

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI PORDENONE
COMUNE DI ERTO E CASSO

LAVORO:

PROGETTO DI UNA CENTRALE IDROELETTRICA SUL TORRENTE
VAJONT, CON PRESA ALLO SCARICO DEL LAGO REDIDUO DEL
VAJONT, SUBITO A VALLE DELLA DIGA,
IN TERRITORIO COMUNALE DI ERTO E CASSO (PN)
VERIFICA di ASSOGGETTABILITÀ alla V.I.A.

RIF. N° LAVORO:
SP 2025/014
costruzioni idrauliche

COMMITTENTE:



Welly R.E.D. S.r.l.

sede legale:
Viale Trento, 105/d - 33077 Sacile (PN)
roberta.tedeschi@sparta.it
M 3355640830

DATA:
SETTEMBRE 2025

FASE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO:

U

OGGETTO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTISTI

geol. Roberta Tedeschi

arch. Eleonora Pillon

dr. naturalista Michele Piccoli

Ing. Stefano Bonato

Ing. Loris Ceccato

1. PREMESSA	7
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	9
2.1. La Verifica di assoggettabilità a VIA – Campo di applicazione	9
2.2. Verifica di assoggettabilità a VIA – La procedura	9
3. ITER ISTRUTTORIO DEL PROGETTO, PARERI, ACCORDI E ATTIVITÀ SVOLTE	11
4. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	14
5. STATO DI FATTO, DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	16
6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	29
6.1. Caratteristiche generali e dimensioni del progetto	29
6.1.1. Il Progetto allegato all'Istanza del 1996	29
6.1.2. Descrizione degli Aggiornamenti Progettuali e delle nuove opere.....	29
6.2. Connessione alla rete e-distribuzione	46
6.3. Dati riepilogativi progetto.....	55
6.4. Fase di esercizio dell'impianto idroelettrico e manutenzioni.....	55
6.5. Dismissione e ripristino dei luoghi o rinnovo concessione	57
6.6. Movimenti terra.....	57
6.7. Convenzione couso opere sottoscritta con Enel Green Power	58
6.8. Cantierizzazione	65
6.8.1. Cantiere dell'opera di presa, pozzi e canale di scarico.....	65
6.8.2. Cantiere di posa della condotta forzata nel pozzo e manufatto di presa	68
6.8.3. Cantiere dell'edificio centrale	70
6.8.4. Ripristino dello stato dei luoghi a conclusione del cantiere di costruzione	75
6.8.5. Programma cronologico dei lavori	75
6.8.6. Gestione delle terre e rocce da scavo.....	78
6.8.7.1 Modalità di gestione	80
6.8.7.2 Aspetti logistici	80
6.8.7.3 Monitoraggio e controlli	80
6.8.7.4 Conclusioni	81
6.9. Utilizzo di risorse naturali	81
6.9.1. Bacino idrografico, corso d'acqua e caratteristiche morfologiche e morfometriche	81
6.9.2. Disponibilità idrica - Dati a disposizione	83
6.9.3. Valutazione della risorsa idrica disponibile.....	84
6.9.4. Portata di rispetto - DMV.....	86
6.9.5.1 Il Deflusso Ecologico – Metodo Distrettuale di Riferimento.....	90
6.9.5.2 Il DMV in Friuli-Venezia Giulia.....	101
6.9.5.3 Calcolo del DMV per il caso in esame – Regione Autonoma FVG	106
6.9.5. Portata derivata	111
6.9.6. Portata rilasciata.....	113
6.9.7. Producibilità dell'impianto.....	113
6.10. Piano di Monitoraggio - esenzione	114
6.10.1. Riferimenti normativi.....	114
6.10.2. Inquadramento dell'intervento	114
6.10.3. Motivazioni dell'esenzione.....	114
6.10.4. Conclusioni	115
6.11. Analisi delle alternative progettuali	115
6.12. Cumulo con altri progetti.....	117
6.13. Inquinamento e disturbi ambientali	119
6.14. Produzione di rifiuti	119
6.15. Il rischio di incidenti	121
7. QUADRO PROGRAMMATICO	122

7.1.	Analisi della pianificazione territoriale e urbanistica e vincoli ambientali	122
7.1.1.	Piano di Governo del Territorio (PGT)	122
7.1.2.	Rete Natura 2000	123
7.1.3.	Parco Naturale Regionale Dolomiti Friulane	126
7.1.4.	Piano Paesaggistico Regionale (PPR-FVG)	130
7.1.4.1	Parte Statutaria del PPR FVG.....	130
7.1.4.2	Parte Strategica del PPR FVG	133
7.1.5.	PRGC di Erto e Casso	135
7.1.6.	Vincolo idrogeologico RD 3267/1923.....	138
7.1.7.	PCCA Comune di Erto e Casso	140
7.2.	Pianificazione di Settore e Vincoli Ambientali	141
7.2.1.	Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	141
7.2.2.	Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)	143
7.2.3.	Piano di Gestione Delle Acque (PdGA) 2021-2027	146
7.2.4.	Direttiva Derivazioni	147
7.2.4.1	Metodologia per la Valutazione Ex Ante	148
7.2.4.2	Applicazione della Direttiva al Caso in Esame.....	153
7.2.5.	Piano Energetico Regionale (PER) 2024	153
7.2.6.	Carta della vocazione ittica del Friuli Venezia Giulia.....	155
7.2.7.	Piano Faunistico Regionale (PFR).....	155
7.3.	Analisi della coerenza programmatica e vincolistica	156
8.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	161
8.1.	Metodologia di analisi	161
8.2.	Componenti ambientali sensibili	161
8.3.	Azioni potenziali di interferenza	162
8.4.	Individuazione delle interferenze potenziali sulle componenti sensibili.....	164
9.	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI	165
9.1.	Caratteristiche degli habitat acquatici.....	165
9.1.1.	Fauna ittica e anfibia	165
9.1.2.	Vegetazione spondale e perifluviale	166
9.1.3.	Qualità dell'aria	166
9.1.4.	Fauna terrestre	167
9.1.4.1.	Sorgenti rumorose in fase di cantiere	168
9.1.4.2.	Valutazione dell'impatto sonoro per ciascuna fase lavorativa.....	172
9.1.5.	Paesaggio	172
9.1.6.	Viabilità e Trasporti.....	173
9.1.7.	Rifiuti	173
9.1.8.	Occupazione/Economia.....	174
9.2.	Sintesi degli impatti.....	175
10.	MITIGAZIONI.....	178
11.	CUMULO DEGLI IMPATTI.....	179
11.1.	Cumulo con impianti esistenti.....	179
11.2.	Effetti cumulativi delle singole azioni	179
11.2.1.	Criterio di valutazione degli effetti cumulativi	179
11.2.2.	Valutazione degli impatti cumulativi sulle componenti ambientali.....	181
11.2.3.	Valutazione degli impatti cumulativi sulle componenti antropiche.....	182
12.	Conclusioni	183
13.	Riferimenti.....	184

Elenco figure

Figura 1: Ortofoto di inquadramento generale aree di intervento	14
Figura 2: Ortofoto aerea dell'area di imbocco della galleria di sorpasso (esistente) e particolare dell'opera di presa della galleria di by pass	15
Figura 3: Ortofoto aerea dell'area della centrale idroelettrica di progetto e foto dell'attuale scarico della galleria di by pass	15
Figura 4: Inquadramento territoriale su Carta Tabacco 1:25 000 (Foglio 021)	16
Figura 5: Planimetria con ottici delle foto stato di fatto dei luoghi	17
Figura 6: Planimetria allo stato di fatto delle opere esistenti	31
Figura 7: Planimetria allo stato di fatto delle opere esistenti con evidenziata la galleria di by pass e le gallerie di accesso (in giallo) (in verde la galleria ai piedi della forra)	32
Figura 8: Planimetria di progetto dell'opera di presa che si innesta nella galleria di by pass e utilizza le gallerie esistenti di accesso (in giallo)	33
Figura 9: Planimetria di progetto dell'opera di presa che evidenzia condotta verticale e pozzo	36
Figura 10: Planimetria di progetto della centrale con galleria di accesso, pozzo verticale e galleria di scarico (in verde la galleria esistente)	37
Figura 11: Planimetria particolareggiata dell'opera di presa: in primo piano il tratto terminale della galleria di sorpasso e l'opera di captazione dell'impianto in progetto.	39
Figura 12: Planimetria particolareggiata dell'opera di presa: in primo piano il tratto terminale della galleria di sorpasso e l'opera di captazione dell'impianto in progetto.	39
Figura 13: Sezione di dettaglio del manufatto di captazione: si possono notare l'opera di presa in galleria, il dissabbiatore e la vasca di carico da cui si sviluppa la condotta forzata su pozzo verticale.	40
Figura 14: Sezione di dettaglio della presa sulla galleria di by-pass.	40
Figura 15: Pianta dell'edificio centrale: si può notare il pozzo verticale di accesso all'edificio (D = 5 m), il pozzo della condotta forzata DN1100, la condotta di scarico e la galleria di accesso.	41
Figura 16: Pianta dell'edificio centrale: si può notare il pozzo verticale di accesso all'edificio (D = 5 m), il pozzo della condotta forzata DN1100, la condotta di scarico e la galleria di accesso. Presso l'edificio saranno installate due turbine Pelton a 6 getti ad asse verticale accoppiate con generatori sincroni della potenza ciascuno di 3.000 KVA.	42
Figura 17: Sezione della centrale e sezione della condotta di scarico.	43
Figura 18: Sezione dell'edificio centrale con indicate le due turbine Pelton, il condotto di scarico fino all'alveo del torrente Vajont e il pozzo di servizio con ascensore industriale a cremagliera.	44
Figura 19: Schema dell'impianto: spaccato della forra del Vajont con evidenziata l'ubicazione dell'impianto in progetto. Si può vedere come tutte le opere siano previste in caverna.	44
Figura 20: Simulazione visiva di progetto in trasparenza dell'impianto con indicate le opere principali	45
Figura 21: Simulazione visiva di progetto in trasparenza dell'impianto con indicate le opere principali	45
Figura 22: Simulazione visiva di progetto in trasparenza dell'impianto con indicate le opere principali	46
Figura 23: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Inquadramento dei nuovi tracciati interrati a nord e a sud di Longarone e della cabina elettrica	48
Figura 24: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Individuazione dei nuovi tracciati interrati a nord di Longarone (località Castellavazzo) e posizione della cabina elettrica	49
Figura 25: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Individuazione dei nuovi tracciati interrati a sud di Longarone (località Fortogna)	50
Figura 26: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Caratteristiche tecniche dei nuovi tracciati interrati a nord di Longarone (località Castellavazzo)	51
Figura 27: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Caratteristiche tecniche dei nuovi tracciati interrati a sud di Longarone (località Fortogna)	52
Figura 28: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Elaborato grafico della cabina di consegna posta a nord di Longarone (località Castellavazzo)	53
Figura 29: Planimetria generale della viabilità di cantiere	74

Figura 30: Planimetria generale con identificato un sito di conferimento	79
Figura 31: bacini imbriferi definiti in base alle diverse sezioni di chiusura, estratto Carta Tabacco. Vengono indicati in rosso il bacino imbrifero alla sezione di chiusura in corrispondenza della centrale di produzione, in verde il bacino imbrifero alla sezione di chiusura in corrispondenza dell'opera di presa, in ciano la rete idrografica principale del T. Vajont e dei rii affluenti e in rosa i confini comunali.	83
Figura 32: estratto grafico dei dati di portata naturale disponibili e registrati dall'idrometro ENEL nella galleria di scarico del "lago residuo C".	84
Figura 33: Portate medie mensili dell'anno medio definito sui 13 anni di osservazione.	85
Figura 34:: curva di durata del torrente Vajont alla sezione di presa.	86
Figura 35 Individuazione Zone ittologiche nel distretto idrografico delle Alpi Orientali (escluso FGV).	98
Figura 36 Classificazione del sub-fattore M_i per aste fluviali principali.	99
Figura 37 Articolazione del fattore M_1 nel territorio del Friuli Venezia Giulia: aree idrologicamente omogenee.	100
Figura 38: estratto della tavola "Classificazione dei corsi d'acqua ai fini della definizione del deflusso minimo vitale" (Allegato 3.3 del PTR).	107
Figura 39: Tipologia corsi d'acqua interessati dal progetto – Portata specifica ai fini del DMV (Geoportale FVG: "Eagle FVG").	107
Figura 40: estratto della tavola "Carta della portata specifica e degli apporti puntiformi".	108
Figura 41: aree protette di particolare valenza naturalistica presenti all'interno del bacino idrografico del torrente Vajont (Fonte: portale WebGis della regione Friuli Venezia Giulia).	108
Figura 42: andamento delle portate derivabili, delle portate turbinate e delle portate rilasciate.	112
Figura 43: Estratto Tav 1A_Quadro conoscitivo Natura e morfologia Aspetti fisici-morfologici-naturalistici (All. 7 al Supplemento ordinario n.20 al BRU n.18 del 2/05/2013)	123
Figura 44: Estratto Tav 1C_Quadro conoscitivo Natura e morfologia Rischi naturali e vulnerabilità (All. 9 al Supplemento ordinario n.20 al BRU n.18 del 2/05/2013)	123
Figura 45: L'area oggetto di intervento è posta ad una distanza minima di 1.170 m dal Sito Natura 2000 ZSC/ZPS IT3310001 Dolomiti Friulane. La distanza risulta sufficientemente ampia da potere escludere incidenze delle opere in progetto sulle componenti del Sito.	125
Figura 46: Perimetro del Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane da cui si evince che solamente la strada di cantiere risulta interna mentre le opere afferenti all'impianto idroelettrico sono esterne anche se praticamente confinanti con le aree tutelate.	127
Figura 47: Estratto della carta della Zonizzazione del Piano di Conservazione e Sviluppo del Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane nel particolare dell'area interessata dal progetto che ricade esternamente al Parco.	128
Figura 48: Parte Statutaria del PPR da cui si è estratto, da dati IRDAT, il Vincolo Paesaggistico dato dall' art. 142 del Dlgs 42/2004 da cui si evince che le opere in progetto ricadono tutte all'interno dello stesso Vincolo.	132
Figura 49: Elementi della Parte Strategica del PPR FVG interessati dalle opere in progetto.	134
Figura 50: Estratto da Eagle FVG della Zonizzazione del PRGC di Erto e Casso nell'area interessata dal progetto contenuta nella Zona Omogenea F.	137
Figura 51: L'area interessata dal progetto è completamente interna al Vincolo Idrogeologico.	139
Figura 52: Estratto della zonizzazione del PAI (dati IRDAT) nell'area interessata dalle opere in progetto.	142
Figura 53: Aree a Pericolosità e Rischio idraulico (dati PGRA) nell'area interessata dalle opere in progetto. Solamente il tratto di pista di accesso al cantiere (evidenziato dall'ellisse rossa) ricade all'interno della Zona F.	145

Elenco fotografie

<i>Fotografia 1 : Foto panoramica del territorio dell'opera di presa della galleria di sorpasso esistente lungo la sponda destra del "lago residuo C".</i>	<i>18</i>
<i>Fotografia 2: Altra foto panoramica del "lago residuo C" verso la sponda sinistra con la località "La Pineda".</i>	<i>19</i>
<i>Fotografia 3: La pista di servizio che dalla S.R. 251 scende verso la sponda destra del "lago residuo C".</i>	<i>19</i>
<i>Fotografia 4: Particolare dell'imbocco del canale di sorpasso che consente il deflusso del torrente Vajont a valle della diga partendo dal "lago residuo C".</i>	<i>20</i>
<i>Fotografia 5: Il corpo di frana del Monte Toc a ridosso del corpo diga (sotto a sinistra). Sopra la chiesetta del "Colomber" posta a fianco della S.P. 251.</i>	<i>21</i>
<i>Fotografia 6: Foto aerea al di sopra del coronamento della diga del Vajont. Si notano la viabilità S.P. 251 con le gallerie in roccia, il "Ponte Canale" e lo scarico della galleria di sorpasso con il rilascio dell'acqua de torrente Vajont captata dal "lago residuo C".</i>	<i>21</i>
<i>Fotografia 7: Foto aerea al di sopra del coronamento della diga del Vajont.</i>	<i>22</i>
<i>Fotografia 8: Foto aerea con evidenziata la verticalità delle pareti della forra del torrente Vajont a valle del corpo diga.</i>	<i>22</i>
<i>Fotografia 9: Foto aerea della forra del torrente Vajont con al centro la sezione dello scarico della galleria di sorpasso che scarica in alveo la portata naturale del torrente Vajont.</i>	<i>23</i>
<i>Fotografia 10: Particolare dello scarico della galleria di sorpasso fotografato dal "Ponte Canale"</i>	<i>24</i>
<i>Fotografia 11: Foto scattata ai piedi della forra del torrente Vajont appena a valle della cascata dello scarico della galleria di sorpasso. Si nota la pista di servizio ricavata in roccia con tratti in galleria.</i>	<i>25</i>
<i>Fotografia 12: Foto scattata lungo la forra del Vajont a valle del corpo diga.</i>	<i>26</i>
<i>Fotografia 13: Foto aerea della forra del Vajont fotografata al di sopra del coronamento della diga.</i>	<i>27</i>
<i>Fotografia 14: Foto aerea della forra del torrente Vajont a valle del corpo diga. Sullo sfondo la valle del Piave con l'abitato di Longarone.</i>	<i>27</i>
<i>Fotografia 15: Il torrente Vajont nel tratto in forra che precede lo sbocco sul fiume Piave.</i>	<i>28</i>

Elenco tabelle

<i>Tabella 1: Tabella di sintesi dei volumi di scavo in roccia.</i>	58
<i>Tabella 2: Portate medie mensili per tutti gli anni di osservazione, e l'anno medio stimato.</i>	84
<i>Tabella 3: Calcolo delle portate medie giornaliere del torrente Vajont (curva di durata) ottenute sulla base dell'anno tipico stimato.</i>	85
<i>Tabella 4: Deflusso Ecologico: Articolazione numerica del fattore K in funzione delle tipologie fluviali e della superficie di bacino sotteso</i>	93
<i>Tabella 5: Deflusso Ecologico: Articolazione numerica del fattore K in funzione delle tipologie fluviali e della superficie di bacino sotteso</i>	94
<i>Tabella 6: Deflusso Ecologico: condizioni di conservazione e funzionalità.</i>	95
<i>Tabella 7: Deflusso Ecologico: determinazioni assunte per la quantificazione numerica del paramento P</i>	96
<i>Tabella 8: Zone ittologiche e corrispondenti specie di riferimento</i>	97
<i>Tabella 9: Valori del Fattore di Protezione K in funzione della tipologia del corso d'acqua.</i>	103
<i>Tabella 10: Valori del Coefficiente Temporale T.</i>	103
<i>Tabella 11: Calcolo del DMV (DE) applicando al caso in esame.</i>	110
<i>Tabella 12: Portate e volumi derivabili (curva delle durate), derivati e rilasciati.</i>	112
<i>Tabella 13: Producibilità netta annua valutata facendo riferimento al diagramma delle portate giornaliere.</i>	113
<i>Tabella 14: Definizione delle classi di stato ecologico per i corpi idrici superficiali naturali / artificiali e fortemente modificati</i>	149
<i>Tabella 15: Livelli di tutela attesi per i corpi idrici superficiali</i>	150
<i>Tabella 16: Classi di intensità di impatto per i corpi idrici superficiali</i>	151
<i>Tabella 17: Matrice del rischio ambientale per le acque superficiali</i>	151
<i>Tabella 18: Matrice del rischio ambientale per le acque superficiali</i>	152
<i>Tabella 19: Legenda delle sigle utilizzate nella compilazione della tabella di sintesi degli impatti.</i>	175

1. PREMESSA

Su incarico della ditta Welly RED Srl con sede in Sacile (PN), è stato redatto il presente Studio preliminare ambientale per l'intervento che prevede la realizzazione di una centrale idroelettrica sul torrente Vajont, con presa in galleria allo scarico del lago residuo del Vajont, subito a valle della diga, in territorio comunale di Erto e Casso (PN) al fine di ottemperare alla nota della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile – Servizio gestione risorse idriche prot. n. 0434948 / P / GEN del 16/06/2025.

La verifica di assoggettabilità a VIA (screening), viene attuata allo scopo di assicurare che, nei processi di formazione delle decisioni relative a progetti di impianti, opere o interventi, si perseguano gli obiettivi di tutela della salute e di miglioramento della qualità della vita umana, di conservazione della varietà della specie, dell'equilibrio dell'ecosistema e della sua capacità di riproduzione, in quanto risorse essenziali di vita, di garanzia della pluralità dell'uso delle risorse e della biodiversità. L'obiettivo è quello della valutazione in modo appropriato, per ciascun caso particolare, degli impatti diretti e indiretti di un progetto sull'ambiente, evidenziandone gli effetti reversibili e irreversibili delle varie componenti.

Per questo lo studio preliminare ambientale viene redatto con i contenuti riportati di seguito.

Le caratteristiche del progetto vengono considerate tenendo conto, in particolare:

- delle dimensioni del progetto;
- del cumulo con altri progetti;
- dell'utilizzazione di risorse naturali;
- dell'inquinamento e disturbi ambientali;
- del rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate.

Riguardo alla localizzazione del progetto, viene considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto del progetto, tenendo conto, in particolare:

- dell'utilizzazione attuale del territorio;
- della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
 - a) zone umide;
 - b) zone costiere;
 - c) zone montuose o forestali;
 - d) riserve e parchi naturali;
 - e) zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri;
 - f) zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE 92/43/CEE;
 - g) zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati;
 - h) zone a forte densità demografica;
 - i) zone di importanza storica, culturale o archeologica;

j) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del D.Lgs. 18/05/2001, n. 228.

Gli impatti potenzialmente significativi del progetto (caratteristiche dell'impatto potenziale) vengono considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti precedenti e anche tenendo conto:

- della portata dell'impatto (area geografica e densità della popolazione interessata);
- della natura transfrontaliera dell'impatto;
- dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto;
- della probabilità dell'impatto;
- della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Il progetto non può prescindere dal tenere saldamente in mente il ricordo di quanto accaduto il 9 ottobre del 1963, dove alle 22:39, il territorio del Vajont fu teatro di una delle più gravi tragedie della storia italiana ed europea.

Un'imponente frana di circa 270 milioni di metri cubi di roccia precipitò nel bacino artificiale, generando un'onda che superò la diga e travolse in pochi istanti i paesi sottostanti ed Erto e Casso, causando la morte di quasi duemila persone. Fu un evento devastante, che ha lasciato un dolore indelebile nei superstiti e nelle comunità di Longarone, Erto, Casso e in tutto il Paese.

A distanza di oltre sessant'anni, il Vajont resta un luogo di memoria, ma è anche la testimonianza di un'opera ingegneristica: la diga del Vajont, alta 261 metri, rimasta intatta dopo l'impatto e ancora oggi studiata da esperti di tutto il mondo.

Il nuovo assetto territoriale e le opere esistenti, offrono oggi la possibilità di essere valorizzate come impianto idroelettrico, generando energia pulita e benefici economici concreti.

Produrre energia rinnovabile è in linea più che mai con gli obiettivi europei di neutralità climatica, riducendo la dipendenza da fonti fossili.

Fa parte degli obiettivi creare valore economico e sociale, restituendo al territorio una risorsa capace di trasformare la memoria in sviluppo sostenibile.

Il Vajont, già noto a livello mondiale come caso di studio, diventerà anche un modello di riuso intelligente delle infrastrutture idrauliche, con potenziale coinvolgimento del mondo accademico, scientifico e industriale.

Il progetto idroelettrico del Vajont rappresenta un investimento strategico per il Paese:

1. *rafforza la transizione ecologica attraverso la produzione di energia rinnovabile;*
2. *genera ritorni economici stabili e sostenibili;*
3. *valorizza un sito unico al mondo, unendo memoria, ingegneria e sviluppo.*

Con il sostegno delle istituzioni pubbliche, la diga del Vajont può trasformarsi da simbolo di tragedia a motore di energia e crescita, offrendo un contributo concreto al futuro del territorio e all'indipendenza energetica nazionale.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. La Verifica di assoggettabilità a VIA – Campo di applicazione

Secondo l'allegato IV alla parte II del d.lgs. 152/2006 gli interventi in progetto appartengono a una delle tipologie progettuali che devono essere sottoposte a Verifica di Assoggettabilità a VIA, e precisamente quella citata al punto 2. Industria energetica ed estrattiva lettera m) impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 kW.

Il presente Studio Preliminare Ambientale, che rappresenta il documento centrale della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, viene redatto al fine di ottemperare a tale normativa.

2.2. Verifica di assoggettabilità a VIA – La procedura

La procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ha inizio con la presentazione del presente documento chiamato Studio Preliminare Ambientale contenente le informazioni sulle caratteristiche del progetto e sui suoi probabili effetti significativi sull'ambiente, redatto in conformità alle indicazioni contenute nell'Allegato IV-bis alla parte seconda del Dlgs. 152/2006 e s.m.i. (art. 20 del D. Lgs. 4/2008).

I contenuti dello Studio Preliminare Ambientale sono:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
 - a. la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto;
 - b. la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.
2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.
3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
 - a. i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
 - b. l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

I criteri per la Verifica di Assoggettabilità a VIA del progetto in questione tiene conto dei criteri contenuti nell'Allegato V alla parte seconda del Dlgs. 152/2006 e s.m.i.

- a. Caratteristiche dei progetti.

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

- a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;
- b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;
- c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;
- d) della produzione di rifiuti;
- e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;
- f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;
- g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

b. Localizzazione dei progetti.

Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

- a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
- b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;
- c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
 - c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
 - c2) zone costiere e ambiente marino;
 - c3) zone montuose e forestali;
 - c4) riserve e parchi naturali;
 - c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;
 - c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;
 - c7) zone a forte densità demografica;
 - c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
 - c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

c. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 dell'allegato V con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del decreto, e tenendo conto, in particolare:

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
- b) della natura dell'impatto;
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
- e) della probabilità dell'impatto;
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

3. ITER ISTRUTTORIO DEL PROGETTO, PARERI, ACCORDI E ATTIVITÀ SVOLTE

Si riepiloga sinteticamente l'iter istruttorio svolto e i pareri e accordi siglati relativi al progetto di variante presentato in data 20.07.2016 di cui al presente studio:

- con istanza di data 01.06.1996 presentata avanti la Direzione Regionale Ambiente della Regione Friuli Venezia Giulia i signori Franchi Paolo e Martini Livio di Zoldo Alto (BL) hanno chiesto in solido il rilascio di una concessione di derivazione d'acqua dal torrente Vajont a scopo idroelettrico in comune di Erto e Casso (PN), nella misura media di moduli 16,67 (1667 l/s) e massima di moduli 40,00 (4000 l/s), con un salto lordo di m 166,47 e una potenza nominale di kW 2.720,64, con rilascio delle portate turbinate in località Ponte Campelli in comune di Castellavazzo (oggi Longarone);
- nel corso dell'esame istruttorio, che ha formalmente sancito la possibilità di rilascio della concessione di derivazione con le caratteristiche illustrate dai proponenti, detta istanza è stata dagli stessi solidalmente condivisa con la società En&En S.r.l. di Belluno (provvedimento di nulla osta da parte della Regione Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e LL.PP. del 09.06.2004);
- sotto il profilo realizzativo la proposta dei sigg. Martini e Franchi, fatta propria anche dalla Srl En&En, prevedeva la realizzazione di una vasca di raccolta dello scarico esistente (galleria di sorpasso), da costruirsi esternamente e in adiacenza alla parete rocciosa in destra orografica, con lo scopo di convogliare l'acqua derivata in una condotta forzata in acciaio del diametro nominale DN 1100 sino alla centrale di produzione da installarsi in località Ponte Campelli, dopo un tracciato di circa 1500 metri con sviluppo lungo il versante fino alla posizione della centrale ubicata ai margini del fiume Piave in corrispondenza del ponte "Campelli";
- già nel corso della precedente attività progettuale la nuova compagine proponente aveva segnalato all'Amministrazione procedente la propria intenzione di sviluppare una soluzione che, tenuto conto del tempo trascorso dalla prima istanza, risultasse più adeguata rispetto agli aggiornamenti normativi intervenuti soprattutto in tema di valutazione degli impatti ambientali (comunicazione a firma della società En&En in data 03.02.2010). In conseguenza di tali indicazioni, la Regione Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e LL.PP. con propria nota n. ALPPN/2/10535/IPD/1164 del 17.02.2010 aveva comunicato agli allora soggetti istanti la sospensione della pratica in attesa del deposito della documentazione utile all'avanzamento della procedura di verifica di assoggettabilità alla Valutazione d'Impatto Ambientale (V.I.A.);
- nelle more di tali adempimenti la normativa in materia di valutazione degli impatti ambientali è stata ulteriormente aggiornata sia in sede comunitaria (direttive 2011/92/UE e 2014/52/UE), sia in sede nazionale (d.lgs. 152/2006 come da ultima modifica intervenuta con D.L. 24 giugno 2014, n. 91, convertito con legge 11 agosto 2014, n. 116), nonché in ambito regionale (legge regionale n. 11 del 29 aprile 2015).

Proprio in virtù dell'entrata in vigore della citata legge regionale n. 11/2015 e in particolare della previsione di cui al suo articolo 62, c.15, gli allora proponenti sono stati invitati (con nota del 03.06.2015 prot. n. 6468 della Regione Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente ed Energia) a depositare la documentazione utile alla verifica sulla assoggettabilità della proposta alla V.I.A. entro i termini fissati dalla norma.

Per tale adempimento, sempre nel rispetto delle previsioni del precitato articolo 62, c. 15, i proponenti hanno chiesto e ottenuto proroga per il deposito della documentazione menzionata, ciò sempre in ragione del necessario adeguamento della proposta progettuale alle sopravvenute (più restrittive) previsioni normative in materia;

- subentrata agli originari proponenti a seguito di propria nota di data 30.06.2016, ritualmente recepita dall'Amministrazione precedente (nota prot. n. 7077 del 19.07.2016), la ditta Welly RED Srl con sede in Sacile (PN) ha, pertanto, elaborato gli aggiornamenti progettuali descritti nella presente relazione e negli elaborati ad essa correlati, che vengono depositati entro i termini fissati al fine in primo luogo di contenere al massimo – ed anzi, si potrebbe dire, di eliminare in nuce – le circostanze maggiormente impattanti che caratterizzavano il progetto originariamente proposto;
- con nota in data 22.07.2016 prot. n. 0017904 la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione centrale ambiente ed energia – Servizio idrico ha comunicato l'avvio del procedimento della variante sostanziale chiedendone la pubblicazione entro il 02.09.2016;
- in data 01.09.2016 è stata presentata istanza in concorrenza da parte della ditta Dolomiti Derivazioni srl che la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia con nota prot. n. 0028171 del 26.10.2016 ha rigettato;
- in data 24.04.2018 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche – Ufficio Tecnico per le Dighe di Venezia a seguito della nota di Enel EGP 28.03.2018-0007955 ha espresso proprio parere e dettagli sull'iter autorizzativo;
- in data 20.08.2020 è stata sottoscritta convenzione per il couso delle opere con Enel Green Power Italia S.r.l. e Welly Red srl a seguito della quale in data 27.08.2020 Enel Green Power Italia ha ritirato le opposizioni al progetto; tale convenzione dettaglia anche tramite elaborati grafici gli accordi del couso delle opere anche in fase di cantiere identificando con precisione le aree;
- in data 27.09.2024 è stata accolta da parte di Enel Green Power la richiesta di proroga della convenzione del 25.08.2020 stipulata tra Enel Green Power e Welly Red srl; la citata Convenzione è stata prorogata di ulteriori sei anni con la nuova scadenza il 30.03.2029 in considerazione dell'incipienza del termine delle concessioni Enel e del fatto che parte delle opere di couso riportate nella Convenzione rientrano nel sistema Piave-Boite-Maè;
- in data 16.06.2025 con nota prot. n. 0434948 / P / GEN la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile – Servizio gestione risorse idriche ha chiesto l'attivazione della procedura di screening ambientale.

L'impianto in progetto si imposta a valle della diga del Vajont e intende sfruttare le portate fluenti attraverso la galleria di scarico del "lago residuo C", bacino naturale formatosi in seguito alla frana del monte Toc avvenuta il 9 ottobre 1963. Le portate verranno captate poco prima dello sbocco della suddetta galleria, convogliate verso la centrale di produzione tramite una condotta forzata verticale e infine rilasciate nuovamente nel tratto d'alveo del torrente Vajont che scorre a valle della diga sino alla confluenza nel fiume Piave.

Lo scarico avverrà lievemente a monte dell'attuale scarico e quindi l'impianto è puntuale senza sottensione d'alveo.

I dati caratteristici dell'impianto di progetto sono:

caratteristiche riassuntive impianto idroelettrico		
corso d'acqua	Torrente Vajont	
comuni interessati dall'impianto	Erto e Casso (PN)	
quota pelo morto superiore	605,95	(m s.l.m.)
quota asse turbina	482,60	(m s.l.m.)
salto di concessione	123,35	(m)
portata media di concessione	1,50	(m³/s)
portata massima di concessione	4,50	(m ³ /s)
portata minima di concessione	0,20	(m ³ /s)
portata rilasciata	0,050 (rilasciata per la cascata) l'impianto per come conformato non produrrà sottensione d'alveo	(m ³ /s)
potenza nominale	1.815,00	(kW)
producibilità annua	13.300,00	(MWh/anno)
n. gruppi elettromeccanici	IMPIANTO IDROELETTRICO SENZA SOTTENSIONE D'ALVEO 2 Turbine Pelton Gemelle a 6 Getti ad Asse Verticale	

4. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'impianto idroelettrico in progetto interessa l'acqua di scarico del "lago residuo C" che viene alimentato dai versanti della valle del Vajont nel tratto che precede la diga esistente e che, oltrepassata completamente in galleria la frana e il manufatto di sbarramento, si immette con un salto di circa 123 metri nella parte terminale della valle del Vajont rivolta verso Longarone; dal punto di vista amministrativo, l'impianto ricade interamente all'interno del territorio comunale di Erto e Casso, in provincia di Pordenone (PN).

L'area dell'opera di presa si ritrova entroterra, in destra idrografica e a valle del corpo diga, in corrispondenza della sezione di intercettazione della galleria di scarico del "lago residuo C", il cui imbocco è raggiungibile a partire dalla S.P. 251 percorrendo in discesa una pista sterrata di servizio esistente.

L'area della centrale idroelettrica si ritrova alla base della forra del torrente Vajont; planimetricamente all'altezza dell'attuale scarico della galleria di sorpasso che scarica la portata naturale del torrente Vajont, posto a valle dello sbarramento della diga.

Di seguito vengono riportate le aree interessate dall'intervento in progetto con le immagini che caratterizzano i luoghi.



Figura 1: Ortofoto di inquadramento generale aree di intervento



Figura 2: Ortofoto aerea dell'area di imbocco della galleria di sorpasso (esistente) e particolare dell'opera di presa della galleria di by pass



Figura 3: Ortofoto aerea dell'area della centrale idroelettrica di progetto e foto dell'attuale scarico della galleria di by pass

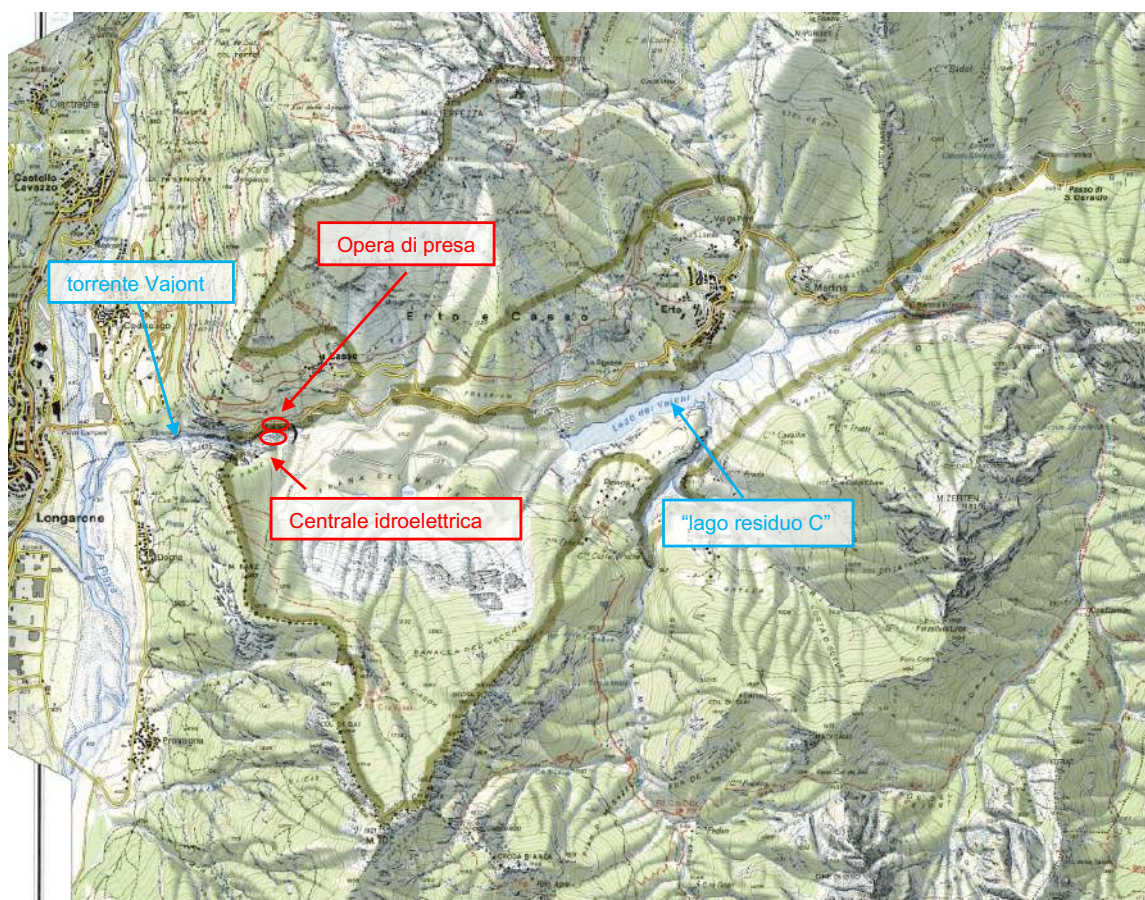


Figura 4: Inquadramento territoriale su Carta Tabacco 1:25 000 (Foglio 021)

5. STATO DI FATTO, DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Provenendo dall'abitato di Erto e percorrendo la S.P. 251, prima di imboccare la serie di gallerie stradali in roccia all'altezza della diga del Vajont, si ritrova sulla sinistra una viabilità secondaria sterrata (Fotografia 3) e tale pista scende fino a raggiungere la sponda del "lago residuo C", ovvero del serbatoio idrico più vicino al corpo di frana del Monte Toc.

In particolare la pista conduce in prossimità di un manufatto in c.a. che materializza la sezione di imbocco della galleria di sorpasso (by-pass) predisposta per il trasporto delle acque del lago formato dall'apporto idrico proveniente dai versanti della valle del Vajont a valle del corpo di frana e del corpo diga (Fotografia 4).

La galleria ha una lunghezza complessiva di circa 2400 metri e attraversa l'intero corpo di frana rimanendo in destra idrografica fino a superare il corpo diga per convogliare le acque nella sezione di scarico posta 170 metri a valle della linea del coronamento della diga (Fotografia 10).

Per l'accesso all'area dello scarico, occorre procedere entro le gallerie di servizio, scavate nella roccia durante la costruzione della diga e in epoca successiva per esigenze di controllo e manutenzione. In particolare, in destra idrografica si ritrova il percorso che collega il "Ponte Canale" e che poi, proseguendo verso valle, attraversa la sezione dello scarico a quota 601 m s.l.m.; questa ha quota di scorrimento a 605,5 m s.l.m. e pertanto la galleria interseca lo scarico al di sotto.

Proseguendo verso valle, dopo qualche decina di metri, il tratto di galleria si innesta nel percorso principale che, partendo da valle, risale il versante destro della forra del Vajont fino a interrompersi proprio in corrispondenza della galleria di sorpasso, con una porta stagna in prossimità dello scarico.

Anche in sinistra idrografica si ritrova una viabilità di servizio che risale il versante roccioso della forra del Vajont (Fotografia 12), ora in galleria, ora a mezzacosta, fino a raggiungere e a raccordarsi al “Ponte Canale” (601,5 m s.l.m.) (Foto 6, Foto 7 e Foto 9).

La forra del torrente Vajont, a valle della diga, prosegue per circa 1 km, mantenendosi sempre molto profonda e con pareti in roccia calcarea strapiombanti (Foto 14 e Foto 15); la pendenza del fondo alveo è piuttosto debole, tant'è che il dislivello monte-valle è sui 5 metri, da quota 480 a quota 475 m s.l.m. e la pendenza media risulta dell'ordine del 5‰.

Alla base della forra, sulla verticale corrispondente alla sezione dello scarico, (Fotografia 11), si ritrova un altro tratto in galleria, sempre realizzato per la costruzione della diga, il cui percorso raggiunge la cascata generata dallo scarico stesso e la supera, per poi interrompersi in alveo a una distanza di 140 metri dai piedi della diga. Nel tratto di superamento dello scarico è previsto lo scavo entro il versante roccioso del nuovo canale di scarico della centrale di produzione. Esso avrà una lunghezza di poco meno di 60 metri e collegherà direttamente il locale che ospiterà la sala macchine all'alveo del torrente Vajont; manufatto che, per come è stato posizionato in progetto (sotto la verticale dell'opera di presa), risulterà a sua volta collegato alla nuova condotta di adduzione attraverso un pozzo verticale di 123 metri circa.

Alla sommità, il progetto prevede la realizzazione dell'opera di presa, che andrà a intercettare, con una vasca di carico e dissabbiatore, le portate fluenti entro la galleria di sorpasso esistente, fino a convogliarle entro il pozzo verticale, ove verrà installata la condotta di adduzione.

Tutte le suddette opere saranno ricavate all'interno del versante roccioso attraverso operazioni di scavo in roccia - mediante diverse tipologie esecutive - e pertanto, al termine delle lavorazioni, non saranno visibili dai punti esterni di osservazione.

Seguono la planimetria di inquadramento su base CTR con i coni ottici e le relative foto scattate durante i sopralluoghi e le campagne di misura topografiche.

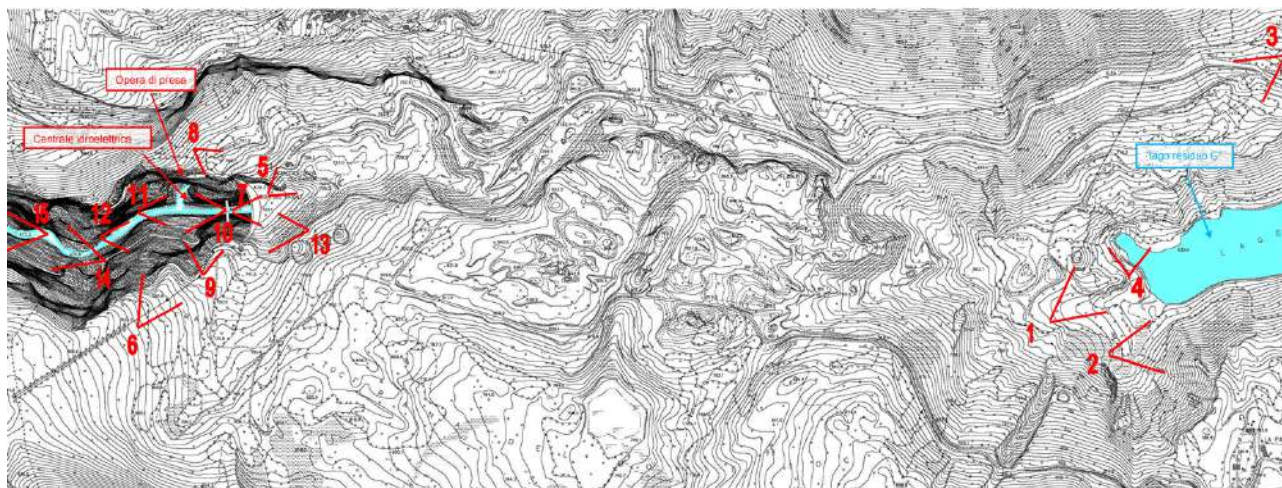
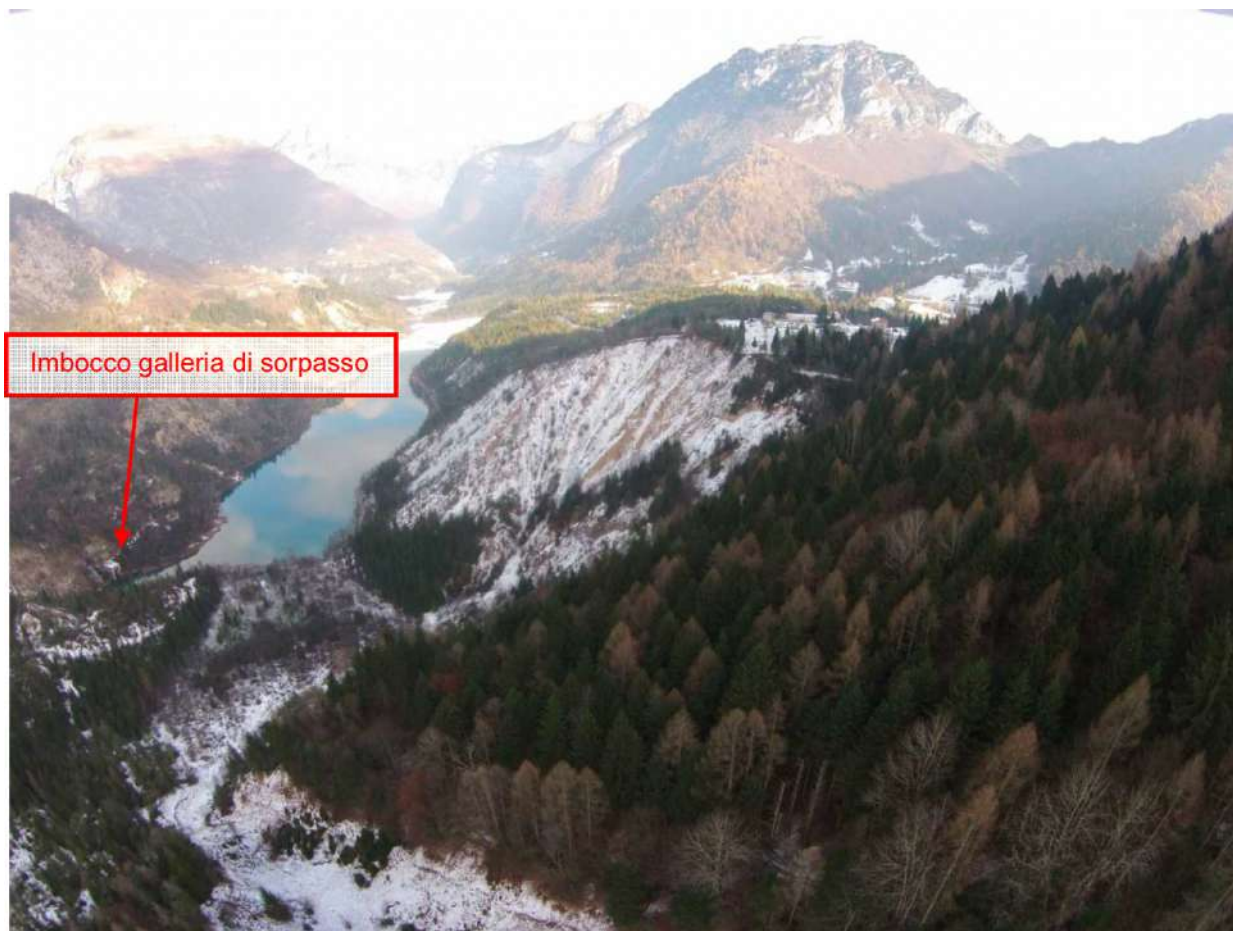


Figura 5: Planimetria con i coni ottici delle foto scattate dai luoghi



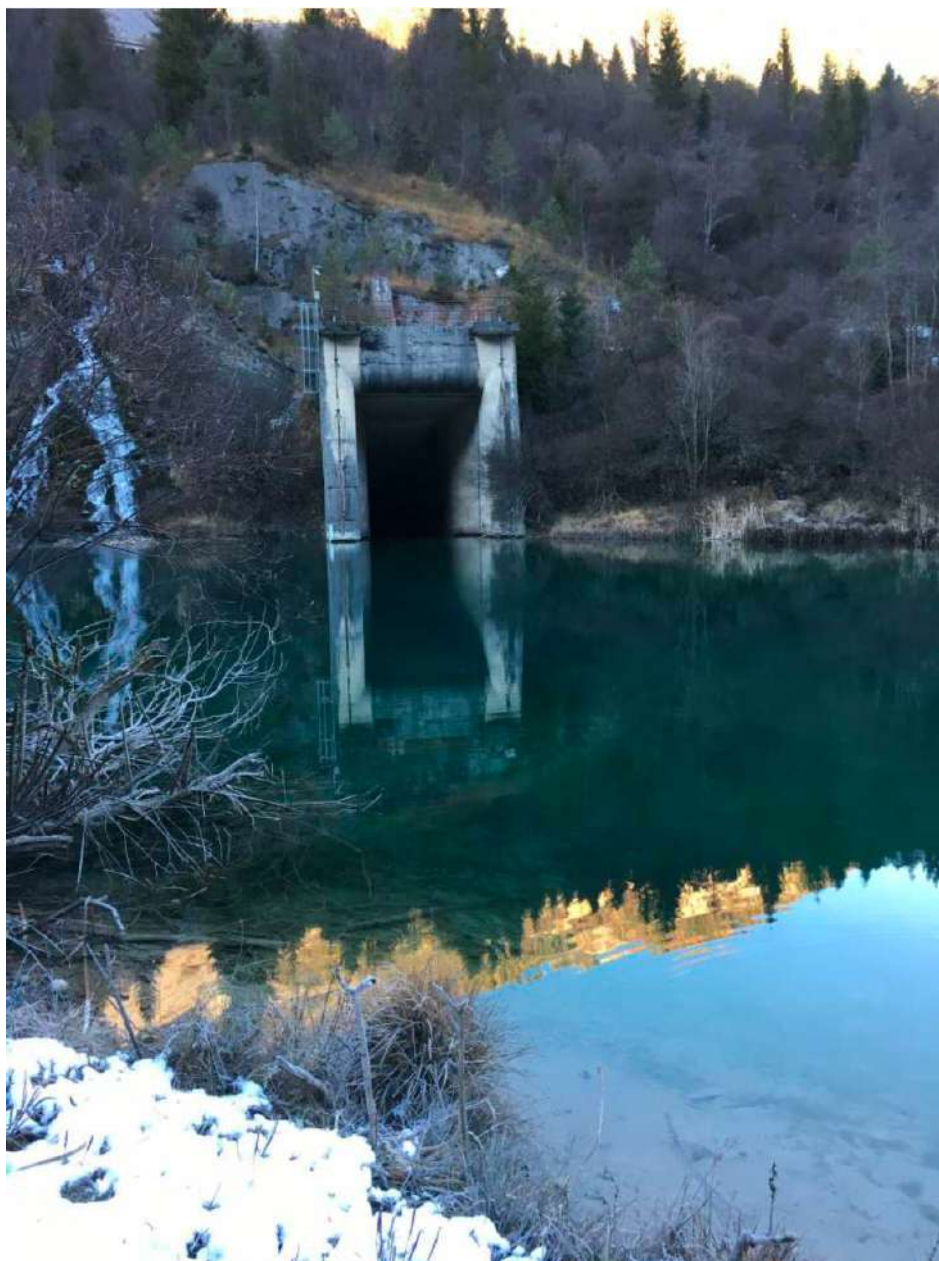
Fotografia 1 : Foto panoramica del territorio dell'opera di presa della galleria di sorpasso esistente lungo la sponda destra del "lago residuo C".



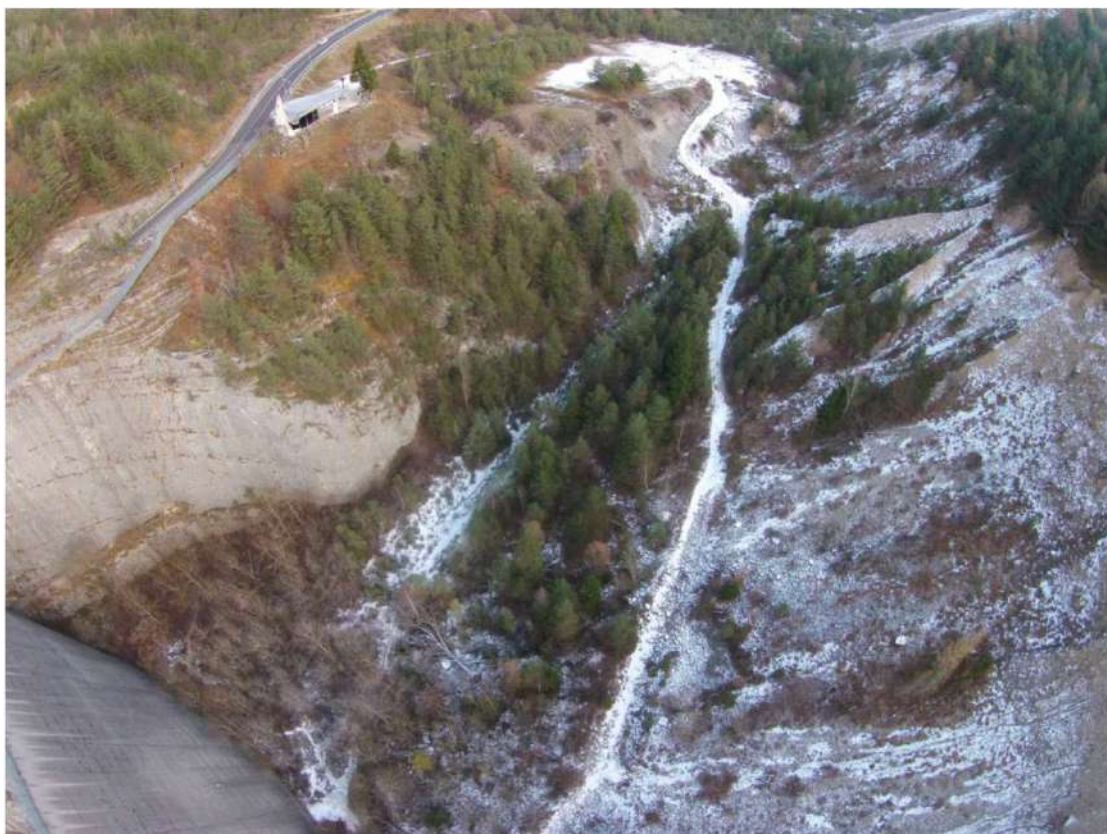
Fotografia 2: Altra foto panoramica del "lago residuo C" verso la sponda sinistra con la località "La Pineda".



Fotografia 3: La pista di servizio che dalla S.R. 251 scende verso la sponda destra del "lago residuo C".



Fotografia 4: Particolare dell'imbocco del canale di sorpasso che consente il deflusso del torrente Vajont a valle della diga partendo dal "lago residuo C".



Fotografia 5: Il corpo di frana del Monte Toc a ridosso del corpo diga (sotto a sinistra). Sopra la chiesetta del “Colomber” posta a fianco della S.P. 251.



Fotografia 6: Foto aerea al di sopra del coronamento della diga del Vajont. Si notano la viabilità S.P. 251 con le gallerie in roccia, il “Ponte Canale” e lo scarico della galleria di sorpasso con il rilascio dell’acqua de torrente Vajont captata dal “lago residuo C”.



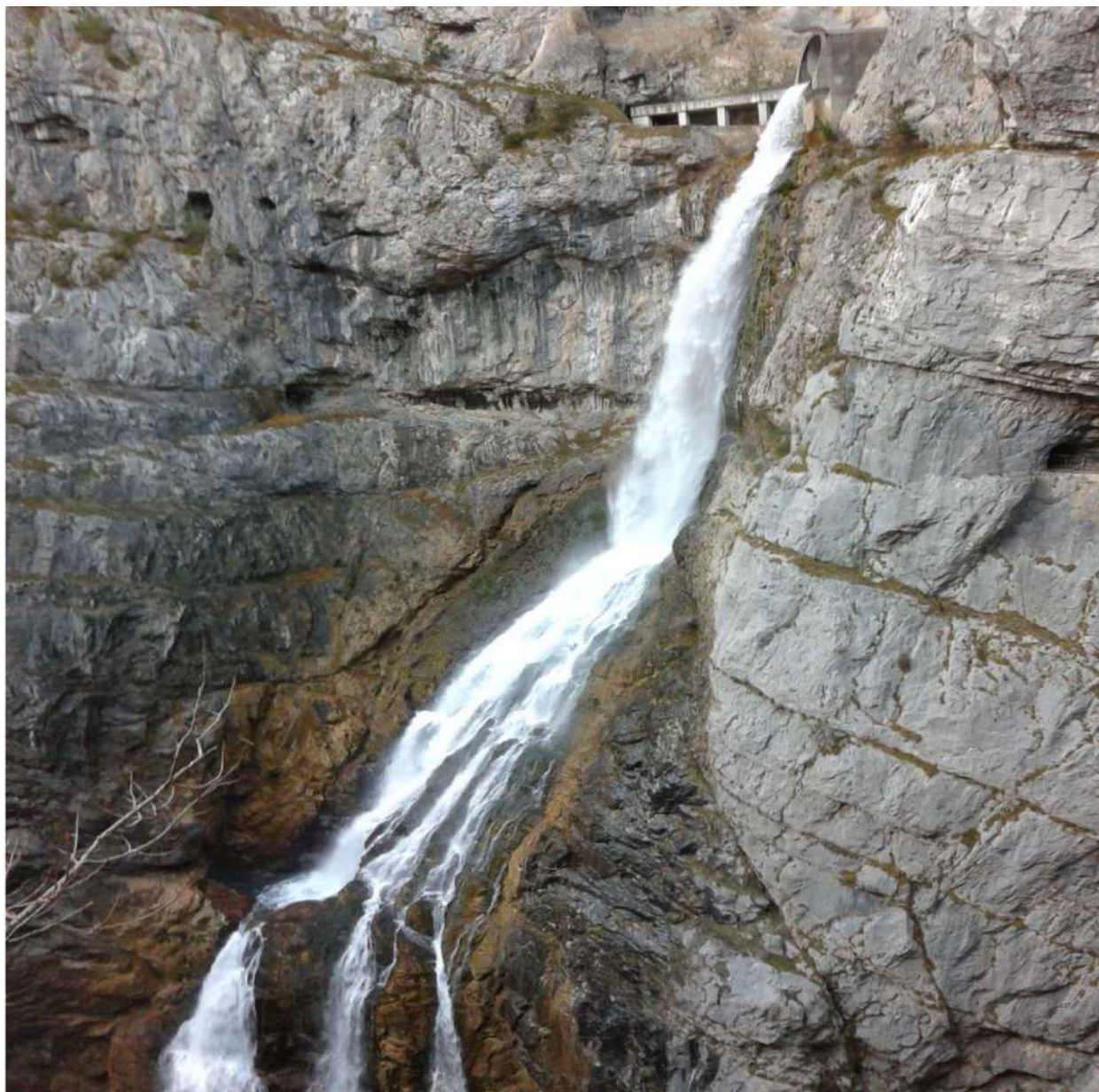
Fotografia 7: Foto aerea al di sopra del coronamento della diga del Vajont.



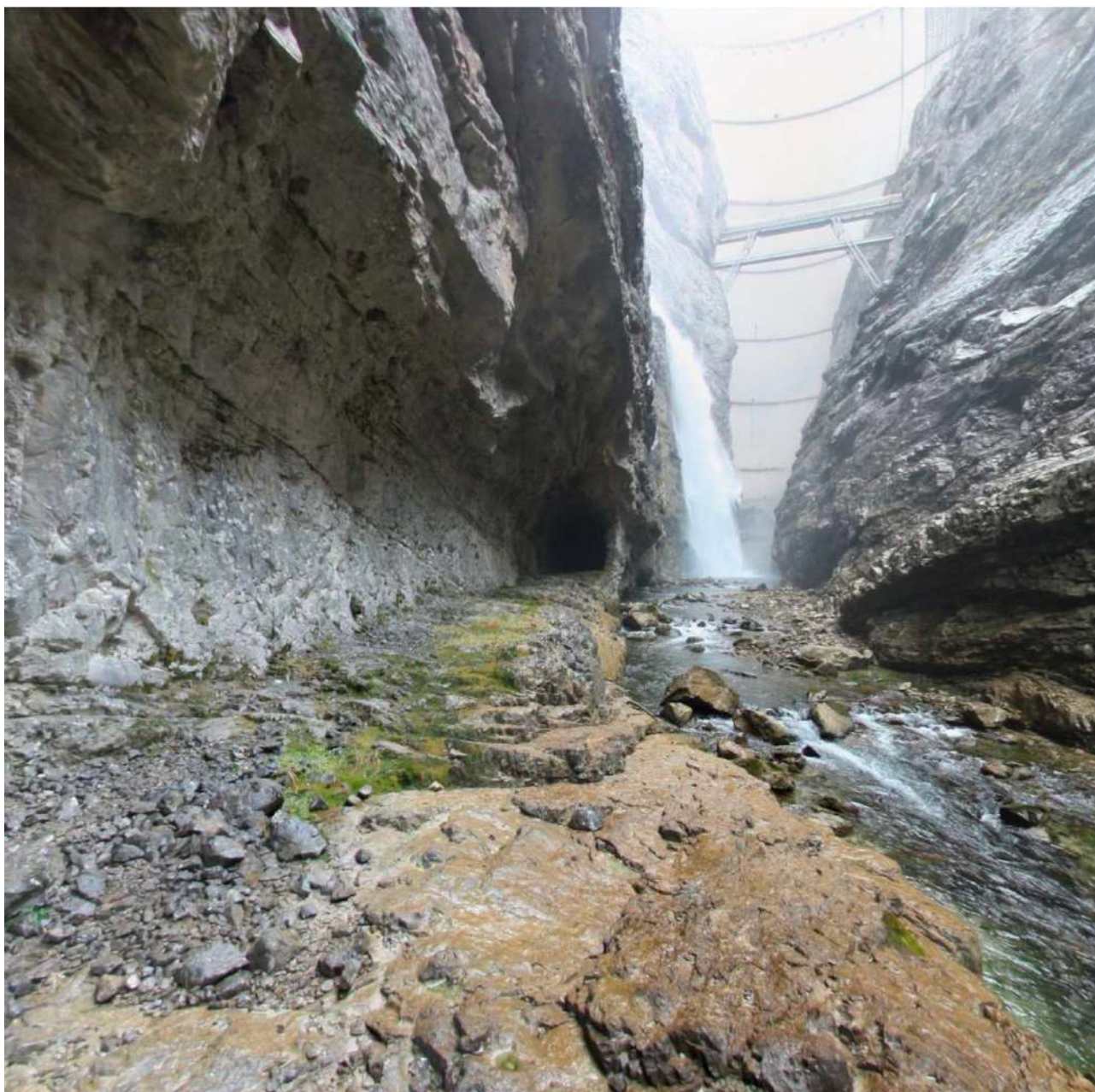
Fotografia 8: Foto aerea con evidenziata la verticalità delle pareti della forra del torrente Vajont a valle del corpo diga.



Fotografia 9: Foto aerea della forra del torrente Vajont con al centro la sezione dello scarico della galleria di sorpasso che scarica in alveo la portata naturale del torrente Vajont.



Fotografia 10: Particolare dello scarico della galleria di sorpasso fotografato dal "Ponte Canale"



Fotografia 11: Foto scattata ai piedi della forra del torrente Vajont appena a valle della cascata dello scarico della galleria di sorpasso. Si nota la pista di servizio ricavata in roccia con tratti in galleria.



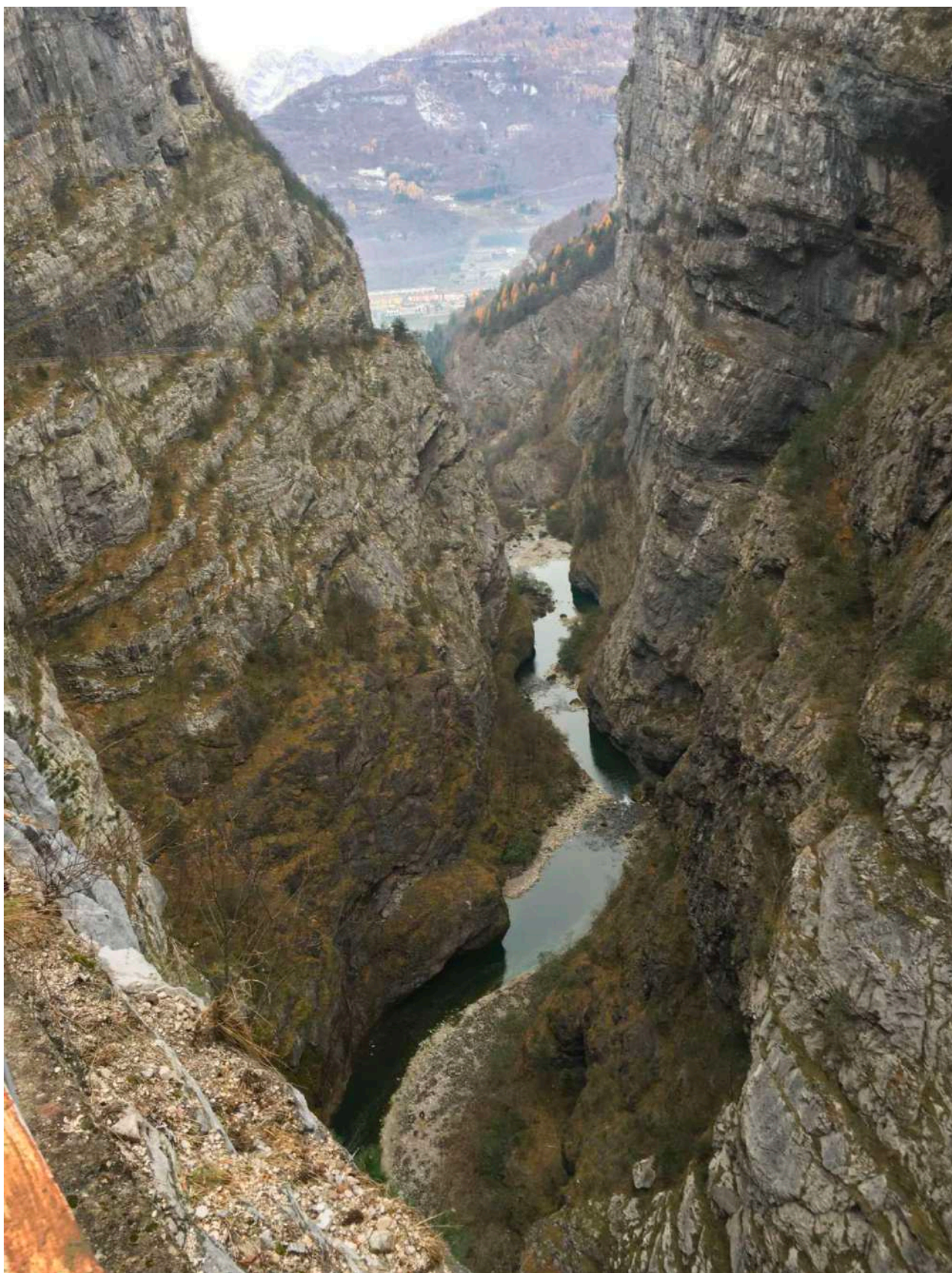
Fotografia 12: Foto scattata lungo la forra del Vajont a valle del corpo diga.



