



Projekt

Progetto

**WASSERKRAFTWERK
ST. WALBURG
AUSTAUSCH DER
DRUCKROHRLEITUNG**

**CENTRALE IDROELETTRICA
S. VALBURGA
SOSTITUZIONE DELLA
CONDOTTA FORZATA**

Phase

Fase

**FESTSTELLUNG DER
UVP-PFLICHT**

**VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITÀ A VIA**

Inhalt

Contenuto

Umwelt-Vorstudie

**Studio Preliminare
Ambientale**

Auftraggeber - Committente	Projektant - Progettista	Fachspezialist – Esperto tecnico
alperia Alperia Greenpower Zwölfmalgreiener-Str.8 - Via Dodiciville 8 39100 Bozen - Bolzano	alperia Engineering & Consulting Resselstr. - Via Ressel 2 39100 Bozen - Bolzano	alperia Innoveering Zwölfmalgreiener-Str.8 - Via Dodiciville 8 39100 Bozen - Bolzano
Dr. Ing. Mario Trogni	Dr. Ing. Luca Merlini	Dr. Ing. Simona Tozzi

Revision Revisione	Datum Data	Eventuelle Änderungen Eventuali modifiche	Erstellt von Elaborato da	Geprüft von Controllato da	Freigabe durch Approvato da
0	29.02.2024	Erstausgabe – Prima emissione	si.to.	lu.me.	lu.me.
scala	n. progetto	salvato su			n. tavola/doc.:
-	1680	G:\ANPRODUZIONE\WORKING\AI0039_Sost_condotta_forz_S_Valburga\Elab_Comuni\1680-EP-H.0_Relazione paesaggistica.docx			G

Sommario

1. PREMESSA.....	7
2. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO E CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO INTERESSATO	9
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	11
3.1 Descrizione dello stato attuale	11
3.1.1. L'impianto di Santa Valburga.....	11
3.1.2. La condotta forzata	13
3.2 Motivazioni del progetto	13
3.3 Alternative progettuali	14
3.3.1. Soluzione 0 – Non realizzazione dell'intervento	14
3.3.2. Soluzione 1 – Nuova condotta metallica interrata	14
3.3.3. Soluzione 2 – Nuova condotta all'aperto	14
3.3.4. Soluzione 3 – Prescelta	14
3.4 Descrizione sintetica delle opere in progetto	15
3.4.1. Condotta forzata	15
3.4.1.1. Tratto 1.....	16
3.4.1.2. Tratto 2.....	17
3.4.1.3. Tratto 3.....	17
3.4.1.4. Tratto 4.....	18
3.4.2. Attraversamenti	18
3.4.2.1. Attraversamento pista a quota 1.700 m s.l.m.	18
3.4.2.2. Kuppelwieser Loach	18
3.4.2.3. Schwemmalm-weg presso il maso schwien	19
3.5 Aspetti legati alle attività di cantiere	19
3.5.1. Localizzazione e descrizione delle aree di cantiere	19
3.5.2. Viabilità di cantiere	22
3.5.3. Tempi di realizzazione delle opere	22
3.6 Soluzioni tecniche prescelte per minimizzare le fonti di impatto.....	23
3.7 Interazione con altri progetti e attività esistenti e/o approvati	23
4. ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE ALLA LEGISLAZIONE, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI IN CAMPO AMBIENTALE E PAESISTICO	25
4.1 Pianificazione e programmazione territoriale.....	25
4.1.1. Il Piano Paesaggistico.....	26

4.1.2.	Il Piano Urbanistico Comunale.....	28
4.1.3.	Il Piano delle Zone di Pericolo	29
4.1.4.	Risultati dell'analisi della pianificazione vigente	30
4.2	Vincoli ambientali e paesistici	31
4.2.1.	Normativa di riferimento.....	31
4.2.2.	Vincoli individuati sul territorio di interesse.....	32
4.2.2.1.	Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (vincolo idrogeologico).....	32
4.2.2.2.	D.Lgs. 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.....	34
4.2.2.3.	Legge provinciale 27 ottobre 1997, n. 15 – Divieto di sorvolo.....	34
5.	ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E SOCIO-ECONOMICI	37
5.1	Acque superficiali	37
5.1.1.	Caratterizzazione dello stato attuale.....	37
5.1.2.	Analisi della compatibilità dell'intervento in progetto	37
5.2	Vegetazione, fauna e ecosistemi	38
5.2.1.	Caratterizzazione dello stato attuale.....	38
5.2.1.1.	Ambito superiore (complesso n.1)	38
5.2.1.2.	Ambito intermedio (complesso n.2)	39
5.2.1.3.	Ambito inferiore (complesso n.3).....	39
5.2.2.	Analisi della compatibilità ambientale dell'intervento in progetto.....	40
5.2.2.1.	Tratto superiore – sostituzione sullo stesso tracciato.....	41
5.2.2.2.	Tratto intermedio – sostituzione in affiancamento con interrimento della condotta	41
5.2.2.3.	Posa nelle superfici prative.....	43
5.2.2.4.	Posa nelle superfici boscate	43
5.2.2.5.	Tratto finale – sostituzione sullo stesso tracciato con interrimento della condotta	44
5.2.3.	Interventi di ripristino ambientale a fine lavori.....	44
5.3	Suolo, sottosuolo e acque sotterranee	45
5.3.1.	Caratterizzazione dello stato attuale.....	45
5.3.1.1.	Assetto geolitologico.....	45
5.3.1.2.	Assetto geomorfologico	48
5.3.1.3.	Idrogeologia	53
5.3.2.	Analisi della compatibilità dell'intervento in progetto	53
5.3.2.1.	Stabilità dei versanti.....	53
5.3.2.2.	Assetto morfologico e dissesti lungo la rete idrografica	55
5.3.2.3.	Aspetti idrogeologici.....	55
5.4	Paesaggio	56
5.4.1.	Caratterizzazione dello stato attuale.....	56
5.4.2.	Intervisibilità dell'area di intervento	58
5.4.3.	Analisi della compatibilità dell'intervento in progetto	59

5.4.3.1.	Smantellamento condotta forzata.....	60
5.4.3.2.	Aree di cantiere.....	62
5.5	Atmosfera	63
5.5.1.	Riferimenti legislativi e normativi	63
5.5.2.	Caratterizzazione dello stato attuale.....	63
5.5.2.1.	Caratteristiche meteorologiche dell'area.....	63
5.5.2.2.	Zonizzazione e classificazione del territorio per la gestione della qualità dell'aria.....	69
5.5.3.	Attuali livelli di inquinamento - Aktueller Verschmutzungsgrad	72
5.5.4.	Conclusioni dell'analisi dello stato attuale	78
5.5.5.	Analisi degli impatti relativamente alla fase di cantiere	79
5.5.6.	Analisi degli impatti relativamente alla fase di esercizio	81
5.5.7.	Compatibilità ambientale delle opere.....	81
5.6	Rumore e vibrazioni	81
5.6.1.	Riferimenti legislativi e normativi	81
5.6.2.	Caratterizzazione dello stato attuale.....	82
5.6.2.1.	Classificazione Acustica	82
5.6.2.2.	Analisi del sistema ricevitore	83
5.6.2.3.	Caratterizzazione degli attuali livelli di rumore	87
5.6.3.	Valutazione dell'impatto acustico.....	87
5.6.3.1.	Impatto acustico generato nella fase di realizzazione	87
5.6.4.	Compatibilità ambientale delle opere.....	89
5.7	Socio-economia e salute pubblica	90
5.7.1.	Sviluppo sociale e economico e attività turistiche.....	91
5.7.1.1.	Variazione percentuale della popolazione.....	94
5.7.1.2.	Movimento naturale della popolazione	95
5.7.1.3.	Flusso migratorio della popolazione	96
5.7.1.4.	Occupazione e lavoro	96
5.7.1.5.	Turismo	98
5.7.2.	Salute pubblica	99
5.7.3.	Compatibilità dell'intervento	99
6.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PREVISTI.....	101
6.1	Aspetti legati alla componente forestale	101
6.2	Aspetti geologici e geomorfologici e acque sotterranee	102
6.2.1.	Aspetti geologici e geomorfologici	102
6.2.2.	Interferenza con le sorgenti	102
6.3	Aspetti paesaggistici	102
6.4	Aspetti legati alle emissioni in atmosfera	103
6.5	Aspetti legati alle emissioni acustiche.....	103

Auftraggeber	Alperia Greenpower GmbH
Committente	Alperia Greenpower Srl.
Projektcode	1680
Codice del progetto	
Projekttitel	Austausch Druckrohrleitung Kraftwerk St. Walburg
Titolo del progetto	Sostituzione condotta forzata impianto Santa Valburga
Projektleiter	Dr. Ing. Luca Merlino
Capo progetto	
Projektmitarbeiter	Dr. Inf. Roland Haller
Collaboratori di progetto	Dr. Ing. Sebastian Ritsch
	Dr. Giorgio Carmignola
	Geom. Thomas Salzburger
	Geom. Helmut Schweigkofler
	Dr. Geol. Eugenio Cavallero
	Dr. Ing. Simona Tozzi
	Dr. Arch. Carlo Dutto

1. PREMESSA

Alperia Greenpower srl gestisce l'impianto idroelettrico di Santa Valburga ed è titolare della relativa concessione di derivazione d'acqua GS/1742 e GS/87, rinnovata con decorrenza 1° gennaio 2011.

Il disciplinare di concessione prevede l'attuazione di un programma di potenziamento, conformemente a quanto presentato in fase di procedura di rilascio/rinnovo della concessione. Tra gli interventi contemplati dal programma di potenziamento dell'impianto di Santa Valburga, figura la sostituzione della condotta forzata.

L'intervento di potenziamento previsto da disciplinare è stato eseguito da Alperia Greenpower a cavallo degli anni 2018-2019. Il grado di efficientamento richiesto, rispettivamente previsto dal "Programma di Potenziamento risultante dalla DGP 3154/2009, è stato raggiunto con la sostituzione dei macchinari elettromeccanici (tra i quali l'installazione di una nuova valvola rotativa e nuovi gruppi di produzione turbine-alternatori Pelton, oltre alla sostituzione della valvola a farfalla in testa alla condotta forzata) nonché con ulteriori interventi, di tipo civile, relativi al rifacimento completo della sottostazione, il risanamento di oltre 4.100 m di galleria di derivazione, il risanamento interno della condotta forzata e sostituzione del collettore di distribuzione.

La Giunta Provinciale, preso positivamente atto delle misure di potenziamento realizzate, ha tuttavia espresso il parere che la sostituzione della condotta forzata, così come proposto originariamente nel programma di potenziamento, sia da attuarsi anche indipendentemente dal già raggiunto obiettivo: Alperia Greenpower ha quindi indicato il biennio 2025-2026 quale periodo previsto per l'intervento di sostituzione della condotta forzata dell'impianto di Santa Valburga.



Figura 1: Vista dall'alto dello sviluppo della condotta forzata, dalla camera valvole alla centrale

La presente relazione è volta quindi ad illustrare le implicazioni di carattere ambientale indotte dalla realizzazione delle opere in progetto finalizzate alla "**Sostituzione della condotta forzata a servizio dell'impianto idroelettrico di Santa Valburga**", di proprietà di Alperia Greenpower S.r.l., ubicato in Comune di Ultimo, Provincia autonoma di Bolzano, Alto Adige.

Il progetto prevede la sostituzione della condotta esistente esterna con una in gran parte interrata; le condizioni di utilizzo della risorsa idrica ed il contesto di produzione rimangono invariati.

L'insieme delle opere in progetto è sottoposto alla fase di Verifica della compatibilità ambientale (screening).

La base giuridica nella Provincia autonoma di Bolzano per la compatibilità ambientale è la L.P. n. 17 del 13 ottobre 2017, attualmente in vigore, che si basa sulla Direttiva UE 2011/92/Eu, come modificata dalla Dir. 2014/52/EU, e sulla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 s.m.i.

Il presente studio si propone pertanto di inquadrare le previste opere nell'ambito della normativa ambientale di riferimento, di verificare la conformità dell'intervento agli esistenti strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e di settore, e di analizzare le caratteristiche del contesto territoriale al fine di definire compiutamente ogni elemento utile per individuare il quadro dei possibili effetti sull'ambiente e delle misure adottabili per ottimizzare l'inserimento delle opere, soddisfacendo sia la necessità di intervento che la compatibilità con l'ambiente.



Foto 1: Vista ravvicinata di un tratto di condotta forzata da sostituire.

2. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO E CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO INTERESSATO

L'intervento in progetto è localizzato interamente nel Comune di Ultimo, situato nell'omonima valle nella zona occidentale dell'Alto Adige che confluisce nella valle dell'Adige a sud di Merano e la cui parte più alta appartiene al Parco Nazionale dello Stelvio.

Il Comune è stato creato nel 1810 dalla fusione delle località di Pracupola, Santa Gertrude, San Nicolò, San Pancrazio e Santa Valburga, e nel 1950 la frazione di San Pancrazio si è separata, divenendo di nuovo un comune autonomo; conta 2.920 abitanti e si estende su un'ampia superficie di circa 208 km².

Una vasta e complessa rete di gallerie, condotte forzate e opere idrauliche attraversa oggi buona parte dei 40 km di lunghezza della Val d'Ultimo.

Nel breve lasso di tempo di due decenni, dal 1949 al 1969, la Val d'Ultimo si trasformò in una vera e propria "valle dell'energia": vennero creati sei laghi artificiali ad alimentare cinque centrali idroelettriche, ovvero quelle di Fontana Bianca, S. Valburga, Pracomune, S. Pancrazio e Lana, a cui nel 2014 è venuta ad aggiungersi la piccola centrale DMV di Alborelo.

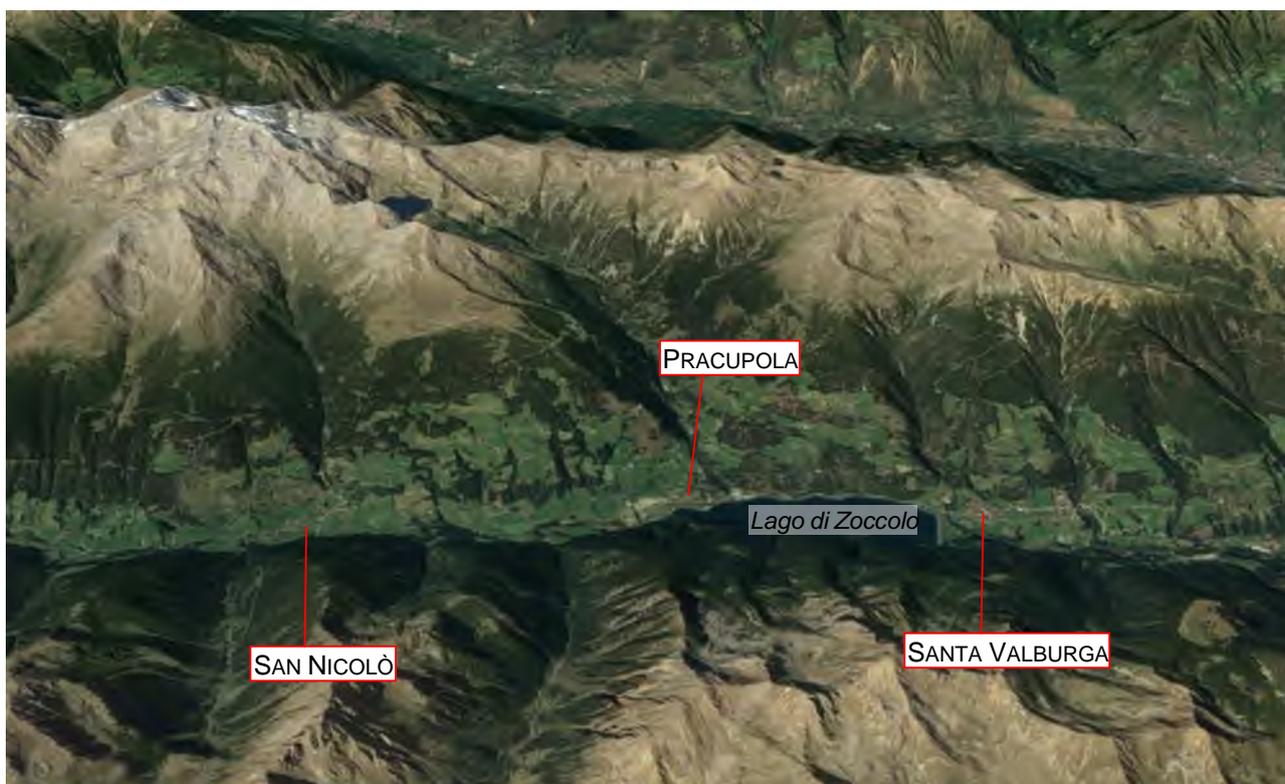


Figura 2: Area vasta di intervento.

Dalla testata di valle in alta quota fino al suo sbocco nella centrale di Lana, i laghi artificiali e le centrali sono allineati come una serie di cascate in modo da sfruttare la forza idrica del torrente Valsura e dei suoi affluenti, senza sprechi e nel pieno rispetto della natura.

La zona dell'intervento nello specifico interessa un tratto di versante in sinistra orografica immediatamente a monte rispetto alla valle e all'omonimo abitato di Pracupola.

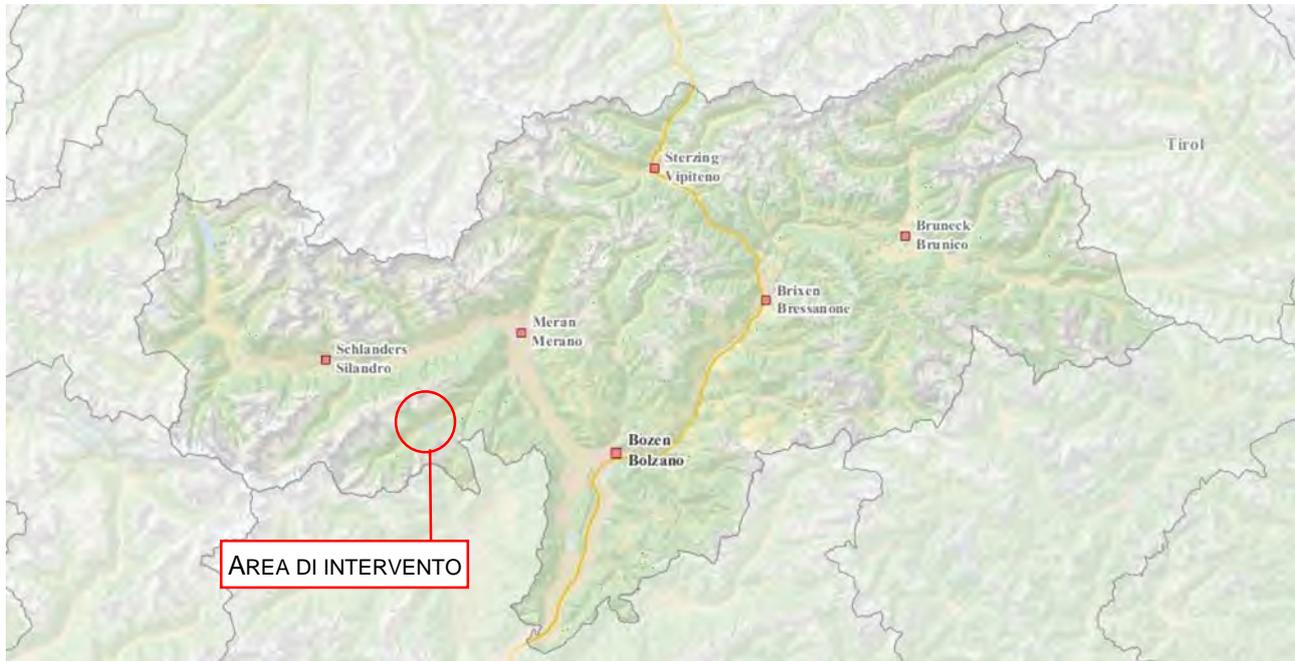


Figura 3: Localizzazione dell'intervento nell'area vasta.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Descrizione dello stato attuale

3.1.1. L'impianto di Santa Valburga

La centrale idroelettrica di Santa Valburga è ubicata nel comune di Ultimo, in provincia di Bolzano, e fa parte degli impianti della Società Alperia Greenpower srl situati sull'asta fluviale del torrente Valsura.

L'impianto è stato costruito tra il 1957 ed il 1959 e utilizza le acque del rio Valsura e di diversi rii secondari, che vengono convogliate tramite un sistema di derivazioni sussidiarie.

È dotato di un serbatoio della capacità utile di 1,2 milioni di m³ (lago di Fontana Bianca) che funge anche da serbatoio di valle dell'impianto idroelettrico di pompaggio di Pracomune, e sfrutta un bacino imbrifero complessivo di 70,15 km².

La galleria in pressione, avente sezione circolare con diametro netto di 2,25 m, si sviluppa entro la falda sinistra della valle per una lunghezza complessiva di 10.700 m fino alla valvola di testa condotta, con una pendenza del 4,8%. Alla progressiva 10+438 si trova l'immissione della galleria di scarico in pressione dell'impianto di Pracomune.

Proseguendo verso valle, alla progressiva 10+460 circa è presente il pozzo di oscillazione.

Di seguito, gli ultimi 188 m di galleria fino alla valvola di testa condotta sono in acciaio inghisato nella roccia. In galleria vengono immerse per gravità le acque di 4 rii sussidiari tramite dei pozzi verticali (rio Piles, rio Tovo, rio Vallaccia e rio Del Monego).

La condotta forzata in acciaio, con virole da 6,0 m circolari saldate tra loro (ogni virola è costituito da 3 tubi di L=2,0 m saldati in officina) presenta un diametro interno variabile da 1.800 mm a 1.298 mm e la sua lunghezza dalla valvola di testa condotta fino al distributore sferico è pari a 1.451 m.

Dal collettore a Y partono due diramazioni di diametro 800 mm ciascuna verso i rispettivi gruppi di produzione. Le acque turbinate vengono restituite attraverso un canale di scarico direttamente al bacino di Zoccolo.

La centrale è posta all'aperto in località Pracupola, ed è costituita da un corpo principale costituente la sala macchine in cui sono installati due gruppi Pelton da 25 MVA ciascuno.

Sul lato sud-ovest della centrale si trova la stazione elettrica di trasformazione in alta tensione in cui sono installati i due trasformatori di macchina che sono collegati tramite interruttori AT alle sbarre 220 kV del TSO Terna Rete Italia per l'immissione dell'energia prodotta dalla centrale nella rete di trasporto nazionale.

3.1.2. La condotta forzata

Il percorso attuale della condotta è planimetricamente rettilineo e completamente fuori terra, quindi in vista. La condotta poggia su selle e presenta 10 blocchi di ancoraggio in calcestruzzo, ed un giunto di dilatazione a fondovalle tra il blocco B1 ed il blocco Bi.

Negli anni dal 2017 al 2019 la condotta è stata oggetto di diversi interventi di manutenzione straordinaria, quali la posa di un giunto di scorrimento, il consolidamento di alcuni blocchi di ancoraggio, la completa riverniciatura interna ai fini della protezione contro la corrosione e la sostituzione del collettore di distribuzione.

