che rappresenta la cartografia del mosaico di unità ambientali omogenee del territorio regionale identificate secondo il sistema di classificazione CORINE Biotopes. Essa mostra la presenza, nell'*Area di Studio*, degli habitat riportati nella seguente tabella.





























**Tabella 4.2.4.4a Habitat presenti nell'Area di Studio (da Corine Biotopes)**

Habitat	
	22.1 - Acque dolci (laghi, stagni)
	24.221 - Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea
	34.75 - Prati aridi sub-mediterranei orientali
	41.81 - Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>
	41.16 - Faggete calcifile termofile delle Alpi
	42.611 - Pinete alpine di pino nero

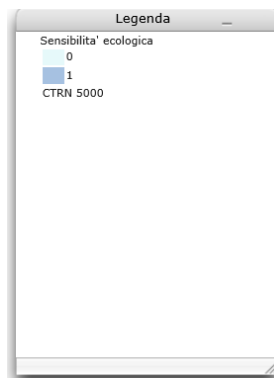
Dagli stralci di cartografia riportati nella figura seguente, inoltre, è possibile valutare per l'area di interesse il valore ecologico, inteso come qualità/pregio naturalistico, la sensibilità ecologica intrinseca, che esprime la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, e la pressione antropica, ovvero il disturbo prodotto dalle opere e dalla presenza umana, oltre al livello di fragilità ambientale, ottenuto dalla combinazione di questi ultimi due, che esprime il grado di predisposizione di un biotopo a subire un danno o perdere la propria integrità.



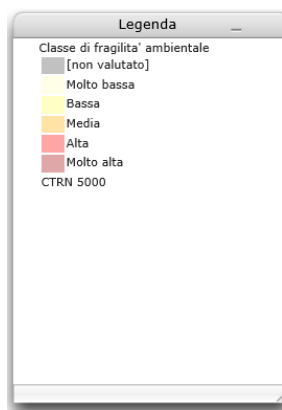
**Figura 4.2.4.4a Carta degli Habitat (Fonte: SIRA – Sistema Informativo Regionale Ambientale)**


	22.1 Acque dolci (laghi, stagni)
	31.42 Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium (DH)
	31.52 Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali (DH)
	31.611 Ontanete ad Alnus viridis delle Alpi
	31.81 Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi
	31.88 Formazioni a Juniperus communis (DH)
	38.2 Prati falciati e trattati con fertilizzanti (DH)
	41.11 Faggete acidofile centroeuropee (DH)
	41.13 Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi (DH)
	41.15 Faggete subalpine delle Alpi (DH)
	41.16 Faggete calcifile termofile delle Alpi (DH)
	41.281 Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur (DH)
	41.282 Carpineti e quercu-carpineti con Q. petraea dei suoli mesici (DH)
	41.41 Boschi misti di forre e scarpate (DH)
	41.59 Querceto a rovere dell'Italia settentrionale
	41.731 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale
	41.81 Boscaglie di Ostrya carpinifolia
	42.12 Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale
	42.13 Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale
	42.1B Rimboschimenti a conifere indigene
	42.21 Peccete subalpine (DH)
	42.221 Peccete montane acidofile (DH)
	42.222 Peccete montane calcifile (DH)
	42.322 Lariceti (Laricetum deciduae) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati
	42.611 Pinete alpine di pino nero (DH)
	44.11 Cespuglieti di salici pre-alpini (DH)
	44.13 Gallerie di salice bianco (DH)
	44.21 Boscaglia montana a galleria con ontano bianco (DH)

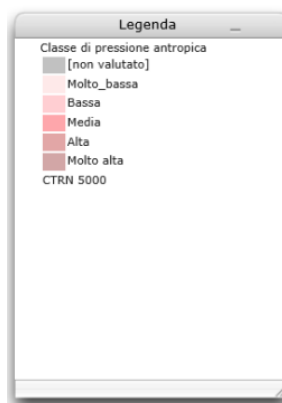
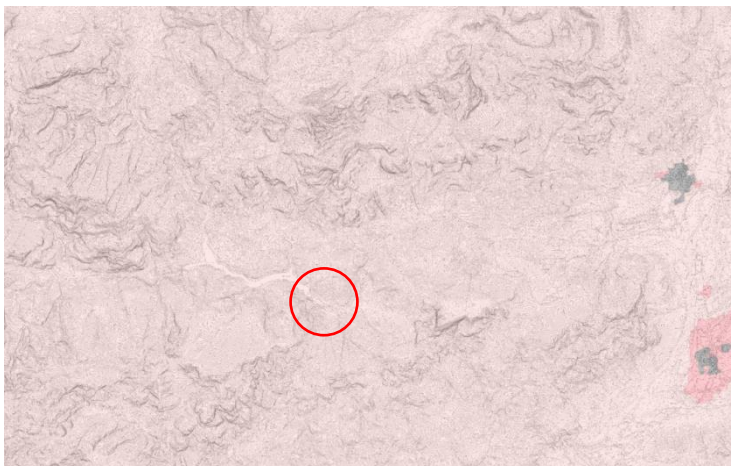
**Figura 4.2.4.4b Carta della Sensibilità Ecologica (Fonte: SIRA – Sistema Informativo Regionale Ambientale)**



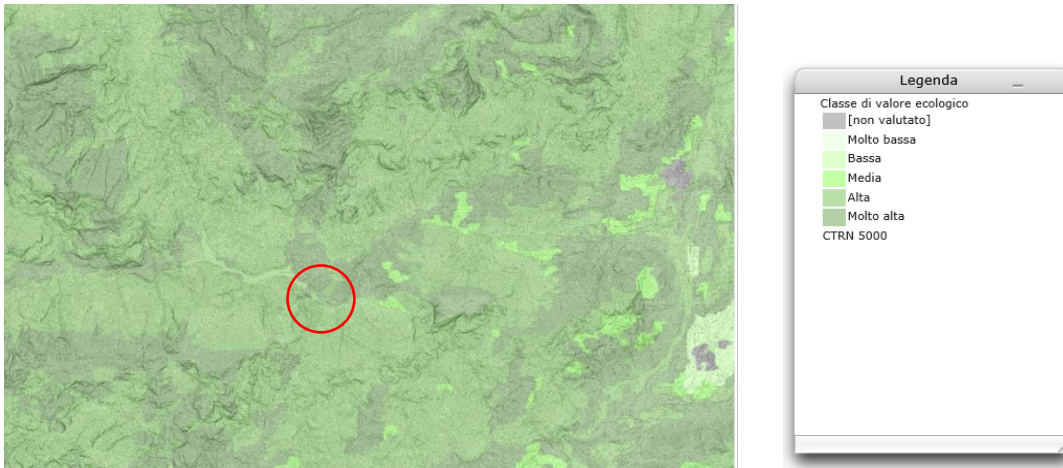
**Figura 4.2.4.4c Carta della Fragilità Ambientale (Fonte: SIRA – Sistema Informativo Regionale Ambientale)**



**Figura 4.2.4.4d Carta della Pressione Antropica**  
**Fonte: SIRA – Sistema Informativo Regionale Ambientale**



**Figura 4.2.4.4e Carte della Fragilità, del Valore Ecologico e della Pressione Antropica (Fonte: SIRA – Sistema Informativo Regionale Ambientale)**



Dalle figure precedenti si evince che l'area intervento è caratterizzata da un *valore ecologico* alto, anche in considerazione della presenza di aree ad elevato pregio naturalistico.

La mappa della *sensibilità ecologica*, finalizzata a evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado, o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione o per caratteristiche strutturali, mostra come il sito ricada in un'area a sensibilità ecologica molto bassa.

Per quanto riguarda la *pressione antropica*, l'intero territorio regionale è gravato da un livello di frammentazione e disturbo antropico sostanzialmente medio – basso, con un gradiente di intensità crescente procedendo dall'arco alpino verso la fascia planiziale della regione. L'*Area di Studio* risulta caratterizzata da una pressione di livello da basso a molto basso.

Di conseguenza il sito, e più in generale tutta l'area vasta, presentano valori di *fragilità ecologica* da molto bassa a bassa; si tratta infatti prevalentemente di territori, seppur con habitat sensibili, con un disturbo antropico scarso, concentrato solo in alcune aree di fondovalle.

Ulteriori indicazioni sulle caratteristiche degli habitat presenti nell'*Area di Studio* sono contenute nel "*Manuale degli Habitat del Friuli Venezia Giulia*", che presenta una classificazione di tipo gerarchico di tutti gli habitat naturali e seminaturali presenti nel territorio regionale.

Il manuale individua 250 habitat, suddivisi tra habitat dell'ambiente terrestre, habitat dell'ambiente marino, salmastro e di acqua dolce, habitat sotterranei ed habitat antropizzati. Essi sono stati raggruppati gerarchicamente in *sistemi* (I livello gerarchico) e *formazioni* (II livello gerarchico). Gli *habitat* afferenti a ciascuna formazione costituiscono il III livello e gli eventuali *sottotipi*, che rappresentano un'ulteriore articolazione della tipologia e della variabilità dell'habitat, costituiscono il IV livello.

Gli habitat che caratterizzano l'*Area di Studio*, riportati nella precedente tabella, secondo quanto riportato dal Sistema Informativo SIRA di Regione Friuli confermano sostanzialmente quanto riportato nelle precedenti carte degli habitat (Piano di Gestione SIC/ZPS, 2012): tutti gli habitat si collocano in una classe di valore ecologico da "*Alta*" a "*Molto alta*" ed in una classe di sensibilità ecologica che varia tra la "*Sensibilità molto bassa*" e "*Bassa*".

In realtà il Piano di Gestione dell'area SIC/ZPS IT3310001 specifica ed approfondisce quanto definito all'interno del SIRA. In particolare il Piano di Gestione dell'area fornisce indicazioni importanti in merito alla gestione dell'area medesima, finalizzata nello specifico alla conservazione della biodiversità e della natura ed alla gestione, fruizione e valorizzazione socio-economica di tali aree. Il documento, inoltre, fornisce alcune linee guida per la

conservazione delle diverse specie vegetali, faunistiche e degli habitat, e per la gestione delle attività (agricole e zootecniche, economiche, venatorie, di pesca, etc.) sul territorio tutelato.

#### 4.2.5 Salute Pubblica

Nel presente paragrafo viene esaminata la situazione sanitaria del territorio comunale di Tramonti di Sopra, prendendo in considerazione alcune patologie tra quelle che possono essere ricondotte a situazioni di inquinamento ambientale relativamente al triennio 2000-2002.

I dati utilizzati per l'analisi della componente si riferiscono all'intero territorio nazionale, a quello della Regione Friuli Venezia Giulia, a quello della Provincia di Pordenone ed a quello dell'Azienda per i Servizi Sanitari (ASS) n.6 "Friuli Occidentale". Come fonte di dati è stato utilizzato l'"Atlante 2007: Banca dati degli indicatori per USL", del Progetto ERA, 2007, consultabile all'indirizzo <http://www.atlantesanitario.it/>.

L'Atlante della Sanità Italiana, nell'ambito del Progetto ERA - Epidemiologia e Ricerca Applicata, riporta un aggiornamento dell'indagine svolta sulle realtà territoriali delle aziende ASS, iniziato con il Progetto Prometeo. Tale studio ha interessato, in particolare, lo stato di salute della popolazione, i servizi socio-sanitari erogati ed il contesto demografico ed economico presenti.

L'Atlante è stato realizzato dall'Università di Tor Vergata, in collaborazione con l'ISTAT (Servizio Sanità ed Assistenza), il Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute dell'ISS, la Nebo ricerche PA.

La classifica stilata, per diverse tipologie di indicatori, è realizzata per ASS di residenza e non per ASS di decesso e riflette i determinanti di salute presenti nelle diverse aree geografiche, tra i quali il livello di assistenza sanitaria.

Per una corretta analisi dei dati, lo studio ricorre ad un processo di standardizzazione, espressa dal Tasso Standardizzato di Mortalità (TSM), che esprime il livello di mortalità (decessi), riferiti ad un campione di 100.000 abitanti. Il processo di standardizzazione è utile per ridurre al minimo quei fattori che potrebbero essere causa di errore nella determinazione del rischio di mortalità. Tra di essi, in particolare, l'età, per la quale, ad ogni aumento, corrisponde un incremento del rischio di morte. In assenza di tale processo risulterebbe difficoltosa la comparazione oggettiva dei livelli di mortalità fra popolazioni aventi diversa struttura anagrafica.

Nella Tabella 4.2.5a si riportano i valori dei tassi medi standardizzati di mortalità per causa per entrambi i sessi, della popolazione residente compresa tra 0-74 anni.

**Tabella 4.2.5a Morti (0-74 Anni) per 100.000 Residenti 0-74 anni (Dati 2000-2002)**

Cause di Mortalità (tra 0 e 74 anni)	Media ASS n.6 Friuli Occidentale		Media Provincia Pordenone		Media Regione Friuli Venezia Giulia		Media ITALIA	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Tumori maligni apparato digerente e peritoneo	27,9	17,3	27,9	17,3	28,6	16,6	24,1	14,7
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	3,8	1,3	3,8	1,3	9,0	1,4	5,7	1,0
Tumori della donna (mammella e genitali)	0,0	5,2	0,0	5,2	0,0	6,5	0,0	5,5
Altri tumori	42,5	18,0	42,5	18,0	43,9	20,9	38,3	19,7
Malattie ischemiche del cuore	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malattie cerebrovascolari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cause di Mortalità (tra 0 e 74 anni)	Media ASS n.6 Friuli Occidentale		Media Provincia Pordenone		Media Regione Friuli Venezia Giulia		Media ITALIA	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Altre malattie sistema circolatorio	28,1	11,6	28,1	11,6	37,6	14,9	33,0	15,3
Traumatismi e avvelenamenti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malattie apparato digerente	17,0	9,5	17,0	9,5	19,5	9,7	17,7	8,6
Malattie infettive e parassitarie	0,9	0,4	0,9	0,4	0,6	0,3	0,4	0,3
Malattie dell'apparato respiratorio	9,5	3,0	9,5	3,0	9,9	3,7	12,4	4,3
Malattie del sistema genito-urinario	0,6	0,1	0,6	0,1	0,7	0,7	0,9	0,6
<b>Tutte le cause</b>	<b>152,2</b>	<b>82,0</b>	<b>152,2</b>	<b>82,0</b>	<b>175,8</b>	<b>90,5</b>	<b>163,5</b>	<b>90,4</b>
Fonte: Elaborazioni ERA (Epidemiologia e Ricerca Applicata) su dati ISTAT; triennio 2000-2002 – www.e-r-a.it								

Come si può osservare i tassi standardizzati di mortalità nel triennio 2000-2002 registrati nell'ASS n.6 risultano allineati a quelli rilevati nell'intera Provincia di Pordenone. Confrontando i dati riguardanti l'ASS 6 "Friuli Occidentale" e quelli della provincia di Pordenone con i dati regionali emerge che per la popolazione maschile i tassi di mortalità risultano sempre inferiori a quelli regionali tranne nel caso di malattie infettive, mentre nei casi di mortalità femminile questa risulta superiore rispetto ai dati regionali nei casi di tumori maligni apparato digerente e peritoneo e malattie infettive e parassitarie.

Dal confronto tra i dati riguardanti l'ASS 6 "Friuli Occidentale" e quelli della provincia di Pordenone con i dati nazionali emerge che per la popolazione maschile i tassi di mortalità risultano nella maggior parte dei casi inferiori a quelli nazionali tranne che per i tumori maligni apparato digerente e peritoneo, altri tumori e malattie infettive e parassitarie; nei casi di mortalità femminile i dati risultano tendenzialmente inferiori a quelli nazionali tranne nei casi di tumori maligni apparato digerente e peritoneo, tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici, malattie apparato digerente e malattie infettive e parassitarie.

#### **4.2.6 Rumore e Vibrazioni**

Nel presente Capitolo verrà effettuata una sintesi della normativa di riferimento in materia di acustica ambientale ed una caratterizzazione acustica del territorio, dove viene analizzato lo stato pianificatorio in materia di acustica ambientale vigente nel Comune di Tramonti di Sopra ed in particolare nell'area limitrofa alla Diga di Ca' Zul (PN), oggetto degli interventi di adeguamento delle opere di scarico in progetto.

##### *4.2.6.1 Normativa di Riferimento*

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge del 26 Ottobre 1995 n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", corredata dai relativi decreti attuativi, dalla Legge Regionale Friuli Venezia Giulia n. 16 del 18/06/2007, "*Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico*" e dalla D.G.R. 17/12/2009, n. 2870, "*LR 16/2007, art. 18, comma 1, lett. c) - Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico. Adozione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto e clima acustico*".

Nel caso specifico si è fatto riferimento, in particolare, a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e dal D.M.A. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Nell'ambito dei suddetti disposti normativi vengono definite, in particolare, le tecniche di misura del rumore ed i valori limite consentiti per le diverse tipologie di sorgenti acustiche.

Tali limiti vengono suddivisi in quattro differenti categorie:

- valori limite di emissione;
- valori limite assoluti di immissione;
- valori di attenzione;
- valori limite differenziali di immissione.

##### Valori limite di emissione ( $L_{Aeq,t}$ )

I valori limite di emissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole, i parcheggi, le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci, i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci, gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Si sottolinea che detti valori limite risultano applicabili qualora sia approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica.

I valori limite di emissione ( $L_{Aeq,T}$ ) per ognuna delle sei classi secondo cui deve essere suddiviso il territorio comunale attraverso il Piano di Classificazione Acustica sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 4.2.6.1a Valori Limite di Emissione\* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento**

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Valori limite assoluti di immissione (L<sub>aeq,TR</sub>)

I valori limite assoluti di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parametro L<sub>Aeq,TR</sub>, deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

La durata del rilievo (tempo di misura TM) coincide con l'intero periodo di riferimento TR (diurno o notturno); per rilievi di durata inferiore all'intero tempo di riferimento (tecnica di campionamento), al fine di ottenere i valori L<sub>Aeq,TR</sub>, si deve procedere calcolando, dai valori L<sub>Aeq,TM</sub> misurati, la media energetica su 16 ore nel periodo diurno (06-22) e su 8 ore nel periodo notturno (22-06).