Fotografia 13: Foto aerea della forra del Vajont fotografata al di sopra del coronamento della diga.



Fotografia 14: Foto aerea della forra del torrente Vajont a valle del corpo diga. Sullo sfondo la valle del Piave con l'abitato di Longarone.



Fotografia 15: Il torrente Vajont nel tratto in forra che precede lo sbocco sul fiume Piave.

6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Le caratteristiche del progetto vengono considerate tenendo conto, in particolare:

- Caratteristiche e dimensioni del progetto;
- Utilizzo di risorse naturali;
- Cantierizzazione;
- Alternative progettuali;
- Cumulo con altri progetti;
- Inquinamento e disturbi ambientali;
- Rischio di incidenti.

La descrizione del progetto è tratta dalle relazioni e dalle tavole redatte da S.P.A.R.T.A. s.r.l. Società di Promozione Analisi Realizzo Tecnologie Avanzate, alle quali si rimanda per gli approfondimenti.

6.1. Caratteristiche generali e dimensioni del progetto

6.1.1. Il Progetto allegato all'Istanza del 1996

Con istanza del 01.06.1996, presentata avanti la Direzione Regionale Ambiente della Regione Friuli Venezia Giulia, i signori Franchi Paolo e Martini Livio di Zoldo Alto (BL) hanno chiesto in solido il rilascio di una concessione per derivare, a fini idroelettrici, dal torrente Vajont una portata massima di 40,00 moduli (4000 l/s) e medi 16,67 (1667 l/s), con opera di presa ubicata a quota 605,57 m s.l.m. e con restituzione, nel medesimo torrente, a quota 433 m s.l.m., per produrre su di un salto di m 166,47 una potenza nominale di kW 2.720,64.

Il progetto in sostanza consisteva nello sfruttare le portate che si raccolgono nel "lago residuo C" formatosi in seguito alla frana del monte Toc del 9 ottobre 1963, portate che sono poi scaricate a valle della diga da una galleria di sorpasso (by-pass) di circa 2400 m che sorpassa l'intero corpo della frana.

L'impianto ad acqua fluente in progetto prevedeva:

- la costruzione di un'opera di captazione in corrispondenza del punto di scarico della galleria di sorpasso o by-pass esterna e in aderenza alla parete rocciosa;
- la posa in opera di una condotta forzata DN1100 dello sviluppo di 1500 m circa che interessava la Regione FVG e il Veneto;
- la costruzione di un edificio centrale in prossimità dello sbocco del Torrente Vajont sul Fiume Piave in Regione del Veneto.

Secondo quanto riportato nel progetto, l'impianto in progetto, sfruttando un salto lordo utile di 164,37 m, avrebbe consentito una produzione media annua di circa 17.400.000 kWh.

6.1.2. Descrizione degli Aggiornamenti Progettuali e delle nuove opere

L'aggiornamento del progetto allegato all'istanza attuale è stato appositamente studiato, concepito e sviluppato:

- per cercare di sfruttare le infrastrutture già esistenti (gallerie...);
- per rendere sicure e agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria;

- per non interferire con il funzionamento delle infrastrutture idrauliche (galleria di scarico, diga, opere varie di proprietà di Enel);
- **ma soprattutto con l'intento di non arrecare deturpazione all'ambiente circostante e di rendere il tutto il più possibile integrato con le caratteristiche della zona in esame.**

Sulla base di questi presupposti, rispetto al progetto originale, lo schema dell'impianto è stato completamente rivisto in modo da rendere minimo l'impatto sul paesaggio ma soprattutto sull'ambiente acquatico del torrente Vajont a valle della diga.

L'impianto in progetto infatti non creerà più sottensione d'alveo, si prevede infatti che le portate siano captate poco prima dello sbocco della galleria di sorpasso o by-pass, convogliate quindi, tramite una condotta forzata posta su di un pozzo verticale, verso la centrale di produzione prevista in caverna ai piedi della forra, e infine rilasciate nel torrente Vajont all'incile del piccolo laghetto che si è formato ai piedi della diga per effetto delle acque scaricate, in destra idrografica, dalla galleria di sorpasso e, in sinistra idrografica, dallo scarico di mezzo fondo che drena le acque di falda che scendono dal Monte Toc.

Il progetto dell'impianto idroelettrico è stato sviluppato a partire da un rilievo topografico di dettaglio delle aree interessate, eseguito mediante laser scanner terrestre, rilevamento con drone e metodologie di rilievo tradizionale. Sono stati acquisiti dati ad elevata risoluzione non solo sulla valle del Vajont, la diga e le pareti rocciose, ma anche su tutte le gallerie di proprietà Enel e sulle gallerie esistenti di fondovalle. Lo stato di fatto è stato modellato tridimensionalmente attraverso software dedicati, in grado di preservare integralmente le informazioni della nuvola di punti e restituire un **LIM (Lidar Information Model)** completo e coerente con le geometrie reali. Su questa base il progetto è stato sviluppato interamente in 3D, consentendo un'accurata verifica di fattibilità, come documentato nelle tavole dello stato di fatto e di progetto.

Dal punto di vista geologico, lo studio è stato condotto a partire dalla letteratura tecnico-scientifica disponibile sul Vajont, con particolare attenzione agli aspetti geomorfologici e strutturali, alle formazioni esistenti ed interessate e alle superfici di discontinuità già riconosciute in passato. Tale analisi è stata integrata da una prima valutazione macrostrutturale delle pareti e dell'ammasso roccioso, con rilievo degli orientamenti, densità e persistenza delle fratture, nonché da una analisi geomeccanica del contesto progettuale, volta a caratterizzare resistenza, deformabilità e stabilità delle masse rocciose. L'insieme delle informazioni raccolte è stata utile alla progettazione e alla definizione delle condizioni di stabilità e delle eventuali misure di mitigazione (si rimanda a tali documenti allegati al progetto).

Per sfruttare in modo razionale la risorsa idrica il nuovo impianto è stato invece dimensionato:

- per captare una portata massima di 4,50 m³/s, leggermente maggiore a quella originariamente richiesta di 4,00 m³/s;
- in modo da rilasciare presso l'opera di captazione, soprattutto per motivi paesaggistici, una portata praticamente costante tutto l'anno di 50 l/s, sebbene l'impianto, come strutturato, non creerà sottensione di alveo e garantirà sempre la continuità idraulica.

Potendo disporre della serie quasi ventennale delle misure effettive di portata in transito nella galleria di scarico è stato possibile fare una valutazione attenta della risorsa idrica disponibile e determinare con precisione la portata di concessione (1.500 l/s) e, noto il salto lordo, la potenza di concessione valutata in 1.815,00 KW.

Come già evidenziato, volendo rendere nulli gli impatti sul paesaggio locale, il manufatto di presa verrà realizzato in caverna in adiacenza alla galleria che conduce alla porta stagna di accesso alla galleria di sorpasso e non, come previsto nel progetto originale, a ridosso della parete di roccia in corrispondenza del punto di scarico della galleria di sorpasso o by-pass.

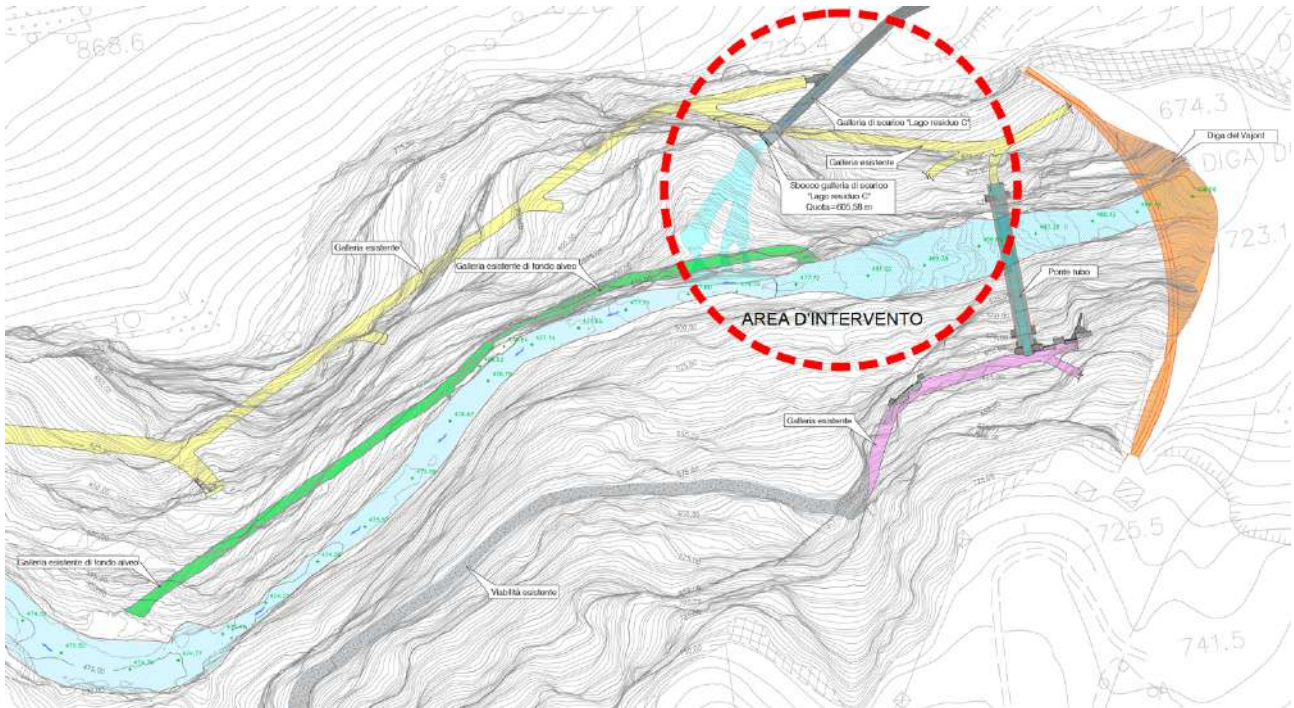


Figura 6: Planimetria allo stato di fatto delle opere esistenti

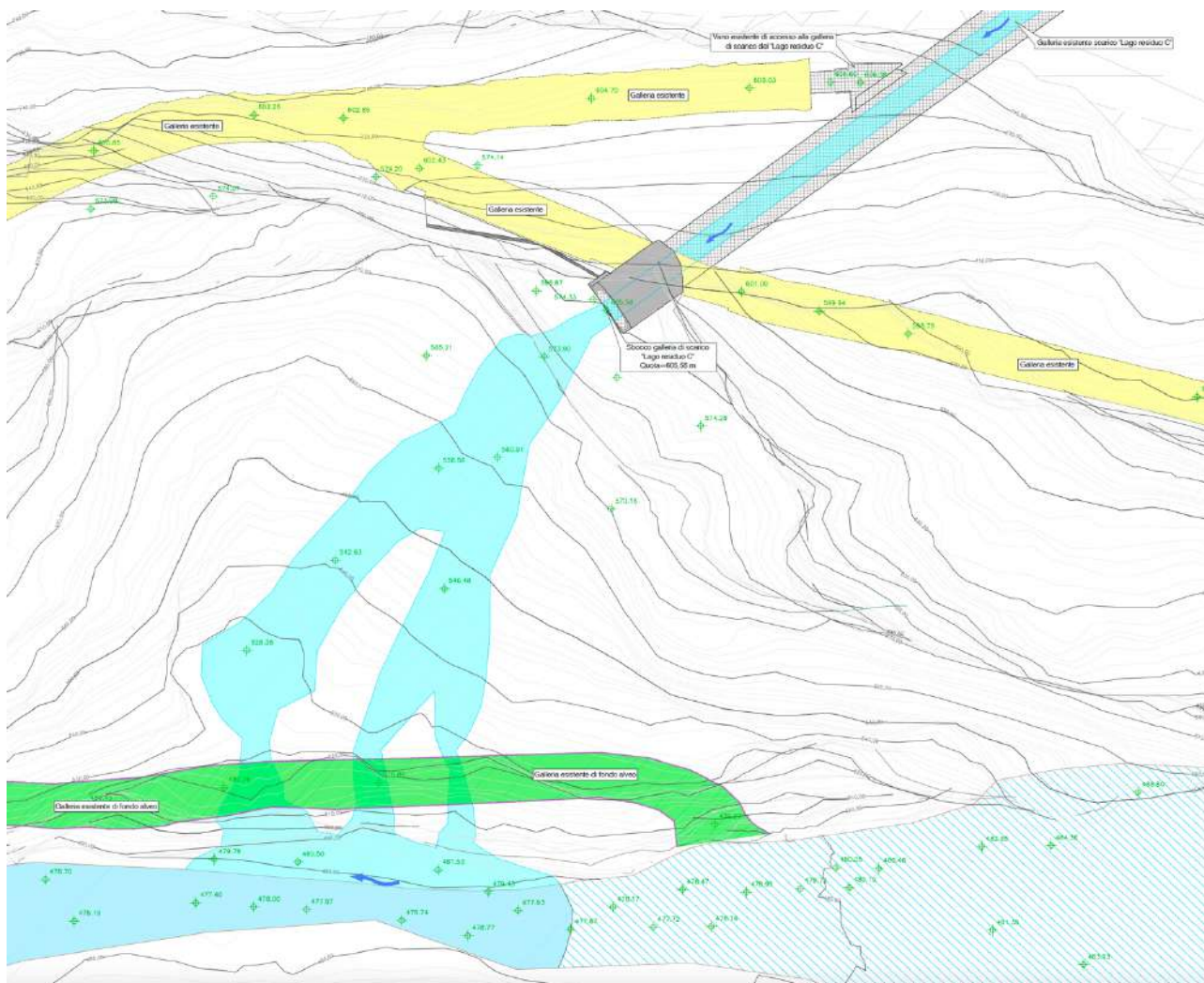


Figura 7: Planimetria allo stato di fatto delle opere esistenti con evidenziata la galleria di by pass e le gallerie di accesso (in giallo) (in verde la galleria ai piedi della forra)

L'opera di captazione, prevista a quota 604,80 m s.l.m., verrà effettuata quindi all'interno della galleria a 40 m circa dallo sbocco sulla forra; la presa, attraverso tre luci disposte ortogonalmente rispetto l'asse della galleria, di dimensioni 3 x 1,5 m, luci che saranno presidiate da tre paratoie piane ad azionamento oleodinamico, consentirà la derivazione della portata. Lungo la soglia di imbocco verrà posizionata una griglia metallica leggermente inclinata (10-15°) con lo scopo di evitare l'entrata del materiale grossolano, soprattutto residui vegetali (rami, fogliame, alberi...).

Per rendere funzionale l'opera sarà necessario, nella zona antistante la presa, risagomare il fondo della galleria in modo da creare una vasca di calma per rallentare e quindi captare l'acqua in arrivo dalla galleria di sorpasso: in particolare la geometria del sistema è stata studiata in modo che l'acqua, per portate in arrivo non superiori a 12-15 mc/s, si immetta nella vasca attraverso un piccolo salto che favorirà un rallentamento rapido e localizzato della corrente.

La vasca ad andamento degradante avrà uno sviluppo di 18 m circa, e una profondità media, rispetto il fondo della galleria, di 2,4 m, sarà inoltre dotata sul fondo di due bocche sghiaiatrici (quota 603,70 m s.l.m.) che immetteranno direttamente all'interno del manufatto dissabbiatore.

Le luci saranno presidiate da due paratoie piane (dimensione 1,0 x 0,5 m) per:

- ✓ permettere l'allontanamento delle sabbie o ghiaie che si andranno a depositare (operazioni di sghiaimento e pulizia);
- ✓ per poter mettere in secca il tratto terminale della galleria di sorpasso (per portate in arrivo inferiori a 7-8 mc/s) e quindi permettere al personale l'accesso in sicurezza all'area di presa (lato galleria) per eventuali operazioni di manutenzione della struttura.

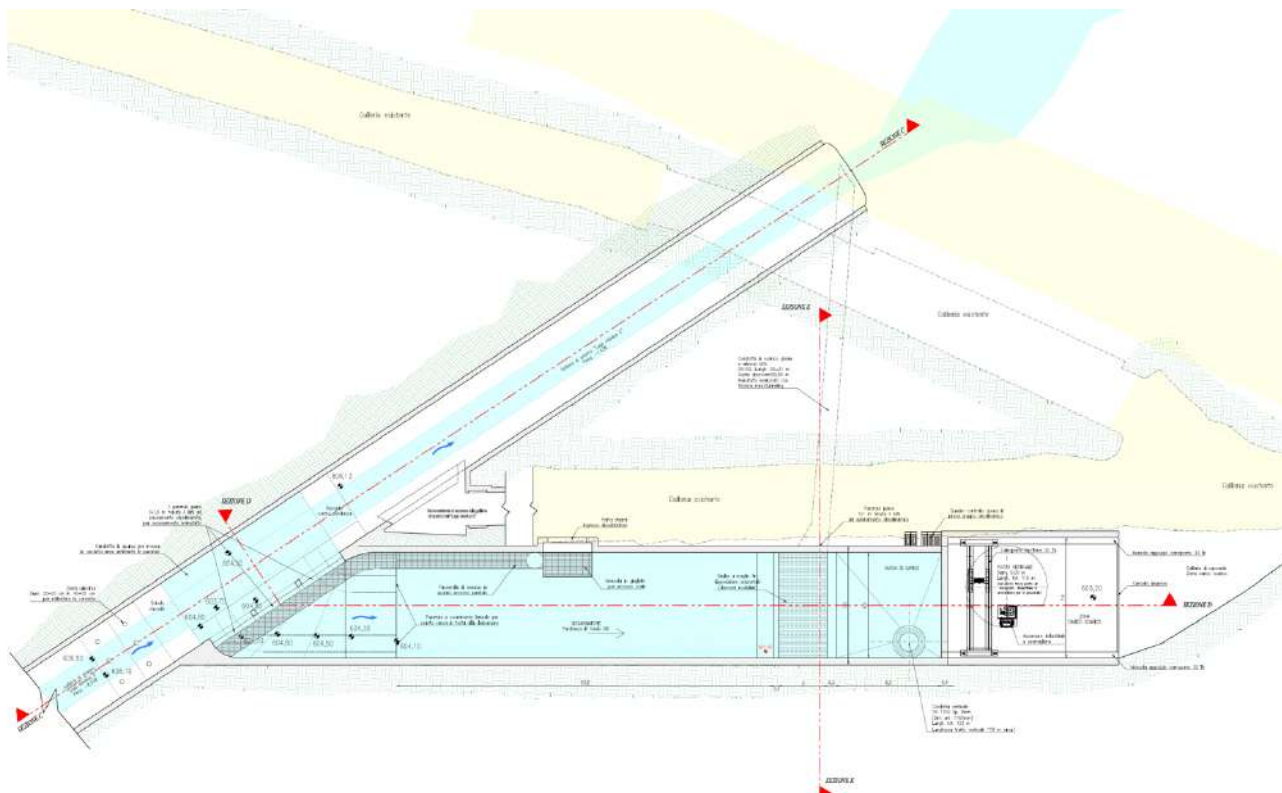


Figura 8: Planimetria di progetto dell'opera di presa che si innesta nella galleria di by pass e utilizza le gallerie esistenti di accesso (in giallo)

La portata in ingresso all'opera di presa sarà regolata dal sistema di controllo che, attraverso le letture degli idrometri e dei misuratori di portata posti in galleria e all'interno del manufatto, andrà ad agire sul grado di apertura delle spine delle macchine di centrale e contemporaneamente sul grado di apertura delle paratie a presidio dell'opera di presa in modo da limitare a un massimo di 4,5 m³/s la portata massima in ingresso (portata massima di concessione).

Presso l'opera di presa si potranno determinare tre possibili configurazioni di funzionamento:

1. Portata a monte dell'opera di captazione inferiore a 0,2 mc/s;

Il sistema di controllo determinerebbe la chiusura delle paratoie a presidio dell'opera di captazione, in quanto le portate derivate non sarebbero sufficienti a far funzionare in modo corretto le turbine in centrale. La portata in arrivo verrebbe totalmente rilasciata sulla forra attraverso lo sbocco della galleria di sorpasso.

2. Portata a monte dell'opera di captazione maggiore di 0,2 mc/s e minore di 4,5 mc/s;

*Con portate in arrivo maggiori di 0,2 mc/s e minori di 4,5 mc/s tutta l'acqua in arrivo verrebbe intercettata dall'opera di presa e convogliata verso il manufatto dissabbiatore-vasca di carico. In questa configurazione il tratto terminale della galleria di sorpasso cesserà di essere alimentato dalle portate del lago residuo. **Comunque in ogni condizione il sistema di captazione garantirebbe, attraverso la luce a battente presente all'interno del dissabbiatore, il rilascio di una portata costante tutto l'anno sulla forra di 50 l/s.***

3. Portata a monte dell'opera di captazione maggiore di 4,5 mc/s;

Con portate in arrivo maggiori di 4,5 mc/s presso l'opera di presa si instaurerebbe un livello tale per cui quota parte dell'acqua in arrivo comincerebbe a defluire verso lo sbocco della galleria di sorpasso, rimpinguando la portata di 50 l/s rilasciata sulla forra direttamente dal dissabbiatore attraverso il canale di scarico. La limitazione delle portate in ingresso all'opera di derivazione e il rispetto del valore massimo di portata di concessione (4,50 m³/s) sarà affidata al sistema di controllo che, sulla base delle letture della strumentazione (idrometri, stratigrafi...) posizionata presso il nodo idraulico dell'opera di presa, determinerà la chiusura parziale o all'occorrenza totale della paratoia posta a presidio dell'imbocco al dissabbiatore. Tale sistema garantirà pertanto, oltre alla corretta gestione del nodo idraulico, soprattutto il rispetto dei termini di concessione.

L'acqua captata dall'opera di presa laterale posta appunto in galleria si immetterà quindi nel sistema dissabbiatore-vasca di carico realizzato interamente in caverna.

Il manufatto, di pianta rettangolare, avrà una larghezza utile di 6,5 m, uno sviluppo longitudinale complessivo di 40 m circa e una altezza variabile da 6 a 9,5 m.

Nel suo complesso il manufatto risulterà essere composto:

- da una zona di raccordo con l'opera di presa;
- dal dissabbiatore;
- da una vasca di carico.

La zona di raccordo con l'opera di presa presenterà uno sviluppo longitudinale di circa 8,0 m, sarà caratterizzata da fondo leggermente degradante che avrà il compito di rallentare progressivamente la velocità della corrente in arrivo.

Seguirà poi il dissabbiatore caratterizzato da uno sviluppo di 23 m circa e dotato di un fondo degradante per raccogliere i sedimenti che verranno periodicamente allontanati tramite l'azionamento di una saracinesca a comando oleodinamico posta a presidio della luce di scarico: l'acqua in uscita sarà convogliata su un canale di scarico (diametro 1 m) il cui sbocco è previsto direttamente sulla forra in asse con lo scarico della galleria di sorpasso a una quota di 600 m circa.

Attraverso il canale di scarico sarà rilasciata una portata costante tutto l'anno di circa 50 l/s per mantenere, anche se su scala più ridotta, la cascata attualmente generata dall'acqua in uscita dalla galleria di sorpasso: la portata sarà rilasciata attraverso una luce fissa posta in adiacenza alla paratoia dissabbiatore.

La luce di efflusso, di dimensioni 20 x 8 cm, funzionerà a battente a carico praticamente costante e sarà ricavata su di una piastra di acciaio (sp. 1 cm) che andrà a chiudere un foro rettangolare ricavato sulla parete del dissabbiatore di 40 x 20 cm: in tal modo la luce risulterà facilmente adattabile qualora le Autorità Competenti richiedessero il rilascio di una portata maggiore ai 50 l/s previsti nel progetto.

La piena funzionalità della luce sarà garantita:

- dalla sua posizione, prevista a 50 cm dal fondo per evitare in tal modo che materiale o sabbie possano provocare nel tempo l'ostruzione;
- dal sensore di livello sabbie e ghiaie che monitorerà in continuo lo stato del dissabbiatore: il sistema di controllo, qualora rilevasse sul fondo un livello delle ghiaie superiore a 30 cm, azionerebbe il ciclo di autopulizia per prevenire possibili ostruzioni della luce.

L'accesso al dissabbiatore sarà garantito da una porta stagna di dimensioni indicative 2,4 x 3 m e da un sistema di scale e passerelle interne in grigliato che permetteranno di raggiungere agevolmente le parti sensibili del manufatto.

Il dissabbiatore risulterà contiguo alla vasca di carico, da cui si dipartirà la condotta forzata, e ne risulterà separato tramite una soglia sagomata in c.a. (quota ciglio 605,25 m s.l.m.).

L'accesso dell'acqua alla vasca di carico avverrà attraverso un sifone al cui interno verrà posizionata una griglia orizzontale a maglie fini per evitare l'ingresso di foglie o altro materiale che potrebbe danneggiare le turbine in centrale; la griglia risulterà autopulente e la pulizia sarà gestita da un sistema automatico di controllo sulla base delle misure di livello differenziale del pelo libero dell'acqua a monte e valle della briglia (*qualora si dovesse rilevare una differenza accentuata dei livelli il sistema di controllo determinerebbe il fuori servizio dell'impianto e la successiva apertura della paratoia di scarico del dissabbiatore: in tal modo il materiale flottante che determinava l'ostruzione della griglia cadrebbe per gravità e sotto il peso dell'acqua sul fondo del dissabbiatore per essere poi eliminato attraverso il canale di scarico*).

La portata massima che accederà alla camera di carico dovrà essere pari alla portata massima di concessione, ossia di 4,5 m³/s.

La quota del pelo libero all'interno della vasca di carico risulterà essere costante per le diverse condizioni di carico e ciò sarà garantito dalla regolazione dell'apertura del distributore della turbina in centrale e favorito dalla capacità di invaso del manufatto (240 mc).

Poiché per scelta progettuale il pelo libero nella vasca di carico è stato fissato alla quota di 605,95 m s.l.m., la geometria del sistema sarà tale che l'efflusso tra il dissabbiatore e la vasca di carico avverrà con uno stramazzo rigurgitato.

La vasca di carico avrà dimensioni in pianta 6,5 x 6,5 m tali da garantire un carico idraulico il più possibile costante (5,6 m) o comunque tale da non far insorgere, all'interno della tubazione, la formazione di bolle d'aria.

L'imbocco della condotta è previsto sul fondo della vasca e risulterà essere opportunamente sagomato per ridurre le perdite di carico localizzate.

La condotta verrà messa in opera lungo un pozzo verticale dello sviluppo di 120 m circa, pozzo che sarà realizzato con la tecnica del Raise Boring.

La condotta forzata da porre in opera verrà realizzata con tubazioni in acciaio DN1100 spessore minimo di 8 mm e sarà caratterizzata da uno sviluppo complessivo di 125 m.

Attiguo al manufatto vasca di carico sarà realizzato un vano dove troverà posto il pozzo verticale di accesso alla centrale in caverna.

Come per l'opera di presa la scelta progettuale di realizzare un pozzo è nata dalla volontà di cercare di sfruttare nel modo più razionale le infrastrutture già esistenti; l'alternativa progettuale sarebbe stata quello di realizzare ex-novo la viabilità sul greto del torrente, intervento che avrebbe permesso di sfruttare in parte le gallerie già presenti ma che avrebbe comportato la formazione di nuovi tratti di strada, in parte in galleria, per uno sviluppo di circa 1.200-1.300 m.

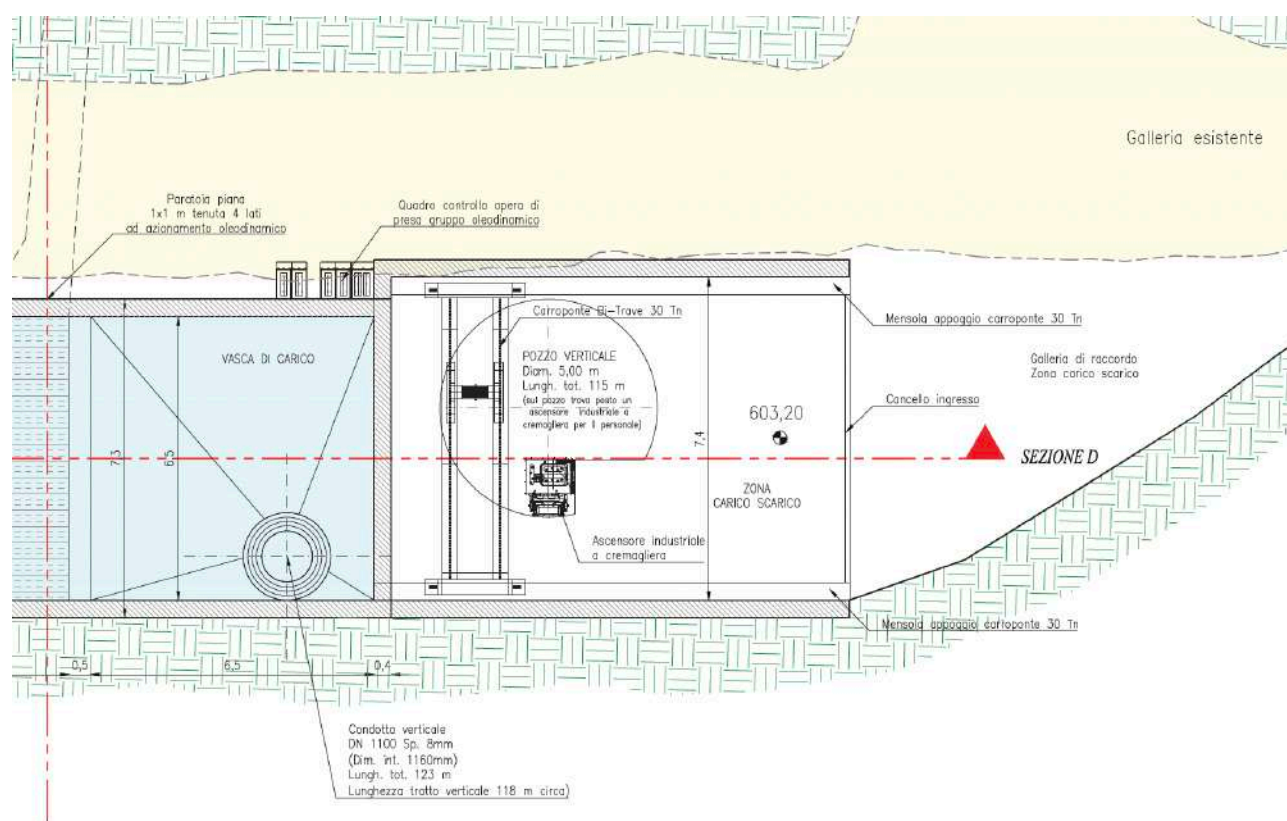


Figura 9: Planimetria di progetto dell'opera di presa che evidenzia condotta verticale e pozzo

Il pozzo del diametro di 5 m verrà realizzato con la tecnica del Raise Boring e sarà messo in sicurezza con l'utilizzo di chiodature e la stesa di spritz beton.

Per permettere un accesso agevole al pozzo ai mezzi che opereranno nell'impianto, il vano che lo ospiterà avrà una dimensione in pianta di 10,5 x 7,4 m ed una altezza utile di 6,8 m e sarà collegato direttamente alla galleria principale (sez. 4 x 4 m) di accesso all'area: per permettere ai mezzi in arrivo una facile manovrabilità, poco prima dell'accesso al vano è prevista una leggera risagomatura della galleria. Il vano sarà dotato di un carroponte da 30 tn per permettere la movimentazione anche delle opere maggiormente ingombranti e pesanti (alternatori).

Sul pozzo troverà posto anche un piccolo ascensore a cremagliera per consentire al personale, in tutta sicurezza, di accedere alla centrale di produzione.

La centrale di produzione sarà realizzata in caverna e risulterà accessibile, come già evidenziato, dal pozzo verticale e anche da una galleria a sezione rettangolare che dovrà essere realizzata in derivazione dalla galleria esistente (4 x 4 m) che costeggia in destra idrografica il greto del torrente Vajont, galleria che per l'appunto è stata costruita in occasione della realizzazione della diga.

La costruzione della galleria di accesso, caratterizzata da una sezione 4 x 4 m e uno sviluppo di circa 80 m, risulterà essere indispensabile sia per permettere la costruzione della centrale in caverna sia per poter poi allontanare il materiale di smarino che deriverà dalla formazione del pozzo di carico e del pozzo per la posa della condotta forzata.

Una volta completato l'impianto e dismessa quindi la pista di cantiere a fondo valle, l'accesso diretto alla centrale potrà avvenire solo attraverso il pozzo e non più attraverso la galleria di accesso alla centrale.

La centrale di produzione, come anche la galleria di accesso, verranno realizzati con metodi di scavo tradizionali e con l'impiego di dinamite.

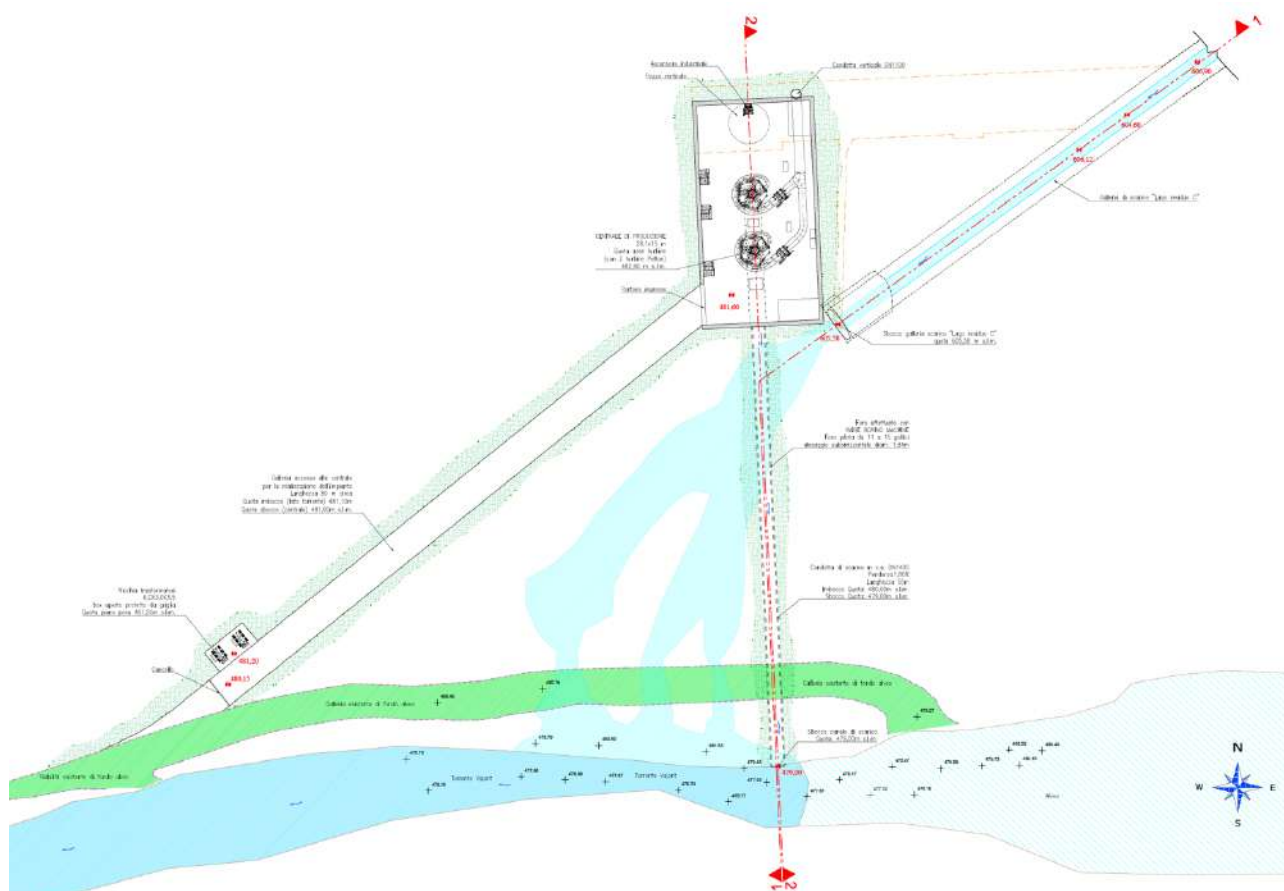


Figura 10: Planimetria di progetto della centrale con galleria di accesso, pozzo verticale e galleria di scarico (in verde la galleria esistente)

La centrale avrà dimensioni finite in pianta di 27,10 x 14 m e presenterà un soffitto a cupola caratterizzato da un'altezza massima di 10 m.

Per razionalizzare l'utilizzazione delle risorse idriche del bacino del torrente Vajont il progetto prevede l'utilizzo di due turbine Pelton a 6 getti con accoppiato un alternatore ad asse verticale della potenza di 3.000 KVA (6,3 KV) raffreddato ad acqua.

L'acqua in uscita dalle giranti verrà convogliata su di un canale, realizzato sulla fondazione della centrale, caratterizzato da una larghezza di 2 m ed una altezza 1,3 m, canale che si collegherà poi, a quota 480 m s.l.m. con la condotta di scarico in calcestruzzo circolare DN 1400.

La condotta, caratterizzata da una lunghezza di circa 55 metri, scaricherà quindi l'acqua sul torrente Vajont a quota 479 m s.l.m. all'incile del piccolo laghetto, formatosi ai piedi della diga, alimentato dalle acque che fuoriescono dalla galleria di by-pass in destra e dalla galleria di scarico di mezzo fondo della diga in sinistra (evitando in tal modo sottensione di alveo).

L'opera di scarico verrà realizzato con la tecnica del Raise Boring, procedura che prevede dapprima la formazione di un foro pilota e successivamente l'alesatura fino al diametro di progetto.

Sulla centrale troveranno posto, naturalmente oltre alle turbine, tutti i quadri elettrici di servizio (BT e MT), e il sistema di controllo dotato anche della modalità di collegamento telefonico di allarme e trasmissione dati, i trasformatori invece, come già fatto notare, verranno collocati in una apposita nicchia all'imbocco della galleria di ingresso alla centrale.

I due trasformatori da 3.150 KVA verranno invece posizionati, per ragioni di sicurezza, in una apposita nicchia (6x3x3,5 m) realizzata all'imbocco (lato torrente) della galleria di accesso alla centrale.

In centrale verrà realizzato anche un apposito locale sopraelevato dove verranno installati i sistemi di controllo locale.

La sala macchine, ospiterà un carroponete (30 tn) per permettere la movimentazione delle apparecchiature più pesanti, e sarà equipaggiata di impianti di illuminazione interna ed esterna, tutti dotati di messa a terra secondo la normativa vigente.

Seguono le immagini più significative del progetto, rimandando alle tavole grafiche allegate per ogni ulteriore dettaglio.

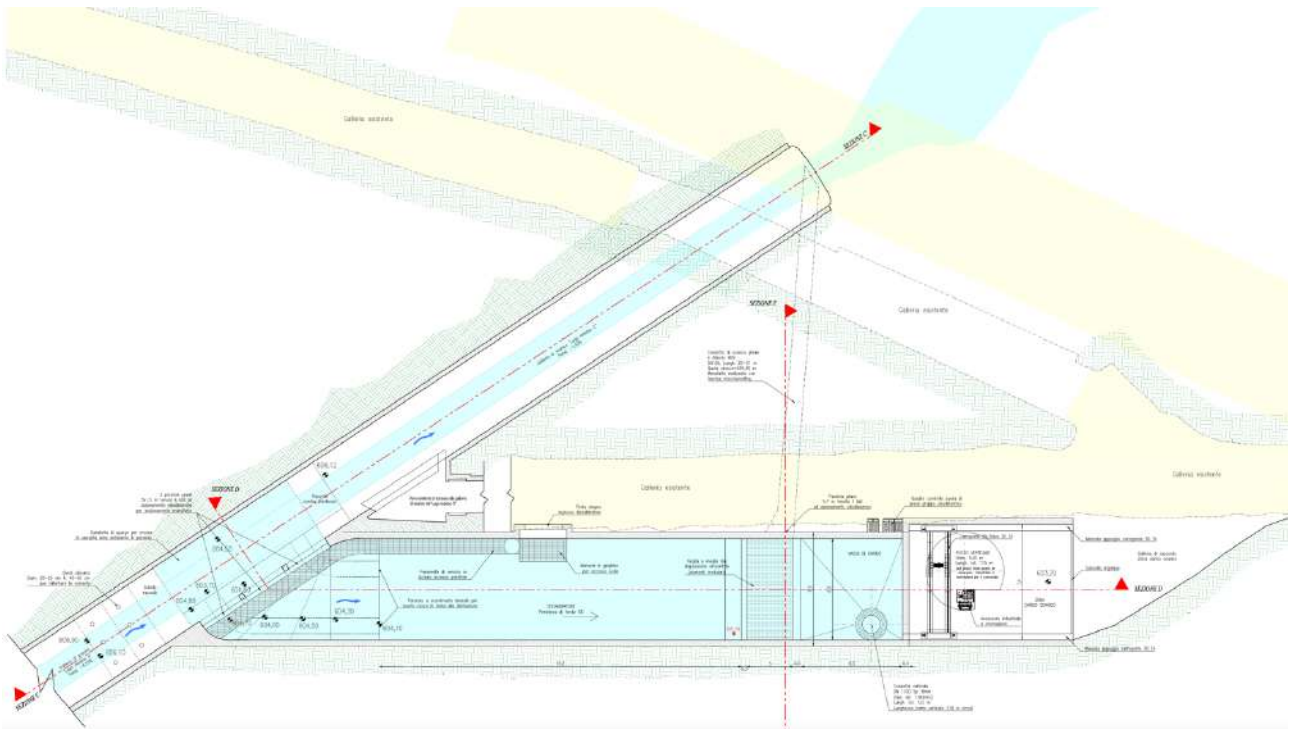


Figura 11: Planimetria particolareggiata dell'opera di presa: in primo piano il tratto terminale della galleria di sorpasso e l'opera di captazione dell'impianto in progetto.

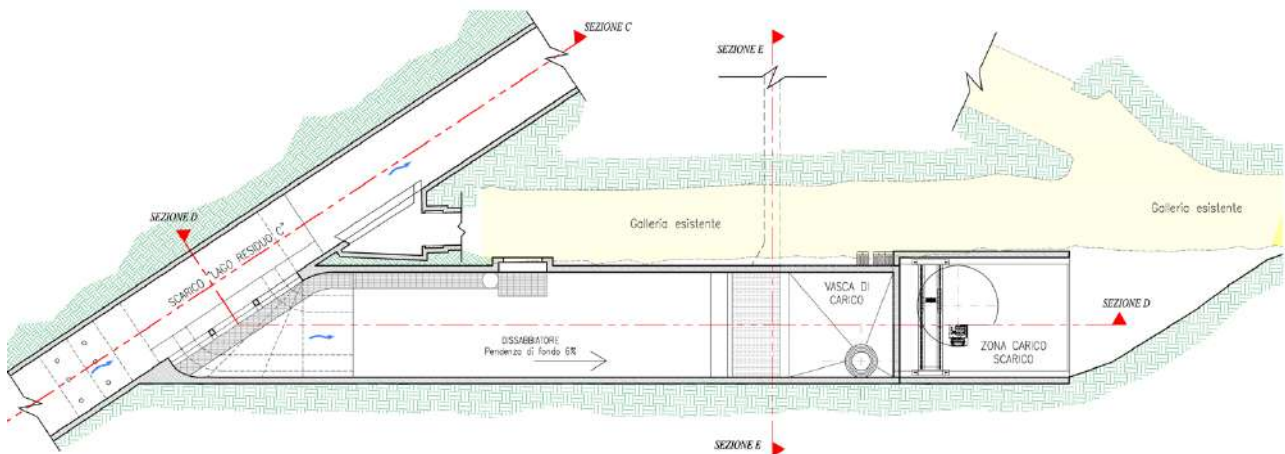


Figura 12: Planimetria particolareggiata dell'opera di presa: in primo piano il tratto terminale della galleria di sorpasso e l'opera di captazione dell'impianto in progetto.

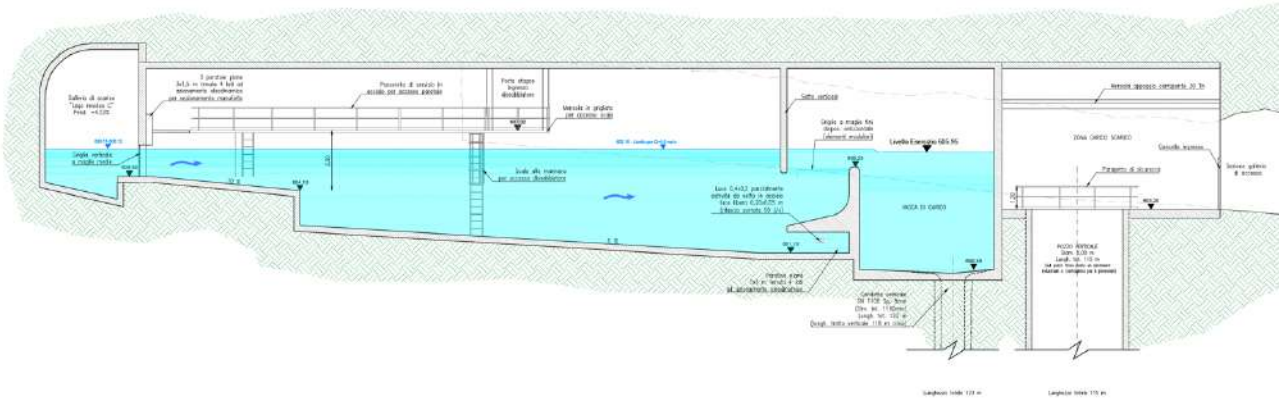


Figura 13: Sezione di dettaglio del manufatto di captazione: si possono notare l'opera di presa in galleria, il dissabbiatore e la vasca di carico da cui si sviluppa la condotta forzata su pozzo verticale.

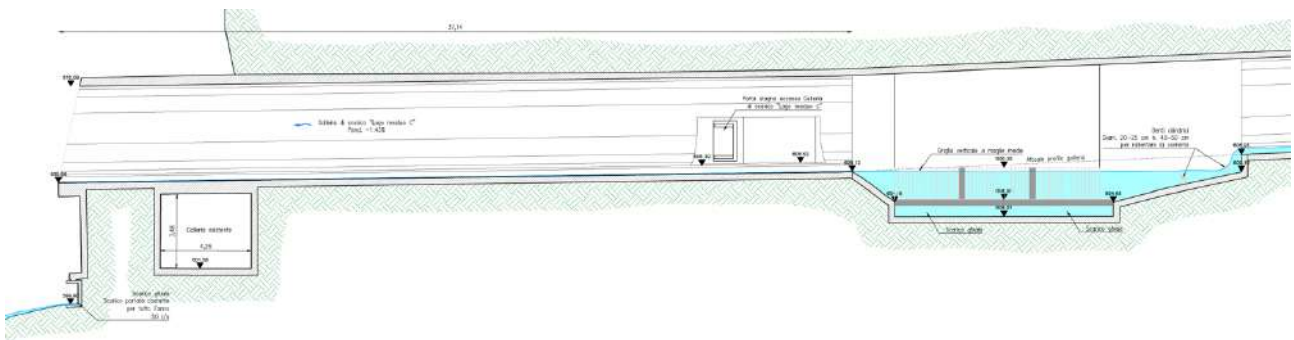


Figura 14: Sezione di dettaglio della presa sulla galleria di by-pass.

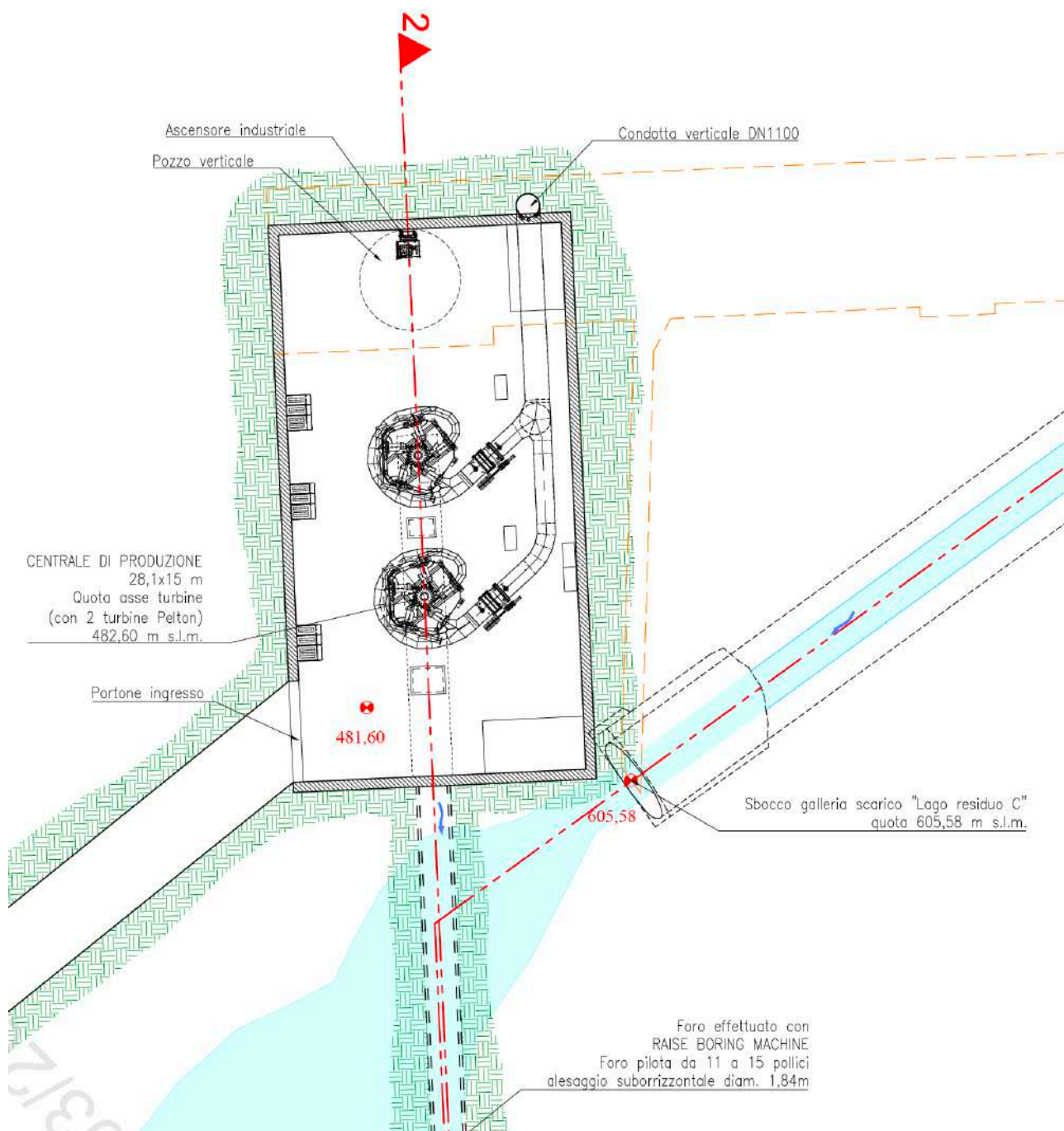


Figura 15: Pianta dell'edificio centrale: si può notare il pozzo verticale di accesso all'edificio ($D = 5\text{ m}$), il pozzo della condotta forzata DN1100, la condotta di scarico e la galleria di accesso.

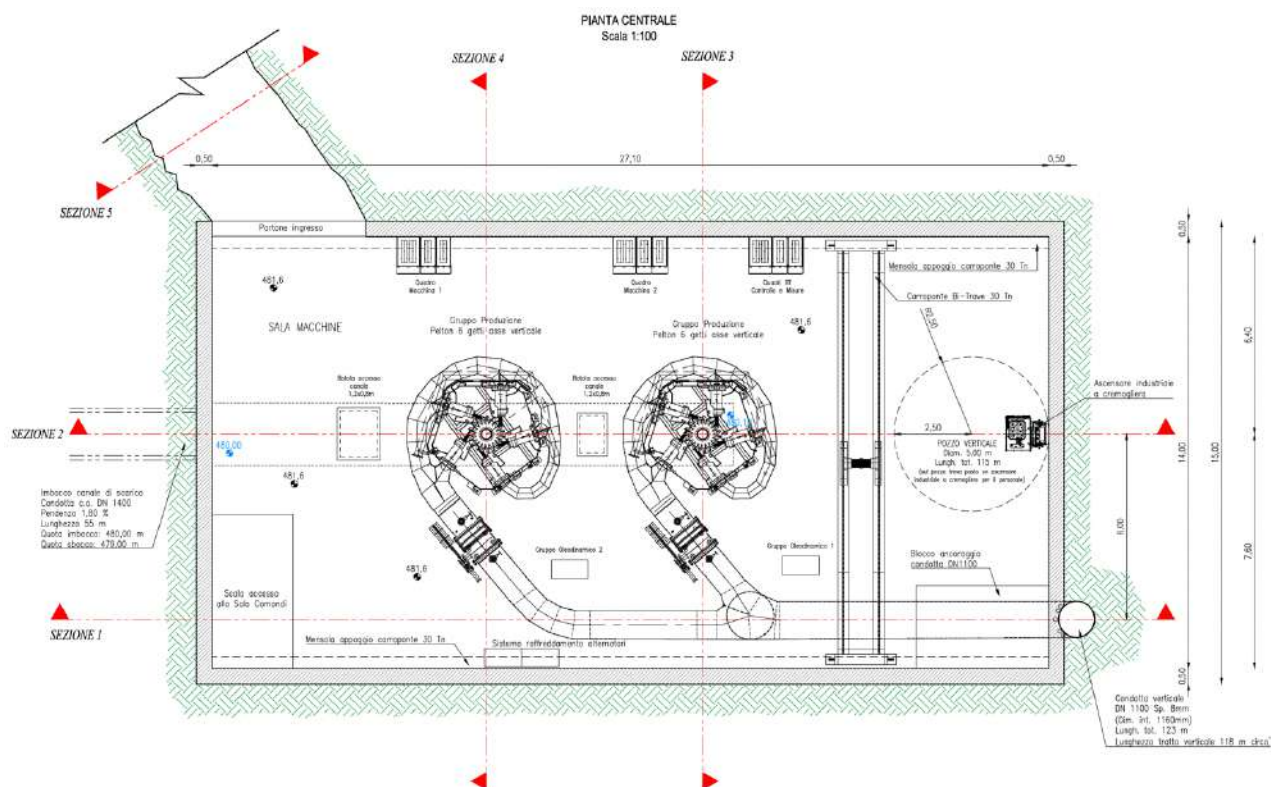


Figura 16: Pianta dell'edificio centrale: si può notare il pozzo verticale di accesso all'edificio ($D = 5\text{ m}$), il pozzo della condotta forzata DN1100, la condotta di scarico e la galleria di accesso. Presso l'edificio saranno installate due turbine Pelton a 6 getti ad asse verticale accoppiate con generatori sincroni della potenza ciascuno di 3.000 KVA.

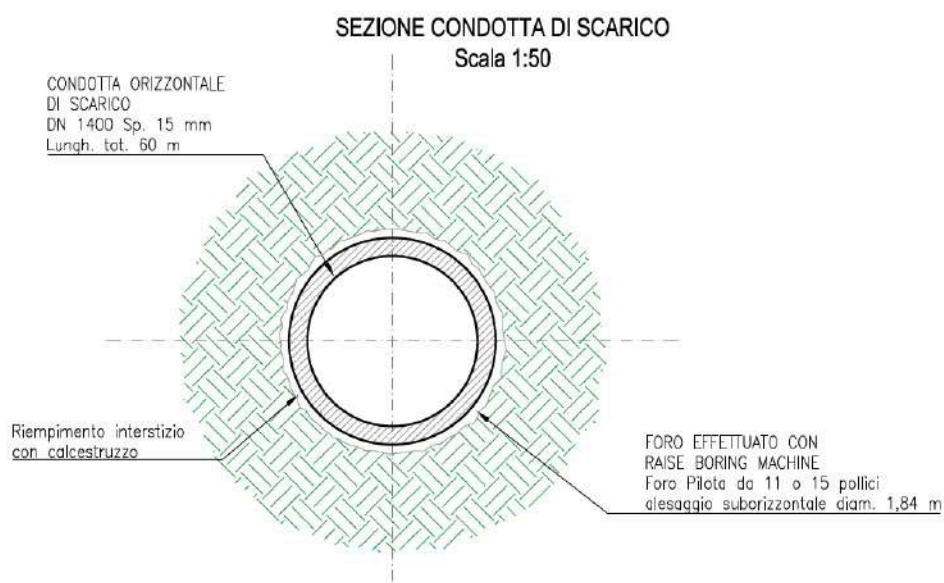
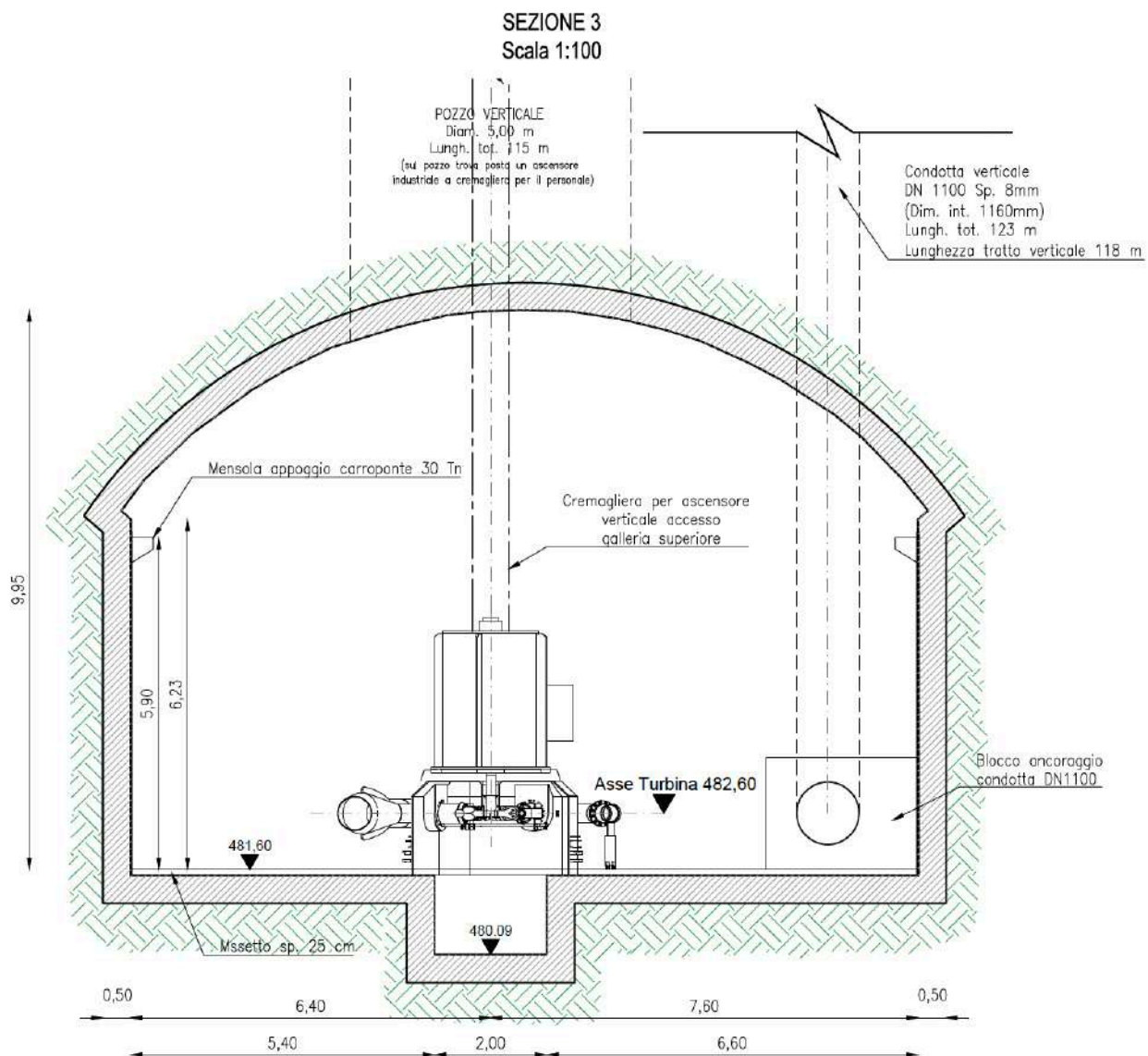


Figura 17: Sezione della centrale e sezione della condotta di scarico.

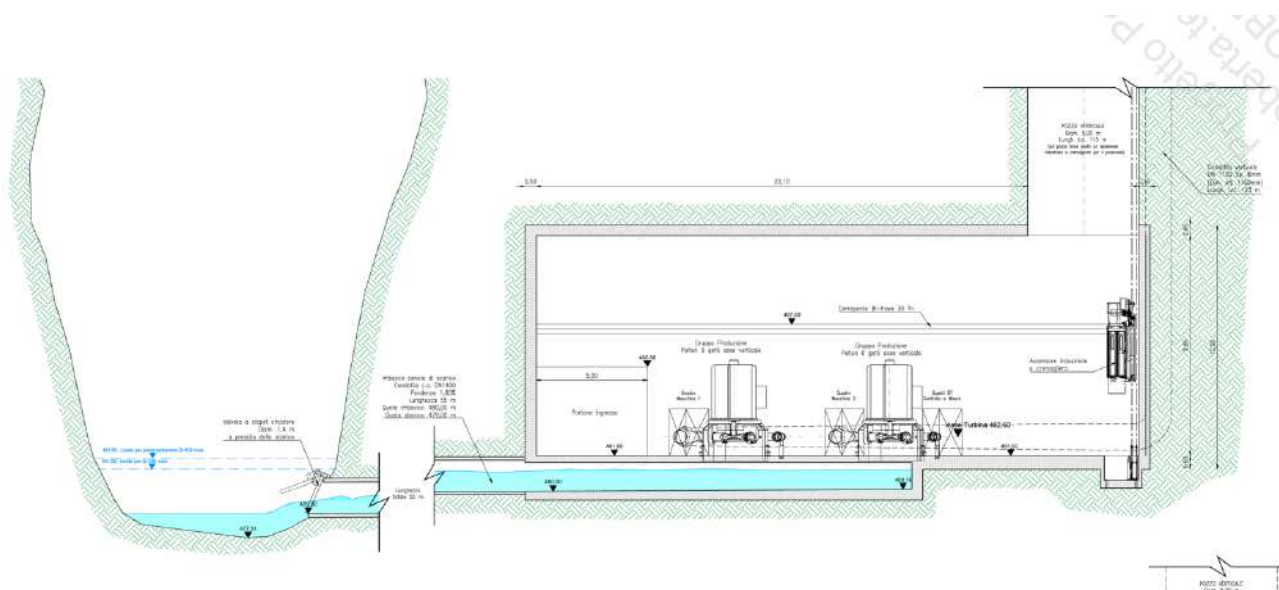


Figura 18: Sezione dell'edificio centrale con indicate le due turbine Pelton, il condotto di scarico fino all'alveo del torrente Vajont e il pozzo di servizio con ascensore industriale a cremagliera.

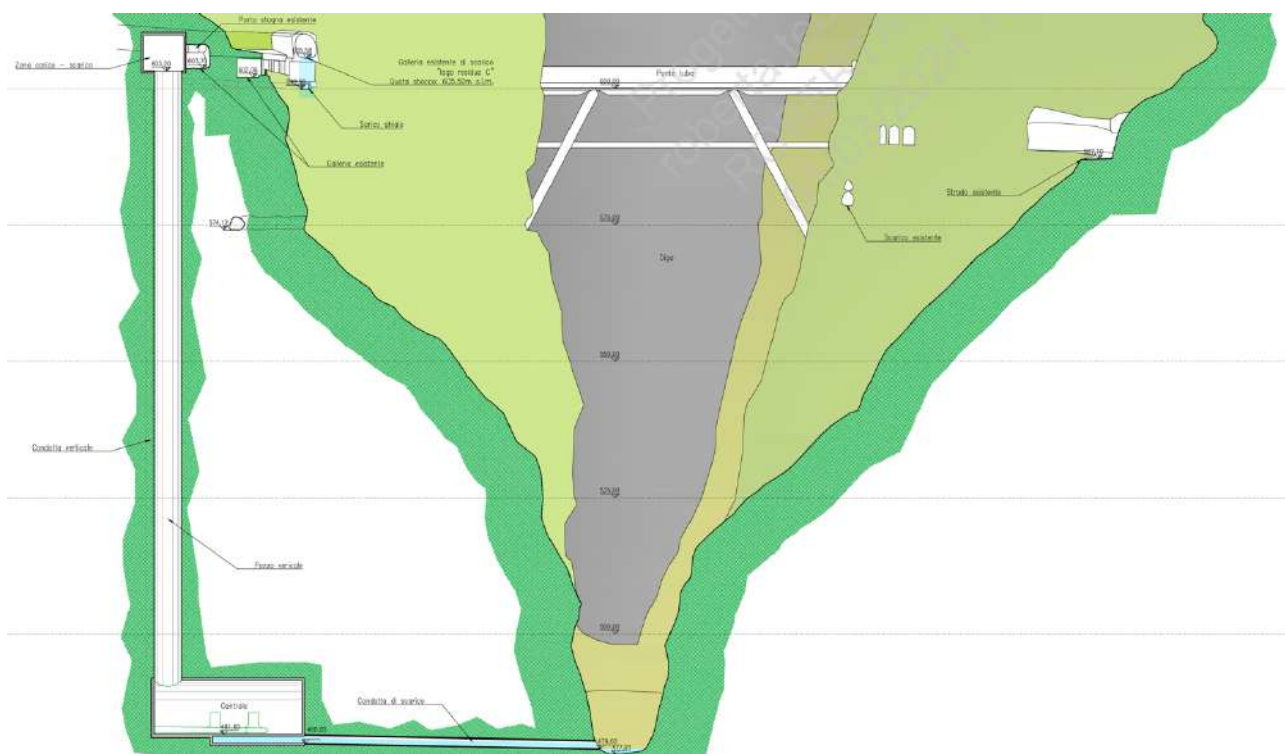


Figura 19: Schema dell'impianto: spaccato della forra del Vajont con evidenziata l'ubicazione dell'impianto in progetto. Si può vedere come tutte le opere siano previste in caverna.