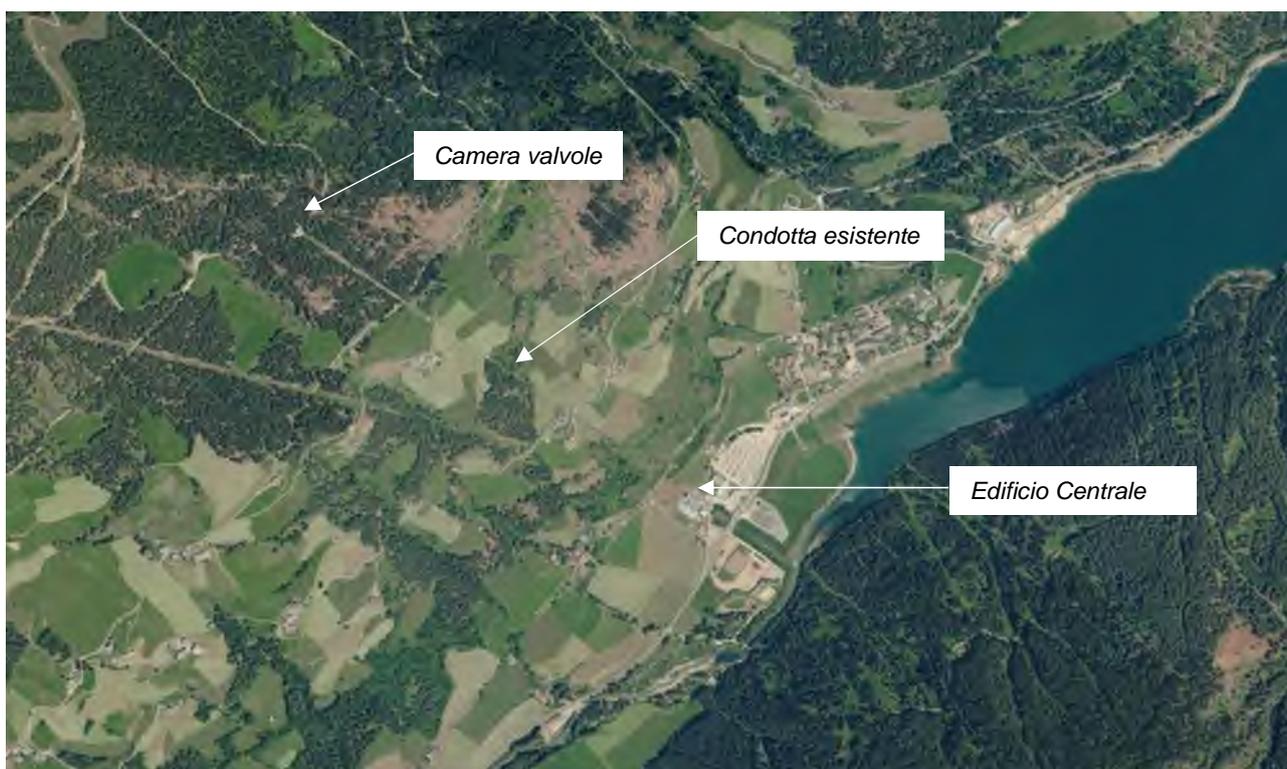


Figura 5: Localizzazione dell'area di intervento su Ortofoto 2020.

3.2 Motivazioni del progetto

Come anticipato in premessa, l'intervento per la sostituzione della condotta forzata è stato parte integrante del programma di potenziamento dell'impianto idroelettrico di Santa Valburga, contemplato nell'ambito della procedura di rilascio/rinnovo della concessione, volto ad adempiere ad una specifica richiesta dell'Amministrazione Provinciale.

Essendo la nuova condotta per la maggior parte interrata, tra i benefici attesi si annoverano l'eliminazione delle interferenze con il territorio proprie di una soluzione all'aperto: impatto paesaggistico, divisione di campi adiacenti, difficoltà di attraversamento, etc.

Infatti, la condotta forzata dell'impianto di Santa Valburga ha, attualmente uno sviluppo superficiale. Essa interrompe, dunque, la continuità dei prati a sfalcio e rappresenta un'interruzione (un elemento di disturbo) del paesaggio rurale.

3.3 Alternative progettuali

Per la sostituzione della condotta forzata esistente sono state valutate le seguenti possibili soluzioni alternative.

3.3.1. Soluzione 0 – Non realizzazione dell'intervento

Come già riportato in premessa, il disciplinare di concessione dell'impianto di Santa Valburga prevede l'attuazione di un programma di potenziamento, conformemente a quanto presentato in fase di procedura di rilascio/rinnovo della concessione.

La Giunta Provinciale, preso positivamente atto delle misure di potenziamento realizzate, ha tuttavia espresso il parere che la sostituzione della condotta forzata, così come proposto originariamente nel programma di potenziamento, sia da attuarsi anche indipendentemente dal già raggiunto obiettivo.

Oltre alla questione amministrativa, l'intervento in progetto andrà a migliorare l'aspetto paesaggistico dei luoghi e consentirà un miglioramento dell'efficienza idraulica della condotta.

3.3.2. Soluzione 1 – Nuova condotta metallica interrata

Realizzazione di una nuova condotta metallica interrata sull'intero tratto, su un tracciato parallelo a quello della condotta esistente, per tutto lo sviluppo del manufatto.

La soluzione mira a sostituire la condotta esistente all'aperto con una nuova condotta, interrata o sotterranea, al fine di eliminare le interferenze con il territorio proprie di una soluzione all'aperto: impatto paesaggistico, divisione di campi adiacenti, difficoltà di attraversamento, ecc.

Questa ipotesi avrebbe tuttavia comportato diverse problematiche a livello cantieristico e di costi. Infatti, il primo tratto di condotta tra la camera valvole e l'attraversamento della strada St. Moritz si trova a distanza di alcuni metri dal terreno naturale ed ha una livelletta non modificabile; pertanto, l'interramento della condotta in questo tratto avrebbe comportato un ricoprimento di grande entità con relativi interventi di stabilizzazione del materiale per evitare futuri smottamenti. Non si sarebbe peraltro ottenuto l'effetto di miglioramento paesaggistico voluto, ma al contrario si sarebbe resa necessaria l'eliminazione di parte del bosco presente adiacente alla condotta per le operazioni di cantiere.

3.3.3. Soluzione 2 – Nuova condotta all'aperto

Realizzazione di una nuova condotta all'aperto in sostituzione di quella presente.

La soluzione rappresenta un rimpiazzo sullo stesso tracciato e nella medesima posizione rispetto a quanto presente allo stato attuale.

Questa ipotesi è stata scartata per i costi superiori che avrebbe comportato un fermo impianto di una durata eccessiva, senza la possibilità di lavorare in parallelo al manufatto esistente, oltre a non incidere positivamente, al contrario della soluzione prescelta, per quanto riguarda l'aspetto paesaggistico nei tratti pratici sui quali non si sarebbero andate ad eliminare le soluzioni di continuità ora rappresentate dalla presenza della condotta forzata esterna.

3.3.4. Soluzione 3 – Prescelta

Realizzazione di una nuova condotta in parte interrata e su tracciato parallelo all'esistente, in parte all'aperto sul medesimo sedime della condotta esistente.

Questa soluzione, prescelta tra quelle considerate, costituisce un buon compromesso tra le precedenti, consentendo di interrare completamente la nuova condotta ed eliminare la preesistente nelle zone prative, ma sostituendo sul medesimo sedime, a fronte di appositi interventi di adeguamento dei blocchi di ancoraggio esistenti, il primo tratto compreso tra la camera valvole e l'attraversamento della strada St. Moritz.

3.4 Descrizione sintetica delle opere in progetto

La proposta progettuale di seguito riportata nasce dall'analisi di differenti soluzioni alternative finalizzate a conciliare l'ottimizzazione delle prestazioni attese dalla tubazione con la migliore compatibilità ambientale dell'intervento di sostituzione, affinate sulla base delle caratteristiche peculiari dei differenti contesti di intervento.

3.4.1. Condotta forzata

Il progetto prevede di sostituire la condotta esistente posando una nuova tubazione parallela a quella esistente, e di interrare completamente la condotta forzata nel tratto compreso tra l'attraversamento della strada comunale verso s. Moritz e l'ingresso in centrale: questo tratto corrisponde ad oltre 2/3 dell'intera lunghezza. Il tratto compreso tra la camera valvole e l'attraversamento della strada St. Moritz (detto Tratto 1) sarà posato sul percorso esistente e fuori terra: questo tratto si trova in una trincea scavata in roccia ed a forte pendenza, per cui qualsiasi intervento di copertura non migliorerebbe l'aspetto paesaggistico.

L'interramento degli altri tratti della condotta forzata è invece volto ad un notevole miglioramento della visuale d'insieme del luogo e delle condizioni di sfruttamento dei pendii coltivati a prato che si trovano lungo il percorso della condotta.

Di seguito si descrivono in dettaglio le principali caratteristiche tecniche e realizzative delle opere previste per la realizzazione della nuova condotta forzata.

Gli elementi principali possono essere così riassunti:

- condotta forzata per buona parte interrata, che si sviluppa in quattro tratti omogenei caratterizzati da differenti condizioni morfologiche vegetazionali; lungo tre di questi tratti la condotta sarà interrata, il diametro variabile da 1800 a 1700 mm.
Il tratto oggetto di sostituzione parte immediatamente a valle della camera valvole e del blocco di ancoraggio fino all'ingresso in centrale (a monte del collettore di distribuzione).
Lo sviluppo complessivo della condotta è di circa 1265 m;
- 10 camere di ispezione giunti (e 10 relativi giunti di scorrimento), spesso integrati con i pozzetti dei passi d'uomo (5 in tutto);
- 14 blocchi di ancoraggio di cui 12 di nuova realizzazione ed uno oggetto di interventi di adeguamento per il supporto della nuova tubazione;
- 3 attraversamenti stradali oggetto di rifacimento completo;
- cavidotti per linea B.T., fibra ottica e cavo segnalazione in rame a servizio della camera valvole.

La tubazione costituente la condotta forzata è stata dimensionata secondo i seguenti criteri:

- miglioramento dell'efficienza idraulica della condotta;

- mantenimento dello schema statico attuale caratterizzato da una tubazione continua con vincoli puntuali ai vertici;
- mantenimento dell'attuale schema di sollecitazioni/azioni agenti.



Figura 6: Stralcio della proposta progettuale

Si riporta nel seguito una sintesi dei differenti tratti di intervento.

3.4.1.1. Tratto 1

Partendo da monte, il Tratto 1 della condotta è definito a valle della camera valvole e del relativo blocco di ancoraggio (1.805 m s.l.m.), fino al sottopasso della strada comunale che porta in località St. Moritz (1.615 m s.l.m.). Questo tratto è caratterizzato da coltura a bosco.

Il terreno presenta mediamente una forte pendenza, con valore massimo di circa 65%.

La condotta esistente è stata posta in questo tratto realizzando una trincea nel terreno esistente, visibile anche da fondovalle.

In questo tratto, che presenta una lunghezza di circa 400 m, è previsto di sostituire la condotta sullo stesso tracciato, senza ricoprimento, in quanto non risulta tecnicamente ed economicamente fattibile.

La nuova tubazione sarà del tipo in acciaio saldato, posata su selle e vincolata nei principali vertici planoaltimetrici.

3.4.1.2. Tratto 2

Il Tratto 2 è il tratto di condotta compreso tra il sottopassaggio della strada comunale di St. Moritz fino a valle del maso Tumpf (indicativamente tra le quote 1.615 m s.l.m. e 1.460 m s.l.m.), per uno sviluppo totale della nuova condotta di circa 250 m. Da qui il percorso della nuova condotta sarà parallelo al tracciato esistente (distanza dall'asse della condotta attuale pari a 6,0 m) e completamente interrato.

Questo tratto di percorso corre lungo prati coltivati

È previsto di scavare delle trincee lunghe al massimo 25 m per la posa e saldature delle virole.

La nuova tubazione sarà del tipo in acciaio saldato, posata su selle e vincolata nei principali vertici planoaltimetrici.

Una volta che la nuova condotta sarà messa in servizio, la condotta esistente, con le selle ed i blocchi, verrà completamente demolita e l'attuale trincea verrà ripristinata.

3.4.1.3. Tratto 3

Il tratto 3, parte a monte del maso Schwien, in corrispondenza dell'area boschiva e termina presso la cabinovia Schwemmalm a monte della pista da sci per i bambini, per una lunghezza complessiva di circa 600 m.

Anche in questo tratto si trovano sia affioramenti rocciosi che tratti lungo i prati coltivati.

Inoltre, anche in alcuni punti di questo tratto si raggiunge la massima pendenza pari al 65%.

Analogamente al tratto precedente, la nuova condotta verrà posata su un percorso parallelo distante circa 6,0 m dall'asse della condotta attuale, in trincea che verrà successivamente ricoperta.

Presso il maso Schwien sarà necessario prevedere un nuovo sottopasso stradale per la nuova condotta.

Per realizzare l'attraversamento sarà necessario modificare temporaneamente la viabilità.

Nel percorso compreso tra le quote 1.290 m s.l.m. e 1.170 m s.l.m. la condotta esistente corre lungo un terreno con diversi affioramenti rocciosi, in parte in trincea ed in parte in elevazione.

Il terreno è coltivato a bosco, ma dopo l'uragano Vaia del 2018 non sono rimasti alberi, per cui risulta spoglio. Questa porzione rappresenta il tratto più complicato dal punto di vista dell'esecuzione dei lavori per via della pendenza e delle condizioni del terreno.

Al termine dei lavori, a margine della messa in servizio della nuova condotta, la vecchia tubazione e le selle verranno demolite ed il terreno verrà ripianato, senza che rimanga traccia né della vecchia né della nuova condotta.

3.4.1.4. Tratto 4

Il quarto ed ultimo tratto, lungo poche decine di metri ricongiunge la nuova condotta forzata su tratto parallelo alla nuova condotta posata su stesso tracciato esistente. Analogamente a quanto scritto per il tratto 1, i lavori di sostituzione di questo tratto potranno avvenire solo con l'impianto fuori servizio e condotta vuota.

Il terreno in leggera pendenza si trova presso la stazione di valle della cabinovia ed è coltivato a prato.

Attualmente si trova al di sotto del piano campagna l'ultimo blocco di ancoraggio della condotta esistente ed un cunicolo interrato a protezione della condotta che conduce direttamente verso la centrale ed il collettore di distribuzione.

La nuova tubazione sarà del tipo in acciaio saldato, posata su selle e vincolata nei principali vertici planoaltimetrici.

3.4.2. Attraversamenti

3.4.2.1. Attraversamento pista a quota 1.700 m s.l.m.

Nel tratto 1, a quota 1700 m s.l.m. si trova un ponticello in cls collegato ad una vecchia pista di cantiere, ancora parzialmente utilizzata dai proprietari dei terreni.

Il manufatto è in pessime condizioni e dovrà comunque essere demolito per permettere la posa della nuova condotta sulla stessa sede.

Il manufatto verrà sostituito con uno nuovo a termine dei lavori.

3.4.2.2. Kuppelwieser Loach

L'attraversamento presso la strada forestale Kuppelwieser Loach rappresenta l'intervento più complesso dal punto di vista di gestione della stabilità del versante, per la presenza di un deposito di materiale da scavo lungo entrambi i fianchi della condotta risalente all'epoca della costruzione dell'impianto.

Nel 2017 sono stati rifatti la strada forestale e congiuntamente il ponte che sovrappassa la condotta, impiegando massi ciclopici, terre armate e gabbioni per trattenere il materiale superficiale e stabilizzare il versante.

Prioritariamente, occorrerà quindi detensionare il versante in sinistra orografica della condotta con la rimozione del materiale sciolto.

Alla fine dei lavori di posa della nuova condotta e della rimozione della condotta esistente, verranno demolite le strutture provvisorie in cls e verrà riprofilata la strada abbassando la livelletta, in quanto non sarà più presente la condotta.

Le scarpate di sostegno a valle della strada verranno ripristinate con terra armate così come in origine

3.4.2.3. Schwemmalm-weg presso il maso schwien

Al fine di consentire il transito dei mezzi sulla strada Schwemmalm Weg presso il maso Schwien, verrà realizzata una deviazione temporanea a monte del ponte esistente tramite una soletta provvisoria di cls appoggiata sul muro esistente (sia in cls che in ciclopico) opportunamente adattati.

Al fine di stabilizzare il fronte di scavo a monte della strada esistente sarà necessario posizionare una paratia di micropali in senso ortogonale all'asse della condotta, che successivamente verrà in parte demolita per posare le virole.

Una volta posata e coperta la condotta sotto il sedime stradale esistente, verrà ripristinata la viabilità originaria e demolita la piastra di cls per permettere lo scavo e la posa delle successive virole.

3.5 Aspetti legati alle attività di cantiere

Stante il difficile accesso con mezzi al tracciato della condotta forzata, la cantierizzazione dell'opera è stata basata sull'impiego di teleferiche provvisorie per il trasporto di materiali (da aree raggiungibili mediante viabilità esistente) nell'area di intervento e sulla realizzazione di una pista locale per la movimentazione dei mezzi lungo il tracciato della tubazione.

In termini di cantieristica si è reso necessario lo studio di soluzioni tecniche quali:

- l'impiego di una teleferica per l'approvvigionamento del cantiere;
- la realizzazione di una pista per l'accesso all'area di cantiere in località S. Moritz;
- una logistica di cantiere tale da renderlo il più possibile autonomo al fine di limitare gli spostamenti di materiali lungo la viabilità locale, condivisa con i mezzi a servizio di un'attività di estrazione di materiale lapideo.

Per le scelte progettuali si è fatto riferimento, in particolare, alla fornitura delle virole della tubazione in lunghezze tali da risultare compatibili, in termini di peso, con le modalità di trasporto in quota; all'impiego diffuso di materiali reperibili nell'ambito del cantiere o recuperabili dalle operazioni di scavo e demolizione al fine di limitarne l'approvvigionamento dall'esterno.

3.5.1. Localizzazione e descrizione delle aree di cantiere

Dal punto di vista logistico le aree e gli equipaggiamenti di cantiere previsti assolveranno alle seguenti funzioni:

- aree in prossimità della centrale di Santa Valburga: servono come spazi per le baracche di cantiere e come depositi temporanei di materiali (virole ed eventuali volumi di scavo da riutilizzare successivamente per i ricoprimenti laddove non è possibile depositarli temporaneamente lungo il tracciato della nuova condotta) e per l'officina temporanea di preparazione delle virole.
- area di deposito/carico di materiale presso la "Kuppelwieser Loach": all'altezza del ponte di sovrappasso della condotta, è prevista un'area (dovrà essere opportunamente allargata) di carico delle virole (trasportate con automezzo dal deposito in riva al lago) per i cantieri nei tratti 1, 2 e 3.

Per agevolare le operazioni di scavo e messa in opera della tubazione è prevista la disponibilità di un'area parallela alla stessa, per l'operatività dei mezzi.

Nel fondovalle sono localizzate le aree di stoccaggio e deposito, che dovranno essere predisposte prima dell'inizio dei lavori di fornitura e posa delle tubazioni.

Il cantiere basso rappresenta il punto di collegamento tra la viabilità esterna e la partenza della teleferica temporanea che consente il trasporto dei materiali lungo il tracciato di intervento, nonché il posizionamento e la messa in opera delle singole tubazioni (virole) costituenti la condotta forzata.

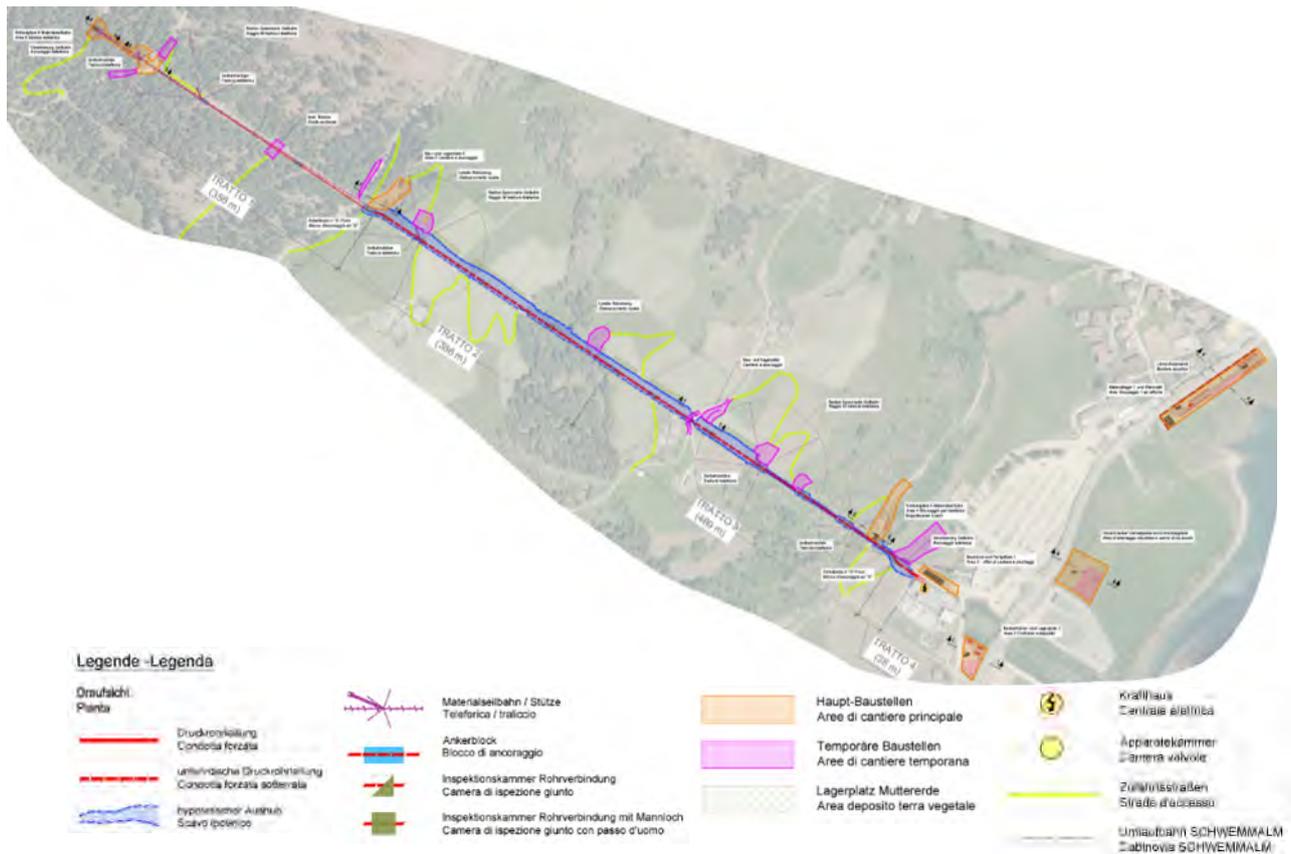


Figura 7: Planimetria con localizzazione delle aree di cantiere.

Il cantiere presenta limitazioni di accesso legate alla morfologia locale e soprattutto alla presenza della cabinovia Schwemmalm, che vincola la posizione del caricamento delle virole a monte dell'incrocio con la linea aerea.

Ciononostante, il sistema di trasporto e logistica è stato concepito per trasportare virole fino a 12,0 m di lunghezza al fine di ridurre i tempi di posa e saldature delle virole (normalmente di lunghezza 6,0-8,0 m).

Sono state individuate le seguenti aree.

Una prima area (Area 1) per il deposito delle virole e per alloggiare il capannone di officina per la preparazione delle stesse (saldature, cianfrinature etc.): è localizzata presso la sponda orografica sinistra del lago di

Zoccolo, 500 m a NE della centrale, su un terreno di proprietà di Alperia Greenpower Srl coltivato a prato in leggera pendenza verso il lago.

Una seconda area (Area 2), nello spazio di risulta tra l'edificio centrale e la SP9, proprietà del Demanio acque ed in concessione al comune di Ultimo, potrebbe essere utilizzata come deposito temporaneo di materiale di risulta e per baracche di cantiere.

Per le baracche, gli uffici di cantiere ed il parcheggio degli automezzi è stata individuata invece l'Area 3, situata tra la stazione di valle della cabinovia e l'edificio centrale.