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche secondo cui i Comuni devono suddividere il proprio territorio attraverso il Piano di Classificazione Acustica, così come indicato nella seguente Tabella 4.2.6.1b.

**Tabella 4.2.6.1b Valori Limite di Immissione\*\* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento**

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

La misura deve essere effettuata all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzata da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

#### Valori di attenzione (laeq,tl)

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori assoluti di immissione (LAeq,Tr), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento (TR) coincidono con i valori assoluti di immissione (LAeq,Tr).

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il periodo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento TR, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

Il superamento dei valori di attenzione determina l'obbligatorietà di adozione di un piano di risanamento acustico, ai sensi dell'art. 7 della L.447/95.

#### Valori limite differenziali di immissione (ld)

I valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi. L'ambiente abitativo è definito come ogni luogo interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Il parametro LD, utilizzato per valutare i limiti differenziali, viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA), ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo (LAeq,TM), ed il livello di rumore residuo (LR), definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e non deve essere influenzata in ogni caso da eventi anomali estranei.

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I valori limite differenziali si diversificano tra il periodo di riferimento diurno della giornata (ore 06.00 – 22.00) e quello notturno (ore 22.00 – 06.00) e valgono:

- Periodo diurno (06.00 – 22.00)                      5 dB(A);



- Periodo notturno (22.00 – 6.00)                      3 dB(A).

I limiti di immissione differenziali non sono applicabili nei seguenti casi:

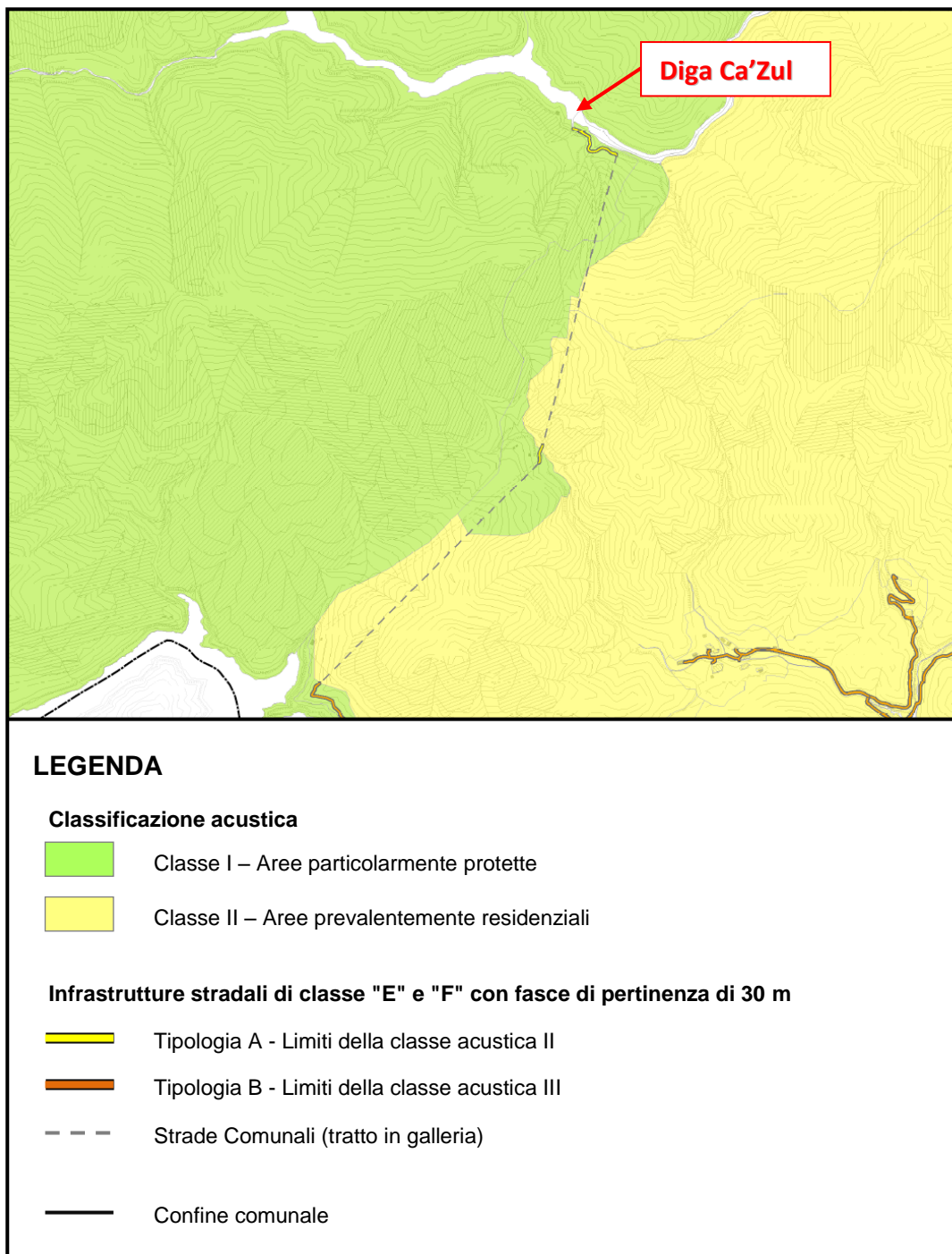
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come “esclusivamente industriali” (classe VI della zonizzazione acustica);
- impianti a ciclo produttivo (già esistenti prima del 20/03/1997) quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M.A. 11/12/96);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001 n.304).

#### *4.2.6.2 Caratterizzazione Acustica del Territorio*

Il Comune di Tramonti di Sopra (PN) è dotato di un Piano Comunale di Classificazione Acustica approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 26 del 9 agosto 2012.

Pertanto, ai fini della valutazione dei valori assoluti di emissione ed immissione sonora sono applicabili i limiti di emissione e quelli assoluti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 (Tabelle 4.2.6.1a e 4.2.6.1b).

In Figura 4.2.6.2a si riporta la classificazione acustica vigente nel Comune di Tramonti di Sopra in un intorno significativo rispetto alla Diga di Ca' Zul oggetto degli interventi di adeguamento delle opere di scarico in progetto.

**Figura 4.2.6.2a Estratto PCCA Comune di Tramonti di Sopra**


Dalla Figura 4.2.6.2a si nota come il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Tramonti di Sopra collochi l'area in cui ricade la diga Ca' Zul in classe I – Aree particolarmente protette.

All'interno dell'area di studio, intesa come la porzione di territorio compresa entro una distanza di 1 km a partire dalla diga in oggetto, oltre alla classe I, il PCCA di Tramonti di Sopra prevede anche la classe II – Aree prevalentemente residenziali. Cautelativamente, dato che all'area di studio è stata attribuita la classe I e II e sono assenti edifici con presenza di persone presso i quali effettuare le valutazioni, per la verifica del rispetto dei limiti

normativi, effettuata al successivo paragrafo 4.3.6, verranno considerati i valori limite di emissione ed assoluti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la classe I.

Come emerso dalla consultazione di foto aeree della zona e confermato dal sopralluogo effettuato, all'interno di tale area di studio non sono presenti edifici (abitativi e non) dove è possibile riscontrare la presenza di persone. L'unico edificio con presenza di persone è quello di proprietà Edison, ubicato nelle immediate vicinanze della diga ed adibito a guardiana, dove il personale Edison dimora durante il proprio turno di lavoro.

Pertanto gli unici ricettori potenzialmente interessati dalle emissioni sonore indotte dalle attività di cantiere per la realizzazione degli interventi previsti sulla diga sono gli eventuali fruitori dei percorsi CAI che si sviluppano in corrispondenza della diga stessa.

Nell'area di studio non sono presenti infrastrutture stradali significative caratterizzate da flussi di traffico tali da influenzare il clima acustico presente. Come riportato anche nell'estratto del PCCA del Comune di Tramonti di Sopra l'unica infrastruttura presente è la strada di accesso alla diga. Tale infrastruttura è utilizzata dal personale Edison che si reca giornalmente alla diga. Ad eccezione di un breve tratto in prossimità della diga, l'infrastruttura si sviluppa in galleria, elemento che riduce notevolmente le emissioni sonore dei pochi transiti presenti.

Nell'area di studio non risultano essere presenti particolari sorgenti sonore (ad es. infrastrutture di trasporto, impianti industriali ecc.) oltre a quelle di cui sopra.

In considerazione di quanto detto (assenza di edifici con presenza di persone, assenza di sorgenti sonore significative ecc) non si è ritenuto necessario eseguire rilievi fonometrici ai fini della caratterizzazione della componente, ritenendo ragionevole supporre che le aree limitrofe alla diga Ca' Zul siano caratterizzate da livelli sonori medi diurni compresi tra 35 dB(A) e 45 dB(A) (si è considerato un valore medio di 40 dB(A)).

#### **4.2.7 Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti**

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia, e quindi sull'organismo umano, sono diversi. Se infatti le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti d'esposizione diversificati per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario "sommare" in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

Conseguentemente, l'indagine sullo stato di fatto della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale, ovvero le uniche che possono essere emesse dalle linee elettriche presenti nell'area di studio compresa entro una distanza di 1 km dalla Diga di Ca' Zul (PN).

#### 4.2.7.1 Normativa di Riferimento

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di terne elettriche, il campo elettrico e di induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (es. trasformatore) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

La protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 Febbraio 2001, che definisce:

- *esposizione*: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- *limite di esposizione*: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];
- *valore di attenzione*: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];
- *obiettivi di qualità*: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Esso fissa i seguenti valori limite:

- 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio".

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di

qualità. La corrente transitante nei conduttori va calcolata come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto dei conduttori prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) volta ad individuare la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti da essa più di DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto (definita come lo spazio caratterizzato da un'induzione magnetica maggiore o uguale all'obiettivo di qualità). Il valore della DPA va arrotondato al metro superiore.

#### 4.2.7.2 Caratterizzazione della Componente

All'interno dell'area di studio, considerata di ampiezza pari ad 1 km dalla Diga di Ca' Zul (PN) oggetto degli interventi di adeguamento delle opere di scarico, è presente una linea elettrica come visibile dalla Figura 4.2.7.2a.

**Figura 4.2.7.2a** Linee Elettriche nell'Area di Studio



Gli interventi in progetto, che consistono nell'adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul (PN), non prevedono la realizzazione di nuove linee elettriche e/o modifiche delle esistenti.

#### 4.2.8 Paesaggio

Nei seguenti paragrafi è riportata la caratterizzazione dello stato attuale della componente Paesaggio nell'Area di Studio considerata, corrispondente al territorio compreso in 1 km di raggio a partire dalla diga Ca' Zul, sul Torrente Meduna.

Nell'Area di Studio non ricadono centri abitati (il più prossimo è Tramonti di Sopra, localizzato a circa 5,5 km in direzione est), né case sparse. L'Area di Studio è rappresentata in Figura 4.1a. L'analisi è di seguito svolta riportando una descrizione generale dei caratteri morfotopologici propri del macroambito di paesaggio individuato dallo strumento di pianificazione paesaggistica regionale, in cui si inserisce l'Area di Studio e, successivamente, individuando quelli riconoscibili nell'Area di studio stessa. L'analisi è svolta con l'ausilio di documentazione fotografica.

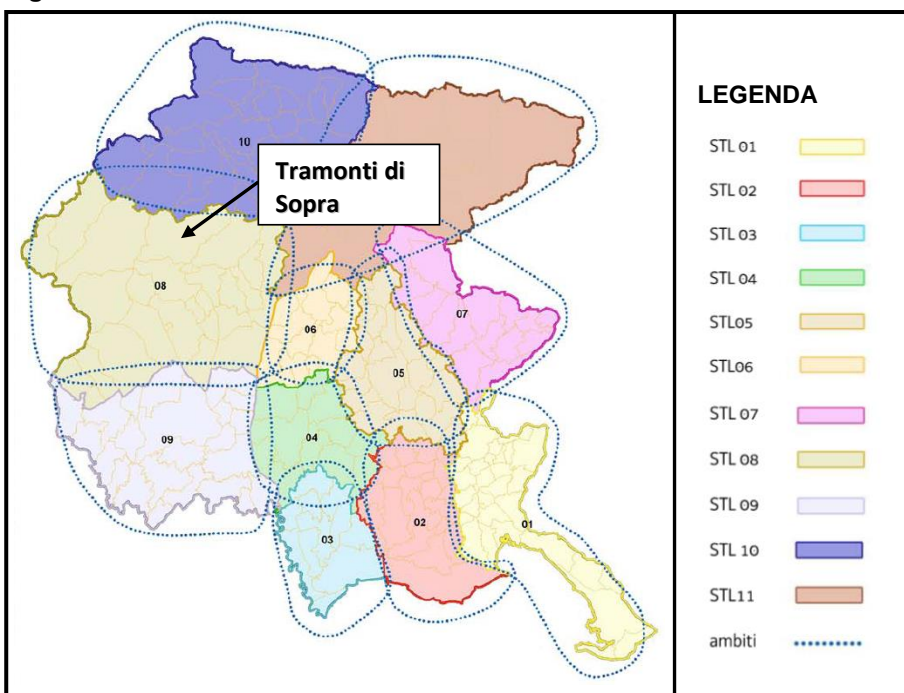
Per completezza, nel Paragrafo 4.2.8.3, si riporta la ricognizione dei vincoli paesaggistici ed ambientali presenti nell'Area di Studio considerata.

##### 4.2.8.1 Caratterizzazione del Macroambito di paesaggio in cui si inserisce l'Area di Studio

Il territorio interessato dal progetto di adeguamento della diga Ca' Zul appartiene Sistemi Territoriali Locali (STL) n.8 individuato dal Piano di Governo del Territorio della Regione Friuli Venezia Giulia.

Di seguito si riporta una descrizione del sistema, la cui estensione è rappresentata nella seguente immagine, tratta dal Volume 2 "Schede conoscitive dei Sistemi Territoriali Locali".

**Figura 4.2.8.1a Sistemi Territoriali Locali**



Il STL n.8 è localizzato su un territorio esteso che va dalle Prealpi Carniche ai Magredi della pianura. Il centro storico più rappresentativo è Spilimbergo, già popolato nella preistoria ed inserito nel paesaggio rurale tradizionale dell'Alta pianura tra Tagliamento e Colvera. Di origine medievale, invece, troviamo il centro di Aviano, che presenta numerosi edifici tutelati ai sensi della Legge 1089/39.

L'area montana è caratterizzata dal paesaggio delle Prealpi Carniche e delle Dolomiti Friulane, mentre le valli create dai torrenti Cellina, Colvera e Cosa creano condizioni paesaggisticamente singolari. Elemento rappresentativo del STL è l'ambito dei Magredi di Meduna, Cellina e Colvera, con presenza di aree magredili, ultimi frammenti dell'ambiente steppico preglaciale.

Più a nord, nell'ambito paesaggistico dei rilievi collinari sovralluvionali, si riscontra un paesaggio formato da aree collinari del comune di Frisanco, caratterizzate da morfologie ondulate morbide, ricoperte da bosco ceduo di latifoglie con presenza di chiese e castelli in posizione panoramica. Ancora più a ovest ritroviamo l'ambito paesaggistico degli insediamenti pedemontani e collinari del pordenonese, ricco di fenomeni carsici ipogei che danno luogo a sorgenti e luoghi di elevata panoramicità.

Infine è presente l'ambito del gruppo del Monte Pramaggiore, con la natura dolomitica dei rilievi e le vallate fortemente incise ed allungate. I rilievi più elevati sono connotati in prevalenza da forme a linea di cresta discontinua, con selle, guglie e torrioni dolomitici. La morfologia inospitale delle valli strettissime e poco assolate ha impedito un'estesa urbanizzazione. I comuni montani presentano, per questo, seri problemi di accessibilità.

#### *4.2.8.2 Caratterizzazione dello stato attuale della componente paesaggio dell'Area di Studio*

L'Area di Studio ricade interamente nella Val Meduna e, nella sua metà occidentale, interessa il Parco delle Dolomiti Friulane.

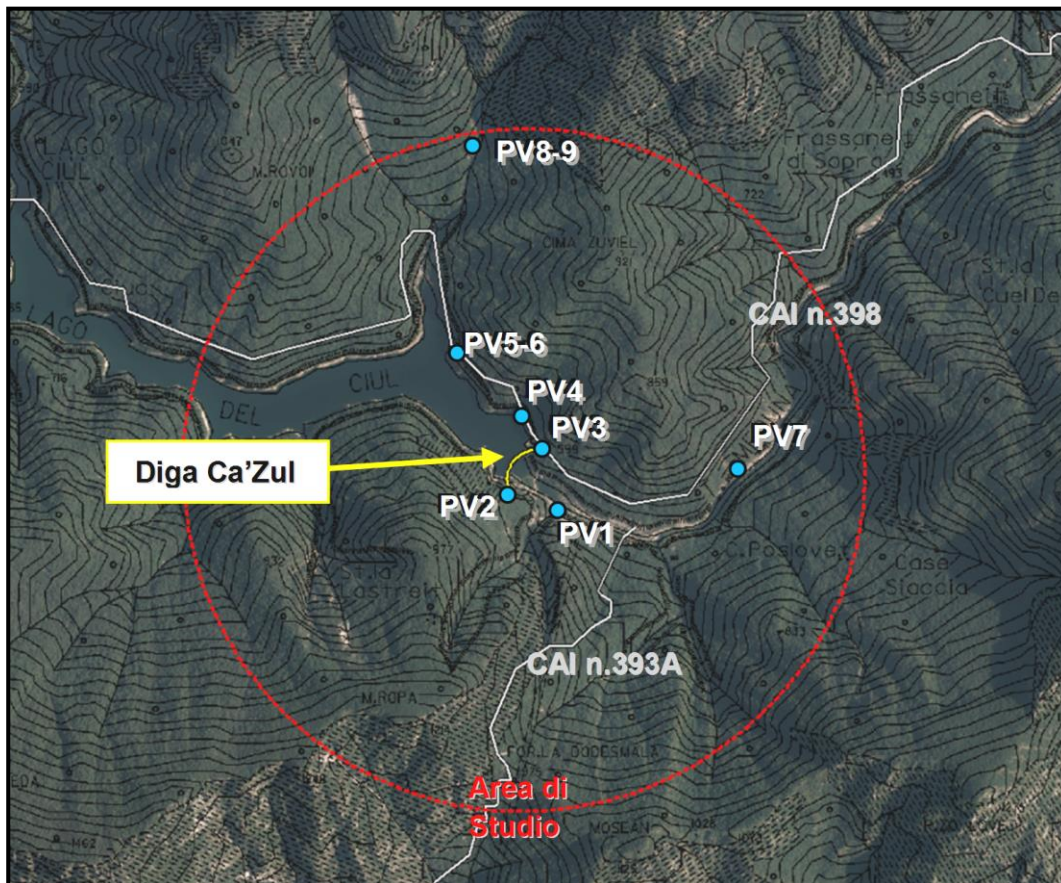
La Val Meduna è uno dei settori più selvaggi del Parco delle Dolomiti Friulane ed è caratterizzata da una rete di sentieri e di punti di appoggio per l'escursionismo.