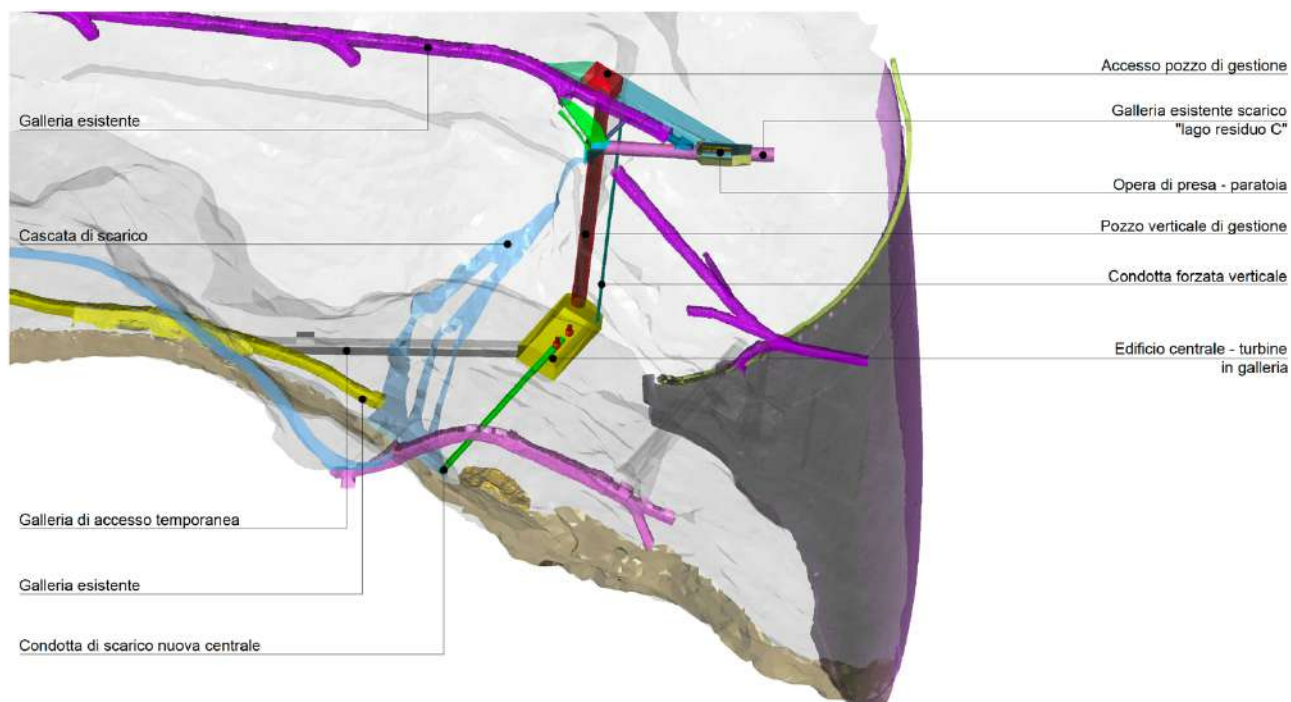


Figura 20: Simulazione visiva di progetto in trasparenza dell'impianto con indicate le opere principali

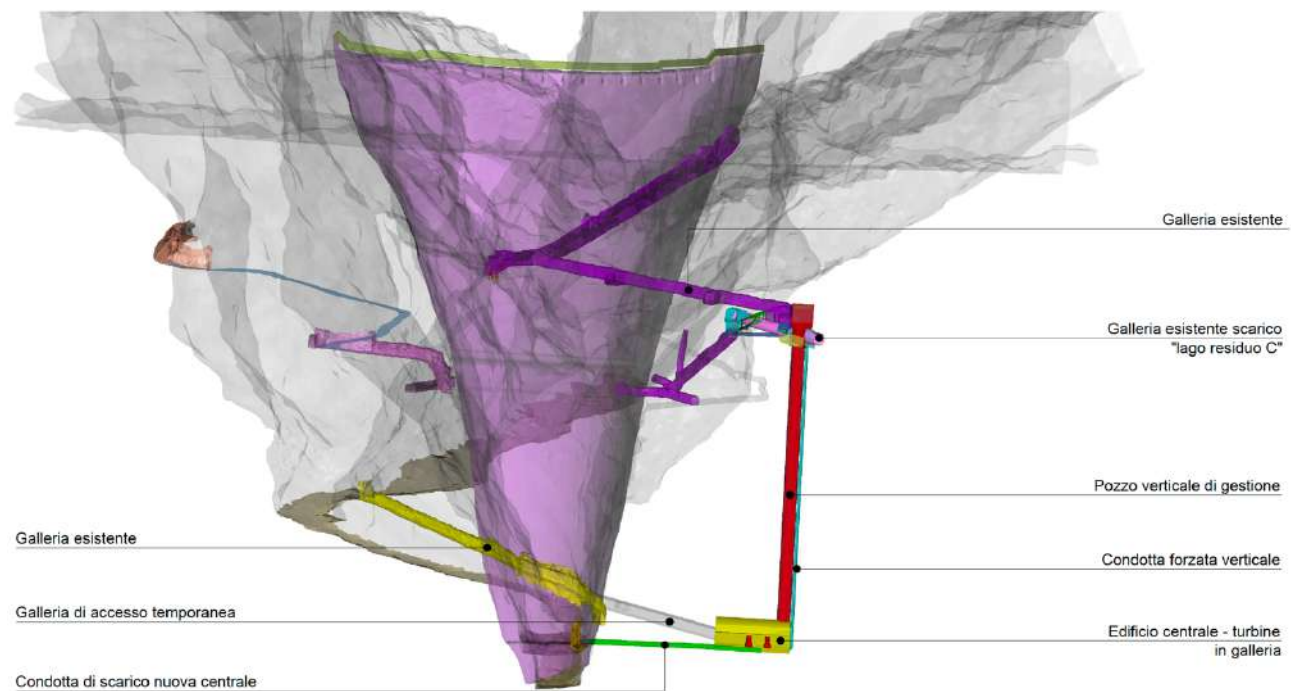


Figura 21: Simulazione visiva di progetto in trasparenza dell'impianto con indicate le opere principali

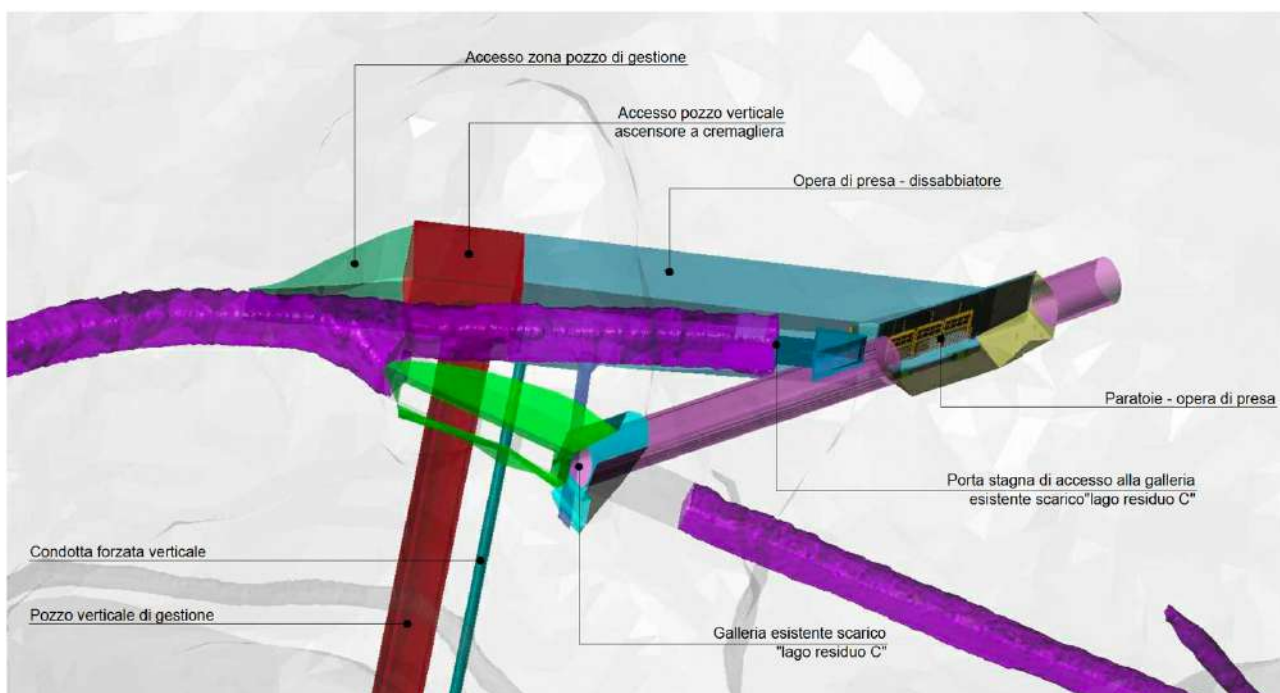


Figura 22: Simulazione visiva di progetto in trasparenza dell'impianto con indicate le opere principali

6.2. Connessione alla rete e-distribuzione

L'impianto idroelettrico sarà allacciato alla rete MT di e-distribuzione S.p.A. tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in entra-esce su linea MT esistente FORTOGNA, uscente dalla cabina primaria AT/MT DESEDAN e la realizzazione di un nuovo impianto di rete di cui si riportano i dettagli a seguire.

Welly Red srl ha chiesto preventivo di connessione ricevuto nel 2022 con codice di rintracciabilità n. 32075926 che è stato accettato ed è stato corrisposto l'importo di **88.533,22 €** IVA compresa, in data 11.07.2022 pari al 30% dell'importo totale per l'accettazione del preventivo di e-distribuzione come previsto dal TICA.

Contestualmente è stato presentato il progetto di connessione che fa parte di uno degli allegati al progetto.

Il tracciato dell'elettrodotto è la soluzione migliore valutata da e-distribuzione anche per minimizzare l'impatto ambientale, evitando aree boschive e seguendo viabilità esistente ove possibile. La cabina è realizzata in struttura prefabbricata con finitura esterna in armonia con il contesto paesaggistico.

DATI IDENTIFICATIVI DI IMPIANTO

I seguenti dati sono relativi al punto di connessione dell'impianto in oggetto alla rete MT con tensione nominale 20000 V e identificato con il codice di rintracciabilità della richiesta 320759726.

- POD IT001E106174938
- ubicato in STRADA da tornante al km 100 SP 251 a ingresso Ferrata del Vajont N° SNC CAP 32013, nel comune di LONGARONE, provincia BL
- con potenza nominale pari a 5985 kW
- con potenza di immissione in rete pari a 5985 kW

- fonte primaria da utilizzare per la produzione di energia elettrica Idroelettrica
- codice identificativo pratica 320759726

Si riporta di seguito il dettaglio dei lavori:

UP E MODULO GSM 1, MONTAGGI ELETTROMECCANICI CON 2 SCOMPARTI DI LINEA+ CONSEGNA 1, TERNA DI GIUNTI 1, CAVO INTERRATO AL 185 MM2, DOPPIA TERNA STESSO SCAVO (ASFALTO) m 200, CAVO INTERRATO AL 185 MM2, DOPPIA TERNA STESSO SCAVO (TERRENO) m 480

Sulla rete esistente saranno realizzati i seguenti interventi:

MONTAGGIO ELETTROMECCANICO ULTERIORE SCOMPARTO 1, CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (ASFALTO) m 344 CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (TERRENO) m 456

I restanti interventi sulla rete esistente saranno quindi realizzati da e-distribuzione S.p.A.

Come evidenziato per connettere l'impianto alla Rete di Distribuzione Nazionale in MT è prevista la realizzazione di una nuova cabina di consegna in entra/esce prefabbricata.

Il locale prefabbricato Enel dovrà garantire le prescrizioni previste dalla specifica Enel DG2092, in particolare:

- un accesso diretto e indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale che per un autocarro di portata media con gru, peso a pieno carico < 24T per il trasporto delle apparecchiature;
- una adeguata ventilazione, di regola a naturale circolazione di aria, dotando il locale di opportune aperture in grado di garantire un grado di protezione IP 33;
- una affidabile impermeabilità dell'intera struttura, in modo da non essere soggetti ad allagamenti o infiltrazioni d'acqua;
- la non fuoriuscita verso l'esterno del locale dell'olio eventualmente sversato dal trasformatore;
- la non propagazione di fumi, fiamme e calore all'esterno.

La cabina Enel, dotata di apposito vano misure, sarà caratterizzata indicativamente di dimensioni minime interne L 5,53 m x P 2,30 m x H 2,30 m.

Si inseriscono a seguire degli estratti del Progetto definitivo dell'impianto di rete con identificati i nuovi tracciati interrati, la posizione della nuova cabina di consegna in entra/esce con struttura prefabbricata (con annesso Locale Misure) e con l'indicazione del punto di inserimento sulla rete esistente nonché del relativo punto di consegna.



Figura 23: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Inquadramento dei nuovi tracciati interrati a nord e a sud di Longarone e della cabina elettrica

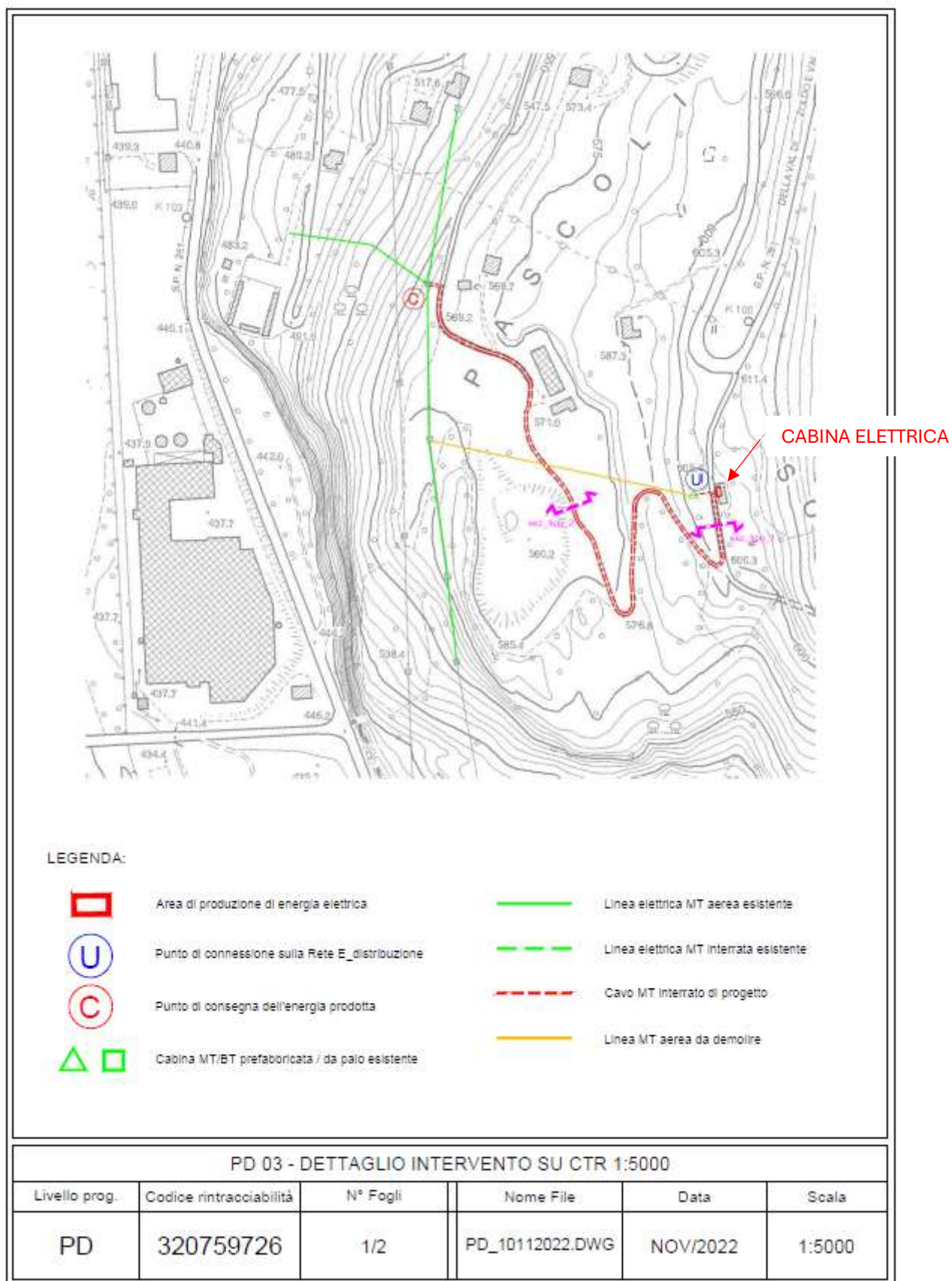


Figura 24: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Individuazione dei nuovi tracciati interrati a nord di Longarone (località Castellavazzo) e posizione della cabina elettrica

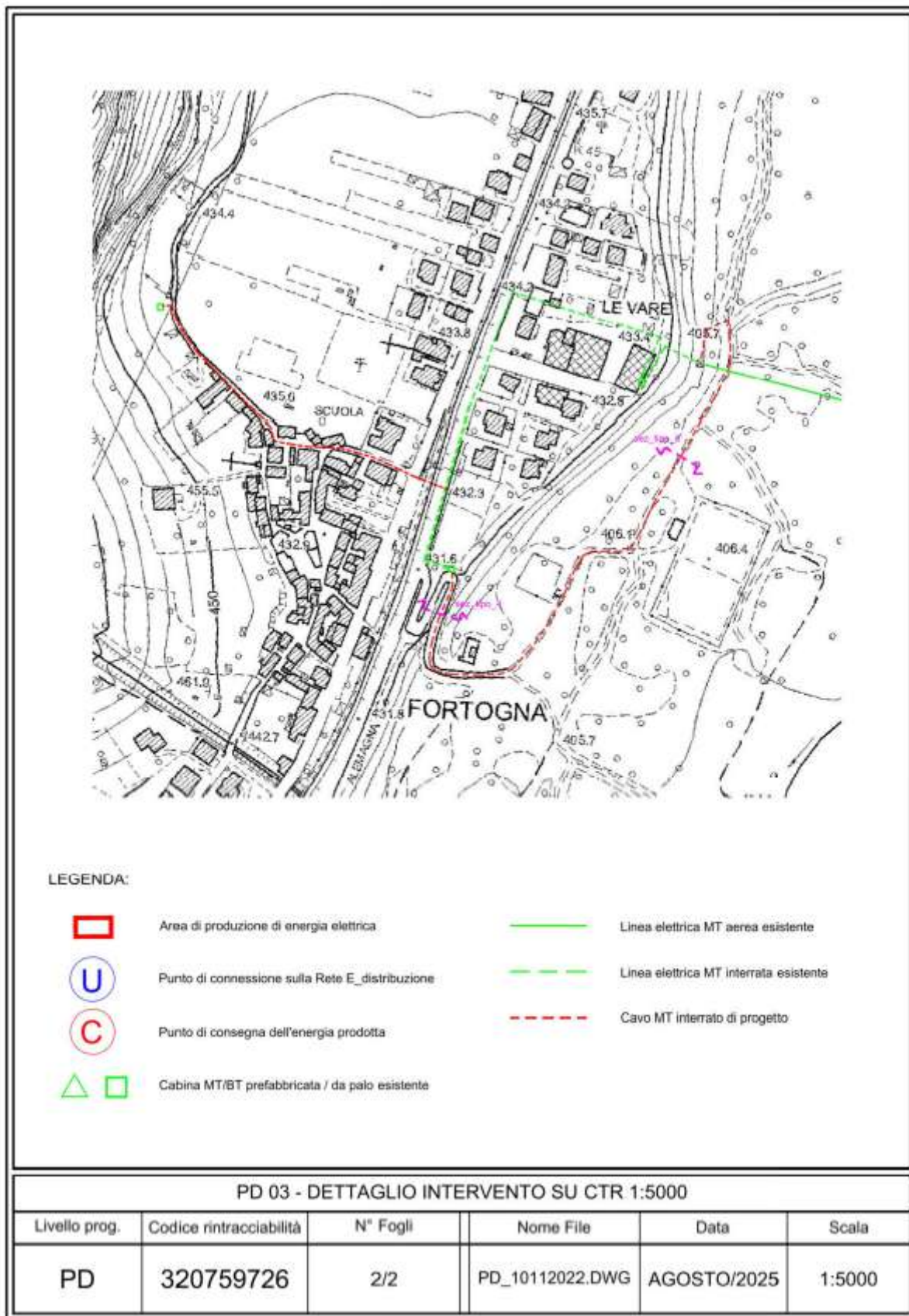


Figura 25: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Individuazione dei nuovi tracciati interrati a sud di Longarone (località Fortogna)

Caratteristiche Tecniche

L'impianto, il cui tracciato è indicato in planimetria, avrà le seguenti caratteristiche:

ESTENDIMENTO	ELETTRICHE		CONDUTTORI			DISTANZA	TIPOLOGIA	LUNGHEZZA
	TENSIONE	FREQUENZA	MATERIALE	NUMERO	SEZIONE CADAUNO	Da luoghi a permanenza prolungata di persone	RIFERIMENTO	
CAVO	kV	Hz			mmq	m	Tav. (allegata)	m
CAVO INTERRATO	20	50	Al	2X(3x1)	185	> 0,7	PD 09	680
CAVO INTERRATO	20	50	Al	(3x1)	185	> 0,7	PD 09	800
CABINA DI CONSEGNA	20	50				> 2,5	PD 08	5,60 x 2,30 x 2,50 H (misure interne)

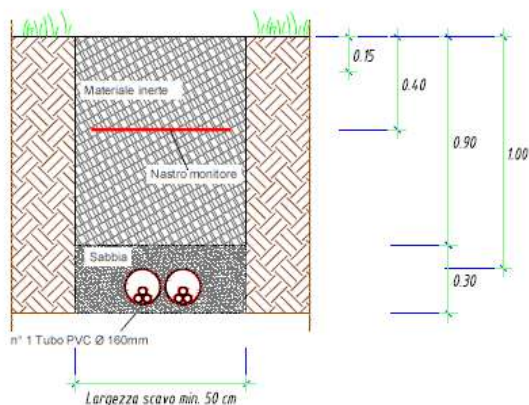
L'impianto avrà uno sviluppo totale di circa:

m 1480 di linea MT.

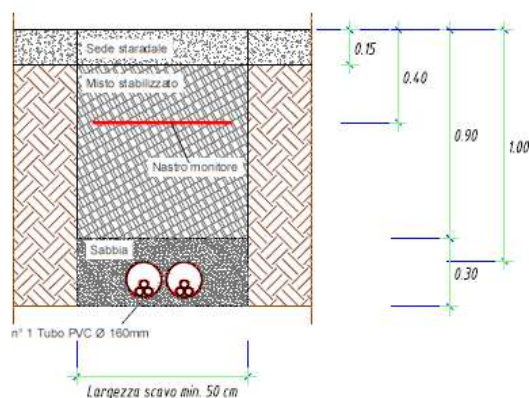
Sezione tipo 1 e 2 dello scavo linea MT

L'impianto, il cui tracciato è indicato in planimetria, ha una sezione tipo :
(Scala 1:25 - quote in cm)

Particolari sezione di scavo tipo A



Particolari sezione di scavo tipo B



PD 07 - CARATTERISTICHE TECNICHE E DETTAGLI

Livello prog.	Codice rintracciabilità	N° Fogli	Nome File	Data	Scala
PD	320759726	1/2	PD_10112022.DWG	NOV/2022	-

Figura 26: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Caratteristiche tecniche dei nuovi tracciati interrati a nord di Longarone (località Castellavazzo)

Caratteristiche Tecniche

L'impianto, il cui tracciato è indicato in planimetria, avrà le seguenti caratteristiche:

ESTENDIMENTO	ELETTRICHE		CONDUTTORI			DISTANZA	TIPOLOGIA	LUNGHEZZA
	TENSIONE	FREQUENZA	MATERIALE	NUMERO	SEZIONE CADAUNO	Da luoghi a permanenza prolungata di persone	RIFERIMENTO	
CAVO	kV	Hz			mmq	m	Tav. (allegata)	m
CAVO INTERRATO	20	50	Al	2X(3x1)	185	> 0,7	PD 09	680
CAVO INTERRATO	20	50	Al	(3x1)	185	> 0,7	PD 09	800
CABINA DI CONSEGNA	20	50				> 2,5	PD 08	5,60 x 2,30 x 2,50 H (misure interne)

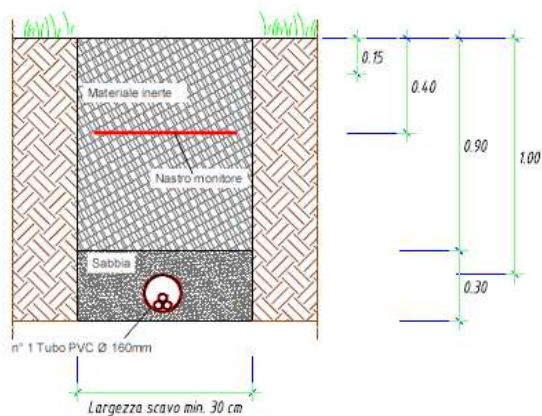
L'impianto avrà uno sviluppo totale di circa:

m 1480 di linea MT.

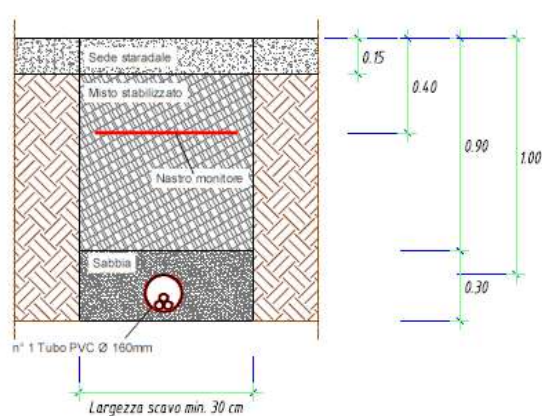
Sezione tipo 3 e 4 dello scavo linea MT

L'impianto, il cui tracciato è indicato in planimetria, ha una sezione tipo :
(Scala 1:25 - quote in cm)

Particolari sezione di scavo tipo A



Particolari sezione di scavo tipo B



PD 07bis - CARATTERISTICHE TECNICHE E DETTAGLI

Livello prog.	Codice rintracciabilità	N° Fogli	Nome File	Data	Scala
PD	320759726	2/2	PD_10112022.DWG	NOV/2022	-

Figura 27: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Caratteristiche tecniche dei nuovi tracciati interrati a sud di Longarone (località Fortogna)

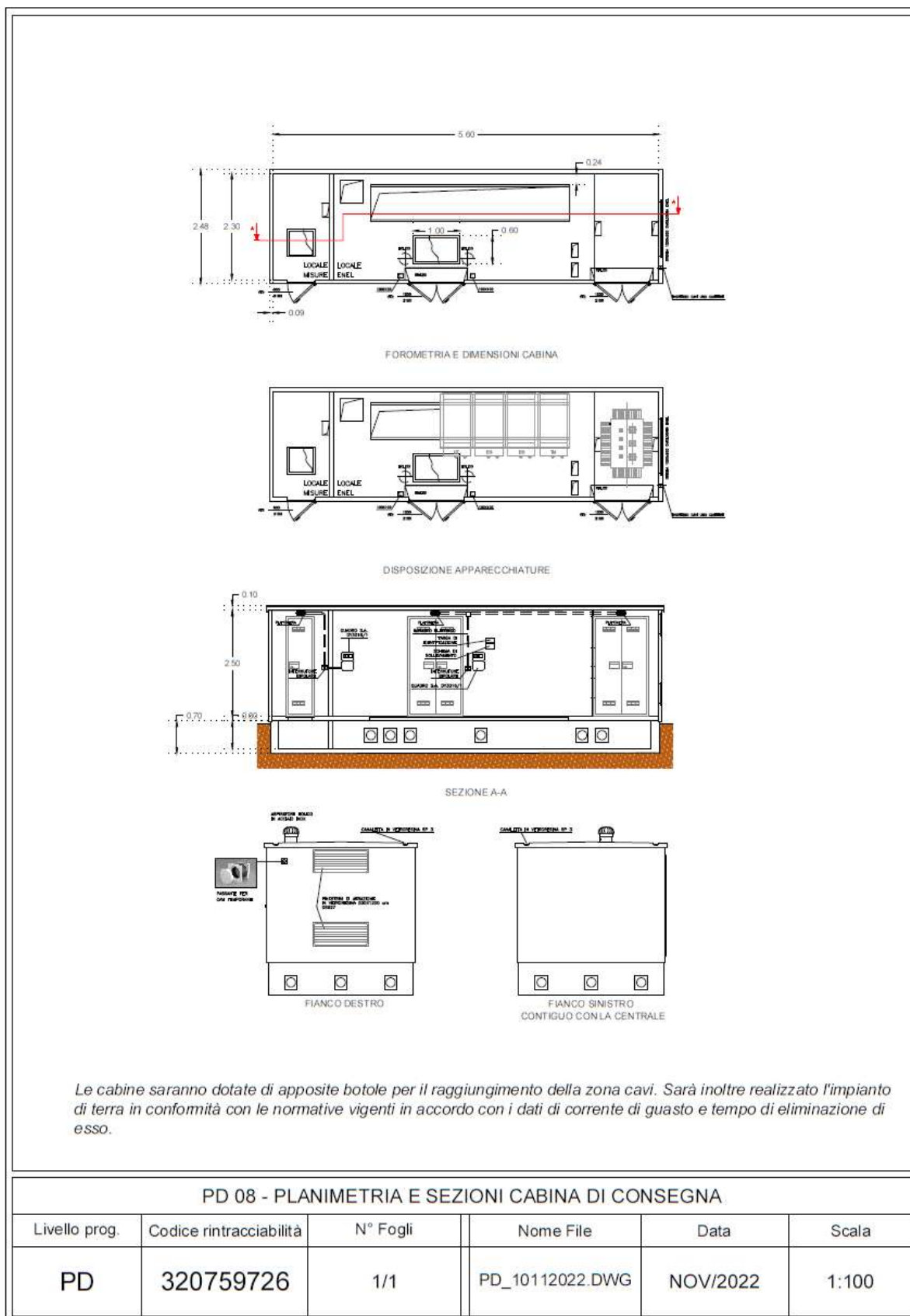


Figura 28: Estratto dal Progetto definitivo dell'impianto di rete - Elaborato grafico della cabina di consegna posta a nord di Longarone (località Castellavazzo)

Per quanto riguarda l'aspetto tecnico, le linee elettriche saranno progettate, costruite ed esercite secondo le norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del Comitato Elettrotecnico Italiano che costituiscono disposizioni di legge.

In ogni particolare e accessorio, l'impianto sarà realizzato in conformità a tutte le leggi e norme vigenti in materia.

Nell'esecuzione dei lavori e-distribuzione adotterà inoltre i migliori provvedimenti suggeriti dalla tecnica e dall'esperienza per salvaguardare l'incolumità delle persone ed evitare danni alle opere esistenti ed interferenti.

A costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del Gestore di Rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione e trasmissione dell'energia elettrica.

La titolarità dell'autorizzazione a costruire ed esercire tali opere sarà quindi in capo a e-distribuzione. Inoltre, per i motivi illustrati sopra, l'impianto di rete non sarà quindi inserito nel piano di dismissione dell'impianto di produzione. Le opere di rete non sono oggetto di obbligo di rimozione e di ripristino dei luoghi.

In sintesi l'intervento di connessione alla rete consiste in:

- Modalità di posa:
 - posa cavi interrati
- Tipologia del cavo interrato:
 - lunghezza: 200 m (asfalto) + 480 m (terreno) + 244 m (asfalto) + 456 (terreno)
 - conduttori in alluminio di sezione 185 mm² - formazione: 3x(1x185) mm²
 - portata in tubo: 288 A - diametro del cavo: 78 mm - peso per metro: 3,5 Kg/m
 - tensione nominale di isolamento (U0/U): 12/20 KV - designazione cavo ARG7H1RX
- Modalità di posa:
 - profondità di posa: > 0,60 m
 - sezione di scavo tipo: circa 1,2 x 0,50 m
 - protezione cavi: tubi in P.V.C. diametro esterno: 160 mm. Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-2 e 4 Classificazione all'urto "Normale"
- Cabina:
 - Tipo: box prefabbricato conforme alle DG 2092 Tipo A edizione 03 + vano misure 0,90 m x 2,30 m x 2,50 m
 - Denominazione: "C.LE VAJONT"
 - Tensione di esercizio: 20000/400 V
 - Dimensioni interne cabina: L 5,60 m x P 2,30 m x H 2,50 m

A maggior comprensione si rinvia al Progetto definitivo dell'impianto di rete per la connessione allegato alla presente insieme al preventivo di connessione e documenti di accettazione.

6.3. Dati riepilogativi progetto

Di seguito si riporta una tabella con riassunti i dati caratteristici dell'impianto in progetto.

Caratteristiche riassuntive impianto idroelettrico		
Corso d'acqua	Torrente Vajont	
Comuni interessati dall'impianto	Erto e Casso (PN)	
Quota pelo morto superiore	605,95	(m s.l.m.)
Quota asse turbina	482,60	(m s.l.m.)
Salto di concessione	123,35	(m)
Portata media di concessione	1,50	(m³/s)
Portata massima di concessione	4,50	(m³/s)
Portata minima di concessione	0,20	(m³/s)
Portata rilasciata	0,050 (rilasciata per la cascata) l'impianto per come conformato non produrrà sottensione d'alveo	
		(m³/s)
Potenza nominale	1.815,00	(kW)
Producibilità annua	13.300,00	(MWh/anno)
n. gruppi elettromeccanici	IMPIANTO IDROELETTRICO SENZA SOTTENSIONE D'ALVEO 2 Turbine Pelton Gemelle a 6 Getti ad Asse Verticale	

6.4. Fase di esercizio dell'impianto idroelettrico e manutenzioni

Il funzionamento della centrale idroelettrica è previsto essere almeno di anni 80; durante l'esercizio si avranno normali interventi di manutenzione e, solo se del caso, interventi straordinari.

L'impianto è stato studiato, concepito e sviluppato per rendere sicure e agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, inoltre il progetto è stato pensato con l'intento di abbattere al massimo i costi di manutenzione e gestione cercando di rendere automatiche tutte le attività necessarie; sono previste manutenzioni straordinarie a cadenza decennale.

La manutenzione della centrale sarà quindi organizzata secondo due principali tipologie di intervento: **manutenzione ordinaria** e **manutenzione straordinaria**.

La **manutenzione ordinaria** comprenderà tutte le attività programmate e cicliche finalizzate a garantire la continuità e l'efficienza operativa dell'impianto.

Tra queste rientrano:

- il controllo periodico dei livelli di lubrificazione e il reintegro dei fluidi;
- la pulizia e l'ispezione delle griglie di captazione (anche se autopulenti);
- la verifica funzionale dei sistemi ausiliari (impianti oleodinamici, sistemi di raffreddamento, impianti di ventilazione, quadri elettrici di bassa e media tensione);
- il monitoraggio delle turbine, dei generatori e degli organi di trasmissione, con analisi predittive basate su vibrazioni e temperature di esercizio.

La **manutenzione straordinaria** riguarderà invece interventi non ricorrenti e di maggiore complessità, quali:

- la sostituzione di componenti soggetti a usura (cuscinetti, giranti, organi di tenuta);
- le revisioni generali delle turbine e dei generatori;
- la riparazione o sostituzione di apparecchiature elettriche di potenza e di comando;
- eventuali lavori di ammodernamento tecnologico volti ad aumentare l'affidabilità, la sicurezza e l'efficienza complessiva della centrale.

L'impianto sarà gestito da remoto attraverso sistemi di automazione e supervisione (SCADA), in grado di garantire un controllo in tempo reale di tutti i parametri di esercizio. Tali sistemi sono dotati di funzioni di allert atte a segnalare tempestivamente anomalie, condizioni di guasto o situazioni di pericolo, consentendo interventi rapidi e mirati.

A supporto della gestione remota, l'impianto sarà inoltre equipaggiato con un sistema di videosorveglianza a circuito chiuso (CCTV), con telecamere posizionate nei punti strategici. Queste garantiranno agli operatori la possibilità di effettuare controlli visivi da remoto, incrementando il livello di sicurezza e permettendo una valutazione immediata delle condizioni operative e ambientali della centrale.

In fase di esercizio, trattandosi di un impianto puntuale, non ci sarà sottensione d'alveo; al fine di mantenere una coerenza con l'attuale assetto paesaggistico il progetto ha previsto il mantenimento della cascata presente in destra idrografica che va a crearsi con l'uscita dell'acqua dalla galleria di sorpasso. L'acqua sarà rilasciata ad un flusso costante tutto l'anno di circa 50 l/s da una luce fissa posta in adiacenza alla paratoia del dissabbiatore e convogliata all'esterno attraverso un canale di scarico.

In caso di malfunzionamenti o controlli periodici dell'impianto, sarà possibile impedire l'ingresso della portata d'acqua dall'opera di presa tramite movimentazione delle paratoie poste all'ingresso.

L'opera di presa è dotata di due bocche sghiaiatrici e i detriti raccolti nel dissabbiatore verranno periodicamente allontanati tramite l'azionamento di una saracinesca a comando oleodinamico posta a presidio della luce di scarico del dissabbiatore.

Il pieno funzionamento del sistema di allontanamento dei detriti depositati è garantito da un sensore di livello sabbie e ghiaie che monitorerà in continuo lo stato del dissabbiatore: il sistema di controllo, qualora rilevasse sul fondo un livello delle ghiaie superiore a 30 cm, azionerebbe il ciclo di autopulizia.

L'accesso da parte del personale al locale del dissabbiatore avviene attraverso una porta stagna aperta da una galleria esistente. All'interno si trova una mensola grigliata da cui si accede ad una scala alla marinara che permette di scendere all'interno del dissabbiatore in caso di manutenzione, la mensola grigliata giunge fino alle paratoie poste all'ingresso dell'opera di presa.

Una volta completato l'impianto l'accesso diretto alla centrale di produzione potrà avvenire solo attraverso il pozzo che collegherà la galleria superiore di accesso al manufatto dissabbiatore alla centrale in caverna.

Il pozzo verticale del diametro di 5 m sarà dotato di un carroponete da 30 tn per permettere la movimentazione anche delle opere maggiormente ingombranti e pesanti (alternatori) e di un piccolo ascensore a cremagliera per consentire al personale, in tutta sicurezza, di accedere alla centrale di produzione.

In centrale verrà realizzato un apposito locale sopraelevato dove verranno installati i sistemi di controllo locale.

La sala macchine ospiterà un carroponete (30 tn) per permettere la movimentazione delle apparecchiature più pesanti, e sarà equipaggiata di impianti di illuminazione interna ed esterna, tutti dotati di messa a terra secondo la normativa vigente.

6.5. Dismissione e ripristino dei luoghi o rinnovo concessione

Al termine della concessione, come previsto dalla normativa vigente, si potrà chiedere il rinnovo della concessione o si procederà alla dismissione dell'impianto per la fine della concessione.

Rinnovo della concessione

Il concessionario a fine concessione potrà richiedere il rinnovo della stessa al fine di proseguire l'esercizio dell'impianto. In tal caso sarà necessario presentare apposita istanza all'Autorità concedente, corredata da:

- relazione tecnica sullo stato dell'impianto e delle opere connesse;
- piano di manutenzione straordinaria o di ammodernamento tecnologico finalizzato a garantire il rispetto dei requisiti di efficienza energetica, sicurezza e compatibilità ambientale;
- analisi di compatibilità idraulica e ambientale con riferimento alle vigenti normative in materia di deflusso ecologico, utilizzo delle acque e tutela degli ecosistemi.

Il rinnovo potrà essere concesso subordinatamente all'esito positivo delle verifiche tecniche e ambientali, nonché all'adempimento degli obblighi stabiliti dal nuovo disciplinare di concessione e in relazione alla normativa vigente al momento del rinnovo.

Dismissione a fine concessione

Al termine del periodo concessorio, qualora non sia previsto il rinnovo o il subentro di un nuovo concessionario, l'impianto idroelettrico dovrà essere messo fuori esercizio secondo le prescrizioni delle normative vigenti e delle disposizioni impartite dall'Autorità concedente.

Le operazioni di dismissione comprenderanno:

- la messa in sicurezza degli impianti elettromeccanici e delle strutture idrauliche al fine di eliminare potenziali rischi per la pubblica incolumità;
- la rimozione o il confinamento delle apparecchiature contenenti oli o sostanze pericolose, con successivo smaltimento secondo la normativa ambientale;
- il ripristino delle aree interessate dalle opere civili e dalle infrastrutture di servizio, laddove richiesto, per restituire il sito a condizioni compatibili con l'uso originario o con quanto stabilito dall'Autorità competente;
- la consegna all'Ente concedente della documentazione tecnica relativa allo stato di consistenza delle opere e delle apparecchiature.

Tutte le attività di dismissione saranno eseguite nel rispetto della normativa in materia di sicurezza sul lavoro e tutela ambientale.

Al termine dei 30 anni di concessione, si potrà quindi decidere di prorogare la concessione. In alternativa, qualora la normativa lo preveda, l'impianto potrà venire dismesso.

6.6. Movimenti terra

Secondo quanto riportato nella relazione geologica e geotecnica allegata al progetto, lo svolgimento delle attività di scavo riguardano tutte le opere previste dal progetto, poiché vengono totalmente collocate in caverna.

Dagli scavi in roccia entro l'ammasso roccioso si otterranno due cameroni posti a differenti livelli, collegati fra loro da un pozzo verticale di grande diametro (diametro foro 500 cm), che consente lo spostamento di mezzi e personale da un manufatto all'altro. Altri scavi riguardano la galleria di carreggio da realizzare alla quota del manufatto centrale per l'accesso dall'esterno dell'alveo del torrente Vajont e solo per la fase di cantiere, il foro verticale dove sarà inserita la condotta forzata (diametro foro 150 cm) e il foro sub-orizzontale per la condotta di scarico (diametro foro 184 cm).

Nel complesso saranno scavati in roccia 12.400 m³, che potranno essere trasportati e ceduti a qualche azienda che opera nel settore della lavorazione degli inerti, viste le sue ottime caratteristiche geomeccaniche; in alternativa, i volumi verranno conferiti in discarica autorizzata.

Nella stima dei volumi di scavo si è tenuto conto dell'effetto dovuto dal diverso peso specifico posseduto dall'ammasso roccioso e dai cumuli dello smarino; per cui si sono stimati in 14.030 m³ i volumi del materiale di smarino da trasportare fuori dall'area di cantiere.

Tabella 1: Tabella di sintesi dei volumi di scavo in roccia.

OPERA	Descrizione	SCAVO	REINTERRO	RESIDUO
		Quantità (mc)	Quantità (mc)	Quantità (mc)
OPERA DI PRESA	Scavo per camerone opera di presa	3530	-	3530
	Foro per tubo di scarico ghiaie	60	-	60
POZZO VERTICALE	Scavo pozzo verticale per trasporto mezzi e personale	2600	-	2600
CONDOTTA FORZATA	Foro per inghisaggio condotta forzata	500	-	500
CENTRALE DI PRODUZIONE	Sistemazione area di accesso alveo	130	-	130
	Scavo galleria di ingresso alla centrale	1280	-	1280
	Scavo per camerone edificio centrale	4300	-	4300
	TOTALE SCAVI	12 400	-	12 400

Gli smarini provenienti dagli scavi in roccia verranno temporaneamente accantonati in piccoli cumuli da realizzare a lato delle gallerie di carreggio, per poi essere trasportati all'esterno e conferiti in discarica o presso altro sito da individuare. Pertanto, tutte le fasi di scavo in roccia, accumulo, stoccaggio e allontanamento dello smarino avverranno entroterra. All'esterno si procederà alla fase conclusiva di trasporto coi camion fino al sito di conferimento prescelto. Per l'allontanamento del materiale sarà utilizzata la pista di cantiere che si realizzerà temporaneamente a fondovalle.

6.7. Convenzione couso opere sottoscritta con Enel Green Power

In data 25.08.2020 è stata sottoscritta convenzione per il couso delle opere tra **Enel Green Power Italia S.r.l.** e **Welly Red srl** al fine di disciplinare i reciproci rapporti in seno alla nuova derivazione, gli aspetti

relativi alla costruzione/esercizio/manutenzione del nuovo impianto, le aree e pertinenze oggetto di occupazione temporanea/permanente e/o uso da parte di Welly Red e i rapporti connessi al corso delle opere di proprietà dell'ENEL.

La citata Convenzione in data 27.09.2024 è stata prorogata di ulteriori sei anni con la nuova scadenza fissata al 30.03.2029 in considerazione dell'incipienza del termine delle concessioni Enel e del fatto che parte delle opere di corso riportate nella Convenzione rientrano nel sistema Piave-Boite-Maè.

Vengono sintetizzati di seguito i principali contenuti di alcune disposizioni della convenzione.

La società Welly Red srl si impegna a stipulare un Regolamento di Esercizio (art. 5 e 10) entro due mesi dalla data di messa in esercizio della Nuova Centrale dove verranno definite, a titolo esemplificativo e non esaustivo, l'accesso alle opere comuni, le comunicazioni fra le Parti, le modalità di esercizio delle rispettive opere, varie ed eventuali.

Il progetto esecutivo dovrà essere espressamente approvato per iscritto da ENEL prima dell'inizio dei relativi lavori (art. 7) riservandosi, quest'ultima, la facoltà di formulare eventuali prescrizioni aggiuntive sulle modalità costruttive indicate. Il cronoprogramma lavori, per le parti interferenti con le opere di ENEL, dovrà essere sottoposto per condivisione ed approvazione da parte di ENEL tre mesi prima dell'inizio lavori, come qualsiasi variante alle opere, o parti di opere, interferenti con quelle di ENEL.

La società Welly Red srl (art. 8) informerà ENEL con un preavviso di almeno 30 giorni, della data di inizio lavori inerenti la Nuova Centrale e interferenti con le proprie opere e/o accessi affinché questi possano venire eseguiti sotto la sorveglianza di un suo addetto che avrà la facoltà di esigere tutte quelle cautele, accorgimenti e modalità che ritenesse necessarie per la salvaguardia delle stesse.

Prima dell'inizio di qualsiasi attività sulle proprietà di ENEL sarà sottoscritto un apposito Verbale di consegna previa consegna del Piano di Emergenza Ambientale e la società Welly Red srl dovrà stipulare idonea polizza fidejussoria (art.15).

Le opere esistenti e costituenti il sito del Vajont (art. 9), continueranno ad essere esercite da ENEL in particolare programmando ad attuando le proprie manutenzioni/interventi/ e controlli, senza dover tener conto di particolari esigenze della società Welly RED che sarà informata di eventuali circostanze o programmi che dovessero comportare il necessario fuori servizio della Nuova Centrale.

Le aree oggetto di occupazione temporanea e/o permanente da parte di Welly RED (art. 11) sono dettagliate, quale parte integrante della Convenzione, nell'Allegato 1. Per dette occupazioni Welly RED corrisponderà a ENEL un canone annuo anticipato. Inoltre a titolo di corso (art. 13) delle opere esistenti modificate e/o utilizzate (dettagliate nell'All. 1) la società Welly RED è tenuta al versamento di un importo annuale anticipato quale quota parte delle relative spese di manutenzione ordinaria.

L'Allegato 1 della Convenzione contiene anche indicazioni rilevanti per la pianificazione del cantiere, successivamente integrate nel progetto presentato. Sono infatti identificate, attraverso degli elaborati grafici (Foglio 1, Foglio 2 e Foglio 3), le aree destinate ad occupazione temporanea, occupazione permanente e uso promiscuo da parte di Welly Red S.r.l.

In merito a quanto sopra, si forniscono le seguenti definizioni e indicazioni riportate dell'Allegato 1.

A- DEFINIZIONI

- **area oggetto di occupazione temporanea:** si tratta di area interessata da utilizzo provvisorio di cantiere per la realizzazione dell'impianto idroelettrico della società Welly Red Srl;
- **area oggetto di occupazione permanente:** si tratta di area sulla quale insisteranno le opere definitive, che andranno a costituire l'impianto idroelettrico della società Welly Red Srl;

- **area oggetto di uso promiscuo:** si tratta di area già in uso a Enel Green Power Italia S.r.l., alla quale potranno accedere e per la quale potranno transitare addetti e/o rappresentanti di Welly Red Srl, al fine di raggiungere le opere del proprio impianto sia in fase di costruzione sia in fase di manutenzione dello stesso.

B- IDENTIFICAZIONE DELLE AREE

Nelle successive tavole grafiche, progressivamente identificate con la dicitura “FOGLIO1”, “FOGLIO 2” e “FOGLIO 3”, le singole aree destinate al couso sono dettagliate come segue:

- FOGLIO 1 (Planimetria generale a quota 603,00 m slm) e FOGLIO 2 (Planimetria di dettaglio opera di presa impianto Welly Red Srl)

- **viabilità di accesso esistente:** area compresa tra l'accesso dalla S.P. 251 e l'opera di presa del nuovo impianto idroelettrico.

Tale area sarà destinata a occupazione temporanea di cantiere e all'uso promiscuo in fase di esercizio. A Welly Red Srl sarà interdetto l'accesso alla galleria esistente che conduce al ponte-tubo, nonché – dopo la fine dei lavori – al canale di scarico attraverso la porta stagna esistente nel tratto terminale della galleria.

Durante la fase di cantiere sia nei tratti stradali in galleria, sia nei tratti all'aperto saranno distinti due percorsi dedicati: uno per il transito dei mezzi di cantiere ed uno per il transito esclusivo dei mezzi di Enel Green Power.

Nel sottosuolo della strada di accesso e della galleria esistente sarà posato in via permanente il cavidotto nel quale sarà alloggiato il cavo MT per la connessione alla rete elettrica di distribuzione;

- **cabina di consegna:** qualora, ad esito della procedura di autorizzazione alla connessione alla rete MT, l'insediamento della cabina di consegna dell'energia elettrica prodotta dal nuovo impianto al Gestore di Rete fosse previsto su mappale di proprietà di Enel Green Power, la relativa area sarà oggetto di occupazione permanente;

- **area deposito di cantiere:** lungo il percorso della viabilità di accesso esistente, gli spiazzi laterali presenti dopo l'accesso dalla S.P. 251, in località Ai Pascoli, nel comune di Longarone, potranno essere oggetto di occupazione temporanea di cantiere, essenzialmente per fini organizzativi e logistici (parcheggi mezzi aziendali, depositi);

- **opera di presa impianto Welly Red Srl:** area ad occupazione permanente per l'insediamento del manufatto “opera di presa” composto da manufatto di captazione dell'acqua in arrivo dalla galleria di sorpasso, che intercetta lo scarico esistente, dissabbiatore, vasca di carico. L'area ospiterà in modo permanente anche la zona di carico e scarico per l'accesso a pozzo verticale in discesa alla sala macchine, nonché i cavidotti di potenza e segnale, oltre ad eventuali manufatti accessori risultanti dal progetto approvato.

- FOGLIO 3 (Corografia e planimetria generale a quota 635,00 m slm)

- **viabilità esistente di accesso all'imbocco del canale di scarico del lago residuo “C”:**

la strada di servizio che scende in destra orografica all'incirca in corrispondenza del km 95 della

S.P. 251 della Val di Zoldo e Val Cellina e raggiunge l'imbocco del canale di scarico del lago "C" sarà destinata ad uso promiscuo tra le parti per le attività manutentive di competenza.

Il coordinamento preliminare per l'accesso alle aree di cantiere, la loro occupazione temporanea e la successiva occupazione permanente delle aree dove sorgeranno le opere del nuovo impianto saranno effettuati nel rispetto delle previsioni di cui alla "Convenzione" e particolarmente delle norme di cui agli articoli 5 (Obbligazioni Welly Red e impegni di ENEL), 7 (Progetto Esecutivo – Modalità esecutive – prescrizioni e cronoprogramma lavori), 8 (Inizio lavori e Verbale Consegna) e 9 (Esercizio in sicurezza della Diga Vajont).

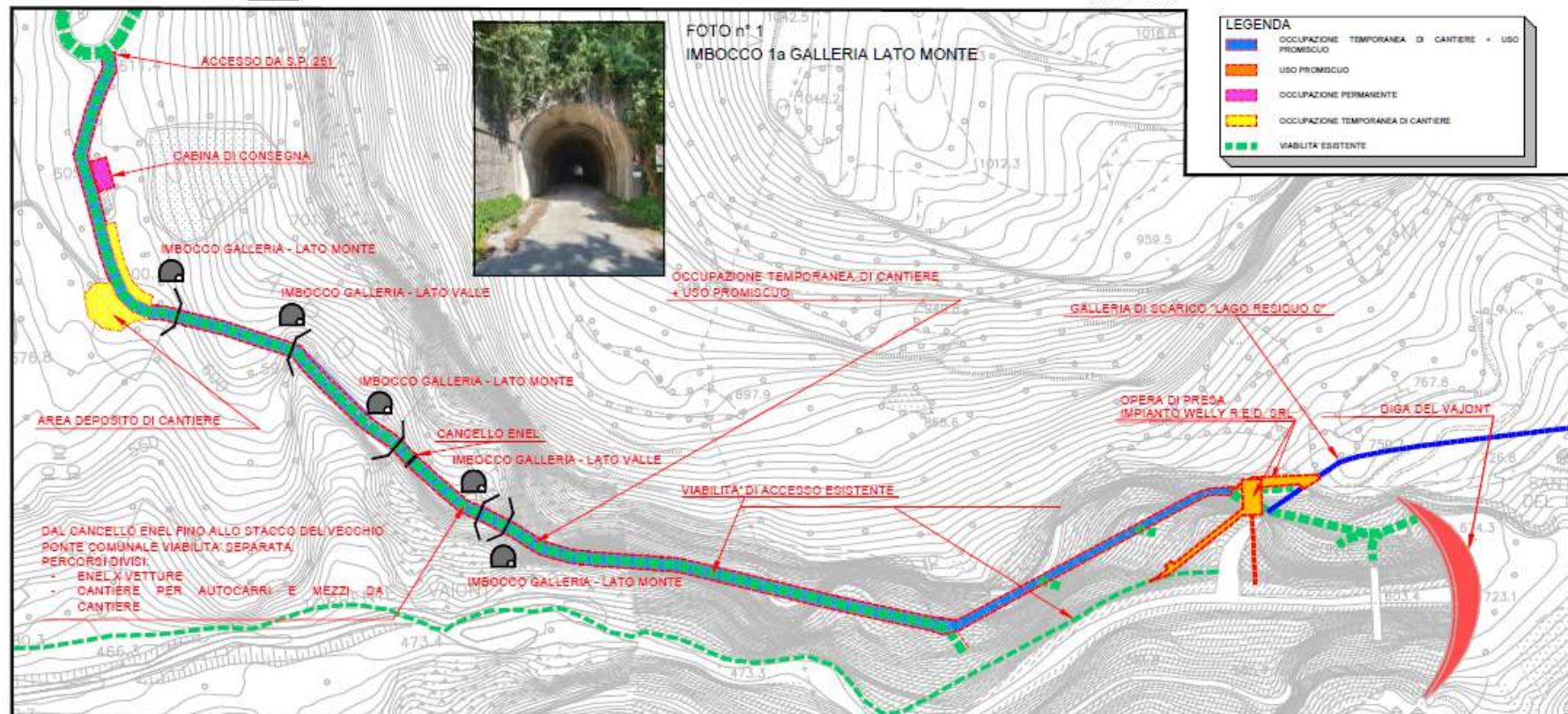
Uguualmente, nel rispetto delle summenzionate previsioni contrattuali, nelle aree oggetto di uso promiscuo saranno consentiti gli accessi e i transiti di personale di Welly Red Srl (dipendente o incaricato) senza che ciò determini limitazione o impedimento alle attività di ENEL.

L'ingresso alla galleria esistente che condurrà alla nuova opera di presa dell'impianto di Welly Red sarà esercitato da quest'ultima, durante le attività di cantiere, con accesso dal cancello ENEL.

PLANIMETRIA GENERALE A QUOTA 603,00 m s.l.m.

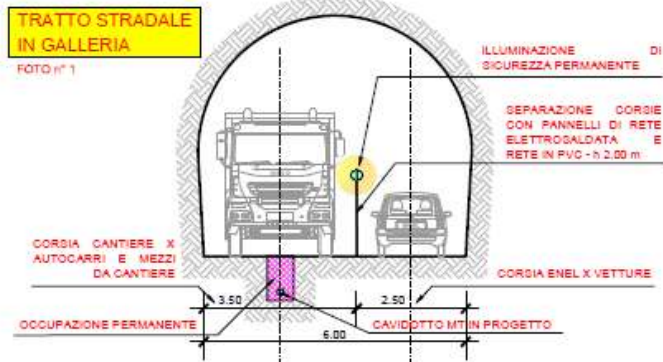
FOGLIO 1

SCALA 1:3000



TRATTO STRADALE IN GALLERIA

FOTO n° 1



TRATTO STRADALE ALL'APERTO

FOTO n° 2

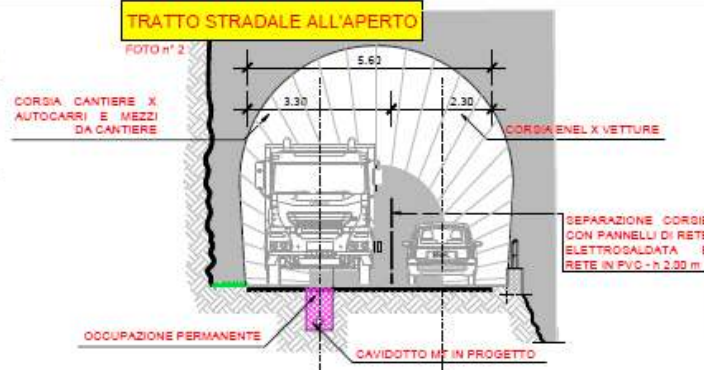


FOTO n° 2

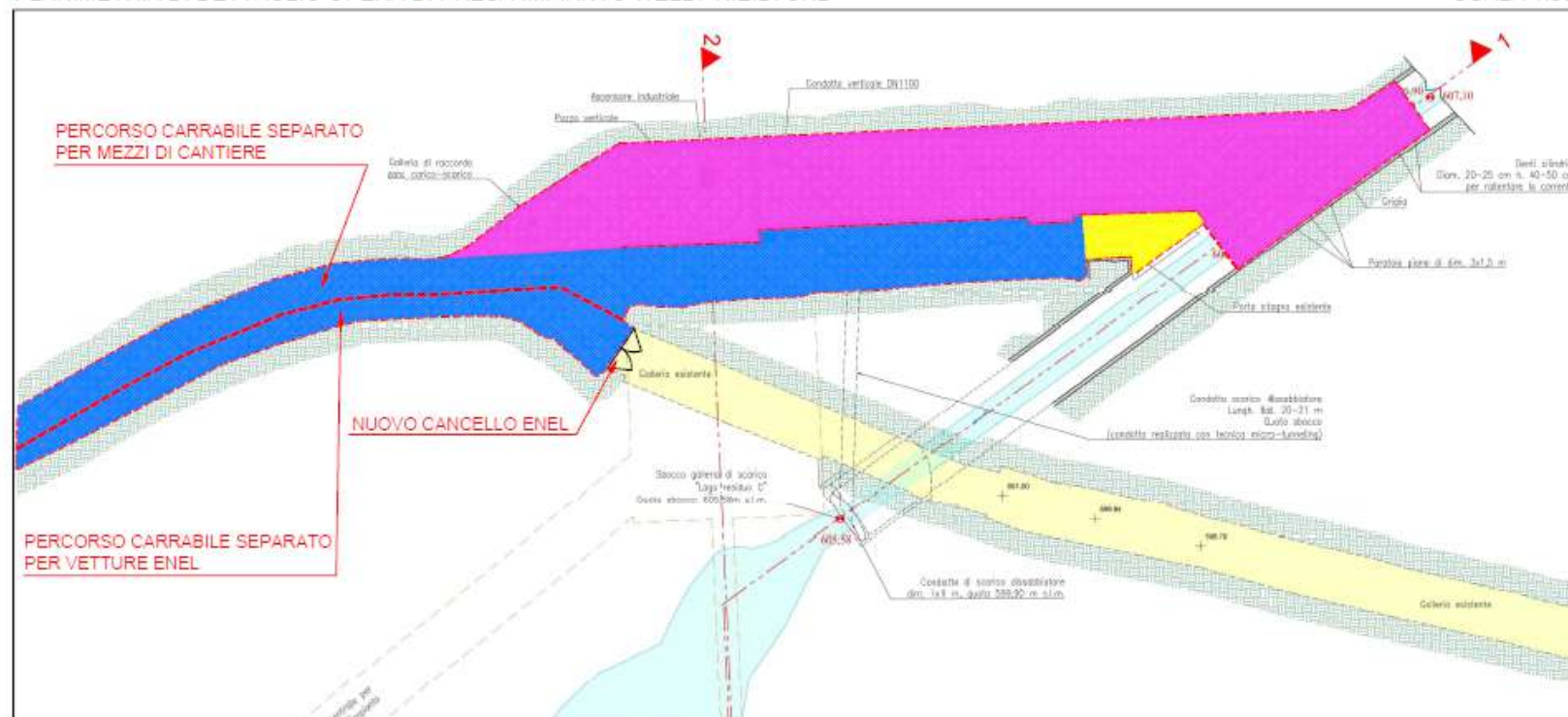
IMBOCCO GALLERIA CANCELLO ENEL



FOGLIO 2

PLANIMETRIA DI DETTAGLIO OPERA DI PRESA IMPIANTO WELLY R.E.D. SRL

SCALA 1:500

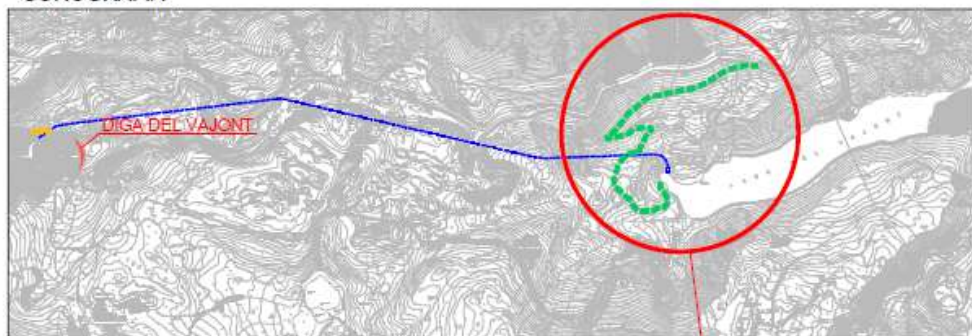


LEGENDA

- OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI CANTIERE + USO PROMISCUEO
- USO PROMISCUEO
- OCCUPAZIONE PERMANENTE
- OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI CANTIERE
- VIABILITA' ESISTENTE

FOGLIO 3

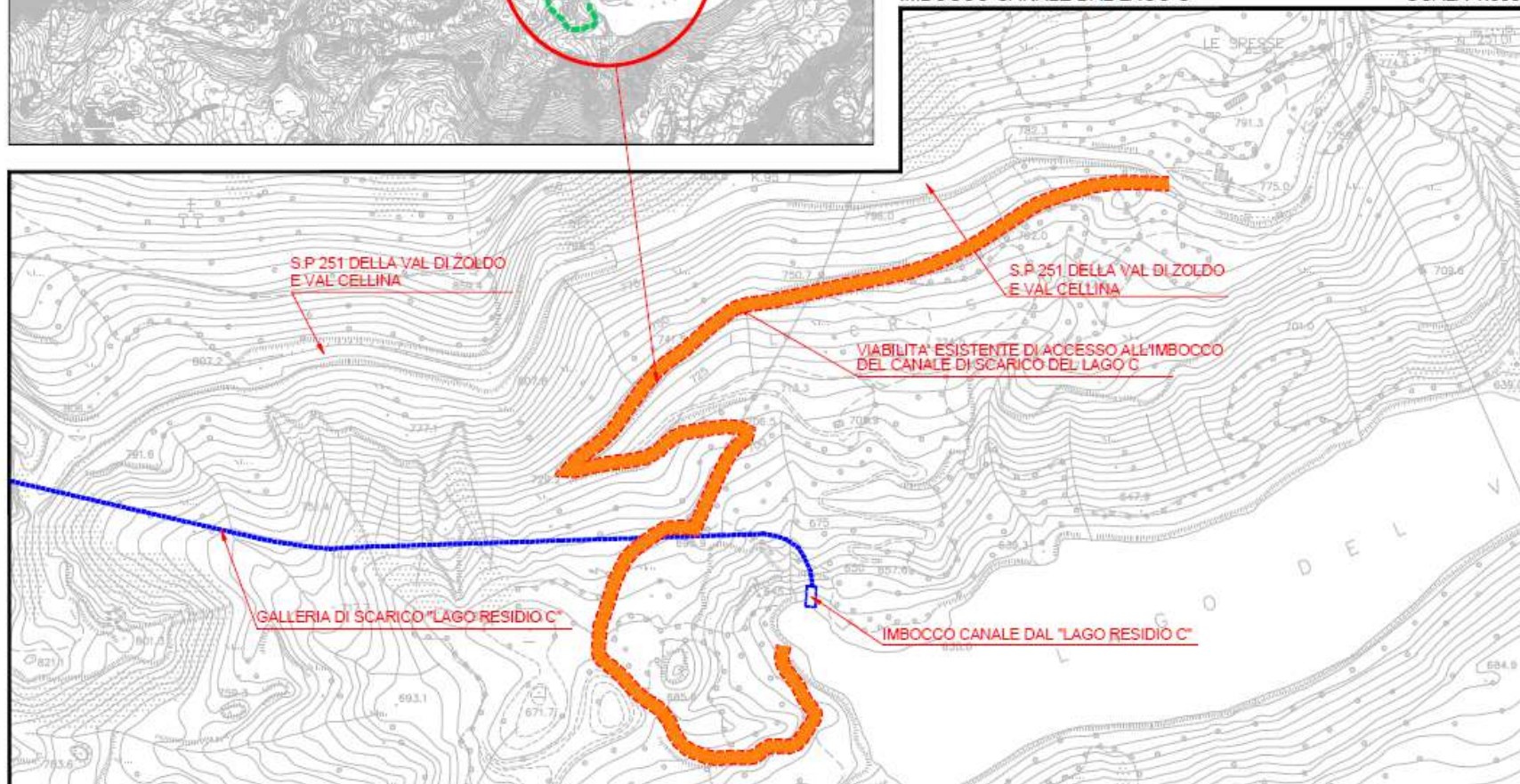
COROGRAFIA



LEGENDA	
	OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI CANTIERE + USO PROMISCUEO
	USO PROMISCUEO
	OCCUPAZIONE PERMANENTE
	OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI CANTIERE
	VIABILITA' ESISTENTE

PLANIMETRIA GENERALE A QUOTA **635,00** m s.l.m.
IMBOCCO CANALE DAL LAGO C

SCALA 1:5000



6.8. Cantierizzazione

Le opere in progetto sono da realizzarsi interamente entroterra, in caverna. L'accessibilità ai luoghi dell'opera di presa è garantita dalle gallerie di servizio predisposte da ENEL per la manutenzione della diga del Vajont e di tutte le opere di regolazione idraulica a essa collegate.