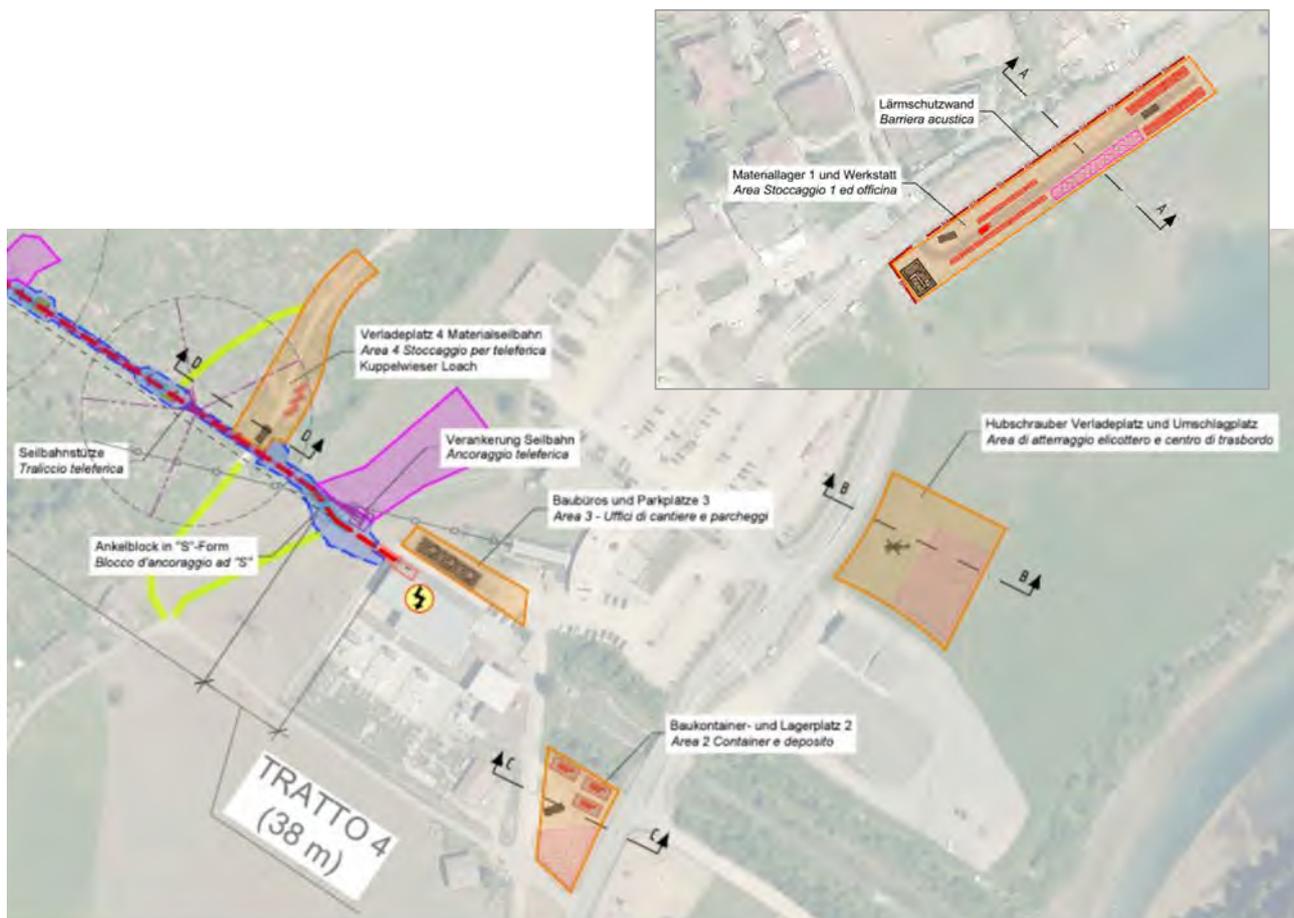


Figura 8: Area di deposito lungo la SP9 e presso la centrale di Santa Valburga.

L'Area 4 insiste invece sulla Kuppelwieser Loach, una strada forestale utilizzata per la coltura boschiva del terreno che attraversa, risistemata negli ultimi anni anche per il trasporto degli alberi caduti nel 2018 a seguito dell'uragano Vaia; l'utilizzo del sito è finalizzato al trasporto e al carico delle virole provenienti dall'Area 1.

Un'ulteriore zona, sul prato nelle vicinanze dell'area di atterraggio per il parapendio, potrebbe essere utilizzata in fase di allestimento della teleferica provvisoria per il trasporto dei piloni e del resto del materiale necessario.

A monte invece del tratto 3, nelle immediate vicinanze del ponte di sorpasso della condotta sulla strada comunale St. Moritz, è stata individuata un'altra area (Area 5) che potrebbe essere utilizzata come deposito di materiali da costruzione utili alla realizzazione delle camere giunti e dei blocchi di ancoraggio.

Per la predisposizione dell'Area 6, prevista per la realizzazione della stazione di monte della teleferica provvisoria, si renderà necessario, con ogni probabilità, l'abbattimento di alcune piante per permettere il posizionamento dei piloni e del blocco di ancoraggio con motrice.

Quest'area boschiva si trova tra la camera valvole ed il pozzo piezometrico.

Lungo il tracciato della condotta sono indicate ulteriori aree di cantiere, dette temporanee ed impiegate unicamente durante le singole fasi di lavoro relative al tratto interessato, atte al deposito di materiale di risulta.

3.5.2. Viabilità di cantiere

Per la viabilità di cantiere si è studiato un sistema che utilizzerà le strade e le piste esistenti, senza creare ulteriori, nuovi, tracciati. L'impiego di una teleferica riduce la maggior parte della movimentazione del materiale lungo l'asse della condotta.

Accanto alla condotta, nei tratti coltivati a prato e boschivi (Tratto 2 e Tratto 3) sarà realizzata una pista laterale per la movimentazione dei mezzi di scavo.

Nei tratti rocciosi ed in forte pendenza a valle del maso Schwien e fino al Kuppelwieser Loach (Tratto 3) così come nel Tratto 1, non è possibile realizzare una pista: per questo motivo sarà prevalente l'utilizzo di un escavatore tipo ragno.

Per il trasporto delle virole, come accennato in precedenza, si utilizzerà la strada provinciale e le strade asfaltate esistenti fino all'area di carico Kuppelwieser Loach e da lì caricate sulla teleferica. Per raggiungere le località dei masi Tumpf e Schwien si utilizzeranno le relative strade comunali esistenti.

Nel Tratto 1 a valle della camera valvole a quota 1.700 m s.l.m. esiste un sentiero/pista, risalente all'epoca della costruzione dell'impianto e che intercetta la condotta con un ponticello.

In quel punto è previsto un passo d'uomo, per cui quella pista sarà da ripristinare: il suo rifacimento è previsto dall'incrocio della Schwemmalmer Weg con la SP 122 fino alla condotta a quota 1.700 m s.l.m.

Questa rappresenta l'unica pista dove è previsto un intervento di modifica e riprofilatura.

Per quanto riguarda le piste esistenti lungo i prati dei masi Schwien e Tumpf, non è previsto alcun intervento, e NON rappresentano vie principali per la logistica di cantiere.

Si prevede che in caso di necessità da parte delle ditte esecutrici possano comunque essere percorse da piccoli automezzi (p. es. trasporto attrezzature di lavoro).

3.5.3. Tempi di realizzazione delle opere

Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori per sommi capi, rimandando per i dettagli all'allegato specifico.

L'inizio dei lavori è previsto nell'ottobre 2024 ed il termine a novembre 2027.

CRONOPROGRAMMA SOSTITUZIONE CONDOTTA FORZATA Santa VALBURGA		
FASE	Lavori previsti	PERIODO
FASE 0	Lavori di disgiungimento e alleggerimento del versante presso il sottopassaggio della strada Kuppelwieser Loach	ottobre-novembre 2024
FASE 1	Lavori preliminari aree stoccaggio fondovalle e accantieramento Montaggio e collaudo teleferica Posa preventiva micropali per attraversamenti stradali Preparazione piazzola di carico Kuppelwieser Loach	marzo-giugno 2025
FASE 2	Scavo e posa condotta forzata Tratto 3 Preparazione pista e pulizia pendio Tratto 4 Risanamento selle Tratto 4	giugno-novembre 2025
PAUSA INVERNALE dicembre 2025-febbraio 2026		
FASE 3	Scavo e posa condotta forzata Tratto 1 e Tratto 4	marzo-settembre 2026
PAUSA INVERNALE dicembre 2026-febbraio 2027		
FASE 3	Scavo e posa condotta forzata Tratto 4	marzo-aprile 2027
FASE 4	Collaudo e messa in servizio nuova condotta forzata	maggio 2027
FASE 5	Demolizione vecchia condotta forzata Ripristini definitivi Rimozione teleferica	giugno-novembre 2027

Tabella 1: Cronoprogramma degli interventi previsti

3.6 Soluzioni tecniche prescelte per minimizzare le fonti di impatto

In termini di cantieristica si è reso necessario lo studio di soluzioni tecniche quali:

- l'impiego di una teleferica provvisoria di cantiere durante l'arco delle lavorazioni;
- l'utilizzo di alcune aree a fondovalle nei dintorni della centrale per la localizzazione delle baracche di cantiere e per il deposito di materiale, in particolare delle virole, e per l'officina di preparazione meccanica;
- una logistica di cantiere tale da renderlo il più possibile autonomo al fine di limitare gli spostamenti di materiali lungo la viabilità locale, utilizzando le vie esistenti.

Per le scelte progettuali si è fatto riferimento in particolare:

- alla fornitura delle virole della tubazione tali da risultare compatibili, in termini di peso e di lunghezza, con le modalità di trasporto e montaggio previste;
- all'impiego diffuso di materiali reperibili nell'ambito del cantiere o recuperabili dalle operazioni di scavo e demolizione al fine di limitarne l'approvvigionamento dall'esterno.

3.7 Interazione con altri progetti e attività esistenti e/o approvati

Allo stato attuale non risultano progetti in fase di autorizzazione nelle aree interessate dalle opere.

Tuttavia, poiché la viabilità di accesso alla val d'Ultimo è costituita da un'unica arteria stradale, costituita dalla S.P. n. 9, si segnala che nel Comune di San Pancrazio sono attualmente in corso i lavori di sostituzione della condotta forzata dell'omonimo impianto, nonché lavori di risanamento del ponte di Castel d'Ultimo (ponte 15 della SP 9 della Val d'Ultimo).

Per i primi è prevista l'ultimazione entro maggio 2025, mentre i lavori di adeguamento del ponte saranno ultimati entro l'autunno 2024.

4. ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE ALLA LEGISLAZIONE, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI IN CAMPO AMBIENTALE E PAESISTICO

Questo capitolo viene elaborato con l'obiettivo di fornire sia le indicazioni derivanti dagli atti di pianificazione e programmazione a carattere generale e locale con cui le opere si pongono in relazione, sia gli elementi conoscitivi delle diverse normative relative agli aspetti di salvaguardia ambientale nel cui campo di applicazione rientrano gli interventi.

In tal senso è stato fatto riferimento alle indicazioni degli strumenti di pianificazione di carattere provinciale, sovracomunale e comunale ed alla normativa nazionale e comunitaria per quanto riguarda i vincoli di tutela ambientale e paesistica vigenti sul territorio.

4.1 Pianificazione e programmazione territoriale

Per quanto riguarda la pianificazione territoriale e urbanistica sono stati considerati i seguenti strumenti che disciplinano gli interventi sul territorio di interesse:

- Piano Paesaggistico
- Piano Urbanistico Comunale
- Piano delle Zone di Pericolo

La Legge provinciale n. 9/2018 "Territorio e paesaggio" disciplina la tutela e la valorizzazione del paesaggio, il governo del territorio e il contenimento del consumo del suolo.

È stata approvata dal Consiglio provinciale il 10 luglio 2018 ed è entrata in vigore il 1° luglio 2020, abrogando la precedente L.P. 16/1970.

La presente legge persegue, tra le altre, le finalità di garantire una pianificazione territoriale funzionale allo sviluppo sociale ed economico sostenibile del territorio urbano e rurale, e la tutela e la valorizzazione del paesaggio e delle risorse territoriali naturali.

Sulla base di quanto già stabilito nella precedente L.P. 16/1970, la legge 9/2018 al Titolo II, art. 11, 12, 13, definisce le categorie di beni oggetto di tutela paesaggistica.

Mentre il piano comunale per il territorio e il paesaggio si occupa essenzialmente dello sviluppo insediativo, il piano paesaggistico si riferisce prevalentemente ai paesaggi aperti.

Il suolo naturale è tutelato per esigenze paesaggistiche, per la salvaguardia della salute, per l'equilibrio ambientale, per la tutela degli ecosistemi naturali nonché per la produzione agricola.

La pianificazione paesaggistica definisce, delimita e disciplina le categorie di destinazione delle superfici naturali e agricole per le finalità di cui al paragrafo precedente.

Le principali categorie di destinazione ai sensi dell'art.13 della Legge Provinciale 9/2018 sono riferite al verde agricolo, ai boschi, ai prati e pascoli alberati, al pascolo e verde alpino, alle zone rocciose e ai ghiacciai, alle acque.

4.1.1. Il Piano Paesaggistico

Dal punto di vista paesaggistico, il Comune di Ultimo è dotato di apposito **Piano paesaggistico**, approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 630 del 22 aprile 2013.

La legge **definisce le categorie di tutela** per i beni di particolare pregio paesaggistico che possono essere sottoposti a vincolo con deliberazione della Giunta provinciale.

Nel piano paesaggistico vengono inoltre introdotte disposizioni di tutela di carattere generale e specifiche regolamentazioni comunali.

I vincoli non vengono imposti da deliberazioni singole, ma ponendo sotto tutela una serie di aree e di oggetti tramite il piano paesaggistico di ciascun comune.

Si tratta delle seguenti aree:

- **monumenti naturali:** singoli beni naturali di particolare pregio sul piano scientifico, naturalistico, etnologico o tradizionale;
- **zone corografiche, suddivise in:**
 - **zone di rispetto: spazi aperti nelle vicinanze degli insediamenti**, che **devono rimanere inediticati**
 - **zone di tutela paesaggistica: aree di notevole bellezza paesaggistica**, costituite in genere da un **paesaggio rurale tradizionale**;
- **biotopi:** ambienti naturali e seminaturali, in parte anche creati o trasformati dall'uomo, che esplicano una **particolare funzione ecologica** sul paesaggio circostante;
- **parchi naturali e nazionali:** gestiti da un apposito ufficio provinciale;
- **parchi e giardini:** preziosi spazi verdi, presenti soprattutto in ambito urbano o nelle vicinanze di castelli e residenze.

Per quanto concerne le aree interessate dall'intervento in oggetto, il Piano le definisce secondo la caratterizzazione seguente:

- Siti paesaggistici protetti: siepi e gruppi di alberi (art. 4);
- Zona di verde agricolo (art. 10);
- Bosco (art. 11);

La figura seguente riporta lo stralcio cartografico tratto dal Geobrowser della Provincia Autonoma di Bolzano, relativo alle aree di tutela del Piano Paesaggistico interessate dall'intervento.

Si riporta anche una sintesi degli articoli delle Prescrizioni di Tutela ed Uso del Piano relativi alle aree interferite dalle attività inerenti la sostituzione della condotta forzata dell'impianto.

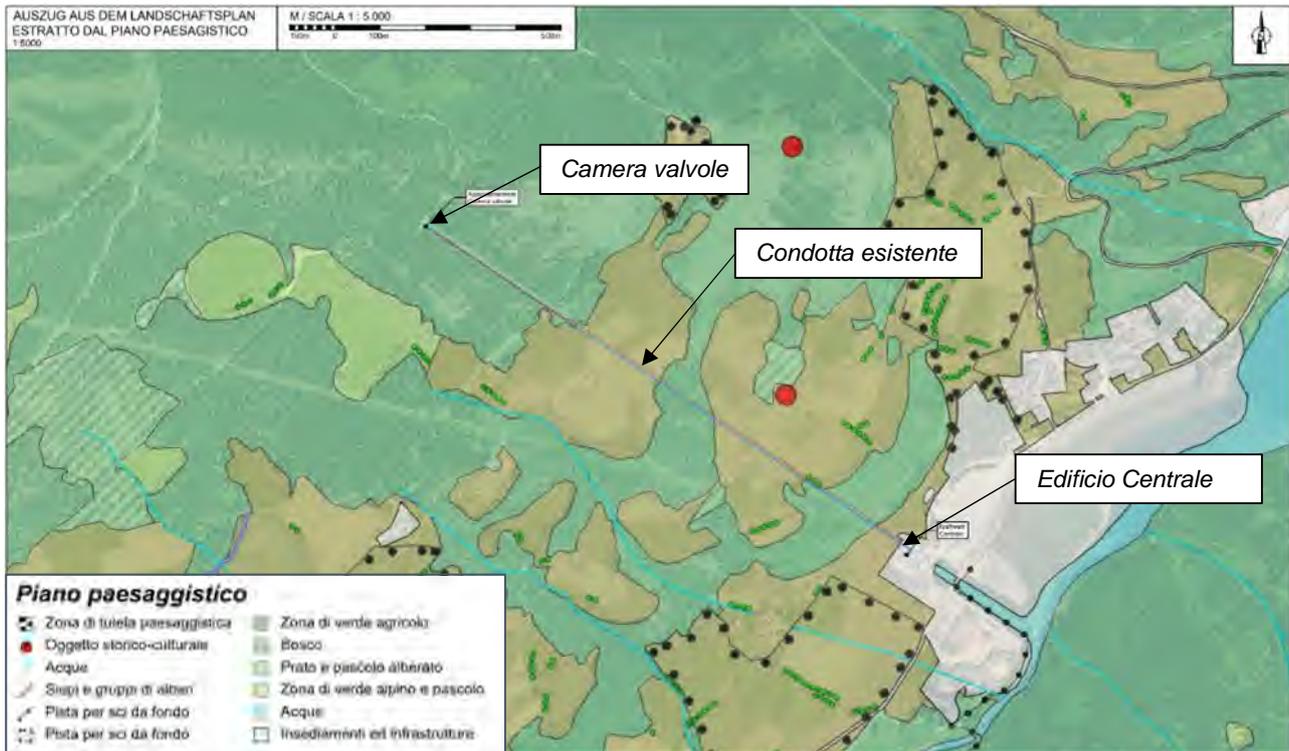


Figura 9: Estratto dal Piano Paesaggistico del Comune di Ultimo.

Art. 4 Siti paesaggistici protetti

I siti paesaggistici protetti, ovvero parti del territorio che concorrono ad assicurare la biodiversità e la varietà paesaggistica, nonché la stabilità o la permeabilità ecologica nella rete dei biotopi.

(2) Ai siti paesaggistici appartengono:

(...)

c) *Elementi strutturali paesaggistici:*

1) *I muri a secco, i percorsi storico-culturali, argini di pietrame, rogge e sentieri della roggia, siepi e gruppi di alberi, boschetti isolati e la vegetazione ripariale sono tutelati per la loro particolare importanza paesaggistica, ecologica e storico-culturale. La loro rimozione rispettivamente modifica è sottoposta ad autorizzazione paesaggistica da parte dell'Amministrazione provinciale, anche se nell'allegato grafico non sono determinati esplicitamente. Sono consentiti i lavori di manutenzione ordinaria.*

Art. 10 Verde agricolo

(1) *Questa zona comprende le parti del territorio destinate prevalentemente ad usi agricoli.*

(2) *Per questa zona valgono le disposizioni della legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9, nonché i relativi regolamenti di esecuzione.*

(3) *Valgono i seguenti indici:*

- a) *altezza massima degli edifici: 8 m;*
- b) *altezza massima degli edifici aziendali rurali: 10 m;*
- c) *distanza minima dal confine: 5 m;*
- d) *distanza minima tra gli edifici: 10 m*

(4) *Per le distanze dagli edifici sulla stessa proprietà valgono le disposizioni del Codice Civile.*

Art. 11 Bosco

- (1) Tale zona comprende le parti di territorio prevalentemente destinate alla silvicoltura.
- (2) Per questa zona valgono le disposizioni della legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9, nonché i relativi regolamenti di esecuzione.
- (3) È ammessa la costruzione di edifici necessari ed adibiti esclusivamente alla conduzione del fondo il quale deve avere una superficie continua di almeno 50 ha.
- (4) È consentita inoltre la realizzazione di posti di foraggiamento per la selvaggina e di appostamenti venatori fissi.
- (5) L'ampliamento di rifugi alpini è regolato dalle disposizioni della legge provinciale 7 giugno 1982, n. 22.
- (6) Valgono i seguenti indici:
- a) altezza massima degli edifici: 6,5 m;
 - b) distanza minima dal confine: 5 m;
 - c) distanza minima tra gli edifici: 10 m.

4.1.2. Il Piano Urbanistico Comunale

Per quanto riguarda l'aspetto urbanistico il Comune di Ultimo è dotato di **Piano Urbanistico Comunale (PUC)**, approvato con D.P.G.P. 05 ottobre 2020, n. 18443.

Il Piano comunale è uno strumento di pianificazione per l'intero territorio comunale nel quale il Comune, tra le altre funzioni, individua le aree e le reti necessarie per le opere essenziali di urbanizzazione e ne disciplina l'uso, ed effettua la delimitazione e definisce la destinazione delle singole zone urbanistiche con la rispettiva disciplina di edificazione e d'uso, funzionale a un assetto complessivo e unitario o riferita a specifiche aree territoriali.

Per quanto concerne le aree interessate dall'intervento in oggetto, il Piano le definisce secondo la caratterizzazione seguente:

- Zona di verde agricolo (art. 2);
- Bosco (art. 3);
- Zona per la produzione di energia (art. 20).

È chiaro come in un sistema così interconnesso a livello pianificatorio, e appunto armonizzato, le indicazioni normative vadano ad integrarsi e sovrapporsi.

Il Piano comunale, quindi, riporta sostanzialmente gli stessi elementi del piano paesaggistico, in quanto le opere e gli interventi previsti interessano zone per lo più esterne agli insediamenti individuati nel Piano di Zonizzazione comunale, che specifica le destinazioni urbanistiche.

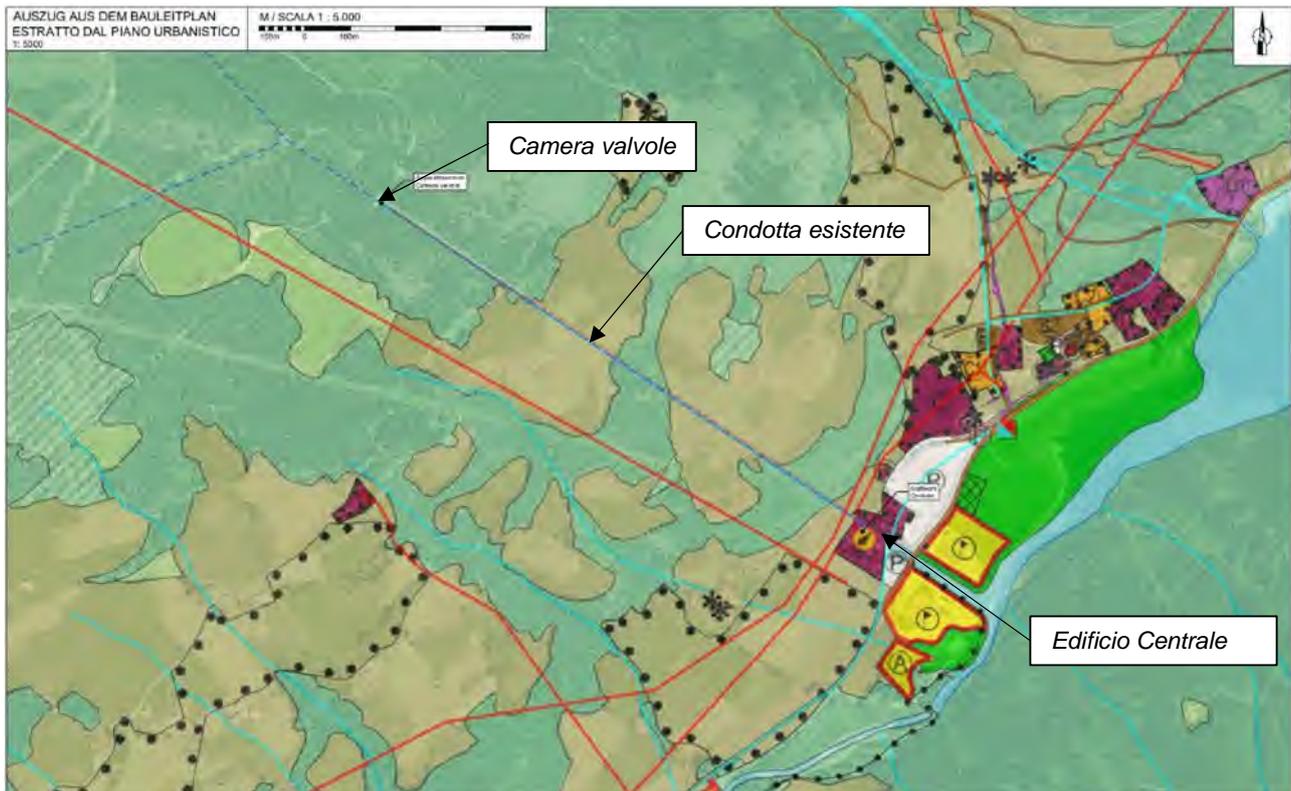
Il sito di centrale, in cui termina lo sviluppo della condotta forzata oggetto di sostituzione, ricade invece in una zona per la produzione di energia, così definita dall'art. 20 delle Norme di Attuazione del Piano.

Art. 20 Zona per la produzione di energia

Questa zona comprende le aree destinate come zona per insediamenti produttivi con la specifica destinazione d'uso per impianti per la produzione di energia termica ed elettrica.

(...).