In questi territori aspri e lontani dai villaggi nel XVI secolo furono edificati sbarramenti artificiali (stue) per regolare le condotte del legname tagliato nel bosco. Nella prima metà del XX secolo fu costruita una delle più lunghe teleferiche delle Prealpi Carniche. Il lavoro della teleferica si affiancò a quello del taglio dei boschi in un periodo in cui ormai la pastorizia nella Val Meduna era in grande crisi e al paesaggio delle praterie artificiali già si sostituiva quello della foresta.

L'area risulta accessibile solamente tramite sentieri escursionistici, in particolare dal sentiero del CAI n.398 che raggiunge la diga da Nord, e dal sentiero del CAI n.393A che intercetta il torrente Meduna da Sud, oltre che dalla strada di servizio per gli operatori ed i manutentori dello sbarramento artificiale.

Di seguito si riporta una foto aerea dell'Area di Studio con l'identificazione dei punti di scatto delle riprese fotografiche riportate successivamente.

**Figura 4.2.8.2a** Identificazione principali elementi del paesaggio dell'Area di Studio ed ubicazione punti di scatto



In Figura 4.2.8.2b è riportata una ripresa fotografica dell'intera diga Ca' Zul, vista dal versante sud in prossimità dell'uscita della galleria della strada di servizio. Come visibile, la valle è caratterizzata da versanti ripidi e stretti, coperti da una fitta vegetazione che arriva fin sulle sponde del Torrente Meduna, a valle della diga. L'utilizzazione elettrica delle acque dell'invaso di Ca' Zul avviene nella centrale di Valina, tramite derivazione in galleria in pressione; lo scarico ha luogo nel sottostante lago di Ca'Selva, localizzato a circa 3 km dalla diga stessa. Nella parte destra della ripresa fotografica sono visibili gli scarichi di superficie.

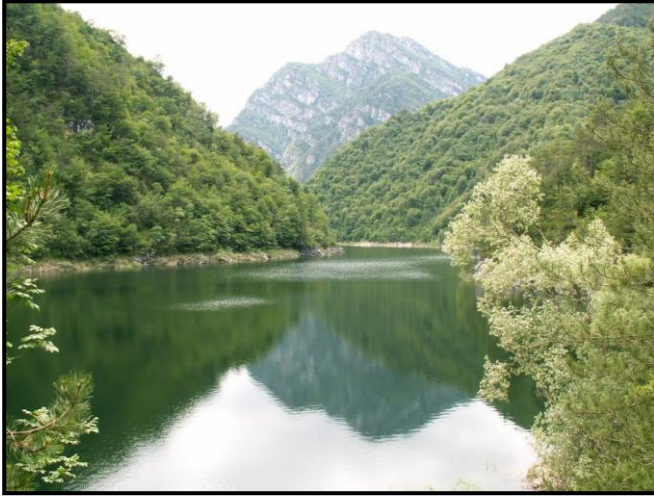


**Figura 4.2.8.2b Ripresa fotografica da PV1**

Le seguenti due riprese fotografiche evidenziano le poche infrastrutture viarie presenti ai margini della diga Ca' Zul: la prima mostra l'arrivo della strada privata di servizio, strada carrabile che sarà utilizzata anche in fase di cantiere per il passaggio dei mezzi per il trasporto di materiali, mentre la seconda mostra il versante opposto dove uno stretto passaggio scavato nella roccia non permette il transito di mezzi ma solo il passaggio di pedoni.

**Figura 4.2.8.2c Ripresa fotografica da PV2-PV3**

Il Lago del Ciul (chiamato anche Lago di Ca' Zul) è un bacino artificiale formatosi a seguito della costruzione della diga sul Torrente Meduna, il cui collaudo definitivo risale al 1967. Il bacino imbrifero del lago è di circa 40 km<sup>2</sup> e crea un serbatoio di circa 9,8 milioni di metri cubi d'acqua.

**Figura 4.2.8.2d Ripresa fotografica da PV4**

Come precedentemente descritto i sentieri escursionistici presenti in questa area, si attestano nei pressi del Lago del Ciul, creando stretti camminamenti sui ripidi versanti montani. I sentieri risultano spesso nascosti nella vegetazione anche se talvolta si aprono dando la possibilità di avere ampie visuali sulla valle.

**Figura 4.2.8.2e Ripresa fotografica da PV5-PV6**

Il Torrente Meduna, nel tratto ricadente nell'Area di Studio, come visibile nella seguente Figura 4.2.8.2f, scorre incassato tra le montagne e, solo 5 km più a valle, si apre nella piana di Tramonti di Sopra.

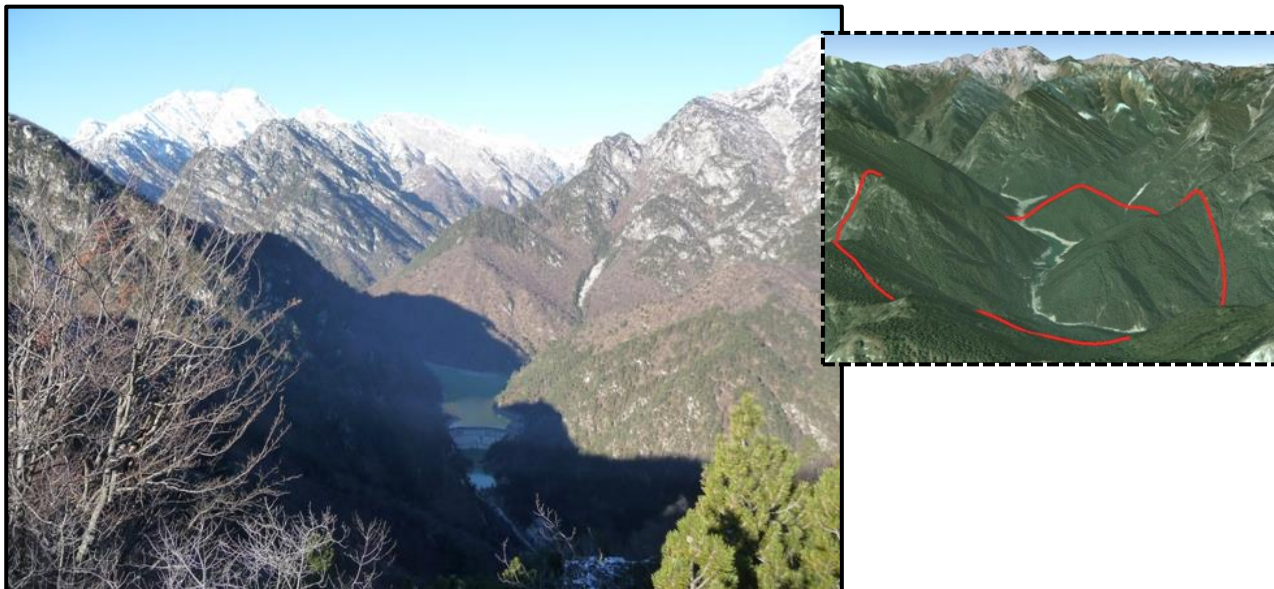
**Figura 4.2.8.2f Ripresa fotografica da PV7**

Al Lago di Ca' Zul confluisce da Nord anche la Val Curta, che crea spesso cascatelle e laghetti. Risalando di poco il percorso, ai margini dell'Area di Studio sono presenti alcuni resti di edifici abbandonati, tra cui una stalla.

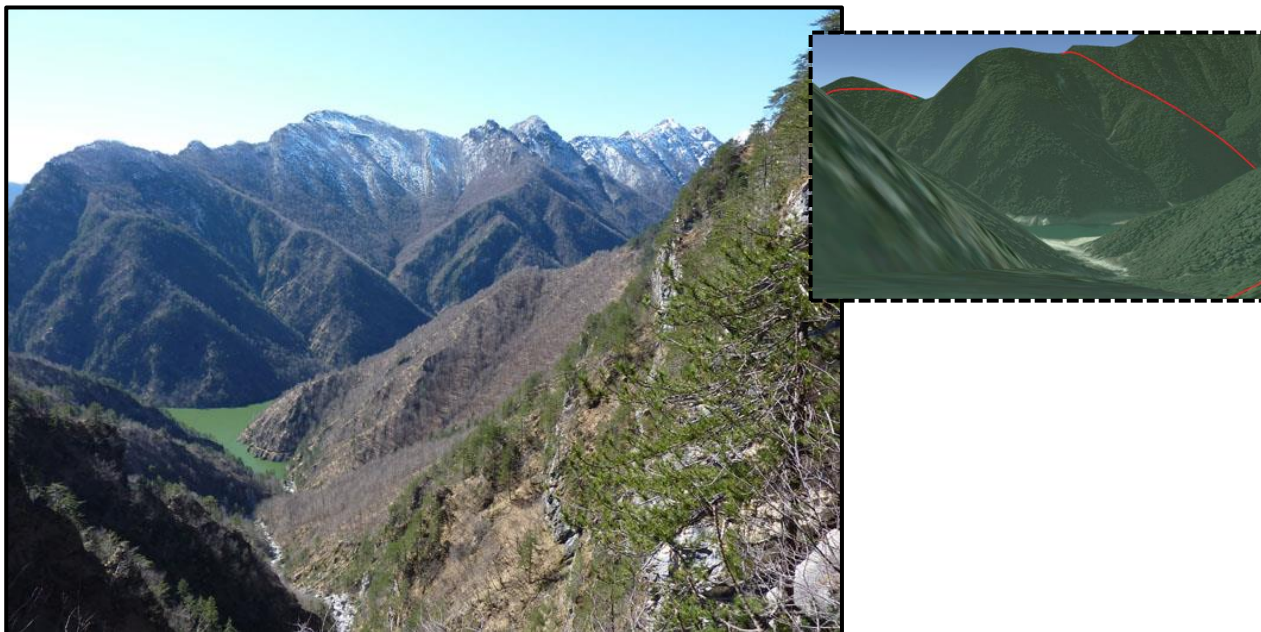
**Figura 4.2.8.2g Ripresa fotografica da PV8-PV9**

Nelle seguenti Figure 4.2.8.2h e 4.2.8.2i sono riportate due riprese panoramiche che mostrano l'Area di Studio nel suo insieme.

**Figura 4.2.8.2h** Vista dell'Area di Studio da Ripresa fotografica e su Google Earth da ovest rispetto alla diga Ca' Zul



**Figura 4.2.8.2i** Vista dell'Area di Studio da ripresa fotografica e su Google Earth da Val Curta



In conclusione il paesaggio dell'Area di Studio, dominato dalla Val Meduna e dal Lago del Ciul, è caratterizzato da un'elevata naturalità, interrotta unicamente dal principale elemento antropico dello sbarramento artificiale della diga e dai relativi manufatti di servizio.

A quote inferiori, le valli strette e ripide, riducono il campo visivo all'interno della valle stessa mentre, a quote superiori si aprono visuali sui rilievi montuosi circostanti. Tuttavia, tali altitudini, sono raggiungibili unicamente attraverso sentieri escursionistici di notevole difficoltà, innevati nel periodo invernale.

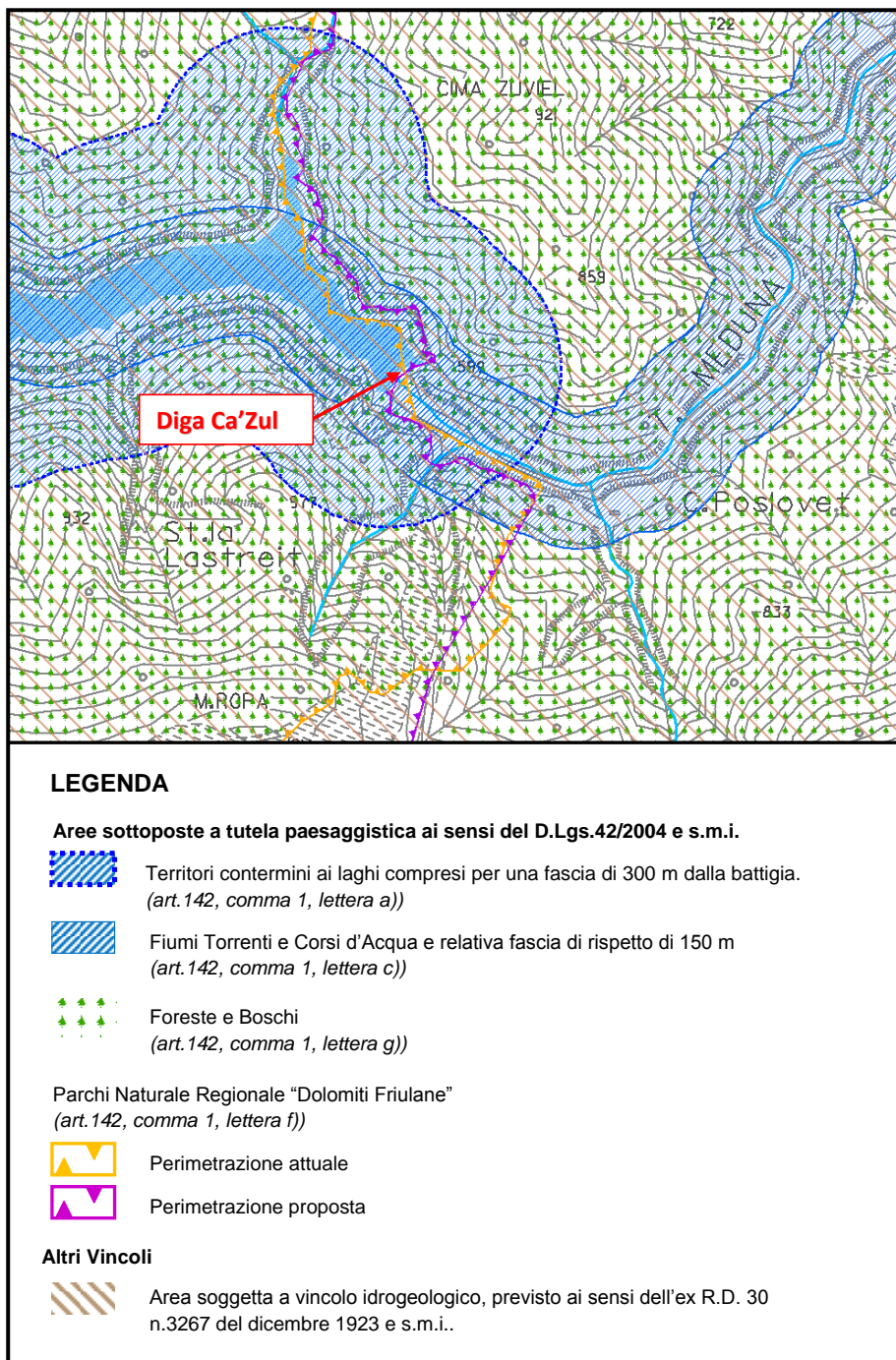
Il paesaggio dell'Area di Studio, e più in generale delle Dolomiti Friulane, è caratterizzato da un elevato valore naturalistico, che a causa della morfologia impervia e di difficile accesso, si è mantenuto tale fino ad oggi.

#### 4.2.8.3 Ricognizione dei vincoli paesaggistici ed ambientali presenti nell'Area di Studio

La ricognizione delle aree soggette a vincolo paesaggistico e delle aree sottoposte ad altri vincoli territoriali, presenti nell'area interessata dal progetto di adeguamento della capacità di scarico della diga in seguito al ricalcolo della portata della piena millenaria, è stata effettuata attraverso la consultazione delle seguenti fonti ufficiali:

- **Pagina “Beni Paesaggistici”** delle Regione Friuli Venezia Giulia, raggiungibile all'indirizzo <http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA200/FOGLIA5/> che riporta:
  - DGR n.4046 dd 13/09/1996 “L. 1497/1939, art.1 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico di 25 cavità naturali del Carso triestino e goriziano”;
  - Aree tutelate per legge ai sensi dell'articolo 142 comma 1 lettera c) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n.1775;
  - Aree tutelate per legge ai sensi dell'articolo 142 comma 1 lettera i) Zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n.448;
- **Catalogo dei dati ambientali e territoriali** consultazione del patrimonio informativo regionale di carattere ambientale e territoriale, raggiungibile all'indirizzo <http://irdat.regione.fvg.it/consultatore-dati-ambientali-territoriali/default.jsp>;
- **SITAP**, Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico, messo a disposizione dalla Direzione generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanee.

In Figura 4.2.8.3a si riporta un'elaborazione grafica in cui sono riportate tutte le aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. e le aree sottoposte ad altre specifiche tutele.

**Figura 4.2.8.3a Ricognizione aree soggette a vincoli paesaggistico-territoriali**


Come visibile dalla figura la diga Ca' Zul, interessata dall'intervento per l'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica, ricade in:

- Area Tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.,art.142, comma 1, lettera a), prevista per il Lago del Ciul;
- Area Tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.,art.142, comma 1, lettera c), prevista per l'intero corso del Fiume Meduna;
- Area soggetta a vincolo idrogeologico, previsto ai sensi dell'ex R.D. 30 n.3267 del dicembre 1923 e s.m.i..