Per quanto riguarda l'edificio della centrale, in cui troveranno alloggio le due turbine Pelton ad asse verticale, occorrerà procedere al tracciamento di una pista di cantiere lungo la sponda destra del torrente Vajont, nel tratto del fondovalle compreso tra l'impianto e la S.P. 251.

6.8.1. Cantiere dell'opera di presa, pozzi e canale di scarico

L'accesso all'area dell'opera di presa avverrà dalla S.P. 251, ovvero dal tornante a quota 605 m s.l.m. che risale la valle del fiume Piave in direzione del comune di Erto e Casso: da questo bivio si imbecca una viabilità locale che conduce, dopo circa 800 metri, alle gallerie di servizio dell'ENEL scavate interamente in roccia prive di rivestimenti autoportanti.

La carreggiata è larga mediamente 6 metri e dunque adatta al transito di autocarri e di mezzi di cantiere: il percorso, nei primi 250 metri, è in discesa, per poi riportarsi con una salita alla quota del canale di scarico, ovvero della porta stagna (606,60 m s.l.m.) dopo aver percorso altri 270 metri.

In quest'area è previsto lo scavo del nuovo camerone per l'alloggiamento delle opere annesse alla presa (dissabbiatore, vasca di carico); lo scavo si effettuerà procedendo con uno svaso a partire dalle pareti della galleria esistente, per una profondità variabile dai 4 ai 7 metri e una lunghezza di circa 40 metri, fino a intercettare la sezione dello scarico della galleria di sorpasso del "lago residuo C".

Vista l'impossibilità di utilizzare materiali esplosivi per non danneggiare le infrastrutture già esistenti, le operazioni di escavo verranno effettuate mediante l'utilizzo di SUPERWEDGE e martello idraulico demolitore.

Nel dettaglio le operazioni di scavo riguarderanno:

- I. la formazione della "rinora", a diametro 350-400 mm (perforazione centrale all'area di scavo per consentire il distacco dei successivi blocchi);
- II. la perforazione mediante Jumbo Elettroidraulico di fori diametro 76 mm con maglia 50 x 50 cm;
- III. lo scavo in avanzamento di circa 80 cm mediante inserimento di punta SUPERWEDGE nei fori precedentemente scavati e distacco di roccia per espansione;
- IV. l'eliminazione dei blocchi di roccia residui e disgreggio della parete di scavo mediante utilizzo di escavatore cingolato munito di martello idraulico;
- V. lo smarino con pala gommata e trasporto nell'ambito del cantiere.

Il volume di escavo è stato valutato in circa 3.700 m³.

Per la realizzazione dei manufatti in condizioni standard, lavorando mediamente 22 h/g per 6 gg/settimana, si prevede un avanzamento medio dello scavo di poco meno di 60 mc/g, per cui i tempi per la realizzazione dello scavo e per la sua messa in sicurezza sono stimabili in circa 70-80 giorni.

Il volume di risulta prodotto giornalmente risulterà esiguo, $50 \div 60 \text{ m}^3$ ($150 \div 160 \text{ tn/giorno}$), pertanto utilizzando per il trasporto al sito di stoccaggio veicoli con capacità massima di $6-8 \text{ m}^3$ si prevedono **8÷10 viaggi al giorno di andata al sito di stoccaggio**.

È auspicabile che il materiale di escavo, viste le sue ottime caratteristiche geomeccaniche, venga ceduto a qualche azienda che opera nel settore della lavorazione degli inerti.

Le caratteristiche della roccia nella zona di intervento faranno sì che lo scavo in oggetto rientrerà nella Classe “I-II”.

Poiché il programma di dettaglio di tali lavori dovrà basarsi, in sede di progetto esecutivo, su uno specifico approfondimento di carattere geomeccanico sulla distribuzione dei sistemi di discontinuità e sulle caratteristiche di deformabilità e di resistenza dell'ammasso roccioso, in sede di progetto definitivo, nel dimensionare l'opera (e quindi anche nel redigere il computo metrico estimativo ed il quadro economico di dettaglio) è stata presa in esame la situazione più sfavorevole a cui si potrebbe andare incontro tra quelle presentatesi e vagliate nello studio geologico.

La decisione di operare in tal senso è stata presa al fine di scongiurare, in fase di progetto esecutivo, variazioni sostanziali a quanto proposto in questa sede.

Si ricorda comunque che nella forra del Vajont, in rocce simili a quelle interessate dalle opere in sotterraneo in progetto, sono già presenti infrastrutture del tutto simili a quelle in progetto.

Per la realizzazione dei manufatti e per la loro messa in sicurezza, in fase di progettazione definitiva e di composizione del quadro economico è stato previsto quanto segue:

- *Ricorso a bullonatura sistematica radiale* - è stata considerata la messa in posa di tiranti in barre tipo diwidag con espansore, della lunghezza di 6-8 m in posizione rigorosamente radiale, in raggruppamento con il centro sull'asse della galleria disposte su un piano normale alla stessa, possibilmente sfalsate fila a fila, con un'apertura $2 \times 60^\circ$ rispetto alla mezzeria (data l'intensa azione di bullonaggio in questa classe è frequente l'impiego di una bullonatrice automatica, in grado di inserire un bullone da 6-8 m in ca. 6-8 minuti);
- *Utilizzo di Spritz-beton fibrorinforzato sull'intera superficie di scavo (si è optato per uno spessore di 5 cm);*
- *Messa in posa di centinatura* – sebbene il ricorso alla centinatura sia richiesto in caso di scavo con presenza di roccia scadente, nel presente progetto è stata prevista la posa di cinte reticolare a tre ferri longitudinali (una ogni 3 m), in grado di sopportare carichi in tutte le direzioni (lo Spritz Beton, quando vengono usate le cinte collassabili o telescopiche, verrà messo in opera fra cinte e cinte in modo da formare tanti archi ognuno dei quali abbia l'impalcatura sulle due cinte adiacenti).

Solo una volta terminata la formazione della caverna si potrà procedere alla realizzazione del pozzo verticale per la condotta forzata (diametro 1,52 m) e del pozzo di accesso alla centrale di produzione (diametro 5,00 m).

Come in precedenza già evidenziato i due manufatti verranno realizzati con la tecnica del Raise Boring.

Il metodo di RAISE BORING consente di scavare pozzi in roccia a fronte di una prima perforazione di piccolo diametro che raggiunge una galleria inferiore, seguita dall'alesaggio in risalita di tale foro pilota al diametro richiesto.

I componenti principali di tale metodo sono dunque costituiti da:

- ✓ RAISE BORING MACHINE macchina base.

- ✓ ASTE di perforazione/alesaggio
- ✓ TESTE ALESANTI

La perforazione del foro pilota segue e utilizza le metodologie classiche della perforazione a rotodistruzione; l'utensile di perforazione utilizzato è del tipo a inserti di carburo di tungsteno e a cuscinetti stagni per garantire una sufficiente "vita" dello stesso, almeno per tutta la lunghezza del foro, e per poter continuare o eseguire sin dall'inizio la perforazione in presenza o con l'ausilio di acqua di circolazione.

Il metodo di spurgo del foro pilota, nel caso di ammassi rocciosi di buone caratteristiche geomeccaniche, viene eseguito con l'impiego di acqua, con sistema di ricircolo e decantazione ottenuto con due vasche metalliche di raccolta.

La verticalità del pozzo viene controllata tramite sistema di controllo di verticalità RVDS (sistema di perforazione verticale direzionata).

La fase di alesaggio del foro pilota consiste in un processo di distruzione di nucleo roccioso procedendo dal basso verso l'alto con caduta per gravità dello smarino nella galleria sottostante, con evacuazione del materiale tramite pale meccaniche. L'alesaggio avviene tramite montaggio alla testa della batteria di aste di una fresa di dimensioni in diametro pari alla misura del pozzo da realizzare.

Ai fini della cantierizzazione, dovranno essere impostate due stazioni di lavoro: una in sommità al pozzo per l'ancoraggio della Raise Boring Machine, con la realizzazione di una piazzola di calcestruzzo, sulla quale si provvederà al getto di una platea di ancoraggio in calcestruzzo, una seconda alla base del pozzo per l'allontanamento del materiale di smarino.

Il camerone di raccolta del cumulo del materiale frantumato dall'avanzamento della fresa viene collegato all'esterno tramite una galleria di carreggio, che dovrà essere opportunamente arieggiata da ventilatori assiali.

Nel dettaglio le operazioni di scavo riguarderanno:

- I. la preparazione della testa pozzo e la realizzazione dei basamenti in cls;
- II. il trasporto in postazione della RAISE BORING MACHINE e delle unità accessorie;
- III. l'interconnessione delle diverse unità e realizzazione degli allacciamenti;
- IV. la perforazione del Foro Pilota da Ø 11" (condotta forzata) e 15" (pozzo di accesso alla centrale) con tricone bit a roto-distruzione. Per garantire lo spurgo del foro pilota sarà necessario un quantitativo di acqua pari a 600 l/min, in alternativa si potrà utilizzare aria compressa 21.000 l/min a 7 bar con l'aggiunta di acqua 30 l/min per il controllo delle polveri; la perforazione procederà fino al raggiungimento della galleria al livello sottostante. Per quanto concerne la tolleranza di esecuzione, statisticamente è ipotizzabile una precisione di esecuzione di circa lo 1-2 % della totale lunghezza del pozzo per le perforazioni verticali;
- V. il trasporto in sito e l'installazione della testa alesante;
- VI. l'alesaggio continuo al diametro richiesto mediante distruzione di nucleo procedendo dal basso verso l'alto; nelle perforazioni verticali lo smarino cadrà per gravità nella galleria sottostante e successivamente allontanato;
- VII. lo smontaggio e rimozione delle attrezzature di RAISE BORING, demolizione del blocco d'ancoraggio della macchina e recupero della testa alesante dal foro;
- VIII. il trasporto delle attrezzature impiegate.

Per la realizzazione dei due scavi in condizioni standard, ossia prevedendo di lavorare mediamente 22 h/g per 6 gg/settimana durante le fasi di foro pilota e alesaggio e 11 h/g durante le altre fasi, si è stimata una durata indicativa di circa 200 giorni lavorativi.

POZZO ORIZZONTALE CANALE DI SCARICO

- 3-4 giorni per il montaggio e posizionamento delle attrezzature;
- 1-2 giorni per la realizzazione del foro pilota (avanzamento teorico 1,5 m/h);
- 2-3 giorni per il montaggio della testa alesante;
- 1-2 giorni per la formazione del foro diam. 1,84 suborizzontale (avanzamento teorico previsto 0,7 m/h);
- 2-3 giorni per la rimozione, smontaggio e recupero attrezzature;
- 1-2 giorni per lo smontaggio e recupero della testa alesante;
- 1-2 giorni per infilaggio tubo in c.a.

POZZO CONDOTTA + POSA MANUFATTO

- 3-4 giorni per il montaggio e posizionamento delle attrezzature;
- 4-5 giorni per la realizzazione del foro pilota (avanzamento teorico 1,5 m/h);
- 2-3 giorni per il montaggio della testa alesante;
- 7-8 giorni per la formazione del foro verticale diametro 1,52 (avanzamento teorico previsto 0,9 m/h);
- 2-3 giorni per la rimozione, smontaggio e recupero attrezzature;
- 1-2 giorni per lo smontaggio e recupero della testa alesante;
- 80 giorni per la formazione ed inghisaggio della condotta.

POZZO ACCESSO CENTRALE IN CAVERNA

- 3-4 giorni per il montaggio e posizionamento delle attrezzature;
- 4-5 giorni per la realizzazione del foro pilota (avanzamento teorico 1,5 m/h);
- 2-3 giorni per il montaggio della testa alesante;
- 18-20 giorni per la formazione del foro verticale diametro 5 (avanzamento teorico previsto 0,4 m/h);
- 2-3 giorni per la rimozione, smontaggio e recupero attrezzature;
- 1-2 giorni per lo smontaggio e recupero della testa alesante;
- 40 giorni per messa in sicurezza pozzo:
 - *montaggio dei tre argani utilizzando un'autogru;*
 - *assemblaggio e messa in opera della piattaforma all'interno del pozzo e montaggio dell'accesso al pozzo;*
 - *operazioni di rivestimento del pozzo mediante applicazione di chiodi da roccia tipo swellex e calcestruzzo proiettato fibrorinforzato.*

6.8.2. Cantiere di posa della condotta forzata nel pozzo e manufatto di presa

La condotta forzata avrà uno sviluppo complessivo di circa 123 m e sarà posizionata nel pozzo verticale realizzato con la tecnica del Raise Boring, il cui sviluppo sarà di 120 m circa.

La tubazione verrà formata a partire dal piano della vasca di carico mediante l'ausilio di opportuni mezzi: una volta posizionata la condotta verrà poi inghisata alla roccia con l'immissione del betoncino.

Nel dettaglio, una volta eseguito il pozzo verticale, le lavorazioni per la posa del manufatto riguarderanno:

- I. il posizionamento alla testa del pozzo della struttura di supporto dei tubi che si andranno a calare, del sistema di ganasce per la sospensione della colonna di tubi e del sistema idraulico di varo di idonea portata;
- II. l'installazione delle strutture di cantiere che dovranno consentire l'operatività del personale in ogni condizione meteorologica;
- III. il posizionamento della gru e trasporto in sito dei tratti di tubo da 6 m;
- IV. la preparazione del primo tubo mediante saldatura degli anelli di sollevamento e centraggio;
- V. il sollevamento e posizionamento dentro il foro del tubo con ancoraggio dello stesso alla struttura posizionata alla testa del pozzo tramite apposito meccanismo;
- VI. il sollevamento e posizionamento del secondo tratto di tubo verticalizzandolo sopra il primo e realizzazione della saldatura di accoppiamento tra i due e la ripetizione di queste operazioni fino a raggiungere alla quota prestabilita la caverna in centrale;
- VII. il trasferimento del personale in galleria per realizzazione della smorza tra il tubo posato e parete del pozzo fresato;
- VIII. il posizionamento alla testa del pozzo del sistema di ancoraggio/sospensione del tubo per consentire le successive fasi di immissione del betoncino d'inghisaggio (*per l'inghisaggio dell'intercapedine tra tubo in acciaio e roccia si provvederà in fase di varo dei tubi al posizionamento di tubigetto a perdere, disposti in modo tale da raggiungere le varie quote di getto*);
- IX. l'immissione in pozzo nella giusta proporzione del primo betoncino che andrà a contatto con la smorza al fondo del pozzo e verifica in galleria dell'avvenuto riempimento della prima corona circolare. Fermo delle lavorazioni in attesa della maturazione minima della malta quindi, dopo non meno di 3h nuovo getto a realizzare il completo inghisaggio dei primi 3 metri di pozzo. Nuovo arresto delle lavorazioni sino al giorno successivo. Una volta eseguito il tampone di fondo, le operazioni di getto avverranno da bocca pozzo con ausilio di idonea pompa da calcestruzzo. Il getto deve essere eseguito con malta rheodinamica il cui mix design deve essere studiato in modo da garantirne la corretta fluidità e resistenza ultima, nonché la pompabilità alle distanze in gioco. Si consideri di eseguire campi di getto di circa 10-15 m lineari di pozzo (salvo verifica) ogni 24 h. Per definire la massima quantità di calcestruzzo per singolo getto si dovrà verificare la resistenza del tubo al fine di evitare il suo schiacciamento dovuto alla pressione esterna esercitata dal calcestruzzo fresco. I tubi getto (tubazioni getto DN 3" sp. minimo 2 mm, giuntati con saldatura) saranno fissati alla condotta metallica e calati contemporaneamente. Per la realizzazione del pozzo serviranno più tubigetto che raggiungeranno profondità differenti per garantire il corretto riempimento dell'intercapedine. Per drenare le acque di infiltrazione che potrebbero compromettere la qualità dell'inghisaggio e soprattutto potrebbero causare delle pressioni esterne alla tubazione, si deve installare una tubazione drenante microfessurata per scaricare l'acqua nella caverna sottostante.

La condotta forzata verrà realizzata con tubazioni di acciaio DN 1100 mm della lunghezza di 6 m e spessore di 8 mm per l'intero tratto.

Le caratteristiche dell'acciaio impiegato saranno le seguenti:

- *tipologia acciaio: qualità minima L 355 (norma UNI 6363/84; UNI EN 10025)*
- *resistenza minima a rottura 410 N/mm²*
- *resistenza minima a snervamento 275 N/mm²*

- *superficie interna sabbiata con 250 micron di vernice epossidica pura*
- *superficie esterna avrà un rivestimento poluretano di 250 micron*
- *estremità sagomate a bicchiere sferico e la giunzione avverrà mediante saldatura, con la possibilità di effettuare deviazioni angolari nel giunto fino a 6°.*

La realizzazione del manufatto di presa in galleria potrà essere eseguito una volta terminati i lavori di escavo per la formazione della caverna del manufatto dissabbiatore-vasca di carico e quando le condizioni idrologiche risulteranno favorevoli a questo tipo di intervento, dovendo, per lavorare in sicurezza, operare la derivazione delle acque in arrivo alla galleria di sorpasso.

La finestra di tempo più idonea per effettuare queste lavorazioni è il periodo che va da fine dicembre a fine febbraio quando le portate in transito storicamente risultano essere inferiori ai 0,5 mc/s e le probabilità di morbida-piena assai ridotte.

Per la formazione del manufatto di presa si dovrà:

- I. operare la derivazione dell'acqua in arrivo lungo la galleria di scarico;
- II. effettuare gli scavi al fondo della galleria di by-pass, con demolizione del rivestimento a quota scorrimento, fino a raggiungere una nuova quota di scorrimento a 604,80 m s.l.m., corrispondente alla quota del callone di presa da realizzarsi lungo la parete della galleria di by-pass;
- III. demolire la parete di destra della galleria di by-pass, limitatamente al tratto dell'opera di presa;
- IV. procedere alla realizzazione del manufatto e alla posa immediata delle paratoie e per mettere in sicurezza la caverna, dove poi verrà realizzato il manufatto dissabbiatore vasca di carico, e soprattutto per ripristinare a pieno la funzionalità della galleria di sorpasso.

La durata di questa fase, vista la sua delicatezza, è stata stimata in circa 20-25 giorni lavorativi.

Solo terminata questa fase di messa in sicurezza dell'area si potrà procedere alla formazione del manufatto dissabbiatore vasca di carico e del locale che ospiterà il pozzo verticale di accesso alla centrale ed al completamento delle altre opere (pozzi...).

6.8.3. Cantiere dell'edificio centrale

Anche l'edificio centrale verrà realizzato interamente in caverna e pertanto la cantierizzazione richiederà tutti gli apprestamenti necessari a questo tipo di lavorazione.

Per l'accesso del personale e dei mezzi all'area di intervento sarà necessario realizzare una pista di cantiere che, collegandosi con un tratto di viabilità esistente nei pressi del Ponte delle Roste sul torrente Vajont, risalirà l'alveo del torrente Vajont fino alla forra in modo da ricollegarsi con la galleria esistente e carrabile, di sezione 4 x 4, che scorrendo in destra idrografica in fregio al torrente, conduce fino ai piedi della diga.

La pista sarà realizzata sulla destra orografica della valle del Vajont e avrà indicativamente una larghezza di 3-3,5 m e una lunghezza approssimativa di 830 m; la pista inoltre sarà dotata, a intervalli di 200 m circa, di piazzole per consentire lo scambio o la manovra dei mezzi.

Per la realizzazione del manufatto è prevista una movimentazione del materiale litoide presente sui terrazzi alluvionali del torrente, in cui si alterneranno sezioni in rilevato e sezioni in trincea; naturalmente a

lavori ultimati la pista in alveo verrà rimossa, verranno ripristinati i volumi e verrà effettuata la sistemazione dei luoghi allo stato di fatto.

La centrale di produzione sarà realizzata in caverna e risulterà accessibile dal pozzo verticale e anche da una galleria a sezione rettangolare che dovrà essere realizzata in derivazione dalla galleria esistente (4 x 4 m) che costeggia in destra idrografica il greto del torrente Vajont, galleria che per l'appunto è stata costruita in occasione della realizzazione della diga.

La costruzione della galleria di accesso, caratterizzata da una sezione 4 x 4 m e uno sviluppo di circa 80 m, risulterà essere indispensabile sia per permettere la costruzione della centrale in caverna sia per poter poi allontanare il materiale di smarino che deriverà dalla formazione del pozzo di carico e del pozzo per la posa della condotta forzata.

Una volta completato l'impianto e dismessa quindi la pista di cantiere in alveo, l'accesso diretto alla centrale potrà avvenire solo attraverso il pozzo e non più attraverso la galleria di accesso alla centrale.

La centrale di produzione, come anche la galleria di accesso, verranno realizzate con metodi di scavo tradizionali e con l'impiego di dinamite.

La centrale avrà dimensioni finite in pianta di 27,10 x 14 m e presenterà un soffitto a cupola caratterizzato da un'altezza massima di 10 m.

La centrale di produzione, come anche la galleria di accesso, verranno realizzate con metodi di scavo tradizionali mediante uso di esplosivo a sezioni parzializzate: calotta, strozzo e piedritti, mentre le volate non dovranno superare i 2÷3 metri di lunghezza.

Il volume di escavo previsto è di circa 4.500 m³.

Le caratteristiche della roccia nella zona di intervento faranno sì che lo scavo in oggetto rientrerà nella Classe "I-II", ossia si dovrà operare in presenza di materiale caratterizzato da piccola fessurazione e fratturazione.

Poiché il programma di dettaglio di tali lavori dovrà basarsi, in sede di progetto esecutivo, su uno specifico approfondimento di carattere geomeccanico sulla distribuzione dei sistemi di discontinuità e sulle caratteristiche di deformabilità e di resistenza dell'ammasso roccioso, in sede di progetto definitivo, nel dimensionare l'opera (e quindi anche nel redigere il computo metrico estimativo e il quadro economico di dettaglio) è stata presa in esame la situazione più sfavorevole a cui si potrebbe andare incontro tra quelle presentatesi e vagliate nello studio geologico.

La decisione di operare in tal senso è stata presa al fine di scongiurare, in fase di progetto esecutivo, variazioni sostanziali a quanto proposto in questa sede.

Si ricorda comunque che nella forra del Vajont, in rocce simili a quelle interessate dalle opere in sotterraneo in progetto, sono già presenti infrastrutture del tutto simili a quelle in progetto.

Per la realizzazione della centrale, visto l'imponenza dell'opera, e per la sua messa in sicurezza in fase di progettazione definitiva e di composizione del quadro economico è stato previsto quanto segue:

- *Ricorso a bullonatura sistematica radiale* - è stata considerata la messa in posa di tiranti in barre tipo diwidag con espansore, della lunghezza di 10 m in posizione rigorosamente radiale, in raggiungere con il centro sull'asse della caverna disposte su un piano normale alla stessa, possibilmente sfalsate fila a fila, con un'apertura 2 x 60° rispetto alla mezzera (data l'intensa azione di bullonaggio in questa classe è frequente l'impiego di una bullonatrice automatica, in grado di inserire un bullone da 3 m in ca. 5/6 minuti). Nel dettaglio lungo la volta è stata prevista una

distribuzione lineare di 6 bulloni a raggiera ogni 2 m;

- Utilizzo di Spritz-beton fibrorinforzato sull'intera superficie di scavo (si è optato per uno spessore di 5 cm);
- Stesa di tessuto di drenaggio sintetico.

Per la realizzazione della centrale si prevede un avanzamento medio dello scavo di poco meno di un metro al giorno, mentre per la realizzazione della galleria di accesso un avanzamento di circa 6 - 8 m al giorno, per cui il tempo necessario alla realizzazione dello scavo e alla sua messa in sicurezza risulta stimabile, tenendo in considerazione eventuali imprevisti, in circa 90÷100 giorni/lavoro.

Il volume di risulta prodotto giornalmente si aggirerà mediamente sui 100÷150 m³ (220÷300 tn/giorno), pertanto utilizzando per il trasporto al sito di stoccaggio veicoli con capacità massima di 10÷12 m³ si prevedono **10÷15 viaggi al giorno di andata al sito di stoccaggio.**

È auspicabile che il materiale di escavo, viste le sue ottime caratteristiche geomeccaniche, venga ceduto a qualche azienda che opera nel settore della lavorazione degli inerti.

L'imbocco della nuova galleria di accesso alla centrale in progetto verrà realizzato in diramazione della galleria esistente circa 50 metri a valle del punto di sbocco della galleria di sorpasso, nei pressi di una finestra, situazione che agevolerà di molto le operazioni di cantiere.

Presso la centrale verranno installate due turbine Pelton a 6 getti con accoppiato un alternatore ad asse verticale della potenza di 3.000 KVA (6,3 KV) raffreddato ad acqua.

L'acqua in uscita dalle giranti verrà convogliata su di un canale, realizzato sulla fondazione della centrale, caratterizzato da una larghezza di 2 m e una altezza 1,3 m, canale che si collegherà poi, a quota 480 m s.l.m., con la condotta di scarico in calcestruzzo circolare DN 1400.

La condotta, caratterizzata da una lunghezza di circa 55 metri, scaricherà quindi l'acqua sul torrente Vajont a quota 479 m s.l.m. all'incile del piccolo laghetto, formatosi ai piedi della diga, alimentato dalle acque che fuoriescono dalla galleria di by-pass in destra e dalla galleria di scarico di mezzo fondo della diga in sinistra.

L'opera di scarico verrà realizzata con la tecnica del Raise Boring, dapprima alesando il foro pilota fino ad un diametro di 1,84 m poi inserendo la condotta in c.a. (diametro estero 1700 mm) che verrà fissata alla roccia con iniezioni di malta cementizia.

Nel dettaglio le operazioni di scavo riguarderanno:

- I. la preparazione della testa pozzo e la realizzazione dei basamenti in cls;
- II. il trasporto in postazione della RAISE BORING MACHINE e delle unità accessorie;
- III. l'interconnessione delle diverse unità e realizzazione degli allacciamenti;
- IV. la perforazione del Foro Pilota da Ø 11" (condotta forzata) e 15" (pozzo di accesso alla centrale) con tricone bit a roto-distruzione;
- V. il trasporto in sito e l'installazione della testa alesante;
- VI. l'alesaggio continuo al diametro richiesto mediante distruzione di nucleo procedendo dal basso verso l'alto; nelle perforazioni verticali lo smarino cadrà per gravità nella galleria sottostante e successivamente allontanato;
- VII. lo smontaggio e rimozione delle attrezzature di RAISE BORING, demolizione del blocco d'ancoraggio della macchina e recupero della testa alesante dal foro;
- VIII. il trasporti delle attrezzature impiegate.

Per la realizzazione dello scavo in condizioni standard, ossia prevedendo di lavorare mediamente 22 h/g per 6 gg/settimana durante le fasi di foro pilota ed alesaggio e 11 h/g durante le altre fasi, si stima una durata indicativa di 18-20 giorni lavorativi (3 settimane all'incirca):

- *3-4 giorni per il montaggio e posizionamento delle attrezzature;*
- *2-3 giorni per la realizzazione del foro pilota (avanzamento teorico 1,5 m/h);*
- *2-3 giorni per il montaggio della testa alesante;*
- *4-5 giorni per la formazione del foro diametro 1,84 sub orizzontale (avanzamento teorico previsto 0,7 m/h);*
- *2-3 giorni per la rimozione, smontaggio e recupero attrezzature;*
- *1-2 giorni per lo smontaggio e recupero della testa alesante.*

La posa poi della condotta di scarico in c.a. avverrà dalla caverna di centrale con l'ausilio di un opportuno spingitubo ad azionamento idraulico.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

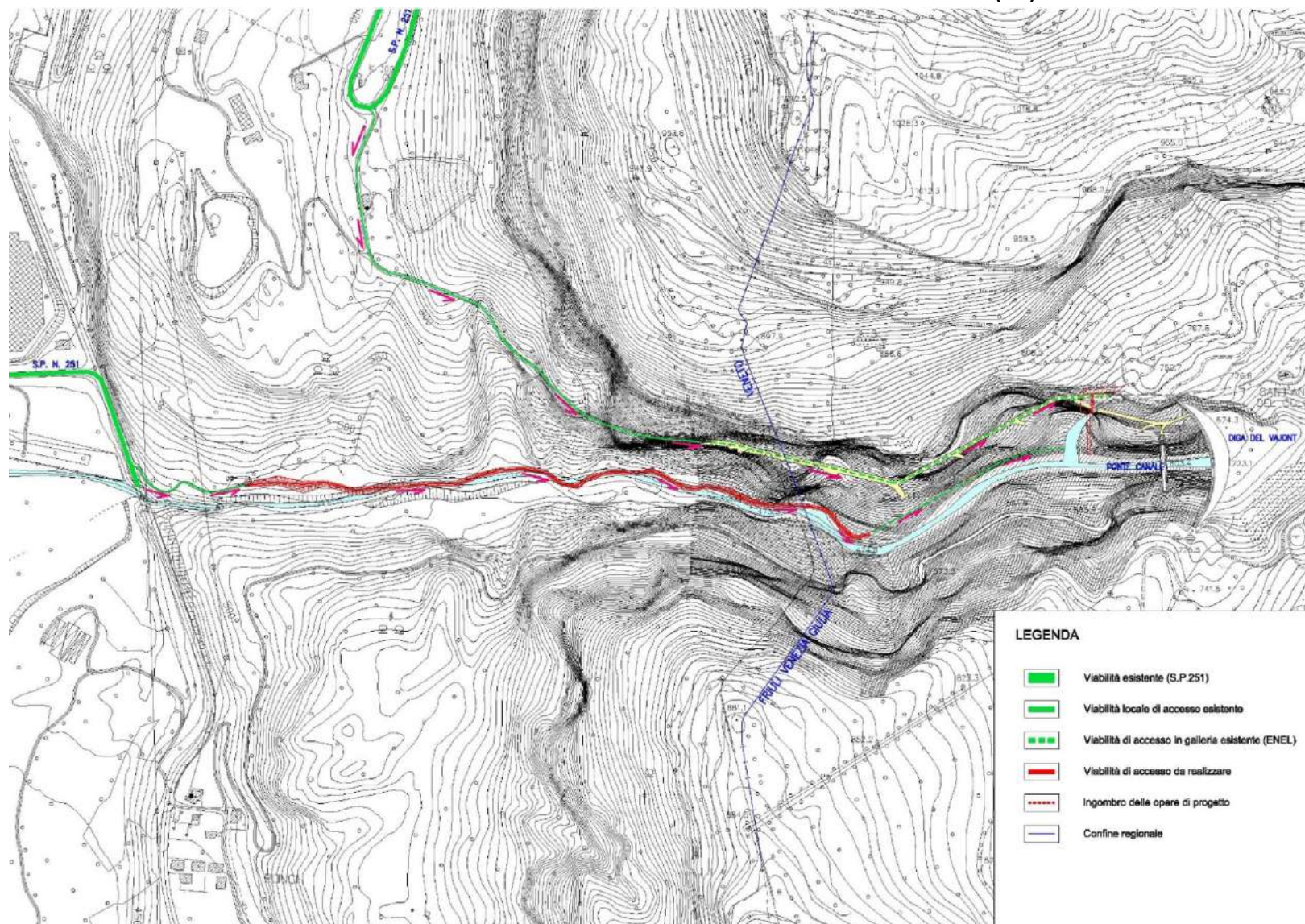


Figura 29: Planimetria generale della viabilità di cantiere

6.8.4. Ripristino dello stato dei luoghi a conclusione del cantiere di costruzione

Per la realizzazione delle opere in fase di cantierizzazione dell'edificio della centrale produttiva occorrerà procedere con il tracciamento di una pista di cantiere lungo la sponda destra del torrente Vajont nel tratto del fondovalle compreso tra l'impianto e la S.P. 25.

La pista avrà una larghezza di 3-3,5 m e lunghezza approssimativa di 830 m e per la realizzazione del manufatto è prevista una movimentazione del materiale litoide presente sui terrazzi alluvionali del torrente.

Al termine dei lavori la pista in alveo verrà rimossa, verranno ripristinati i volumi e verrà effettuata la sistemazione dei luoghi allo stato di fatto mediante opere di mitigazione ambientale consistenti nella ricostruzione della morfologia locale dell'area e, dove necessario, nel rinverdimento erbaceo delle aree di cantiere.

In condizioni di esercizio, come descritto in precedenza, le opere realizzate non saranno visibili dall'osservatore, in quanto realizzate interamente in galleria.

6.8.5. Programma cronologico dei lavori

Assieme alla progettazione delle opere, è stata valutata la realizzabilità pratica delle stesse, considerando tutti i fattori che vi possono influire.

Nel progetto sono state esaminate a fondo le seguenti problematiche:

- spazi e necessità operative dei cantieri (fissi e mobili) da predisporre;
- viabilità di accesso ai siti delle varie opere e prevedibili interventi di adeguamento;
- interferenze delle attività di cantiere con altre attività.

L'opera nel suo complesso è stata suddivisa nei seguenti lotti operativi:

- opera di presa (captazione in galleria, dissabbiatore e vasca di carico in caverna);
- pozzi verticali (accesso centrale, formazione condotta forzata);
- centrale in caverna;
- allestimento elettromeccanico in centrale;
- opere di ripristino.

L'accesso all'area dell'opera di presa avverrà dalla S.P. 251, ovvero dal tornante a quota 605 m s.l.m. che risale la valle del fiume Piave in direzione del comune di Erto e Casso: da questo bivio si imbecca una viabilità locale che conduce, dopo circa 800 metri, alle gallerie di servizio dell'ENEL scavate interamente in roccia prive di rivestimenti autoportanti.

La carreggiata è larga mediamente 6 metri e dunque adatta al transito di autocarri e di mezzi di cantiere: il percorso, nei primi 250 metri, è in discesa, per poi riportarsi con una salita alla quota del canale di scarico, ovvero della porta stagna (606,60 m s.l.m.) dopo aver percorso altri 270 metri.

La viabilità in questa area si presenta comunque adatta per sopportare il traffico necessario al cantiere e soprattutto risulta essere interessata da un traffico assai limitato.

Per l'accesso all'area dov'è prevista la costruzione della centrale in caverna sarà necessario invece realizzare una pista di cantiere che, collegandosi con un tratto di viabilità esistente nei pressi del Ponte delle Roste sul torrente Vajont, risalirà l'alveo del torrente Vajont fino alla forra in modo da ricollegarsi con la galleria esistente e carrabile, di sezione 4 x 4, che scorrendo in destra idrografica in fregio al torrente, conduce fino ai piedi della diga.

La pista sarà realizzata sulla destra orografica della valle del Vajont e avrà indicativamente una larghezza di 3-3,5 m ed una lunghezza approssimativa di 830 m; la pista inoltre sarà dotata, a intervalli di 200 m circa, di piazzole che permetteranno di regolamentare senza nessun problema l'accesso all'area.

Il progetto è stato sviluppato in modo tale da non comportare l'interruzione della viabilità principale; al più, in alcune fasi particolarmente delicate, il traffico, per garantire le necessarie condizioni di sicurezza, potrà essere regolamentato con l'utilizzo di apposita segnaletica o per mezzo di addetti di cantiere; così agendo non si andrà ad influire sulle attività della zona.

Il traffico indotto dalle forniture e dagli allontanamenti del materiale inerte, sarà alquanto limitato, potendo gestire, visti i limitati volumi di scavo giornalieri e la presenza di opportuni spazi di deposito materiale, la distribuzione temporale dei viaggi dei mezzi di trasporto in modo da interferire il meno possibile con la viabilità locale.

La durata complessiva delle lavorazioni è prevista in circa 20-22 mesi e le imprese coinvolte nei lavori saranno le seguenti:

- impresa specializzata in opere di scavo in galleria e caverna;
- impresa principale specializzata in opere civili;
- impresa elettromeccanica;
- impresa carpenterie metalliche;
- impresa per lavori forestali.

Per poter redigere un programma lavori è stato necessario individuare, sebbene in via preliminare, i tempi necessari alla realizzazione delle singole opere:

- pista di cantiere da realizzarsi in fondovalle	20 giorni;
- galleria di fondovalle e locale centrale	5/6 mesi;
- scavo per la realizzazione opera di presa	4/5 mesi;
- raise boring per la condotta forzata e pozzo di servizio	10 mesi;
- opere civili	4/5 mesi;
- installazione turbine	2 mesi;
- collegamenti e cablaggi	2 mese;
- ripristini ambientali, smantellamento pista servizio	1/2 mesi.

Alcune di queste lavorazioni potranno essere eseguite in contemporanea.

Nel seguito si riporta a titolo illustrativo un possibile cronoprogramma dei lavori in progetto.

		Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	Jan	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Opere di Presa	Criticità Ambientali (B=Bassa/M=Media/A=Alta)	M	M	M	M	M	B	B	B	M	M												
	Criticità verso terzi (B=Bassa/M=Media/A=Alta)	B	B	B	B	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	M	B	B	B	B
	Realizzazione caverna per manufatto dissabbiatore-vasca di carico																						
	Realizzazione Canale di Scarico Dissabbiatore																						
	Realizzazione Pozzo Verticale per Condotta Forzata																						
	Realizzazione Pozzo Verticale per Accesso Centrale																						
Condotta forzata	Allestimento Opere Edili																						
	Allestimento delle Opere Elettromeccaniche, Opere di Carpenteria																						
	Formazione Condotta Forzata																						
	Realizzazione Galleria accesso Centrale																						
Centrale di Produzione	Realizzazione Caverna Centrale																						
	Realizzazione Canale di Scarico (Raise Boring)																						
	Allestimento Opere Edili																						
	Allestimento delle Opere Elettromeccaniche, Opere di Carpenteria																						
Opere di Sistemazione Ambientale	Realizzazione pista di accesso																						
	Pulizia; sistemazione ambientale, demolizione pista d'accesso																						
	Impresa Boschiva																						
	Impresa specializzata in gallerie																						
	Impresa Edile																						
	Impresa Elettromeccanica e Carpenteria																						

6.8.6. Gestione delle terre e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo è disciplinata dal D.P.R. 120/2017, che consente la qualificazione come sottoprodotto qualora siano rispettati specifici requisiti ambientali e di utilizzo. In fase di screening ambientale non è richiesto il Piano di Utilizzo completo (art. 9), ma è necessario fornire una descrizione tecnica delle modalità di gestione dei materiali, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (parte seconda – VIA).

A seguire si riepilogano i volumi di scavo dettagliati nella Relazione Geologica.

Lo svolgimento delle attività di scavo riguardano tutte le opere previste dal progetto, poiché vengono totalmente collocate in caverna.

Dagli scavi in roccia entro l'ammasso roccioso si otterranno due cameroni posti a differenti livelli, collegati fra loro da un pozzo verticale di grande diametro (diametro foro 500 cm), che consente lo spostamento di mezzi e personale da un manufatto all'altro. Altri scavi riguardano la galleria di carreggio da realizzare alla quota del manufatto centrale per l'accesso dall'esterno dell'alveo del torrente Vajont e solo per la fase di cantiere, il foro verticale dove sarà inserita la condotta forzata (diametro foro 150 cm) e il foro sub-orizzontale per la condotta di scarico (diametro foro 184 cm).

Nel complesso saranno scavati in roccia 12.400 mc, che potranno essere trasportati e ceduti a qualche azienda che opera nel settore della lavorazione degli inerti, viste le sue ottime caratteristiche geomeccaniche; in alternativa, i volumi verranno conferiti presso uno o più siti di c.d. ricomposizione ambientale o simili, autorizzati a ricevere "t&r" secondo le procedure di verifica/analisi ed informativa preliminare all'ufficio Arpa competente ed ai comuni di produzione e destinazione.

In particolare, in via preliminare, verificatane con positivo esito la capacità autorizzata, è stata considerata la possibilità di conferire il materiale di risulta delle attività di scavo presso l'esistente sito per il recupero ambientale dell'ex cava di Marsor, in località Gardona a Longarone (BL), il quale dista circa 8 km dall'autorizzamento cantiere considerando l'intervento presso l'opera di presa e 5,1 km da Via Dogna uscita della pista di cantiere sul fondovalle, dunque con un significativo contenimento dell'incidenza dei trasporti sotto il profilo del traffico veicolare e ciclo-pedonale interessato, nonché delle emissioni di CO₂ anche in corso d'opera.

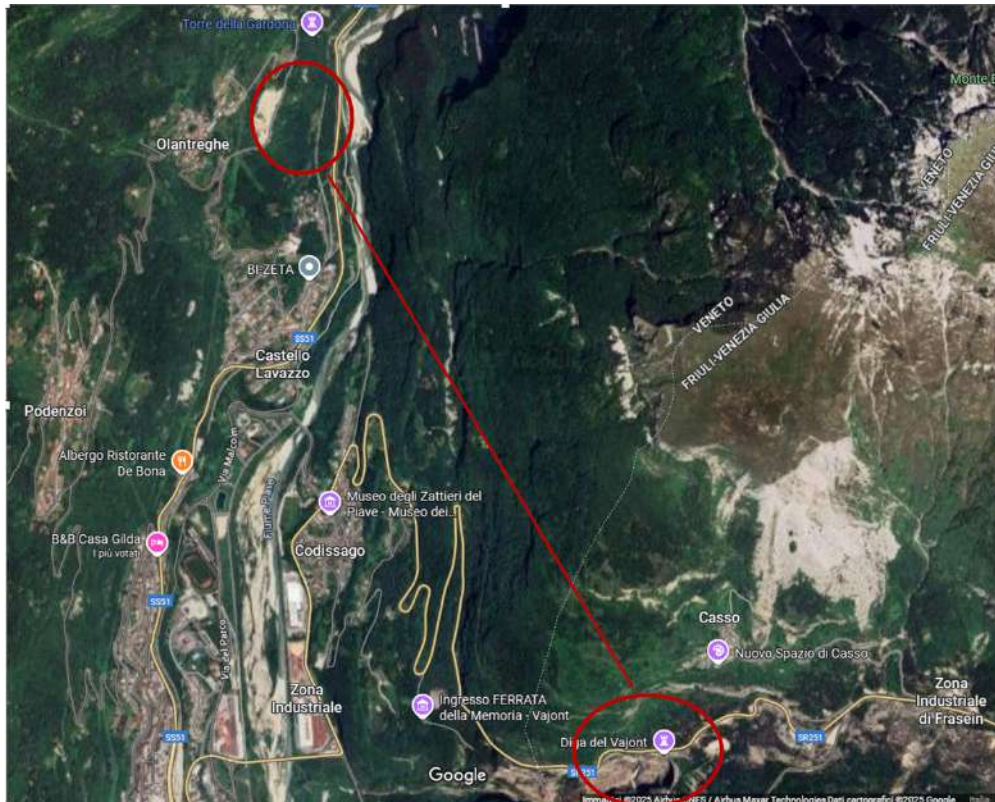


Figura 30: Planimetria generale con identificato un sito di conferimento

Analoga disponibilità (alternativa o complementare a quanto sopra) è stata verificata presso il sito di bonifica e riqualificazione della cava di Damos, nel comune di Perarolo di Cadore (BL), collocato ad una distanza di circa 20 km dal sito di produzione.

Nella stima dei volumi di scavo si è tenuto conto dell'effetto dovuto dal diverso peso specifico posseduto dall'ammasso roccioso e dai cumuli dello smarino; per cui si sono stimati in 14.030 mc i volumi del materiale di smarino da trasportare fuori dall'area di cantiere.

Gli smarini provenienti dagli scavi in roccia verranno temporaneamente accantonati in piccoli cumuli da realizzare a lato delle gallerie di carreggio (aree concordate e definite con Enel Green Power nella convenzione di couso), per poi essere trasportati all'esterno e conferiti presso sito di ricomposizione o simile. Pertanto, tutte le fasi di scavo in roccia, accumulo, stoccaggio e allontanamento dello smarino avverranno entroterra. All'esterno si procederà alla fase conclusiva di trasporto coi camion fino al sito di conferimento prescelto.

OPERA	Descrizione	SCAVO	REINTERRO	RESIDUO
		Quantità (mc)	Quantità (mc)	Quantità (mc)
OPERA DI PRESA	Scavo per camerone opera di presa	3530	-	3530
	Foro per tubo di scarico ghiaie	60	-	60
POZZO VERTICALE	Scavo pozzo verticale per trasporto mezzi e personale	2600	-	2600
CONDOTTA FORZATA	Foro per inghisaggio condotta forzata	500	-	500
CENTRALE DI PRODUZIONE	Sistemazione area di accesso alveo	130	-	130
	Scavo galleria di ingresso alla centrale	1280	-	1280
	Scavo per camerone edificio centrale	4300	-	4300
TOTALE SCAVI		12 400	-	12 400

I materiali di scavo sono costituiti prevalentemente da calcari oolitici compatti della formazione “Calccare del Vajont”, con sporadici livelli selciferi.

Si tratta di materiale lapideo omogeneo, privo di componenti fini in misura significativa, che può essere idoneo al riutilizzo come inerte naturale.

6.8.7.1 Modalità di gestione

- Stoccaggio temporaneo in cantiere: i materiali saranno accumulati in aree dedicate e controllate, con separazione per lotti e protezione dal dilavamento.
- Caratterizzazione ambientale: verranno eseguite analisi chimiche e test di cessione per dimostrare la conformità ai limiti di legge e la possibilità di utilizzo come sottoprodotto.
- Destinazione dei materiali:
 - Conferimento a impianti autorizzati al recupero inerti (province di Pordenone e Belluno);
 - Solo in via residuale, conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi.

6.8.7.2 Aspetti logistici

La gestione dei trasporti delle t&r potrà verosimilmente avvenire tramite autocarri del tipo “3 assi” e “4 assi”, dunque con portate di circa 13/15 mc per viaggio. Si prevedono, dunque, all’incirca 30 giorni complessivi di attività di trasporto, variamente distribuiti nel tempo a seconda dell’avanzamento delle attività di scavo, con l’impiego di 3/4 mezzi/ora.

I trasporti avverranno sulla viabilità di cantiere appositamente realizzata e sulla viabilità esistente.

6.8.7.3 Monitoraggio e controlli

Durante l’esecuzione dei lavori saranno attivati i seguenti controlli:

- Verifica analitica dei materiali in ingresso agli impianti di destino;
- Monitoraggio periodico delle aree di deposito in cantiere;
- Tenuta di registri di carico/scarico e documentazione di trasporto (sottoprodotti o FIR in caso di rifiuti).

6.8.7.4 Conclusioni

Il progetto prevede la produzione di circa 12.400 m³ di materiali da scavo, equivalenti a circa 14.030 m³ di smarino.

La gestione sarà effettuata in conformità al D.P.R. 120/2017 e alle normative ambientali vigenti, privilegiando il riutilizzo e il recupero dei materiali, minimizzando lo smaltimento.

La tracciabilità, la caratterizzazione e i controlli previsti garantiranno la tutela delle matrici ambientali e la riduzione degli impatti connessi alle attività di cantiere.

6.9. Utilizzo di risorse naturali

6.9.1. Bacino idrografico, corso d'acqua e caratteristiche morfologiche e morfometriche

La valle del Torrente Vajont mette in comunicazione l'ampio solco vallivo del Piave con la pianura friulana attraverso la Val Cellina.

È una valle stretta, caratterizzata da versanti scoscesi fra una serie di alte e impervie montagne facenti parte della catena del Monte Borgà (2215 m) a nord e del Monte Toc (1921 m) a sud, entrambe comprese nel settore settentrionale delle Prealpi Venete.

In corrispondenza a modesti ripiani, presenti sia sulla sponda destra sia sinistra del torrente, sorgono i paesi di Erto e Casso e le borgate di Le Spesse, San Martino, Prada, Liron, Pineda.

In termini morfologici la valle è di origine glaciale: dopo l'ultima glaciazione l'azione erosiva glaciale venne sovrainpressa dalla successiva erosione torrentizia, che incise il profondo profilo a "V" attuale, geometricamente favorevole per l'ubicazione di una diga di sbarramento.

In seguito alla costruzione della diga negli anni '50 e, posteriormente alla caduta della frana, il corso del torrente Vajont fu interrotto a circa 1200 m dallo sbocco sul Piave e le sue acque contribuirono a formare un lago, la cui natura fu dapprima artificiale, perchè sbarrato dalla diga, mentre dopo il 9 ottobre 1963 ha assunto il carattere di lago naturale per sbarramento da frana.

Il distacco della frana dal Monte Toc, oltre che morfologicamente, ha cambiato profondamente anche l'aspetto idrogeologico della Valle dal momento che il corso del torrente Vajont è attualmente deviato in una galleria scavata nel fianco destro della valle.

La scarpata della frana è composta dalla Formazione di Fonzaso e, a monte, dal Calcare del Vajont.

La massa scivolata è, invece, in gran parte composta dai Calcari di Soccher.

Il Vajont, come detto, è un torrente, tributario del Piave, che nasce ai piedi del Col Nudo (2471 m).

Ha una lunghezza complessiva di 13,24 Km ed un bacino imbrifero complessivo di 64,53 Km².

Secondo la gerarchia Strahler il torrente, prima della sua immissione in Piave, risulta essere del IV ordine. Esso viene identificato mediante codice FVG PV02001, codice RD 1 e codice forestale VAAA010000.

Nel suo primo tratto il torrente Vajont discende verso NE ricevendo sulla destra le acque del torrente Frugna.

Tra la confluenza con questo torrente e la confluenza col torrente Tuora, anch'esso affluente di destra, descrive un arco di 90° al piede del Monte Certen (1882 m), mutando il suo corso dalla direzione circa meridiana in quella longitudinale e defluendo verso occidente.

Successivamente riceve le acque della Val Zemola (torrente De Pezzeit - affluente di destra) e della Val Mesaz (torrente Messaccio - affluente di sinistra).

Da qui in avanti il torrente Vajont si era originariamente creato una via di uscita dalle montagne friulane incidendo verso ovest una forra, soprattutto nella parte finale, nell'omonima litologia carbonatica: il Calcare del Vajont.

In seguito alla costruzione della diga, e successivamente a causa della caduta della frana del Monte Toc il 9 ottobre 1963, l'idrologia della parte bassa del bacino del Vajont è profondamente cambiata con la formazione di un lago, denominato Lago di Erto o Lago residuo "C", le cui acque attualmente vengono fatte defluire a valle della diga tramite una galleria di by-pass (galleria di sorpasso) scavata nel fianco destro della valle.

La confluenza col Piave avviene di fronte a Longarone, attraverso una profonda gola aperta dall'erosione postglaciale in corrispondenza di un gradino situato al punto di incontro tra il piccolo Ghiacciaio del Vajont e il pi. grande e profondo Ghiacciaio Plavense.

Per l'analisi idrologica delle portate di piena del torrente Vajont si è preventivamente analizzata la morfologia del bacino imbrifero afferente.

L'analisi è stata svolta utilizzando i dati scaricabili dal portale cartografico online della Regione Friuli Venezia Giulia.

Tali dati, in formato sia raster sia vettoriale, sono stati successivamente elaborati in ambiente GIS tramite il programma open-source GrassGis.

Per l'intera area del bacino è stato utilizzato un modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione spaziale di 10 metri.

Le quote dell'area in esame si distribuiscono tra i 487 e i 2.658 metri sul livello del mare, la quota media si attesta sui 1.305 m, andando a identificare un bacino morfologicamente giovane.

Si riporta nella figura sottostante una rappresentazione su Carta Tabacco del reticolo idrografico principale e dei confini dei bacini idrografici sottesi dalla sezione di chiusura della centrale (in colore rosso) e da quella di presa (in colore verde).

Sono inoltre riportati in colore rosa i confini comunali.

Il bacino imbrifero individuato ricade per la maggior parte della sua estensione entro il territorio comunale di Erto e Casso (PN) e solo in parte nei circostanti Comuni di Cimolais e Claut.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche morfometriche del bacino imbrifero, considerando la sezione di chiusura posta in corrispondenza della presa prevista in progetto¹, sezione che per le particolari condizioni morfologiche dell'area di intervento coincide con la sezione chiusa all'imbocco della galleria di derivazione del "lago residuo C".

Si rimanda alla relazione idrologica e idraulica (elab. B di progetto) l'approfondimento di ulteriori dettagli.

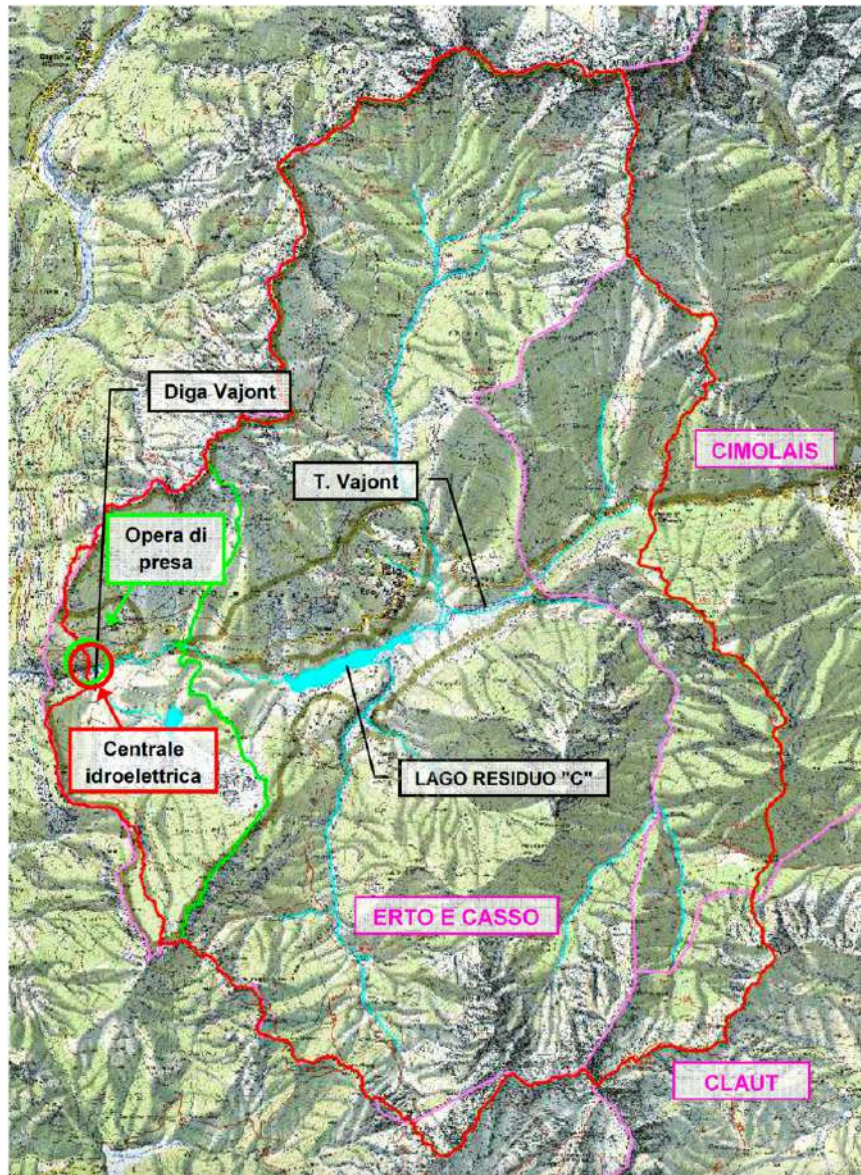


Figura 31: bacini imbriferi definiti in base alle diverse sezioni di chiusura, estratto Carta Tabacco. Vengono indicati in rosso il bacino imbrifero alla sezione di chiusura in corrispondenza della centrale di produzione, in verde il bacino imbrifero alla sezione di chiusura in corrispondenza dell'opera di presa, in ciano la rete idrografica principale del T. Vajont e dei rii affluenti e in rosa i confini comunali.

6.9.2. Disponibilità idrica - Dati a disposizione

L'analisi idrologica riguardante le portate disponibili è stata eseguita a partire dai dati forniti da ENEL relativamente alle portate misurate nella galleria di scarico del "lago residuo C" nel periodo dal 21/12/2001 al 22/12/2014. All'interno della galleria è stato infatti installato da ENEL un idrometro il quale, convertendo la misura del tirante d'acqua in galleria, tramite una scala delle portate opportunamente calibrata, restituisce il valore istantaneo di portata transitante.

I dati disponibili sono costituiti da due misure giornaliere (rispettivamente alle ore 00:35 e alle ore 12:35 di ogni giorno) per un arco temporale di 13 anni.

Tali dati si possono confermare anche sulla base di una nuova verifica delle portate eseguita sui nuovi dati forniti da Enel relativi al periodo 2020 – 2024.

Nella figura sottostante si riporta un estratto grafico dei dati disponibili analizzati.

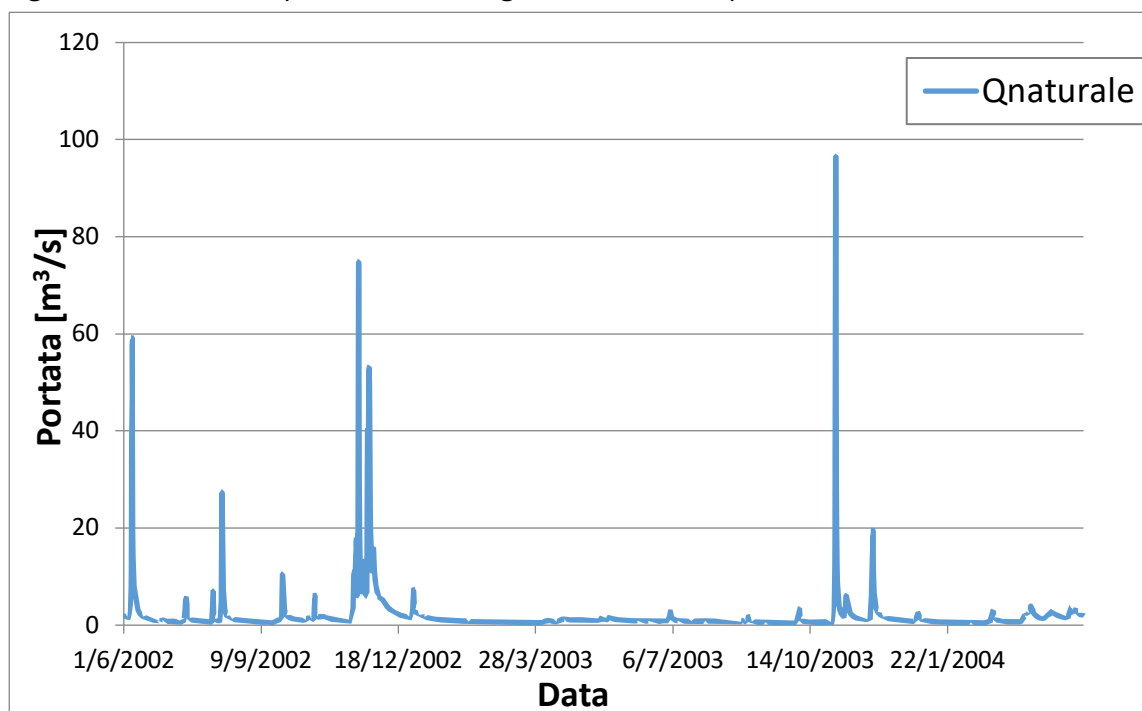


Figura 32: estratto grafico dei dati di portata naturale disponibili e registrati dall'idrometro ENEL nella galleria di scarico del "lago residuo C".

6.9.3. Valutazione della risorsa idrica disponibile

La valutazione della risorsa idrica disponibile, alla sezione dell'opera di presa, è stata elaborata a partire dai dati di portata forniti da un idrometro, gestito da ENEL, installato all'interno della galleria di scarico del "lago residuo C" e confermati dai nuovi dati forniti relativi al periodo 2020-2024.

Della serie di dati, di cui alla figura sottostante si riporta un estratto grafico, con le portate medie mensili per tutti gli anni di osservazione, e l'anno medio definito mediando mese per mese le portate medie mensili.

Tabella 2: Portate medie mensili per tutti gli anni di osservazione, e l'anno medio stimato.

anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
2002	0,50	0,67	1,08	1,58	3,93	3,47	1,13	2,15	1,32	1,49	9,63	3,47
2003	1,31	0,68	0,56	0,98	1,16	0,86	0,96	0,80	0,59	0,72	5,46	1,36
2004	0,74	0,74	1,39	2,21	4,47	2,31	2,06	1,24	1,28	0,79	n.a	n.a
2005	0,37	0,26	0,29	1,08	1,17	0,64	n.a	n.a	n.a	6,10	0,73	0,61
2006	0,54	0,54	0,53	1,08	1,22	0,81	0,68	1,87	1,80	0,93	0,59	1,47
2007	1,29	0,75	1,15	n.a	n.a	1,95	1,84	1,51	1,67	n.a	n.a	n.a
2008	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	1,68	1,25	2,54	4,88	3,54
2009	1,77	1,89	2,25	6,96	4,86	3,06	2,84	1,52	1,66	1,18	1,80	6,66
2010	2,04	1,36	1,72	2,31	5,26	2,82	1,62	1,79	2,49	2,87	9,63	4,68
2011	2,10	1,19	2,29	1,87	1,68	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	3,11	0,91
2012	0,54	0,47	0,87	2,01	2,98	2,22	1,37	0,74	1,80	2,83	8,12	1,94
2013	0,80	0,48	1,56	4,22	5,36	2,27	0,97	0,80	0,81	1,52	2,64	2,27
2014	3,35	6,01	2,68	n.a	n.a	n.a	2,87	2,55	1,79	0,89	9,55	3,72
Anno Medio	1,28	1,25	1,36	2,43	3,21	2,04	1,63	1,51	1,50	1,99	5,10	2,78

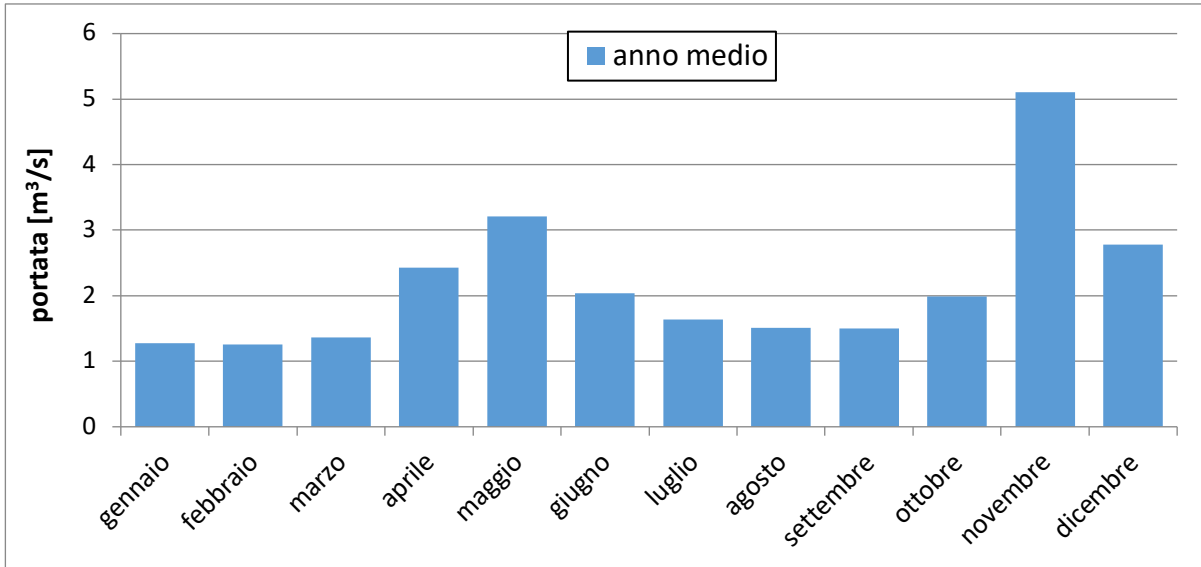


Figura 33: Portate medie mensili dell'anno medio definito sui 13 anni di osservazione.

Di seguito si riportano la tabella e la rappresentazione grafica della curva di durata del torrente Vajont alla sezione di presa ottenuta sulla base dell'anno tipico, che è risultato essere il 2012.

Tabella 3: Calcolo delle portate medie giornaliere del torrente Vajont (curva di durata) ottenute sulla base dell'anno tipico stimato.