Cubatura massima ammissibile: 4.825 m³.



Piano Urbanistico Comunale

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Acquedotto Condotta forzata Fognatura Linea ad alta tensione Centrale elettrica Cabina primaria Edificio sottoposto a tutela monumentale Zona di rispetto per le belle arti Zona di tutela paesaggistica Piano d'altuazione Zona di iniziativa privata Parcheggio pubblico Strada provinciale Strada comunale tipo B Strada comunale tipo C Parcheggio pubblico Pista per sci da fondo Pista per sci da fondo Zona di verde pubblico Parco giochi per bambini | <ul style="list-style-type: none"> Zona residenziale B1 - Zona di completamento Zona residenziale B2 - Zona di completamento Zona residenziale C1 - Zona di espansione Zona residenziale C2 - Zona di espansione Zona per insediamenti produttivi D2 Zona per impianti turistici alloggiativi Zona per impianti turistici ristorativi Zona per impianti turistici - Campeggio Zona per infrastrutture negli ambiti sciistici Zona per la produzione di energia Zona per attrezzature collettive - Amministrazione e servizi pubblici Zona per attrezzature collettive - Istruzione Zona per attrezzature collettive - Impianti sportivi Zona residenziale B1 - Zona di completamento Zona residenziale B2 - Zona di completamento | <ul style="list-style-type: none"> Zona residenziale C1 - Zona di espansione Zona residenziale C2 - Zona di espansione Zona per insediamenti produttivi D2 Zona per impianti turistici alloggiativi Zona per impianti turistici ristorativi Zona per impianti turistici - Campeggio Zona per infrastrutture negli ambiti sciistici Zona per la produzione di energia Zona per attrezzature collettive - Amministrazione e servizi pubblici Zona per attrezzature collettive - Istruzione Zona per attrezzature collettive - Impianti sportivi Acque Zona di verde agricolo Bosco Prato e pascolo alberato Zona di verde alpino e pascolo Acque |
|--|---|--|

Figura 10: Estratto dal Piano Urbanistico del Comune di Ultimo

4.1.3. Il Piano delle Zone di Pericolo

In Alto Adige le superfici edificabili sono molto ridotte e spesso minacciate da alluvioni, frane e valanghe. La pianificazione territoriale e l'attività edilizia devono quindi procedere nel rispetto dei fenomeni naturali, così da contribuire alla riduzione del rischio idrogeologico.

Sulla base di questo principio la Provincia di Bolzano ha previsto nel 2007 che i Comuni elaborino dei **Piani delle Zone di Pericolo (PZP)**.

Questo strumento di pianificazione individua le aree soggette ai pericoli idrogeologici che incombono su insediamenti e infrastrutture, individuandone l'entità e l'estensione geografica.

Il PZP è obbligatorio e prevale sugli strumenti urbanistici comunali, che devono pertanto rispettarne le prescrizioni.

Alle zone di pericolo si applicano infatti le norme di uso del suolo contenute in un apposito Regolamento di esecuzione.

Il PZP è inoltre un fondamentale strumento per la programmazione degli interventi di sistemazione contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo della consapevolezza dei cittadini rispetto ai pericoli naturali.

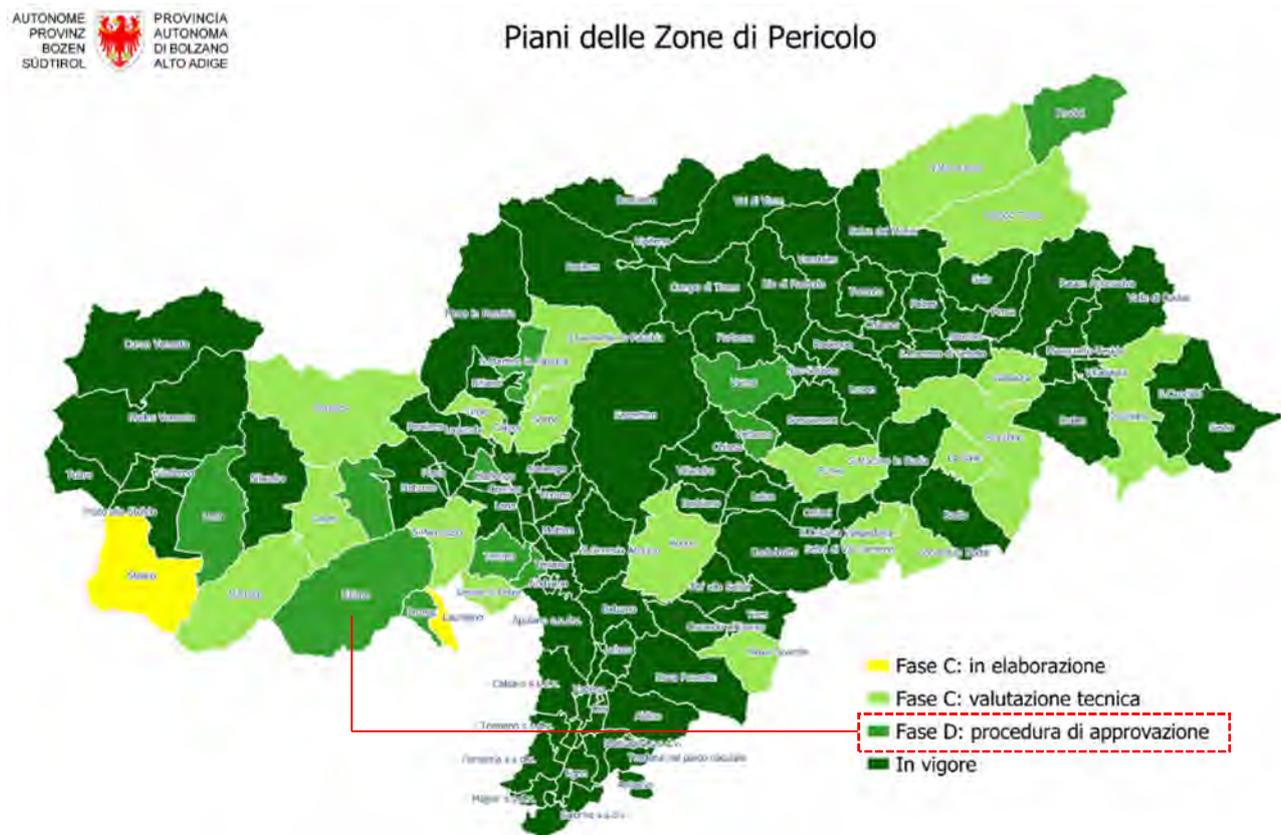


Figura 11: Mappa della situazione attuale del processo di redazione dei PZP nei Comuni altoatesini.

La Figura 11 riporta la sintesi grafica dell'attuazione dei Piani: come riscontrabile dall'immagine, il Comune di Ultimo è ancora nella fase D, ovvero nella procedura di approvazione, per cui non è disponibile.

4.1.4. Risultati dell'analisi della pianificazione vigente

Come verificato nell'ambito dell'analisi operata ai punti precedenti, gli interventi previsti non sono in contrasto con le prescrizioni normative delle zone interessate.

Il Piano Paesaggistico del Comune evidenzia, infatti, alcune misure di tutela che vengono rispettate o in alternativa non sono attinenti alle nuove attività in progetto.

L'intero territorio comunale viene definito come zona di interesse paesaggistico, escluse le zone edificate ai sensi dell'articolo 47, lettera e, della legge provinciale n. 9/2018.

Sono comprese, quindi, in tale categoria anche tutte le zone degli insediamenti e delle infrastrutture sprovviste di un piano di attuazione.

In generale, per garantire a queste superfici uno sviluppo sostenibile sono sufficienti gli strumenti urbanistici nonché la legislazione vigente in materia forestale.

Di particolare importanza è il verde agricolo.

Queste superfici con i caratteristici masi, edificati secondo tipiche tecniche di costruzione locali, sono una componente importante della tipologia paesaggistica esistente.

Rappresentano un paesaggio modificato per mano dell'uomo nel corso del tempo e sono espressione della tradizione storico-culturale della zona.

L'individuazione come zona di interesse paesaggistico persegue l'obiettivo di garantire (senza limitare) l'attività agricola, un inserimento armonioso delle costruzioni ammesse ed un loro adattamento alla struttura paesaggistica ed insediativa esistente.

Nella Val d'Ultimo i boschi coprono grandi parti del territorio comunale, estendendosi dal fondovalle lungo il rio Valsura fino al limite della vegetazione arborea.

L'utilizzo dei boschi è regolamentato dall'Ordinamento forestale e viene controllato dal corpo forestale; inoltre, le aree boschive situate in aree molto ripide assumono spesso unicamente una funzione protettiva.

In accordo con queste linee guida paesaggistiche, le nuove opere previste limiteranno al massimo, soprattutto in fase di cantiere, l'invasione nociva nei confronti di queste tipologie di zone di interesse paesaggistico.

Le piste di cantiere, per quanto possibile, saranno costituite da piste esistenti, mentre le aree di deposito sfrutteranno al massimo superfici già con un'impronta antropica o comunque di risulta e vicino alle strade, come ad esempio l'area presso Pracupola al margine ovest del lago di Zoccolo.

4.2 Vincoli ambientali e paesistici

Sotto l'aspetto della normativa ambientale e paesistica il territorio d'interesse è stato esaminato in considerazione dei principali vincoli derivanti dalla vigenza di leggi e regolamenti nazionali e regionali oltre che derivanti da direttive comunitarie.

4.2.1. Normativa di riferimento

Nello specifico sono stati considerati i vincoli derivanti dalla seguente normativa:

- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) tutelati dalla Direttiva Comunitaria 92/43CEE "Habitat";
- Zone di Protezione Speciale (ZPS) tutelate dalla Direttiva Comunitaria 79/104CEE "Uccelli".
- Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (vincolo per scopi idrogeologici);
- Decreto Legislativo del Governo n. 42 del 22 gennaio 2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- Legge provinciale del 10 luglio 2018, n. 9 Territorio e paesaggio, entrata in vigore nel luglio 2020, abrogando la precedente L.P. 16/1970.

4.2.2. Vincoli individuati sul territorio di interesse

Il territorio interessato dalle opere non è gravato dal vincolo relativo alle aree Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS, biotopi): si segnala unicamente nelle vicinanze dell'areale vasto di progetto la perimetrazione del Parco Nazionale dello Stelvio, la quale tuttavia non risulta in alcun modo interferita dalle opere in progetto.



Figura 12: Localizzazione dell'intervento in progetto nel contesto delle aree Rete Natura 2000.

4.2.2.1. Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (vincolo idrogeologico)

Il vincolo di cui al R.D. 3267/23, che tutela l'originaria destinazione d'uso del suolo, in particolare modo le zone boscate ai fini della prevenzione delle cause del dissesto idrogeologico, interessa quasi interamente l'area interferita tutto il territorio comunale: la zona d'intervento è interamente gravata dal vincolo, ad eccezione della porzione di territorio nei pressi della centrale di produzione (cfr. Figura 13).

Gli interventi ricadenti nelle aree di vincolo idrogeologico sono disciplinati dalla legge provinciale 21 ottobre 1996, n. 21, denominata "Ordinamento forestale", nonché dal relativo Regolamento di cui alla DPGP 31 luglio 2000, n. 29, di cui si riportano nel seguito gli articoli di interesse per il presente progetto.

Decreto del Presidente della Giunta provinciale 31 luglio 2000, n. 29

TITOLO I

VINCOLO IDROGEOLOGICO-FORESTALE

Art. 1 (Soggezione a vincolo idrogeologico-forestale permanente)

(1) La soggezione al vincolo permanente per scopi idrogeologico-forestali, in seguito denominato "vincolo", di cui all'articolo 3 della legge provinciale 21 ottobre 1996, n. 21, in seguito denominata "Ordinamento forestale", avviene su iniziativa della Ripartizione provinciale foreste, ...

Capo I

Trasformazione del bosco in altre forme di utilizzazione e movimenti di terreno

Art. 4 (Bosco)

(1) Ai fini dell'applicazione dell'Ordinamento forestale la presenza del bosco e la sua delimitazione vengono determinate dall'autorità forestale sulla base della copertura reale del suolo.

(...)

Art. 6 (Movimenti di terreno e materiale)

(1) Salvo che per gli interventi di modesta entità di cui all'articolo 6, comma 3 dell'Ordinamento forestale, esenti da qualsiasi autorizzazione, chiunque intenda eseguire lavori di scavo o di deposito non diretti al cambio di coltura ai sensi dell'articolo 5 dell'Ordinamento forestale, deve presentare domanda documentata al comune.

(2) Il comune, anche in collaborazione con l'autorità forestale, verifica se i lavori riguardano terreni vincolati ed esamina la documentazione prescritta dalle disposizioni provinciali o comunali a seconda della categoria di lavoro. Accertata la regolarità della documentazione il comune, nel caso di procedura di autorizzazione semplificata per lavori che comportano interventi di lieve entità nel paesaggio, rilascia il relativo provvedimento nel rispetto della normativa vigente; nel caso di procedura di approvazione cumulativa e di procedura di valutazione di impatto ambientale, trasmette nel rispetto della normativa vigente la domanda con la documentazione completa e l'indicazione della sussistenza del vincolo all'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e la tutela del lavoro;

negli altri casi trasmette la domanda con la documentazione completa all'ispettorato forestale.

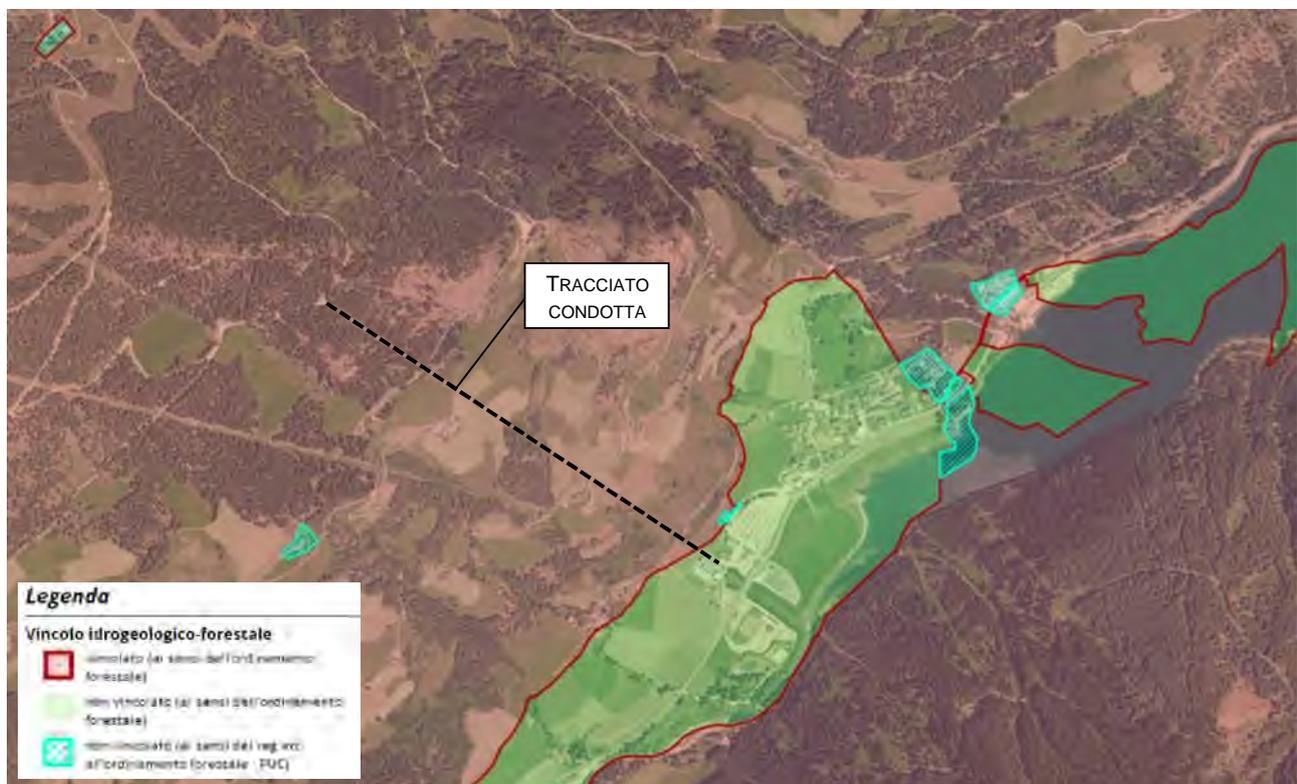


Figura 13: Vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23.

4.2.2.2.D.Lgs. 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio sottopone a tutela "... in ragione del loro interesse paesaggistico" particolari ambiti territoriali; si tratta dei seguenti territori o beni, recepiti e elencati all'articolo 1/bis della legge provinciale "Tutela del Paesaggio", del 25 luglio 1970, n. 16:

- I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente i 1600 metri sul livello del mare;
- i parchi nazionali, i parchi naturali e le riserve naturali;
- i territori coperti da foreste e da boschi;
- le zone umide;
- le zone di interesse archeologico.

Con riferimento a tali categorie, la vigenza del vincolo di legge nell'area di intervento è stata individuata nella presenza di:

- *le montagne per la parte eccedente i 1600 metri sul livello del mare* (porzione superiore della condotta);
- *i territori coperti da foreste e da boschi* (maggior parte del tracciato della condotta lungo il versante boscato);

La legge provinciale 16/1970 **definisce inoltre altre categorie per la tutela** di beni di particolare pregio paesaggistico - cartografate e normate dai Piani Paesaggistici - che possono essere sottoposte a vincolo con deliberazione della Giunta provinciale. Si rimanda per tali vincoli al par. 4.1.1 del presente documento.

Per gli interventi ricadenti nelle aree sottoposte a vincolo ai sensi del D.Lgs. 42/2004, la procedura autorizzativa prevede la presentazione della "*Relazione paesaggistica*" ai fini della valutazione della compatibilità paesaggistica delle opere (cfr. elaborato F.2.1).

4.2.2.3. Legge provinciale 27 ottobre 1997, n. 15 – Divieto di sorvolo

La legge provinciale 15/97, disciplina le attività di volo a motore ai fini della tutela ambientale; in particolare l'art. 1 individua i seguenti ambiti di applicazione:

(1) *Al fine di assicurare la tutela dell'ambiente naturale e la sua difesa anche dall'inquinamento acustico, sono vietati, nell'ambito dei parchi naturali e biotopi, individuati ai sensi della legge provinciale 25 luglio 1970, n. 16, e successive modifiche, nonché nell'ambito di piani paesaggistici intercomunali il decollo, l'atterraggio ed il sorvolo di aeromobili a motore a quote inferiori a metri 500 dal suolo.*

(2) *Analoghi divieti vigono in zone ove il vincolo paesaggistico prevede espressamente tali divieti nonché in tutte le zone site ad altitudine superiore a 1600 metri sul livello del mare.*

(3) Nel territorio della provincia di Bolzano ricompreso nel Parco Nazionale dello Stelvio vigono i divieti di volo previsti dalla legge quadro sulle aree protette 6 dicembre 1991, n. 394.

Come indicato in Figura 14, la zona di intervento interessa (in parte) l'area di divieto oltre i 1600 m di quota. Nell'area sono segnalati ostacoli lineari corrispondenti alla presenza di cavi della rete elettrica.

La Giunta provinciale con Regolamento del 2015 ha definito all'art. 2 quali casi e servizi di lavoro aereo e di trasporto aereo di persone possono essere effettuati in deroga ai divieti.

Art. 2 (Tipi di volo)

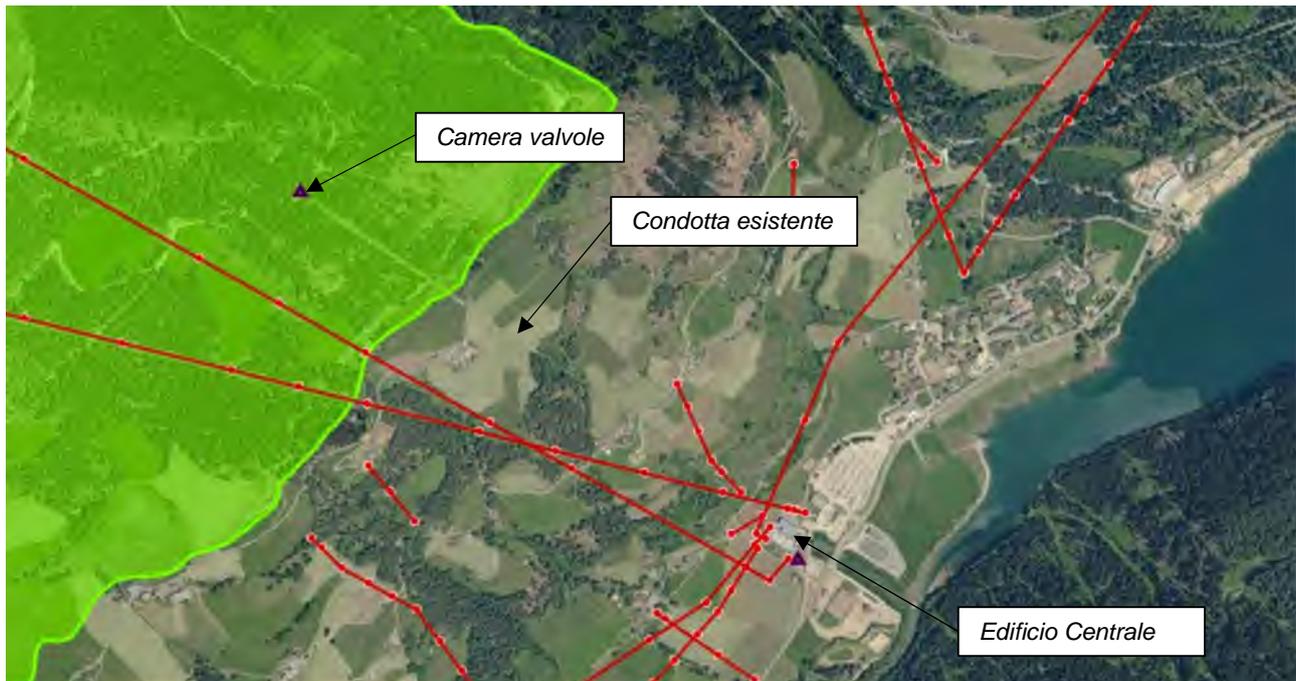
(1) Possono essere effettuati:

- voli aventi finalità scientifiche, di ricerca o di studio;
- voli aventi finalità protocollari, se l'impiego dell'aeromobile è indispensabile;
- **voli destinati al trasporto di persone al fine di eseguire sopralluoghi nell'ambito di lavori di manutenzione di strutture tecniche e di lavori di costruzione autorizzati dagli enti competenti nonché al trasporto di persone e materiali al cantiere autorizzato, se l'impiego dell'aeromobile è indispensabile;**
- voli per riprese aeree a scopo giornalistico da parte di reti radiofoniche e televisive in occasione di grandi manifestazioni, anche a carattere sportivo, ovvero per riprese aeree per trasmissioni a carattere culturale (di interesse pubblico e turistico);
- voli con finalità di addestramento;
- voli per riprese cinematografiche di film a soggetto in cooperazione o con il sostegno della Provincia;
- voli di rifornimento per rifugi e baite.

(2) Sono istituiti corridoi di sorvolo che consentono il collegamento tra valli o località contigue. Tali corridoi sono individuati dalla Giunta provinciale, di norma in corrispondenza di tratti stradali già esistenti.

(3) I voli devono seguire il percorso più breve e avere la minima durata ed il minor impatto ambientale possibili.

(4) Non sono, in ogni caso, consentiti il decollo, l'atterraggio e il sorvolo di aeromobili a motore a quote inferiori a metri 500 dal suolo nell'ambito di biotopi tutelati di cui alla legge provinciale 25 luglio 1970, n. 16, e successive modifiche.



Legenda

-  Area sopra i 1600 metri
-  Traliccio trasmittente con altezza 1-15m
-  Traliccio trasmittente con altezza 16-25m
-  Traliccio trasmittente con altezza 26-60m
-  Traliccio trasmittente con altezza 61-100m
-  Traliccio trasmittente con altezza 101-150m
-  Traliccio trasmittente con dati tecnici non disponibili
-  Sostegno, Edificio, Altro
-  Ostacoli lineari

Figura 14: Ostacoli e zone di divieto al volo.

Con riferimento a quanto esplicitato all'art. 2, comma 1 del Regolamento Provinciale 2015, sarà possibile richiedere una deroga per effettuare i voli con elicottero previsti in fase di allestimento della teleferica provvisoria per il trasporto dei piloni e del resto del materiale necessario.

5. ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E SOCIO-ECONOMICI

Nell'ambito dei successivi paragrafi, le opere in progetto sono analizzate in relazione al contesto in cui si collocano, al fine di valutarne le interferenze con i fattori naturali ed antropici caratterizzanti il territorio e pertinenti con la tipologia degli interventi previsti e pertanto ritenuti significativi ai fini delle verifiche di compatibilità oggetto dello studio.

5.1 Acque superficiali

5.1.1. Caratterizzazione dello stato attuale

L'impianto idroelettrico di Santa Valburga come già detto, fa parte del gruppo di impianti di produzione localizzati nella Val d'Ultimo (BZ), dove sono presenti sei laghi artificiali che alimentano cinque centrali idroelettriche storiche: Fontana Bianca, S. Valburga, Pracomune, S. Pancrazio e Lana, oltre alla più recente centralina di recupero del DMV di Alborelo.

Le opere di adduzione e convogliamento delle acque nell'impianto di Santa Valburga sono costituite da una condotta di gronda che convoglia le acque della val Clapa e della valle del rio Montechiesa nell'invaso di Fontana Bianca, dal quale successivamente si immettono in una galleria di derivazione e, a seguire, in una condotta forzata, fino alla centrale in località Pracupola.

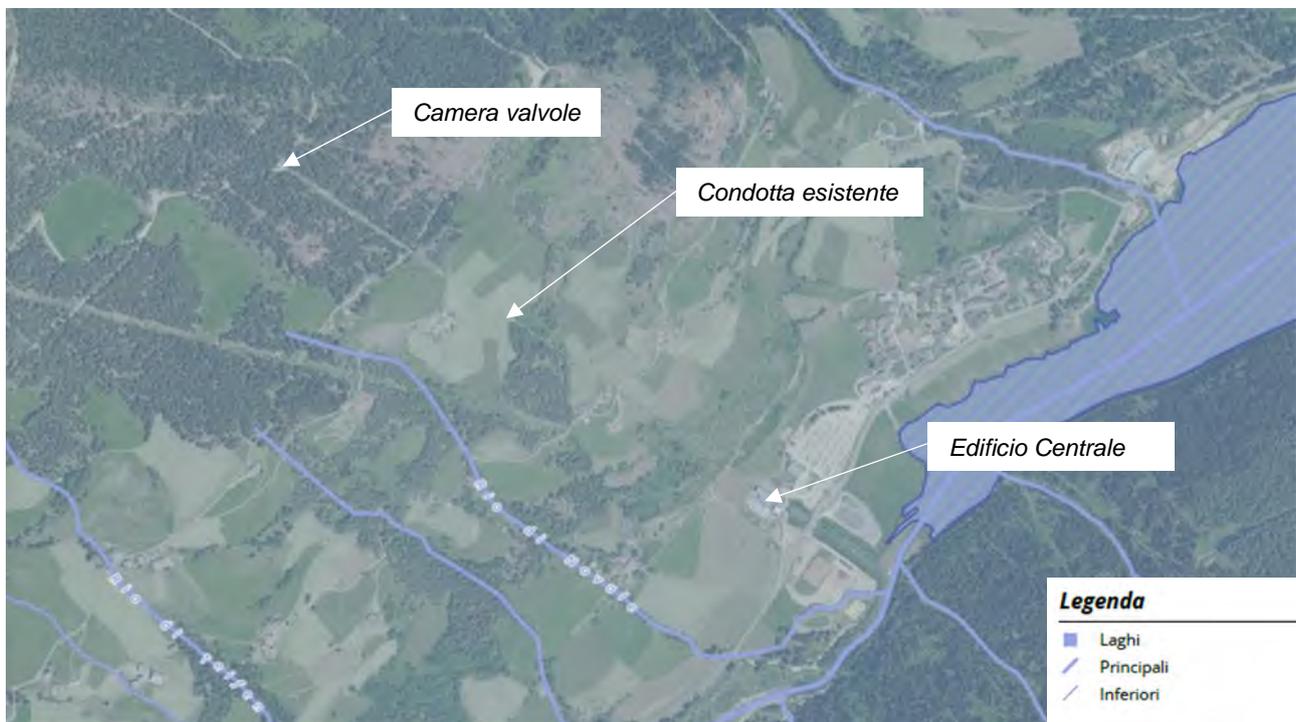


Figura 15: Idrografia del contesto di intervento.

5.1.2. Analisi della compatibilità dell'intervento in progetto

Il presente progetto non modifica l'attuale assetto delle acque superficiali della zona; non si registrano e prevedono interferenze con il reticolo idrografico né in fase di cantiere né in fase di esercizio dell'opera.

5.2 Vegetazione, fauna e ecosistemi

5.2.1. Caratterizzazione dello stato attuale

La condotta forzata dell'impianto di Santa Valburga si sviluppa sul versante solatio in orografica sinistra dell'incile del Lago di Zoccolo.

Si tratta di un pendio sul quale si alternano le ampie superfici prative coltivate dai masi Tumpf, Schwien e Stauder a isole di formazioni boschive residuali.

La fascia altimetrica interessata va dai 1150 m del fondovalle ai 1800 metri di quota della parte sommitale della condotta forzata; Il pendio è caratterizzato da roccia madre silicatica.

Per quanto riguarda le superfici prative, si tratta di prati a sfalcio compresi tra i 1150 ed i 1600 metri di quota, di buona produttività (2 tagli del fieno e in condizioni favorevoli un terzo autunnale) con pascolamento a termine stagione.

La gestione agricola di tali superfici può essere definita di carattere intensivo, con moderne pratiche agricole.

Per quanto riguarda le superfici boscate, trovandosi esse nelle prossimità di insediamenti abitativi sono state nel tempo influenzate dal pascolamento degli animali domestici e dalla raccolta di strame, subendo quindi alcune modifiche rispetto alle condizioni di naturalità.

Si possono identificare tre differenti complessi, partendo dal fondovalle, sintetizzati nel seguito.

5.2.1.1. Ambito superiore (complesso n.1)

La parte superiore della condotta forzata di Santa Valburga interessa una zona boscata ad una quota compresa tra i 1.600 ed i 1800 metri di quota. Viene quindi attraversato dalla condotta forzata un bosco della fascia subalpina. Il suolo è in genere un semipodsol con humus moder acido.

Nel complesso n. 1 riscontriamo la Pecceta subalpina silicatica a *Vaccinium vitis-idaea*.

Si tratta di una formazione boschiva caratterizzante del piano subalpino inferiore delle Alpi centrali, su versanti solatii con pendenze medie.

Rispetto alla più fresca Pecceta subalpina silicatica ad Homogyne con altre specie indicatrici di suoli freschi, la Pecceta subalpina silicatica a *Vaccinium vitis-idaea* vede una riduzione della presenza di mirtillo nero a favore del mirtillo rosso che, associato al brugo, presenta elevati gradi di copertura.

Tra le specie arboree che caratterizzano questa pecceta vi è l'abete rosso a cui si mescola il larice.

Vi è inoltre la presenza sporadica di pino silvestre e pino cembro, così come di qualche sorbo degli uccellatori e ontano verde. Il bosco ha incrementi moderati, con popolamenti radi, localmente aperti con struttura ad alberi a piccoli gruppi

Lo strato arbustivo è costituito principalmente da rinnovazione di abete rosso, con sporadica presenza di ginepro nano.

Lo strato erbaceo è povero di specie e si trovano aree senza vegetazione con un feltro di aghi. Sono comunque caratterizzanti per tale formazione boschiva le seguenti specie: *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*,

Avenella flexuosa, *Luzula luzuloides*, *Calluna vulgaris*, *Campanula barbata*, *Melampyrum sylvaticum*, *Dicranum scoparium*, *Laserpitium halleri*.

Il fattore limitante per l'affermazione della rinnovazione naturale è l'aridità. La funzione prevalente del bosco è quella protettiva, a difesa dalla caduta di massi.

5.2.1.2. Ambito intermedio (complesso n.2)

Si tratta di una fascia boscata compresa tra i 1380 e i 1470 metri di quota, che quindi ricade nella fascia superiore del piano montano.

Rispetto al complesso inferiore, essendo la pendenza meno accentuata (circa il 55%) e la quota un po' più elevata, il terreno risulta essere più fresco.

Come suolo si riscontra un suolo bruno podsolizzato mediamente profondo, con humus del tipo grezzo.

Nel complesso n. 2 riscontriamo la Pecceta montana silicatica a *Veronica urticifolia*.

La specie arborea dominante è l'abete rosso con chiome profonde, il larice è misto e frequente, il sorbo degli uccellatori è sporadico.

Gli incrementi sono moderati; i popolamenti denotano l'influsso del pascolo: la quota larice è elevata.

La funzione prevalente è quella produttiva.

Le essenze caratterizzanti dello strato erbaceo sono: *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa*, *Avenella flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Luzula sylvatica*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*.

5.2.1.3. Ambito inferiore (complesso n.3)

Si tratta di una fascia boscata compresa tra i 1170 e i 1300 metri di quota, che quindi ricade nel piano montano.

Si tratta di pendii solatii, relativamente ripidi (ca. 65% di pendenza) e quindi con tendenza ad essere moderatamente aridi.

Tali condizioni stazionali limitano le possibilità di accrescimento rispetto alle peccete delle zone più fresche del piano montano.

I suoli sono bruni, in genere podsolizzati, poveri in basi, moderatamente aridi e mediamente profondi. Come tipo di humus si riscontra il moder con caratteri di podsolizzazione.

Nel complesso n. 3 riscontriamo la Pecceta montana silicatica a *luzula*, che nella parte superiore del complesso vede anche la presenza di mirtillo rosso nel sottobosco.

La specie arborea dominante è l'abete rosso, con chiome profonde; il larice è misto, e ai margini inferiori del complesso sono presenti singole latifoglie.

Le essenze caratterizzanti dello strato erbaceo sono: *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Campanula scheuchzeri*, *Melampyrum sylvaticum*, *Luzula nivea vulgare*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Veronica officinalis*, *Hylocomium splendens*.

Il complesso inferiore è stato fortemente danneggiato in autunno 2018 (Foto 2) dalla tempesta Vaja che ha causato ingenti schianti da vento con la perdita di gran parte del popolamento adulto.



Foto 2: Ambito inferiore (complesso n.3) su cui è posata la condotta.

5.2.2. Analisi della compatibilità ambientale dell'intervento in progetto

Come evidenziato nel paragrafo 4.2.2.1, la porzione di territorio interessata dagli interventi risulta gravata dal vincolo idrogeologico-forestale di cui al Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, rispettivamente all'articolo 3 della legge provinciale 21 ottobre 1996, n. 21.

Il vincolo idrogeologico-forestale tutela l'originaria destinazione d'uso del suolo, in particolare modo le zone boscate ai fini della prevenzione delle cause del dissesto idrogeologico.

Tale vincolo interessa interamente l'area boscata su cui si sviluppa la condotta. Risulta unicamente esclusa l'estremità inferiore della condotta che ricade nell'area di fondovalle non soggetta a vincolo idrogeologico-forestale.

Gli interventi ricadenti nelle aree di vincolo idrogeologico, ed in particolare i movimenti di terreno, sono disciplinati dalla legge provinciale 21 ottobre 1996, n. 21, denominata "Ordinamento forestale", nonché dall'art. 6 del relativo Regolamento di cui alla DPGP 31 luglio 2000, n. 29.

L'intervento di sostituzione della condotta si differenzia per tre diverse modalità di realizzazione.

5.2.2.1. Tratto superiore – sostituzione sullo stesso tracciato

Il tratto superiore della condotta forzata si sviluppa in una pecceta subalpina (vedasi descrizione del complesso numero 1 nel precedente capitolo) su di un pendio ripido, con suolo superficiale e roccioso.

La condotta esistente risulta essere collocata, per gran parte del suo sviluppo, in questo ambito boscato, in una sorta di trincea.

Il tratto superiore della condotta forzata verrà realizzato con il mantenimento dello sviluppo superficiale e con la sostituzione del manufatto sullo stesso tracciato.

Questa scelta anche in virtù, oltre a considerazioni di tipo paesaggistico (cfr. paragrafo 5.4.3), dei seguenti presupposti.

Anche qualora si ipotizzasse un allestimento interrato della nuova condotta (copertura con 1-2 metri di spessore di terreno), il terreno al di sopra della tubazione stessa, e la relativa fascia di rispetto di almeno 3 metri di larghezza a destra e a sinistra di essa, dovrebbe risultare libera da vegetazione arborea. Dunque, anche un eventuale interramento, comporterebbe comunque il mantenimento della tagliata del bosco.

Oltre a questo aspetto, l'intervento di sostituzione della condotta forzata sullo stesso tracciato è quello che contiene il più possibile i movimenti di terreno.

La fascia boscata, in cui si sviluppa il tratto superiore della condotta forzata dell'impianto di San Pancrazio, si trova su di un terreno superficiale e roccioso, dove i lavori di movimento terra sono impattanti e la ricoltivazione (rinverdimento-piantumazione) richiede tempi estremamente lunghi.

5.2.2.2. Tratto intermedio – sostituzione in affiancamento con interrimento della condotta

L'allestimento della nuova condotta forzata "in affiancamento" alla condotta esistente permette di contenere i periodi di fuori servizio dell'impianto di Santa Valburga.

Ciò ha due risvolti importanti. Da un lato, consente di mantenere in esercizio l'impianto, che in caso di sostituzione dell'intera condotta forzata sullo stesso tracciato dovrebbe rimanere completamente fermo per almeno 2 anni.

Dall'altro lato, un fermo impianto di durata così lunga cancellerebbe, per il periodo di due anni, l'importante funzione di laminazione delle piene che assolvono i bacini della Val d'Ultimo in relazione all'impianto di Santa Valburga.

I bacini di Lago Verde, Fontana Bianca, Quaira e Zoccolo si riempirebbero fino al massimo invaso e le piene risulterebbero "passanti", senza la possibilità di laminazione.

Questa soluzione risulterebbe straordinaria e pericolosa per la Val d'Ultimo, dove l'alveo del Torrente Valsura si è modificato, e sostanzialmente ristretto, negli ultimi decenni in relazione ai deflussi non più influenzati dagli eventi di piena.

Un analogo allestimento della nuova condotta forzata “in affiancamento” è stato recentemente attuato con successo per l’impianto di Lasa, dove vigevano le medesime condizioni di carattere socio-economico e di sicurezza idraulica.

Concretamente, la nuova condotta forzata verrebbe posata parallelamente (sul lato est, in orografica sinistra), a circa 6 metri di distanza da quella esistente, che rimarrebbe in esercizio per buona parte del periodo di esecuzione dei lavori.

Con la posa in affiancamento, si garantisce, inoltre, un allestimento interrato della nuova condotta.

Con la messa in servizio della nuova condotta, si potrà provvedere alla rimozione dell’attuale condotta e dei relativi manufatti in calcestruzzo che ne assicurano la stabilità.

Terminata la rimozione dell’attuale condotta, si potrà infine procedere alla rimodellazione del terreno e alla successiva ricoltivazione.

Le immagini sottostanti presentano la sezione tipo relative alla fase di posa della condotta (con pista per la movimentazione dei mezzi) e alla sistemazione finale a seguito della posa in affiancamento (la vista della sezione è dall’alto verso il basso): si riferisce ad un ambito prativo, ma la larghezza della fascia d’intervento rimane analoga tra prato e bosco.

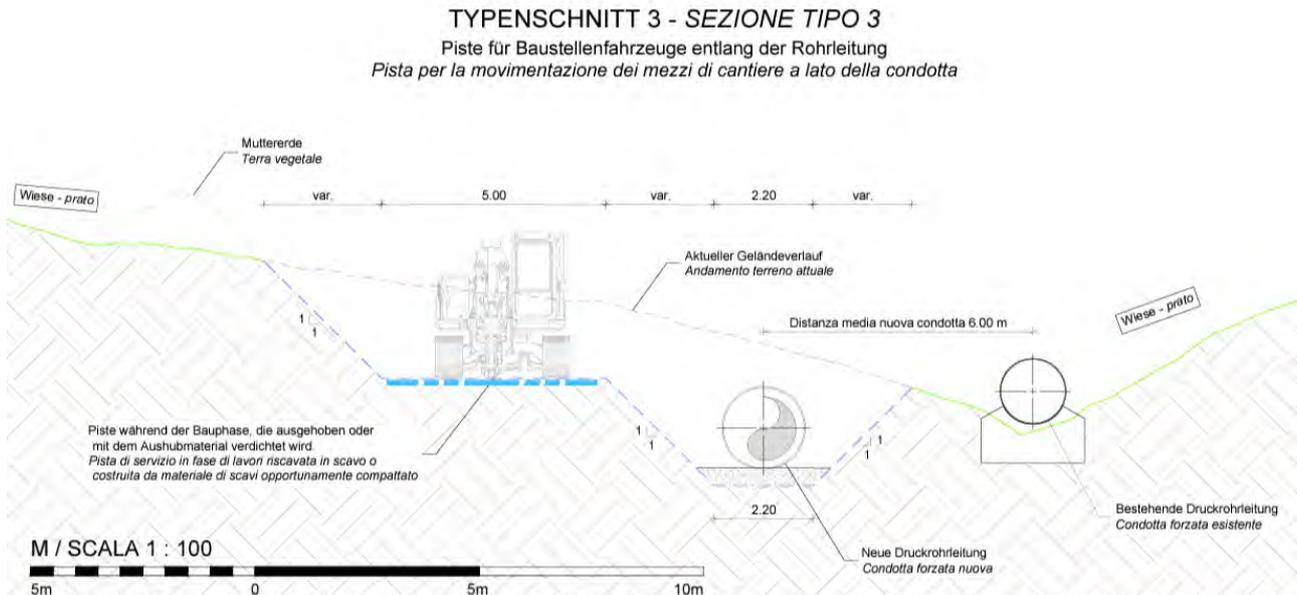


Figura 16: Sezione tipo della pista per la movimentazione dei mezzi di cantiere a lato della condotta.

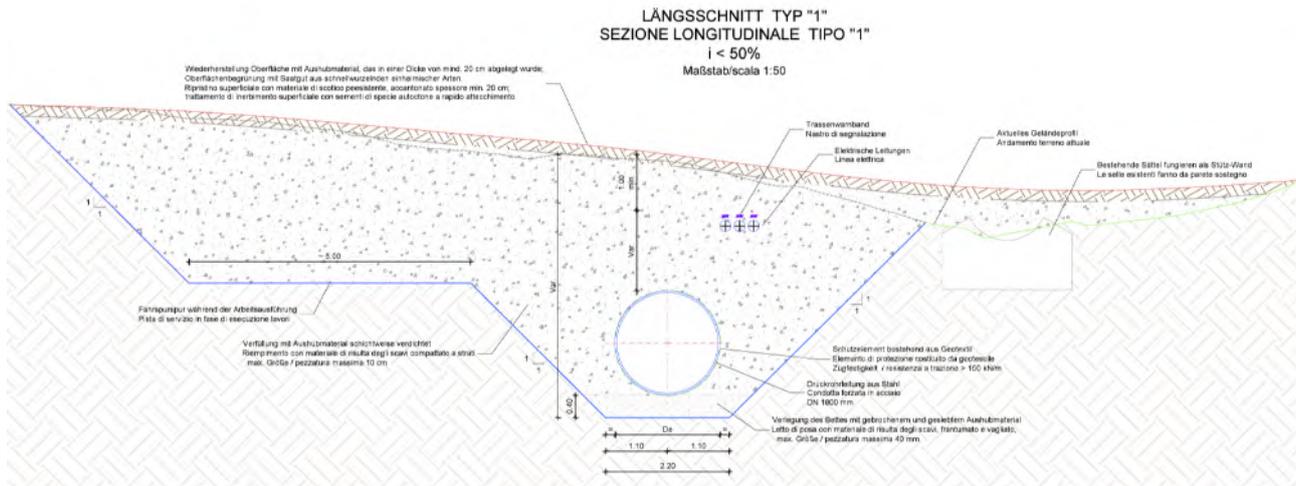


Figura 17: Sezione tipo a intervento di sostituzione completato.

La nuova condotta viene posata ad una distanza media di 6 metri da quella attuale, in una trincea con una larghezza di base di 2,20 metri.

La movimentazione dei mezzi meccanici richiede un ulteriore spazio di 5 metri di larghezza a fianco della trincea in cui viene posata la nuova condotta.

La linea rossa tratteggiata rappresenta la rimodellazione finale del terreno.

5.2.2.3. Posa nelle superfici prative

Nelle superfici prative, cioè nella zona prati “Tumpf” e nella zona parati “Schien-Stauder”, la posa in affiancamento della condotta forzata interessa due tratti distinti per una lunghezza complessiva di circa 520 metri, con profilo altimetrico completamente interrato.

Una volta terminato l’allestimento della nuova condotta, il suo collaudo e la messa in esercizio, l’attuale condotta esistente, le relative selle e le opere murarie di sovrappasso potranno essere rimosse e il profilo del terreno verrà rimodellato ripristinando, quindi la continuità delle superfici prative.

Infatti, la posa interrata della condotta forzata, ad una profondità media di circa 2 metri, consente la tradizionale coltivazione dei prati a sfalcio senza alcun vincolo di rilievo.

Negli ambiti in cui la condotta forzata viene sovrappassata da strade, la condotta stessa verrà protetta da una calotta protettiva in calcestruzzo, anch’essa poi ricoperta da uno strato di terreno.

5.2.2.4. Posa nelle superfici boscate

Nella superficie boscata che separa le superfici prative superiori (masi “Tumpf”) dalle superfici prative sottostanti (masi “Schien-Stauder”), la posa in affiancamento della condotta forzata interessa una lunghezza di circa 140 metri.

La posa sul lato orografico sinistro consente di utilizzare i piccoli spazi aperti già presenti su questo lato e di limitare quindi la necessità di abbattimento di alberi, che quindi viene limitata a singoli individui.

La striscia di terreno dove si trova l'attuale condotta forzata verrà risistemata, rimuovendo tutte le strutture presenti e pareggiando il profilo del terreno.

Su tale fascia sarà possibile prevedere una riforestazione con la messa a dimora di piante arboree e arbustive.

Nella superficie boscata inferiore, il tratto di posa della nuova condotta forzata ha una lunghezza di circa 160 metri; questa superficie boscata è stata fortemente pregiudicata dalla tempesta Vaja dell'autunno 2018 che ha determinato diffusi schianti da vento.

La posa della nuova condotta forzata sul lato orografico sinistro consente – una volta entrata in esercizio la nuova condotta - di risistemare (pareggiare) la striscia di terreno dove si trova l'attuale condotta forzata, che potrà essere rimboscata.

La nuova condotta sarà interrata, ma al di sopra di essa e della fascia di rispetto (2 metri a destra e sinistra) sarà possibile solo un rinverdimento del terreno, escludendo l'affermazione di un popolamento boschivo con individui adulti.

5.2.2.5. Tratto finale – sostituzione sullo stesso tracciato con interrimento della condotta

Il tratto terminale della condotta forzata verrà mantenuto sullo stesso tracciato, ma realizzato interrato.

Tale tratto interessa una superficie agricola, che nel periodo invernale è interessato dall'esercizio di una pista da sci per principianti.

L'esecuzione dell'intervento di interrimento non risulta essere problematico dal punto di vista ambientale, ma comporta un miglioramento dal punto di vista paesaggistico e consente un migliore utilizzo per la pista da sci.

5.2.3. Interventi di ripristino ambientale a fine lavori

L'intervento di eliminazione dell'attuale condotta forzata ha una doppia valenza ambientale.

Da un lato rappresenta un miglioramento paesaggistico, in quanto viene eliminata parte di una struttura che interrompe il paesaggio naturale del bosco, intervallato dal paesaggio rurale dei prati di montagna.

Dall'altro lato, può essere ricostituita la superficie prativa e a coltivo nei luoghi prima occupati dallo sviluppo del manufatto.

Come descritto nei precedenti paragrafi, con la messa in servizio della nuova condotta, si potrà provvedere alla rimozione dell'attuale condotta e dei relativi manufatti in calcestruzzo che ne assicurano la stabilità.

Terminata la rimozione dell'attuale condotta, si potrà infine procedere alla rimodellazione del terreno e alla successiva ricoltivazione.