Le aree boscate presenti sul versante nord e su quello sud, prospicienti la diga, risultano tutelate ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., comma 1, lettera g). Il progetto di adeguamento delle opere di scarico per l'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica della diga non prevede interferenze significative con elementi arborei facenti parte di boschi tutelati, in quanto si sviluppa interamente sul corpo della diga intervenendo sul suo coronamento.

Il Parco Naturale Regionale "Dolomiti Friulane" si attesta sul limite ovest della diga, essendo la stessa limite orientale dell'area tutelata (per dettagli sulla perimetrazione del parco regionale si veda Paragrafo 2.1.6).

Dato l'interessamento di aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., è stata elaborata la Relazione Paesaggistica riportata in Allegato A al presente Studio Preliminare Ambientale.

#### 4.2.8.4 *Stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio*

Nel presente paragrafo, sulla base degli elementi sopra descritti, si procede alla stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio. Di seguito viene introdotta la metodologia di valutazione applicata.

##### Metodologia di Valutazione

La metodologia proposta prevede che la sensibilità e le caratteristiche di un paesaggio siano valutate in base a tre componenti: Componente Morfologico Strutturale, Componente Vedutistica, Componente Simbolica.

Nella tabella seguente sono riportate le diverse chiavi di lettura riferite alle singole componenti paesaggistiche analizzate.

**Tabella 4.2.8.4a Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesaggistica**

<b>Componenti</b>	<b>Aspetti Paesaggistici</b>	<b>Chiavi di Lettura</b>
<u>Morfologico Strutturale</u> in considerazione dell'appartenenza dell'area a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio	Morfologia	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geo-morfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)
	Naturalità	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse naturalistico (presenza di reti ecologiche o aree di rilevanza ambientale)
	Tutela	Grado di tutela e quantità di vincoli paesaggistici e culturali presenti
	Valori Storico Testimoniali	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse storico – insediativo. Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale
<u>Vedutistica</u> in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti	Panoramicità	Percepibilità da un ampio ambito territoriale/inclusione in vedute panoramiche
<u>Simbolica</u> in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali e sovra locali	Singolarità Paesaggistica	Rarietà degli elementi paesaggistici. Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche, di elevata notorietà (richiamo turistico)

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio rispetto ai diversi modi di valutazione ed alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando la seguente classificazione: sensibilità paesaggistica *molto bassa, bassa, media, alta, molto alta*.

Stima della Sensibilità Paesaggistica

Nella seguente Tabella 4.2.8.4b è riportata la descrizione dei valori paesaggistici riscontrati secondo gli elementi di valutazione precedentemente descritti.

**Tabella 4.2.8.4b Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'area di studio**

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
Morfologico Strutturale	Morfologia	I rilievi e le vallate sono fortemente incise ed allungate. I rilievi più elevati sono connotati in prevalenza da forme a linea di cresta discontinua, con selle, guglie e torrioni dolomitici.	<i>Alto</i>
	Naturalità	L'area è caratterizzata da una varietà non indifferente di habitat terrestri e acquatici, ai quali è possibile associare un buon grado di biodiversità. La ridotta pressione antropica ha favorito il mantenimento di biotopi, che seppure molto sensibili e di alto valore ecologico, sono caratterizzati da ridotto rischio di degrado.	<i>Alto</i>
	Tutela	La diga Ca' Zul ricade in area tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera a) e lettera c), previste per l'intero corso del Fiume Meduna e per il Lago del Ciul.  Le aree boscate presenti sul versante nord e su quello sud, prospicienti la diga, risultano tutelate ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., comma 1, lettera g).  Il Parco Naturale Regionale "Dolomiti Friulane" si attesta sul limite ovest della diga, essendo la stessa limite orientale dell'area tutelata.	<i>Medio</i>
	Valori Storico Testimoniali	In questi territori aspri e lontani dai villaggi nel XVI secolo furono edificati sbarramenti artificiali (stue) per regolare le condotte del legname tagliato nel bosco. Nella prima metà del XX secolo fu costruita una delle più lunghe teleferiche delle Prealpi Carniche. Il lavoro della teleferica si affiancò a quello del taglio dei boschi in un periodo in cui ormai la pastorizia nell'Alta Val Meduna era in grande crisi e al paesaggio delle praterie artificiali già si sostituiva quello della foresta.  Il Lago del Ciul (chiamato anche Lago di Ca' Zul), bacino artificiale formatosi a seguito della costruzione della diga sul Torrente Meduna, il cui collaudo definitivo risale al 1967.	<i>Medio</i>
Vedutistica	Panoramicità	I sentieri escursionistici presenti in questa area, si attestano sui versanti del Lago del Ciul e della valle, creando stretti camminamenti sui ripidi pendii montani. Il sentiero risulta spesso nascosto nella fitta vegetazione che talvolta si apre dando la possibilità di cogliere ampie visuali sulla valle.  A quote inferiori, le valli strette e ripide, riducono il campo visivo all'interno della valle stessa mentre, a quote superiori si aprono visuali sui rilievi montuosi circostanti. Tuttavia, tali altitudini, sono raggiungibili unicamente attraverso sentieri escursionistici di notevole difficoltà.	<i>Media</i>



<b>Componenti</b>	<b>Aspetti Paesaggistici</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore</b>
Simbolica	Singularità Paesaggistica	L'area risulta accessibile solamente tramite sentieri escursionistici, come il sentiero del CAI n.398 che raggiunge la diga da Nord, ed il sentiero del CAI n.393A che intercetta il torrente Meduna da Sud, oltre alla strada di servizio per gli operatori ed i manutentori dello sbarramento artificiale.	<i>Medio</i>

La sensibilità paesaggistica dell'area di studio considerata è da ritenersi pertanto di valore *Medio / Medio-Alto*, in quanto:

- il valore della componente Morfologico Strutturale risulta *Medio - Alto*;
- il valore della componente Vedutistica risulta *Medio*;
- il valore della componente Simbolica risulta *Medio*.

## 4.3 STIMA DEGLI IMPATTI

### 4.3.1 Atmosfera e Qualità dell'Aria

Gli impatti sulla componente Atmosfera e Qualità dell'Aria sono legati alla produzione di polveri durante la realizzazione degli interventi in progetto per l'adeguamento dello scarico di superficie in corpo diga e per il sovrizzo del piano di coronamento della diga Ca' Zul.

In particolare, le operazioni che potenzialmente possono dar luogo a emissioni di polveri sono:

- demolizione dell'implacato in cemento armato del ponte a coronamento;
- demolizione delle pile in cemento armato del ponte a coronamento;
- demolizione di parte del corpo diga in cemento armato;
- operazioni di frantumazione del materiale demolito;
- carico del materiale frantumato sui camion dedicati;
- abrasione superficiale durante le operazioni di sovrizzo del piano di coronamento;
- scavi in roccia in spalla destra per realizzazione del ponte di accesso alla diga.

Data l'entità delle attività in progetto, paragonabile a quella di un cantiere edile di medie dimensioni e all'assenza di recettori sensibili nelle vicinanze della diga, si ritiene che gli impatti causati dalle emissioni di polveri generate da tutte le attività coinvolte negli interventi di adeguamento della diga Ca' Zul in progetto siano ridotti, data la scarsa quantità di materiale incoerente movimentato.

Per valutare l'entità dell'impatto è stata effettuata una valutazione degli impatti generati dalle emissioni polverulente causate dalle operazioni di demolizione necessarie per l'allargamento dello sfioratore di superficie in corpo diga, che rappresenta l'attività, tra quelle in progetto, che genera la maggior quantità di materiali demoliti e quindi la maggiore emissione di polveri nel tempo minore, a cui dunque è associabile la maggior emissione di polveri.

Tale valutazione è stata effettuata utilizzando la metodologia per la stima delle emissioni polverulente riportata nelle *"Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"*, per la quale saranno dettagliate nei paragrafi seguenti le scelte effettuate ed argomentati i calcoli eseguiti.

Si specifica che, ai fini della presente valutazione, la presenza di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali alla realizzazione degli interventi di demolizione determina emissioni gassose in atmosfera di entità trascurabile e non rilevanti per lo stato di qualità dell'aria.

#### 4.3.1.1 Metodologia applicata

La metodologia applicata per la stima delle emissioni polverulente generate durante le operazioni di demolizione per l'allargamento dello sfioratore della diga Ca' Zul è quella riportata nelle *"Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"*.

Tali linee guida, adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3.11.2009, sono state redatte su proposta della Provincia stessa che si è avvalsa dell'apporto tecnico-scientifico di ARPAT. Esse propongono metodi di stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> principalmente basati su dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (*US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors"*). Tramite una complessa elaborazione numerica effettuata con metodi statistici e tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, dette Linee Guida propongono specifiche soglie emissive, in relazione ai parametri

indicati dall'Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in maniera tale da poter valutare l'impatto sulla qualità dell'aria di determinate attività, modulare opportunamente eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento, ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.

In particolare le Linee Guida analizzano le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. I valori ottenuti tramite l'applicazione della metodologia proposta sono poi confrontati con delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente e non generatrice di impatti negativi.

Le Linee Guida, riprendendo quanto previsto dall'AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

$$E = A \times EF \times (1-ER/100) \quad (4.3.1.1a)$$

dove:

- E = emissione di polvere;
- A = tasso di attività. Con questo valore, secondo i casi, si può indicare ad esempio il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta piuttosto che l'area esposta soggetta all'erosione del vento;
- EF = fattore di emissione unitario;
- ER = fattore di efficienza per la riduzione dell'emissione. Può includere ad esempio attività di bagnatura delle strade per evitare il sollevamento di polvere da parte degli automezzi in transito.

Di seguito viene effettuata la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> attese per effetto delle attività di demolizione previste per la realizzazione del nuovo scarico di superficie in corpo diga.

#### *4.3.1.2 Stima emissioni polverulente indotte durante le operazioni di allargamento laterale dello sfioratore di superficie in corpo diga*

Per la realizzazione dell'allargamento dello sfioratore di superficie in corpo diga viene demolita una parte delle strutture in cemento armato esistenti, facenti parte del corpo diga; le parti da demolire vengono tagliate con filo diamantato e seghe circolari in modo da ottenere blocchi compatibili con la portata della gru a torre.

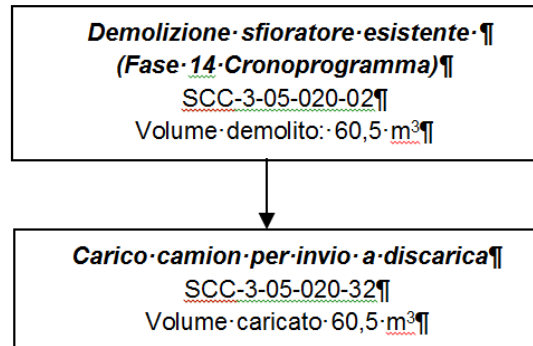
I blocchi rimossi vengono posati sul coronamento della diga verso la sponda destra e da qui vengono spostati con un escavatore in un'area dedicata della spalla destra, dove un escavatore, munito di martello demolitore, provvede a ridurli in blocchi di pezzatura ridotta idonea al caricamento su camion per il trasporto a discarica.

Le emissioni di polveri sono potenzialmente generate durante le operazioni di frantumazione per la riduzione del cemento armato demolito in blocchi di dimensioni inferiori e durante la movimentazione di questi ultimi, ovvero durante le operazioni di carico dei camion dedicati al loro trasporto in discarica.

Il volume di materiale derivante dalla demolizione/frantumazione del cemento armato del corpo diga per l'allargamento della superficie di sfioro della stessa è di circa 60,5 m<sup>3</sup>. Considerando un valore medio di peso specifico del calcestruzzo pari a 2,4 t/m<sup>3</sup>, dal volume sopra citato si ricava una massa di materiale demolito/frantumato pari a 145 t.

Di seguito si riporta uno schema a blocchi rappresentativo delle attività di demolizione, carico camion e trasporto del materiale demolito/frantumato previste durante la realizzazione delle opere di demolizione per l'adeguamento dello scarico di superficie in corpo diga.

**Figura 4.3.1.2a Schema a blocchi attività di demolizione per adeguamento sfioratore di superficie in corpo diga**



Per la stima della produzione di  $PM_{10}$  legata alla realizzazione dell'adeguamento dello sfioratore di superficie della diga Ca' Zul si considerano esclusivamente le fasi di demolizione delle strutture esistenti, facenti parte del corpo diga, e di carico del materiale proveniente da tale attività su appositi camion per l'invio a discarica. Le altre fasi infatti, oltre a determinare emissioni di minor entità rispetto a quelle considerate (per minor volume di materiale demolito e maggior durata dell'operazione), avvengono in periodi differenti, senza sovrapposizione di attività.

Non si considerano le potenziali emissioni di polveri legate al transito dei mezzi pesanti (principalmente camion da 20 t) adibiti al trasporto del materiale demolito da e per la discarica sia per l'esiguo flusso di traffico indotto durante la fase di demolizione (circa 0,3 mezzi/h) sia per la tipologia di strada percorsa che, oltre ad essere asfaltata, è prevalentemente in galleria. Si ritiene quindi che il contributo emissivo indotto dai mezzi possa essere ritenuto trascurabile ed ininfluenza se paragonato a quello delle attività sopra citate.

La demolizione delle opere esistenti avverrà con l'ausilio di una gru a ponte mediante tagli con filo diamantato e seghe circolari; i blocchi di materiale derivanti da tale operazione vengono ridotti mediante escavatore, munito di martello demolitore, in blocchi di dimensione inferiore. Tale attività è stata assimilata ad un'operazione di frantumazione primaria che prevede lo sgretolamento del materiale a pezzature comprese tra 75 mm e 300 mm.

La stima viene effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni fattori di emissione proposti dall'US EPA (*Environmental Protection Agency*) per le attività di cantiere, applicando la metodologia descritta al precedente Capitolo 4.3.1.1.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata attività = 20 giorni lavorativi;
- Ore lavorative/giorno = 8 h;
- Volume da demolire = 60,5 m<sup>3</sup>;
- Materiale di calcestruzzo con densità = 2.400 kg/m<sup>3</sup>;
- Fattori emissivi =
  - per le operazioni di frantumazione primaria non è disponibile alcun fattore emissivo a causa dell'insufficienza dei dati a disposizione dell'AP-42. Pertanto è stato cautelativamente utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di frantumazione secondaria (il materiale, avendo una dimensione minore, presenta un maggiore potenziale polverulento) identificato dal codice SCC-3-05-020-02 "Secondary crushing" e pari a 0,0043 kg/t; per tale attività non è stata prevista, cautelativamente, alcuna misura di mitigazione;
  - per il carico dei mezzi è stato utilizzato il fattore emissivo  $5,0 \times 10^{-5}$  (kg/t), identificato dal codice SCC-3-05-020-32 "Truck loading-conveyor, crushed stones", relativo alle emissioni polverulente generate dal carico dei camion di rocce frantumate; anche per tale attività non è stata prevista, cautelativamente, alcuna misura di mitigazione.

Nella seguente tabella 4.3.1.2a è valutata la stima delle emissioni totali di polveri generata dalle demolizioni per l'adeguamento dello sfioratore di superficie della diga Ca' Zul e dal successivo carico su camion del materiale demolito/frantumato.

**Tabella 4.3.1.2a Emissioni totali di PM<sub>10</sub>**

Operazione	Fattore di emissione [kg/t]	Quantità di materiale [t]	Emissioni di polveri [g/h]
1. Demolizione (frantumazione primaria)	0,0043	145	3,90
2. Carico materiale demolito/frantumato per trasporto in discarica	0,00005	145	0,05
<b>Emissione totale</b>			<b>3,95</b>

Applicando la (4.3.1.1a), si è ottenuta un'emissione specifica delle attività in oggetto pari a 3,95 g/h.

#### 4.3.1.3 Confronto con le soglie assolute di emissione di PM<sub>10</sub>

Di seguito si effettua il confronto tra i valori delle emissioni di PM<sub>10</sub> calcolate durante le attività di demolizione per l'allargamento dello sfioramento di superficie della diga Ca' Zul ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" (adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3.11.2009) al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub> dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Come riportato nel suddetto Allegato 1, i valori soglia delle emissioni di PM<sub>10</sub> individuati variano in funzione della distanza tra ricettore e sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Dalle stime effettuate al paragrafo precedente è emerso che durante le operazioni di demolizione per l'adeguamento dello sfioratore di superficie della diga Ca' Zul verrà generata un'emissione globale di PM<sub>10</sub> pari a 3,95 g/h.

Considerando che entro una distanza di 50 m dall'area individuata per la realizzazione dell'allargamento dello sfioratore di superficie in corpo diga non sono presenti ricettori e che la durata prevista per le attività è pari a 20 giorni lavorativi nell'anno, il valore di emissione da confrontare con quello calcolato è pari a 104 g/h (confronto cautelativo in quanto entro 50 m dal sito di intervento non sono presenti ricettori e la soglia di emissione per distanze inferiori a 50 m è minore rispetto alle altre distanze), evidenziato nel riquadro rosso in Tabella 4.3.1.2b (corrispondente alla Tabella 19 del capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida), valore al di sotto del quale non sono previsti impatti presso un ipotetico ricettore ivi ubicato.

**Tabella 4.3.1.2b Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno**

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Dal confronto emerge che il valore di emissione globale di PM<sub>10</sub> pari a 3,95 g/h, calcolato per le attività connesse all'allargamento dello sfioratore di superficie in corpo diga, è di gran lunga inferiore al valore soglia di emissione previsto dalle Linee Guida per attività di durata inferiori a 100 giorni/anno e recettori ubicati a distanze entro 50 m.

Va altresì considerato che la totalità delle attività di demolizione previste dal progetto ammontano a 80 giorni.

Pertanto è possibile concludere che le attività di realizzazione delle opere di demolizione per l'adeguamento dello sfioratore di superficie della diga Ca' Zul possono essere ragionevolmente considerate compatibili con l'ambiente e, quindi, che le attività svolte non determinano impatti negativi sulla componente.