Durata (Giorni)	Portata (m³/s)	DT (Giorni)	Volume (m³)
10	7,700	10	6.652.800
30	4,300	20	7.430.400
60	2,990	30	7.750.080
91	2,270	31	6.079.968
121	1,960	30	5.080.320
152	1,620	31	4.339.008
182	1,260	30	3.265.920
212	1,000	30	2.592.000
243	0,870	31	2.330.208
274	0,810	31	2.169.504
304	0,650	30	1.684.800
334	0,470	30	1.218.240
355	0,390	21	707.616
365	0,330	10	285.120
Qmedia	1,636		51.585.984

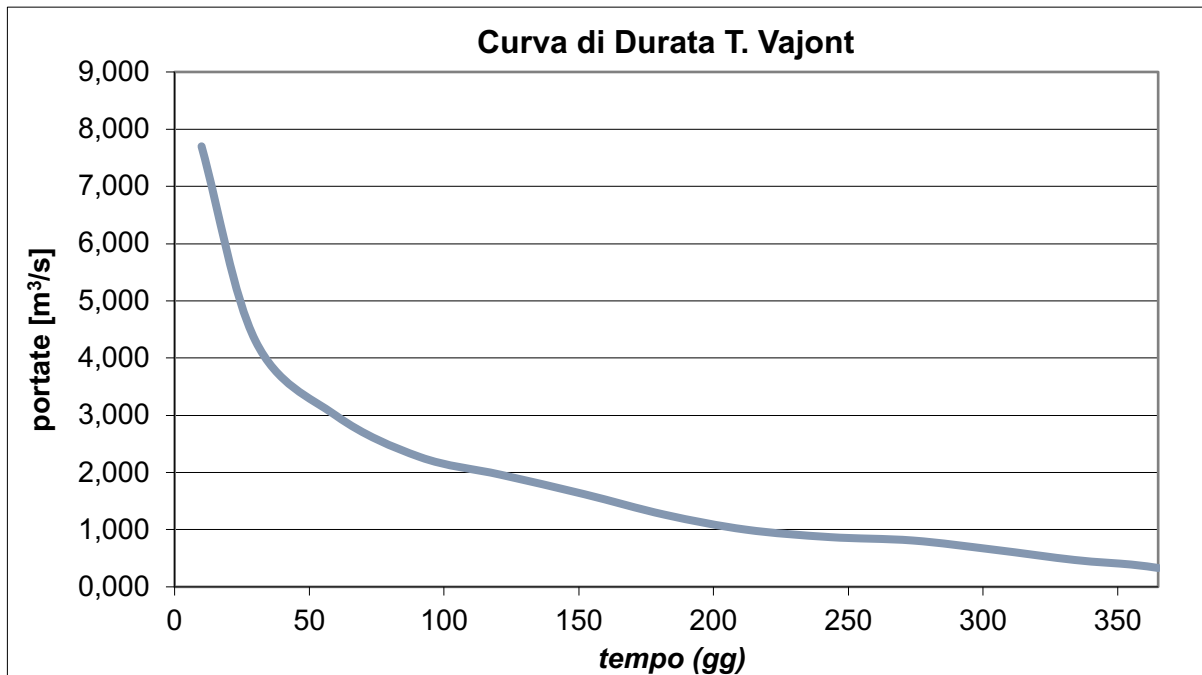


Figura 34.: curva di durata del torrente Vajont alla sezione di presa.

Sulla base dei dati di portata dell'anno tipico è stata calcolata una portata media in alveo pari a $Q_{\text{MEDIA NATURALE}} = 1,636 \text{ m}^3/\text{s}$.

Considerando invece l'intera serie di misure di portata disponibili (tutti e 13 gli anni-verificati con le portate 2020-2024) si ottiene che la **portata media in alveo è pari a $Q_{\text{MEDIA NATURALE}} = 2,163 \text{ m}^3/\text{s}$** .

Dividendo quest'ultimo valore di portata media in alveo per la superficie dell'area sottesa dalla sezione di presa ($S_{\text{presa}} = 57,08 \text{ Km}^2$) si ottiene un valore di contributo specifico unitario del bacino pari a $q = 37,9 \text{ l/(s} \cdot \text{Km)}$. Tale valore è leggermente inferiore, ma comunque molto vicino, a quello indicato nel PRTA per il calcolo del DMV relativamente alla zona in esame $q_{\text{PRTA}} = 40 \text{ l/s} \cdot \text{Km}^2$.

Cautelativamente, quindi, in fase di calcolo del DMV non si considererà tale valore di portata appena calcolato.

6.9.4. Portata di rispetto - DMV

Il concetto di “Deflusso Minimo Vitale (DMV)” dei corsi d’acqua è stato introdotto per la prima volta nel quadro legislativo italiano dalla Legge 183/89. Successivamente il concetto di DMV è stato ripreso dalla Legge n. 36, del 5 gennaio 1994 (cosiddetta “legge Galli”).

Il D.Lgs. 152/99 si inserisce nel quadro delle normative ambientali già esistenti riguardanti la salvaguardia delle acque. L’art. 22, avente per oggetto la pianificazione del bilancio idrico, individua nei Piani di Tutela, di iniziativa regionale, il luogo dove sono adottate “le misure volte ad assicurare l’equilibrio del bilancio idrico come definito dall’Autorità di Bacino, nel rispetto delle priorità della legge 5 gennaio 1994, n. 36, e tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso vitale, della capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d’uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative.”

Il decreto, con l’articolo 23, interviene a sostituire l’art. 12-bis del T.U. 1775/1933 disponendo che “il provvedimento di concessione è rilasciato se non pregiudica il mantenimento o il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti per il corso d’acqua interessato e se è garantito il minimo deflusso vitale”.

Successivamente il quadro legislativo si completa con il Decreto Ministeriale del 28.07.04, in cui si stabilisce che il DMV “rappresenta una portata di stretta attinenza del Piano di Tutela”.

Il D.Lgs. 152/06 ha abrogato tutte le suddette disposizioni normative (tranne il citato decreto ministeriale del 2004).

L’art. 95 della parte III, conferma i principi generali del precedente Testo Unico Ambientale ribadendo che “nei piani di tutela sono adottate le misure volte ad assicurare l’equilibrio del bilancio idrico come definito dalle Autorità di Bacino, nel rispetto delle priorità stabilite dalla normativa vigente e tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso vitale, della capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d’uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative.”

Le linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, come definite dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio con decreto 28 luglio 2004 recano tra l’altro gli indirizzi, a scala nazionale, per la definizione del deflusso minimo vitale.

In particolare il Deflusso Minimo Vitale (DMV) rappresenta la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d’acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.

Il decreto meglio specifica il senso e significato di questa definizione precisando che:

- per salvaguardia delle caratteristiche del corso d’acqua si intende il mantenimento delle sue tendenze evolutive naturali (morfologiche ed idrologiche), anche in presenza delle variazioni artificialmente indotte nel tirante idrico, nella portata e nel trasporto solido;
- per salvaguardia delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque deve intendersi il mantenimento, nel tempo, dello stato di qualità delle acque, in linea con il perseguimento degli obiettivi di qualità e della naturale capacità di autodepurazione del corso d’acqua;
- per salvaguardia delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali è da intendersi il mantenimento, nel tempo, delle comunità caratteristiche dell’area di riferimento, prendendo in considerazione anche i diversi stadi vitali di ciascuna specie.

Il deflusso minimo vitale (DMV) rappresenta una portata di stretta attinenza al piano di tutela.

Costituisce infatti sia un indicatore utile per le esigenze di tutela, sia uno strumento fondamentale per la disciplina delle concessioni di derivazione e di scarico delle acque.

Attengono alla determinazione del DMV aspetti di tipo naturalistico e di tipo antropico caratteristici di ogni tronco di corso d’acqua di interesse:

- aspetti naturalistici
 - caratteristiche idrologiche e idrogeologiche
 - caratteristiche geomorfologiche
 - conservazione e recupero dell’ecosistema e dell’ambiente fluviale
- aspetti antropici
 - modificazioni dell’alveo
 - presenza di carichi inquinanti residui da fonti puntuali e diffuse.

Negli ultimi anni si è fatto strada il concetto di Flusso Ecologico¹ (Ecological Flow), la cui individuazione è stata indicata dalla Commissione Europea tra le azioni chiave prioritarie e fondamentali per attuare le strategie e conseguire gli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque).

Testo di riferimento a livello europeo è il documento “Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive” - Guidance Document n°31 – European Commission.

L’“Ecological Flow” è considerato nel contesto della WFD come il “regime idrologico coerente con il raggiungimento degli obiettivi ambientali della direttiva quadro nei corpi idrici superficiali naturali di cui all'articolo 4 (1) ”.

Considerando l'articolo 4 (1) WFD, gli obiettivi ambientali si riferiscono a:

- non deterioramento dello stato esistente;
- conseguimento di un buono stato ecologico del corpo idrico;
- la conformità con gli standard e gli obiettivi per le aree protette, tra cui quelle designate per la protezione degli habitat e delle specie, compresi i siti Natura 2000.

Primaria importanza viene infatti data, non tanto alla portata rilasciata in sé, ma al regime idrologico, il quale ha un ruolo fondamentale per la conservazione delle biodiversità, la produzione e la sostenibilità degli ecosistemi acquatici.

Infatti il regime delle acque presenta una variabilità a diverse scale temporali, stagionali o inter-annuali, e la fauna acquatica e ripariale è adattata a questa variabilità.

Per questo motivo, la grandezza, la frequenza e la durata dei cambiamenti del regime di portata del corso d’acqua sono generalmente definiti come elementi chiave per sostenere e conservare le specie autoctone e l’integrità ecologica (*Poff et al., 1997; Bunn e Arthington, 2002; Lytle e Poff, 2004*).

Risultati di numerosi studi hanno permesso a Bunn e Arthington (2002) di formulare quattro principi chiave per illustrare come l’alterazione del regime idrologico possa causare impatti sulla biodiversità in torrenti e fiumi:

- il Regime idrologico è un importante fattore per l’habitat fisico, che a sua volta determina la composizione e la vita dell’ecosistema;
- le specie acquatiche si sono evolute in risposta diretta al regime idrologico e alle condizioni morfologiche;
- mantenere modelli naturali di connettività longitudinale e trasversale è essenziale per la vitalità delle popolazioni di specie;
- l'invasione di specie alloctone e introdotte è facilitata dall'alterazione dei regimi idrologici.

Per meglio comprendere il ruolo del regime idrologico e delle dinamiche ecosistemiche vengono distinte due situazioni ambientali:

- situazioni estreme imposte da eventi estremi (inondazioni o al contrario periodi di siccità) regolano i tassi di processo dell’ecosistema, ed esercitano pressioni selettive sulle popolazioni e decretano il successo di alcune specie sulle altre (*Resh et al, 1988; Hart e Finelli, 1999*);
- condizioni normali imposte dai deflussi regolari consentono la formazione dell’habitat e la stabile presenza delle specie e il loro ciclo vitale nel corpo idrico.

¹ In data 13-02-17 è stato pubblicato il Decreto n. 30/STA del Ministero dell'Ambiente di approvazione delle Linee Guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento nei corsi d'acqua del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

Dal punto di vista idrologico quindi il Flusso Ecologico deve riflettere l'andamento del naturale regime idrologico, mantenendo quindi quella variabilità delle portate che permette la conservazione dell'ecosistema acquatico.

In data 13.02.2017 è stato adottato il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la salvaguardia del territorio e delle acque, prot. 0000030/STA, decreto con cui sono state approvate le “Linee guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento, nei corsi d'acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 23 ottobre 2000”.

Anche in adempimento agli obblighi assunti in sede europea, il provvedimento punta ad “assicurare che l'applicazione del deflusso ecologico avvenga su tutto il territorio nazionale secondo metodologie condivise e scientificamente avanzate, tenuto conto delle differenze orografiche, idrologiche, geologiche ed ecosistemiche e della diversa complessità nella composizione amministrativa esistenti tra i vari distretti”.

Il deflusso ecologico (DE) rappresenta, come illustrato nell'Allegato A al citato Decreto, il nuovo parametro rispetto al quale determinare la portata d'acqua che deve essere garantita per la salvaguardia delle caratteristiche fisiche, chimico – fisiche nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali di ciascun corpo d'acqua.

Tale funzione è stata sinora assolta dal deflusso minimo vitale (DMV), come disciplinato nella normativa nazionale e quantificato in ambito regionale.

L'introduzione del DE, tuttavia, punta ad aggiornare tale criterio e i metodi per il suo calcolo, secondo il “paradigma delle portate naturali”: per cui il mantenimento di un regime simile a quello naturale in un dato corso d'acqua favorisce il mantenimento degli habitat e delle specie autoctone in esso presenti.

Il Decreto Ministeriale 13.2.2017 prot. 0000030/STA:

- a) ricostruisce le diverse discipline vigenti nel territorio italiano in materia di DMV, e descrive le finalità dell'intervento normativo – sopra riassunte;
- b) individua tre metodi possibili per la determinazione del DE a livello distrettuale (idrologici, idraulico-habitat, olistici);
- c) assegna ai singoli Distretti Idrografici il compito di individuare il metodo preferibile per il proprio territorio distrettuale, imponendo loro un procedimento partecipativo aperto ai contributi dei portatori di interessi;
- d) individua in 10 mesi dall'entrata in vigore del Decreto il termine entro cui i singoli Distretti Idrografici debbano individuare le metodologie per determinare il DE in sede distrettuale, assicurando la coerenza tra tali provvedimenti e le misure assunte nell'ambito dei Piani di Gestione delle Acque – adottati sempre su base distrettuale

In adempimento a tale normativa nazionale, il Distretto Idrografico delle Alpi Orientali adottava in data 14.12.2017 la Deliberazione n. 2/2017 (*“Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali”*), in cui per la prima volta venivano definiti i criteri di determinazione del deflusso ecologico (DE) da applicarsi nel territorio distrettuale (*Allegato A alla Delibera 2/2017 - “Approccio metodologico per la determinazione dei deflussi ecologici nel territorio distrettuale”*).

In data 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato il secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs. n. 152/2006, Piano che ha provveduto anche a porre in salvaguardia la

misura “Direttiva Deflussi Ecologici” facendola entrare in vigore a far data dalla pubblicazione dell’avviso della delibera di adozione sulla Gazzetta Ufficiale con contestuale cessazione di efficacia delle omologhe misure del 2017.

Nel dettaglio la disciplina in materia di Deflusso Ecologico (DE), è trattata nel volume 6/d del Piano di Gestione delle Acque del Distretto Alpi Orientali – Agg. 2022-2027, dove vengono definiti:

- ✓ i requisiti minimi dei rilasci che devono essere garantiti a valle delle derivazioni d’acqua nell’ambito del territorio distrettuale coerentemente ai principi di definizione del D.E.;
- ✓ gli adempimenti a carico delle Provincie e Regioni;
- ✓ la tempistica e la modalità relativa alla attuazione della normativa distrettuale.

In riferimento a quest’ultimo aspetto, la Linea Guida n. 31, elaborata dalla Commissione Europea nell’ambito della Common Implementation Strategy sul tema del deflusso ecologico, pone particolare accento sul carattere di "gradualità" e di "incrementalità" che deve governare, all’interno dei singoli Stati Membri, il processo di adeguamento delle discipline e delle misure.

L’adozione, avvenuta nel dicembre 2017, della “Direttiva Deflussi Ecologici” ha rappresentato pertanto solo un primo importante passo del processo di recepimento della linea guida, individuando la necessità di una ulteriore fase nel successivo quadriennio.

L’adeguamento agli obblighi di rilascio nei modi previsti dal metodo distrettuale di riferimento deve applicarsi alle nuove istanze di derivazioni.

Diverso il caso delle concessioni già attive.

Per tali fattispecie l’applicazione della disciplina sul deflusso ecologico si lega ai seguenti tre aspetti:

- ✓ la significatività dei prelievi che già insistono sul corpo idrico e che possono pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale;
- ✓ la predisposizione di un “piano di implementazione” per la graduale applicazione della disciplina sul deflusso ecologico;
- ✓ la presenza, nel tratto sotteso dal prelievo, di attività di verifica e sperimentazione costituenti prosecuzione/conclusione di quelle già avviate del quadriennio 2018-2021 oppure di nuova impostazione.

6.9.5.1 Il Deflusso Ecologico – Metodo Distrettuale di Riferimento

Il metodo distrettuale di riferimento rappresenta e descrive i requisiti minimi dei rilasci che devono essere garantiti a valle delle derivazioni d’acqua nell’ambito del territorio distrettuale coerentemente ai principi di definizione del flusso ecologico.

Il metodo distrettuale di riferimento, pertanto, non comporta l’automatico superamento dei metodi regionali già vigenti ma ne costituisce semmai uno strumento di validazione a scala distrettuale, perché alla taratura dei diversi parametri hanno concorso e concorreranno in futuro le esperienze sviluppate da tutte le Amministrazioni.

L’elaborazione del metodo distrettuale impegna tuttavia le Amministrazioni a dare avvio, sin dal medio termine (*assunto nel quadriennio 2018÷2021, preparatorio al secondo aggiornamento del Piano di Gestione*) a specifiche attività conoscitive, anche di carattere sperimentale coordinate a scala distrettuale, finalizzate a perfezionare il metodo, eventualmente articolandolo secondo scale spaziali di maggior dettaglio.

L’algoritmo, proposto nella Direttiva Deflussi Ecologici del 2017 e riconfermato nell’Aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque 2022÷2027, è il seguente:

$$DE = K \times P \times M \times Q_{media} = K \times P \times M \times (\sum_{i=1}^{i=n} q_i A_i + \sum_{j=1}^{j=n} Q_j)$$

- **K** è il “fattore di protezione”, individuato in funzione della tipologia del corso d’acqua e della superficie del bacino sotteso dalla sezione di prelievo;
- **P** è il “fattore di tutela naturalistico”;
- **M** è il “fattore di modulazione temporale”;
- **Q_{media}** è la portata media annua valutata corrispondentemente alla sezione di prelievo, risultante dal contributo idrologico delle aree omogenee che compongono il bacino e degli eventuali apporti puntiformi;
- **q_i** rappresenta il contributo specifico medio annuo di ciascuna area omogenea che concorre a formare il bacino sotteso dalla sezione di prelievo (l/s per Km²);
- **Q_j** rappresenta gli eventuali apporti puntiformi, sempre espressi in termini di portata media annua, confluenti nel bacino sotteso dalla sezione di prelievo.

Valutazione del parametro idrologico

Per quanto riguarda il progetto in esame, il regime idrologico relativo ai corpi idrici ricadenti sul territorio regionale del Friuli-Venezia Giulia fa riferimento alle corrispondenti valutazioni e analisi sviluppate nell’ambito delle attività di redazione del Piano di tutela delle acque, e in particolare nella cosiddetta “Analisi conoscitiva”, paragrafo 10.4.

In particolare, il regime delle portate naturali medie è stato individuato sulla base delle risultanze del modello messo a punto per la quantificazione delle risorse idriche del Friuli-Venezia Giulia, mediante la valutazione, alla scala annua, delle singole componenti del bilancio idrologico:

- P (precipitazione);
- Et (evapotraspirazione);
- R (ruscellamento);
- I (infiltrazione).

La somma di ruscellamento e infiltrazione rappresenta la potenzialità idrica totale di un dato bacino (*supponendo assenti scambi sotterranei significativi con altri bacini idrografici*) facilmente trasformabile in termini di portata specifica media annua di ciascun bacino elementare.

Si evidenzia che la portata media così calcolata non tiene conto dell’eventuale capacità disperdente degli alvei; questo ne determina una sovrastima in particolare in alcuni tratti di fondovalle dove tale capacità disperdente può risultare significativa.

In sede di predisposizione del documento di piano, peraltro, la cartografia che rappresenta le portate specifiche medie annue è stata semplificata raggruppando i valori in 5 categorie in modo da renderla funzionale per la sua applicazione nell’algoritmo di calcolo del deflusso minimo vitale (*lo stesso al quale si richiama il metodo di riferimento distrettuale*).

La stessa cartografia è stata anche integrata degli apporti da sorgente carsica ritenuti significativi e con la stima dei contributi della fascia delle risorgive.

Gli apporti carsici sono stati considerati come immissioni puntiformi di portata nel corso d’acqua mentre il contributo della risorgiva ha necessitato di un’operazione di spazializzazione.

Per la valutazione puntuale delle portate specifiche medie annue e degli apporti puntiformi si rimanda all’Allegato 5.3 del Piano Regionale di Tutela delle Acque.

Il Fattore di Protezione K

Il fattore di protezione K ha lo scopo di esprimere la stretta dipendenza tra stato/consistenza degli ecosistemi acquatici ed i principali parametri idro-morfologici propri di un assegnato tratto fluviale. Tale dipendenza si esprime attraverso una doppia scala: la scala spaziale e la scala temporale.

Nella dimensione spaziale, il fattore di protezione è essenzialmente funzione della tipologia del substrato e della morfologia dell'alveo, la quale condiziona gli elementi idrodinamici e fisico-chimici, in particolare:

- la velocità della corrente;
- la circolazione dei nutrienti e l'ossigenazione delle acque;
- la presenza di vegetazione riparia.

Nella dimensione temporale, il fattore di protezione deve tener conto della necessità che l'alterazione idrologica conseguente al prelievo induca delle accettabili alterazioni del regime idrologico naturale, il quale, come noto, si caratterizza secondo le seguenti principali componenti:

- ✓ la portata in un dato intervallo di tempo;
- ✓ la frequenza (o tempo di ritorno) di una fissata condizione di deflusso;
- ✓ la durata di una certa condizione di deflusso (numero di giorni in cui un fissato valore di portata viene superato, ecc.);
- ✓ il periodo dell'anno (timing) in cui una certa condizione di deflusso si manifesta;
- ✓ la rapidità di variazione da una condizione di deflusso ad un'altra che caratterizza un certo corso d'acqua.

Si può dunque assumere che il fattore K rappresenti quella quota parte del deflusso medio annuo di un corpo idrico la quale, opportunamente modulata attraverso il fattore M, assicuri una condizione di soddisfacente naturalità del regime idrologico (*in termini quantitativi e di distribuzione temporale*), e quindi costituisca ragionevolmente presupposto per la conservazione di livelli sostenibili di qualità ambientale nell'ecosistema fluviale nel suo complesso (*vedasi a tal riguardo le specifiche indicazioni della linea guida ministeriale approvate con D.D. 30/STA*).

La successiva tabella riassume le determinazioni assunte per la quantificazione numerica del parametro K del metodo di riferimento distrettuale.

Tabella 4: Deflusso Ecologico: Articolazione numerica del fattore K in funzione delle tipologie fluviali e della superficie di bacino sotteso

K - FATTORE DI PROTEZIONE			
	Tipologia di corpo idrico	Superficie del bacino sotteso	Fattore di protezione
1	Area montana	$A \leq 100 \text{ Km}^2$	<p>Valore guida: 0,20</p> <p>Nel caso di morfologie d'alveo prevalentemente strette e profonde, individuate e mappate dalle competenti Regioni e Province Autonome, e sempreché non interessino</p> <ul style="list-style-type: none"> - tratti di ricarica delle falde e/o alimentazione degli acquiferi destinati o potenzialmente destinati all'approvvigionamento idropotabile, - rii e torrenti montani privi di classificazione di stato ecologico e per i quali non si riscontrano pressioni antropiche significative <p>le Regioni e le Province Autonome possono assegnare al fattore K un valore diverso dal valore guida, comunque non inferiore a 0,10.</p>
2		$A \geq 500 \text{ Km}^2$	<p>Valore guida: 0,15</p> <p>Nel caso di morfologie d'alveo prevalentemente strette e profonde e sempreché non interessino</p> <ul style="list-style-type: none"> - tratti di ricarica delle falde e/o alimentazione degli acquiferi destinati o potenzialmente destinati all'approvvigionamento idropotabile, - rii e torrenti montani privi di classificazione di stato ecologico e per i quali non si riscontrano pressioni antropiche significative <p>le Regioni e le Province Autonome possono assegnare al fattore K un valore diverso dal valore guida, comunque non inferiore a 0,10.</p>
3		$100 \text{ Km}^2 < A < 500 \text{ Km}^2$	<p>Valore guida: interpolazione lineare tra 0,15 e 0,2, in funzione della superficie del bacino sotteso.</p> <p>Rispetto a tale valore, nel caso di morfologie d'alveo prevalentemente strette e profonde e sempreché non interessino</p> <ul style="list-style-type: none"> - tratti di ricarica delle falde e/o alimentazione degli acquiferi destinati o potenzialmente destinati all'approvvigionamento idropotabile, - rii e torrenti montani privi di classificazione di stato ecologico e per i quali non si riscontrano pressioni antropiche significative <p>le Regioni e le Province Autonome possono assegnare al fattore K un valore diverso dal valore guida, comunque non inferiore a 0,10.</p>
4	Fiumi di pianura		Maggiore o uguale a 0,15 su indicazione delle competenti Regioni e Province Autonome
5	Fiumi di risorgiva		Maggiore o uguale a 0,30 su indicazione delle competenti Regioni e Province Autonome

Tabella 5: Deflusso Ecologico: Articolazione numerica del fattore K in funzione delle tipologie fluviali e della superficie di bacino sotteso

K - FATTORE DI PROTEZIONE			
	Tipologia di corpo idrico	Superficie del bacino sotteso	Fattore di protezione
6	Tratti di ricarica delle falde e/o alimentazione degli acquiferi destinati o potenzialmente destinati all'approvvigionamento idropotabile, previa individuazione e mappatura da parte delle competenti Regioni e Province Autonome		Fino a 0,30 su specifica indicazione della competente Regione e Provincia autonoma competente Amministrazione
	Tratti fluviali a morfologia transazionale (wandering) o a canali intrecciati, previa individuazione e mappatura da parte delle competenti Regioni e Province Autonome		
	Tratti di corsi d'acqua originati da scorrimento superficiale e caratterizzati da un alveo alluvionale largo, caratterizzato da granulometria grossolana (ghiaia o ciottoli) e con basse pendenze, previa individuazione e mappatura da parte delle competenti Regioni e Province Autonome		
	Rii e torrenti montani privi di classificazione di stato ecologico e per i quali non si riscontrano pressioni antropiche significative, previa individuazione e mappatura da parte delle competenti Regioni e Province Autonome		

Il Fattore di Tutela Naturalistica P

Il fattore di tutela naturalistica P è un parametro adimensionale che dipende dalla naturalità e funzionalità degli ecosistemi fluviali ed ha lo scopo di proteggere maggiormente gli ambienti caratterizzati da elevata naturalità.

Esso impone, se applicato, rilasci più elevati alle derivazioni che interessano aree e siti di maggior pregio naturalistico e ambientale.

L'applicazione del fattore di tutela naturalistica presuppone che il tratto sotteso dal prelievo intersechi in tutto o in parte un'area protetta secondo le seguenti tipologie:

- 1) Le aree protette ai sensi della L. 394/1991 art. 2 e della Delibera del Comitato per le Aree Naturali Protette 2.12.1996 – riportata in tabella 4 del Rapporto ISPRA n. 107/2010 - (*parchi naturali e riserve naturali statali e regionali, zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione Ramsar, aree designate per la protezione di habitat e specie di interesse comunitario quindi SIC, ZPS, ZSC, aree naturali protette regionali, monumenti naturali di interesse idrologico, parchi provinciali*). Per aree designate per la protezione di habitat e specie di interesse comunitario, si intendono quelle nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione. Si tratta dunque di quelle aree che presentano habitat e specie riferibili ad ambienti fluviali, sele-

zionati conformemente ai criteri ecologici della Wetland Horizontal Guidance specificati nel Rapporto ISPRA n. 107/2010 per correlare gli habitat e le specie al grado di dipendenza dall'ambiente acquatico (*Piano di gestione delle acque – Aggiornamento 2022-2027, Volume 3 – Repertorio delle aree protette*).

- 2) i corpi idrici superficiali classificati in stato ecologico elevato (*in base alla più recente classificazione, all'atto della domanda di concessione*);
- 3) i rii/torrenti in area montana costituenti teste di bacino (*bacino sotteso inferiore o uguale a 10 km²*) e caratterizzati da particolari condizioni di naturalità (nessuna alterazione antropica o alterazione antropiche poco rilevanti). Si suggerisce che, quale criterio guida di verifica di tale condizione, possano essere assunti gli esiti del monitoraggio ante-operam dello stato ecologico, ed in particolare la sussistenza di uno stato ecologico elevato;
- 4) le aree wilderness, i siti e biotopi di interesse regionale e locale individuate con atto deliberativo, perimetrali e cartografati — che presentano le condizioni di correlazione con l'acqua di cui al punto 1);
- 5) gli ulteriori tratti fluviali meritevoli di tutela a discrezione delle competenti Regioni e Province Autonome, non rientranti nelle categorie precedenti di corpi idrici, individuati con atto deliberativo (*ad esempio: biotopi naturali regionali, aree di reperimento prioritario*) che presentano le condizioni di correlazione con l'acqua di cui al punto 1).

Sono fatte salve le eventuali discipline più restrittive e i divieti già individuati dalle Amministrazioni per tutte le tipologie sopra elencate ed in particolare le “Misure di tutela dei corpi idrici in relazione ai prelievi per l'uso idroelettrico” - punto “Dimensione minima del bacino sotteso dalle opere di derivazione per uso idroelettrico” previste dal Piano di Gestione delle Acque.

Il fattore di protezione naturalistica è articolato in funzione di due criteri:

- della condizione di conservazione e funzionalità riscontrata (ottimale e non ottimale), come di seguito descritto:

Tabella 6: Deflusso Ecologico: condizioni di conservazione e funzionalità.

CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ OTTIMALE	<p>Area protetta nella quale tutte le specie e gli habitat si trovano nello stato di conservazione favorevole ai sensi della Direttiva Habitat e/o</p> <p>Area protetta nella quale i taxa presenti sono inseriti in red list classificate a minor rischio (LC, Least Concern), e le specie presenti non soddisfano i criteri per l'inclusione in nessuna delle categorie di rischio IUNC (specie ad ampio areale o con popolazioni numerose) e/o</p> <p>IFF relativo (dove calcolato) > 0,870</p>
--	---

CONSERVAZIONE NON OTTIMALE	<p>Area protetta nella quale è presente almeno una specie o habitat in stato di conservazione non favorevole o sconosciuto ai sensi Direttiva Habitat oppure</p> <p>Area protetta nella quale è presente almeno un taxon o ecosistema in stato di rischio secondo le red list (CR, VU, EN, NT DD)</p> <p>oppure</p> <p>Area protetta nella quale è presente almeno una specie ombrello, keystone, indicatorici indicate da EE. Ricerca o ex-INFS-ISPRA oppure $0,670 < \text{IFF relativo (dove calcolato)} < 0,869$</p> <p>oppure</p> <p>Corpi idrici superficiali classificati in stato ecologico elevato oppure Rii/torrenti in area montana costituenti teste di bacino (bacino sotteso inferiore o uguale a 10 km²) e caratterizzati da particolari condizioni di naturalità (nessuna alterazione antropica o alterazione antropiche poco rilevanti). Si suggerisce che, quale criterio guida di verifica di tale condizione, possano essere assunti gli esiti del monitoraggio ante-operam dello stato ecologico, ed in particolare la sussistenza di uno stato ecologico elevato.</p> <p>oppure</p> <p>Aree wilderness, siti e biotopi di interesse regionale e locale</p> <p>oppure</p> <p>Tratti fluviali meritevoli di tutela a discrezione delle competenti Regioni e Province Autonome</p>
-----------------------------------	--

- della preesistenza del prelievo (e dunque distinguendo il caso delle derivazioni in atto dal caso di nuove derivazioni)

La tabella che segue ne esplicita la quantificazione numerica secondo i succitati criteri individuando, per ciascuna condizione esaminata, un intervallo di variazione ed un valore guida.

La determinazione puntuale del fattore P è affidata alle competenti strutture delle Regioni/Province Autonome.

In assenza di determinazione il coefficiente di amplificazione è rappresentato dal cosiddetto “valore guida”, in caso di aree interregionali viene considerato il valore guida.

Si assume che in carenza di dati conoscitivi il valore da assegnare a P sia pari a 2.

Tabella 7: Deflusso Ecologico: determinazioni assunte per la quantificazione numerica del parametro P del metodo di riferimento distrettuale.

P - FATTORE TUTELA NATURALISTICA		
Derivazioni in atto	$1,0 \leq P \leq 1,5$ Valore Guida: 1,5	$P \geq 1,5$ Valore Guida: 2,0
Nuove istanze di derivazione	$P \geq 1,5$ Valore Guida: 2,0	

Il Fattore di Modulazione M

Il fattore di modulazione temporale M descrive ed esprime le esigenze di variazione del deflusso ecologico nell'arco dell'anno per riproporre, seppure a scala ridotta, il naturale andamento idrologico di un corso d'acqua.

La diversificazione del regime di deflusso è in generale utile per mitigare situazioni di stress sulle bioce-nosi indotte dalla costanza del regime idraulico.

Tale diversificazione deve essere ragionevolmente commisurata ed armonizzata al regime fluviale naturale (*nivale, pluviale, misto nivo-pluviale, di risorgiva*).

Oltre a tale esigenza devono essere tenute in considerazione anche le esigenze di tutela dell'ittiofauna, e in particolare la presenza di adeguate portate nei periodi critici di riproduzione e nella prima fase del ciclo vitale.

Con particolare riferimento a quest'ultimo aspetto va evidenziato come la notevole diversificazione delle specie ittiche che popolano i corsi d'acqua del distretto richieda inevitabili approfondimenti sito specifici che andranno definiti mediante apposite sperimentazioni.

Tuttavia, si è ritenuto opportuno, in coerenza con l'approccio metodologico a scala distrettuale, individuare alcune indicazioni preliminari per caratterizzare tali aspetti.

In tal senso sono state utilizzate le informazioni disponibili al momento della redazione del presente documento, elaborate dalle Amministrazioni competenti per l'applicazione dell'indice ISECI o nell'ambito di altre attività ricognitive nel settore.

Il territorio distrettuale per le Amministrazioni di Bolzano, Trento e del Veneto è stato dunque suddiviso in zone ittologiche che possono rappresentare in via preliminare le comunità ittologiche con esigenze ecologiche simili dal punto di vista dei periodi riproduttivi da tutelare maggiormente. Ad ogni zona è stata associata una specie "ombrello" di riferimento che meglio potesse caratterizzare le comunità ittologiche residenti e il relativo periodo orientativo di protezione come da tabella seguente.

Tabella 8: Zone ittologiche e corrispondenti specie di riferimento e periodi dell'anno nei quali deve essere garantita la protezione

Zona	Specie di Riferimento	Periodo di Protezione
Salmonicola montana	Trota fario	Da novembre a marzo
Salmonicola	Trota marmorata	Da ottobre a febbraio (da ottobre a marzo per la Provincia di Trento)
Ciprinicola (reofili)	Cavedano, Barbo	Da aprile a giugno
Ciprinicola (fitofili)	Carpa, Tinca	Da maggio a luglio
Risorgive	Trota fario, Cavedano, ecc	Da ottobre a marzo e da aprile a giugno

Di seguito si riporta una rappresentazione cartografica delle zone ittologiche per il distretto delle Alpi Orientali e dei relativi periodi orientativi di protezione.

Va evidenziato che la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha provveduto ad elaborare la "Carta della vocazione ittica" e ad individuare i relativi periodi di protezione per le specie ombrello selezionate.

Anche la Regione Veneto sta procedendo alla redazione, per il proprio territorio, della "Carta delle zone ittologiche" con la quale si provvederà alla zonazione in base alla specie "ombrello" e all'assegnazione di ciascun corpo idrico alle sub-aree ittologiche definite nelle "Linee Guida per le attività di verifica e sperimentazione del deflusso ecologico (Allegato 2 – Tipologie fluviali e individuazione delle comunità ittiche di riferimento)".

In definitiva il fattore M può essere scomposto in due distinti sub-fattori:

- Il primo, denominato M_1 , rappresentativo del regime idrologico medio mensile
- Il secondo, denominato M_2 , rappresentativo delle esigenze di tutela della fauna ittica, limitatamente ai "periodi di protezione" indicati nella figura sottostante.

$$M = M_{1, \text{ mese } i\text{-esimo}} \times M_{2, \text{ mese } i\text{-esimo}}$$

Il sub-fattore M_1 è di norma calcolato, a scala mensile, mediante la seguente relazione di tipo

parabolico:

$$M_{1, \text{mese } i\text{-esimo}} = \sqrt[2]{\frac{Q_{\text{media mensile mese } i\text{-esimo}}}{Q_{\text{media annua}}}}$$

dove:

- $M_{1, \text{mese } i\text{-esimo}}$ è il sub-fattore M_1 relativo al mese i -esimo;
- $Q_{\text{media mensile mese } i\text{-esimo}}$ è la portata media naturale del mese i -esimo;
- $Q_{\text{media annua}}$ è la portata media naturale annua.

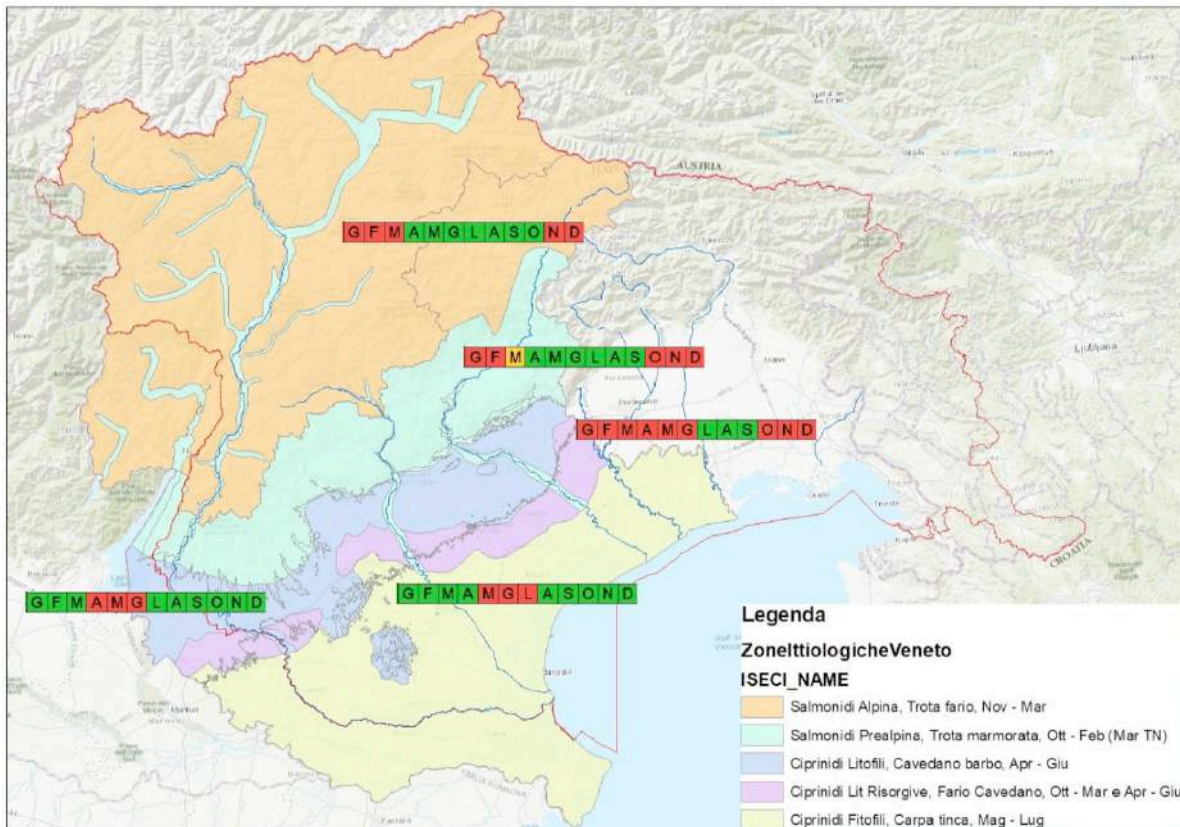


Figura 35 Individuazione Zone ittologiche nel distretto idrografico delle Alpi Orientali (escluso FGV).

Le Regioni e le Province Autonome che dispongono di una banca dati delle portate medie naturali o naturalizzate alla scala temporale mensile o inferiore, possono valutare il deflusso ecologico assumendo le portate medie mensili quale parametro idrologico di riferimento ed applicando su tale parametro i fattori correttivi previsti dal metodo distrettuale di riferimento (K, P, M).

In tal caso, il coefficiente di modulazione temporale M deve intendersi riferito alla sola componente di tutela della fauna ittica, secondo il criterio appena sopra esposto.

Le Regioni e le Province Autonome possono motivatamente individuare valori dei sub-fattori M_1 ed M_2 diversi da quelli sopra indicati, in quanto riferiti a scale spaziali di maggior dettaglio (*sottobacino*, *corpo idrico*) ovvero tenuto conto di situazioni sito-specifiche.

La modulazione del rilascio del deflusso ecologico è preferibilmente eseguita con cadenza mensile.

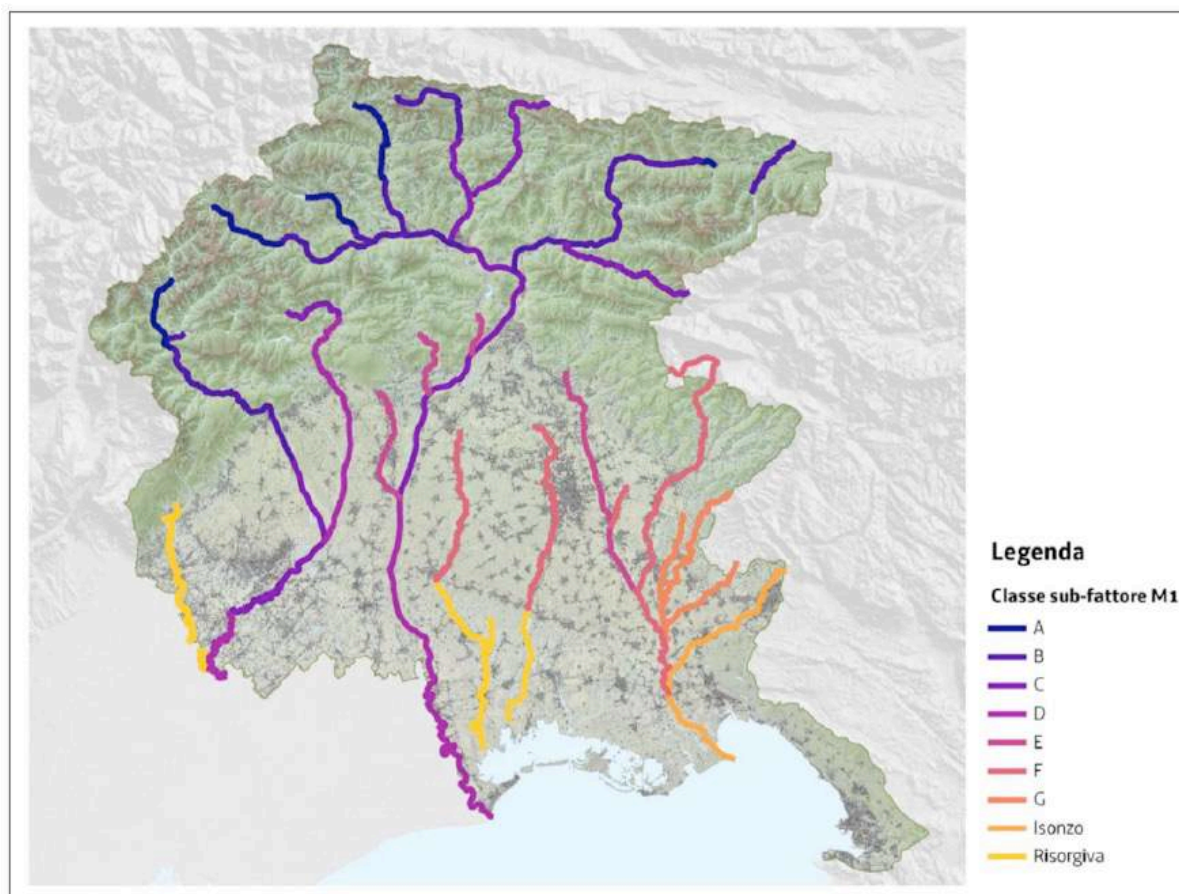
È ammessa tuttavia la modulazione stagionale in relazione a documentate difficoltà di carattere strutturale (*configurazione ed assetto delle opere*) o gestionale.

L'applicazione di rilasci costanti nel tempo (quindi assumendo M pari all'unità) può essere ammesso solo in casi eccezionali (opere minori su corpi idrici di versante con ridotta accessibilità).

Nel territorio distrettuale che coincide con l'ambito amministrativo del Friuli Venezia Giulia, l'articolazione del fattore M_1 si armonizza con le valutazioni di bilancio idrico poste a fondamento del Piano Regionale di Tutela delle Acque.

In tale contesto sono state create due mappe:

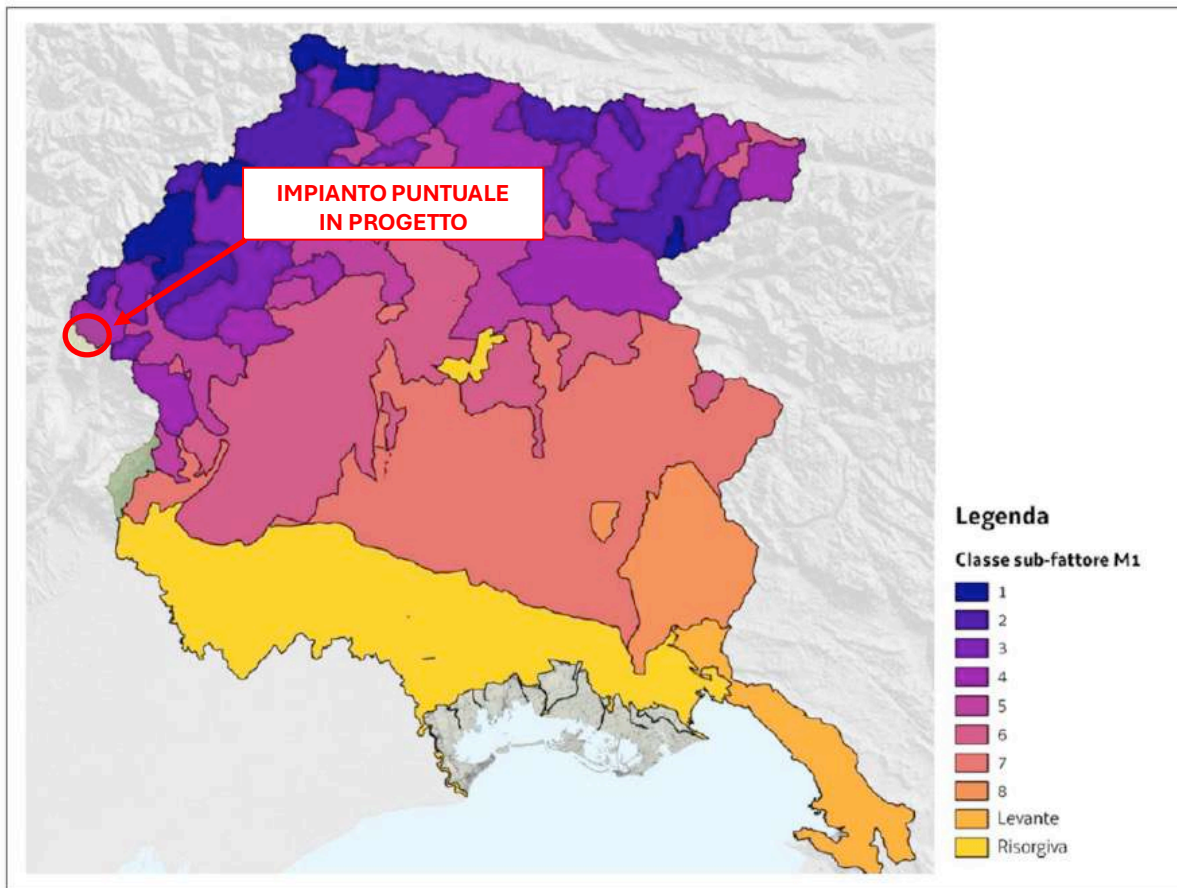
- ✓ la mappa delle aste fluviali principali: sono identificate 9 classi al quale corrisponde un'articolazione mensile del coefficiente M_1 ;
- ✓ la mappa delle aree idrologicamente omogenee, articolata in 10 classi.



Sub-fattore M_1 per aste fluviali principali												
Classe	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Risorgiva	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Isonzo	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.1	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	0.9
A	0.5	0.7	1.1	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	1.0	1.3	1.2	0.7
B	0.7	0.7	1.1	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	1.0	1.3	1.2	0.8
C	0.7	0.8	1.1	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	1.0	1.3	1.2	0.9
D	0.8	0.9	1.1	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.2	0.9
E	0.9	0.9	1.0	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.2	1.0
F	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	0.9	0.7	0.7	1.0	1.2	1.2	1.1
G	1.1	0.9	1.0	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	1.0	1.2	1.3	1.2

Figura 36 Classificazione del sub-fattore M_1 per aste fluviali principali.

La figura che segue sintetizza invece, per le aree idrologicamente omogenee, l'articolazione numerica su base mensile del coefficiente M_1 .



Sub-fattore M1 per aree idrologicamente omogenee												
Classe	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	0.4	0.5	1.0	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	1.0	1.2	1.1	0.6
2	0.6	0.7	1.1	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	1.0	1.3	1.2	0.7
3	0.7	0.8	1.1	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	1.0	1.3	1.2	0.8
4	0.8	0.8	1.1	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	1.0	1.3	1.3	0.9
5	0.8	0.9	1.0	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.9	1.3	1.3	1.0
6	0.9	0.9	1.0	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.3	1.0
7	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	0.9	0.6	0.8	1.0	1.2	1.2	1.1
8	1.1	0.9	1.0	1.1	0.9	0.8	0.5	0.6	1.0	1.2	1.3	1.2
Levante	1.1	1.0	1.3	1.0	1.2	0.8	0.6	0.6	0.8	1.0	1.4	1.1
Risorgiva	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Figura 37 Articolazione del fattore M1 nel territorio del Friuli Venezia Giulia: aree idrologicamente omogenee.

Il Sub-fattore M_2 rappresentativo della tutela della fauna ittica è fissato alla scala temporale mensile in funzione delle zone ittologiche individuate sul territorio distrettuale, limitatamente ai mesi individuati all'interno del cosiddetto "periodo di protezione". In carenza di più precise valutazioni sito-specifiche, si assume che, in tali mesi, il deflusso ecologico debba almeno consentire il mantenimento della Q_{355} (portata di magra naturale di durata di 355 giorni/anno).

Quindi, in formule:

➤ se

$$DE = K \times P \times M_{1, \text{mese } i\text{-esimo}} \times Q_{\text{media annua}} \geq Q_{355} \text{ allora } M_{2, \text{mese } i\text{-esimo}} = 1$$

➤ se

$$DE = K \times P \times M_{1, mese\ i-esimo} \times Q_{media\ annua} \leq Q_{355}$$

$$\text{allora } M_{2, mese\ i-esimo} = Q_{355} / (K \times P \times M_{1, mese\ i-esimo} \times Q_{media})$$

In carenza di valutazioni puntuali sulla portata Q_{355} , si assume convenzionalmente che essa sia pari al 20% della portata media annua.

Pertanto le precedenti condizioni assumono la seguente forma semplificata:

➤ se

$$DE = K \times P \times M_{1, mese\ i-esimo} \geq 0,2 \quad \text{allora } M_{2, mese\ i-esimo} = 1$$

➤ se

$$DE = K \times P \times M_{1, mese\ i-esimo} \leq 0,2 \quad \text{allora } M_{2, mese\ i-esimo} = 0,2 / (K \times P \times M_{1, mese\ i-esimo})$$

6.9.5.2 Il DMV in Friuli-Venezia Giulia

Strumenti Normativi in Friuli-Venezia Giulia- Il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) è lo strumento previsto all'articolo 121 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 attraverso il quale le Regioni individuano gli interventi volti a garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento per il conseguimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva comunitaria 2000/60/CE.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Friuli-Venezia Giulia è stato approvato il 20 marzo 2018 con decreto del Presidente n. 074, previa deliberazione della Giunta Regionale n. 591/2018.

Il D.P.Reg. 74/2018 è stato pubblicato sul SUPPLEMENTO ORDINARIO n. 22 del 4 aprile 2018 al BUR n. 14 del 4 aprile 2018.

Nel dettaglio il PRTA ha lo scopo di descrivere lo stato di qualità delle acque e di definire le misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, attraverso un approccio che integri sapientemente gli aspetti quantitativi della risorsa, come ad esempio il minimo deflusso vitale ed il risparmio idrico, con quelli più tipicamente di carattere qualitativo.

In particolare nel PRTA sono individuati i corpi idrici superficiali e sotterranei che rappresentano l'unità base a cui fare riferimento per la conformità con gli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva Quadro Acque.

Le categorie di acque sono:

- acque sotterranee: sorgenti montane e falde freatiche e artesiane;
- acque superficiali: fiumi, laghi/invasi, acque lagunari, acque marino-costiere.

Per ciascuna categoria di acque è stato realizzato un piano conoscitivo finalizzato a quantificare gli impatti che insistono sui singoli corpi idrici (prelievi d'acqua, scarichi, ...) e a monitorare attraverso indicatori biologici, chimici, quantitativi e morfologici lo stato di salute di ciascun corpo idrico.

Sulla base delle criticità emerse ed evidenziate nella fase conoscitiva sono state individuate le azioni necessarie per poter raggiungere gli obiettivi di qualità imposti dalla Direttiva Quadro Acque.

La parte propositiva del PRTA è suddivisa in due sezioni distinte:

- gli INDIRIZZI DI PIANO, dove sono riportate misure già attuate o indirizzi che devono essere tenuti in considerazione per la realizzazione di nuovi interventi/opere che possono influire sulle caratteristiche qualitative e quantitative della risorsa idrica, comprese le aree di pertinenza dei corpi idrici;
- le NORME DI ATTUAZIONE, dove per alcuni indirizzi di piano sono state definite delle specifiche norme cogenti, norme che assumono efficacia vincolante per tutti i soggetti pubblici e privati che esercitano le funzioni e le attività inerenti l'uso e la tutela delle risorse idriche, di cui l'obbligo dell'adeguamento delle diverse destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione comunale e sovracomunale.

Il Deflusso Minimo Vitale- DMV

L'Articolo 37 del PTRA norma le modalità di calcolo e di applicazione del MDV.

Ai fini della valutazione del deflusso minimo vitale i corsi d'acqua o tratti di corsi d'acqua sono stati classificati nelle otto categorie:

1. Rii montani;
2. **Tratti montani (come nel caso in esame);**
3. Tratto montano originato da sorgente;
4. Tratti di fondovalle;
5. Tratti di pianura;
6. Tratti di risorgiva;
7. Tratti di ricarica;
8. Tratti temporanei.

Il reticolo idrografico naturale così classificato e il reticolo idrografico artificiale sono riportati nella tavola "Classificazione dei corsi d'acqua ai fini della definizione del deflusso minimo vitale", allegata alle "Norme di attuazione" in formato cartaceo (scala 1:150.000).

Tale tematismo inoltre è disponibile nel web-gis delle risorse idriche:

(<https://eaglefvg.regione.fvg.it/eagle/main.aspx?configuration=guest>)

dove è possibile visualizzarlo e scaricarlo nei più diffusi formati informatici.

Il calcolo del DMV viene effettuato applicando il seguente algoritmo:

$$DMV = K \times T \times P \times M \times Q_{media}$$

dove:

- **K** è il "livello di protezione", individuato in funzione della tipologia del corso d'acqua;
- **T** è il "coefficiente temporale" che varia a seconda della durata del prelievo;
- **P** è il "parametro che tiene conto delle esigenze naturalistiche e di fruizione turistico-sociale";
- **M** è il "coefficiente di modulazione stagionale";
- **Q_{media}** è la portata media annua valutata corrispondentemente alla sezione di prelievo.

Il Fattore di Protezione K

Il **Fattore di Protezione “K”** di protezione varia a seconda della categoria di corso d'acqua precedentemente indicati, come riportato nella seguente tabella:

Tabella 9: Valori del Fattore di Protezione K in funzione della tipologia del corso d'acqua.

TIPOLOGIA DI CORSO D'ACQUA	K
Rii montani	0,1
Tratti montani	0,1
Tratto montano originato da sorgente	0,1
Tratti di fondovalle	0,3
Tratti di pianura	0,7
Tratti di risorgiva	0,7
Tratti di ricarica	0,3
Tratti temporanei	0

Con DGR n. 519 del 3 aprile 2020, ai sensi dell'articolo 10, comma 15, della legge regionale n. 11/2015, il valore del fattore di protezione K per i tratti di pianura e di risorgiva, così come definito all'allegato 3 delle Norme di Attuazione del Piano regionale di tutela delle acque, è stato fissato a 0,3.

Per la determinazione del valore di K si fa riferimento all'intero tratto sotteso dalla derivazione con le seguenti specifiche:

- nel caso di sistemi derivatori con presa e restituzione sullo stesso corso d'acqua, qualora il tratto sotteso dalla derivazione interessi più categorie, dovrà essere utilizzato il valore di K più elevato;
- nel caso di sistemi derivatori con presa e restituzione su corsi d'acqua diversi, qualora il tratto sotteso dalla derivazione interessi più categorie, dovrà essere utilizzato il valore di K più elevato, prendendo in considerazione le sole categorie presenti sul corso d'acqua dove è ubicata l'opera di presa.

Il Coefficiente Temporale T

Il **Coefficiente Temporale “T”** varia a seconda della durata del prelievo, come riportato nella seguente tabella:

Tabella 10: Valori del Coefficiente Temporale T.

DURATA DEL PRELIEVO	T
più di 90 giorni/anno	1
meno di 90 giorni/anno	0,8

Il Parametro P

Il **Parametro “P”** tiene conto delle esigenze naturalistiche e di fruizione turistico-sociale:

- è pari a 1,5, qualora la sottrazione di portata incida su di un corpo idrico a elevata protezione che non sia ricompreso nei tratti di pianura o nei tratti di risorgiva;
- è pari a 1, in tutti gli altri casi.

Il Coefficiente di Modulazione M

Il **Coefficiente di Modulazione Stagionale “M”** è pari a 1 salvo diversamente definito nel corso di specifiche sperimentazioni o stabilito nel corso delle procedure di valutazione ambientale dei progetti.

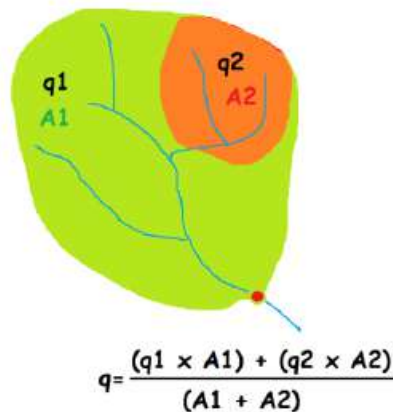
La Q_{media} - portata media annua alla sezione interessata dall'opera di captazione

Per il calcolo della Q_{MEDIA} si applica il seguente algoritmo:

$$Q_{media} = (q \times A) + q_p$$

dove

- **“A”** è l'area del bacino idrografico sotteso dall'opera di presa. Nel caso dei fiumi Meduna e Tagliamento e dei torrenti Corno e Cormor, il bacino idrografico sotteso dalle derivazioni ubicate sul tratto classificato come “tratto di pianura” o “tratto di risorgiva” si intende calcolato a valle della linea delle risorgive.
- **“q”** è la portata specifica (l/skm²) riportata nella cartografia di cui all'allegato 3.3 del PTR. Qualora l'area del bacino idrografico sotteso dall'opera di presa interessi aree a diversa portata specifica dovrà essere calcolata la media pesata, come indicato nell'esempio che segue esempio che segue:



- **“ q_p ”** è l'apporto puntiforme (l/s) così come riportato nella cartografia di cui all'allegato 3.3 del PTR. Sono valutati tutti gli apporti puntiformi che ricadono nell'area del bacino idrografico sotteso dall'opera di presa. I valori della portata specifica (q) e degli apporti puntiformi (q_p) sono riportati nella tavola “Carta della portata specifica e degli apporti puntiformi” allegata in formato cartaceo (scala 1:150.000). Tale tematismo è disponibile nel web-gis delle risorse idriche: (<https://eaglefvg.regione.fvg.it/eagle/main.aspx?configuration=guest>) dove è possibile visualizzarlo e scaricarlo nei più diffusi formati informatici.

Qualora, per la sezione considerata, sia disponibile un'adeguata serie storica di portate misurate di almeno 5 anni sarà possibile calcolare Q_{MEDIA} utilizzando la serie stessa.

Nel caso in cui la serie storica sia desunta da misuratori della portata prelevata installati sul canale di derivazione, dovranno essere valutati i periodi di fermo macchina e gli sfiori all'opera di presa.

Nel caso in cui la serie storica sia calcolata tramite scala di deflusso, quest'ultima dovrà essere opportunamente tarata nelle diverse condizioni idrologiche.

Sempre in tema di MDV, le norme di attuazione contenute nel PTRa prevedono inoltre che:

- la portata di DMV debba essere garantita lungo tutto il tratto del corso d'acqua sotteso dalla derivazione;
- ai fini della determinazione del DMV, il reticolo idrografico artificiale debba essere equiparato ai tratti temporanei, come riportato nell'allegato 3.1 al PTRa;
- le derivazioni d'acqua esistenti siano adeguate entro due anni dalla data di approvazione del Piano salvo i casi in cui l'esercizio sperimentale sia stato assentito dalla competente Autorità;
- per le nuove concessioni di derivazione d'acqua o nei casi di variante sostanziale o di rinnovo di concessioni esistenti, il relativo disciplinare dovrà prevedere un apposito piano di monitoraggio di durata almeno triennale, finalizzato alla verifica dell'efficacia del DMV stabilito ai sensi dell'articolo 37 (Deflusso minimo vitale) e dell'articolo 39 (DMV nei corpi idrici fortemente modificati) ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità nel tratto sotteso dalla derivazione;
- la Regione attui le opportune attività di verifica e di studio per il monitoraggio degli effetti derivanti dall'applicazione degli obblighi di rilascio individuati nel PTRa, nonché la verifica e l'aggiornamento delle componenti dell'algoritmo di calcolo così come definiti nell'allegato 3.2 del PTRa;
- la disciplina in materia di deflusso minimo vitale sia conforme, se necessario, alle indicazioni della "Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali", approvata con delibera n. 2 della Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino del distretto idrografico delle Alpi Orientali in data 14 dicembre 2017, secondo i tempi e le modalità previsti dalla delibera medesima.

In riferimento a quest'ultimo aspetto la Direzione Centrale Ambiente ed Energia - Area Tutela Geologico-Idro-Ambientale della Regione Friuli-Venezia Giulia ha provveduto nel Giugno 2018 ad analizzare la coerenza della metodologia di calcolo del deflusso minimo vitale individuata dal Piano Regionale di Tutela delle Acque della Regione Friuli-Venezia Giulia con quanto previsto dalla Deliberazione n. 2 del 14 dicembre 2017 "del distretto idrografico delle Alpi Orientali".

Nel dettaglio l'analisi effettuata ha dimostrato la coerenza in generale per quanto riguarda la struttura dell'algoritmo di calcolo e nello specifico per quanto attiene i valori, anche in combinazione, dei coefficienti K e P, e la necessità, poi messa in atto, di adeguare il parametro M.

(Relazione Ricognitiva del 28/06/2018 a firma del Direttore del Servizio Dott.ssa Anna Lutman scaricabile da http://www.regione.fvg.it/rafv/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/valutazione-ambientale-autorizzazioni-contributi/FOGLIA11/allegati/RELAZIONE_RICOGNITIVA.PDF)

Le norme di attuazione del PTRa in tema di MDV riguardano anche situazioni particolari che si possono riscontrare all'interno del territorio regionale.

In riferimento a quanto sopra illustrato vengono di seguito riportate le principali norme in riferimento alla pratica in esame:

- la Regione può disporre valori di DMV superiori a quelli previsti dall'art. 37 qualora si renda necessario:
 - ✓ *migliorare lo stato di un corpo idrico ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, nonché per altre motivate esigenze che possano emergere in sede di valutazione ambientale;*
 - ✓ *garantire la tutela igienico sanitaria di un corso d'acqua artificiale o naturale;*
- i concessionari possono presentare motivata e documentata domanda per la determinazione sperimentale del DMV: in particolare qualora l'effettuazione dell'esercizio sperimentale venga assentita dalla competente autorità, l'efficacia dei rilasci rispetto al conseguimento degli obiettivi di qualità ambientale e alla salvaguardia delle caratteristiche morfologiche del corpo idrico viene verificata attraverso un apposito piano di monitoraggio. In caso la sperimentazione dovesse dare esito positivo, il valore del DMV risultante dalla sperimentazione sostituisce quello determinato con l'algoritmo di calcolo (art. 37) esclusivamente per il tratto di corso d'acqua oggetto di sperimentazione.

6.9.5.3 Calcolo del DMV per il caso in esame – Regione Autonoma FVG

I dati necessari per determinare il DMV sono stati ricavati dal geo-portale della Regione del Friuli-Venezia Giulia (<https://eaglefvg.regione.fvg.it/eagle/main.aspx?configuration=guest>) dove sono disponibili diversi tematismi (*urbanistica, ambiente, territorio, risorse idriche* ...) che possono essere non solo visualizzati ma anche scaricati nei più diffusi formati informatici: tali dati sono stati integrati con le informazioni contenute nel Volume 6/D Direttiva Deflussi Ecologici del Piano di Gestione delle Acque recentemente approvato.

La ricerca per l'area in esame ha dato i seguenti risultati:

- Torrente Vajont: Codice FGV **PV02001** – Codice Tipologia **TM – Tratto montano**;
- la portata specifica del corpo idrico, ai fini del calcolo del DMV, è quantificata in circa **40 l/s**;
- il torrente Vajont nel tratto a valle della presa scorre all'interno di un parco naturale regionale (*nel dettaglio si tratta del Parco naturale regionale delle Dolomiti Friulane*).
- nel bacino del non sono presenti sorgenti da un Q_p di **0 l/s**.

Qui di seguito si illustra un estratto della tavola “Classificazione dei corsi d'acqua ai fini della definizione del deflusso minimo vitale” che riporta il reticolo idrografico naturale e artificiale secondo la classificazione sopra esposta.