5.3 Suolo, sottosuolo e acque sotterranee

5.3.1. Caratterizzazione dello stato attuale

5.3.1.1. Assetto geolitologico

Il versante oggetto di intervento è impostato su un complesso facente parte dell'unità tettonica di Peio, a prevalenti micascisti a granato e staurolite, caratterizzati da contenuti variabili ma talora prevalenti di quarzo. Si tratta del cosiddetto basamento cristallino carbonifero.

In affioramento, si veda anche la foto seguente, la roccia appare caratterizzata dalla presenza di livelli francamenti micacei, dotati di modeste caratteristiche geotecniche alternati a bancate decisamente più massicce, in cui prevale nettamente il quarzo.

Tali complessi sono caratterizzati da variazioni evidenti a piccola scala, ma appaiono sostanzialmente omogenei a grande scala.

Al loro interno si osservano, spesso, vene di quarzo secondario, di alcuni decimetri di potenza al massimo, riprese e deformate dalle complesse fasi tettoniche che hanno interessato l'ammasso roccioso.

A più grande scala si hanno, raramente, lenti e vene di marmo e di anfiboliti, con potenza al massimo decametrica, non rilevati tuttavia nell'area di intervento.

La giacitura dell'ammasso roccioso è per lo più reggipoggio rispetto al versante, con direzione dei piani di scistosità verso Nord, Nord-Est e inclinazione attorno a 40°.

Tuttavia, deformazioni, pieghe o variazioni di giacitura locali non sono rare.



Figura 18: Affioramento di micascisti lungo la trincea in cui è stata realizzata la condotta, poco a valle della camera a valvole.

Di norma è presente un cappellaccio di alterazione che, nel caso specifico può raggiungere, ove non aggredito dai processi erosivi superficiali, la potenza di 5 m.

In tale fascia corticale la roccia risulta in parte argillificata, in particolare i livelli micacei, e assume una colorazione bruno rossastra legata alla formazione di ossidi e idrossidi di ferro.

I depositi di copertura presentano alcune variazioni al loro interno, ma sono sostanzialmente omogenei a grande scala. Lungo i versanti sono presenti coltri di spessore anche notevole, oltre 40 m localmente (cfr. il profilo di cui all'elaborato 6), ma solitamente più sottili, costituiti da sabbie debolmente limose con ghiaia e blocchi.

Raramente tali depositi includono veri e propri massi, salvo che in una fascia specifica, ovvero nell'area boscata sotto il limite inferiore dei prati presso il maso Tumpf, ma comunque la loro presenza è stata accertata anche nelle altre zone.



Figura 19: Blocchi e massi a simulare un affioramento roccioso subito a valle del blocco B6

Si tratta verosimilmente di depositi di origine glaciale, probabilmente un morenico di fondo con locali passate di fluvio-glaciale e fluvio-lacustre e, probabilmente, una parziale rielaborazione del cappellaccio di alterazione. La fascia più grossolana con massi sotto il maso Tumpf potrebbe viceversa essere, ipoteticamente, una morena laterale.

I depositi di fondovalle, ai piedi del versante, pur essendo probabilmente di origine fluvio-glaciale o glaciolacustre, o anche depositi di conoide, presentano comunque caratteristiche non molto differenti dei depositi di copertura dei versanti, salvo l'assenza di massi per quanto noto.

Si tratta infatti di sabbie debolmente limose, con ghiaie e qualche blocco (o ciottolo).

Da notare che nel sondaggio S039_06, fatto nei pressi della recinzione della centrale a lato della condotta, è stato osservato un clasto di calcestruzzo a circa 7 m di profondità, il che lascia presupporre che proprio nei pressi della condotta attuale i terreni di riporto, costituiti da depositi di copertura rielaborati, siano relativamente potenti; questi ultimi, tuttavia, non sono facilmente distinguibili dai depositi originali rimobilizzati.

Terreni di riporto sono inoltre sicuramente presenti subito a monte del piede del versante, a formare una sorta di piazzale probabilmente utilizzato nell'ambito dei lavori di posa della condotta esistente.

5.3.1.2. Assetto geomorfologico

Il versante su cui è impostata la condotta forzata risulta relativamente regolare, con pendenza sostanzialmente costante, pari a circa 30°, salvo un lieve incremento della stessa in corrispondenza delle aree in cui la roccia è affiorante o subaffiorante, ovvero tra la camera a valvole e il ponte della strada per St. Moritz, e a valle dei prati del maso Schwien.

In particolare, le aree a prati corrispondono alle zone in cui vi sono depositi di copertura di una certa consistenza, mentre i boschi o i cespuglieti sono presenti nei settori dove la roccia è subaffiorante e, in tutta evidenza, dove le coperture stesse sono interessate dalla presenza diffusa di massi. Entrambi i terreni, infatti, sono poco adatti all'utilizzo come prato.

Dall'esame del profilo geologico si osserva come i depositi di copertura si approfondiscano fino ad avere potenze superiori a 40 m, non note con precisione in quanto il sondaggio S039_03 di 42 m non ha raggiunto il basamento roccioso, per poi ridursi nuovamente verso il maso Schwien.

Pur non essendovi certezze al riguardo, si ritiene possibile che si tratti di una spalla glaciale per così dire sepolta, ove il settore con massi rappresenta una morena laterale posta tra il ghiacciaio principale e i ghiacciai laterali.



Figura 20: Tratto medio terminale della condotta visto da uno dei ponticelli prossimi al maso Tumpf. Si osservano delle ondulazioni riconducibili almeno in parte a frane superficiali del genere di quella verificatasi nel 1965

Tale ipotesi spiegherebbe tra l'altro la presenza di alcune passate di depositi fini (glaciolacustri) nel suddetto sondaggio S039_03, per la formazione di laghetti glaciali in fase di ritiro tra il ghiacciaio principale e il versante.

Sebbene il pendio su cui è impostata la condotta forzata presenti alcune irregolarità, da un primo esame non vi sono chiare evidenze di dissesti gravitativi.

Tenuto conto che il Piano delle Zone Pericolose del Comune di Ultimo non ha ancora concluso l'iter di approvazione e quindi non è ancora stato pubblicato, per approfondire l'esame dei dissesti di natura gravitativa si è fatto riferimento alla banca dati dei fenomeni franosi IFFI, che come noto ricopre l'intero territorio nazionale e che è pubblicata sul sito web della Provincia Autonoma di Bolzano.

Da tale banca dati (cfr. anche l'elaborato 8) non risultano interferenze con la condotta stessa, salvo che il tratto di versante posto a monte della strada per Saint Moritz risulta in gran parte interessato da franosità diffusa per crollo.

In particolare, nella relativa scheda associata il dissesto posto a Sud Ovest della condotta stessa viene descritto come segue.

Il fenomeno di crollo avviene sul ripido versante a monte della strada che conduce alla chiesa di S. Maurizio. Quest'area è caratterizzata dalla presenza di una serie di affioramenti rocciosi, posti a diverse quote, dai 1625 ai 1750 m s.l.m. Gli ammassi rocciosi presentano delle caratteristiche di fratturazione, scistosità e detensionamento che inducono l'insorgere di un fenomeno di crollo, con blocchi di forma da cubica a tabulare, delle dimensioni rappresentative di 0,7 x 0,5 x 0,4 m. Il fenomeno si sviluppa su tutto il versante, interessando la strada per un tratto di ca 200 m, esaurendosi nella zona boschiva a valle della strada.

Descrizione analoga è riportata anche per l'area in dissesto posta subito a Nord Est della condotta, salvo precisare che la movimentazione dei blocchi e dei massi è stata innescata dallo sradicamento di alcuni alberi a seguito di vento molto forte (tempesta Vaia).

Altre frane per crollo diffuso o concentrato sono segnalate nell'area, ma in siti posti a distanza di sicurezza dall'area di intervento.

Per contro non è riportato il dissesto che si è verificato nel settembre del 1965. In particolare, riprendendo quanto riportato in una relativamente recente relazione CESI¹, redatta a seguito della rottura della condotta forzata verificatasi nell'estate del 2016 (si veda più oltre), il 2 settembre a seguito di eventi piovosi eccezionali, un tratto di condotta forzata compreso tra i blocchi 5 e 6 è stato interessato da "un fenomeno franosi superficiale" che tuttavia non ha creato danni alla condotta forzata (cfr. foto seguente).

Si è trattato quindi in tutta evidenza di uno scivolamento delle coltri superficiali, ovvero soil slip, di modesta estensione.

Sono processi tutto sommato abbastanza fisiologici per i versanti in oggetto, derivanti dall'instaurarsi di sottopressioni, in occasione di eventi pluviometrici molto intensi, tra coltri superficiali, in genere spesse non più di 1-2 m, e il substrato roccioso o le coltri sottostanti meglio conservate e consolidate.

Di norma tali dissesti interessano periodicamente, su intervalli di tempo comunque lunghi, differenti porzioni dei versanti più acclivi e sono una delle probabili cause delle irregolarità osservati in alcuni settori dei pascoli

¹ CESI (2017). "ASSESSMENT DELLA CONDOTTA FORZATA DELL'IMPIANTO DI SANTA VALBURGA – VAL D'ULTIMO (BZ). Inquadramento geologico.

presso i masi Schwien e Tumpf. Sebbene non fossero emersi danni a carico della condotta a seguito della suddetta frana nel 1980, quindi a 15 anni di distanza, sono state realizzate delle trincee drenanti sul lato SO della condotta e successivamente è stata messa in opera una struttura scatolare in cemento armato di protezione della condotta stessa.



Figura 21: Frana del 2 Settembre 1965 lungo la condotta forzata che scende alla centrale di S. Valburga. Sullo sfondo, a monte, s'intravede il blocco n. 6. Le linee in rosso evidenziano il ciglio di distacco. Foto di repertorio ENEL. (ripresa dalla relazione CESI).

Da allora dissesti non sono stati più osservati né nell'area in oggetto né lungo le altre porzioni della condotta. Per contro il 10 settembre del 2016, a seguito dello svuotamento della condotta è stata registrata la rottura della stessa nei pressi del piede del versante. In particolare, risulta che i due spezzoni della tubazione siano compenetrati l'uno all'interno dell'altro di circa 10 cm. Sempre a seguito dello svuotamento dell'estate 2016, risulta che la condotta si sia deformata in diversi punti, sebbene i movimenti maggiori siano avvenuti tra i blocchi di ancoraggio 6 e 7 e abbiano comportato un sollevamento di circa 10 cm.

Le cause di tali movimenti di assestamento che hanno causato le rotture non sono state chiarite del tutto. Sicuramente tra le concause vi è stata la dilatazione termica della condotta, visto che la rottura è avvenuta in assenza di circolazione di acqua, e la riduzione progressiva nel tempo dello spessore delle pareti della condotta, per formazione di ruggine, erosione ecc. Si è ipotizzato, tuttavia, che tali concause non fossero

necessariamente sufficienti a spiegare il fenomeno, da cui l'incarico a CESI di condurre degli approfondimenti di natura geologica.

In tale corposo studio, citato più sopra, sono state prese in considerazioni varie ipotesi. I rilievi in sito hanno permesso di individuare alcuni circoscritti dissesti superficiali, per lo più lungo tagli di versante, senza evidenze di movimenti estesi, e soprattutto senza coinvolgimento di fabbricati e manufatti in genere. Sono state inoltre evidenziate alcune fratture, per lo più di vecchia genesi, a carico dei blocchi 2 e 6, ma senza dislocazione. Per contro è stata ipotizzata, sulla base di un approfondito studio, ovvero di evidenze geomorfologiche e analisi dei modelli digitali dei terreni, la presenza di due dissesti che interesserebbero la porzione di versante su cui è impostata la condotta, denominate in tale sede deformazione gravitativa di versante di Vogelegg-St. Moritz e paleofrana di Schwienn.

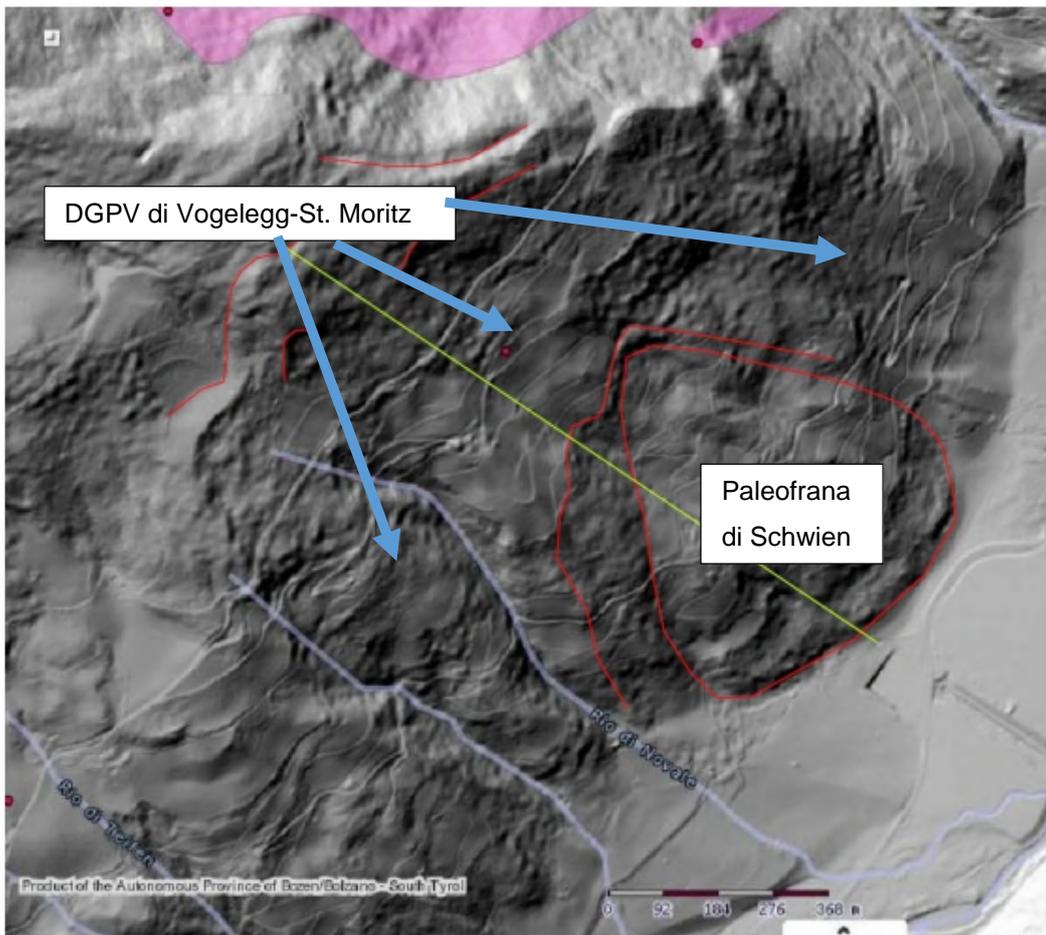


Figura 22: - Analisi del modello digitale del terreno tratto dalla relazione CESI. I dissesti citati nella relazione dovrebbero essere quelli esplicitati dalle scritte, aggiunte in questa sede, sebbene nel documento in oggetto non sia riportata una perimetrazione chiara degli stessi. In pratica la paleofrana di Schwienn sarebbe una riattivazione di un settore delle DGPV.

Per quanto i suddetti dissesti non siano stati delimitati con chiarezza nel documento in oggetto, schematicamente dovrebbero essere quelli evidenziati nella figura seguente, anch'essa tratta dalla relazione in questione.

Poste tali premesse, tuttavia, nello studio CESI si conclude come segue.

L'analisi delle topografie a scala più di dettaglio con curve di livello con equidistanza pari a 10, 5 e 1 m, dei relativi modelli digitali del terreno e della superficie (reperibili nel Webgis della Provincia Autonoma di Bolzano), hanno permesso di riconoscere già nelle fasi iniziali dello studio morfologie e conformazioni della superficie topografica compatibili con la presenza di paleofrane e DGPV lungo il versante sinistro della media Val d'Ultimo tra i torrenti Pracupola e Monego. Si tratta di strutture probabilmente ormai in gran parte stabilizzate e/o inattive, come sembrerebbe indicare l'assenza di evidenze o della memoria di importanti dissesti lungo questi versanti.

E ancora:

Le osservazioni di terreno non forniscono molti elementi chiarificatori (a parte la presenza evidente di trincee di distacco poste alla sommità del versante), soprattutto sulla dinamica attuale dei versanti. L'analisi dei dati SAR COSMO Skymed indicherebbe che il versante attraversato dalla condotta è soggetto ad un abbassamento dell'ordine di alcuni mm/anno. Pochi mm/anno su un orizzonte temporale di circa mezzo secolo corrispondono sì ad una deformazione molto lenta (e di fatto impercettibile ad occhio nudo), ma la deformazione accumulata raggiungerebbe in tal caso valori dell'ordine di parecchi centimetri e potrebbe indurre tensioni nella condotta forzata.

Si rileva inoltre che un sondaggio perforato a seguito della rottura di cui sopra, tra i blocchi 6 e 7, all'altezza del maso Tumpf, è attrezzato con un tubo inclinometrico.

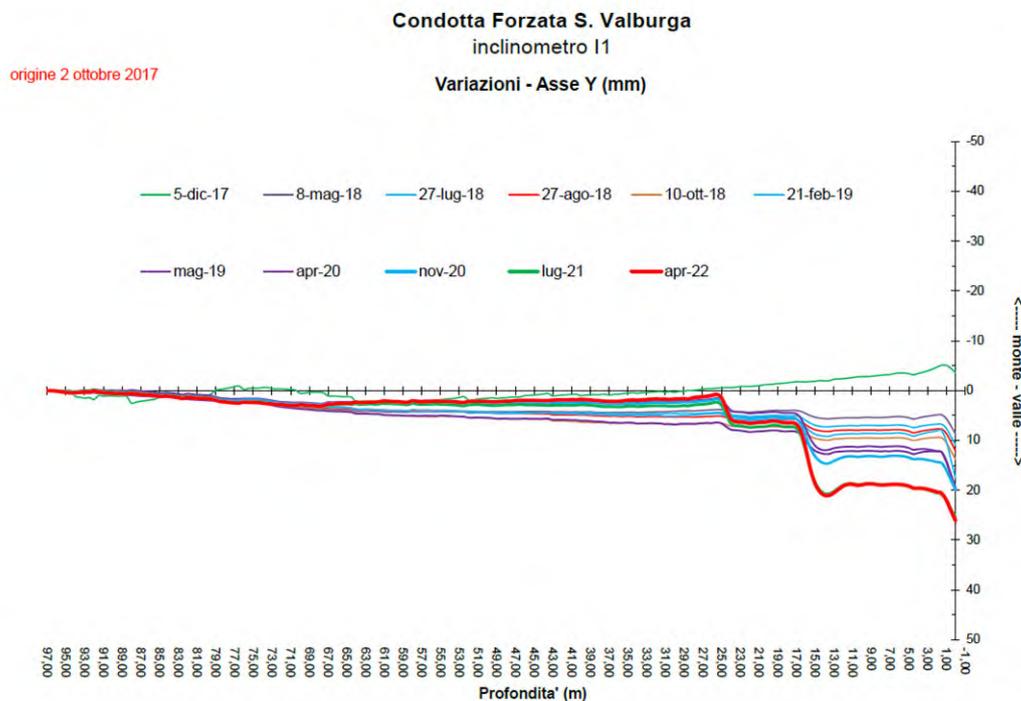


Figura 23: monitoraggio dell'inclinometro presso i blocchi 6-7 – Variazioni lungo l'asse parallelo alla direzione di massima pendenza

Durante il monitoraggio condotto tra il 2017 e il 2022 sono stati osservati, all'interno dei terreni di copertura, movimenti dell'ordine di 20 mm, con particolare riferimento ad un presunto piano di scivolamento posto a circa 15 m di profondità (cfr. figura seguente - Si ricorda che su tale sondaggio il substrato roccioso è stato raggiunto a circa 30 m di profondità).

Anche il monitoraggio dei blocchi di ancoraggio con metodo GPS ha rilevato movimenti, rispetto all'edificio della centrale, variabili e comunque dell'ordine di alcuni mm/anno, con valori maggiori sui blocchi impostati sui depositi di copertura e minori, ma sempre significativi, su quelli impostati nel substrato roccioso.

Pur con alcune incoerenze, va rilevato che gli esiti di tali letture hanno una certa coerenza con quelle dell'interferometria satellitare riportati nello studio CESI.

5.3.1.3. Idrogeologia

La circolazione idrica lungo il versante è modesta e solo in alcuni punti assume carattere di permanenti. Nel tratto di versante attraversato dalla condotta, in effetti, non vi sono sorgenti; quelle più prossime sono poste a non meno di 150 m di distanza, sia a Nord che a Sud della condotta stessa.

Tali sorgenti sono poste al piede del tratto boscato tra i masi Tumpf e Schwien, dove probabilmente si forma una sia pure modesta circolazione idrica all'interno dei depositi morenici con massi.

Modeste circolazioni idriche possono inoltre instaurarsi al contatto tra coperture e substrato, che comunque non sono state osservate nel corso della perforazione dei sondaggi. Anche nel fondovalle l'acquifero di base è relativamente profondo non essendo stato rilevato nei sondaggi realizzati presso la centrale che hanno uno sviluppo di circa 15 m.

5.3.2. Analisi della compatibilità dell'intervento in progetto

In seguito ad una dettagliata analisi di campagna è stato valutato il potenziale impatto dell'opera in oggetto, sia in fase realizzativa sia di esercizio della nuova condotta forzata, inerente agli aspetti geologici e geomorfologici. Nei seguenti paragrafi si valuteranno i potenziali impatti dell'opera sotto tali aspetti.

5.3.2.1. Stabilità dei versanti

Benché in passato, in particolare nell'ambito relazione CESI del 2017 citato sopra, sia stata ipotizzata la possibile presenza di un corpo di DGPV e di una paleofrana, non risultano evidenze, né dalla documentazione disponibile, compresi i siti istituzionali, né da quanto osservabile sul terreno, di dissesti attivi o quiescenti. Nella stessa relazione CESI si esplicita, per altro, come si è visto sopra, che non vi sono segni di riattivazione di suddetti dissesti e, inoltre, lo stesso concetto di paleofrana implica una completa stabilizzazione dello stesso. Fa eccezione il localizzato dissesto avvenuto nel settembre del 1965 che, tuttavia, è classificabile come uno scivolamento della coltre superficiale, ed infatti il suo sviluppo non ha comportato danni rilevanti alla condotta, sebbene a seguito dello stesso siano stati realizzati lavori di consolidamento.

Si tratta in ogni caso di movimenti connessi con un certo disordine idraulico, che per loro natura difficilmente mettono a rischio opere in sotterraneo adeguatamente fondate come quelle in progetto.

Lo stesso profilo del versante lungo la condotta, avente un andamento sostanzialmente regolare e privo di rotture di pendenza evidenti, suggerisce l'assenza di movimenti a media e grande scala, per altro escludibili almeno in tempi recenti anche dai rilievi dei blocchi che restituiscono variazioni laterali e altitudinali molto limitate. Inoltre, ad una analisi più attenta anche le contropendenze e le scarpate evidenziate nello studio CESI possono essere, si ritiene più correttamente, interpretate come effetto dell'azione glaciale (spalle glaciali, resti di cordoni morenici ecc.); per altro movimenti di tale entità presentano in genere quanto meno chiare evidenze di contropendenza a monte e di aree di accumulo a valle, cosa che non si può dire per l'area in oggetto.

In particolare, l'assenza di una chiara zona di accumulo rende l'ipotesi in oggetto poco convincente, a meno di ipotizzare che siano stati gli stessi ghiacciai a dislocarla, ma in quel caso il dissesto sarebbe stabilizzato da almeno alcune decine di migliaia di anni, ovvero antecedente alla fase parossistica dell'ultima glaciazione.

Anche la presenza di livelli scadenti all'interno del substrato roccioso, piuttosto che a piani di scivolamento appaiono riconducibili all'eterogeneità dell'ammasso roccioso costituito da micascisti, cosa per altro verificata recentemente su complessi litologici analoghi durante i recenti scavi per la sostituzione della condotta del vicino impianto di San Pancrazio.

Quindi, si ritiene che la presenza di estesi corpi frana sia se non da escludere quanto meno poco probabile, e comunque costituisce un'ipotesi non necessaria a spiegare la morfologia del versante in oggetto e i problemi a carico della condotta.