### **4.3.2 Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo**

#### *4.3.2.1 Fase di cantiere*

A livello di sfruttamento di risorse idriche, l'impatto nella fase di cantiere è da considerarsi del tutto trascurabile in quanto limitato agli utilizzi generici di cantiere, lavaggi e usi igienico sanitari di acqua, dato l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati e la ridotta quantità di materiali polverulenti da demolizione generati che non richiedono interventi di bagnatura.

Per ciò che riguarda l'eventuale interferenza quantitativa sui regimi del corso d'acqua, durante i lavori in prossimità del ciglio di sfioro della diga è previsto che l'invaso sia limitato a 593,00 m s.l.m., rispetto ad una quota di massima regolazione pari a 596 m s.l.m. Tale limitazione non comporta sostanziali variazioni di deflusso rispetto alla ordinaria gestione dell'invaso artificiale.

Lo stato qualitativo delle acque del Torrente Meduna non subirà variazioni rilevanti in quanto:

- non è previsto lo svuotamento totale del bacino, con il relativo fenomeno di temporaneo intorbidimento del flusso idrico a valle dell'opera;
- per le attività di realizzazione del progetto non è previsto l'utilizzo in loco di materiali o sostanze che possano provocare intorbidimento delle acque superficiali, né tantomeno l'utilizzo di sostanze chimiche;
- non è prevista la realizzazione di un piazzale di cantiere il cui dilavamento possa provocare temporaneo intorbidimento del flusso idrico a valle dell'opera.

L'assenza di tali elementi progettuali, interferenti con l'ambiente idrico superficiale, comporta inoltre l'assenza di impatti negativi nei confronti dell'ambiente idrico sotterraneo.

#### *4.3.2.2 Fase di esercizio*

Il progetto non comporta modifiche permanenti rispetto all'attuale gestione del deflusso lungo il Torrente Meduna, in quanto l'aumento dell'altezza del coronamento è finalizzata all'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica della diga in relazione alla rivalutazione delle portate della piena con tempo di ritorno 1.000 anni, fattore che non influisce sulla quota di massima regolazione, che rimane invariata.

Non sono i previsti aumenti di superficie impermeabilizzata con conseguenti variazioni degli areali di infiltrazione di acque nel sottosuolo.

L'attività non comporta inoltre utilizzo di sostanze che possano influire sulla qualità delle acque sotterranee.

In fase di esercizio non sono pertanto da prevedersi impatti negativi sulla componente ambiente idrico, o comunque fattori di pressione più elevati rispetto a quelli oggi insistenti sulla componente stessa.

### 4.3.3 Suolo e Sottosuolo

#### 4.3.3.1 Fase di cantiere

Il progetto di adeguamento delle opere di scarico della diga di Ca' Zul comporta, durante la realizzazione, limitate interferenze rispetto alla componente suolo e sottosuolo (si vedano Paragrafi 3.3 e 3.4.4).

L'area di cantiere è stata infatti prevista limitando al minimo gli areali di lavoro, dati anche i ridotti spazi disponibili, che corrisponderanno essenzialmente all'attuale coronamento della diga, alla strada ed allo slargo di accesso presente in corrispondenza della spalla di destra.

Tale soluzione è risultata praticabile in relazione ad una programmazione delle attività di cantiere mediante una successione delle lavorazioni che concentra in due periodi temporali separati le demolizioni ed i getti.

Non è pertanto prevista la realizzazione di un piazzale di cantiere: per le attività di carico dei materiali di risulta e di scarico di materiali da costruzione e di calcestruzzo sarà utilizzata l'attuale viabilità di accesso, senza previsione di soste di mezzi non direttamente interessati dal carico / scarico, escludendo la necessità di stoccaggi intermedi. Ciò è reso possibile inoltre dalle ridotte dimensioni dei mezzi impiegati (in particolare autobetoniere da 2,5 m<sup>3</sup>), necessaria a causa delle caratteristiche della viabilità di accesso alla diga.

Le sole attività di scavo e rinterro sono previste per la realizzazione del nuovo ponte di accesso dalla spalla destra al nuovo piano di coronamento della diga, della lunghezza di circa 10 m, per il quale si prevede l'escavazione di circa 10 m<sup>3</sup> di terreno (poi soggetti a rinterro) e 13 m<sup>3</sup> di roccia in posto, per la realizzazione delle fondazioni. Tale opera, di limitate dimensioni, è localizzata su una porzione di versante per la quale non sono segnalati fenomeni di dissesto o di instabilità.

In conclusione non si prevedono impatti significativi a carico della componente.

#### 4.3.3.2 Fase di esercizio

Come precedentemente evidenziato, il progetto non prevede modifiche permanenti della componente suolo e sottosuolo, in quanto a volumi escavati o areali interessati.

Inoltre non sono previsti aumenti di superficie impermeabilizzata, poiché l'adeguamento dell'ultimo tratto di strada di accesso sarà realizzato mediante rilevato in calcestruzzo gettato in opera sulla sede stradale esistente, a seguito della rimozione dell'attuale manto stradale realizzato in conglomerato bituminoso, non aumentandone l'areale finale rispetto alla situazione attuale.

L'attività non comporta inoltre utilizzo di sostanze che possano influire sulla qualità del suolo e sottosuolo.

In fase di esercizio non sono pertanto da prevedersi impatti negativi sulla componente suolo e sottosuolo, o comunque fattori di pressione più elevati rispetto a quelli oggi insistenti sulla componente stessa.



#### 4.3.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Nella seguente tabella sono riepilogate le interferenze potenziali del progetto sulla componente.

**Tabella 4.3.4a Interferenze Potenziali per la Componente Vegetazione Flora Fauna ed Ecosistemi**

Fase di progetto	Interferenza potenziale	Area di Influenza	S/D/P*	Misure di Mitigazione Note
Fase di Costruzione	<i>Eliminazione</i> della vegetazione presente nelle aree di cantiere	Aree di cantiere	NS T R	Ripristino dello stato dei luoghi al termine delle attività
	<i>Emissioni sonore</i>	Aree di cantiere	NS T R	Emissioni temporanee esclusivamente in periodo diurno
Fase di Esercizio	<i>Occupazione di suolo</i>	Area Vasta	NS P R	Interferenze non significative

Note:

\* S/D/P: Significatività, Durata, Persistenza dell'Interferenza Ambientale

S = Significativo; NS = Non Significativo

T = Temporaneo; P = Permanente;

R = Reversibile; NR = Non reversibile

(+) = Effetto positivo

##### 4.3.4.1 Fase di Cantiere

Le interferenze ambientali potenziali riferibili alla fase di cantiere sulle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi sono riconducibili:

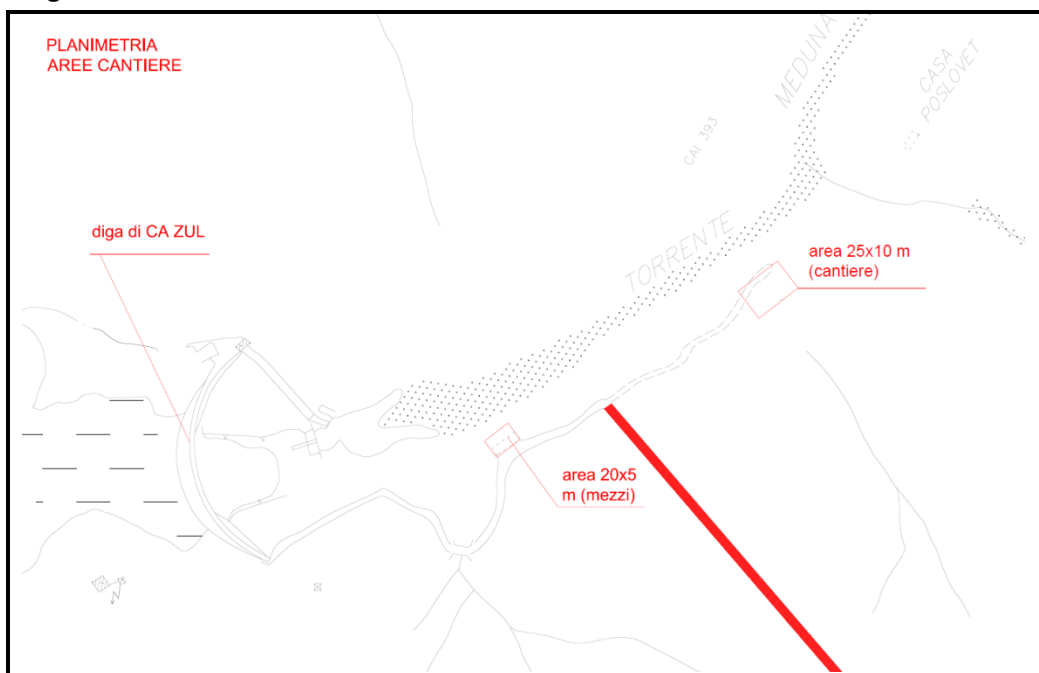
- alla perdita di habitat;
- al disturbo dovuto all'inquinamento atmosferico;
- alla contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- all'incremento della torbidità delle acque;
- al disturbo dovuto all'inquinamento acustico;
- al disturbo dovuto alla presenza umana durante le attività di cantiere;
- all'incremento del traffico veicolare.

##### Perdita di Habitat

La realizzazione delle opere di progetto, consistendo essenzialmente nel sopralzo del corpo della diga esistente, non determinerà alcuna sottrazione di habitat.

La realizzazione di tali opere determinerà per contro in fase di cantiere, l'occupazione temporanea di alcune limitate superfici, soprattutto in corrispondenza dell'ubicazione delle due aree di cantiere.

L'ubicazione di tali aree, riportate nella figura seguente, definiranno l'interferenza con formazioni a Pino nero (*Habitat 9530 - Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici*).

**Figura 4.3.4.1a Ubicazione delle aree di cantiere**


La prima area di cantiere (quella più prossima alla diga) in realtà non dovrebbe comportare la necessità di operare interventi di taglio, essendo l'area, già di fatto adibita a parcheggio e ad area di manovra.

La seconda area di cantiere, quella posta in prossimità del sentiero 393A, determinerà invece la probabile necessità di operare il taglio di qualche esemplare di Pino Nero, sia per l'adeguamento del piazzale, sia per l'adeguamento di un tratto di sentiero, dell'ordine di circa 120 m<sup>2</sup>, che oggi presenta una sezione non adeguata al passaggio dei mezzi di cantiere.

**Figura 4.3.4.1b Viste delle aree di Cantiere**


Area di cantiere più prossima alla Diga  
(20x5 m)



Inizio sentiero 393A che dovrà essere oggetto di adeguamento per consentire il passaggio dei mezzi di cantiere dalla seconda area di cantiere  
(25x10 m)

Il Piano di Gestione del sito identifica per tale habitat come fattore di pressione la realizzazione di piste forestali, sostanzialmente analoghe alle operazioni previste. Tale strumento definisce l'incidenza di tali interventi "Potenzialmente bassa", come evidenziato nella successiva tabella.

**Tabella 4.3.4.1a Incidenza dei fattori di pressione sugli Habitat**

Cod	Denominazione	Fattori di pressione su scala regionale	Fattori di pressione all'interno del sito	Incidenza
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspieta rotundifolia)	Realizzazione di impianti sciistici (G02.02).	Non si evidenziano particolari minacce a carico di questo habitat	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	Cave di calcari (C01.07); Alpinismo (G01.04).	Non si evidenziano particolari minacce a carico di questo habitat	
91E0*	91E0* : Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Riduzioni dei deflussi per captazioni e derivazioni idriche (J02.06); Modifiche morfologiche e idrografiche dei corsi d'acqua: canalizzazioni, rettificazioni dell'alveo, opere di difesa spondale (J02.03, J02.05); Eutrofizzazione (K02.03); Cambiamenti climatici (M01.01).	Modifiche morfologiche e idrografiche dei corsi d'acqua: canalizzazioni, rettificazioni dell'alveo, opere di difesa spondale (J02.03, J02.05)	Potenzialmente bassa
			Riduzione dei deflussi per captazioni e derivazioni idriche (J02.06)	Potenzialmente bassa
91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica (Aremonio-Fagion)	Realizzazione di piste forestali (D01.01); Ceduzione (B02.06); Incendi dolosi (J01.02)	Realizzazione di piste forestali (D01.01) Incendi dolosi (J01.02)	Potenzialmente bassa Potenzialmente significativa
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	Realizzazione di piste forestali (D01.01); Ceduzione (B02.06); Incendi dolosi (J01.02)	Realizzazione di piste forestali (D01.01) Incendi dolosi (J01.02)	Potenzialmente bassa Potenzialmente significativa
9410	Foreste acidofile a Picea da montane ad alpine (Vaccinio-Piceetea)	Realizzazione di piste forestali (D01.01), Incendi dolosi (J01.02)	Realizzazione di piste forestali (D01.01) Incendi dolosi (J01.02)	Potenzialmente bassa Potenzialmente significativa
9420	Foreste alpine di Larix decidua e/o Picea abies	Realizzazione di piste forestali (D01.01), Incendi dolosi (J01.02)	Realizzazione di piste forestali (D01.01) Incendi dolosi (J01.02)	Potenzialmente bassa Potenzialmente significativa
9530*	*Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici	Realizzazione di piste forestali (D01.01), Incendi dolosi (J01.02)	Realizzazione di piste forestali (D01.01) Incendi dolosi (J01.02)	Potenzialmente bassa Potenzialmente significativa

Per quanto riguarda la componente faunistica, si evidenzia come le specie potenzialmente interferite risultino essere quelle ornitiche (*Tetrao urogallus*, *Bonasa bonasia*).

Le attività previste potrebbero comportare la perdita temporanea di limitatissime porzioni (circa 120 m<sup>2</sup>) di habitat da esse potenzialmente frequentate come sito di alimentazione o riproduttivo e che, al di fuori dell'area circoscritta di intervento, si riscontra la presenza di habitat di equivalente valore ecosistemico, si ritiene che l'incidenza sia da considerarsi limitata e nulla dal momento in cui l'area di cantiere sarà ripristinata.

Come evidenziato nella tabella seguente, l'incidenza dell'intervento è valutata bassa dal Piano di Gestione.

**Tabella 4.3.4.1b Incidenza dei fattori di pressione e minaccia sugli Habitat e sulle Specie**

Fattori di pressione e minaccia	Cod. Decisione C(2011) 4892	Habitat/ specie influenzati	Localizzazione temporale			Incidenza		
			Passato	Attuale	Rischio futuro	Alta	Media	Bassa
Modifiche morfologiche e idrografiche dei corsi d'acqua	J02.03 J02.05	3220 3240 91E0*			X			X
Riduzione dei deflussi per captazioni e derivazioni idriche	J02.06	3220 3240 91E0*			X			X
Mancato sfalcio dei prati e dei prati pascoli	A03.03	62A0 6230* 6510 6520 <i>Euphrydrys aurinia</i> <i>Tetrao tetrix</i> <i>Crex crex</i> <i>Aquila chrysaetos</i>		X	X	X		
Abbandono del pascolo	A04.03 J02.01.03	62A0 <i>Euphrydrys aurinia</i> <i>Tetrao tetrix</i> <i>Alectoris graeca</i> <i>Bombina variegata</i> <i>Triturus carnifex</i> <i>Aquila chrysaetos</i>		X	X	X		
Naturale evoluzione della vegetazione verso forme chiuse di bosco	K02.01	62A0 7230 <i>Cornus</i>		X	X	X		
Realizzazione di piste forestali	D01.01	91K0 9180* 9410 9420 9530* <i>Tetrao urogallus</i> <i>Bonasa bonasia</i> 91K0	X		X			X

In base a quanto sopra esposto, considerato che la potenziale incidenza sarà circoscritta ad un'area di estensione molto limitata, localizzata lungo il versante destro del Torrente Meduna, in corrispondenza dell'accesso alla

seconda area di cantiere, si può concludere che l'eventuale 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.

#### Inquinamento Atmosferico

Come riportato nel Paragrafo 4.3.1.2, le possibili interferenze sulla qualità dell'aria sono dovute alla dispersione di polveri in fase di cantiere, mentre le emissioni di inquinanti gassosi dai mezzi di trasporto e macchinari sono trascurabili. Le stime ivi effettuate hanno evidenziato sia una durata limitata (circa 80 giorni) e una intensità estremamente bassa delle emissioni di polveri (al massimo 3,95 g/h).

Con riferimento alla dispersione delle polveri, l'azione di trasporto del vento in zone limitrofe all'area di intervento potrebbe interessare, oltre alla componente atmosfera, anche altri comparti, quali:

- gli ambienti acquatici presenti, determinando potenzialmente un locale e limitato incremento di torbidità;
- la componente vegetazionale dell'ecosistema, in quanto le polveri, depositandosi sulle pagine fogliari, possono limitare l'assorbimento dei raggi luminosi e gli scambi gassosi;
- la componente faunistica, provocando difficoltà di tipo respiratorio o visivo e quindi uno stato di stress dei soggetti interessati;
- l'ecosistema nel suo complesso, che indirettamente potrebbe risentire degli effetti prodotti localmente sugli equilibri ecologici.

Il fenomeno della dispersione delle polveri, come sopra riportato, sarà limitato nel tempo e in quantità esigua. In particolare si sottolinea che non si prevede di depositare il materiale sminuzzato nei pressi delle aree di cantiere, ma questo verrà trasportato presso aree di deposito finale in contemporanea alle operazioni di produzione.

Sarà eventualmente possibile una moderata deposizione di particolato sulle pagine fogliari delle fasce arboree poste lungo il tratto stradale in prossimità delle aree di cantiere, tuttavia tale interferenza sarà solo temporanea e, cesserà al termine delle operazioni di trasporto.

Pertanto gli effetti della dispersione di polveri saranno di scarsa entità anche nelle immediate vicinanze del sito di intervento. Di conseguenza gli effetti associati sugli habitat e le specie animali e vegetali possono ritenersi trascurabili.

#### Contaminazione Acque Superficiali e Sotterranee

Al fine di minimizzare il rischio di sversamenti accidentali durante la fase di cantiere, il progetto prevede misure preventive che garantiscono la tutela dell'ambiente idrico, quali:

- non sono previsti scarichi idrici;
- le aree dove è previsto lo stazionamento di macchine operatrici saranno pavimentate;
- le sostanze potenzialmente inquinanti detenute in cantiere (carburanti, lubrificanti, oli per sistemi idraulici, additivi ecc.) saranno conservati in serbatoi fuori terra dotati di vasca di contenimento per eventuali perdite.