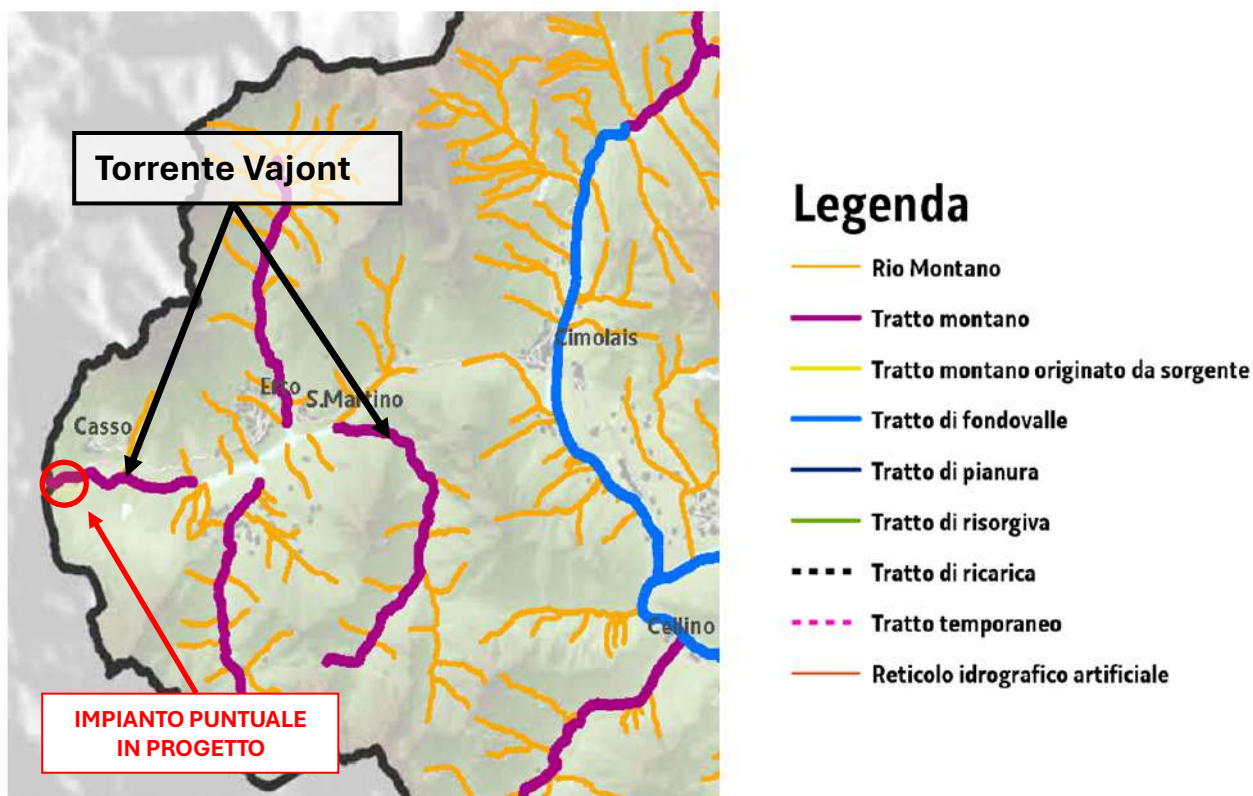


Figura 38: estratto della tavola "Classificazione dei corsi d'acqua ai fini della definizione del deflusso minimo vitale" (Allegato 3.3 del PTR).

Scheda oggetto

REGIONE FVG

PORTATA SPECIFICA DEI CORSI D'ACQUA AI FINI DMV

TIPOLOGIA DEI CORSI D'ACQUA AI FINI DMV

CODICE FVG:	NOME:
PV02001	Torrente Vajont
Codice tipologia:	Tipologia:
TM	Tratto montano
K:	
.1	

Scheda oggetto

REGIONE FVG

PORTATA SPECIFICA DEI CORSI D'ACQUA AI FINI DMV

NOME:	Note:
Vajont+Cimoliana+Chialeadina	n.d.
portata specifica:	
40	

Figura 39: Tipologia corsi d'acqua interessati dal progetto – Portata specifica ai fini del DMV (Geoportale FVG: "Eagle FVG").

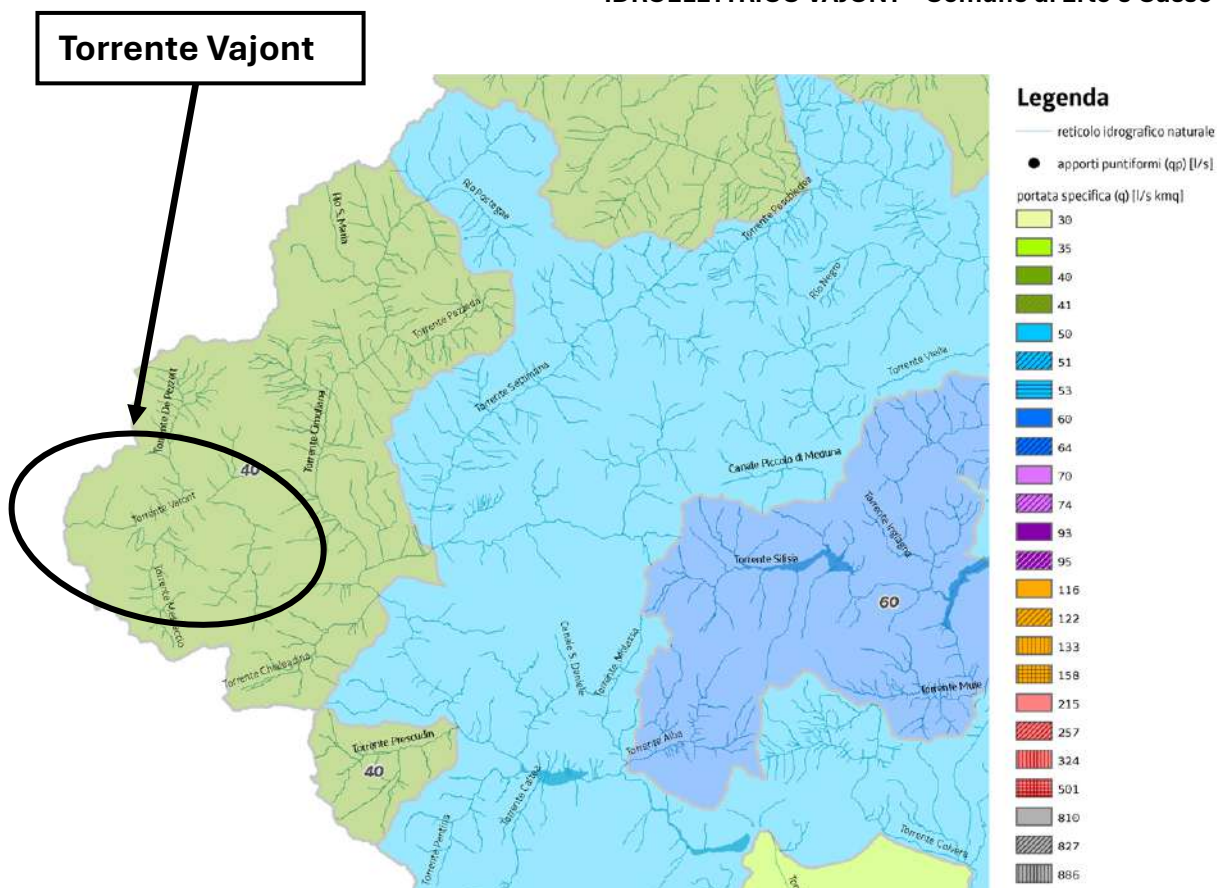


Figura 40: estratto della tavola “Carta della portata specifica e degli apporti puntiformi”.

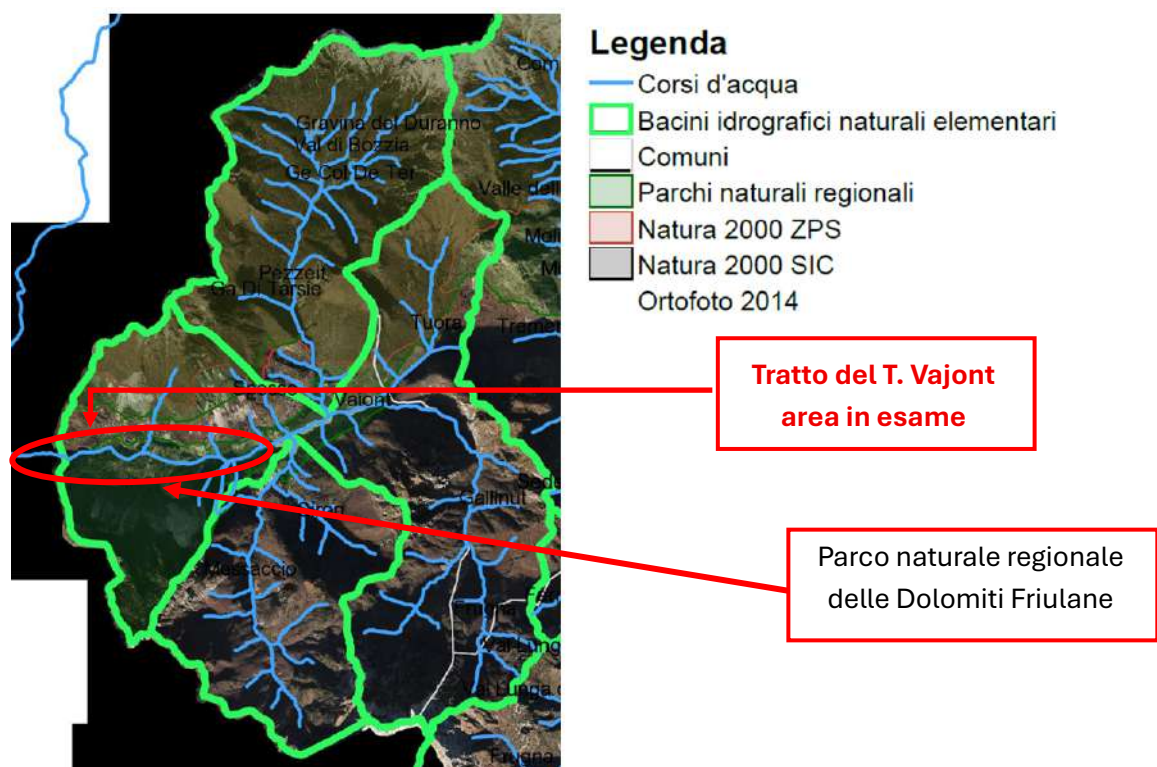


Figura 41: aree protette di particolare valenza naturalistica presenti all'interno del bacino idrografico del torrente Vajont (Fonte: portale WebGis della regione Friuli Venezia Giulia).

Calcolo del DMV per il caso in esame – Regione Autonoma FVG

Il calcolo del DMV viene effettuato applicando l'algoritmo indicato all'art. 37 del PTR del FVG, anche alla luce della coerenza della sua struttura con quella proposta nella Direttiva Deflussi Ecologici (Volume 6/D - Piano di Gestione delle Acque aggiornato approvato in data 20-12-2021), ossia

$$DMV = K \times T \times P \times M \times Q_{media}$$

dove:

- *K* è il “livello di protezione”, individuato in funzione della tipologia del corso d'acqua;
- *T* è il “coefficiente temporale” che varia a seconda della durata del prelievo;
- *P* è il “parametro che tiene conto delle esigenze naturalistiche e di fruizione turistico-sociale”;
- *M* è il “coefficiente di modulazione stagionale”;
- *Q_{media}* è la portata media annua valutata corrispondentemente alla sezione di prelievo.

Sulla base di quanto in precedenza evidenziato, nel caso in esame sono stati pertanto assunti i seguenti coefficienti:

- *K*=0,1 essendo il corso d'acqua in esame classificato come “Tratto Montano”;
- *T*=1,0 essendo la derivazione in progetto attiva per più di 90 giorni all'anno;
- *P*=1,5 essendo
 - l'area in esame non situata all'interno di zone di fruizione turistico sociale;
 - il corso d'acqua, nel tratto interessato dall'impianto, ricompreso all'interno del “Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane”, ossia all'interno di una zona protetta (*ricadono nelle zone protette le aree SIC, ZPS, ZSC, i corpi idrici superficiali classificati in stato ecologico elevato, le aree wilderness, i Siti o Biotopi di interesse regionale e locale, i siti di interesse regionale*);
- *M*=1 ed *M*=*M*₁ x *M*₂ (a titolo informativo sono stati analizzati entrambi i casi);
- *Q_{media}*: come visto per il calcolo della *Q_{MEDIA}* si applica il seguente algoritmo

$$Q_{media} = (q \times A) + q_p$$

in cui i valori di “*q*” e “*q_p*”, come già evidenziato, sono stati ricavati dal geo-portale regionale, ossia

Opera Presa Impianto Puntuale

- *S*= 57,08 Km²;
- *q*= 0,04 m³/sKm²;
- *q_p*= 0 m³/s (nessuna sorgente);

da cui applicando i valori all'algoritmo precedentemente illustrato, si ottengono i seguenti valori di DMV

$$Q_{media-Opera Prea} = (q \times A) + q_p = (0,04 \cdot 57,08) + 0,00 = 2,28 \text{ m}^3/\text{s}$$

L'allegato 3.2 alle Norme di Attuazione del PTR afferma inoltre che qualora, per la sezione considerata, sia disponibile un'adeguata serie storica di portate misurate di almeno 5 anni sarà possibile calcolare *Q_{MEDIA}* utilizzando la serie stessa.

Nel nostro caso, come già detto nei paragrafi precedenti, si dispone di tale serie storica.

La portata media risultante da tale serie di dati è pari a *Q_{MEDIA,NATURALE}*= 2,163 m³/s: essendo inferiore a quella appena calcolata con il metodo fornito dal PTR, si è cautelativamente scelto di non considerarla, a favore di una maggior salvaguardia ambientale.

Per il caso in esame, considerando un coefficiente di modulazione “M²” pari a 1, vista la tipologia “puntuale” dell’impianto proposto e l’impossibilità fisica di realizzare una scala di risalita della fauna ittica, la portata di DMV risultante dall’applicazione dell’algoritmo sopra richiamato risulta di

$$Q_{DMV} = K \cdot T \cdot P \cdot M \cdot Q_{MEDIA} = 0,342 \cdot m^3/s$$

se invece per la determinazione del coefficiente “M” si considerano i due distinti sub-fattori, ossia

- M₁, rappresentativo del regime idrologico medio mensile;
- M₂, rappresentativo delle esigenze di tutela della fauna ittica, limitatamente ai “periodi di protezione”;

si ottiene una portata di DMV pari a circa **0,55 m³/s**, valore che corrisponde alla Q₃₅₅ giorni.

*Tabella 11: Calcolo del DMV (DE) applicando al caso in esame.
Ai fini della determinazione del sub-fattore M₁ si evidenzia come il Torrente Vajont rientra all’interno dell’Area Omogenea “Classe 2”.*

VALUTAZIONE DMV mc/s (KxPxMxQMedia)												
Mesi	Gen	Feb	Marz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
M1- Classe 3	0.70	0.80	1.10	1.20	1.10	0.90	0.80	0.80	1.00	1.30	1.20	0.90
M2	2.29	2.00	1.45	1.33	1.45	1.78	2.00	2.00	1.60	1.23	1.33	1.78
Q	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55

**Il sub-fattore M₂ è stato calcolato considerando una Q₃₅₅ pari a 24% della Q_{media}, ossia 0,55 m³/s.
(vedi paragrafo “Valutazione della Risorsa Idrica).**

Rispetto il progetto originale lo schema dell’impianto è stato completamente rivisto in modo da rendere minimo l’impatto sul paesaggio ma anche sull’ambiente acquatico.

L’impianto in progetto infatti non creerà più sottensione d’alveo, si prevede infatti che le portate siano captate poco prima dello sbocco della galleria di sorpasso o by-pass, convogliate tramite una condotta forzata posta su un pozzo verticale verso la centrale di produzione, prevista in caverna ai piedi della forra, ed infine rilasciate nel torrente Vajont all’incile del piccolo laghetto che si è formato ai piedi della diga per effetto delle acque scaricate in destra idrografica dalla galleria di sorpasso appunto ed in sinistra idrografica dallo scarico di mezzo fondo che drena le acque che scendono dal Monte Toc.

È utile sottolineare come, nel caso in esame, il rilascio della portata in alveo assume una valenza puramente paesaggistica e non ambientale, poiché l’impianto in progetto:

- non produce sottensione di alveo naturale;
- non è posto alla testa di bacini (*bacino sotteso inferiore a 10 Km²*);
- non potrà dar luogo ad uno scadimento di qualità del corpo idrico non andando appunto a modificare, per come configurato, gli indici morfologici (IQM, IARI) ed i valori bio-chimici del C.I.;
- non può essere dotato, causa la morfologia dell’area di intervento, di una scala di risalita della fauna ittica.

² il fattore di modulazione temporale M, valore che esprime le esigenze di variazione del deflusso ecologico nell’arco dell’anno per riproporre, seppure a scala ridotta, il naturale andamento idrologico di un corso d’acqua.

Oltre a quanto sopra richiamato è necessario considerare le caratteristiche idromorfologiche del T. Vajont nell'area in esame, ossia che:

- ✓ nel punto di restituzione la morfologia dell'alveo è tale per cui si forma una pozza o buca ("step pool") molto profonda ($2\div 3$ m) dove il livello del pelo libero, in condizioni idrologiche ordinarie (quindi non in condizioni di morbida/piena), risente poco o nulla delle eventuali fluttuazioni delle portate;
- ✓ a partire dal punto di restituzione (*in asse appunto con lo sbocco della galleria di by-pass della diga*) l'alveo, per un'estensione di circa 650, risulta caratterizzato da un fondo in roccia confinato in una stretta forra strapiombante;
- ✓ allo sbocco della forra, per lunghi periodi dell'anno, il corpo idrico risulta secco poiché l'acqua scorre in sub-alveo a causa dell'elevata permeabilità del talweg formato dal materiale di risulta derivanti dagli scavi dell'imposta della diga.

L'impianto è stato progettato per assicurare, rispetto allo stato di fatto, una "invarianza idraulica"³, in modo da garantire in ogni condizione la continuità idraulica a valle dell'opera di restituzione e per non dar luogo a fluttuazioni repentine (*effetto hydropedaking*) delle portate in alveo.

Sulla base di quanto evidenziato, si ritiene che, dal punto di vista ambientale non abbia tuttavia senso rilasciare l'intera portata di DMV calcolata applicando l'algoritmo del PTR: si ritiene sia più sensato rilasciare, essenzialmente per fini paesaggistici, in modo continuativo per tutto l'anno, una quota parte della portata di DMV, nello specifico 50 l/s, valore che si ritiene sia sufficiente ad alimentare e mantenere, anche se su scala ridotta, la cascata attualmente formata dalle acque che fuoriescono dalla galleria di sorpasso: tale portata si getterà nella forra attraverso il canale di scarico sabbie del manufatto dissabbiatore, solo pochi metri a valle dello sbocco della galleria di sorpasso esistente.

La soluzione proposta risulta essere in linea anche con quanto indicato all'Art. 38, comma 4, delle Norme di Attuazione del PTR (... *"nel caso di derivazioni che utilizzano il salto di sbarramenti con tratto sotteso breve, l'autorità concedente, in ragione della particolare brevità del tratto sotteso, può fissare valori di DMV inferiori a quelli previsti dall'art. 37, a condizione che sia garantita la continuità idraulica mediante strutture idonee a consentire la risalita della fauna ittica"*..).

6.9.5. Portata derivata

L'analisi svolta ha consentito di desumere la curva di durata del torrente Vajont a partire dai dati di portata forniti dall'idrometro ENEL installato all'interno della galleria di scarico del "lago residuo C"; dati confermati anche dalle misure relative agli anni 2020-2024.

Le portate derivate all'opera di presa, portate che verranno pertanto utilizzate dalle turbine installate in

³ La presenza della diga ed il dislivello tra sbocco del canale di by-pass ed alveo rendono impossibile realizzare un qualsiasi manufatto che possa garantire la continuità idraulica tra monte e valle.

centrale, corrisponderanno alle portate naturali del torrente e saranno limitate superiormente e inferiormente rispettivamente dalla portata massima e dalla portata minima turbinabile, valore dipendente dalla tipologia di macchina utilizzata. Sulla base delle portate disponibili, delle caratteristiche dimensionali dell'impianto (salto utile lordo), è stato possibile definire la tipologia di turbine più adatte ad ottimizzare l'utilizzazione della risorsa idrica disponibile, da cui i valori di portata massima e minima derivabile di seguito riportati:

portata massima derivabile: $Q_{MAX,DERIVABILE} = 4.500 \text{ l/s}$;

portata minima derivabile: $Q_{MIN,DERIVABILE} = 200 \text{ l/s}$.

Nel grafico sottostante sono rappresentate la curva di durata (curva blu) e l'andamento delle portate derivabili (curva rossa), ovvero le portate naturali tenuto conto della portata di rispetto da assicurare (50 l/s) e del limite massimo e minimo di portata turbinabile dalla macchina: è inoltre riportata la curva delle portate effettivamente rilasciate come portata di rispetto (curva verde).

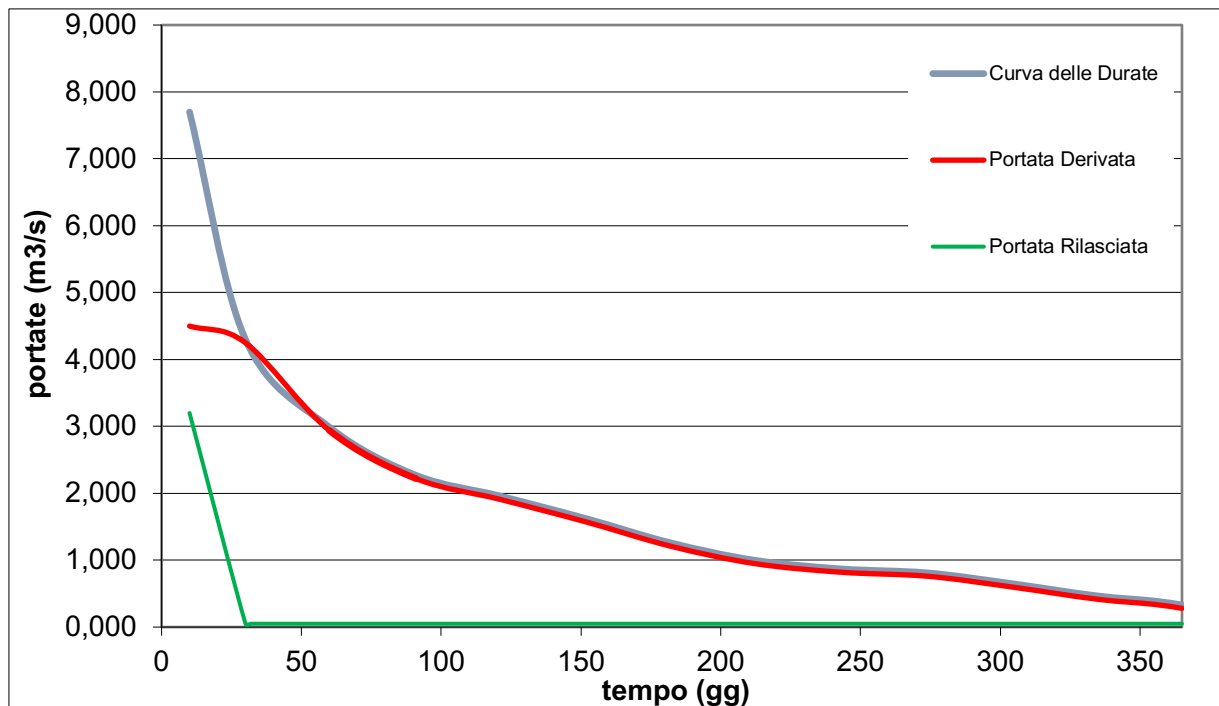


Figura 42: andamento delle portate derivabili, delle portate turbinabili e delle portate rilasciate.

Nella tabella che segue sono evidenziati i valori di portata usufruibili alla sezione di presa.

Tabella 12: Portate e volumi derivabili (curva delle durate), derivati e rilasciati.

Durata (Giorni)	Portata (m³/s)	ΔT (Giorni)	Volume (m³)	Q deri- vata (m³/s)	V derivato (m³)	Q rila- scio (m³/s)	V rilascio (m³)
10	7,700	10	6.652.800	4,500	3.888.000	3,200	2.764.800
30	4,300	20	7.430.400	4,250	7.344.000	0,050	86.400
60	2,990	30	7.750.080	2,940	7.620.480	0,050	129.600
91	2,270	31	6.079.968	2,220	5.946.048	0,050	133.920
121	1,960	30	5.080.320	1,910	4.950.720	0,050	129.600

Durata (Giorni)	Portata (m³/s)	ΔT (Giorni)	Volume (m³)	Q deri- vata (m³/s)	V derivato (m³)	Q rila- scio (m³/s)	V rilascio (m³)
152	1,620	31	4.339.008	1,570	4.205.088	0,050	133.920
182	1,260	30	3.265.920	1,210	3.136.320	0,050	129.600
212	1,000	30	2.592.000	0,950	2.462.400	0,050	129.600
243	0,870	31	2.330.208	0,820	2.196.288	0,050	133.920
274	0,810	31	2.169.504	0,760	2.035.584	0,050	133.920
304	0,650	30	1.684.800	0,600	1.555.200	0,050	129.600
334	0,470	30	1.218.240	0,420	1.088.640	0,050	129.600
355	0,390	21	707.616	0,340	616.896	0,050	90.720
365	0,330	10	285.120	0,280	241.920	0,050	43.200

Portate Medie e Volumi Totali	51.585.984	1,4995	47.287.584	0,136	4.298.400
--------------------------------------	-------------------	---------------	-------------------	--------------	------------------

Da tali dati si può ricavare il valore della **portata media derivabile**, da utilizzare anche come dato di concessione, **valutata in 1.500 l/s**.

6.9.6. Portata rilasciata

La portata rilasciata in alveo, attraverso lo sbocco del canale di scarico del dissabbiatore, risulta essere data dalla differenza fra le portate naturali e le portate derivate e, come già evidenziato, servirà a mantenere, anche se su scala più ridotta, la cascata attualmente generata dall'acqua in uscita dalla galleria di sorpasso: come si può facilmente dedurre dalla tabella soprastante l'impianto, per come è stato strutturato, garantirà sempre il rilascio sulla forra di una portata pari a 50 l/s (media annua 136 l/s).

È utile evidenziare come il torrente Vajont, qualche decina di metri a monte del punto di immissione delle acque in uscita dalla galleria di sorpasso, sia anche alimentato in sinistra idrografica dalle acque che fuoriescono dalla condotta di mezzo fondo della diga, condotta che in sostanza drena le acque di quella parte residua di bacino, posto a monte dell'imposta della diga, che non alimenta il lago residuo "C".

6.9.7. Producibilità dell'impianto

Il calcolo della producibilità è stato effettuato facendo riferimento al diagramma delle portate medie giornaliere.

Lunghezza condotta	123 (m)
Salto Lordo	123,35 (m)
Diametro (D)	1160,00 (m)
Perdite di carico $Dh(D)_{totale}$	1,51 (m)
Portata derivata massima $Q_{max_derivata}$	4,500 (m³/s)
Ore Totali in un anno	8760
Ore Lavorative in un anno	8520
Producibilità Lorda	13.680.073,79 (KWh)
Producibilità Netta	13.305.277,25 (KWh)

Tabella 13: Producibilità netta annua valutata facendo riferimento al diagramma delle portate giornaliere.

$Q_{derivata}$ (m ³ /s)	DT (Giorni)	Dh (m)	Salto Netto (m)	Rendimento (n)	Potenza (KW)	Producibilità (KWh)
4,500	10	1,51	121,84	88,00%	4733,29	1.135.990
4,250	20	1,34	122,01	88,00%	4476,30	2.148.626
2,940	30	0,64	122,71	88,00%	3114,35	2.242.329
2,220	31	0,37	122,98	88,00%	2356,95	1.753.570
1,910	30	0,27	123,08	88,00%	2029,40	1.461.166
1,570	31	0,18	123,17	88,00%	1669,34	1.241.987
1,210	30	0,11	123,24	86,00%	1258,08	905.817
0,950	30	0,07	123,28	85,00%	976,59	703.148
0,820	31	0,05	123,30	85,00%	843,07	627.246
0,760	31	0,04	123,31	85,00%	781,43	581.383
0,600	30	0,03	123,32	75,00%	544,41	391.975
0,420	30	0,01	123,34	75,00%	381,13	274.413
0,340	21	0,01	123,34	75,00%	308,54	155.507
0,280	10	0,01	123,34	70,00%	237,16	56.919
						13.680.073,79

La producibilità netta è stata valutata considerando un fermo impianto di 10 giorni circa per tener conto di eventuali imprevisti (piene, manutenzioni, ecc.).

La producibilità netta media annua calcolata è stata valutata in circa **13.300,00 MWh**.

6.10. Piano di Monitoraggio - esenzione

6.10.1. Riferimenti normativi

La redazione del Piano di Monitoraggio tiene conto delle *Linee guida per la predisposizione dei piani di monitoraggio* (aggiornamento marzo 2020), adottate in attuazione dell'art. 14, comma 2, lettere i) e k), e dell'art. 36 della L.R. 11/2015.

In particolare, si richiama il paragrafo 3.8 – Esclusioni, che individua i casi nei quali non è richiesta la predisposizione del Piano di Monitoraggio ante operam (AO) né post operam (PO), salvo diverse prescrizioni da parte dell'Ufficio concedente per sopravvenute esigenze di tutela ambientale.

6.10.2. Inquadramento dell'intervento

L'impianto idroelettrico oggetto di istanza si configura come impianto puntuale, in quanto:

- insiste su sbarramento/opera esistente;
- non determina sottensione d'alveo, poiché la derivazione non comporta un tratto di alveo intercluso tra presa e restituzione;
- l'acqua captata viene immediatamente restituita in alveo, senza alterazioni della continuità fluviale e senza riduzioni apprezzabili della portata a valle.

6.10.3. Motivazioni dell'esenzione

Alla luce delle caratteristiche sopra esposte, la fattispecie risulta riconducibile a quanto previsto dal punto 11 del paragrafo 3.8 delle Linee guida, ovvero *“derivazioni su sbarramento esistente con tratto*

sotteso breve, nei casi in cui la sottensione dell'alveo sia limitata alla minima lunghezza tecnicamente necessaria per l'installazione dei manufatti di presa, di restituzione e delle opere volte alla tutela della fauna ittica".

Ne consegue che, non essendovi tratto sotteso d'alveo né pressioni significative sugli aspetti idromorfologici, biologici e chimico-fisici del corpo idrico, non sussistono i presupposti tecnici e normativi che giustificano l'attivazione di un Piano di Monitoraggio ambientale.

6.10.4. Conclusioni

In conformità a quanto disposto dalle *Linee guida per la predisposizione dei piani di monitoraggio* (par. 3.8, punto 11), si richiede pertanto formale esenzione dall'obbligo di predisposizione del Piano di Monitoraggio ambientale per l'impianto idroelettrico in oggetto, fermo restando che l'Amministrazione concedente potrà valutare l'opportunità di prescrivere eventuali verifiche mirate in caso di specifiche criticità ambientali rilevate in sede istruttoria.

6.11. Analisi delle alternative progettuali

Il progetto proposto si sviluppa da una iniziale proposta avanzata nel 1996 dalla Ditta Franchi Paolo e Martini Livio i quali richiedevano in solido il rilascio di una concessione per derivare, a fini idroelettrici, dal torrente Vajont una portata massima di 40,00 moduli (4000 l/s) e medi 16,67 (1667 l/s), con opera di presa ubicata a quota 605,57 m s.l.m. e con restituzione, nel medesimo torrente, a quota 433 m s.l.m., per produrre su di un salto di m 166,47 una potenza nominale di kW 2.720,64.

Tale progetto prevedeva un'opera di presa configurata come una grande vasca di raccolta in calcestruzzo da realizzarsi a ridosso della parete di roccia in corrispondenza del punto di scarico della galleria di sorpasso o by-pass in modo da raccogliere tutta l'acqua che vi defluiva.

La vasca di sedimentazione sarebbe stata dotata di una paratoia per lo spurgo e per permettere un rilascio costante per tutto l'anno di 200 l/s al fine di tutelare l'ambiente e la salvaguardia dell'equilibrio ecologico e idrogeologico, dato che l'impianto avrebbe sotteso un tratto d'alveo di circa 1300 m. L'acqua avrebbe seguito una condotta forzata lungo un percorso a strapiombo sulla forra del Vajont derivante dall'impianto idroelettrico della Cartiere di Verona (dismesso a fine anni '50) e poi in un tratto interrato fino all'altezza della confluenza del torrente Vajont con il fiume Piave, area dove sulla destra idrografica sarebbe sorto l'edificio centrale, dimensionato per ospitare due turbine Pelton.

L'aggiornamento del progetto allegato all'istanza è stato appositamente studiato, concepito e sviluppato:

- ✓ per cercare di sfruttare le infrastrutture già esistenti (gallerie...);
- ✓ per rendere sicure e agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- ✓ per non interferire con il funzionamento delle infrastrutture idrauliche (galleria di scarico, diga, opere varie di proprietà di Enel);
- ✓ ma soprattutto con l'intento di non arrecare deturpazione all'ambiente circostante e di rendere il tutto il più possibile integrato con le caratteristiche della zona in esame.

Nel complesso, gli interventi proposti rispettano i siti e ogni loro peculiarità, limitando le intrusioni al minimo indispensabile per garantire funzionalità e sicurezza agli interventi.

Le scelte progettuali esaminate sono state le seguenti:

- soprattutto per fini paesaggistici si è scelto di captare una portata massima di 4,50 m³/s, leggermente maggiore a quella originariamente richiesta di 4,00 m³/s, in modo da rilasciare presso l'opera di captazione, una portata praticamente costante tutto l'anno di 50 l/s, sebbene l'impianto, come strutturato, non creerà sottensione di alveo e garantirà sempre la continuità idraulica;
- si è scelta l'installazione di due turbine uguali, piuttosto che una, perché questo consentirebbe lo sfruttamento anche di portate molto basse, la scelta è stata ponderata sul metodo migliore per l'utilizzo delle portate possibili compatibilmente con i costi di uno o più gruppi;
- si è scelta l'installazione di turbine ad asse verticale in riferimento a fattori sia di carattere meccanico sia logistico, ponendo come obiettivo il raggiungimento del massimo rendimento anche a portate ridotte, ma avendo cura di prelevare la massima portata possibile nei periodi di portate abbondanti.

L'impianto idroelettrico in progetto è stato concepito e sviluppato con l'intento di non arrecare deturpazione all'ambiente circostante e di rendere il tutto il più possibile integrato con le caratteristiche della zona in esame.

Nel complesso, gli interventi proposti rispettano i siti e ogni loro peculiarità, limitando le intrusioni al minimo indispensabile per garantire funzionalità e sicurezza agli interventi. Si evidenzia pertanto come gli interventi proposti rappresentino un'occasione imperdibile per offrire ai siti una nuova funzionalità, producendo energia elettrica da fonti rinnovabili che consentano la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Le possibili opzioni esaminate per l'opera di presa sono state le seguenti:

1. **Opzione zero:** Il continuo aumento della domanda di energia a livello mondiale, oltre che europeo e italiano, lascia prevedere che questa tendenza continui anche nei prossimi anni: di conseguenza la quantità di energia annuale che l'impianto in esame potrebbe produrre, verrebbe comunque prodotta da altri impianti, quasi sicuramente da fonti non rinnovabili, quali il nucleare o i combustibili fossili, e probabilmente anche al di fuori del nostro Paese.

L'**opzione zero** corrisponde alla **non realizzazione dell'opera**. Serve come riferimento di confronto: si valuta cosa accadrebbe se il progetto idroelettrico **non venisse costruito**.

La rinuncia comporterebbe quindi un aumento delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra, così quantificati:

3.591,0 tCO₂e/anno come dato lordo, corrispondente a un netto di 3.271,8 tCO₂e/anno valutato in Italia considerando il fattore di emissione dell'elettricità sostituita relativa al 2024 di circa 270 gCO₂e/kWh.

L'ottima sostenibilità ambientale dell'impianto, unita alla producibilità, prevista in **13.300,00 MWh** annui, sono valide ragioni per procedere all'analisi delle possibili soluzioni progettuali per la costruzione dell'impianto.

2. Alternativa tipo di impianto: come indicato ad inizio paragrafo il progetto è stato completamente modificato in alternativa al progetto inizialmente presentato che prevedeva la sottensione dell'alveo del torrente Vajont e la presenza di opere in parete per la cattura dell'acqua con l'opera di presa, la condotta e l'edificazione di una centrale in un ambito esterno e quindi visibile. Tale soluzione è stata ritenuta non più compatibile ed attuabile considerati gli impatti ambientali e paesaggistici, quindi scartata ripresentando il progetto in questione.

6.12. Cumulo con altri progetti

Ai sensi della Direttiva 2011/92/UE, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE, e del D.Lgs. 152/2006, l'analisi ambientale deve comprendere la valutazione degli impatti cumulativi, ovvero gli effetti risultanti dalla combinazione del progetto in esame con altri progetti esistenti, autorizzati o in fase di realizzazione nello stesso bacino idrografico.

Ai fini del presente Studio Preliminare Ambientale, è stata condotta un'analisi degli impatti cumulativi generati dall'impianto idroelettrico in progetto.

Per tale analisi non possiamo prescindere dal fatto che il progetto dell'impianto idroelettrico "sfrutta" un dislivello creato dalla diga del Vajont, il discorso sugli impatti cumulativi cambia sensibilmente rispetto al caso di un impianto simile realizzato con nuove opere.

La diga del Vajont è infatti:

- un'opera esistente, di grande scala, storicamente associata a un evento catastrofico (frana del 1963);
- situata in un contesto geologico e geomorfologico molto delicato;
- collocata in un'area già fortemente modificata e sottoposta a vincoli paesaggistici, idrogeologici e memoriali.

L'impianto è caratterizzato da:

- assenza di sottensione d'alveo;
- realizzazione interamente in galleria;
- assenza di opere esterne in alveo o di nuove strutture;
- restituzione delle portate al corso d'acqua in prossimità dell'attuale scarico e in realtà a monte dello stesso;
- utilizzo delle strutture presenti comprese le gallerie per l'accesso sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Tali caratteristiche progettuali riducono in maniera significativa le possibili interferenze con l'ambiente circostante, comportando una potenziale incidenza ambientale molto contenuta rispetto agli impianti tradizionali a bacino o con strutture realizzate in alveo e con esso interferenti.

Matrice degli impatti cumulativi

La matrice di seguito riassume la valutazione degli impatti cumulativi sulle principali componenti ambientali, utilizzando una scala qualitativa (Bassa – Bassa-Media – Media – Media-Alta – Alta).

Componente ambientale	Valutazione qualitativa
Regime idrologico	Bassa – resta invariato
Connettività fluviale	Bassa – esiste una discontinuità non più modificabile
Habitat acquatici	Bassa – resta invariato
Habitat ripariali	Bassa – resta invariato
Paesaggio	Bassa – resta invariato
Socioeconomico (fase di cantiere)	Positivo
Socioeconomico (medio lungo termine)	Positivo

Interpretazione

- **Regime idrologico e connettività fluviale:** non si prevedono alterazioni di alcun tipo, in quanto non vi è sottensione d'alveo né barriere fisiche alla continuità del corso d'acqua oltre a quelle già esistenti e in realtà non più modificabili per la presenza della Diga del Vajont e della frana; si utilizzano infrastrutture già esistenti.
- **Habitat acquatici:** il sito resta invariato, il bacino del Vajont ha già interrotto la continuità fluviale e quindi non sono possibili interferenze locali in prossimità dei punti di presa e restituzione, con modifiche micro-fluviali, giustificando quindi la classificazione come bassa. L'impianto non peggiora la situazione ma concorre a mantenerla.
- **Habitat ripariali e paesaggio:** il bacino artificiale, la frana e la diga del Vajont ha profondamente modificato gli ecosistemi originari; gli impatti cumulativi riguardano la gestione delle portate a valle della diga; gli impatti sono trascurabili grazie all'assenza di opere in superficie e allo sfruttamento delle infrastrutture esistenti.
- **Paesaggio** – la diga è un elemento imponente, già presente e non eliminabile: l'impianto idroelettrico può essere considerato a impatto marginale aggiuntivo, ma ricade in un contesto di altissimo valore storico e percettivo per tale motivo il progetto si è deciso di svilupparlo completamente in galleria senza evidenze sul paesaggio e si è inserito un minimo rilascio al fine di mantenere l'effetto cascata dalla galleria di by-pass.
- **Aspetti socioeconomici:** l'impatto cumulativo è potenzialmente positivo, perché l'utilizzo energetico della diga consente di restituire al territorio valore da un'infrastruttura che ha segnato la memoria collettiva, senza nuove costruzioni invasive:
 - *fase di cantiere:* impatto Positivo, legato principalmente all'indotto generato dal cantiere considerando inoltre i disturbi temporanei (traffico, rumore, movimentazione materiali) poco significativi;
 - *medio-lungo termine:* impatto Positivo, in quanto l'impianto produce energia rinnovabile contribuendo alla riduzione delle emissioni climalteranti, genera ricadute economiche dirette (oneri concessori, canoni) e indirette (occupazione, indotto) e consente una restituzione al territorio tramite investimenti e iniziative locali.

Conclusioni

Sulla base delle condizioni progettuali, l'impianto non rientra tra le tipologie con impatti cumulativi rilevanti ai sensi della normativa relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale. Gli impatti risultano infatti di entità bassa o molto bassa, e comunque mitigabili mediante adeguata gestione del cantiere ed eventuale monitoraggio biologico in fase di cantiere per la pista sul fondovalle.

In termini cumulativi, il progetto contribuisce positivamente alla riduzione delle emissioni climalteranti, senza produrre pressioni significative sugli ecosistemi fluviali e sul paesaggio locale.

In sintesi:

- non vi sono nuove opere di sbarramento, quindi l'impatto aggiuntivo è molto ridotto;
- tuttavia, il cumulativo deve essere valutato rispetto a un'opera di scala eccezionale già esistente e alle sue conseguenze storiche e ambientali;
- la parte socioeconomica positiva (energia rinnovabile, entrate locali, valorizzazione di un'infrastruttura esistente) assume un ruolo centrale, mentre per le componenti naturali e paesaggistiche l'impatto cumulativo resta sostanzialmente costante rispetto alla situazione attuale.

6.13. Inquinamento e disturbi ambientali

La trattazione di questo paragrafo sarà dettagliata meglio nel capitolo sui potenziali impatti verso le componenti ambientali analizzate.

Il presente capitolo analizza gli impatti potenziali in termini di inquinamento e disturbi ambientali derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio di una centrale idroelettrica completamente in galleria e sotterranea con accesso esclusivo tramite gallerie già esistenti considerato l'accordo di covo delle opere siglato con Enel Green Power.

Le caratteristiche progettuali, che prevedono l'assenza di nuove opere in superficie e l'utilizzo di infrastrutture sotterranee esistenti, riducono in maniera significativa l'entità e l'estensione degli impatti attesi.

Si riassume qui che durante la fase di intervento sarà prodotta inevitabilmente una certa quantità di polveri, rumori e scarichi gassosi derivanti dall'utilizzo di macchine operatrici all'interno del cantiere; le attività compromettenti la qualità dell'aria sono legate agli scavi, alla movimentazione di terre, al passaggio dei mezzi di cantiere con conseguente sollevamento di polveri, e all'emissione di gas di scarico e particolati da parte dei mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le emissioni gassose e le polveri, esse possono considerarsi non impattanti per la flora e la fauna in quanto riguarderanno opere eseguite principalmente in sotterraneo.

Per quanto riguarda le conseguenze legate all'emissione di rumore, le sorgenti sonore derivano dalle attività di scavo e movimentazione all'interno della galleria. L'assenza di cantieri in superficie riduce pressoché a zero il disturbo per la popolazione e per la fauna esterna. Gli effetti sono confinati e temporanei, con esposizione limitata al personale di cantiere.

In fase di esercizio le emissioni atmosferiche derivanti dal funzionamento dell'impianto idroelettrico sono inesistenti; le sorgenti di rumore sono limitate ai macchinari elettromeccanici all'interno della centrale in galleria dove l'isolamento naturale fornito dalla roccia garantisce ogni abbattimento delle emissioni acustiche verso l'esterno. Anche le vibrazioni saranno impercettibili all'esterno.

La realizzazione di una centrale idroelettrica in completa galleria come il progetto in analisi, con accesso da strutture sotterranee esistenti, comporta impatti ambientali molto contenuti e localizzati esclusivamente nella fase di cantiere.

In esercizio, le emissioni inquinanti e i disturbi ambientali sono pressoché nulli. L'opera risulta pertanto compatibile sotto il profilo dell'inquinamento ambientale attuando misure di mitigazione e monitoraggio in fase di cantiere principalmente per la gestione delle polveri.

6.14. Produzione di rifiuti

La realizzazione e l'esercizio dell'impianto idroelettrico eseguito completamente in galleria, con accesso da infrastrutture sotterranee esistenti, comportano la produzione di rifiuti prevalentemente nella fase di cantiere. In fase di esercizio, la produzione di rifiuti è limitata e assimilabile a quella di normali attività di manutenzione industriale.

La gestione avverrà nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento ai principi di prevenzione, recupero e smaltimento controllato.

Fase di cantiere:

- materiali da scavo: terre e rocce da scavo in galleria. Gran parte potrà essere qualificata come sottoprodotto se conforme ai requisiti normativi. Le terre da scavo verranno temporaneamente depositate e in modeste quantità negli appositi spazi dedicati in attesa del loro trasporto all'esterno del cantiere, nel più vicino sito di consegna indicato nei precedenti capitoli.
Le caratteristiche della roccia nella zona di intervento faranno sì che lo scavo in oggetto rientrerà nella Classe "I-II". È auspicabile che il materiale di escavo, viste le sue ottime caratteristiche geomeccaniche, venga ceduto a qualche azienda che opera nel settore della lavorazione degli inerti. Si rimanda per la trattazione dell'argomento al paragrafo 6.8.6. Gestione delle terre e rocce da scavo;
- rifiuti inerti da demolizione/costruzione: minime quantità di calcestruzzo, laterizi e materiali da risulta;
- imballaggi: plastica, legno e metalli derivanti dalla fornitura di macchinari e materiali da cantiere;
- rifiuti pericolosi: oli esausti, filtri, stracci imbevuti, accumulatori e residui di prodotti chimici;
- rifiuti urbani: assimilabili agli RSU, prodotti dal personale di cantiere (carta, plastica, rifiuti indifferenziati).

Modalità di gestione:

- separazione alla fonte per tipologia e pericolosità;
- stoccaggio temporaneo in aree attrezzate nelle gallerie, impermeabilizzate e dotate di contenitori dedicati;
- trasporto e smaltimento/recupero a cura di ditte autorizzate.

Fase di esercizio:

Tipologie di rifiuti attesi:

- oli lubrificanti esausti e fluidi tecnici derivanti da turbine, generatori e centraline oleodinamiche;
- componenti metallici e filtri derivanti da manutenzioni periodiche;
- imballaggi dei materiali di ricambio;
- rifiuti urbani assimilabili derivanti dalle attività del personale di servizio.

Modalità di gestione:

- raccolta e conferimento a impianti autorizzati;
- riciclo/recupero degli imballaggi;
- smaltimento controllato di eventuali rifiuti non recuperabili;

La produzione di rifiuti legata all'impianto idroelettrico in galleria è modesta e gestibile:

- in fase di cantiere, la categoria principale è rappresentata dalle terre e rocce da scavo, la cui gestione come sottoprodotto riduce notevolmente i quantitativi destinati a discarica;
- in fase di esercizio, i rifiuti sono limitati alle attività di manutenzione, facilmente gestibili attraverso il circuito ordinario dei consorzi e dei gestori autorizzati.

L'opera risulta quindi compatibile sotto il profilo della gestione dei rifiuti, con impatti ambientali trascurabili se vengono attuate le misure di prevenzione e mitigazione indicate.

6.15. Il rischio di incidenti

Il cantiere sarà condotto secondo la normativa vigente per impedire qualsiasi incidente all'ambiente e verso le maestranze impiegate per la realizzazione delle opere.

Il rischio di incidenti nella costruzione di una centrale idroelettrica in galleria può essere più alto rispetto a lavori in superficie, a causa di fattori legati all'ambiente sotterraneo e alla complessità delle opere.

Al fine di ridurre tali rischi saranno selezionate imprese con esperienza specifica in gallerie o centrali idroelettriche che conoscono meglio i rischi geotecnici, operativi e ambientali e hanno procedure consolidate per mitigarli con certificazioni di sicurezza e qualità tipo ISO 45001 e ISO 9001.

Anche l'utilizzo di tecnologie e macchinari avanzati come da progetto riduce gli scavi manuali pericolosi.

A seguire le diverse principali categorie di rischi:

1. Rischi geotecnici e strutturali:

- crolli e distacchi di roccia: durante lo scavo possono verificarsi cedimenti delle pareti o del soffitto della galleria, soprattutto in presenza di fratture o rocce instabili;
- frane interne o instabilità locali: le vibrazioni di macchinari o esplosioni controllate possono provocare movimenti improvvisi della roccia;
- allagamenti: la presenza di falde acquifere o infiltrazioni può causare rapide entrate d'acqua, con rischio di annegamento o danni ai macchinari;

2. Rischi meccanici e operativi:

- incidenti con macchinari: perforatrici, escavatori, bulldozer e mezzi di trasporto interno possono causare schiacciamenti o collisioni;
- esplosivi: l'uso di esplosivi per lo scavo comporta rischio di detonazioni premature, proiezione di frammenti e vibrazioni dannose;
- cavi e sistemi elettrici: la presenza di impianti elettrici in spazi confinati aumenta il rischio di folgorazione o cortocircuiti.

3. Rischi ambientali e chimici:

- gas tossici: nelle gallerie possono accumularsi gas come monossido di carbonio, metano o radon, con rischio di asfissia o esplosione;
- polveri da scavo: la polvere di roccia può causare malattie respiratorie, irritazioni oculari o problemi a lungo termine come la silicosi;
- rumore e vibrazioni: dannosi per l'udito e la salute generale dei lavoratori.

4. Rischi ergonomici e psicologici:

- spazi confinati: lavorare in galleria limita i movimenti e rende più difficile l'evacuazione in caso di emergenza;
- stress e affaticamento: turni lunghi e condizioni di lavoro difficili aumentano il rischio di errori e incidenti.

Al fine di ridurre i rischi ci sono una serie di misure di prevenzione che brevemente si illustrano:

- monitoraggio geotecnico costante (sensori di deformazione, inclinometri);
- sistemi di ventilazione e rilevamento gas;
- addestramento su sicurezza e uso DPI (caschi, maschere, protezioni uditive);
- procedure di evacuazione e piani di emergenza;
- controllo rigoroso dell'uso di esplosivi e macchinari.

7. QUADRO PROGRAMMATICO

Secondo quanto espressamente riportato dalla normativa di riferimento, l'inquadramento programmatico sviluppato nei seguenti capitoli deve fornire gli elementi conoscitivi circa le relazioni tra l'opera in progetto, gli atti di pianificazione, programmazione territoriale e settoriale esistenti.

Vengono seguite tre linee di approfondimento:

- analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica: sono inclusi gli strumenti pianificatori e di programmazione del territorio interessato, dal livello più esteso a quello locale, che possono avere relazioni con il progetto, evidenziando gli aspetti significativi delle previsioni, al fine di inquadrare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale;
- analisi degli strumenti di pianificazione di settore: dove sono descritti gli atti di programmazione di interesse per il progetto;
- analisi dei rapporti piani/progetto: si illustrano i rapporti di coerenza del progetto rispetto alla programmazione, il grado di compatibilità nei confronti degli obiettivi e dei vincoli degli strumenti di pianificazione territoriale e locale.

7.1. Analisi della pianificazione territoriale e urbanistica e vincoli ambientali

7.1.1. Piano di Governo del Territorio (PGT)

Il Piano del Governo del Territorio (PGT), previsto dalla legge regionale n. 22/2009 (Procedure per l'avvio della pianificazione territoriale della Regione) approvato il 16 aprile 2013 con decreto del Presidente della Regione n. 084/Pres, è il primo documento che porta un'innovazione all'interno della pianificazione territoriale regionale del Friuli Venezia Giulia, che sviluppa, in coerenza alle direttive europee, un piano strategico per il governo del territorio.

La prima variante del Piano del Governo del Territorio (PGT) propone di rendere esecutivo il Piano, già approvato nel 2013, superando il Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG), e transitando in una nuova fase, in cui la pianificazione risulti più flessibile e capace di adattarsi alle mutevoli dinamiche territoriali, ambientali e sociali.

Si riportano a seguire alcuni estratti della cartografia di piano con riferimento alle tematiche più significative per il territorio interessato dagli interventi di progetto con l'individuazione dell'area.

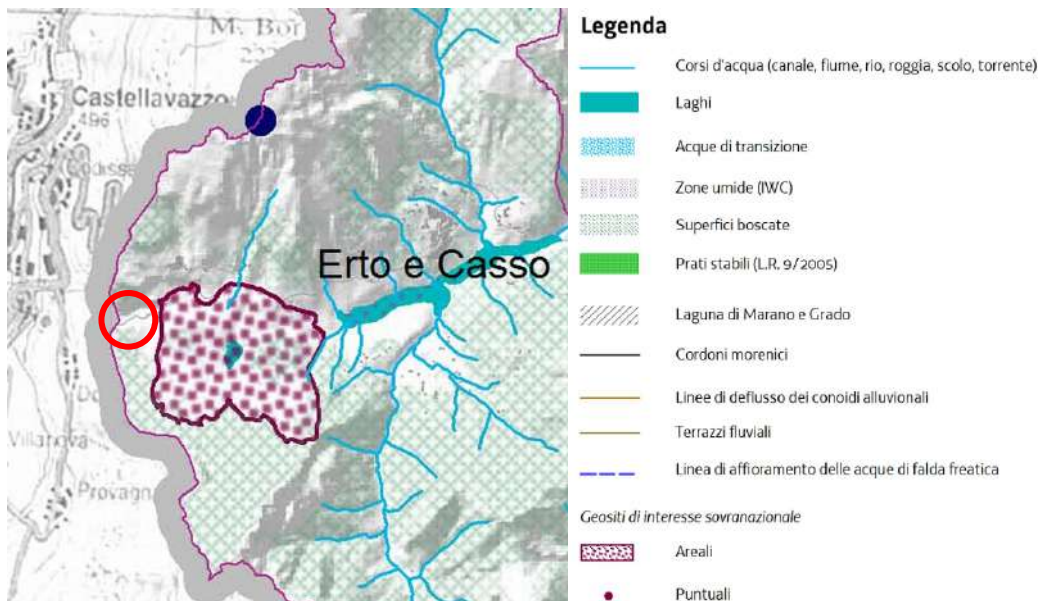


Figura 43: Estratto Tav 1A_Quadro conoscitivo Natura e morfologia Aspetti fisico-morfologici-naturalistici (All. 7 al Supplemento ordinario n.20 al BRU n.18 del 2/05/2013)

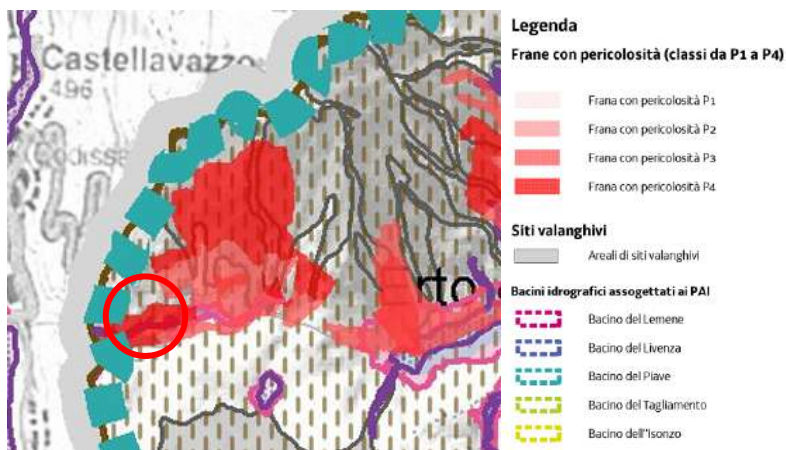


Figura 44: Estratto Tav 1C_Quadro conoscitivo Natura e morfologia Rischi naturali e vulnerabilità (All. 9 al Supplemento ordinario n.20 al BRU n.18 del 2/05/2013)

Dalla Tav 1A- Quadro Conoscitivo - Natura e morfologia – Aspetti fisici, morfologici e naturalistici emerge come l'area di intervento non ricada su geositi di interesse, mentre dalla Tav 1C- Quadro Conoscitivo - Natura e morfologia – Rischi naturali e vulnerabilità emerge come l'area di intervento ricada all'interno dell'area a vincolo idrogeologico come approfondito nei capitoli successivi riguardanti il PAI e il PGRA.

7.1.2. Rete Natura 2000

Per Rete Natura 2000 si intende un sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione della biodiversità. Si tratta di una vera e propria "rete ecologica", formata da "nodi" – ovvero i siti ZSC e ZPS - collegati tra loro da corridoi ecologici. I "nodi" della Rete vengono individuati sulla base della presenza al loro interno di particolari habitat e di specie di flora e di fauna di grande interesse conservazio-

nistico e particolarmente vulnerabili. La costituzione di una rete assicura la continuità degli spostamenti migratori, dei flussi genetici delle varie specie e garantisce la vitalità a lungo termine degli habitat naturali.

Le ZPS sono aree istituite specificamente per la protezione degli uccelli e derivano dall'attuazione della cosiddetta "Direttiva Uccelli".

Le ZSC sono invece dedicate alla protezione di habitat e specie di flora e fauna individuati come di importanza comunitaria. In questo caso la norma di riferimento è la cosiddetta "Direttiva Habitat".

Mentre la "Direttiva Uccelli" ha per obiettivo la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo, la Direttiva Habitat ha per obiettivo la conservazione di alcuni particolari habitat naturali e seminaturali e di alcune specie di flora e fauna, ritenuti di interesse a livello europeo.

Il progetto generale della Rete richiede inoltre che i siti vengano dotati di misure di conservazione o all'occorrenza piani di gestione.

L'area interessata dall'intervento risulta esterna al perimetro del Sito Natura 2000 più vicino rappresentato dalla ZSC/ZPS IT3310001 *Dolomiti Friulane* ed è posta ad una distanza minima di 1.170 m dal suddetto Sito Natura 2000.

La distanza risulta sufficientemente ampia da potere escludere incidenze delle opere in progetto sulle componenti del Sito, opere oltretutto principalmente in caverna.

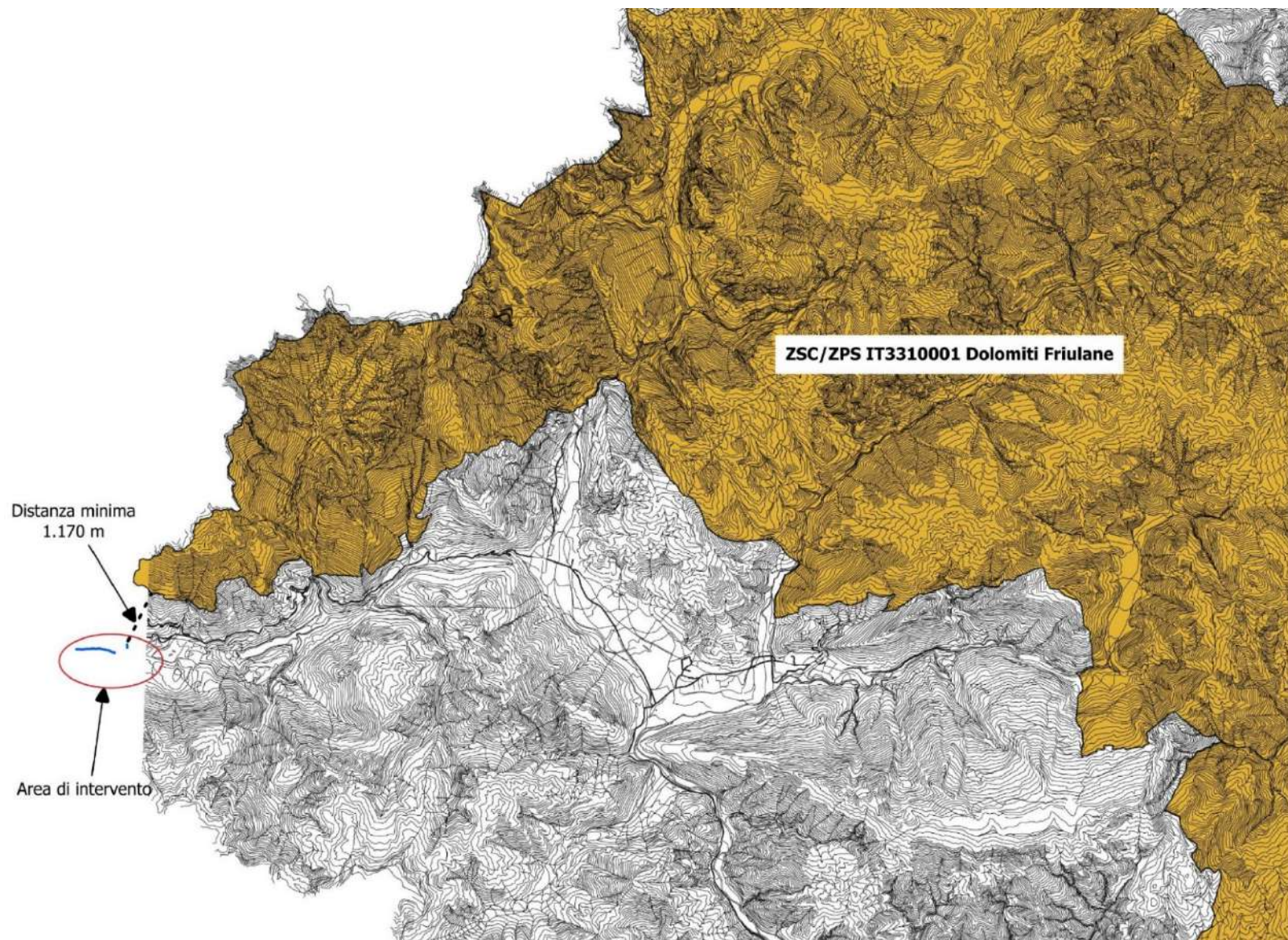


Figura 45: L'area oggetto di intervento è posta ad una distanza minima di 1.170 m dal Sito Natura 2000 ZSC/ZPS IT3310001 Dolomiti Friulane. La distanza risulta sufficientemente ampia da potere escludere incidenze delle opere in progetto sulle componenti del Sito.

7.1.3. Parco Naturale Regionale Dolomiti Friulane

Con l’emanazione da parte della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia della Legge Regionale del 30 settembre 1996, n. 42, di adeguamento alla Legge quadro per le aree protette (L. 394/91) nazionale, venne istituito definitivamente il Parco Naturale delle Dolomiti Friulane.

La L.R. prevede quale strumento di gestione per Parchi e Riserve il Piano di Conservazione e Sviluppo (PCS).

L’obiettivo generale del PCS è quindi quello di identificare i criteri di gestione del Parco in grado di assicurare la tutela della biodiversità e di associare ad essa opportunità concrete di sviluppo sostenibile per la comunità locale.

L’area del Parco è suddivisa in Zone, così come riportate nella Carta della zonizzazione.

Tali Zone, ai sensi dell’art. 12 della L.R. n. 42/96 e in ordine decrescente di tutela, sono le seguenti:

- zona RN di tutela naturalistica: dove l’ambiente naturale e il paesaggio sono conservati nella loro integrità e nella quale sono ammessi esclusivamente interventi di ripristino o di restauro di ecosistemi degradati, danneggiati o compromessi sotto il profilo naturalistico;
- zona RG di tutela generale: nella quale è perseguito il fine di uno sviluppo sociale ed economico attraverso attività compatibili con la conservazione della natura divisa in due sottozone:
 - zona RG1 di tutela generale ad elevata protezione: nella quale le finalità di tutela e valorizzazione sono perseguite anche indirizzando le attività di uso e fruizione verso modalità funzionali alla tutela della biodiversità e del paesaggio;
 - zona RG2 di tutela generale orientata: nella quale è perseguito il fine di uno sviluppo sociale ed economico del territorio attraverso attività compatibili con la conservazione della natura e del paesaggio.
- zona RP: destinata ad infrastrutture e strutture funzionali al Parco.

L’impianto idroelettrico in progetto ricade esternamente all’area del Parco.

La strada di accesso al cantiere invece ricade per un breve tratto all’interno del perimetro del Parco delle Dolomiti Friulane e più precisamente all’interno della Zona RG2 di tutela generale orientata.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

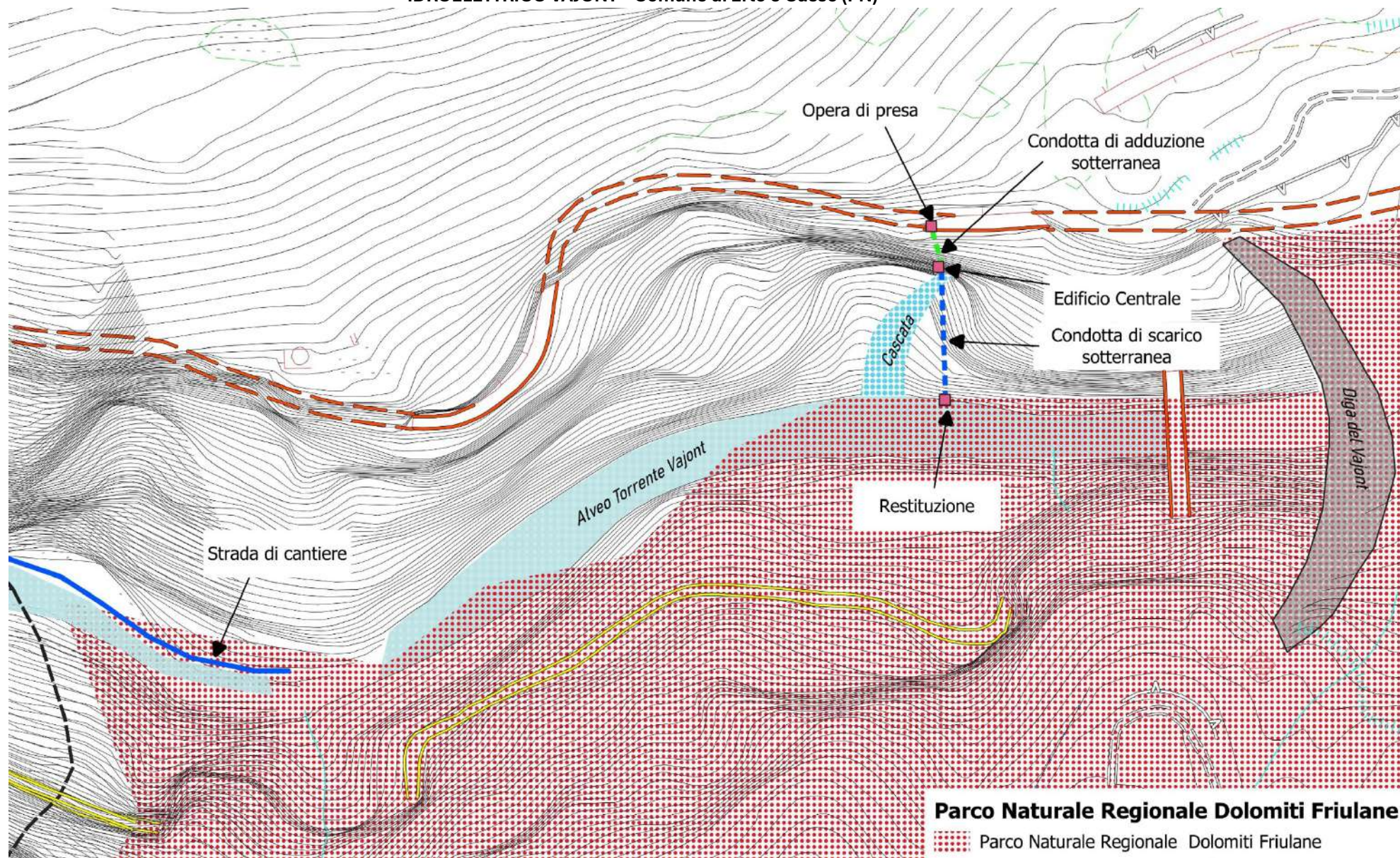


Figura 46: Perimetro del Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane da cui si evince che solamente la strada di cantiere risulta interna mentre le opere afferenti all'impianto idroelettrico sono esterne anche se praticamente confinanti con le aree tutelate.