Piuttosto, fermo restando alcuni dubbi sulle letture derivanti dal monitoraggio dei blocchi, come ad esempio per quelle per cui si ha un movimento apparentemente sinusoidale non riconducibili a deformazioni irreversibili del terreno come i dissesti di natura gravitativa, sono possibili movimenti limitati di assestamento del terreno, soprattutto a carico delle coltri di copertura, ma anche nelle aree di affioramento del substrato roccioso, tanto più ove i blocchi in oggetto siano dotati di fondazioni dirette che insistono ancora nella fascia superficiale, parzialmente alterata e "decompressa", dell'ammasso roccioso.

Quanto alle rotture o deformazioni avvenute a carico della condotta, risulta evidente che un contributo significativo alle stesse è legato agli effetti della dilatazione termica sulla tubazione, favoriti dall'assenza di acqua "fredda" all'interno di esse e al deterioramento delle caratteristiche meccaniche della tubazione, legate all'ossidazione del metallo ad esempio.

Nella relazione CESI, tuttavia, si afferma che parte significativa delle sollecitazioni che hanno interessato la condotta dipendano da movimenti del terreno; tale ricostruzione appare indubbiamente ragionevole sebbene, come anticipato in premessa, non vi siano elementi certi per caratterizzare tali movimenti, il che non consente, tra l'altro, di prevederne con precisione entità ed evoluzione.

Da un punto di vista progettuale si è proposto, per altro in accordo con la relazione CESI, di considerare cautelativamente movimenti lungo la direzione di massima pendenza dell'ordine di 1-2 mm/anno lungo il

substrato roccioso, e circa del doppio sui terreni di copertura, fermo restando che, per quanto possibile, è meglio non fondare i blocchi su questi ultimi.

Rimane sottintesa la necessità di integrare, ad esempio con l'esecuzione di nuovi inclinometri, l'attuale sistema di monitoraggio del versante.

Sarebbe inoltre opportuno che il sistema di rilievo dei blocchi fosse riferito a caposaldi ufficiali, viste le difficoltà di interpretazione degli stessi e in particolare dei valori positivi lungo l'asse verticale.

Da escludersi infine danni alla condotta legati alla franosità diffusa per crollo segnalata a monte del ponte per St. Moritz. Questo sia in quanto la condotta è posta all'interno di una trincea in prossimità di un lieve costone, sia in relazione alle dimensioni relativamente modeste dei blocchi, inferiori a 1 m di diametro. In effetti le aree in frana tracciate sull'IFFI volutamente non comprendono la condotta forzata.

Quanto all'impatto delle nuove opere sulla stabilità del versante, questa appare decisamente limitata e al più positiva, ferma restando la necessità di stabilizzare con interventi di ingegneria naturalistica la superficie dei terreni di ricoprimento della nuova condotta, onde evitare problematiche di erosione superficiale e formazione di localizzati soil slip come quello verificatosi nel 1965.

Al proposito, la rimodellazione del versante con l'eliminazione per ampi tratti delle trincee e delle selle in superficie, ed il conseguente ripristino della continuità del pendio, avranno effetti limitati ma al contempo positivi anche sulla stabilità globale.

5.3.2.2. Assetto morfologico e dissesti lungo la rete idrografica

Il ripristino della continuità del versante, come già ricordato sopra, avrà effetti limitati ma positivi sull'assetto morfologico complessivo, legato all'eliminazione di trincee e discontinuità lungo il pendio.

Quanto alla rete idrografica, non sono previsti attraversamenti di corsi d'acqua.

Alcuni impluvi una volta presenti nei pressi della condotta, per altro in grado di attivarsi solo in caso di piogge di una certa rilevanza, sono stati storicamente obliterati dai lavori agricoli, che tendevano a privilegiare la continuità dei versanti, favorendo così la coltivazione dei prati.

L'assetto generale di tale reticolo secondario sembra comunque aver raggiunto un soddisfacente equilibrio, che i nuovi lavori andranno a consolidare eliminando discontinuità artificiali in grado di concentrare artificialmente le acque di scorrimento superficiale.

5.3.2.3. Aspetti idrogeologici

I lavori non interferiranno con acquiferi, per altro pressoché assenti dal versante in oggetto.

Le uniche sorgenti presenti, alimentate da limitate fasce relativamente più permeabili all'interno dei depositi di copertura, sono poste a distanza di sicurezza dalla condotta, ovvero almeno a 150 m dalla stessa, per cui, visti anche gli scavi relativamente superficiali, sono da escludere interferenze.

Peraltra non sono presenti nell'area in questione sorgenti ad uso potabile.

L'impatto sulle acque sotterranee delle opere in progetto è quindi da considerarsi nullo.

5.4 Paesaggio

5.4.1. Caratterizzazione dello stato attuale

Il territorio del Comune di Ultimo comprende il tratto medio e alto della Val d'Ultimo che si estende dalle propaggini del gruppo dell'Ortles verso E-NE e confluisce nella valle dell'Adige presso Lana.

Alte catene montuose (2.500 - 3.000 m s.l.m.) fiancheggiano la valle dalla tipica forma a V, caratterizzata da uno stretto fondovalle e pendii ripidi.

Il substrato geologico della zona può essere attribuito all'Australpino ed è costituito soprattutto da rocce metamorfiche, con prevalenza di granati, tra le quali gneiss, filladi quarzifere e micascisti, con intrusioni di quarziti e calcari saccaroidi.

Le fasce inferiori dei pendii e i settori pianeggianti sono caratterizzati dai resti delle morene glaciali e dai detriti di falda; nel fondovalle sono presenti anche accumuli di materiale fluviale e conoidi di deiezione delle valli laterali.

Il clima è tipicamente intra-alpino con varianti tipiche di alta montagna.

Le alte catene montuose presenti su entrambi i lati della valle trattengono gran parte delle precipitazioni atmosferiche che nel fondovalle si attestano intorno ai 800 - 900 mm all'anno.

La temperatura media degli ultimi decenni si aggira intorno agli 8°C, con punte massime estive (giugno-agosto) spesso superiori ai 30°C, mentre nel periodo invernale le minime raramente scendono sotto i -15°C.

Nel fondovalle lungo il rio Valsura predominano i boschi ripariali di ontano bianco e diverse specie di salice; la vegetazione dei crinali è caratterizzata invece dalla pecceta montana (*Luzulo pinetum*), che riveste i versanti a nord sino a circa 1.300-1.400 m s.l.m. e i versanti a sud sino a 1.500-1.700 m s.l.m.

Sul crinale in ombra si notano singoli esemplari di abete bianco.

Più in alto la pecceta subalpina si distingue, a seconda dell'esposizione, in *Picetum subalpinum myrtilletosum* (versante in ombra) e in *Picetum subalpinum vaccinietosum* (versante assolato).

Oltre i 1.800 - 2.000 m s.l.m. la pecceta subalpina è dapprima frammista a pini cembri e più sopra è caratterizzata dal bosco misto di larici e pini cembri e dal sottobosco di rododendri, ontani verdi, mirtilli rossi e neri, uva ursina ecc.

Il limite boschivo è situato fra i 2.000 e i 2.200 m s.l.m.

Qui inizia un'estesa fascia caratterizzata da arbusti nani, rododendri, mirtilli rossi e neri, ginepri, brentoli, uva ursina, e sovrastata da prati alpini e da prati pascolati con prevalenza di nardeti.

Oltre i 3.100 m s.l.m. crescono solo singole specie pioniere (*Androsacae*, *Silene*, *Saxifraga*, ecc.) e crittogame. All'altezza dell'Orecchia di lepre e delle cime Sternai e Gioveretto ha inizio la zona dei ghiacciai.

Lo stretto fondovalle presenta rari tratti pianeggianti.

I principali abitati di Santa Valburga, San Nicolò e Santa Geltrude, adagiati su pendii soleggiati, hanno vissuto negli ultimi decenni un notevole sviluppo edilizio.

Anche nella zona di Pracupola si è sviluppato un insediamento abitativo compatto.

Lo sviluppo abitativo ha caratterizzato esclusivamente queste quattro località; ancora oggi, infatti, gran parte della popolazione abita in case singole, situate solitamente al centro di aree agricole.

Mentre il lato destro della valle presenta un versante in ombra, molto scosceso e privo di insediamenti, l'assolato crinale sul lato sinistro è abitato sino ai 1.800 m s.l.m., grazie anche alla presenza di numerosi terrazzamenti pianeggianti.

Solitamente si tratta di masi singoli o di insediamenti annucleati di masi, costruiti in parte nella tradizionale architettura lignea, rappresentanti un elemento di eccezionale valore paesaggistico oltre che una pregevole caratteristica della Val d'Ultimo.

Questo sistema insediativo è caratterizzato dal "Paarhof", ossia da coppie di masi.

Gli edifici destinati ad abitazione e alle attività rurali sono solitamente allineati e presentano il fronte rivolto a valle.



Foto 3: Scorcio della val d'Ultimo e del lago di Zoccolo dal versante a monte di Pracupola.

Spesso sono presenti anche altri edifici secondari e manufatti minori (fienili, edifici accessori, mulini, fontane) che formano il pittoresco insieme del maso.

I tetti piani (20 - 22 gradi) sono ricoperti di scandole di legno fermate da grosse pietre.

Nelle abitazioni più antiche solo la cantina e la cucina sono in muratura, mentre il resto dell'edificio è realizzato in travi sgrossate.

I fienili sono spesso realizzati interamente nella tradizionale tecnica a "Blockbau", ossia a tronchi sovrapposti. Accanto ai modelli insediativi tradizionali, negli ultimi anni, si sono sviluppate diverse zone turistiche che introducono nuovi elementi strutturali anche in aree ben visibili dei crinali.

È particolarmente evidente l'utilizzo turistico della zona sciistica della Schwemmalm, caratterizzata da numerose infrastrutture sciistiche (tracciati e stazioni degli impianti di risalita, piste da sci, impianti di innevamento, parcheggi, strade ed esercizi pubblici).

È possibile accedere alla malga di Pracupola tramite l'impianto della nuova cabinovia, il cui tracciato segue il pendio dietro Pracupola, o dalla strada che dal Lago di Zoccolo, porta a nord della valle, a quasi 2.000 metri di quota.

5.4.2. Intervisibilità dell'area di intervento

La SP9 di Santa Valburga costeggia il Lago dello Zoccolo in sponda sinistra, collegando la val d'Ultimo a quella dell'Adige in corrispondenza dell'abitato di Lana.

La percorrenza della strada principale della valle permette una visibilità molto ravvicinata del luogo di intervento, in quanto lo stretto fondovalle fa sì che il versante su cui è posato il manufatto oggetto di sostituzione risulti poco distante dalla viabilità.

Dalla SP9, nei pressi della centrale dell'impianto di Santa Valburga, si accede ad un'ampia zona di parcheggio che accoglie principalmente i fruitori della seggiovia Schwemmalm, infrastruttura che intercetta la condotta poco prima del suo ingresso in centrale.

Dal parcheggio la vista del versante è nitida (Foto 4): l'assenza di grandi aree boscate permette una limpida visuale ed una semplice percezione degli elementi presenti.



Foto 4: Vista dal parcheggio della funivia del versante su cui è posata la condotta forzata.

Il profilo della tubazione, all'aperto, è reso evidente dal contrasto con il verde dei prati dei masi, disposti a formare dei terrazzamenti separati dalle strade comunali a mezza costa.

Numerose sono le strade che intercettano la condotta lungo il suo sviluppo, pubbliche e per la maggior parte asfaltate.

Il manufatto è perciò chiaramente visibile da posizione ravvicinata in più punti.

La medesima, nitida visuale di porzioni dell'area di intervento la si ha dai masi e dalle altre costruzioni che insistono sul versante, in particolar modo alle quote più elevate.

Ad eccezione della vasca di carico e dei primi 400 m di condotta che si collocano in una zona boscata, per cui la visibilità è limitata, in generale quindi sono numerosi i punti di osservazione che permettono di percepire la presenza della condotta.



Foto 5: Viste ravvicinate degli attraversamenti stradali della condotta forzata.

5.4.3. Analisi della compatibilità dell'intervento in progetto

Secondo quanto esaminato al paragrafo precedente, l'elemento progettuale che contribuirà a modificare l'attuale assetto paesaggistico dei luoghi, in modo permanente e determinante, risulterà senza dubbio l'assenza della condotta forzata esistente.

L'impatto visivo riveste una valenza diametralmente opposta se considerato nella fase di cantiere o in quella di esercizio.

A fare da elemento di congiunzione tra questi aspetti è l'alta visibilità del manufatto, elemento che accentua in entrambi i casi quanto considerato nelle valutazioni.

L'impatto visivo di tali opere sarà particolarmente evidente nel periodo di realizzazione, determinato dall'occupazione delle aree per le lavorazioni e il deposito di mezzi e materiali, nonché dalla predisposizione delle piste di collegamento della viabilità esistente con le aree operative.

Le numerose strade comunali e quelle sterrate secondarie che percorrono il versante (es. Foto 6) consentono in tal senso di non andare ad interferire con le aree prative, con la sola eccezione rappresentata da una necessaria pista di servizio (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) da realizzarsi in affiancamento alla condotta forzata esistente nel tratto centrale che verrà interrato.



Foto 6: Strade sterrate esistenti per il passaggio dei mezzi

5.4.3.1. Smantellamento condotta forzata

Il tratto di condotta da sostituire è lungo circa 1250 metri ed allo stato attuale è interamente all'aperto, posizionato in parte in un'area boscata del versante soprastante la centrale di produzione.

Per quanto riguarda l'aspetto paesaggistico, l'intervento maggiormente significativo è legato allo smantellamento e rimozione della tubazione e delle strutture di appoggio nei tratti in esterno, in favore di un nuovo manufatto interrato.

La progettazione, infatti, prevede una sostituzione complessiva del manufatto, di cui una parte, all'incirca lo sviluppo a valle dell'attraversamento della SP122 St Moritz, verrà interrato, non risultando perciò visibile al termine dei lavori.

Al contrario, per quanto riguarda il tratto più a monte dell'opera dalla camera valvole all'attraversamento di cui sopra (all'incirca uno sviluppo di 400 m), il progetto prevede un rimpiazzo del manufatto sempre a vista.



Foto 7: Uno dei tratti della condotta forzata che verrà interrato.

In riferimento alla prima soluzione esposta, questo intervento consentirà dunque di sottrarre al paesaggio, nonostante ormai sia un elemento consolidato nell'immaginario collettivo e nella vista abituale dei luoghi, un elemento senza dubbio di frammentazione, almeno dal punto di vista paesaggistico, del verde e della naturalità del versante.

Un taglio netto che denuncia la presenza di un elemento avulso dal contesto di dimensioni sia lineari sia volumetriche di un certo rilievo.

Come già accennato, la condotta è raggiungibile in diversi punti da piste già esistenti percorse dai mezzi agricoli; pertanto, non sarà necessario prevederne di nuove.

Le piste saranno utilizzate dai mezzi che provvederanno alla demolizione delle selle di appoggio in calcestruzzo e alla rimozione delle macerie.

Al termine dei lavori, ripristinate morfologicamente le superfici precedentemente occupate dalla condotta, effettuando una ricoltivazione, nella fase di esercizio si ritiene che la vegetazione saprà ridonare ricucire la copertura boschiva, che in breve tempo potrà riprendere il proprio aspetto e la propria funzione estetica con un risultato positivo sulle immagini.

In merito al Tratto 1 (vedi cap. 3.4.1.1), quello più a monte, la scelta di una sostituzione a favore di una nuova condotta sempre a vista è dipesa principalmente da questi aspetti:

- dal punto di vista paesaggistico, la condotta stessa non è visibile dal fondovalle, ma si percepisce solo la stretta tagliata attraverso il bosco, dove la condotta è collocata;
- un allestimento interrato della nuova condotta (copertura con 1-2 metri di spessore di terreno) prevederebbe in ogni caso una fascia di rispetto di almeno 3 metri di larghezza a destra e a sinistra della condotta libera da vegetazione arborea.

Dunque, anche un eventuale interramento, comporterebbe comunque il mantenimento della tagliata del bosco. Con queste considerazioni è possibile affermare che nella fase di esercizio l'impatto sul paesaggio sarà positivo.

5.4.3.2. Aree di cantiere

In generale, per quanto riguarda l'impatto sul paesaggio, è possibile evidenziare che le aree di cantiere principali e le relative piste di accesso sono state prevalentemente localizzate in aree prative, prive di vegetazione arborea, al fine di salvaguardare la componente boschiva e nel contempo contenere l'impatto visivo delle operazioni, condizionando superfici più facilmente e velocemente ripristinabili allo stato pregresso al termine dei lavori.



Foto 8: Area lungo la SP9 che sarà adibita a cantiere fisso.

Tra le aree di cantiere, quelle temporanee destinate principalmente al deposito delle forniture e al materiale di scavo sono collocate in adiacenza al tracciato della condotta, raggiungibili anch'esse dalle strade secondarie esistenti.

Evidentemente la scelta di preferire aree libere da alberature, e raggiungibili nel più breve tempo possibile, espone questi stessi siti ad una visuale a più ampio raggio da più punti.

I cantieri sono localizzati in prossimità delle strade di accesso a piccoli gruppi di case, in particolar modo nel tratto centrale di sviluppo della condotta; la zona, priva di vegetazione, non possiede elementi naturali di mascheramento, e quindi le aree operative si trovano in posizione di estrema visibilità anche dalle abitazioni, al pari del disturbo visivo causato dalla presenza di camion in movimento lungo le strade.

L'impatto sarà rilevante ma temporaneo, e saranno adottate misure di mitigazione con l'uso di teli e pannelli lungo il perimetro (vedi cap. 6.3).

Stessa considerazione anche per le altre aree destinate al deposito del materiale scavato, che interesseranno postazioni in prossimità della viabilità provinciale e pertanto saranno di estrema visibilità.

Anche in questo caso l'impatto sarà temporaneo e le aree saranno ripristinate al termine dei lavori e riprenderanno la propria funzione anche estetica di prato-pascolo.



Foto 9: Area in prossimità della centrale di Santa Valburga che sarà adibita a cantiere fisso.

I cantieri temporanei rappresentano dunque aree di criticità contenuta, in quanto tutti utilizzati unicamente per il tempo del cantiere, al termine del quale saranno immediatamente ripristinati secondo lo stato precedente.

5.5 Atmosfera

5.5.1. Riferimenti legislativi e normativi

Si riportano nel seguito i principali riferimenti normativi provinciale e nazionali relativi alla componente atmosfera:

- Legge provinciale 16 marzo 2000, n. 8 “Norme per la tutela della qualità dell’aria”.
- Decreto del Presidente della Provincia 15 settembre 2011, n. 37 “Regolamento sulla qualità dell’aria”.
- Decreto del Presidente della Provincia 6 giugno 2012, n. 19 “Procedura di autorizzazione alle emissioni in atmosfera”.
- Deliberazione della Giunta provinciale del 31 luglio 2018, n. 749 “Programma per la riduzione dell’inquinamento da NO₂ 2018 – 2023”.
- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione delle Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.
- Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 " Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.

5.5.2. Caratterizzazione dello stato attuale

5.5.2.1. Caratteristiche meteo climatiche dell’area

Il Trentino-Alto Adige ha un clima con caratteristiche tipiche continentali e alpine di alta montagna. In base all’orografia, all’esposizione rispetto ai venti predominanti, alla quota e alla presenza dei laghi, il clima può variare molto, fino ad arrivare ai caratteri tipici del clima mediterraneo.

In tutte le stagioni ci sono differenze tra le varie zone dell'Alto Adige, in particolare tra le zone più basse del fondovalle intorno a Bolzano e Merano e le parti più alte dove già a novembre si annunciano i mesi invernali con le prime nevicate.

Tempeste di neve qui sono rare, a differenza di tante altre zone dell'arco alpino, perché le Alpi centrali proteggono l'Alto Adige dai forti venti umidi e freddi provenienti da nord.

In primavera le temperature si differenziano molto da una regione all'altra: le zone meridionali intorno a Bolzano e la Val d'Adige fino a Merano, che si trovano tra 200 e 500 m s.l.m., a maggio sono già pienamente estive.

Le zone più alte, compresi i comprensori sciistici della Val Venosta, Val Gardena, Badia e Pusteria, sono ancora fredde da permettere, di norma, di sciare a Pasqua.

Le piogge sono sensibili alla quota ed all'orientamento dei rilievi; in generale le maggiori precipitazioni cadono su quelli più elevati e nei settori meridionali ed occidentali della regione, grazie ai venti occidentali e meridionali che di solito accompagnano il passaggio delle perturbazioni atlantiche. Si possono raggiungere i 1200–1400 mm all'anno.

Più a nord e ad est le Alpi fanno da barriera e la piovosità annua decresce progressivamente scendendo sotto ai 1000 mm. In genere nei fondovalle cadono dai 700 ai 900 mm, ma nelle vallate più settentrionali dell'Alto Adige, molto schermate da rilievi elevati, si va sotto i 600 mm/anno.

Per quanto riguarda le stagioni, le piogge cadono prevalentemente in estate sulle Dolomiti e sull'Alto Adige, mentre nel settore meridionale del Trentino-Alto Adige i picchi di piovosità si osservano durante quelle intermedie.

L'inverno, la stagione con meno precipitazioni, è rigido e soprattutto nevoso, specie sui rilievi, naturalmente. Ci sono notevoli differenze tra le diverse valli - la bassa Val d'Adige intorno a Bolzano, ad esempio, non è sottoposta a grandi quantità di neve.

Le maggiori quantità di neve cadono nelle zone sciistiche della Val Venosta, Val Gardena o in Val Pusteria. Per un'analisi sito specifica dell'ambito di studio sono stati esaminati i dati messi a disposizione dalla stazione meteo di Santa Valburga (cfr. Figura 24) che risulta prossima al sito in cui verrà localizzata la centrale in caverna nei pressi del lago di Zoccolo.



Figura 24: La stazione meteo di Santa Valburga.

In particolare, per ciò che riguarda la temperatura sono stati rappresentati i seguenti dati:

- Figura 25: Andamento temperature medie mensile per decade.
- Figura 26: Andamento temperature medie minime mensili per decade.
- Figura 27: Andamento temperature medie massime mensili per decade
- Figura 28: Andamento temperature medie, minime, massime giornaliere (medie sull'intero periodo) e temperature massime e minime assolute (sull'intero medio)
- Figura 29: Temperature medie annuali e retta di regressione

Mentre relativamente alle precipitazioni sono stati rappresentati i seguenti dati:

- Figura 30: Precipitazioni media annuali
- Figura 31: Andamento precipitazioni medie mensili per decade
- Figura 32: Andamento precipitazioni medie mensili mediate sull'intero periodo

Le temperature documentano una situazione tipica di fondo valle caratterizzata da estremi climatici significativi (nel periodo indagato le temperature variano da un minimo di -20 °C ad un massimo di 34 °C) e mediamente da un clima sostanzialmente mediterraneo influenzato chiaramente dalla altitudine (> 1000 m) e latitudine che determinano temperature medie relativamente contenute.

L'analisi del trend dei valori media annuali conferma quanto documentato da tutte le serie storiche delle temperature italiane ossia un incremento medio della temperatura media annuale di circa 0.5 °C ogni dieci anni, chiaro indice del cambiamento climatico in atto.

Le precipitazioni media annuale nel periodo indagato (1959-2022) è pari a 878.2 mm con valori estremi pari a 529.2 (1971) e 1491.8 (2002). Su base stagionale le precipitazioni maggiori si verificano nei mesi autunnali (ottobre, novembre), mentre i valori minori si registrano nel periodo invernale (dicembre-febbraio).