Gli impatti sulla componente sono pertanto ritenuti non significativi.

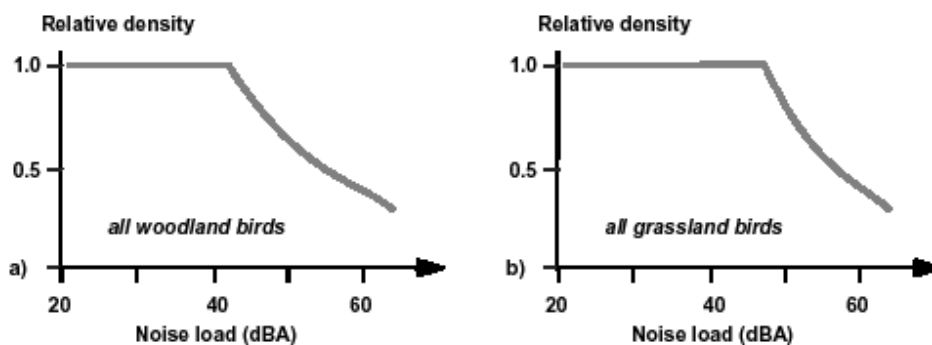
### Inquinamento Acustico

Durante la fase di cantiere i mezzi di trasporto ed i macchinari di lavoro rappresentano una fonte di rumore e, quindi, di potenziale disturbo nei confronti della fauna.

Alcune specie si dimostrano potenzialmente più vulnerabili relativamente alla vicinanza degli habitat da essi frequentati al sito di intervento o alla corrispondenza di talune fasi del loro ciclo vitale con il periodo di realizzazione dell'opera previsto dal progetto.

In particolare da alcuni studi si rileva che molte specie selvatiche e domestiche (*Drummer, 1994*) e molte specie di uccelli (*Meeuwssen, 1996*) evitano le aree adiacenti alle autostrade a causa del rumore delle attività umane associate. Reijnen (1995) ha osservato che la densità degli uccelli in aree aperte diminuisce quando il livello di rumore supera i 50 dB, mentre gli uccelli in ambiente forestale reagiscono ad una soglia di almeno 40 dB, come rappresentato nella successiva figura. Ciononostante, secondo Busnel (1978), gli uccelli sono normalmente in grado di filtrare i normali rumori di fondo, anche se di intensità elevata, e di riconoscere i suoni per essi rilevanti.

**Figura 4.3.4.1c Rappresentazione dell'Impatto dell'Inquinamento Acustico da Traffico su Popolazioni di Uccelli Nidificanti in Olanda (da Reijnen et al., 1995)**



Alcuni fattori ambientali, come la struttura della vegetazione circostante e i tipi di habitat adiacenti, possono influenzare la diffusione del rumore e la densità degli animali, in particolare degli uccelli, e perciò influenzare il grado di impatto dell'inquinamento acustico. È stato rilevato anche che, se l'ambiente circostante fornisce sufficienti habitat riproduttivi essenziali che sono rari o scomparsi nell'intorno, la densità degli uccelli lungo le strade non è necessariamente ridotta, anche se l'inquinamento ed altri effetti possono ridurre la qualità ambientale di tali habitat (*Meunier et al., 1999*).

In via cautelativa, si è proceduto a stimare i livelli di pressione sonora causati dal funzionamento delle macchine durante le attività di cantiere sull'area circostante. Come riportato nel successivo Paragrafo 4.3.6, l'Area di Studio in oggetto, nel raggio di 500 m dall'area di cantiere, sarà interessata da una pressione sonora superiore a 45 dB(A), in particolare generata nella fase di demolizione delle strutture in calcestruzzo, esclusivamente nel periodo diurno. Tale interferenza, la massima prodotta dal cantiere, si protrarrà, secondo il cronogramma dei lavori riportato in Figura 3.3.3.1a, per circa 80 giorni nei mesi da dicembre a febbraio, che non risultano critici per la fauna presente nell'area di studio, in quanto al di fuori ai periodi di riproduzione.

Si conclude che tale aspetto non determina impatti negativi significativi sulla componente faunistica.

### *Presenza Umana*

Le attività di cantiere durante la realizzazione del progetto implicheranno la frequentazione da parte degli addetti ai lavori dell'area d'intervento, solitamente caratterizzata da una modesta frequentazione da parte dell'uomo.

La presenza umana in aree naturali potrebbe costituire una fonte di disturbo e di stress per le specie animali presenti, comportare interferenze negative dirette sulla componente faunistica e conseguentemente implicare effetti indiretti sugli equilibri ecosistemici esistenti.

Sulla base delle indicazioni progettuali dell'opera e delle caratteristiche biologiche ed eto-ecologiche delle specie animali, è possibile individuare le specie potenzialmente vulnerabili rispetto alla presenza umana e quindi stimare l'entità dell'interferenza generata.

Le specie che potrebbero essere maggiormente disturbate dalla presenza degli uomini impegnati nelle attività di cantiere sono le frequentatrici di ambienti terrestri, mentre il grado di vulnerabilità per le specie acquatiche risulta nullo, poiché le operazioni previste non andranno ad interessare l'alveo del torrente.

In particolare, il maggiore disturbo potrebbe essere arrecato nei confronti delle specie ornitiche che utilizzano le rupi o gli ambienti boscati per la collocazione del nido o per la ricerca del cibo, in quanto le aree prossime al sito d'intervento risultano caratterizzate dalla presenza di tali habitat.

La presenza dell'uomo, inoltre, potrebbe comportare disturbo nei confronti delle specie che durante il giorno riposano, in quanto attive al crepuscolo o durante la notte, come il Gufo reale, la Civetta capogrosso ed in generale la chiroterofauna.

In conclusione, le specie che potrebbero risentire maggiormente della presenza dell'uomo sono il Gallo cedrone, il Francolino di monte, il Falco pecchiaiolo, il Biancone, il Gufo reale, la Civetta capogrosso e la chiroterofauna; le altre specie ornitiche mostrano una vulnerabilità bassa.

In ogni caso occorre tenere presente che il disturbo sarà limitato alla durata delle operazioni relative alla realizzazione del manufatto, stimabile in circa 18 mesi, che la presenza umana sarà esclusivamente diurna e strettamente limitata alle aree di intervento, il coronamento della diga e le relative spalle, senza interessare aree di interesse naturalistico.

Le specie animali, durante questo periodo di tempo, saranno verosimilmente indotte ad allontanarsi temporaneamente dal luogo interessato dai lavori di cantiere. In particolare, saranno inclini all'allontanamento proprio le specie ornitiche in grado di effettuare spostamenti anche ampi in un breve lasso di tempo. Si deve però considerare che solitamente gli uccelli tendono poi a ritornare in un luogo una volta appurato che non sussistono reali minacce alla loro sopravvivenza.

Pertanto, alla luce delle considerazioni sopra esposte, gli effetti della presenza umana nei confronti delle specie di interesse comunitario si possono ritenere di scarsa entità, quindi tali da non compromettere la loro presenza nell'area.

#### *Incremento del Traffico Veicolare*

L'aumento del traffico veicolare, dovuto al transito degli automezzi di cantiere, può portare ad un incremento della mortalità delle specie animali inseguito a collisioni accidentali.

Va tuttavia considerato che l'apertura del cantiere causerà un incremento di traffico veicolare non significativo.

È previsto, infatti, nella fase di maggior traffico, quella dei getti di sovrizzo del coronamento, il transito medio di circa 4 betoniere da 2,5 m<sup>3</sup> al giorno, per una durata complessiva di circa 50 giorni, con un possibile picco giornaliero di 20 betoniere da 2,5 m<sup>3</sup> al giorno.

Inoltre si prevede che il traffico interesserà esclusivamente la strada privata di accesso alla diga, in gran parte in galleria.

Si ritiene pertanto che tale impatto sia da considerarsi trascurabile.

#### *4.3.4.2 Fase di Esercizio*

Considerando le caratteristiche delle opere di progetto, durante la fase di esercizio, non si prevede alcun impatto negativo significativo sulle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi rispetto allo stato di fatto attuale.

### **4.3.5 Salute Pubblica**

#### *4.3.5.1 Fase di Cantiere*

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente salute pubblica sono da ricondursi a:

- emissioni sonore, generate dalle macchine operatrici utilizzate e dai mezzi di trasporto coinvolti;
- emissione di polvere, derivante principalmente dalle attività di demolizione.

Per quanto riguarda il primo aspetto si segnala l'assenza di qualsiasi ricettore nell'intorno dell'area di intervento, mentre per il secondo è stata stimata l'assenza di emissioni significative di polveri.

Di conseguenza non sono prevedibili impatti negativi a carico della componente nella fase di esecuzione dei lavori.

#### *4.3.5.2 Fase di Esercizio*

L'intervento ha la finalità di incrementare la sicurezza idraulica della diga di Ca' Zul in occasione di eventi di piena. L'incremento della sicurezza idraulica dell'opera evidenzia un impatto positivo a favore della salute pubblica delle popolazione residenti a valle della diga.

### **4.3.6 Rumore e Vibrazioni**

#### *4.3.6.1 Fase di cantiere*

Durante la fase di realizzazione degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul (PN), i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate e dai mezzi di trasporto coinvolti. Gli interventi previsti interesseranno esclusivamente la zona della diga.

Le attività avranno una durata complessiva di circa 18 mesi ed avverranno nei giorni feriali e il sabato, in periodo diurno, dalle ore 7:00 alle ore 20:00.

*Sorgenti sonore presenti*

Per la realizzazione degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul (PN) si prevede, data la tipologia di lavorazioni da mettere in atto e di mezzi coinvolti, che la fase più rumorosa corrisponda a quella delle demolizioni, durante la quale è prevista la rimozione dell'impalcato del ponte sul coronamento sullo sfioratore, la demolizione delle pile e l'allargamento della luce dello sfioratore, per una durata complessiva di circa 80 giorni. Cautelativamente verrà di seguito valutata la potenziale interferenza indotta dalle attività di cantiere durante tale fase. Le altre fasi previste dal programma lavori determineranno infatti un impatto sulla componente in esame di minor entità.

Le principali macchine da cantiere impiegate durante la fase di demolizione, seppur in modo discontinuo, saranno quelle sotto indicate:

- 2 escavatori gommati;
- 1 pala gommata,
- 1 camion;
- 1 gru a torre;
- 1 martello demolitore;
- 1 gruppo elettrogeno.

Durante la fase di demolizione si stima un flusso di mezzi adibiti al trasporto del materiale demolito (principalmente camion da 20 t) pari a 1 mezzo al giorno. In considerazione dell'esiguo flusso di traffico indotto e del fatto che la strada percorsa è prevalentemente in galleria, si ritiene che il contributo sonoro indotto dai mezzi possa essere ritenuto trascurabile ed ininfluenza se paragonato a quello delle macchine da cantiere sopra elencate.

Dal punto di vista legislativo, il D. Lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I - Parte B. Le macchine interessate sono quasi tutte quelle da cantiere.

Si precisa che la Direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a tali modifiche è stato emanato il DM 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del D. Lgs. 262/2002, come riportato in Tabella 4.3.6.1a.



**Tabella 4.3.6.1a Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora**

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P <sub>el</sub> in kW <sup>(1)</sup> Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW <sup>(2)</sup>
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocosteripatori)	$P \leq 8$	105 <sup>(3)</sup>
	$8 < P \leq 70$	106 <sup>(3)</sup>
	$P > 70$	$86 + 11 \log_{10} P$ <sup>(3)</sup>
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	$P \leq 55$	103 <sup>(3)</sup>
	$P > 55$	$84 + 11 \log_{10} P$ <sup>(3)</sup>
Apripista, pale caricatrici e terne gommate; dumper, compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione interna, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici), vibrofinitrici, centraline idrauliche	$P \leq 55$	101 <sup>(3)(4)</sup>
	$P > 55$	$82 + 11 \log_{10} P$ <sup>(3)(4)</sup>
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	$P \leq 15$	93
	$P > 15$	$80 + 11 \log_{10} P$
Martelli demolitori tenuti a mano	$m \leq 15$	105
	$15 < m < 30$	$92 + 11 \log_{10} m$ <sup>(2)</sup>
	$m \geq 30$	$94 + 11 \log_{10} m$
Gru a torre		$96 + \log_{10} P$
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	$P_{el} \leq 2$	$95 + \log_{10} P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$96 + \log_{10} P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$95 + \log_{10} P_{el}$
Motocompressori	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$95 + 2 \log_{10} P$
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	$L \leq 50$	94 <sup>(2)</sup>
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98 <sup>(2)</sup>
	$L > 120$	103 <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> P <sub>el</sub> per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.		
<sup>(2)</sup> Livelli previsti per la fase II, applicati a partire dal 3 gennaio 2006		
<sup>(3)</sup> I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature: rulli vibranti con operatore a piedi; piastre vibranti (P > 3kW); vibrocosteripatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (munite di cingoli d'acciaio P > 55 kW); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione; martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 > m 30); tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici (L ≤ 50, L > 70). I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1.		
<sup>(4)</sup> Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.		

Nella Tabella 4.3.6.1b si riportano valori tipici di potenza delle principali macchine coinvolte nelle attività di demolizione facenti parte degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul (PN), con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa.

Le potenze del macchinario considerate sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, così che i valori di potenza sonora ricavati ed indicati nella Tabella 4.3.6.1b risultano essere quelli potenzialmente più elevati. La potenza sonora del camion, non inclusa nella citata normativa, è ricavata da studi di settore.

**Tabella 4.3.6.1b Tipologia di Macchine Utilizzate in fase di Demolizione e Relative Potenze Sonore**

Tipologia Macchina	Potenza [kW] Massa [Kg]	Potenza Sonora limite dal 3 Gennaio 2006 [dB(A)]
Escavatore gommato	120 kW	107
Pala gommata	150 kW	105
Gru a torre	170 kW	98
Camion	-	105
Martello demolitore	20 kg	106
Gruppo elettrogeno	10 kW	96

Le macchine di cui sopra, essendo tutte attrezzature mobili, non avranno una localizzazione definita ma opereranno all'interno dell'area di lavoro e comunque sempre in prossimità della diga.

#### Verifica limite di emissione

Il calcolo dei livelli di rumore indotti dalle attività di demolizione previste tra gli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul, è stato effettuato ipotizzando il cantiere come una sorgente puntiforme, con una potenza pari a 109,5 dB(A), data dalla somma della potenza delle due macchine tra le più rumorose quali l'escavatore gommato, pari a 107 dB(A) ed il martello demolitore, pari a 106 dB(A), supponendo che queste siano in esercizio contemporaneamente per otto ore al giorno.

A partire dalla potenza sonora del cantiere, è stato calcolato il livello di pressione sonora ad un metro di distanza nell'ipotesi che esso sia una sorgente di tipo puntiforme omnidirezionale, da calcolare secondo la seguente formula:

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - 11 \quad (4.3.6.1a)$$

dove:

- $L_p$  espresso in dB(A), rappresenta il livello di pressione sonora alla distanza  $r$  dalla sorgente;
- $r$  rappresenta la distanza in metri dalla sorgente e, nel caso specifico, è pari a 1 m;
- $L_w$  espressa in dB(A), rappresenta il livello di potenza sonora della sorgente ed assume il valore di 109,5 dB(A).

Applicando la 4.3.6.1a si ottiene un livello di pressione sonora (in dB(A)) ad un metro dal cantiere pari a 98,5 dB(A).

Una volta calcolata la pressione sonora ad 1 metro dal cantiere e considerando esclusivamente, in maniera cautelativa, l'attenuazione sonora dovuta alla distanza (divergenza geometrica) per una sorgente puntiforme, da calcolare secondo la seguente formula:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log_{10} \frac{d_2}{d_1} \quad (4.3.6.1b)$$

dove:

- $L_{p2}$  ed  $L_{p1}$  espressi in dB(A), rappresentano i livelli di pressione sonora rispettivamente alla distanza  $d_2$  e  $d_1$  dalla sorgente (come precedentemente descritto  $L_{p1}$  è pari a 98,5 dB(A));

- $d_1$  e  $d_2$  rappresentano la distanza in metri, tra la sorgente ed il punto 1 (distanza di riferimento, pari ad 1 m) e 2 rispettivamente,

è stato valutato il contributo sonoro ( $L_{p2}$ ) indotto durante le attività di demolizione previste tra gli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul a varie distanze dal cantiere (si ricorda infatti che all'interno dell'area di studio non sono presenti edifici abitati da persone).

Nella tabella seguente si riportano i livelli sonori indotti dalle attività di demolizione previste per la Diga di Ca' Zul a varie distanze dal cantiere calcolate secondo la 4.3.6.1b.

**Tabella 4.3.6.1c Calcolo Livello di Pressione Sonora Indotto dalle attività di demolizione previste per la Diga di Ca' Zul a diverse distanze dal cantiere**

Distanza (m)	$L_{p2}^{(1)}$ (dB(A))
50	64,6
100	58,5
150	55,0
200	52,5
300	49,0
400	46,5
500	44,6

Nella tabella seguente si effettua il confronto tra i livelli sonori indotti dalle attività di demolizione previste per la Diga di Ca' Zul ed i limiti di emissione previsti dalla classe acustica I.

**Tabella 4.3.6.1d Livelli di Emissione (dB(A)) a diverse distanze dal cantiere**

Distanza (m)	$L_{Aeq}$ diurno dB(A)	Classe Acustica di Appartenenza	Limite di Emissione Diurno dB(A)
50	64,6	I	45,0
100	58,5	I	45,0
150	55,0	I	45,0
200	52,5	I	45,0
300	49,0	I	45,0
400	46,5	I	45,0
500	44,6	I	45,0

I risultati ottenuti mostrano che il limite di emissione relativo al periodo di riferimento diurno previsto dalla classe acustica I, pari a 45 dB(A), risulta rispettato a partire da una distanza di circa 500 m dal cantiere mentre non risulta rispettato a distanze inferiori.