Per l'accesso del personale e dei mezzi all'area di intervento sarà infatti necessario realizzare una pista di cantiere che, collegandosi con un tratto di viabilità esistente nei pressi del Ponte delle Roste sul torrente Vajont, risalirà l'alveo del torrente Vajont fino alla forra in modo da ricollegarsi con la galleria esistente e carrabile, di sezione 4 x 4, che scorrendo in destra idrografica in fregio al torrente, conduce fino ai piedi della diga.

La pista sarà realizzata sulla destra orografica della valle del Vajont e avrà indicativamente una larghezza di 3-3,5 m e una lunghezza approssimativa di 830 m; la pista inoltre sarà dotata, a intervalli di 200 m circa, di piazzole per consentire lo scambio o la manovra dei mezzi.

Per la realizzazione del manufatto è prevista una movimentazione del materiale litoide presente sui terrazzi alluvionali del torrente, in cui si alterneranno sezioni in rilevato e sezioni in trincea; naturalmente a lavori ultimati la pista in alveo verrà rimossa, verranno ripristinati i volumi e verrà effettuata la sistemazione dei luoghi allo stato di fatto.

Di seguito viene riportato uno stralcio della Zonizzazione del PCS e delle NTA del PCS del parco delle Dolomiti Friulane dove viene specificato:

- Definizione e descrizione zone RG2
- Obiettivi per la Zona RG2
- Interventi ammissibili
- Interventi non ammissibili

N.B.

Tra gli interventi, ammissibili o non ammissibili, vengono citati solamente quelli che possono essere in qualche maniera attinenti con le opere in progetto.

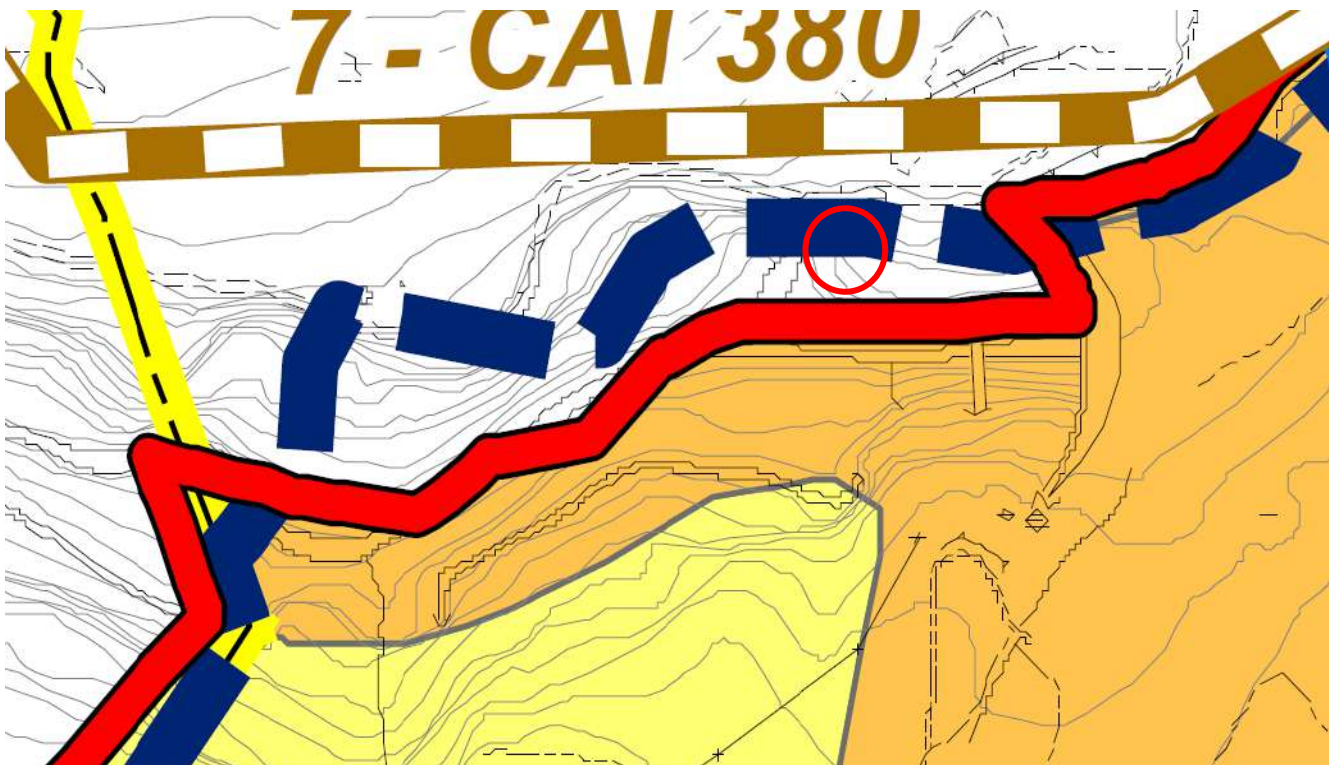


Figura 47: Estratto della carta della Zonizzazione del Piano di Conservazione e Sviluppo del Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane nel particolare dell'area interessata dal progetto che ricade esternamente al Parco.

Legenda

Perimetro attuale Parco Naturale Dolomiti Friulane



Perimetrazione proposta Parco Naturale Dolomiti Friulane



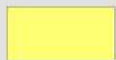
Limiti amministrativi comunali



Sentieristica del Parco Naturale Dolomiti Friulane

Zonizzazione

RN - Zona di tutela naturalistica



RG1 - Zona di tutela generale ad alta protezione



RG2 - Zona di tutela generale a media protezione



RG2 "San Martino" - Zona di tutela generale a media protezione specifica per l'area di San Martino (Comune di Erto e Casso)



RP - Zona destinata a strutture funzionali al Parco



RP lineare



Localizzazione delle centraline idroelettriche

ART. 7 Definizione e descrizione zone RG2

Le zone RG2, di tutela generale a media protezione, sono quelle nelle quali è perseguito il fine di uno sviluppo sociale ed economico attraverso attività compatibili con la conservazione della natura.

Comprendono principalmente zone di fondovalle servite da viabilità extraurbana secondaria e locale oltre che da piste forestali, caratterizzati dalla presenza di valori naturalistici ed ambientali connessi con le attività agro-silvo-pastorali ed ecoturistiche di minimo impatto e coerenti con le finalità dell'area protetta (governo del bosco a fini produttivi, attività agricole tradizionali, pascolo, attività di fruizione a scopi naturalistici, scientifici, didattici e ricreativi), da cui sono storicamente interessate.

Obiettivi

Sono zone destinate allo sviluppo sociale, economico e culturale, compatibilmente con le finalità del presente piano, in cui si intende favorire le attività produttive tradizionali e sperimentali e la fruizione turistica, con modalità coerenti delle finalità istituzionali del Parco.

Interventi ammissibili

- la realizzazione di nuova viabilità forestale primaria e secondaria (piste principali e secondarie) e le strade poderali e interpoderali;

Interventi non ammissibili

- la realizzazione di nuova viabilità ad eccezione unicamente di quanto permesso negli interventi ammissibili.

7.1.4. Piano Paesaggistico Regionale (PPR-FVG)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), con riferimento all'intero territorio regionale, ne riconosce la struttura territoriale, gli aspetti e i caratteri derivanti dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, e definisce gli indirizzi strategici volti alla tutela, alla valorizzazione, al ripristino e alla creazione di paesaggi al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni.

Il PPR è improntato ai principi di sviluppo sostenibile, uso consapevole del territorio, minor consumo del suolo, salvaguardia dei caratteri distintivi dei valori identitari del paesaggio e promuove i valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono.

Il PPR si compone delle seguenti parti e fasi:

- a. statutaria, che reca i contenuti del Codice e tratta degli ambiti di paesaggio di cui all'articolo 135 del Codice, e dei beni paesaggistici di cui all'articolo 134;
- b. strategica, che reca contenuti ulteriori rispetto a quelli previsti dal Codice volti a orientare le trasformazioni del paesaggio sulla base dei valori culturali ed ecologici e a integrare il paesaggio nelle altre politiche. La parte strategica si articola in reti, paesaggi strutturali e linee guida;
- c. gestione, orientata alla definizione degli strumenti di gestione, attuazione e monitoraggio del PPR.

7.1.4.1 Parte Statutaria del PPR FVG

L'area oggetto dell'intervento ricade completamente all'interno del Vincolo Paesaggistico dato dall'art. 142 del D.lgs. 42/2004 lettera c) *i fiumi, i torrenti, i 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, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*

L'art. 23 (Fiumi, torrenti, corsi d'acqua) delle NTA del PPR riconosce e individua i fiumi, torrenti, corsi d'acqua, tutelati ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera c), del Codice, quale componente del paesaggio regionale da tutelare e valorizzare.

Al punto 8) dell'art. 23 si definisce che:

[...] I progetti degli interventi si conformano alle seguenti prescrizioni d'uso:

a) Non sono ammissibili:

1) interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione che alterino la morfologia fluviale (ad es: rami intrecciati, terrazzi fluviali, meandri, alvei pensili, isole vegetate) fermo restando quanto disposto alla lettera b), punto 2 del presente comma 8;

[...]

4) interventi che occludano le visuali panoramiche che si aprono dai tracciati e dai belvedere accessibili al pubblico, riconosciuti dagli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica in sede di adeguamento o recepimento al PPR, o che occludano la vista dal corso d'acqua dei beni culturali individuati nel Quadro Conoscitivo e che si collocano all'interno delle fasce di rispetto;

[...]

9) la trasformazione profonda dei suoli, movimento di terre, e qualsiasi intervento che turbi gli equilibri idrogeologici o alteri il profilo del terreno ad es. terrazzi fluviali, meandri, isole vegetate, fatti salvi gli interventi di manutenzione degli alvei mediante l'asporto del materiale litoide di cui all'articolo 21 della

legge regionale 11/2015 e fermo restando quanto disposto alla lettera b), punto 2), e alla lettera c), punto 7;

10) sino all'emanazione dei provvedimenti regionali attuativi delle Linee guida di cui al decreto ministeriale 10.09.2010 (Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili) e fatte salve le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti o adeguati e conformati al PPR, la realizzazione e l'ampliamento di impianti per la produzione di energia nelle "aree non idonee" di seguito elencate:

- i) siti inseriti nella lista del Patrimonio mondiale dell'Unesco
- ii) rete natura 2000
- iii) geositi;
- iv) interventi non ammessi dal Piano tutela acque;

11) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra, ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;

[...]

b) Sono ammissibili nel rispetto delle procedure autorizzative previste dalla disciplina statale e regionale e fermi restando tutti i casi di non ammissibilità elencati alla precedente lettera a), i seguenti interventi che devono conformarsi alle seguenti prescrizioni:

1) interventi urbanistici edilizi che:

- a) garantiscono il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie ecocompatibili; l'inserimento nel contesto paesaggistico è valutato secondo i principi di coerenza paesaggistica; nel territorio urbanizzato, l'inserimento nel contesto paesaggistico può avvenire anche creando un nuovo paesaggio che è valutato sulla base dei criteri di qualità paesaggistica di cui all'articolo 20, commi 10 e 11;
- b) non interrompano la continuità del corso d'acqua e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua;
- d) non compromettano i coni visivi da e verso il territorio circostante;

[...]

4) la realizzazione di impianti per la produzione di energia idroelettrica compatibili con gli aspetti ecologici e paesaggistici dei luoghi;

5) le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche o di interesse pubblico) a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, ecosistemici dell'area fluviale e garantisca, attraverso la qualità progettuale e le più moderne tecnologie di realizzazione, il minor impatto visivo possibile, fatta eccezione per le opere pubbliche o di interesse pubblico che prevedono adeguate misure compensative o mitigative;

[...]

N.B.

Tra gli interventi, ammissibili o non ammissibili, sono stati citati solamente quelli che possono essere in qualche maniera attinenti con le opere in progetto.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

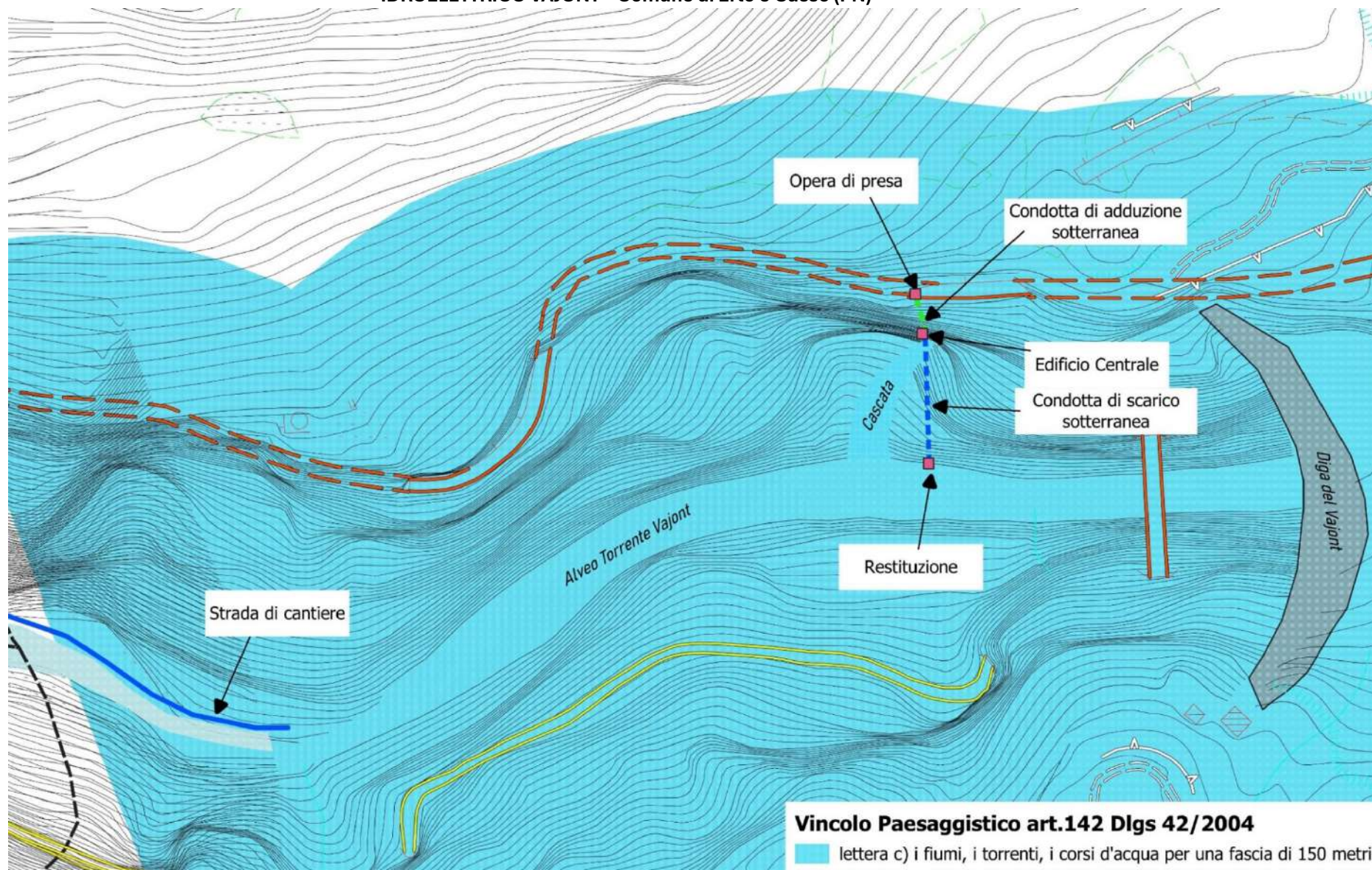


Figura 48: Parte Statutaria del PPR da cui si è estratto, da dati IRDAT, il Vincolo Paesaggistico dato dall' art. 142 del Dlgs 42/2004 da cui si evince che le opere in progetto ricadono tutte all'interno dello stesso Vincolo.

7.1.4.2 Parte Strategica del PPR FVG

La Parte Strategica, reca contenuti ulteriori rispetto a quelli previsti dal Codice, volti a orientare le trasformazioni del paesaggio sulla base dei valori culturali ed ecologici e a integrare il paesaggio nelle altre politiche. La parte strategica si articola in reti, paesaggi strutturali e linee guida.

Nella seguente figura vengono illustrati gli elementi della Parte Strategica del PPR FVG che interessano l'area del progetto.

Per ciascuno degli elementi individuati il PPR definisce degli obiettivi di qualità e delle norme di tutela.

Anche per la Parte Strategica del PPR FVG vengono citati solamente gli obiettivi di qualità inerenti le opere in progetto.

Obiettivi delle aree core degli ambienti prealpini e alpini

- conservazione degli ambienti umidi di forra;

Obiettivi per i tessuti connettivi forestali con ambienti aperti discontinui

- ripristino della connettività ecologica dei corsi d'acqua minori garantendo il continuum ecologico rispetto a sbarramenti e derivazioni.

Obiettivi di qualità per la rete dei beni culturali

- mantenere nei luoghi la memoria e il senso simbolico della tragedia del Vajont
- recuperare, e valorizzare i manufatti legati alla storia militare locale e luoghi di rispetto, le memorie e i percorsi della Grande Guerra e della II Guerra Mondiale;

Misure di salvaguardia per i Poli di alto valore simbolico – Diga del Vajont Erto e Casso

- per i geositi, non sono ammissibili interventi che alterino i valori percettivi dei geositi mediante elementi di intrusione visiva rispetto a luoghi di normale accessibilità

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

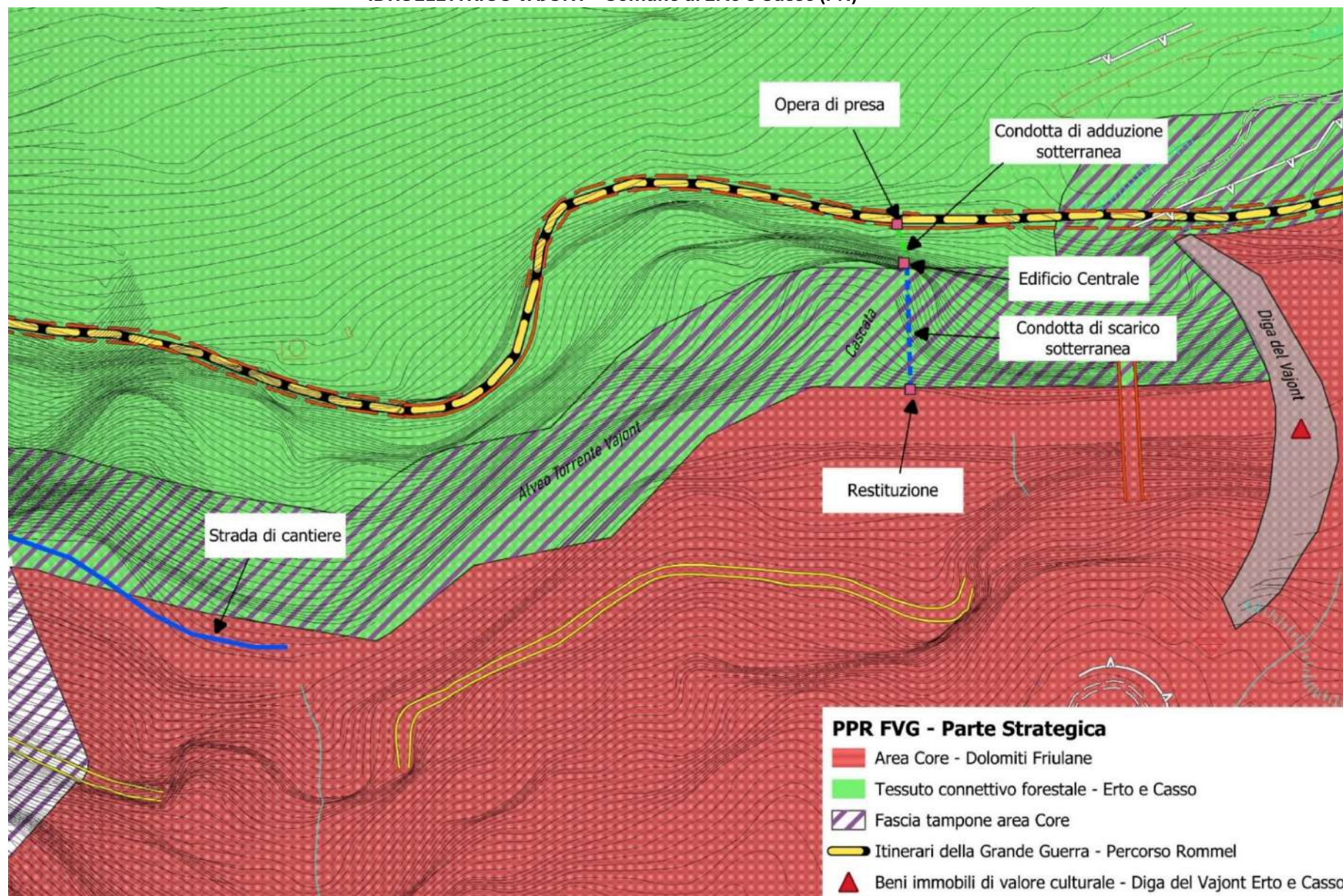


Figura 49: Elementi della Parte Strategica del PPR FVG interessati dalle opere in progetto.

7.1.5. PRGC di Erto e Casso

L'inserimento dell'area del progetto nel PRGC ha evidenziato l'appartenenza della stessa alla **zona omogenea F**, la cui destinazione d'uso prevalente è 'agricola e forestale' del parco Dolomiti Friulane.

L' Art. 13 – ZONE TERRITORIALI OMOGENEE F DEL PARCO DELLE DOLOMITI FRIULANE norma tali aree:

Zone F: sono le parti in cui vige il Piano di Conservazione e Sviluppo. Nell'ambito di tali zone, vincolate ai sensi delle L.R. 42/96 istitutiva del parco delle Dolomiti Friulane che a sua volta comprende la ZSC IT3310001 Dolomiti Friulane, che risulta comunque esterna all'area del progetto, il rilascio delle concessioni è subordinato all'acquisizione del parere dell'ente od organismo preposto alla tutela del vincolo nel caso in cui la competenza dell'intervento proposto sia comunale; con le modalità e le procedure previste dalla legislazione in materia di tutela dei beni ambientali e paesaggistici nel caso in cui la competenza sulla concessione appartenga a Ente sovraordinato.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 69 punto 2 della L.R. 42/96 in regime di salvaguardia, queste zone sono regolamentate dal Piano di Conservazione e Sviluppo approvato con DPGR 0582 del 16/10/90 e dai suoi elaborati.

Nell' art. 12 vengono introdotte specificazioni e dettagli per gli interventi sugli edifici.

La cartografia individua anche le aree silvo - pastorali incluse nel Parco solo al fine di evidenziare la loro importanza per il recupero dei valori ambientali del territorio.

Viene anche evidenziata con apposita simbologia l'area della frana del Monte Toc che costituisce elemento principe degli ambiti della memoria come descritto all'art. 17.1 delle presenti norme.

Art.17- ZONE ED EDIFICI DI INTERESSE STORICO, DOCUMENTALE E ARCHEOLOGICO

Il PRGC riconosce le aree interessate dalla tragedia del Vajont. Riconosce ad esse una funzione storica di documentazione dell'evento che dovrà assumere i caratteri dei luoghi pubblici deputati alla conservazione della memoria collettiva e pertanto oggetto di particolare attenzione e tutela.

17.1 Ambiti della memoria –individuazione

Sono i luoghi direttamente coinvolti dalla tragedia del Vajont. Essi sono costituiti da:

- a. sedimi di edifici distrutti completamente e senza tracce visibili
- b. sedimi con tracce di edifici ancora visibili
- c. manufatti di ridotte dimensioni (edicole, cappelle) che testimoniano la tragedia
- d. il cimitero nuovo
- e. l'ambito della frana all'interno del Parco delle Dolomiti Friulane
- f. l'area in cui culmina la commemorazione del Venerdì Santo

17.1.1 indicazioni per gli interventi:

- a. In tali sedimi non è consentito alcun intervento di ricostruzione o di trasformazione.
- b. In tali sedimi non è consentito alcun intervento di ricostruzione o di trasformazione. È fatto obbligo della loro manutenzione al fine di consentire la conservazione delle tracce ancora visibili degli edifici distrutti.
- c. Questi manufatti per il loro valore storico devono essere conservati. È ammesso il loro restauro e la manutenzione.
- d. Il cimitero nuovo, mai utilizzato come tale, dovrà assumere il ruolo di monumento alla memoria

dei morti del Vajont. In esso sono consentiti solo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nella parte interrata.

- e. In tale ambito ricadente all'interno del Parco delle Dolomiti Friulane, come individuato dal piano, non sono consentiti interventi di trasformazione della morfologia dei luoghi. Considerata la particolare importanza che riveste per la comunità locale si ritiene che l'uso di questa porzione di territorio debba essere regolamentata con particolare severità all'interno di un progetto di fruizione generale per la redazione del quale si impartiscono le seguenti prescrizioni e criteri:
- Nel momento in cui sarà realizzata la viabilità alternativa per raggiungere gli abitati della destra lago, in esso sarà precluso l'accesso ai veicoli a motore ad esclusione di quelli degli Enti pubblici (forestali, parco, comune). L'accessibilità potrà essere solo pedonale o ciclabile su percorsi definiti e carraia solo per gli interventi di manutenzione;
 - Potranno essere consentite solo attività di visita di osservazione e didattica, di ricerca scientifica, senza soste per il ristoro come previsto dalla normativa specifica del PCS;
 - Non è consentito l'inserimento di attrezzature per la sosta ed il gioco;
 - È consentito solamente il posizionamento di attrezzature che consentono l'illustrazione delle vicende storiche, degli aspetti geologici e naturali generali e dell'area;
 - Dovranno essere individuate e tutelate tutte le piante di alto fusto che sono scese con la frana ancora presenti;
 - Non dovrà essere alterato il processo di rinaturazione in atto. Dovrà essere seguito ed oggetto di apposite cure e manutenzione, dovrà essere documentato e potrà costituire esso stesso oggetto di visita e osservazione.
- f. Per l'ambito della processione si prevede la realizzazione solamente di infrastrutture interrate quali pozzetti per l'energia elettrica o quanto possa consentire lo svolgimento in sicurezza della manifestazione. E fatto divieto di mutare la morfologia del luogo e la coltivazione a prato stabile in essere. Non dovrà essere consentito il rimboschimento dell'area.

L'impianto idroelettrico previsto sarà completamente realizzato in galleria sotterranea, senza alcuna struttura visibile o intervento in superficie. Questo approccio garantisce la piena tutela del paesaggio e dell'ambiente, evitando qualsiasi alterazione dell'assetto urbanistico esistente.

La destinazione d'uso del suolo in superficie rimane invariata, preservando integralmente le caratteristiche del territorio.

Dal punto di vista urbanistico, si ritiene quindi l'intervento compatibile, anche in considerazione del fatto che rientra tra le opere tecnologiche di pubblica utilità ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e successive modifiche e integrazioni.

Tale classificazione ne conferma la rilevanza strategica e il valore funzionale per la collettività, rafforzando ulteriormente la legittimità e l'opportunità della sua realizzazione.



Comune di Erto e Casso

PRGC di Erto e Casso

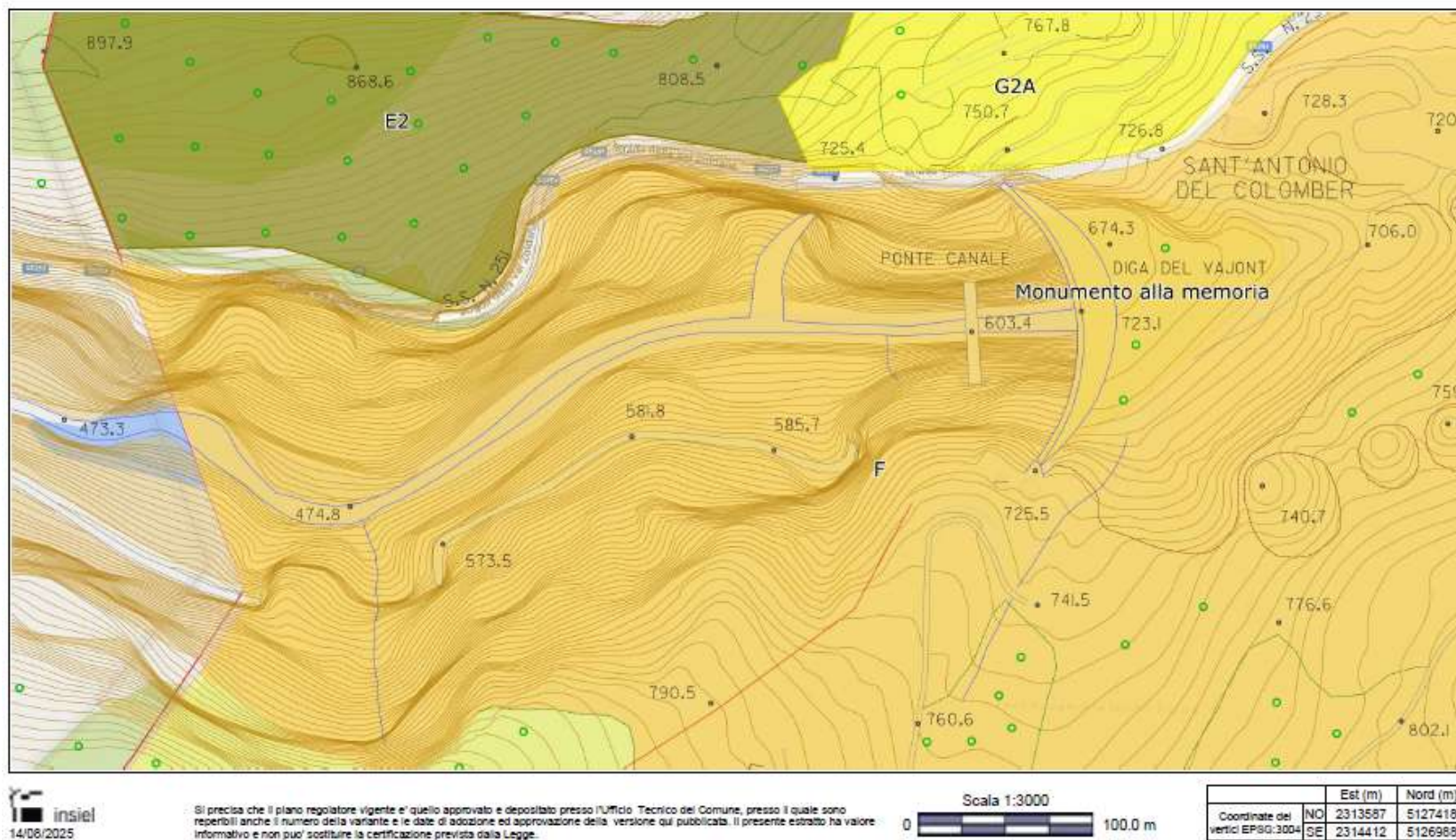
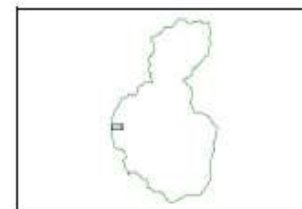


Figura 50: Estratto da Eagle FVG della Zonizzazione del PRGC di Erto e Casso nell'area interessata dal progetto contenuta nella Zona Omogenea F.

7.1.6. Vincolo idrogeologico RD 3267/1923

Il Regio Decreto Legge n. 3267/1923 “Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani”, tuttora in vigore, sottopone a “vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque” (art. 1).

Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l’ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane.

Il vincolo idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina gli interventi in queste aree all’ottenimento di una specifica autorizzazione (art. 7).

L’area oggetto di intervento è ricompresa interamente all’interno del Vincolo idrogeologico.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

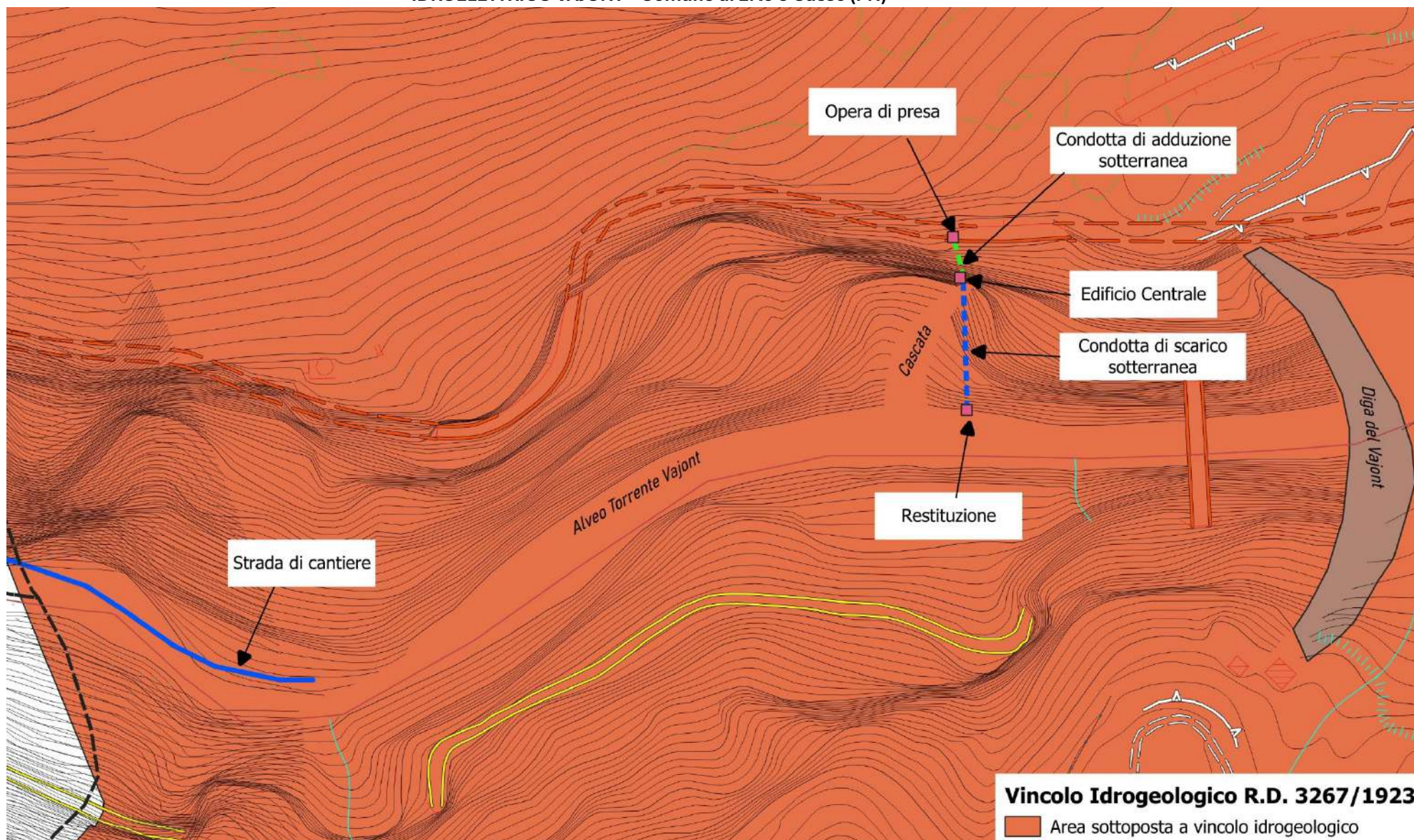


Figura 51: L'area interessata dal progetto è completamente interna al Vincolo Idrogeologico.

7.1.7. PCCA Comune di Erto e Casso

L'area interessata dal progetto è inserita all'interno della Classe Acustica I – Aree particolarmente protette a cui corrispondono i seguenti valori limiti assoluti di emissione, immissione e di qualità.

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE - Leq in dB(A)			
CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO		LIMITI MASSIMI E TEMPI DI RIFERIMENTO	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
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

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)			
CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO		LIMITI MASSIMI E TEMPI DI RIFERIMENTO	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
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

VALORI DI QUALITÀ - Leq in dB(A)			
CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO		LIMITI MASSIMI E TEMPI DI RIFERIMENTO	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

7.2. Pianificazione di Settore e Vincoli Ambientali

7.2.1. Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione è redatto, adottato ed approvato, quale stralcio dei piani di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione, interessanti il territorio della Regione del Veneto e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico, operativo e normativo che:

- individua e perimetra le aree di pericolosità geologica e valanghiva;
- stabilisce direttive sulla tipologia e la programmazione preliminare degli interventi di mitigazione o di eliminazione delle condizioni di pericolosità;
- detta prescrizioni per le aree di pericolosità e per gli elementi a rischio classificati secondo diversi gradi;

Il Piano, sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché classifica gli elementi a rischio, nelle seguenti classi:

- P1 (pericolosità moderata)
- P2 (pericolosità media)
- P3 (pericolosità elevata)
- P4 (pericolosità molto elevata)

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia.

L'area del progetto è compresa all'interno di aree a Pericolosità Geologica P4 – Molto Elevata.

L'art. 9 delle NTA del P.A.I. disciplina gli interventi ammissibili in tali zone.

ART. 9 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4

Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:

- a. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;
- b. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua.

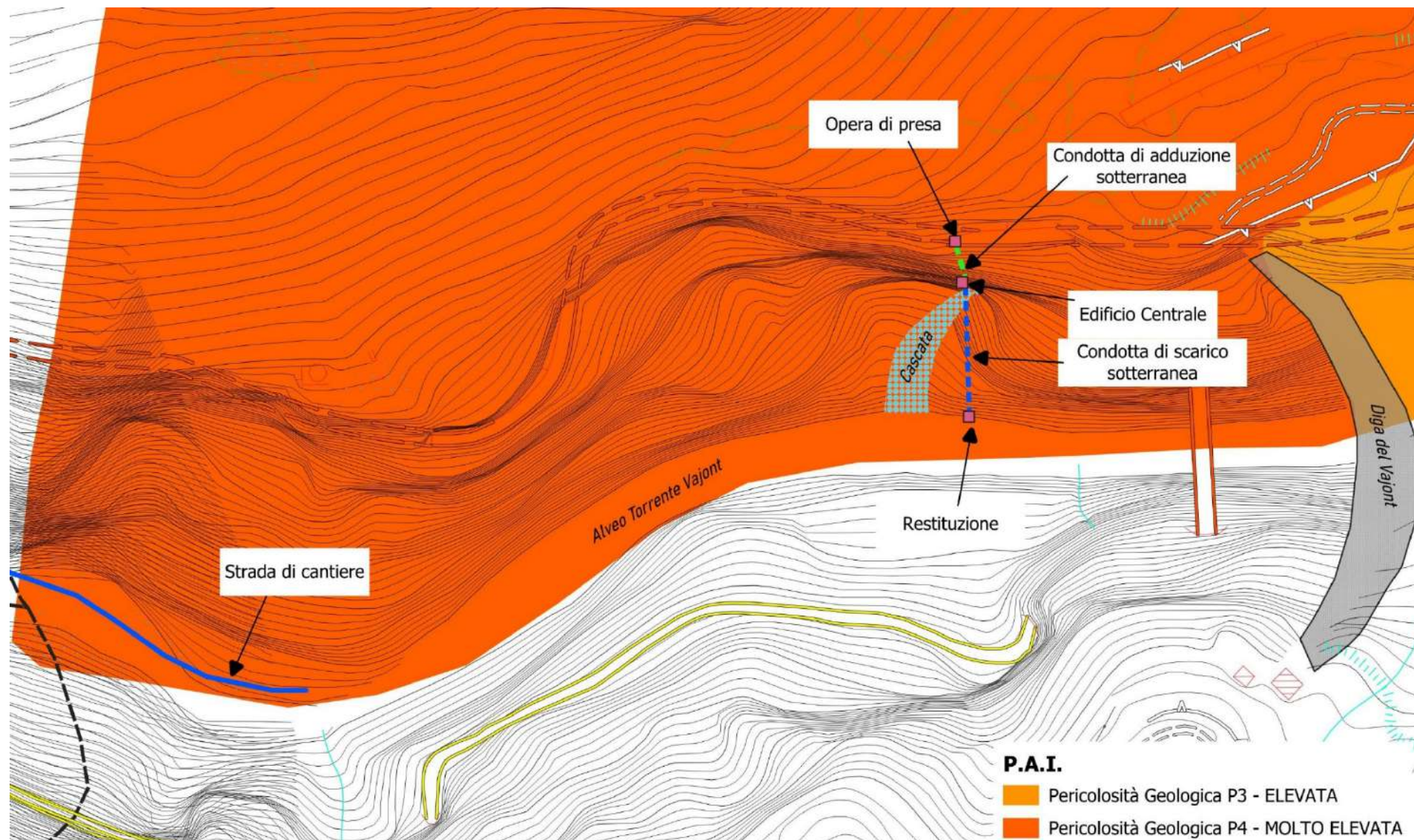


Figura 52: Estratto della zonizzazione del PAI (dati IRDAT) nell'area interessata dalle opere in progetto.

7.2.2. Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) è redatto, adottato e approvato quale stralcio del piano di bacino a scala distrettuale e interessa il territorio della Regione del Veneto e della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia nonché delle Province autonome di Trento e di Bolzano.

Il PGRA ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- individua e perimetra le aree a pericolosità idraulica, le zone di attenzione, le aree fluviali, le aree a rischio, pianificando e programmando le azioni e le norme d'uso sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato;
- coordina la disciplina prevista dagli altri strumenti della pianificazione di bacino presenti nel distretto idrografico delle Alpi Orientali.

Il PGRA persegue finalità prioritarie di incolumità e di riduzione delle conseguenze negative da fenomeni di pericolosità idraulica ed esercita la propria funzione per tutti gli ambiti territoriali che potrebbero essere affetti da fenomeni alluvionali anche con trasporto solido.

Il PGRA classifica il territorio esterno alle aree fluviali (F) in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché in funzione delle aree e degli elementi a rischio, nelle seguenti classi:

P3 - (pericolosità elevata)

P2 - (pericolosità media)

P1 - (pericolosità moderata)

R4 - (rischio molto elevato)

R3 - (rischio elevato)

R2 - (rischio medio)

R1 - (rischio moderato)

Un tratto dell'area interessata dalla pista di accesso al cantiere è compreso all'interno delle aree fluviali (F) e gli interventi ammessi sono normati dagli artt. 10 e 11 delle NTA del PGRA.

ARTICOLO 10 – AREE FLUVIALI

1. Nelle aree fluviali possono essere consentiti previa autorizzazione idraulica della competente amministrazione regionale, laddove prevista, esclusivamente interventi funzionali:

- a. alla navigazione interna e da diporto;
- b. all'utilizzo agricolo dei terreni;
- c. alla difesa o mitigazione del rischio;
- d. alla realizzazione di infrastrutture di rete/tecniche/viarie relative a servizi pubblici essenziali, nonché di piste ciclopeditoni, non altrimenti localizzabili e in assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili;
- e. alla realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
- f. all'asportazione di materiale litoide per la regimazione e la manutenzione idraulica.

2. L'attuazione degli interventi di cui al comma 1 lett. c) d) e) che interferiscono con la morfologia in atto o prevedibile del corpo idrico è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica.

3. Fino alla predisposizione dei programmi di gestione dei sedimenti di cui all'articolo 117, comma 2-quater, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, l'Autorità di bacino fornisce alla competente amministrazione regionale il proprio parere in merito agli interventi di cui al comma 1 lett. f) che comportino

un prelievo pari o superiore a 20.000 mc. Ai fini del rilascio del parere è richiesta la verifica della compatibilità idraulica.

4. L'amministrazione regionale provvede direttamente alla programmazione e alla realizzazione di interventi sulle opere idrauliche nell'esercizio delle competenze a essa attribuite dalla legge.

5. Gli interventi di cui al comma 1 non devono comunque determinare:

a. riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico;

b. situazioni di pericolosità in caso di sradicamento o trascinamento di strutture o vegetazione da parte delle acque.

ARTICOLO 11 – PREESISTENZE NELLE AREE FLUVIALI

1. Sul patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente possono essere realizzati previa autorizzazione idraulica della competente amministrazione regionale, laddove prevista, esclusivamente interventi di:

a. demolizione senza possibilità di ricostruzione;

b. manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici, opere pubbliche o di interesse pubblico, impianti produttivi artigianali o industriali, impianti di depurazione delle acque reflue urbane;

c. restauro e risanamento conservativo purché l'intervento e l'eventuale mutamento di destinazione d'uso siano funzionali a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti;

d. sistemazione e manutenzione di superfici scoperte, comprese rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, arginature di pietrame, terrazzamenti.

2. L'ampliamento di edifici esistenti e la realizzazione di locali accessori al loro servizio è consentito per una sola volta senza comportare mutamento della destinazione d'uso né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale ed è subordinato alla verifica della compatibilità idraulica.

3. Sono altresì consentiti gli interventi necessari in attuazione delle normative vigenti in materia di sicurezza idraulica, eliminazione di barriere architettoniche, efficientamento energetico, prevenzione incendi, tutela e sicurezza del lavoro, tutela del patrimonio culturale-paesaggistico, salvaguardia dell'incolumità pubblica, purché realizzati mediante soluzioni tecniche e costruttive funzionali a minimizzare la vulnerabilità.

Come in precedenza evidenziato, per la realizzazione della pista di cantiere è prevista una movimentazione del materiale litoide presente sui terrazzi alluvionali del torrente, in cui si alterneranno sezioni in rilevato e sezioni in trincea: a lavori ultimati la pista all'interno dell'area fluviale verrà rimossa, verranno ripristinati i volumi e verrà effettuata la sistemazione dei luoghi allo stato di fatto.

La formazione della pista di cantiere, avendo questa un carattere del tutto temporaneo finalizzato appunto alla sola costruzione dell'opera, non risulterà pertanto in contrasto con le norme tecniche di attuazione (NTA) del PGRA.

Va inoltre evidenziato come la morfologia del T. Vajont tratto a valle della diga (corso d'acqua in forra) e la completa assenza di attività antropiche sono tali per cui le caratteristiche dimensionali della pista di cantiere non potranno dare comunque origine a situazioni di rischio idraulico per persone o cose.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

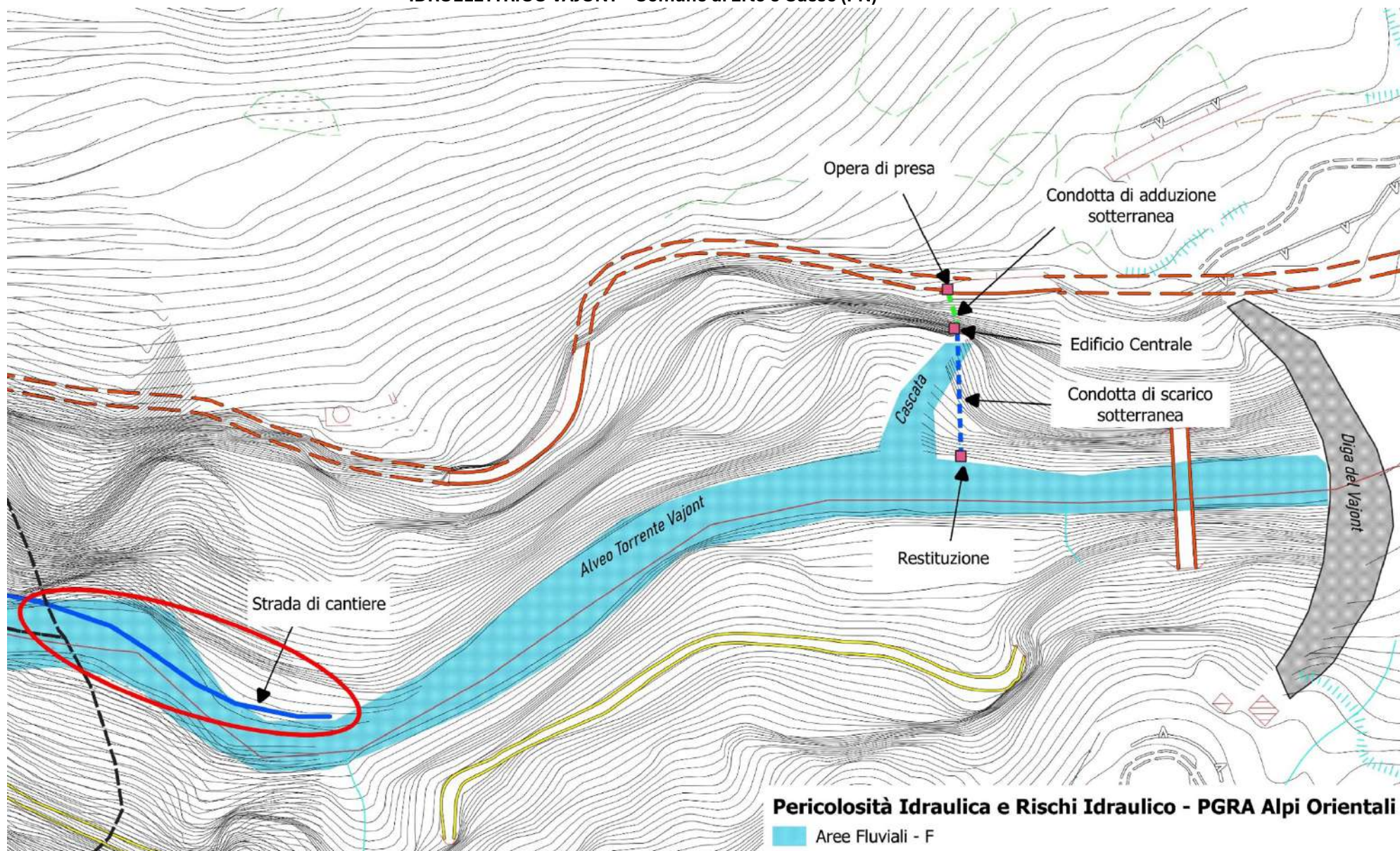


Figura 53: Aree a Pericolosità e Rischio idraulico (dati PGRA) nell'area interessata dalle opere in progetto. Solamente il tratto di pista di accesso al cantiere (evidenziato dall'ellisse rossa) ricade all'interno della Zona F.

7.2.3. Piano di Gestione Delle Acque (PdGA) 2021-2027

Il PdGA del Bacino delle Alpi Orientali quantifica gli impatti conseguenti alle pressioni significative esercitate sui corpi idrici del distretto e ne valuta quindi lo stato ecologico e chimico.

Il PdGA stabilisce un programma di misure “puntuali” e “general”, coerenti con gli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva Acque 2000/60/CE*, e cioè il raggiungimento dello “stato buono” di tutte le acque nei termini prefissati.

Repertorio delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici

<i>PdGA – Volume 2/b – Repertorio delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici</i>					
Codice distrettuale	Corpo idrico	Sezione di monte	Sezione di valle	Pressioni significative	Impatti significativi
ITARW06PI09100010VF	Torrente Vajont	Diga del Vajont	Confluenza nel Piave	4.2.1. Dighe, barriere e chiuse per energia idroelettrica	HMOC Habitat alterati a seguito di alterazioni morfologiche

Repertorio degli obiettivi ed esenzioni dei corpi idrici

<i>PdGA – Volume 7/a – Repertorio degli obiettivi ed esenzioni dei corpi idrici</i>								
Codice distrettuale	Corpo idrico	Sezione di monte	Sezione di valle	Assetto morfologico	Stato Ecologico	Obiettivo Stato Ecologico	Stato chimico	Obiettivo Stato Chimico
ITARW06PI09100010VF	Torrente Vajont	Diga del Vajont	Confluenza nel Piave	NATURALE	SCONOSCIUTO	BUONO OLTRE IL 2027	BUONO	Mantenimento dello stato BUONO

7.2.4. Direttiva Derivazioni

Con decreto direttoriale n. 29/STA di data 13 febbraio 2017, la Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato le *“Linee guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali e sotterranei”*.

Con tali linee guida sono state fornite alle Autorità di Bacino distrettuali e alle Autorità concedenti indirizzi metodologici volti ad assicurare una efficace ed omogenea applicazione delle disposizioni di cui al comma 1, lettera a), dell'art. 12 bis del testo unico delle disposizioni sulle acque e impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, al fine di garantire il soddisfacimento del principio di “non deterioramento” dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali, nonché il raggiungimento degli obiettivi ambientali per i medesimi corpi idrici, ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 2000/60/CE (DQA). La metodologia adottata dalle linee guida si basa sulla valutazione della possibilità (rischio ambientale) che, per effetto di una nuova derivazione, il corpo idrico o i corpi idrici da questa interessati possano riportare un deterioramento del loro stato di qualità, ovvero possano non raggiungere o non mantenere gli obiettivi ambientali fissati dai Piani di gestione distrettuali, secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE.

La metodologia permette di effettuare una stima del rischio ambientale indotto sia da una singola derivazione sia dal cumulo delle derivazioni che insistono sul singolo corpo idrico (di seguito anche CI). Una derivazione rappresenta una specifica pressione all'interno dell'insieme di tutte le potenziali pressioni che agiscono sul CI; per l'applicazione della metodologia occorre pertanto procedere all'individuazione di quelle pressioni, idrologiche e idromorfologiche, in grado di indurre alterazioni allo stato del CI.

Per queste finalità è stato costituito uno specifico gruppo di lavoro con la partecipazione dei tecnici delle amministrazioni territoriali ricadenti nel Distretto delle Alpi Orientali che hanno reso disponibile le proprie conoscenze sul tema ed indirizzato la definizione dell'approccio per il Distretto.

In ottemperanza ai dettami del decreto direttoriale n. 29/STA, in data 14.12.2017 il Distretto delle Alpi Orientali ha emesso la delibera n. 1 "Direttiva per la valutazione ambientale ex-ante delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal piano di gestione del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali".

L'adozione della Delibera, denominata per brevità “Direttiva Derivazioni”, è stata ufficializzata con la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale n. 69 in data 23.02.2018.

Il documento ha lo scopo di precisare e illustrare gli elementi di caratterizzazione dell'approccio metodologico da applicare nel Distretto delle Alpi Orientali nelle procedure di valutazione ambientale ex ante delle derivazioni idriche distinguendo di derivazione da acque superficiali e da acque sotterranee, fornendo a tal proposito le indicazioni per darne attuazione in coerenza con quanto previsto dalle Linee Guida sopra richiamate.

La Direttiva si propone di fornire una metodologia strutturata sulle modalità di svolgimento della valutazione ambientale ex ante delle istanze di nuova derivazione oppure di variante/rinnovo di derivazioni, nell'ambito del procedimento istruttorio di rilascio della concessione, ai sensi dell'art. 12/bis, comma 1, lettera a) del R.D. n. 1775/1933 ed è quindi rivolta alle Autorità concedenti.

In data 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato il secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006, Piano in cui è stata predisposta anche la prima revisione della Direttiva Derivazione con le seguenti finalità:

- aggiornare i valori delle soglie previste dalla metodologia di valutazione ambientale, allo scopo di renderle coerenti con l'analisi delle pressioni predisposta per il terzo ciclo di pianificazione (2021-2027) nonché con le correlate pertinenti Linee Guida ISPRA-SNPA;
- integrare gli elementi metodologici funzionali alla valutazione ambientale di secondo livello, da svolgersi allorquando il rischio ambientale connesso alla derivazione è il livello medio, o equivalente, tenuto conto dello stato delle conoscenze derivanti dalle attività di monitoraggio in corso o attivate;
- la revisione degli indicatori di impatto per i corpi idrici sotterranei riferiti alle tipologie introdotte nell'allegato B delle Linee guida ministeriali.

7.2.4.1 Metodologia per la Valutazione Ex Ante

Come già evidenziato la metodologia per la valutazione ambientale ex ante delle derivazioni si basa sulla stima della possibilità che, per effetto di una derivazione, i corpi idrici da questa interessati possano riportare un deterioramento del loro stato di qualità.

La metodologia è applicabile a tutte le tipologie di derivazioni insistenti su corsi d'acqua superficiali, comprese le sorgenti e i laghi: per tali tipologie di acque la metodologia andrà applicata al corso d'acqua emergente nel caso di sorgente (anche se il corso d'acqua non risulta tipizzato) ed all'emissario nel caso dei laghi.

La metodologia non si applica nel caso di sorgenti ove la derivazione e la restituzione avvengono all'interno della sorgente stessa.

Coerentemente all'indicazione delle linee guida ministeriali, la metodologia non si applica per le istanze di derivazione di acque superficiali, comprese le sorgenti ed i prelievi da lago, con portata massima minore di 5 l/s, potendosi ritenere preventivamente trascurabile il corrispondente impatto.

Sono comunque fatti salvi gli obblighi relativi al DMV/DE.

Per “Rischio ambientale generato da una derivazione D sul corpo idrico/sui corpi idrici C” viene inteso il valore convenzionale risultante dall'incrocio matriciale tra l'intensità, o magnitudo, dell'impatto che la derivazione in esame è in grado di produrre sulle diverse componenti ambientali del corpo idrico/dei corpi idrici in questione ed il valore ambientale posseduto dal corpo idrico medesimo/dai corpi idrici medesimi.

La quantificazione del rischio ambientale richiede pertanto la conoscenza dei seguenti fattori:

- valore ambientale del corpo idrico;
- impatto della derivazione sul corpo idrico.

Valore Ambientale del Corpo Idrico

Il valore ambientale di un corpo idrico si può ritenere in prima approssimazione ben rappresentato dallo stato ecologico che lo caratterizza ovvero dal suo potenziale qualora ne ricorra il caso.

Lo stato/potenziale ecologico del/i corpo/i idrico/i interessato/i dalla derivazione, che è correlato al valore ambientale, è dunque quello definito dai monitoraggi effettuati dalle competenti Regioni e Province Autonome, eventualmente per il tramite delle rispettive agenzie di protezione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/06, e dalla conseguente classificazione operata dalle medesime Amministrazioni.

Per i corpi idrici superficiali la classificazione di stato è data dal giudizio peggiore tra lo stato ecologico e lo stato chimico, per i corpi idrici superficiali definiti come artificiali o fortemente modificati si fa riferimento al “potenziale ecologico”, ove definito, in caso contrario si fa riferimento allo stato ecologico.

Per i corpi idrici non ancora classificati possono essere assunti, qualora disponibili, gli esiti anche parziali dei monitoraggi ambientali condotti dalle Regioni/Province Autonome attraverso le competenti agenzie di protezione ambientale.

In carenza di classificazione e di dati di monitoraggio, il valore ambientale del corpo idrico è proposto a cura del richiedente, preventivamente all'avvio del procedimento autorizzativo sulla base degli esiti dei monitoraggi condotti coerentemente alle specifiche indicazioni contenute nell'allegato 4 alla Direttiva.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le definizioni delle diverse classi di stato/potenziale ecologico dei corpi idrici naturali, nonché i livelli di tutela che dovrebbero essere garantiti ai corpi idrici naturali, fortemente modificati, artificiali o non tipizzati, sulla base del loro livello qualitativo.

Tabella 14: Definizione delle classi di stato ecologico per i corpi idrici superficiali naturali / artificiali e fortemente modificati

CORPI IDRICI SUPERFICIALI NATURALI, ARTIFICIALI E FORTEMENTE MODIFICATI	
Stato ecologico	Definizione
Elevato	In questi corpi idrici non si rilevano (o sono poco rilevanti) alterazioni antropiche dei valori degli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica del tipo di corpo idrico superficiale rispetto a quelli di norma associati a tale tipo inalterato; i valori degli elementi di qualità biologica rispecchiano quelli di norma associati a tale tipo inalterato e non evidenziano nessuna deviazione o deviazioni poco rilevanti.
Buono / buono e oltre	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano livelli poco elevati di deviazione dovuti all'attività umana, ma si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.
Sufficiente	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale si discostano moderatamente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. I valori presentano segni moderati di deviazione dovuti all'attività umana rispetto alle condizioni dello stato buono.
Scarso	Le acque che presentano alterazioni considerevoli dei valori di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, sono classificate come aventi stato di scarso.
Cattivo	Le acque che presentano alterazioni considerevoli dei valori di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali mancano ampie porzioni di comunità biologiche interessate di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, sono classificate aventi stato cattivo.

Tabella 15: Livelli di tutela attesi per i corpi idrici superficiali

CORPI IDRICI SUPERFICIALI	
Stato ambientale	Livello di tutela
Corpi idrici naturali	
Stato Elevato	Il livello di tutela è massimo; devono essere evitati nuovi interventi e/o prelievi che possano produrre alterazioni del corpo idrico.
Stato Buono	Il livello di tutela è finalizzato al mantenimento di tale stato, da attuarsi attraverso un'attenta valutazione di tutti i parametri ambientali.
Stati inferiori al Buono	Le nuove derivazioni non devono generare impatti cumulabili a quelli esistenti, considerato che tali impatti hanno già causato lo scadimento di qualità ambientale del corpo idrico; le nuove derivazioni non devono impedire il raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati.
Corpi idrici non classificati	Sono assunti, qualora disponibili, gli esiti dei monitoraggi di stato ambientale (stato ecologico) operati dalle competenti agenzie di protezione ambientale, in base agli elementi di qualità da queste individuati. In assenza di classificazione del corpo idrico interessato dalla derivazione ed indisponibilità di dati di monitoraggio, ancorché parziali, il monitoraggio ex ante viene effettuato dal richiedente secondo le indicazioni delle competenti agenzie di protezione ambientale ovvero degli Uffici regionali/provinciali competenti.
Corpi idrici fortemente modificati o corpi idrici artificiali	
Occorre valutare il potenziale ecologico	I livelli di tutela sono da valutare in base alle condizioni specifiche del corpo idrico. Le nuove derivazioni non devono pregiudicare il raggiungimento o mantenimento del buon potenziale ecologico. Qualora quest'ultimo non sia definito si fa riferimento allo stato ecologico.

Intensità dell'impatto

Una derivazione rappresenta una specifica pressione all'interno dell'insieme di tutte le potenziali pressioni agenti su un corpo idrico; per l'applicazione della metodologia delle Linee Guida occorre procedere all'individuazione di quelle pressioni in grado di indurre influenze percepibili sullo stesso corpo idrico ovvero di pregiudicare il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale nelle tempistiche previste dal Piano di Gestione.

Per quanto riguarda il tema delle pressioni e degli impatti significativi sullo stato delle acque, il Piano di Gestione delle Acque delle Alpi Orientali ha sviluppato le analisi con un approccio metodologico che fa riferimento al modello DPSIR, sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, che prevede di esplicitare il sistema ambientale, ovvero una sua parte (nel caso specifico, il settore delle acque), attraverso una serie di relazioni causa/effetto tra i seguenti elementi:

- Determinanti (D), che descrivono i fattori di presenza e di attività antropica, con particolare riguardo ai processi economici, produttivi, di consumo, degli stili di vita e che possono influire, talvolta in modo significativo, sulle caratteristiche dei sistemi ambientali e sulla salute delle persone;
- le Pressioni (P), che rappresentano le variabili direttamente o potenzialmente responsabili del degrado ambientale;
- lo Stato (S), che descrive la qualità dell'ambiente e delle sue risorse che occorre tutelare e preservare;
- l'Impatto (I), che descrive le ripercussioni sull'uomo e sulla natura e i suoi ecosistemi, dovute alla perturbazione della qualità dell'ambiente;
- le Risposte (R), che rappresentano le azioni messe in atto per modificare o rimuovere i determinanti; per ridurre, eliminare o prevenire le pressioni; per mitigare gli impatti, ovvero per ripristinare lo stato originario.

Si riporta di seguito la tabella in cui vengono descritte le “Intensità di Impatto” per i corpi idrici superficiali.

Tabella 16: Classi di intensità di impatto per i corpi idrici superficiali

CORPI IDRICI SUPERFICIALI	
Intensità	Descrizione
Lieve	L'impatto della derivazione non produce effetti significativi sullo stato ambientale del corpo idrico/dei corpi idrici, in quanto non determina una alterazione significativa dello stato attuale degli elementi di qualità ambientale o superiore alle loro naturali variazioni in condizioni indisturbate.
Moderata	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico/sui corpi idrici, può avere effetti sullo stato di almeno un elemento di qualità ambientale, degradandolo di una classe, anche se tale deterioramento non si traduce in un deterioramento nella classificazione complessiva del corpo idrico/dei corpi idrici.
Alta	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico/sui corpi idrici, può produrre effetti sullo stato degli elementi di qualità ambientali tali da comportare il deterioramento della classe di qualità del corpo idrico/dei corpi idrici.

Rischio ambientale connesso a derivazioni da corsi d'acqua superficiali

La valutazione della derivazione o del cumulo di derivazioni consiste nell'identificazione del rischio ambientale indotto dalle alterazioni delle componenti idrologiche e idromorfologiche, considerando la maggiore delle intensità di impatto individuata per queste componenti; tale identificazione del rischio ambientale è ottenuta mediante la matrice di seguito illustrata.

Tabella 17: Matrice del rischio ambientale per le acque superficiali

Valore ambientale del corpo idrico	Intensità dell'impatto generato dalla derivazione singola o dal cumulo di derivazioni		
	Lieve	Moderata	Alta
Elevato	ALTO	ALTO	ALTO
Buono (*)	MEDIO	ALTO	ALTO
Sufficiente	BASSO	MEDIO	ALTO
Scarso	BASSO	MEDIO	MEDIO
Cattivo	BASSO	MEDIO	MEDIO
(*) Per i corpi idrici artificiali e fortemente modificati la classe "buono" deve intendersi "buono ed oltre" non essendo per essi definita la classe "elevato"			

Il rischio ambientale è quindi determinato dalla combinazione dell'impatto della derivazione e del valore ambientale del corpo idrico secondo le tre classi di rischio “ALTO”, “MEDIO” o “BASSO”.