In seguito al superamento del limite di emissione nell'area compresa entro i primi 500 m dal cantiere, sarà richiesta la relativa deroga al Comune di Tremonti di Sopra ai sensi della L. 447/1995, dell'art. 20 comma 6 della L.R. del Friuli Venezia Giulia n. 16 del 18/06/2007 e dell'art. 13 del Regolamento Acustico del Comune di Tremonti di Sopra (approvato con D.C.C. n.26 del 9/08/2012). La richiesta di deroga verrà presentata nei tempi e nei modi previsti dal suddetto regolamento.

Si ricorda che oltre a considerare cautelativamente i limiti previsti dalla classe acustica I (quella con i valori limite più restrittivi tra quelle presenti nell'area di studio) la valutazione è stata condotta per la fase di demolizione che rappresenta quella più rumorosa. Pertanto è ragionevole supporre che durante le restanti fasi i livelli sonori indotti dalle attività di cantiere siano inferiori.

### Verifica Limiti Assoluti e Differenziali di Immissione

La previsione del clima acustico presente a varie distanze dal cantiere durante le demolizioni previste dagli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul, è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo ipotizzato secondo le assunzioni di cui al precedente § 4.2.6.6, con le emissioni sonore delle attività di cantiere durante la fase di demolizione, calcolate mediante formule teoriche di propagazione sonora ed utilizzando un approccio di tipo cautelativo, di cui ai precedenti paragrafi.

Nella Tabella 4.3.6.1e, per ciascuna distanza dal cantiere considerata, viene indicato il valore del livello equivalente residuo nel periodo diurno, il valore delle emissioni sonore indotte dalle attività di cantiere, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite assoluto di immissione della classe I per il periodo diurno.

**Tabella 4.3.6.1e Valutazione del Livello Assoluto e Differenziale di Immissione nel Periodo Diurno Durante le attività di demolizione previste per la Diga di Ca' Zul**

Distanza (m)	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale Futuro dB(A)	Differenziale dB(A)	Classe Acustica	Limite Immissione dB(A)
50	40,0	64,6	64,6	>5	I	50,0
100	40,0	58,5	58,6	>5	I	50,0
150	40,0	55,0	55,2	>5	I	50,0
200	40,0	52,5	52,8	>5	I	50,0
300	40,0	49,0	49,5	>5	I	50,0
400	40,0	46,5	47,4	>5	I	50,0
500	40,0	44,6	45,9	>5	I	50,0

I risultati ottenuti mostrano che il limite assoluto di immissione relativo al periodo di riferimento diurno previsto dalla classe acustica I, pari a 50 dB(A), risulta rispettato a partire da una distanza di circa 300 m dal cantiere mentre non risulta rispettato a distanze inferiori.

Il limite differenziale di immissione, pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno, risulta superato entro 500 m di distanza dal cantiere.

Come riportato al precedente Paragrafo sarà richiesta la deroga al Comune di Tremonti di Sopra. Di seguito si riportano gli accorgimenti da intraprendere per limitare il disturbo durante le attività di demolizione previste dagli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul (PN).

### Accorgimenti da Intraprendere per Limitare il Disturbo

Durante la realizzazione degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul (PN) verranno intrapresi alcuni accorgimenti tecnici e procedurali volti alla limitazione del disturbo.

In particolare le macchine/apparecchiature utilizzate dalle imprese esecutrici saranno regolarmente omologate in conformità alle direttive della C.E. ed ai riferimenti normativi nazionali. Esse saranno conformi a quanto previsto dal DM 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", relativamente ai valori limite di emissione, espressi in termini di potenza sonora.

Per quanto possibile verranno utilizzate macchine gommate piuttosto che cingolate in maniera tale da ridurre notevolmente il rumore dovuto al loro movimento. Sono comunque vietate tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore (ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari).

I macchinari/apparecchiature dovranno essere adoperate in maniera opportuna evitando comportamenti che rendano più rumoroso di quanto necessario il loro uso quali ad esempio aumento non necessario dei giri motore.

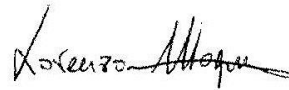
Inoltre verrà verificato che tutte le macchine/apparecchiature siano opportunamente mantenute in maniera tale da non ingenerare rumori non necessari. In particolare gli attriti tra i componenti delle macchine verranno eliminati tramite operazioni di lubrificazione, i pezzi usurati e che lasciano giochi verranno sostituiti e verranno controllate le giunzioni.

Verranno imposte delle direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.). Verrà imposto il divieto di uso scorretto di avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Oltre agli accorgimenti sopra elencati verrà posta particolare attenzione ad intraprendere anche i cosiddetti interventi "passivi" che consistono sostanzialmente nell'interporre tra sorgente ed ambiente esterno schermature in grado di ridurre la pressione sonora generata. In particolare il materiale demolito che necessita di essere stoccato e le attrezzature inutilizzate verranno posizionate in aree idonee, tali da non essere di intralcio al normale svolgimento delle attività, ubicate tra le aree di lavoro e l'ambiente esterno ed in maniera tale da poter svolgere la funzione di barriere provvisorie.

Verranno inoltre ottimizzati gli spostamenti dei mezzi all'interno delle aree di cantiere, il numero di trasporti previsti ed il flusso di mezzi pesanti.

Si riporta di seguito la firma del Tecnico Competente in Acustica Ambientale che ha redatto la presente Valutazione.



**Dott. Lorenzo Magni**

Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
(ai sensi dell'Art.2, Comma 7 della L.447 del 26/10/95)  
Determinazione della Provincia di Pisa n. 2823 del 26/06/2008

#### 4.3.6.2 *Fase di esercizio*

La Diga di Ca' Zul, durante il suo normale esercizio, non ha emissioni sonore.

Il progetto di adeguamento delle opere di scarico della Diga di Ca' Zul non comporta l'introduzione di sorgenti sonore durante la fase di esercizio. Pertanto, l'impatto acustico della diga Ca' Zul non varierà e rimarrà pressoché nullo anche in seguito agli interventi in progetto (rispettando quindi tutti i limiti fissati dalla normativa in vigore).

Non sono state considerate le vibrazioni in quanto le caratteristiche del progetto non sono tali da interferire con tale aspetto.

### 4.3.7 **Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti**

#### 4.3.7.1 *Fase di Cantiere*

Durante la fase di cantiere non sono previsti impatti sulla componente.

#### 4.3.7.2 Fase di Esercizio

Gli interventi in progetto non prevedono la realizzazione di nuove linee elettriche e/o modifiche delle esistenti.

Il campo elettromagnetico non subirà alcuna variazione in seguito alla realizzazione degli interventi di adeguamento delle opere di scarico da mettere in atto sulla diga Ca' Zul.

Si ritiene, pertanto, che gli impatti sulla componente siano nulli.

### 4.3.8 Paesaggio

#### 4.3.8.1 Impatti in fase di cantiere

L'organizzazione del cantiere previsto per la realizzazione delle opere in progetto ha dovuto tener conto delle limitate dimensioni dei mezzi in grado di percorrere la strada di accesso alla diga, che presenta curve a raggio ridotto e gallerie a sagoma limitata e della ridotta disponibilità di aree pianeggianti libere e disponibili presso la diga.

I mezzi interessati per le operazioni di demolizione e costruzione delle diverse strutture saranno principalmente:

- una gru a torre ancorata al corpo diga;
- piani di lavoro e passerelle per permettere le lavorazioni di demolizione e ricostruzione delle pile;
- carrellini con ruote sterzanti per il trasporto delle travi prefabbricate;
- autobetoniere di dimensioni ridotte per l'approvvigionamento del calcestruzzo;
- piccolo escavatore cingolato;
- un gruppo elettrogeno, di un compressore e dell'usuale attrezzatura varia (saldatrici, flessibili, tassellatori, carotatrici, vibratorii, ecc.).

In considerazione del fatto la presenza del cantiere si limiterà all'effettiva durata dei lavori (18 mesi compresa mobilitazione, installazione del cantiere e smobilizzo), e quindi limitata nel tempo, dal punto di vista paesaggistico si può ritenere che l'impatto nella fase di cantiere sia *Nullo*.

#### 4.3.8.2 Impatti in fase di esercizio

Nel presente paragrafo è valutato l'impatto paesaggistico relativo alla realizzazione dell'intervento in progetto. La valutazione viene di seguito effettuata in due passaggi:

- il primo, in cui viene stimato il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere in progetto, utilizzando come parametri per la valutazione:
  - incidenza morfologica e tipologica degli interventi, che tiene conto della conservazione o meno dei caratteri morfologici dei luoghi coinvolti e dell'adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno, per le medesime destinazioni funzionali;
  - incidenza visiva, effettuata a partire dall'analisi dell'ingombro visivo degli interventi e del coinvolgimento di punti di visuale significativi all'interno dell'Area di Studio. Per meglio valutare l'incidenza visiva è stato realizzato un fotoinserimento, per simulare lo stato futuro del progetto nel palinsesto territoriale di riferimento;
  - incidenza simbolica, che considera la capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo;
- il secondo, in cui sono aggregate:
  - le valutazioni effettuate al Paragrafo 4.2.8.4 sulla Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio;
  - con il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere di cui al punto precedente, ottenendo così l'Impatto Paesaggistico del progetto.

### Incidenza morfologica e tipologica

Gli interventi di adeguamento della capacità di scarico della diga a fronte della nuova piena millenaria saranno realizzati sulla diga esistente, presente sul territorio da oltre 50 anni. La diga Ca' Zul, entrata in funzione nel 1964, è stata realizzata allo scopo di soddisfare il fabbisogno elettrico dello stabilimento industriale di Torviscosa. L'accesso alla diga avviene unicamente attraverso la strada privata di proprietà Edison, lungo la quale sono presenti due gallerie, della lunghezza di circa 1,45 km e 1,6 km, che conducono al coronamento in sponda destra della diga.

Gli interventi in progetto consistono principalmente:

1. nell'adeguamento dello scarico di superficie in centro allo sbarramento;
2. nel sovrizzo del piano di coronamento della diga a seguito dell'innalzamento del livello di massimo invaso da 598 m s.l.m. a 599 m s.l.m.;
3. nell'adeguamento della strada di accesso alla diga in sponda destra alle nuove quote;
4. nell'adeguamento degli impianti e del sistema di monitoraggio della diga alle nuove quote.

Per effetto del progetto i parametri caratteristici della diga varieranno come riportato nella seguente Tabella 4.3.8.2a.

**Tabella 4.3.8.2a Confronto dei parametri caratteristici della diga attuali e di progetto**

Parametro	UdM	Valore Attuale	Valore di Progetto
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso	km <sup>2</sup>	40	40
Superficie del bacino imbrifero allacciato	km <sup>2</sup>	0	0
Altezza della diga (D.M. 24.03.1982)	m	69,50	70,50 <sup>(1)</sup>
Altezza della diga (L. 584/94)	m	68,00	69,00 <sup>(1)</sup>
Quota di massimo invaso	m s.l.m.	598,00	599,00
Quota di massima regolazione	m s.l.m.	596,00	596,00
Quota del piano di coronamento in corrispondenza del ponte sullo sfioratore	m s.l.m.	599,00	600,35
Quota del piano di coronamento diga	m s.l.m.		600,00 <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> misurata rispetto al coronamento del corpo murario e non del ponte sullo sfioratore			

Come emerge dall'elenco e dalla tabella sopra riportate, e dalla descrizione completa del progetto riportata al Capitolo 3, la totalità degli interventi interessa l'opera di sbarramento già presente e funzionante sul territorio, senza modificare i caratteri morfologici dei luoghi coinvolti. Le scelte progettuali adottate, oltre che per funzionalità strutturale, hanno tenuto conto delle tipologie costruttive attualmente presenti, conformandosi, per gli aspetti estetici, all'assetto tipologico esistente.

A seguito dell'intervento di adeguamento della diga Ca' Zul non è previsto un cambio di destinazione funzionale in quanto, al termine dei 18 mesi di cantiere, la diga riprenderà le proprie funzionalità senza alcuna variazione.

L'adeguamento della strada di accesso alla diga in sponda destra prevede un sovrizzo degli ultimi 90 m (passando da una pendenza del 9% ad una dell'11%) così da raggiungere la quota del nuovo piano di coronamento per mezzo di un ponte appoggiato direttamente al coronamento stesso. Questa soluzione permette di avere, in quel tratto, due corsie stradali: si tratta in ogni caso di un intervento di adeguamento che non modificherà in maniera sostanziale l'andamento della strada né la sede stradale stessa.

L'incidenza tipologia e morfologica è dunque valutata *Nulla*.

### Incidenza visiva

L'analisi dell'incidenza visiva dell'intervento in progetto, di seguito svolta, prevede la descrizione delle caratteristiche visive delle opere in progetto, mettendo in risalto gli elementi progettuali di rilevanza visiva, come la scelta dei materiali e le soluzioni architettoniche previste; successivamente è riportata l'analisi della visibilità delle opere in progetto dai territori compresi all'interno dell'Area di Studio, supportata da una fotosimulazione dello stato di progetto dell'intervento previsto. Infine, le valutazioni sopra descritte, sono utilizzate come supporto decisionale per la valutazione dell'incidenza visiva del progetto nel contesto circostante.

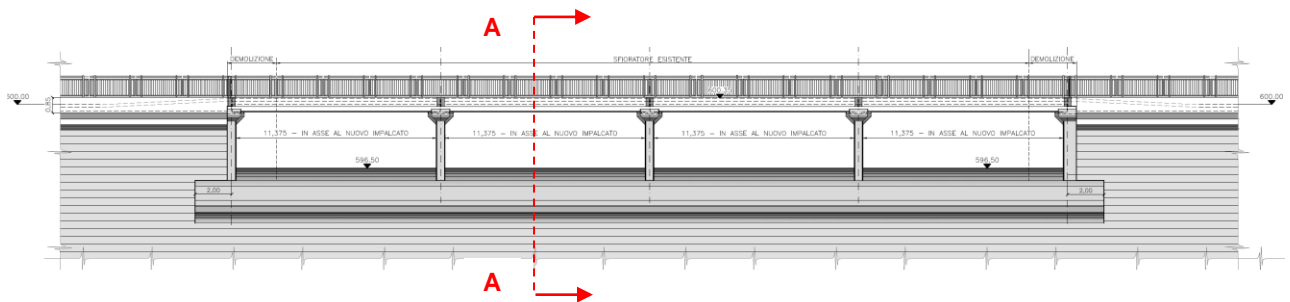
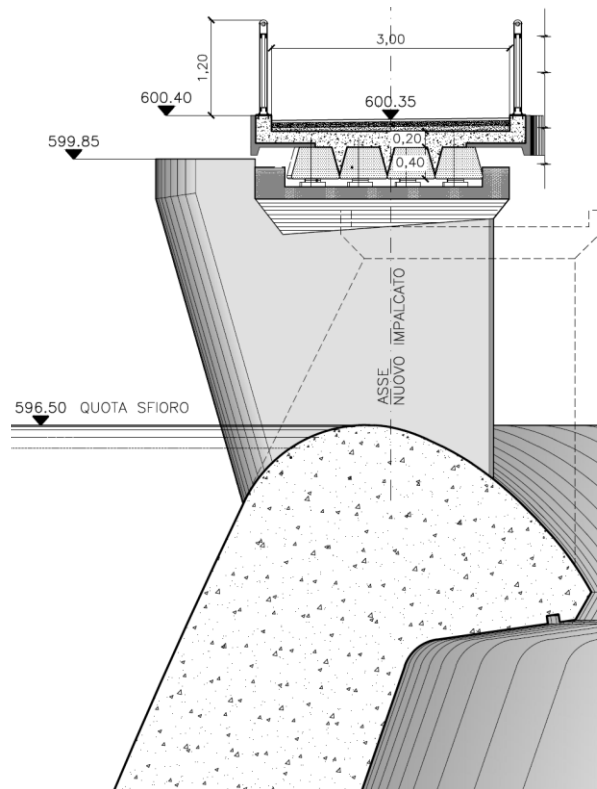
### *Caratteristiche visuali dell'opera*

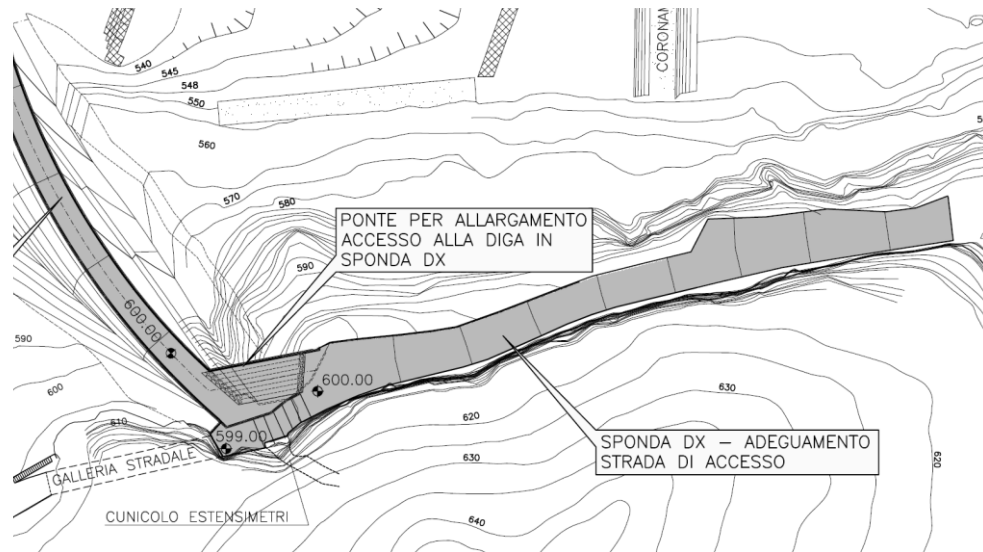
Il progetto di adeguamento della capacità di scarico della diga a fronte della nuova piena millenaria prevede una serie d'interventi descritti dettagliatamente al Capito 3. Le scelte progettuali, significative dal punto di vista visivo, sono elencate di seguito:

- trasformazione dello scarico di superficie in corpo diga dalle attuali 6 luci da 6,66 m ciascuna (per complessivi 40 m) a 4 luci da 11,25 m ciascuna (per complessivi 45 m);
- demolizione delle attuali pile e parte del corpo diga per consentire l'ampliamento di 2,5 m ad ogni lato dello sfioratore. In corrispondenza di questi incrementi della luce sfiorante, sarà realizzato il corrispondente nuovo tratto di ciglio di sfioro in calcestruzzo armato e realizzate tre nuove pile da 50 cm di spessore;
- l'impalcato di ogni luce del nuovo ponte a coronamento, dello spessore complessivo di 75 cm, è costituito da quattro travi prefabbricate in CAP alte 40 cm; su questi cordoli verranno inghisati i nuovi parapetti in acciaio zincato, colorati dello stesso giallo degli altri presenti lungo i camminamenti della diga;
- il nuovo ponte sovrastante lo scarico di superficie avrà una larghezza carrabile di 3 m, e sarà spostato di 1 m verso monte rispetto all'attuale. Le pile saranno aggettanti di un ulteriore metro verso monte. Questo comporterà la realizzazione di due tratti di raccordo con le spalle della diga aventi un tratto a sbalzo di larghezza variabile;
- innalzamento del restante piano di coronamento della diga, limitato alla quota 600 m s.l.m.; lungo i lati di monte e di valle del nuovo piano di coronamento è stata prevista la realizzazione di un muretto paraonde in calcestruzzo armato sui quali verranno inghisati i nuovi parapetti in acciaio zincato, colorati dello stesso giallo degli altri presenti lungo i camminamenti della diga ed alla loro stessa quota;
- sulla spalla sinistra è previsto un sovralzato di 1,4 m che va a chiudersi da un lato sul muretto paraonde del piano di coronamento e dall'altra parte contro il versante roccioso in sinistra, con una larghezza di 1,2 m, così da renderlo transitabile dai pedoni. Nuove scale consentiranno il collegamento di questo nuovo percorso pedonale con il piazzale in sponda sinistra. Il collegamento carrabile della spalla sinistra con il nuovo piano di coronamento della diga viene garantito da una rampa in calcestruzzo avente una pendenza di circa l'8%;
- la strada di accesso alla diga in sponda destra sarà sovralzata negli ultimi 90 m fino ad una pendenza media di circa l'11%, così da raggiungere la quota del nuovo piano di coronamento; in prossimità del restringimento sopra citato verrà realizzato un ponte appoggiato direttamente al coronamento della diga. Questa soluzione garantisce in corrispondenza del ponte una larghezza della sede stradale di oltre 7 m, e permette così di avere in quel tratto due corsie stradali. Un percorso pedonale a ridosso del versante roccioso garantirà l'accesso al cunicolo in sponda destra.

Nelle seguenti Figure 4.3.8.2a-b-c sono riporti alcuni estratti delle tavole di progetto che mostrano le soluzioni progettuali adottate.



**Figura 4.3.8.2a Scarico di superficie di progetto con 4 luci da 11,25 m ciascuna**

**Figura 4.3.8.2b Sezione A-A in corrispondenza dello scarico di superficie**


**Figura 4.3.8.2c Adeguamento della strada sulla sponda destra della diga**


#### *Definizione area di indagine visiva e fotoinserimento*

Al fine di analizzare la visibilità della diga Ca' Zul è stata effettuata un'analisi dell'intervisibilità dello sbarramento nello stato attuale e nello stato di progetto. L'analisi è stata effettuata attraverso l'elaborazione, con software GIS, della carta dell'intervisibilità.

L'elaborazione è stata eseguita partendo da tre dati:

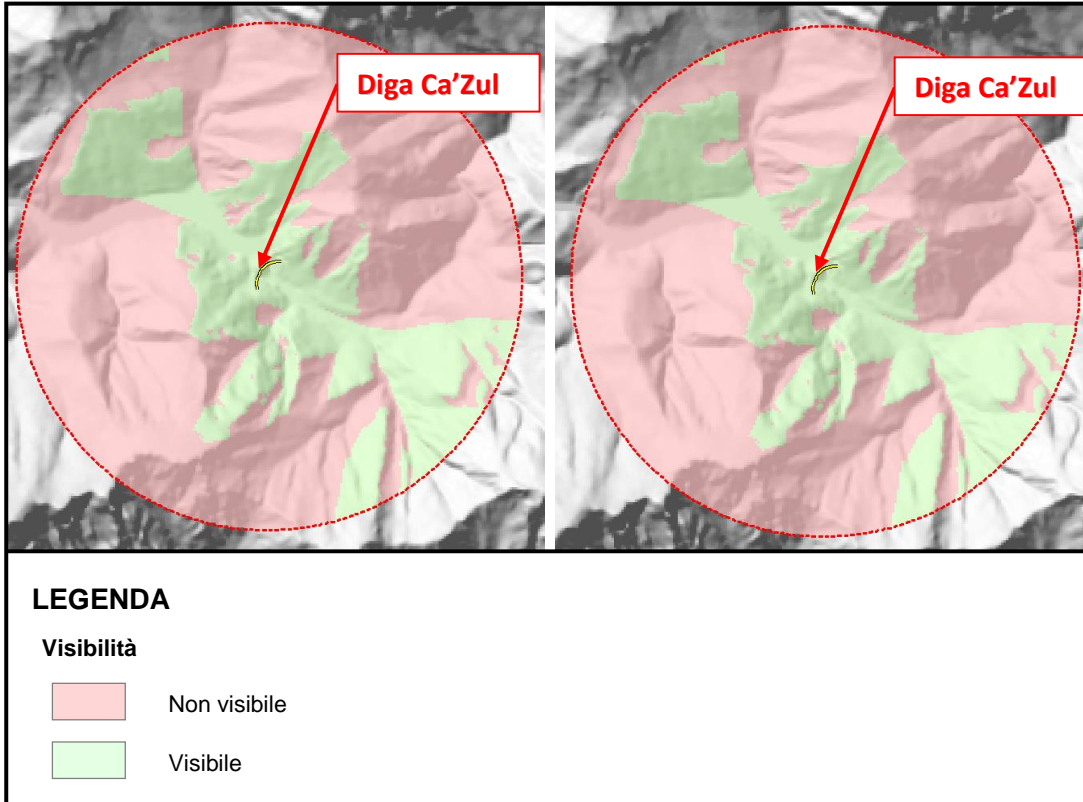
1. l'altezza totale della diga, di 69,5 m nello stato attuale e 70,5 m nello stato futuro;
2. l'altezza media dell'osservatore tipo, valutata di 1,70 m;
3. il modello digitale del terreno avente come unità minima una cella (pixel) di dimensioni 10 m x 10 m.

Incrociando i tre dati si ottiene la carta dell'intervisibilità, che esprime, attraverso un valore binario (1 - 0) attribuito a ciascun pixel, se l'oggetto immesso in input è visibile o no dai potenziali punti di osservazione.

L'elaborazione non tiene conto dell'effetto schermante della vegetazione né dell'eventuale presenza di nebbia o agenti atmosferici che diminuiscono la distanza massima di visibilità. La mappa risultante presenta dunque natura conservativa in quanto porta a sovrastimare l'effettivo numero di pixel dai quali è visibile l'aerogeneratore considerato.

In Figura 4.3.8.2d si riporta un estratto di entrambe le elaborazioni effettuate per lo stato attuale e lo stato di progetto.

**Figura 4.3.8.2d Confronto visibilità della diga nello stato Attuale e nello stato di Progetto nell'Area di Studio**



Come mostrato dalla figura le zone interessate dalla percezione della diga Ca' Zul nello stato di progetto saranno le stesse attualmente coinvolte dalla visione dell'opera stessa: non ci sono infatti variazioni significative a seguito dell'innalzamento della quota massima dell'invaso. Si può dunque ipotizzare che, a livello di impronta visiva del progetto sul territorio, non ci saranno variazioni percepibili. Inoltre, data la morfologia a valli strette e con elevate pendenze, le zone ricadenti dall'Area di Studio effettivamente coinvolte dalla visione della diga corrispondono ai versanti in affaccio sulla Val Meduna, prospicienti la diga stessa. I versanti rivolti ad est ed ovest, invece, sono e continueranno ad esse esclusi dalla visione dello sbarramento.

Per voler comunque rappresentare l'effetto sul paesaggio determinato dalla realizzazione del progetto di adeguamento della diga Ca' Zul è stata realizzata una fotosimulazione che simula lo stato finale delle opere in progetto nel contesto circostante. Nella seguente Figura 4.3.8.2e è riportato il punto di vista scelto, corrispondente alla strada di accesso alla diga in sponda destra.

**Figura 4.3.8.2e Punto di vista selezionato per la realizzazione del fotoinserimento**


In Figura 4.3.8.2f (1 di 2 e 2 di 2) è riportato lo stato ante e post operam percepibile dal punto di vista scelto. Dal confronto tra le due immagini è possibile notare che, complessivamente, le due situazioni non apporteranno modifiche alla percezione globale dell'opera nel contesto paesaggistico di riferimento.

Nel dettaglio, confrontando gli interventi rilevanti dal punto di vista visivo riportati al paragrafo "Caratteristiche visuali dell'opera" e lo stato di progetto in Figura 4.3.8.2f (2 di 2), sono riconoscibili i seguenti interventi:

- rifacimento dello scarico di superficie in corpo diga dalle attuali 6 luci da 6,66 m ciascuna (per complessivi 40 m) a 4 luci da 11,25 m ciascuna (per complessivi 45 m), con relativo ampliamento di 2,5 m ad ogni lato dello sfioratore, con il corrispondente nuovo tratto di ciglio di sfioro in calcestruzzo armato ancorato allo sbarramento;
- spostamento di 1 m verso monte rispetto all'attuale del nuovo impalcato;
- innalzamento del piano di coronamento della diga alla quota 600 m s.l.m. con un getto di calcestruzzo debolmente armato;
- presenza del muretto paraonde in calcestruzzo armato, sul quale sono inghisati i nuovi parapetti in acciaio zincato, colorati dello stesso giallo degli altri presenti lungo i camminamenti della diga, aventi la stessa quota sommitale dei cordoli laterali presenti lungo l'impalcato del ponte a coronamento, così che i nuovi parapetti risultino alla stessa quota;
- collegamento carrabile della spalla sinistra con il nuovo piano di coronamento della diga tramite una rampa in calcestruzzo avente una pendenza di circa l'8%.

Come visibile dalla figura appena descritta, il confronto tra lo stato attuale e lo stato futuro, non apporterà modifiche percettive tali da suscitare attenzione in un potenziale osservatore: il rapporto tra la diga e il contesto territoriale di riferimento rimarrà inalterato tanto che agli occhi di un possibile osservatore non ci saranno differenze percettibili tra lo stato attuale e lo stato di progetto.

### *Valutazione Incidenza Visiva*

Per quanto sopra descritto, considerando che il progetto di adeguamento della diga Ca' Zul non prevede modifiche sostanziali dal punto di vista della percezione, si può ritenere che l'incidenza visiva sia *Nulla*.

### Incidenza simbolica

La diga di Ca' Zul, sebbene estranea ai caratteri naturali del luogo, è presente sul territorio da oltre 50 anni, ed è ormai diventato un elemento identitario della Val Meduna. L'imponente muro di cemento, con un salto di circa 70 metri ed il lago artificiale, dalla caratteristica forma di "Y" determinata dalla confluenza di due valli, creatosi a seguito dello sbarramento, sono inseriti come punti di interesse all'interno dei percorsi CAI che si snodano sui due versanti prospicienti la diga. L'assenza di agevoli strade e di strutture ricettive nei territori circostanti hanno reso minimo l'impatto dalla pressione antropica e garantito la naturale conservazione del paesaggio circostante.

L'elemento antropico di spicco nel contesto naturale è quindi ad oggi considerato un oggetto riconoscibile, tanto più che l'opera antropica segna il confine esterno del Parco delle Dolomiti Friulane, facendo ormai parte della percezione e della memoria dei luoghi.

Il progetto di adeguamento della capacità di scarico della diga a fronte della nuova piena millenaria, trattandosi di una modifica alla diga esistente, che da oltre 50 anni connota il paesaggio della Val Meduna, non apporterà modifiche ai valori simbolici del luogo.

L'Incidenza Simbolica è perciò valutata *Nulla*.

### Grado di incidenza paesaggistica delle opere in progetto

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga 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 del progetto in esame.

La seguente tabella riassume le valutazioni compiute circa le opere in progetto.

**Tabella 4.3.8.2b Valutazione dell'Impatto Paesaggistico delle Opere in Progetto**

<b>Componente</b>	<b>Sensibilità Paesaggistica</b>	<b>Grado di Incidenza Paesaggistica</b>	<b>Impatto Paesaggistico</b>
Morfologico Strutturale	<i>Medio-Alta</i>	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>
Vedutistica	<i>Media</i>	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>
Simbolica	<i>Media</i>	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>

Complessivamente la valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico del progetto *Nulla*, ovvero tale da non determinare variazioni percettibili al paesaggio in cui si inserisce.

Per dettagli e approfondimenti circa l'impatto paesaggistico del progetto si rimanda all'Allegato A che costituisce la "Relazione Paesaggistica" al presente Studio Preliminare Ambientale.

### 4.3.9 Traffico

#### 4.3.9.1 Fase di Cantiere

L'accesso alla diga è consentito da una strada privata di proprietà Edison S.p.A..

Provenendo da Meduno si percorre la S.R. n.552 del Monte Rest fino al bivio di Redona; quindi, superato il ponte in fregio alla diga di Ponte Racli, si prosegue fino a Chievolis sulla Strada Provinciale n. 54 e successivamente sulla strada comunale che raggiunge l'abitato di Selva. La strada costeggia quindi la sponda sinistra del lago di Selva, dove ha inizio la strada privata Edison che conduce al coronamento in sponda destra della diga di Ca' Zul. Lungo tale strada sono presenti due gallerie, della lunghezza di circa 1.450 m e 1.600 m, con sagoma ridotta (altezza minima 3,8 m, larghezza minima 3,66 m) che determinano limitazioni alle dimensioni dei mezzi d'opera in accesso alla diga. Il tragitto complessivo da Meduno misura circa 15 km, quello parziale da Selva circa 5,5 km.

Il tracciato descritto è rappresentato in Figura 4.3.9.1a.

Come descritto nei precedenti paragrafi, nei pressi dell'abitato di Selva sarà individuata un'area per il trasbordo del calcestruzzo da betoniere di normale portata (della capacità di circa 10 m<sup>3</sup>) a betoniere di piccola dimensione (capacità circa 2,5 m<sup>3</sup>) compatibili con la sagoma delle gallerie.

Nella seguente tabella sono riepilogate le fasi di lavoro, descritte dettagliatamente al Paragrafo 3.3.3, e quantificati i mezzi pesanti previsti in ciascuna di esse.

**Tabella 4.3.9.1a Identificazione delle fasi di lavoro e dei relativi mezzi coinvolti**

Fase	Durata [giorni]	Mezzi coinvolti
<b>Installazione cantiere</b>	56	50 viaggi di camion da 20 t
<b>Demolizioni</b>	80	32 viaggi di camion 20 t
<b>Nuovo Ponte a Coronamento</b>	135	<ul style="list-style-type: none"> <li>• circa 20 camion 20 t per casseforme, armature e altri elementi prefabbricati</li> <li>• circa 45 betoniere 2,5 m<sup>3</sup></li> <li>• 16 viaggi carrelli travi precomprese</li> </ul>
<b>Sovralzo Piano Coronamento</b>	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• circa 10 camion 20 t per casseforme e armature</li> <li>• circa 210 betoniere 2,5 m<sup>3</sup></li> </ul>
<b>Adeguamento accesso sponda destra</b>	88	<ul style="list-style-type: none"> <li>• circa 10 camion 20 t per casseforme e armature</li> <li>• circa 245 betoniere 2,5 m<sup>3</sup></li> <li>• 8 viaggi carrelli travi precomprese</li> </ul>
<b>Impianti e Finiture</b>	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• circa 5 camion 20 t per carpenteria metallica</li> <li>• circa 10 camion 20 t per pavimentazioni stradali</li> </ul>
<b>Smobilizzo Cantiere</b>	15	Per lo smobilizzo del cantiere è prevedibile un numero di mezzi analogo a quello ipotizzato in fase di installazione. Alcune fasi, ad esempio lo smontaggio della gru a torre, potrà essere anticipato a cessazione dell'utilizzo.

Le due fasi del cantiere che determinano i maggiori flussi di mezzi pesanti sono quella relativa al Sovralzo Piano Coronamento e quella relativa all'Adeguamento accesso sponda destra: in tali fasi sono ipotizzabili flussi medi di circa 4 betoniere da 2,5 m<sup>3</sup> al giorno. In situazioni di punta è ipotizzabile un flusso massimo di 5 betoniere da 10 m<sup>3</sup> al giorno, di conseguenza si avranno 20 viaggi/giorno di quelle da 2,5 m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda gli altri trasporti si evidenziano intensità ridotte, mediamente inferiori a 1 mezzo al giorno.

In sintesi, considerando che:

- il numero dei mezzi dovuti alle attività in progetto risulta esiguo (massimo 5 mezzi/giorno nella fase di sovrizzo del piano di coronamento, corrispondenti a 10 transiti/giorno, ovvero circa 1 transito/ora) rispetto al traffico che normalmente insiste sulla viabilità locale sopra descritta, caratterizzata da flussi non significativi e da buoni livelli di servizio;
- la parte terminale della viabilità di accesso alla diga è costituita da una strada di proprietà privata di Edison, per cui non viene arrecata alcuna interferenza alla pubblica viabilità;
- la temporaneità e provvisorietà delle attività,

si ritiene che l'impatto sulla componente traffico per la realizzazione degli interventi di adeguamento delle opere di scarico della diga Ca' Zul sia non significativo.

#### 4.3.9.2 *Fase di Esercizio*

Gli interventi in progetto non comportano impatti aggiuntivi sulla componente traffico durante l'esercizio dell'opera.