In caso di rischio ambientale "ALTO" sono comunque sempre ammesse:

- nuove derivazioni in applicazione dell'art. 4.7 della DQA per i prelievi destinati all'uso potabile;
- derivazioni a scopo idroelettrico per autoconsumo nelle località remote non servite dalla rete elettrica, ove l'intervento rappresenti la migliore opzione ambientale.

L'attribuzione della derivazione ad una delle tre classi comporta le conseguenze applicative elencate nella successiva tabella.

Tabella 18: Matrice del rischio ambientale per le acque superficiali

Rischio ambientale	Significato operativo
BASSO	La derivazione può essere assentita nel rispetto di specifiche prescrizioni, ove necessarie.
MEDIO	Qualora l'esito della prima fase di valutazione si sia conclusa con l'assegnazione della derivazione alla classe di "rischio medio" non è possibile esprimere un giudizio definitivo sulla compatibilità della derivazione ed esistono fondati rischi di interferenza con il valore ambientale del corpo idrico. Occorre pertanto procedere ad una, più dettagliata, seconda fase di valutazione e di approfondimento (vedasi § 4.7.4 e relativo allegato). Qualora questa seconda fase confermasse la condizione di rischio ambientale medio, la derivazione può essere assentita con l'applicazione di particolari misure volte alla mitigazione degli impatti e nel rispetto di specifiche prescrizioni, tese a garantire il non deterioramento della classe di ognuno degli elementi di qualità ambientale ed il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti per il corpo idrico/i corpi idrici interessato/i.
ALTO	La derivazione non può essere assentita in via ordinaria. L'intervento è realizzabile solo nei casi in cui nel Piano di gestione sia stato riconosciuto al corpo idrico interessato il possesso dei requisiti per l'applicazione delle deroghe previste ai commi 5 e 7 dell'Art. 4 della DQA, come recepiti dall'art. 77 del D. Lgs. 152/2006.

Rischio ambientale per l'utilizzo di salti morfologici esistenti

Sono collocate direttamente nella classe “Rischio basso”, qualunque sia il valore ambientale del corpo idrico, le derivazioni idroelettriche impostate su salti esistenti, e con restituzione immediatamente a valle del salto (cosiddetto "salto concentrato") a condizione che:

- I. siano mantenuti inalterati, eventualmente mediante periodici interventi di manutenzione, il profilo longitudinale, la sezione ed il salto (*non deve essere dunque prevista la sopraelevazione dell'imposta ante operam*);
- II. siano predisposti tutti i dispositivi o manufatti atti a garantire la continuità idrobiologica (*scale di rimonta della fauna ittica*) ed il trasporto solido; si potrà derogare dall'obbligo di realizzazione della scala di rimonta ittica su conforme e motivato parere del competente Ufficio regionale o provinciale;
- III. la portata di alimentazione della scala di rimonta (*e l'eventuale ulteriore portata rilasciata in corrispondenza del salto*) sia tale da assicurare la funzionalità della stessa e da garantire la continuità del filone di corrente tra la sezione d'imbocco (lato valle) e la sezione di restituzione della portata turbinata, assicurando inoltre che l'alveo bagnato si spinga fino al piede delle opere che determinano il salto (eventualmente composte da briglia e contro briglia). Se necessario tale condizione potrà essere soddisfatta mediante la realizzazione di elementi strutturali atti a favorire il rincollo delle acque;
- IV. non si preveda nel futuro la rimozione del manufatto che genera il salto, eventualmente finalizzata al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

7.2.4.2 Applicazione della Direttiva al Caso in Esame

Essendo l'impianto in progetto impostato su un salto esistente la derivazione in esame è tale per cui il "Rischio Ambientale" ad essa associata risulta "Basso" indipendentemente dal valore ambientale del corpo idrico: la derivazione in esame può essere quindi assentita previo specifiche prescrizioni.

In riferimento al caso in esame si evidenzia come le caratteristiche dell'impianto in progetto sono tali per cui:

- ✓ la restituzione è prevista immediatamente a monte del salto esistente, dove la configurazione del corso d'acqua in forra è tale per cui l'alveo bagnato si spinge fino ai piedi del salto esistente e la restituzione avviene lievemente a monte;
- ✓ l'opera di captazione, essendo ubicata all'interno della galleria di sorpasso, non andrà a modificare il profilo del corpo idrico nel punto di imbocco presso il lago residuo "C";
- ✓ le caratteristiche geomorfologiche del salto che si intende sfruttare rendono impossibile predisporre dispositivi o manufatti atti a garantire la continuità idrobiologica ed il trasporto solido.

7.2.5. Piano Energetico Regionale (PER) 2024

Il Piano energetico regionale (PER) costituisce atto di pianificazione della strategia energetica della Regione FVG ed è orientato al raggiungimento dell'autosufficienza e della sicurezza energetica del territorio regionale e al conseguimento dello sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, nel rispetto della tutela dell'ambiente, del paesaggio nonché della salute umana in linea con gli indirizzi internazionali, eurounitari e nazionali.

Compatibilmente con il contesto socio-economico e morfologico del territorio regionale, la Regione persegue una transizione energetica equa e inclusiva.

La Regione promuove un passaggio da un sistema di produzione di energia centralizzato ad uno di tipo diffuso basato sulle fonti energetiche rinnovabili al fine di contribuire all'incremento della resilienza del sistema energetico regionale e alla riduzione della distanza geografica tra punti di produzione e punti di consumo.

Il PER della Regione Friuli Venezia Giulia si pone l'obiettivo raggiungere il 2030 con circa 6720 GWh di produzione di energia elettrica da FER, corrispondente ad una copertura del 79% (44% nel 2021) sul totale dell'energia prodotta dalla Regione.

Il PER persegue i due Macro – Obiettivi di:

- **Sicurezza Energetica** con il quale la Regione vuole garantire un servizio di approvvigionamento continuo e accessibile a ogni classe di popolazione;
- **Indipendenza Energetica** con il quale la Regione intende potenziare e sviluppare i propri impianti di energia rinnovabile, puntando in particolare sul fotovoltaico e sulla biomassa per il riscaldamento degli edifici residenziali, specialmente nelle aree montane.

Al fine di declinare opportunamente le misure attive delle strategie di piano, i Macro-Obiettivi sono stati dettagliati in due ulteriori livelli di definizione: Obiettivi Generali ed Obiettivi di Piano.

Nella tabella successiva viene illustrata in maniera schematica ma esaustiva la struttura complessiva degli obiettivi del Piano Energetico Regionale del FVG.

Macro-Obiettivo	Obiettivi Generali	Obiettivi di Piano
Sicurezza energetica	Sviluppare sistemi di generazione distribuita	Diffondere le Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione dell'Energia Rinnovabile
		Diffondere l'Autoconsumo
	Garantire la continuità di servizio	Sviluppare e salvaguardare le reti
	Garantire l'accesso all'energia	Garantire l'approvvigionamento energetico alle zone non servite dalla rete del gas
		Ridurre la povertà energetica
Indipendenza energetica	Ridurre i consumi ed efficientare gli impianti	Ridurre i consumi della Pubblica Amministrazione
		Ridurre i consumi ed efficientare gli impianti dei cittadini
		Ridurre i consumi delle imprese
		Elettrificare i consumi
	Incrementare la produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)	Semplificare le procedure autorizzative
		Sviluppare la filiera delle biomasse legnose
		Promuovere la produzione energetica delle imprese agricole
		Sviluppare un ecosistema regionale basato sull'intera filiera di idrogeno rinnovabile
	Promuovere la partecipazione attiva di tutti i soggetti del territorio regionale alla transizione energetica	Valorizzare le fonti energetiche rinnovabili
		Favorire un senso di aggregazione e comunità
		Aumentare la consapevolezza e ampliare le possibilità di scelta di tutti i soggetti del territorio regionale

Tra le Strategie di sviluppo delle fonti rinnovabili, nel settore idroelettrico il PER ritiene che sia necessario intervenire in modo da contrastare l'attuale *trend* di riduzione di produzione di energia idroelettrica, così fortemente dipendente dall'andamento delle precipitazioni.

In tal senso la Regione FVG non considera lo sviluppo del settore idroelettrico come strategico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030 poiché sul territorio regionale il potenziale tecnico economico di questa tecnologia è considerato già saturo.

Conseguentemente quanto riportato di seguito sono considerazioni di carattere generale sui possibili sviluppi futuri delle istanze di parte che potranno pervenire all'Amministrazione Regionale per impianti di questo genere.

Fermo restando quanto sopra evidenziato e data l'indisponibilità attuale di nuove opportunità per la realizzazione di impianti di potenza, prioritari sono gli interventi sugli impianti idroelettrici che includono:

- la realizzazione di nuovi pompaggi idroelettrici per bilanciare il sistema elettrico, attraverso lo sfruttamento di invasi esistenti;
- la produzione di energia da rilasci degli invasi a scopo irriguo;
- il repowering impianti esistenti;
- la costruzione di nuovi impianti mini-idroelettrici (<3 MW).

Ogni nuovo impianto idroelettrico dovrà comunque essere realizzato nel rispetto delle limitazioni di cui alle NTA del Piano Regionale di Tutela delle Acque e delle misure vigenti nei siti Natura 2000.

Per minimizzare gli impatti ambientali nei nuovi impianti dovranno essere privilegiati:

- lo sfruttamento di salti di sbarramenti esistenti con restituzione delle acque subito a valle degli stessi;
- l'installazione su canali irrigui o condotte esistenti;
- l'utilizzo delle acque di restituzione o di scarico di utenze esistenti.

7.2.6. Carta della vocazione ittica del Friuli Venezia Giulia

Secondo la Carta della vocazione ittica del Friuli Venezia Giulia al tratto di Torrente Vajont non è stata attribuita alcuna zonazione a causa dell'assenza di informazioni.

7.2.7. Piano Faunistico Regionale (PFR)

Il Piano faunistico regionale (PFR) è lo strumento individuato dalla normativa regionale (art. 8, legge regionale n. 06/2008) quale atto di programmazione generale per realizzare gli obiettivi di tutela, conservazione, riproduzione e miglioramento della fauna selvatica e della biodiversità, nonché quelli di gestione del patrimonio faunistico e del prelievo venatorio nel rispetto del principio della pari dignità di ogni forma di esercizio venatorio e nel rispetto delle culture, della storia, degli usi, delle tradizioni e dei costumi del Friuli Venezia Giulia.

Secondo la cartografia del Piano, la zona di progetto – afferente alla riserva di caccia di Erto e Casso - rientra in 'altre aree precluse' all'attività venatoria secondo la L. 157/92.

7.3. Analisi della coerenza programmatica e vincolistica

La valutazione viene effettuata attraverso 3 diversi gradi di coerenza.

LEGENDA	
C	Obiettivi/Azioni COERENTI Coerenza tra due obiettivi/azioni interpretata come esistenza di correlazione dirette, intrinseche ed attinenti tra gli obiettivi/azioni, possibilità di implementazione reciproca dell'obiettivo/azione;
CP	Obiettivi/Azioni COERENTI PARZIALMENTE Coerenza tra due obiettivi/azioni intesa come relazione parziale o indiretta tra gli obiettivi/azioni, quindi possibilità di attinenza parziale e di non correlabilità
NC	Obiettivi/Azioni NON COERENTI Incoerenza tra gli obiettivi/azioni intesa come contraddizione e/o conflitto di previsione o finalità
-	Obiettivi/Azioni NON CORRELABILI Non attinenza o impossibilità a raggiungere l'obiettivo

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

DOCUMENTO/VINCOLO	OBIETTIVI/AZIONI	COERENZA				COMMENTI
		C	CP	NC	-	
Rete Natura 2000	Conservazione della biodiversità	SI				L'area interessata dall'intervento risulta <u>esterna</u> al perimetro del Sito Natura 2000 più vicino rappresentato dalla ZSC/ZPS IT3310001 <i>Dolomiti Friulane</i> ed è posta ad una distanza minima di 1.170 m dal suddetto Sito Natura 2000. La distanza risulta sufficientemente ampia da potere escludere incidenze delle opere in progetto sulle componenti del Sito.
Parco Naturale Regionale Dolomiti Friulane	Sviluppo sociale, economico e culturale, compatibilmente con le finalità del PCS in cui si intende favorire le attività produttive tradizionali e sperimentali e la fruizione turistica, con modalità coerenti delle finalità istituzionali del Parco.	SI				Tra gli interventi ammessi c'è la realizzazione di piste forestali e strade poderali ed interpoderali. La pista di accesso al cantiere verrà ad opere ultimate rimossa, verranno ripristinati i volumi e verrà effettuata la sistemazione dei luoghi allo stato di fatto.
Parte Statutaria PPR FVG Vincolo Paesaggistico art. 142 Dlgs 42/2004 – lettera c) fascia di 150 m dai corsi d'acqua	Interventi urbanistici edilizi che garantiscono il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo	SI				Gli interventi edilizi saranno completamente all'interno del corpo roccioso e quindi non visibili.
	Interventi urbanistici edilizi che non interrompano la continuità del corso d'acqua	SI				La realizzazione dell'impianto idroelettrico non interrompe in alcun modo la continuità del corso d'acqua perché la presa sarà effettuata dallo scarico del Lago e non c'è tratto sotteso. La portata derivata verrà restituita a monte dell'attuale restituzione.
	Interventi urbanistici edilizi che non compromettano i con i visivi da e verso il territorio circostante	SI				Gli interventi edilizi saranno completamente all'interno del corpo roccioso e quindi non visibili.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

DOCUMENTO/VINCOLO	OBIETTIVI/AZIONI	COERENZA				COMMENTI
		C	CP	NC	-	
Parte Statutaria PPR FVG Vincolo Paesaggistico art. 142 Dlgs 42/2004 – lettera c) fascia di 150 m dai corsi d'acqua	Realizzazione di impianti per la produzione di energia idroelettrica compatibili con gli aspetti ecologici e paesaggistici dei luoghi	SI				L'impianto idroelettrico non impatta su stato ecologico e paesaggio.
	Opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche o di interesse pubblico) a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, ecosistemici dell'area fluviale e garantisca, attraverso la qualità progettuale e le più moderne tecnologie di realizzazione, il minor impatto visivo possibile	SI				La pista di accesso al cantiere mantiene i caratteri morfologici ed ecosistemici dell'area fluviale e alla fine delle lavorazioni le aree saranno risistemate come ante operam.
Parte Strategica PPR FVG	Conservazione degli ambienti umidi di forra	SI				L'ambiente umido di forra sarà integralmente mantenuto nelle attuali condizioni.
	Ripristino della connettività ecologica dei corsi d'acqua minori garantendo il continuum ecologico rispetto a sbarramenti e derivazioni				SI	La presenza della Diga del Vajont rende impossibile ed inutile qualsiasi tentativo di ripristino della connettività ecologica del Torrente Vajont.
	Mantenere nei luoghi la memoria e il senso simbolico della tragedia del Vajont	SI				Gli interventi edilizi saranno completamente all'interno del corpo roccioso e quindi non visibili
	Recuperare, e valorizzare i manufatti legati alla storia militare locale e luoghi di rispetto, le memorie e i percorsi della Grande Guerra e della II Guerra Mondiale				SI	Il percorso Rommel vicino all'area del progetto non verrà minimamente intaccato anche perché gli interventi edilizi saranno completamente all'interno del corpo roccioso e gli accessi all'opera di presa avverranno dalle gallerie Enel esistenti come da convenzione.
	Per i geositi, non sono ammissibili interventi che alterino i valori percettivi dei geositi mediante elementi di intrusione visiva rispetto a luoghi di normale accessibilità	SI				Gli interventi edilizi saranno completamente all'interno del corpo roccioso e quindi non visibili.

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

DOCUMENTO/VINCOLO	OBIETTIVI/AZIONI	COERENZA				COMMENTI
		C	CP	NC	-	
PRGC di Erto e Casso	Il rilascio delle concessioni è subordinato all'acquisizione del parere dell'ente od organismo preposto alla tutela del vincolo	SI				-
Vincolo idrogeologico RD 3267/1923	Preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, con possibilità di danno pubblico	SI				Le opere previste in galleria non comprometteranno la stabilità geologica né tanto meno innescheranno fenomeni di erosione.
PCCA Comune di Erto e Casso	Tutela dal rumore	SI				Le lavorazioni sono previste in galleria e le emissioni rumorose saranno contenute entro i limiti anche perché non saranno utilizzati esplosivi. Il rumore dato dal funzionamento delle turbine non sarà assolutamente percepibile dall'esterno.
Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	Interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente	SI				-
	Realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua	SI				-
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)	Realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua	SI				-

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

DOCUMENTO/VINCOLO	OBIETTIVI/AZIONI	COERENZA				COMMENTI
		C	CP	NC	-	
Piano di Gestione Delle Acque 2021-2027 (PdGA) – Direttiva Derivazioni	Garanzia di soddisfacimento del principio di “non deterioramento” dello stato di qualità del corpo idrico, nonché il raggiungimento degli obbiettivi per il corpo idrico ai sensi dell’art. 4 della Direttiva 2000/60/CE (DQA)	SI				Essendo l’impianto in progetto impostato su un salto esistente la derivazione in esame è tale per cui il “Rischio Ambientale” ad essa associata risulta “Basso” indipendentemente dal valore ambientale del corpo idrico: la derivazione in esame può essere quindi assentita.
Piano Energetico Regionale (PER) 2024	Utilizzo delle acque di restituzione o di scarico di utenze esistenti	SI				-
Carta della vocazione ittica del Friuli Venezia Giulia		SI				
Piano Faunistico Regionale (PFR)		SI				

8. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

8.1. Metodologia di analisi

La presente sezione dello Studio Preliminare Ambientale ha lo scopo di indagare tutti gli aspetti correlati alla realizzazione (corso d'opera) e all'esercizio delle opere (post operam), valutando i possibili effetti positivi o negativi sull'ambiente circostante.

L'analisi si articola nei seguenti passaggi:

1. vengono individuate le componenti ambientali sensibili e potenzialmente interessate dai fattori di impatto sia per la fase corso d'opera sia per il post operam;
2. vengono individuati gli elementi potenziali di interferenza dovuti alla fase di realizzazione e di esercizio;
3. considerazioni sulla significatività degli effetti provocati da tali impatti sull'ambiente circostante e sulla fattibilità degli interventi di progetto;
4. valutazione qualitativa dei impatti provocati da ciascun elemento di interferenza sulle componenti ambientali (matrice degli impatti)

8.2. Componenti ambientali sensibili

Ambiente acquatico

L'impianto idroelettrico non prevede alcun tratto sotteso e di conseguenza l'ambiente acquatico interessato è solamente quello che interessa la cascata attualmente presente che sarà ridotta di volume in seguito alla captazione. La quantità di risorsa idrica nell'attuale punto di impatto della cascata non varierà in quanto la restituzione della portata utilizzata avviene lievemente a monte di dove attualmente impatta la caduta dell'acqua dallo scarico della galleria di by-pass.

La vegetazione ripariale e la fauna anfibia connessa, verrà interessata in sponda destra del torrente Vajont dalla realizzazione della pista di cantiere per l'accesso dei mezzi e degli operatori durante le fasi di scavo in sotterraneo dell'edificio centrale e per la realizzazione dei pozzi verticali. La pista è temporanea e sarà comunque realizzata sui terrazzi alluvionali interessando il minimo possibile l'ambiente acquatico.

Le componenti sensibili di questo intervento sono:

- Caratteristiche degli habitat acquatici
- Fauna anfibia
- Vegetazione spondale e perifluviale

Ambiente terrestre

L'impianto idroelettrico è previsto interamente in caverna accedendo dalle opere presenti (gallerie) sia presso l'opera di presa (vedasi convenzione di couso siglata con Enel Green Power) sia tramite la realizzazione della pista di cantiere in fondovalle che utilizza anch'essa le gallerie esistenti realizzate per la costruzione della Diga del Vajont. La realizzazione degli scavi in caverna può determinare un aumento temporaneo del rumore e delle vibrazioni che possono determinare disturbi alla fauna selvatica presente e, solo però molto occasionalmente agli eventuali fruitori del percorso Storico Rommel che si snoda a monte dell'area degli scavi. Gli scavi, inoltre, producono polveri che verranno abbattute al fine di consentire la attività di scavo in sicurezza per la salute umana.

La realizzazione e la dismissione della pista di cantiere in sponda destra del Torrente Vajont determineranno alterazioni temporanee del rumore sempre nei confronti della fauna terrestre.

Le componenti sensibili di questo intervento sono:

- Qualità dell'Aria
- Fauna terrestre

Ambiente antropico

In questo contesto ci si riferisce al contesto paesaggistico, al sistema delle attività locali, inteso come contesto socio-economico di intervento.

Le componenti sensibili di questo intervento sono:

- Paesaggio
- Viabilità
- Rifiuti (terre e rocce da scavo)
- Occupazione/Economia

8.3. Azioni potenziali di interferenza

Le azioni di interferenza potenziale sono generate:

- dalle fasi di realizzazione dell'impianto idroelettrico in progetto;
- dalle modifiche che il funzionamento dell'impianto idroelettrico determinerà sugli habitat e sul contesto socio-economico;

Le azioni individuate sono differenti per la fase di cantiere (corso d'opera) e per la fase successiva di esercizio (post operam).

Azioni di interferenza potenziale in fase di cantiere (corso d'opera)

- Operatività dei mezzi d'opera in caverna e galleria
 - Produzione di terre e rocce da scavo;

- Produzione di rumore e vibrazioni;
- Produzione di polveri e fumi.
- Presenza e operatività dei mezzi d'opera all'aperto
 - Realizzazione pista di accesso al cantiere
 - Trasporto terre e rocce da scavo fuori dal cantiere
- Incremento commesse per ditte specializzate

Azioni di interferenza potenziale in fase di esercizio (post operam)

- Captazione idrica
- Manutenzione dell'impianto
- Produzione energia da fonti rinnovabili

8.4. Individuazione delle interferenze potenziali sulle componenti sensibili

COMPONENTI SENSIBILI	CORSO D'OPERA						POST OPERAM	
	Produzione di terre e rocce da scavo	Produzione di rumore e vibrazioni	Produzione di polveri e fumi	Realizzazione pista di accesso al cantiere	Trasporto terre e rocce da scavo fuori dal cantiere	Incremento commesse per ditte specializzate	Captazione idrica	Produzione energia da fonti rinnovabili
Ambiente acquatico								
Caratteristiche degli habitat acquatici							X	
Fauna anfibia		X		X	X			
Vegetazione spondale e perifluviale				X				
Ambiente terrestre								
Qualità dell'aria			X	X	X			X
Fauna terrestre		X		X	X			
Ambiente antropico								
Paesaggio	X			X			X	
Viabilità					X			
Rifiuti	X							
Occupazione/Economia	X			X	X	X		X

9. SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

9.1. Caratteristiche degli habitat acquatici

Il Torrente Vajont a seguito della frana del Vajont transita a valle della diga attraverso la galleria di by-pass. Il volume di acqua che viene rilasciata dalla galleria di by-pass e che attualmente va a formare la “cascata” presente lungo il fianco in destra idrografica del Torrente Vajont verrà captato, attraverso un’opera di presa completamente in galleria, in una sua porzione determinando un minore volume della stessa cascata che è identificato come il rilascio previsto dal progetto a fini paesaggistici.

Il volume captato sarà restituito al Torrente Vajont lievemente a monte del punto in cui cade attualmente e quindi dal punto di vista della quantità di acqua presente in alveo non ci sarà alcuna variazione anche se ci sarà una diversa morfologia/caratteristica degli habitat acquatici che attualmente sono rappresentati da un laghetto formatosi ai piedi della diga, alimentato dalle acque che fuoriescono dalla galleria di by-pass in destra e dalla galleria di scarico di mezzo fondo della diga in sinistra.

La morfologia dei luoghi non subirà modifiche e si ridurrà l’impatto della caduta dell’acqua nel piccolo laghetto formatosi nella roccia sottostante mentre a valle dell’attuale caduta d’acqua non ci saranno modifiche agli habitat acquatici.

Durante i prevedibili lavori di manutenzione dell’impianto idroelettrico o in occasione di piene con elevato trasporto solido non ci saranno modifiche allo stato di fatto in quanto la portata per intero tornerà a percorrere la galleria di by-pass e per come è stato eseguito il progetto non saranno necessari interventi in alveo per l’asporto del materiale trasportato dalle piene del torrente.

La naturale evoluzione morfologica dell’alveo determinata dalle piene non subirà modifiche ad impianto eseguito.

L’impatto complessivo può considerarsi in tal senso di entità trascurabile e permanente per tutta la durata della concessione.

9.1.1. Fauna ittica e anfibia

La realizzazione della pista di accesso a fondovalle e il conseguente transito dei mezzi d’opera potrà generare potenziali interferenze con la fauna ittica e anfibia presente.

Il disturbo da presenza di attività antropiche potrà interessare la fauna anfibia (ma anche terrestre) che occupa le nicchie ecologiche della sponda destra del Torrente Vajont. Tale impatto risulta in parte attenuato dalla possibilità da parte delle specie di colonizzare velocemente nicchie adiacenti e dalla transitorietà dell’interferenza che cesserà a lavori ultimati. Si tratta infatti di un intervento temporaneo e limitato alle fasi di cantiere.

La fauna anfibia è legata al corso d’acqua durante le fasi di deposizione delle uova e delle fasi giovanili, occupando quegli habitat di pozza che si riempiono durante le fasi di morbida e che, per condizioni puntuali di scarsa permeabilità, consentono il loro mantenimento.

Le condizioni di naturalità verranno ripristinate alla fine delle lavorazioni e la captazione idrica non interferirà sulla disponibilità di tali habitat per la fauna anfibia.

L’impatto può considerarsi in tal senso di entità non significativo e temporaneo.

Durante la fase post operam, con l'impianto idroelettrico in esercizio, la diversa conformazione della caduta d'acqua e la restituzione dell'acqua turbinata a monte dell'attuale "cascata" potrà determinare una **lieve estensione dell'habitat acquatico** idoneo per la fauna ittica.

A valle della restituzione della portata turbinata in fase di esercizio non ci saranno modifiche all'habitat acquatico.

Un'altra fonte di impatto nei confronti della fauna anfibia è rappresentata dal rumore e dalle vibrazioni determinate dalla realizzazione di una galleria a sezione rettangolare che dovrà essere realizzata in derivazione dalla galleria esistente (4 x 4 m) che costeggia in destra idrografica il greto del torrente Vajont. La costruzione della galleria di accesso risulterà essere indispensabile sia per permettere la costruzione della centrale in caverna sia per poter poi allontanare il materiale di smarino che deriverà dalla formazione del pozzo di carico e del pozzo per la posa della condotta forzata.

La galleria di accesso verrà realizzata con metodi di scavo tradizionali e con l'impiego di dinamite determinando quindi livelli di rumorosità di brevissima durata ma di entità maggiori del normale.

Come identificato nel cronoprogramma le attività saranno comunque limitate nel tempo.

L'impatto si giudica proprio per la brevità della durata trascurabile e temporaneo.

9.1.2. Vegetazione spondale e perifluviale

La realizzazione della pista temporanea di cantiere per l'accesso di fondo valle potrebbe, anche se solo potenzialmente, determinare una interferenza con la vegetazione ripariale erbaceo arbustiva localmente presente.

L'analisi e le osservazioni effettuate non hanno evidenziato una presenza apprezzabile di vegetazione di questo tipo anche per una generale assenza di substrato e di illuminazione che ne impedisce lo sviluppo. Si utilizzano anche i tratti di galleria esistenti che saranno ripristinati. Nell'eventualità di una sottrazione di minime porzioni di habitat si ricorda comunque che la vegetazione ripariale e di greto presenta capacità di rigenerazione estremamente veloci.

L'impatto si giudica di conseguenza trascurabile e temporaneo.

9.1.3. Qualità dell'aria

Durante la fase di realizzazione delle opere, che prevede attività di scavo in roccia mediante differenti tecniche (scavo tradizionale con martellone, raise boring e impiego di esplosivo), potranno generarsi emissioni in atmosfera costituite principalmente da polveri e da fumi di combustione.

Le polveri saranno prodotte soprattutto nelle fasi di frantumazione, movimentazione e caricamento del materiale estratto, mentre i fumi deriveranno sia dalle esplosioni controllate sia dall'utilizzo dei mezzi d'opera dotati di motore endotermico.

Tali emissioni, di carattere temporaneo e localizzato, saranno contenute mediante l'adozione di specifiche misure di mitigazione, tra cui:

- sistemi di nebulizzazione e bagnatura localizzata nelle aree di lavoro e nei punti di carico/s scarico, per ridurre la dispersione di polveri;
- ventilazione forzata nelle gallerie e negli ambienti sotterranei, al fine di garantire il ricambio d'aria e la diluizione sia delle polveri sospese sia dei fumi di combustione;

- utilizzo di macchinari e mezzi conformi alle normative sulle emissioni, con regolare manutenzione per ridurre la produzione di inquinanti;
- copertura dei cumuli temporanei di materiale e adozione di modalità di trasporto che minimizzino la dispersione di polveri.

Grazie all'applicazione di tali accorgimenti, le emissioni di polveri e fumi saranno mantenute entro valori contenuti, senza determinare impatti significativi sulla qualità dell'aria dell'area circostante e garantendo condizioni di lavoro idonee per il personale addetto.

Considerando inoltre che si parte da una situazione di qualità dell'aria ottima e che le correnti e le brezze montane sono solitamente frequenti e di entità significativa, consentendo un veloce rimescolamento degli strati di aria **si giudica l'impatto trascurabile e comunque temporaneo** in quanto limitato alle fasi di scavo e contenuto nella stretta valle.

La realizzazione della pista di accesso, determinando dei movimenti terra, può determinare innalzamenti di polveri. Anche il passaggio dei mezzi d'opera lungo la strada può determinare la produzione di polveri. La localizzazione sul fondo della forra della pista con condizioni di umidità elevata del materiale, oltre alle misure di mitigazione adottabili, attenuano molto questo tipo di **impatto che si giudica trascurabile e temporaneo**.

La potenza dell'impianto idroelettrico viceversa consentirà di produrre energia da una fonte rinnovabile "pulita" che scongiura ulteriori emissioni di CO₂ per la produzione di energia da fonti fossili.

La ricaduta viene giudicata positiva significativa e sostanzialmente permanente.

9.1.4. Fauna terrestre

La realizzazione della pista di cantiere di accesso al fondo valle e il conseguente transito dei mezzi d'opera potranno determinare una sottrazione di habitat e un disturbo da presenza ed attività antropica alla fauna terrestre che occupa potenzialmente le nicchie ecologiche della sponda destra del Torrente Vajont. Tale impatto risulta in parte attenuato dalla possibilità da parte delle specie di colonizzare velocemente nicchie adiacenti e dalla transitorietà dell'interferenza che cesserà a lavori ultimati.

L'impatto può considerarsi in tal senso di entità trascurabile e temporaneo.

Un'altra fonte di impatto sulla fauna terrestre può essere determinato dal rumore e dalle vibrazioni che si generano durante l'esecuzione dei lavori principalmente per l'esecuzione della galleria a sezione rettangolare che dovrà essere realizzata in derivazione dalla galleria esistente (4 x 4 m) che costeggia in destra idrografica il greto del torrente Vajont. La costruzione della galleria di accesso risulterà essere indispensabile sia per permettere la costruzione della centrale in caverna sia per poter poi allontanare il materiale di smarino che deriverà dalla formazione del pozzo di carico e del pozzo per la posa della condotta forzata.

La galleria di accesso verrà realizzata con metodi di scavo tradizionali e con l'impiego di dinamite determinando quindi livelli di rumorosità di brevissima durata ma di entità maggiori del normale; tale intervento parte comunque dalla galleria esistente che rappresenta uno schermo naturale delle emissioni verso l'ambiente esterno.

L'impatto può considerarsi in tal senso di entità trascurabile e temporaneo.

9.1.4.1. Sorgenti rumorose in fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere potranno essere usati i seguenti mezzi d'opera che rappresentano delle sorgenti rumorose determinati da i seguenti valori di potenza sonora in dB(A) (decibel pesato A) che è l'unità di misura del livello di pressione sonora che considera la sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze, simulando come percepiamo i suoni. Questa "ponderazione A" riduce l'importanza delle frequenze più basse e più alte, concentrando la misurazione su quelle che l'orecchio umano percepisce più intensamente, rendendo la misura più rappresentativa della reale percezione del rumore.

Viene quindi usata in ambito lavorativo, nel traffico e per le abitazioni, per valutare l'impatto del rumore.

Per la realizzazione del camerone si utilizzeranno:

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
Camerone	Martello demolitore idraulico	126 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A)
	Autocarro	106 dB(A)

Per la realizzazione del pozzo verticale per la condotta forzata e del pozzo di accesso alla centrale di produzione si utilizzeranno:

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
Pozzo verticale per la condotta forzata e del pozzo di accesso alla centrale di produzione	Macchina perforatrice	106 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A)
	Autocarro	106 dB(A)

Per la realizzazione della pista di cantiere in destra idrografica del Torrente Vajont si utilizzeranno:

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
Pista di cantiere in destra idrografica del Torrente Vajont	Escavatore cingolato	111 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A)

Per la realizzazione della centrale di produzione e della galleria di accesso, che verranno realizzate con metodi di scavo tradizionali e con l'impiego di dinamite, si utilizzeranno:

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
Centrale di produzione e della galleria di accesso	Macchina perforatrice jumbo	122 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A)
	Autocarro	106 dB(A)

N.B.

In questa fase verrà utilizzato esplosivo da mina.

Le fasi lavorative si svolgono tutte molto distanti dai siti ricettori fissi che sono rappresentati da edifici abitati e quindi sulla popolazione gli effetti del rumore sono nulli.

La valutazione della significatività della perturbazione acustica sulle componenti avifaunistiche che rappresentano, all'interno degli habitat, i recettori principali si deve tenere presente che gli uccelli comunicano tra loro attraverso i loro vocalizzi e il canto è una delle manifestazioni etologiche più importanti per la specie, utile per riconoscere i propri simili all'interno delle famiglie. Il canto è pure il tramite con cui, con l'uso di suoni speciali, le specie predate si avvisano dell'arrivo di un predatore.

Il disturbo da rumore ha un'incidenza particolarmente rilevante su uccelli che marciano il proprio territorio o basano alcune delle loro attività vitali su canti o richiami: se infatti il rumore sovrasta le emissioni sonore di queste specie, non resta loro che allontanarsi dalla fonte di disturbo, abbandonando completamente habitat potenzialmente più che accettabili (Groppali & Camerini 2006).

Gli uccelli cantano secondo ritmi prestabiliti: di più all'alba dove il canto è di gruppo (coro), decrescendo verso le ore centrali della giornata, con un secondo picco in prossimità del tramonto, al quale segue il silenzio nelle ore notturne.

Gli uccelli non sentono bene alle alte o basse frequenze, sentono meglio nel campo di frequenze tra 1-5 kHz. La regione di massima sensibilità è compresa tra 2-3 kHz.

Da uno studio preso quale riferimento si evince che per determinare un valore soglia in dB(A) che provochi un effettivo disturbo sull'avifauna si dovrebbe tenere conto di vari fattori tra cui:

- rumore di fondo;
- le specie di uccelli;
- la distanza tra gli stessi;
- l'attenuazione sonora del canto dovuta al fraporsi di vegetazione, terreno, ostacoli;
- la posizione del canto (da terra, dagli alberi, in volo)
- la diversa potenza sonora tra le specie

Questi studi hanno fatto emergere che si può assumere come soglia per il livello complessivo in dB(A), in presenza di una o più sorgenti sonore relative ad attività di cantiere, il valore di **60 dB(A)**.

Questo significa che un disturbo significativo si verificherà all'interno di quelle porzioni di habitat in cui il livello di pressione complessivo sia almeno di 60 dB(A).

Nel campo sonoro lontano l'INTENSITÀ SONORA alla distanza r da una sorgente puntiforme omnidirezionale è così calcolabile:

$$I = \frac{W}{S} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad [\text{W/m}^2]$$

dove W è la POTENZA SONORA emessa dalla sorgente [W] ed S la superficie sferica [m^2] su cui tale potenza è distribuita alla distanza r .

Il livello di intensità sonora alla distanza r dalla sorgente sarà:

$$L_I = L_W - 11 - 20 \cdot \log r \quad \text{dB}$$

I livelli di intensità e pressione sonora diminuiscono di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza r .

Sapendo che il limite oltre il quale il livello di intensità sonora maschera il canto degli uccelli è di 60 dB è necessario calcolare a che distanza dalla sorgente puntiforme il livello di intensità sonora è di 60 dB. Per sicurezza calcoliamo che gli effetti del rumore possono ritenersi non significativi quando il livello di intensità sonora non supera i 55 dB(A).

Quantificazione della pressione sonora per ciascuna fase lavorativa

Per ogni fase lavorativa sopra indicata consideriamo che tutte le macchine funzionino insieme. Di conseguenza si prende in considerazione la situazione più critica a livello acustico e si ha che il livello di potenza sonora sommata per ogni macchina operatrice a 1 metro di distanza dall'emissione è data dalla seguente formula:

$$L_p\text{SOMMA} = 10\log (\Sigma 10^{L_p/10})$$

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Intensità sonora in dB(A) a 1 m.
Camerone	Martello demolitore idraulico	126 dB(A) – 11 – 20Log1 = 115 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A) – 11 – 20Log1 = 103 dB(A)
	Autocarro	106 dB(A) – 11 – 20Log1 = 95 dB(A)

I singoli livelli di pressione sonora a 1 metro di distanza si sommano seguendo la formula:

$$L_p\text{SOMMA} = 10\log (\Sigma 10^{L_p/10})$$

$$10 \log (10^{115/10} + 10^{103/10} + 10^{95/10}) = 10\log (10^{11,5} + 10^{10,3} + 10^{9,5}) = 10 \times 11,5 = \mathbf{115,0 \text{ dB}}$$

I livelli di intensità e pressione sonora diminuiscono di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza r. Sapendo che il limite oltre il quale il livello di intensità sonora maschera il canto degli uccelli è di 60 dB è necessario calcolare a che distanza dalla sorgente puntiforme il livello di intensità sonora è di 60 dB.

$$\begin{aligned} 115 \text{ Db} - 11 \text{ Db} - 20\text{Log}x &= 60 \text{ Db} & 104 \text{ Db} - 20\text{log}x &= 60 \text{ db} & -20\text{log}x &= -44 \text{ db} \\ \text{Log}x &= 2,2 & x &= 160,0 \text{ m} \end{aligned}$$

La distanza di 160,0 m è la distanza alla quale l'intensità sonora si smorza in maniera tale da non mascherare i suoni prodotti dall'avifauna che così può comunicare liberamente senza dovere lasciare le proprie nicchie.

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Intensità sonora in dB(A) a 1 m.
Pozzo verticale per la condotta forzata e del pozzo di accesso alla centrale di produzione	Macchina perforatrice	106 dB(A) – 11 – 20Log1 = 95 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A) – 11 – 20Log1 = 103 dB(A)
	Autocarro	106 dB(A) – 11 – 20Log1 = 95 dB(A)

I singoli livelli di pressione sonora a 1 metro di distanza si sommano seguendo la formula:

$$L_p\text{SOMMA} = 10\log (\Sigma 10^{L_p/10})$$

$$10 \log (10^{95/10} + 10^{103/10} + 10^{95/10}) = 10\log (10^{9,5} + 10^{10,3} + 10^{9,5}) = 10 \times 10,4 = \mathbf{104,0 \text{ dB}}$$

I livelli di intensità e pressione sonora diminuiscono di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza r. Sapendo che il limite oltre il quale il livello di intensità sonora maschera il canto degli uccelli è di 60 dB è necessario calcolare a che distanza dalla sorgente puntiforme il livello di intensità sonora è di 60 dB.

$$\begin{aligned} 104 \text{ Db} - 11 \text{ Db} - 20\text{Log}x &= 60 \text{ Db} & 93 \text{ Db} - 20\text{log}x &= 60 \text{ db} & -20\text{log}x &= -33 \text{ db} \end{aligned}$$

$$\text{Log}x = 1,65 \quad x = 45,0 \text{ m}$$

La distanza di 45,0 m è la distanza alla quale l'intensità sonora si smorza in maniera tale da non mascherare i suoni prodotti dall'avifauna che così può comunicare liberamente senza dovere lasciare le proprie nicchie.

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Intensità sonora in dB(A) a 1 m.
Pista di cantiere in destra idrografica del Torrente Vajont	Escavatore cingolato	111 dB(A) – 11 – 20Log1 = 100 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A) – 11 – 20Log1 = 103 dB(A)

I singoli livelli di pressione sonora a 1 metro di distanza si sommano seguendo la formula:

$$L_p\text{SOMMA} = 10\log (\Sigma 10^{L_p/10})$$

$$10 \log (10^{100/10} + 10^{103/10}) = 10\log (10^{10} + 10^{10,3}) = 10 \times 10,5 = \mathbf{105,0 \text{ dB}}$$

I livelli di intensità e pressione sonora diminuiscono di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza r. Sapendo che il limite oltre il quale il livello di intensità sonora maschera il canto degli uccelli è di 60 dB è necessario calcolare a che distanza dalla sorgente puntiforme il livello di intensità sonora è di 60 dB.

$$\mathbf{105 \text{ Db} - 11 \text{ Db} - 20\text{Log}x = 60 \text{ Db} \quad 94 \text{ Db} - 20\text{log}x = 60 \text{ db} \quad -20\text{log}x = -34 \text{ db}}$$

$$\mathbf{\text{Log}x = 1,7 \quad x = 51,0 \text{ m}}$$

La distanza di 51,0 m è la distanza alla quale l'intensità sonora si smorza in maniera tale da non mascherare i suoni prodotti dall'avifauna che così può comunicare liberamente senza dovere lasciare le proprie nicchie.

Fase	Mezzi d'opera	Livello di Intensità sonora in dB(A) a 1 m.
Centrale di produzione e della galleria di accesso	Macchina perforatrice jumbo	122 dB(A) – 11 – 20Log1 = 111 dB(A)
	Pala meccanica cingolata	114 dB(A) – 11 – 20Log1 = 103 dB(A)
	Autocarro	106 dB(A) – 11 – 20Log1 = 95 dB(A)

I singoli livelli di pressione sonora a 1 metro di distanza si sommano seguendo la formula:

$$L_p\text{SOMMA} = 10\log (\Sigma 10^{L_p/10})$$

$$10 \log (10^{111/10} + 10^{103/10} + 10^{95/10}) = 10\log (10^{11,1} + 10^{10,3} + 10^{9,5}) = 10 \times 11,1 = \mathbf{111,0 \text{ dB}}$$

I livelli di intensità e pressione sonora diminuiscono di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza r. Sapendo che il limite oltre il quale il livello di intensità sonora maschera il canto degli uccelli è di 60 dB è necessario calcolare a che distanza dalla sorgente puntiforme il livello di intensità sonora è di 60 dB.

$$\mathbf{111 \text{ Db} - 11 \text{ Db} - 20\text{Log}x = 60 \text{ Db} \quad 100 \text{ Db} - 20\text{log}x = 60 \text{ db} \quad -20\text{log}x = -40 \text{ db}}$$

$$\mathbf{\text{Log}x = 2,0 \quad x = 100,0 \text{ m}}$$

La distanza di 100,0 m è la distanza alla quale l'intensità sonora si smorza in maniera tale da non mascherare i suoni prodotti dall'avifauna che così può comunicare liberamente senza dovere lasciare le proprie nicchie.

9.1.4.2. Valutazione dell'impatto sonoro per ciascuna fase lavorativa

Il rumore determinato da:

- Martello demolitore idraulico
- Macchina perforatrice
- Macchina perforatrice jumbo

È concentrato praticamente sempre all'interno della galleria di scavo, se si eccettuano le fasi iniziali della realizzazione del camerone e della galleria di accesso alla centrale di produzione che comunque avviene partendo da una galleria esistente.

Di conseguenza i valori di pressione sonora si abbassano decisamente per queste due fasi di lavorazione che sono anche quelle che determinano una distanza di attenuazione della pressione sonora maggiore.

Il rumore verso l'ambiente esterno e gli habitat quindi sarà determinato fondamentalmente dai mezzi d'opera come gli escavatori, le pale meccaniche e gli autocarri che si occuperanno del carico e del trasporto verso i siti di stoccaggio del materiale inerte derivante dagli scavi.

Considerando che:

- a. Il canto in coro avviene con dei picchi all'alba e al tramonto quando comunque le lavorazioni non sono ancora iniziate o sono già terminate;
- b. La disponibilità di habitat idoneo per l'avifauna lontani dalla perturbazione sonora è a dir poco abbondante vista altresì la capacità immediata dell'avifauna a spostarsi dalle nicchie più perturbate verso zone indisturbate;

L'impatto sulla fauna può considerarsi in tal senso di entità trascurabile e temporaneo.

9.1.5. Paesaggio

L'impianto idroelettrico in progetto è stato pensato interamente realizzato in sotterraneo, all'interno di gallerie esistenti, e pertanto non comporta modificazioni dirette e permanenti al paesaggio circostante. L'unico elemento temporaneo visibile all'esterno sarà rappresentato durante le attività di cantiere dalla pista di cantiere, necessaria per l'accesso ai fronti di lavoro (centrale in galleria), la quale verrà realizzata nel fondovalle e successivamente rimossa al termine delle attività, con ripristino delle condizioni preesistenti.

La realizzazione della pista di accesso all'area del cantiere dell'edificio centrale comporterà una variazione morfologica dell'area della sponda destra della forra del Vajont per una lunghezza di circa 800 metri. Al termine delle lavorazioni le aree verranno completamente ripristinate alle condizioni ante operam. **Considerato che la visibilità della strada è praticamente impossibile a meno che non si scenda nella forra, l'impatto paesaggistico si giudica trascurabile e temporaneo.**

Gli scavi in galleria e caverna produrranno una quantità di roccia con ottime caratteristiche geomeccaniche che verrà ceduta ad aziende che operano nel settore ed è stato identificato un sito alla distanza di 8 km che è interessato al ritiro del materiale per l'intervento di recupero ambientale dell'ex cava di

Marsor, in località Gardona a Longarone (BL); prima del trasporto fuori dall'area del cantiere il materiale in modeste quantità potrà essere toccato all'esterno determinando un transitorio impatto sul paesaggio. Il volume di risulta verrà giornalmente trasportato al sito di destinazione e, proprio per la brevità dello stoccaggio fuori dall'area del cantiere, l'impatto paesaggistico si giudica di entità trascurabile e comunque temporaneo.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'opera non determina alterazioni percepibili del contesto paesaggistico, ad eccezione della riduzione della portata idrica che fuoriesce dalla galleria di by-pass. A tale riguardo, il progetto prevede il rilascio costante di 50 l/s, appositamente definito per mantenere l'effetto della cascata e preservarne così la valenza paesaggistica e percettiva dai pochi punti dove è visibile l'attuale flusso idrico di scarico dalla galleria di by-pass.

In conclusione, **l'impatto complessivo del progetto sul paesaggio può essere considerato di bassa entità, limitato alla fase temporanea di cantiere e mitigato dal ripristino finale delle aree interessate e dal mantenimento della percezione della cascata.**

9.1.6. Viabilità e Trasporti

Il transito dei mezzi d'opera soprattutto per il trasporto delle rocce di smarino verso il sito di conferimento determinerà un aumento di traffico sulla SR251. Il sito individuato dista meno di 10 km dal cantiere.

La viabilità in questa area si presenta adatta a sopportare il traffico necessario al cantiere e soprattutto risulta essere interessata, in condizioni ordinarie, da un traffico assai limitato.

Il progetto è stato sviluppato in modo tale da non comportare l'interruzione della viabilità principale; al più, in alcune fasi particolarmente delicate, il traffico, per garantire le necessarie condizioni di sicurezza, potrà essere regolamentato con l'utilizzo di apposita segnaletica o per mezzo di addetti di cantiere; così agendo non si andrà ad influire sulle attività della zona.

Il traffico indotto dalle forniture e dagli allontanamenti del materiale inerte, sarà alquanto limitato, potendo gestire, visti i limitati volumi di scavo giornalieri e la presenza di opportuni spazi di deposito materiale, la distribuzione temporale dei viaggi dei mezzi di trasporto in modo da interferire il meno possibile con la viabilità locale.

Di conseguenza l'entità dell'**impatto sulla viabilità, inevitabile risulta essere comunque apprezzabile e viene stimato comunque non significativo e temporaneo.**

9.1.7. Rifiuti

Il materiale inerte di scavo derivante dalle lavorazioni, non è classificabile come rifiuto, e potrà essere consegnato presso l'esistente sito per il recupero ambientale dell'ex cava di Marsor, in località Gardona a Longarone (BL), il quale dista circa 8 km dall'autorizzante cantiere.

Tale materiale verrà quindi destinato a un utilizzo virtuoso, contribuendo al recupero e alla riqualificazione paesaggistico-ambientale della cava dismessa.

Questa modalità di gestione consente di evitare la necessità di smaltimento in discarica e di ridurre il consumo di ulteriori risorse naturali, in linea con i principi dell'economia circolare e della gerarchia comunitaria nella gestione dei rifiuti.

In merito ai rifiuti prodotti dal cantiere gli stessi saranno indirizzati, previa separazione alla fonte per tipologia, verso discariche autorizzate presenti in zona; si tratterà di modeste quantità di rifiuti inerti da demolizione con elementi di calcestruzzo, ferro e materiali da risulta, imballaggi (plastica, legno e metalli) oli esausti, filtri, stracci imbevuti e rifiuti urbani.

Tali rifiuti, oltre ad essere separati saranno stoccati temporaneamente in aree appositamente attrezzate, impermeabilizzate su contenitori dedicati. Saranno smaltiti o recuperati da ditte autorizzate.

Pertanto, **l'impatto complessivo del progetto sulla componente Rifiuti può essere considerato basso e con valenza positiva**, in quanto la produzione di materiali di scavo viene trasformata in un'opportunità di recupero ambientale.

9.1.8. Occupazione/Economia

La realizzazione dell'impianto idroelettrico comporterà una fase di cantiere che avrà effetti positivi sul tessuto socio-economico anche locale. In particolare, l'esecuzione delle opere richiederà l'impiego di personale tecnico e operativo, con conseguenti ricadute occupazionali dirette e indirette sul territorio, oltre a un indotto economico legato ai servizi di supporto (forniture, trasporti, logistica e ospitalità).

Nella fase di esercizio, l'impianto contribuirà alla produzione di energia rinnovabile, incrementando l'autosufficienza energetica e generando benefici economici di lungo periodo. Tale contributo assume un valore aggiunto in termini di sostenibilità, in quanto favorisce la riduzione dell'utilizzo di fonti energetiche fossili e i relativi costi ambientali.

Nel complesso, **l'impatto sulla componente Occupazione ed Economia è da considerarsi positivo**, con effetti più rilevanti durante la fase di costruzione e con benefici duraturi connessi alla produzione di energia pulita.

Si precisa che il progetto si inserisce nel quadro delle politiche energetiche europee e nazionali volte a incrementare la produzione da fonti rinnovabili e ridurre le emissioni climalteranti. A livello europeo, la Direttiva (UE) 2023/2413 stabilisce l'obiettivo vincolante di raggiungere entro il 2030 almeno il 42,5% di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo, con un livello di ambizione fino al 45%. Parallelamente, l'Unione Europea si è impegnata alla riduzione delle emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

A livello nazionale, il PNIEC 2024 prevede al 2030 una quota di energia da rinnovabili pari al 39,4% dei consumi finali lordi, con un obiettivo nel settore elettrico di circa il 63,4% della domanda coperta da rinnovabili, corrispondente a una produzione stimata in circa 237 TWh. Per conseguire tali traguardi è previsto lo sviluppo complessivo di circa 131 GW di potenza rinnovabile installata, di cui circa 19,4 GW di fonte idroelettrica.

La realizzazione del presente impianto idroelettrico contribuisce al perseguimento di questi obiettivi, rafforzando la quota di energia prodotta da fonte rinnovabile e favorendo la transizione verso un sistema energetico più sostenibile e meno dipendente dai combustibili fossili.

9.2. Sintesi degli impatti






Gli impatti sopra descritti e valutati sono stati considerati in modo integrato al fine di definire il bilancio ambientale complessivo del progetto esaminato.

I singoli impatti sono stati classificati come segue.

Per la visualizzazione complessiva degli impatti previsti questi sono stati organizzati in tabelle che tengono conto delle interferenze potenziali individuate e delle valutazioni effettuate sulle singole componenti ambientali.

Classe di impatto	Codice	Descrizione
Nulla	-	Non è previsto alcun impatto
Trascurabile	T	L'impatto previsto è di entità minima e non valutabile
Non significativo	NS	L'impatto previsto non è significativo
Significativo	S	L'impatto previsto è significativo
Durata impatto	Codice	Descrizione
Temporaneo	T	La durata dell'impatto è temporanea e si esaurisce con la pressione che lo determina.
Permanente	P	La durata dell'impatto è permanente e prosegue spontaneamente oltre il termine della pressione che lo determina
Reversibilità	Codice	Descrizione
Reversibile	R	L'impatto è reversibile, anche attuando azioni di ripristino.
Irreversibile	I	L'impatto non è reversibile in ogni caso.
Estensione	Codice	Descrizione
Localizzato	L	L'impatto è localizzato nell'area di progetto e nelle sue immediate vicinanze.
Esteso	E	L'impatto è esteso oltre all'area di progetto.

Tabella 19: Legenda delle sigle utilizzate nella compilazione della tabella di sintesi degli impatti.

Positivo significativo	
Nulla	
Trascurabile	
Non significativo	
Negativo significativo	

IDROELETTRICO VAJONT – Comune di Erto e Casso (PN)

COMPONENTI SENSIBILI	CORSO D'OPERA												POST OPERAM												
	Produzione di terre e rocce da scavo	Produzione di rumore e vibrazioni				Produzione di polveri e fumi		Realizzazione pista di accesso al cantiere		Trasporto terre e rocce da scavo fuori dal cantiere		Incremento commesse per ditte specializzate		Captazione idrica		Produzione energia da fonti rinnovabili									
Ambiente acquatico																									
Caratteristiche degli habitat acquatici	-	-				-		-		-		-		T	P	R	L	-							
Fauna anfibia	-	T	T	R	L	-		T	T	R	E	N	S	T	R	E	-	-							
Vegetazione spondale e perifluviale	-	-				-		T	T	R	L	-		-		-		-							
Ambiente terrestre																									
Qualità dell'aria	-	-				T	T	R	E	T	T	R	E	T	T	R	E	-	S	P	R	E			
Fauna terrestre	-	T	T	R	L	-		T	T	R	L	T	T	R	L	-		-	-						
Ambiente antropico																									
Paesaggio	T	T	R	L	-		-		T	T	R	E	-		-		T	P	R	L	-				
Viabilità	-				-		-		-		N	S	T	R	E	-		-		-					
Rifiuti	T	T	R	L	-		-		-		-		-		-		-		-						
Occupazione/Economia	S	P	R	E	-		-		S	P	R	E	S	P	R	E	S	P	R	E	-	S	P	R	E

10. MITIGAZIONI

Le misure di mitigazione interessano principalmente la realizzazione della pista di fondovalle che sarà eseguita utilizzando per quanto possibile il materiale presente in sito e garantendo, ove tecnicamente possibile, l'assenza di interferenze dirette con l'alveo attivo del torrente Vajont, al fine di evitare fenomeni di intorbidimento e alterazioni temporanee della qualità delle acque superficiali.

A completamento dell'opera è previsto il ripristino integrale dei luoghi, mediante rimozione della pista e rimodellamento morfologico dell'area di intervento.

Le principali misure di mitigazione previste sono:

- Contenimento dell'intorbidimento delle acque:
 - esecuzione dei lavori in alveo in condizioni di portata ordinaria, evitando i periodi di piena;
 - utilizzo di barriere filtranti e geotessili per ridurre l'apporto di materiale fine in acqua;
 - pianificazione delle fasi di scavo e movimentazione con procedura per tratti limitati e progressivi, riducendo al minimo la superficie di alveo disturbata contemporaneamente;
 - sospensione dei lavori in caso di eventi meteorici intensi.
- Tutela della vegetazione ripariale:
 - limitazione degli abbattimenti al minimo strettamente necessario, con rilievo puntuale delle essenze da rimuovere;
 - taglio selettivo evitando la completa eliminazione della fascia riparia;
 - trapianto o piantumazione compensativa di specie autoctone a conclusione dei lavori per ricostruire la funzionalità ecologica del corridoio fluviale.
- Protezione della fauna ittica e anfibi:
 - pianificazione dei lavori al di fuori dei periodi sensibili per la riproduzione delle specie ittiche e degli anfibi;
 - adozione di sistemi di canalizzazione temporanea delle acque meteoriche per evitare il deflusso torbido diretto in alveo;
 - monitoraggio in corso d'opera con possibilità di cattura e rilascio di esemplari eventualmente rinvenuti nelle aree di scavo, sotto la supervisione di un tecnico faunistico qualificato.
- Prevenzione di sversamenti e contaminazioni da mezzi operativi:
 - utilizzo esclusivo di macchinari in perfetta efficienza, con manutenzione documentata;
 - stoccaggio e rifornimento carburanti in aree impermeabilizzate e lontane dall'alveo;
 - disponibilità in sito di kit di pronto intervento (panne assorbenti, vasche di raccolta) per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali.

Tali misure, integrate da un piano di sorveglianza ambientale in fase di cantiere, consentiranno di ridurre al minimo gli impatti temporanei derivanti dalle attività di movimentazione materiali e transito mezzi, garantendo la protezione del corso d'acqua, degli habitat ripariali e della fauna associata.

11. CUMULO DEGLI IMPATTI

11.1. Cumulo con impianti esistenti

Il progetto in esame si colloca in un contesto territoriale già fortemente antropizzato e modificato da interventi di rilevanza storica e ambientale, in particolare dalla presenza della Diga del Vajont e dalla frana del 1963 che ha inciso in modo irreversibile sull'assetto geomorfologico e paesaggistico dell'area.

In questo scenario, le opere previste non determinano ulteriori trasformazioni sostanziali o nuove pressioni significative sul territorio, poiché si inseriscono in un contesto infrastrutturale esistente, già caratterizzato da modificazioni profonde e permanenti. L'impianto, essendo interamente realizzato in galleria, comporta impatti di entità limitata e prevalentemente temporanea, riconducibili alla fase di cantiere e destinati ad esaurirsi con la conclusione dei lavori.



Pertanto, considerando anche la cumulabilità con altri progetti e trasformazioni già presenti, l'intervento non determina aggravamenti sensibili sullo stato ambientale e paesaggistico complessivo, risultando in linea con un quadro già fortemente modificato dalle opere idrauliche e dagli eventi passati che hanno segnato il territorio del Vajont.

11.2. Effetti cumulativi delle singole azioni

11.2.1. Criterio di valutazione degli effetti cumulativi

Per valutare gli effetti cumulativi delle singole azioni sulle tematiche ambientali ed antropiche, si utilizza un metodo di valutazione con liste e matrici di impatto. Per ogni azione si caratterizza l'effetto che l'azione stessa ha sull'indicatore relativo alla tematica ambientale considerata.






Di seguito viene illustrata la scala di significatività, partendo da un effetto positivo ed arrivando ad un effetto negativo, rappresentato con l'ausilio delle "facce di Chernoff" classificato in cinque livelli.

SCALA DI SIGNIFICATIVITÀ	
Effetto	Simbolo
Non Significativo Positivo	
Trascurabile Positivo	
Nessun effetto	
Trascurabile Negativo	
Non significativo Negativo	






















































Successivamente in base agli effetti che l'azione ha sui singoli indicatori viene valutato anche l'effetto complessivo sulla tematica ambientale tenendo in considerazione i seguenti pesi:

per ogni effetto Non Significativo Positivo	Punti 10
per ogni effetto Trascurabile Positivo	Punti 5
per ogni Nessun effetto	Punti 0
per ogni effetto Trascurabile Negativo	Punti -5
per ogni effetto Non significativo Negativo	Punti - 10













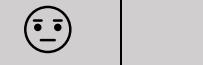



















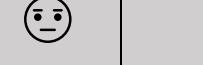











Ottenuta la media aritmetica dei punteggi attribuiti ai singoli indicatori l'effetto complessivo sulla tematica ambientale di riferimento viene così determinato:

EFFETTO	MEDIA PUNTEGGI	SIMBOLO
Non significativo Positivo	Media ≥ 6	
Trascurabile Positivo	$2 \leq \text{Media} < 6$	
Nessun effetto	$-2 < \text{Media} < 2$	
Trascurabile Negativo	$-2 \leq \text{Media} < -6$	
Non significativo Negativo	Media ≤ -6	

11.2.2. Valutazione degli impatti cumulativi sulle componenti ambientali

AZIONI	Possibili EFFETTI CUMULATIVI sulle TEMATICHE AMBIENTALI					CUMULATIVO
	Caratteristiche degli habitat acquatici	Fauna anfibia	Vegetazione spondale e perifluviale	Qualità dell'aria	Fauna terrestre	
Produzione di terre e rocce da scavo						
Produzione di rumore e vibrazioni						
Produzione di polveri e fumi						
Realizzazione pista di accesso al cantiere						
Trasporto terre e rocce da scavo fuori dal cantiere						
Incremento commesse per ditte specializzate						
Captazione idrica						
Produzione energia da fonti rinnovabili						
CUMULATIVO						

11.2.3. Valutazione degli impatti cumulativi sulle componenti antropiche

AZIONI	Possibili EFFETTI CUMULATIVI sulle TEMATICHE ANTROPICHE				
	Paesaggio	Viabilità	Rifiuti	Occupazione/ Economia	CUMULATIVO
Produzione di terre e rocce da scavo					
Produzione di rumore e vibrazioni					
Produzione di polveri e fumi					
Realizzazione pista di accesso al cantiere					
Trasporto terre e rocce da scavo fuori dal cantiere					
Incremento commesse per ditte specializzate					
Captazione idrica					
Produzione energia da fonti rinnovabili					
CUMULATIVO					

12. Conclusioni

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico integralmente sviluppato in galleria che si avvale di opere idrauliche già esistenti, senza prevedere interventi di sottensione d'alveo né modificazioni delle portate naturali del corso d'acqua.

Dall'analisi degli impatti ambientali potenziali emerge che, in fase di esercizio, l'impianto non comporta alterazioni significative del regime idrologico, della continuità fluviale e dei processi morfodinamici rispetto allo stato di fatto. Gli ecosistemi acquatici risultano pertanto salvaguardati e le condizioni paesaggistiche non subiscono variazioni considerate lo sviluppo delle opere completamente in sotterraneo. Gli impatti sono valutabili come **nulli o trascurabili**.

La fase di cantiere rappresenta l'aspetto da attenzionare sotto il profilo ambientale.

La realizzazione delle opere in galleria/pozzo mediante scavi in roccia comporta infatti:

- la produzione di volumi di materiale di risulta, che dovranno essere opportunamente caratterizzati e destinati prioritariamente al riutilizzo, con individuazione dei siti di deposito temporaneo e delle modalità di trasporto;
- possibili interferenze con i sistemi idrogeologici locali, da monitorare e mitigare attraverso sistemi di drenaggio e trattamento delle acque di scavo, e controllo delle eventuali venute d'acqua;
- emissioni temporanee di polveri, rumore e vibrazioni dovute a lavorazioni meccaniche ed eventuale uso di esplosivi, contenibili con opportune mitigazioni, eventuali limitazioni orarie, barriere acustiche e monitoraggi in continuo;
- incremento del traffico pesante, da mitigare con idonea pianificazione logistica dei trasporti.

L'insieme di tali impatti, pur non trascurabile nella fase costruttiva, risulta **di carattere temporaneo e mitigabile** attraverso una attenta pianificazione di cantiere, e può essere contenuto entro livelli compatibili con l'ambiente circostante.

Alla luce delle valutazioni condotte, si conclude che il progetto è **ambientalmente compatibile**, in quanto in grado di garantire la produzione di energia da fonte rinnovabile senza determinare ulteriori alterazioni permanenti delle matrici ambientali interessate; non altera lo stato dei luoghi e l'attuale funzionalità ecologica del corso d'acqua e con impatti di cantiere limitati e reversibili.

Dal punto di vista programmatico le opere risultano essere coerenti con gli strumenti di tutela ambientale.

12 Settembre 2025

13. Riferimenti

- Dlgs 152/2006 – Allegati IV e V alla parte II
- Dati IRDAT FVG Regione Autonoma FVG - disponibile <https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/conoscere-ambiente-territorio/>
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) 2021-2027 – Autorità di bacino Ditrettuale delle Alpi orientali – disponibile <https://sigma.distrettoalpiorientali.it/portal/index.php/direttiva-alluvioni/>
- Piano di Gestione delle Acque (PdGA) 2021-2027 del Distretto delle Alpi Orientali - Autorità di bacino Ditrettuale delle Alpi orientali – disponibile <https://distrettoalpiorientali.it/piano-gestione-acque/piano-gestione-acque-2021-2027/>
- Manuale degli habitat del FVG Regione FVG e Università degli Studi di Trieste – 2006 – disponibile [egione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA203/allegati/Manuale_con_val.pdf](https://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA203/allegati/Manuale_con_val.pdf)
- IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corso d’acqua – ISPRA 2016 – disponibile <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/idraim-sistema-di-valutazione-idromorfologica-analisi-e-monitoraggio-dei-corsi-dacqua>
- SUM – Sistema di rilevamento e classificazione delle unità morfologiche dei corsi d’acqua - ISPRA 2016 – disponibile <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/sum-sistema-di-rilevamento-e-classificazione-delle-unita-morfologiche-dei-corsi-dacqua>
- Classificazione dei corpi idrici 2014-2019 – Schede e Dati - ARPA FVG – disponibile <https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/acqua/sezioni-principali/acque-interne/qualita-delle-acque/>
- Carta della Vocazione Ittica del Friuli Venezia Giulia - Elisabetta Pizzul - Dipartimento di Scienze della Vita - Università degli Studi di Trieste e Regione FVG– 2020 disponibile https://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA202/FOGLIA20/allegati/Relazione_Finale_REV.pdf
- “Linee guida per l’esame paesistico dei progetti – Regione Lombardia 2002
- “Interventi in alveo: accorgimenti progettuali per la salvaguardia della fauna ittica e degli ambienti acquatici” ETPI FVG 2021 – disponibile https://www.etpi.fvg.it/export/sites/default/it/temi/attivita-tecnica-e-di-salvaguardia/Allegati/Supervisione_sugli_interventi_alveo/documenti_ETPI/New-Accorgimenti_progettuali_interventi_alveo_ALER_23-04-2021.pdf
- “Specie vegetali esotiche invasive in Friuli Venezia Giulia” – Regione FVG ed ERSA – 2016