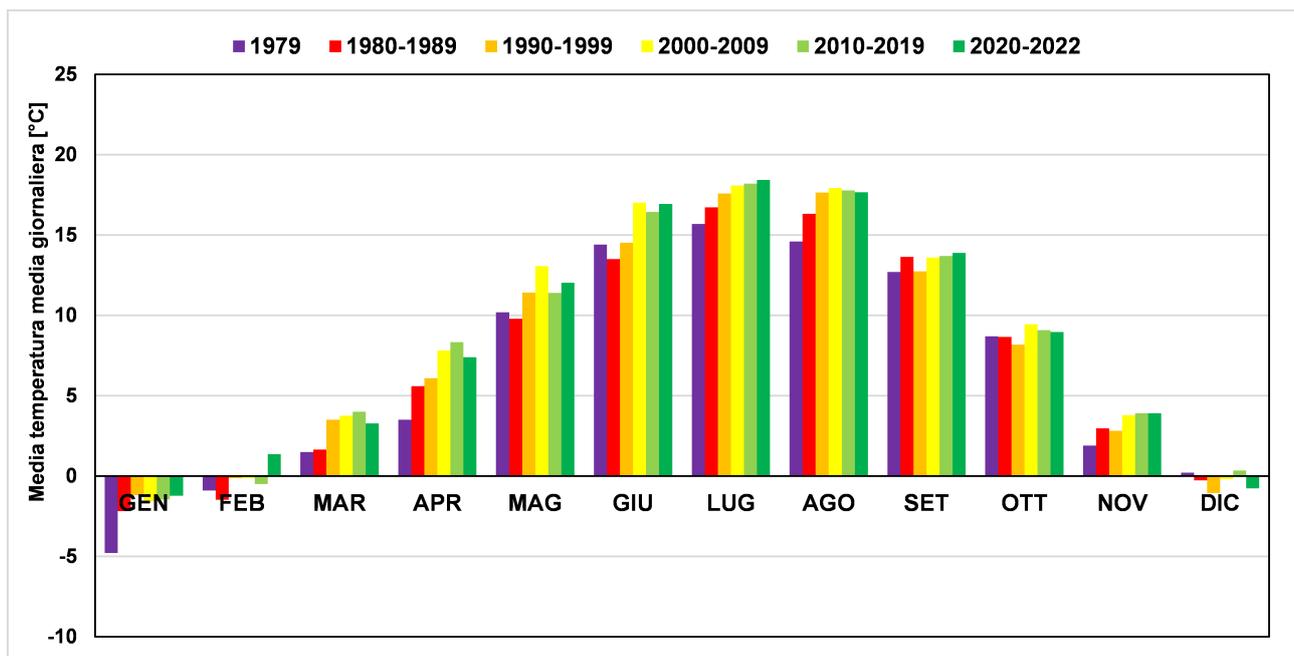


Figura 25: Andamento temperature medie mensile per decade

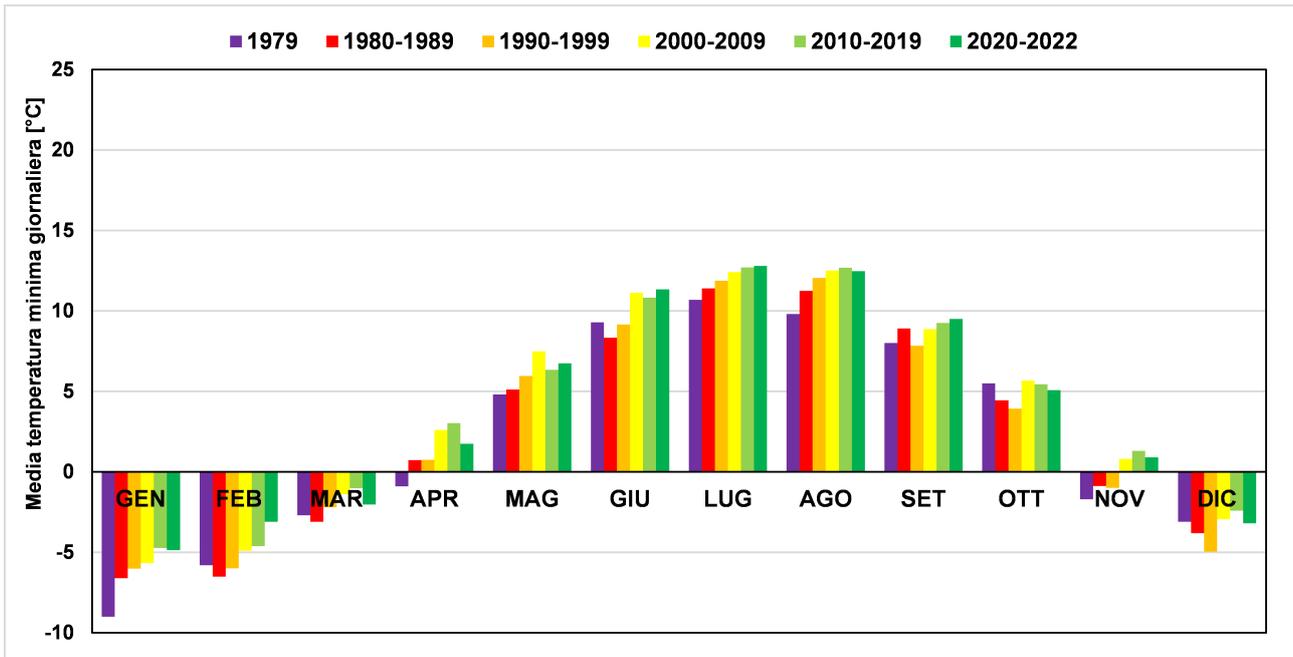


Figura 26: Andamento temperature medie minime mensili per decade

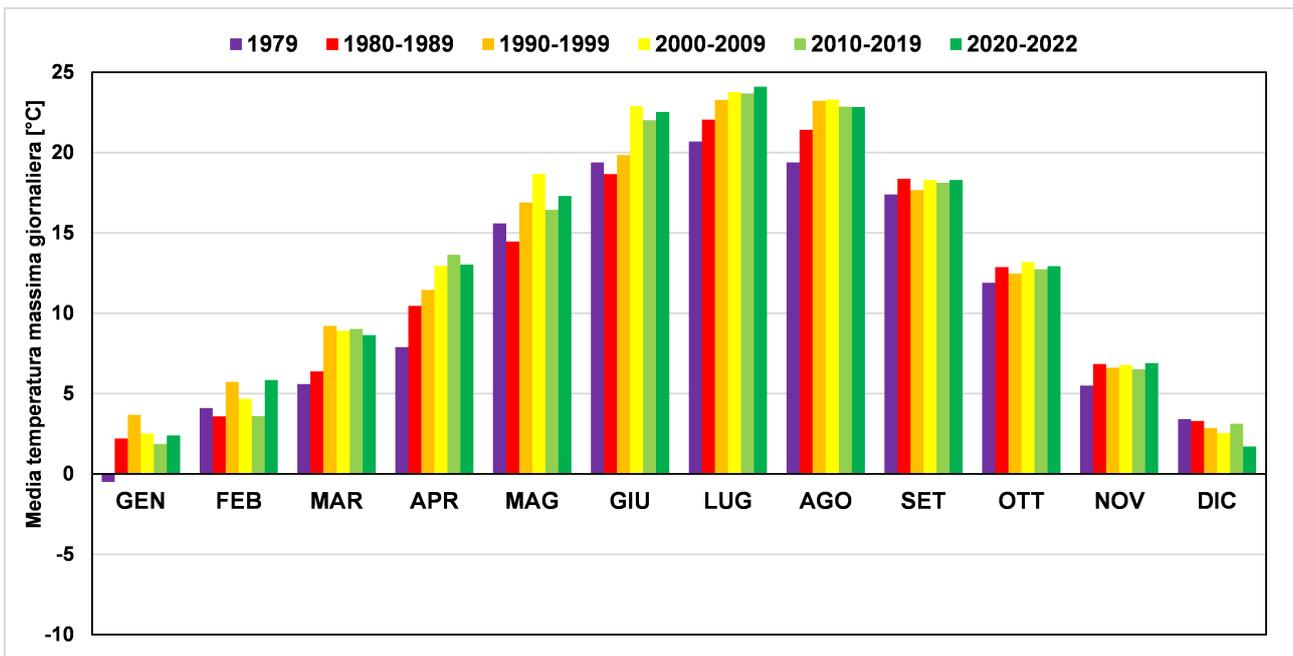


Figura 27: Andamento temperature medie massime mensili per decade

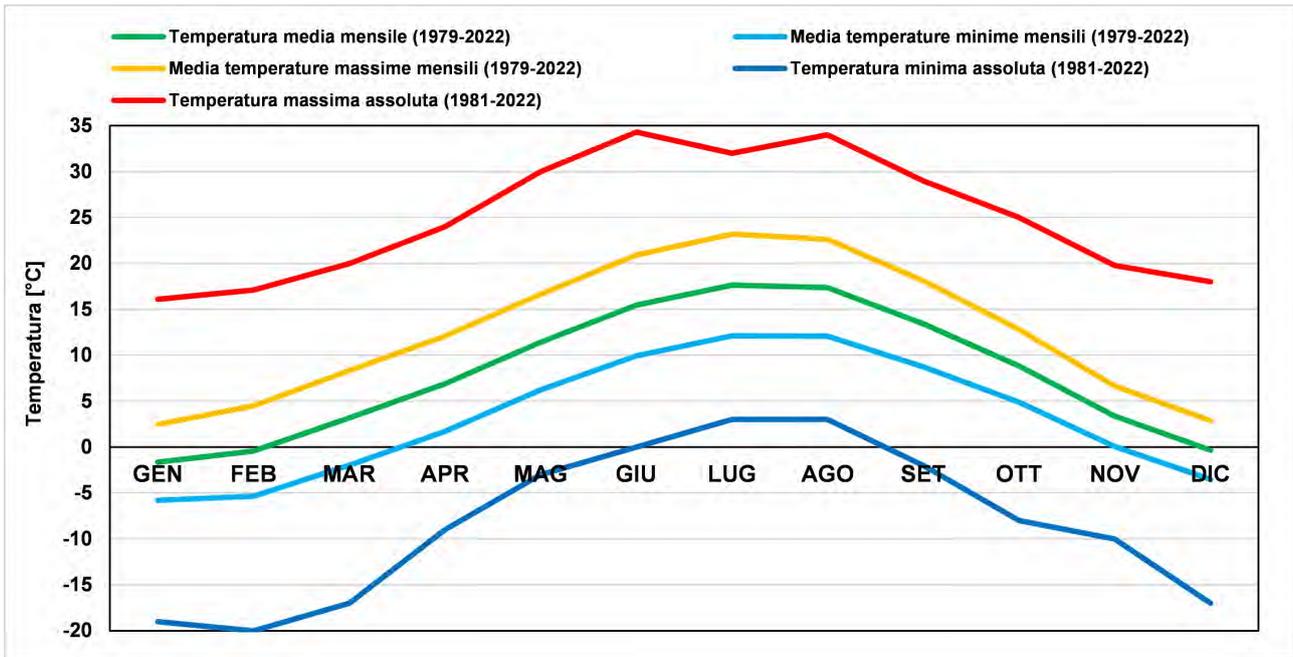


Figura 28: Andamento temperature medie, minime, massime giornaliere (medie sull'intero periodo) e temperature massime e minime assolute (sull'intero medio)

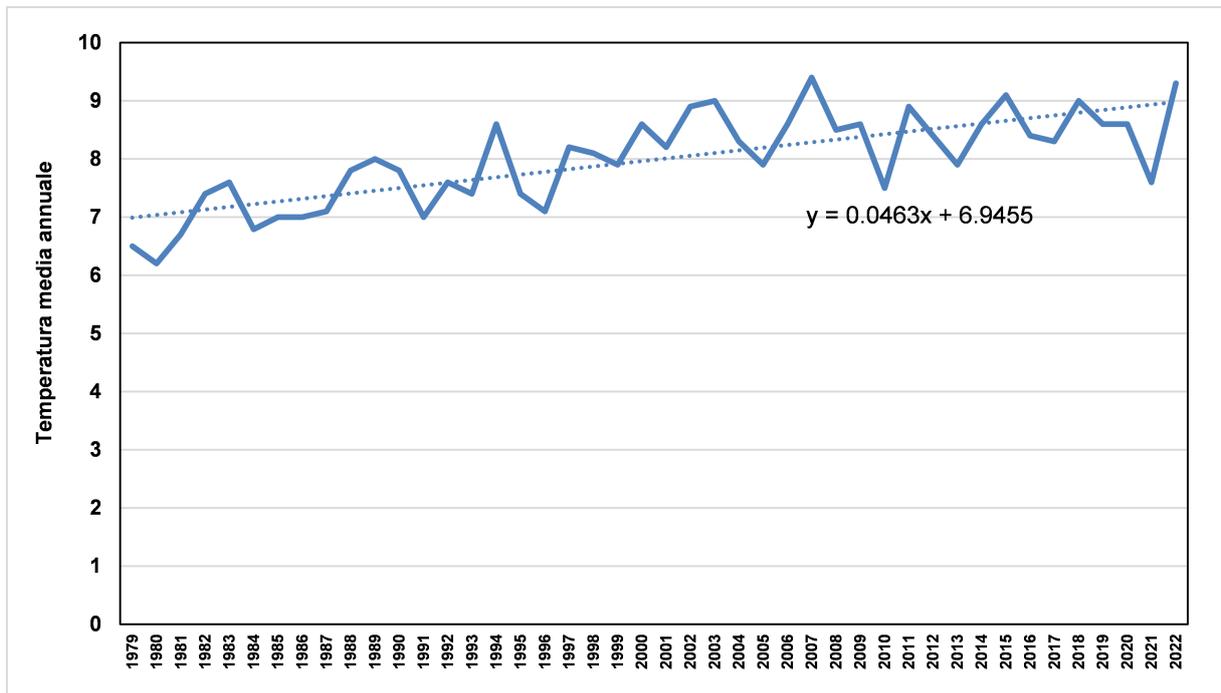


Figura 29: Temperature medie annuali e retta di regressione

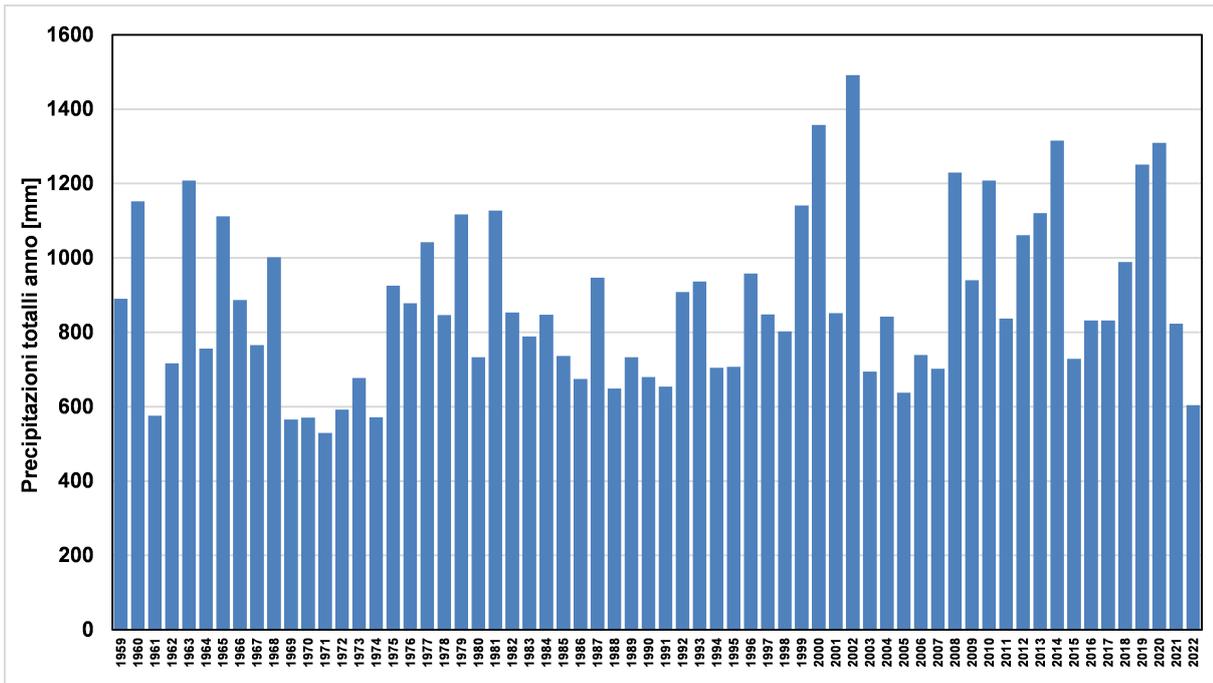


Figura 30: Precipitazioni media annuali

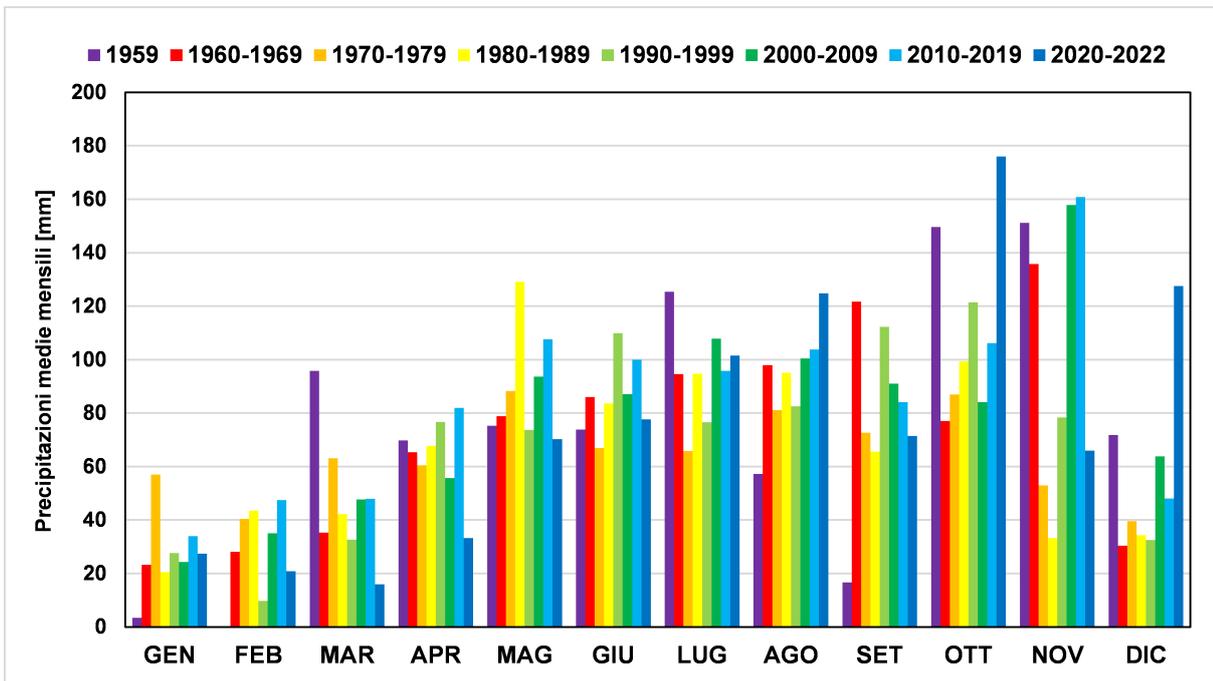


Figura 31: Andamento precipitazioni medie mensili per decade

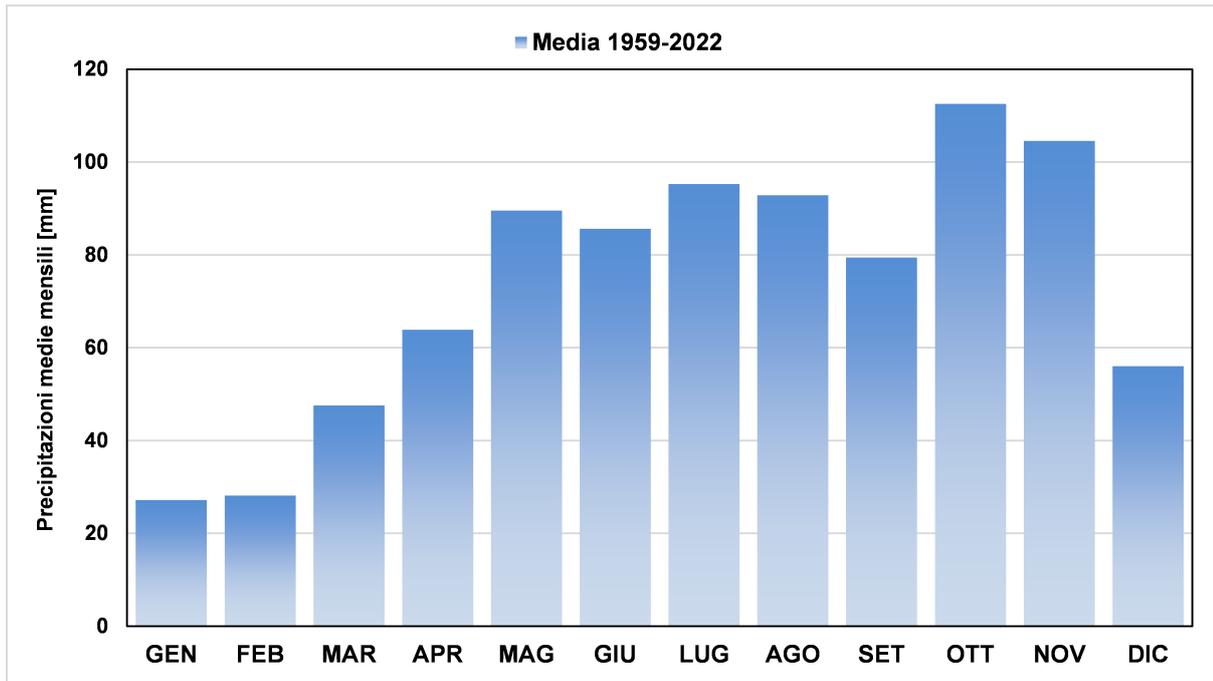


Figura 32: Andamento precipitazioni medie mensili mediate sull'intero periodo

5.5.2.2. Zonizzazione e classificazione del territorio per la gestione della qualità dell'aria

Il D.Lgs. 155/2010 s.m.i., coerentemente a quanto indicato dalla normativa europea, prevede, per una corretta gestione della qualità dell'aria ambiente, che l'intero territorio nazionale sia suddiviso in zone ed agglomerati (zone ad alta intensità abitativa).

Le zone costituiscono il livello elementare della suddivisione del territorio ai fini della valutazione e del controllo della qualità dell'aria.

Su tale base, ogni zona individuata dovrà essere classificata confrontando i dati di qualità dell'aria con le cosiddette soglie di valutazione. Da tale classificazione dipende la tipologia e l'organizzazione delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria.

La norma prevede che la zonizzazione vada eseguita per ogni singolo inquinante e poi, per quanto possibile, è consigliabile aggregare le diverse zonizzazioni tra loro. La zonizzazione va rivista o riconfermata ogni 5 anni. Nella Provincia autonoma di Bolzano la prima zonizzazione del territorio è stata eseguita nel 2005 con l'approvazione del Piano della Qualità dell'Aria.

Nel dicembre 2010, in occasione dell'attività straordinaria di valutazione della qualità per il quinquennio 2005-2009, la zonizzazione è stata adeguata ai criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Tale zonizzazione prevedeva 4 zone: due per la tutela della salute, una per la protezione della vegetazione ed una specifica per l'ozono (O₃).

La zonizzazione effettuata nel 2010 aveva esaminato la conformazione del territorio e la presenza di attività umane distinguendo in modo netto due zone con livelli emissivi radicalmente diversi, ovvero le zone abitate e le zone in cui non vi sono attività umane a carattere permanente.

Tipo di zona	Inquinanti	Nome zona	Codice zona
Protezione della salute umana	SO ₂ , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO, Pb, PM ₁₀ , PM _{2,5} , As, Cd, Ni, B(a)P	South Tyrol - Valleys	IT0441
Protezione della salute umana	SO ₂ , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO, Pb, PM ₁₀ , PM _{2,5} , As, Cd, Ni, B(a)P	South Tyrol - Mountains	IT0442
Protezione della salute umana	O ₃	South Tyrol - Ozone	IT0443
Vegetazione ed ecosistemi	SO ₂ , NO _x , O ₃	South Tyrol - Vegetation	IT0444

Figura 33 – Zonizzazione 2010 per la Provincia di Bolzano.

Poiché il centro abitato posto a maggiore altitudine è a poco meno di 1900 metri tale altitudine sul livello del mare era stata individuata come limite di separazione tra due zone “abitate” e quelle in cui non erano presenti “attività umane permanenti”.

In sede di riesame della zonizzazione, a seguito dell’esperienza degli ultimi anni ed in base a quanto in essere in altre realtà analoghe, l’Agenzia provinciale per l’ambiente ha individuato nel 2015 una nuova zonizzazione per la salute umana e per tutti gli inquinanti oggetto di controllo.

La nuova zonizzazione, tutt’ora vigente, individua pertanto una sola zona per la protezione della salute umana, la vegetazione e gli ecosistemi (NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, O₃, NO_x) denominata “Alto - Adige / Südtirol” e con codice IT0445 i cui confini corrispondono ai confini amministrativi della Provincia.

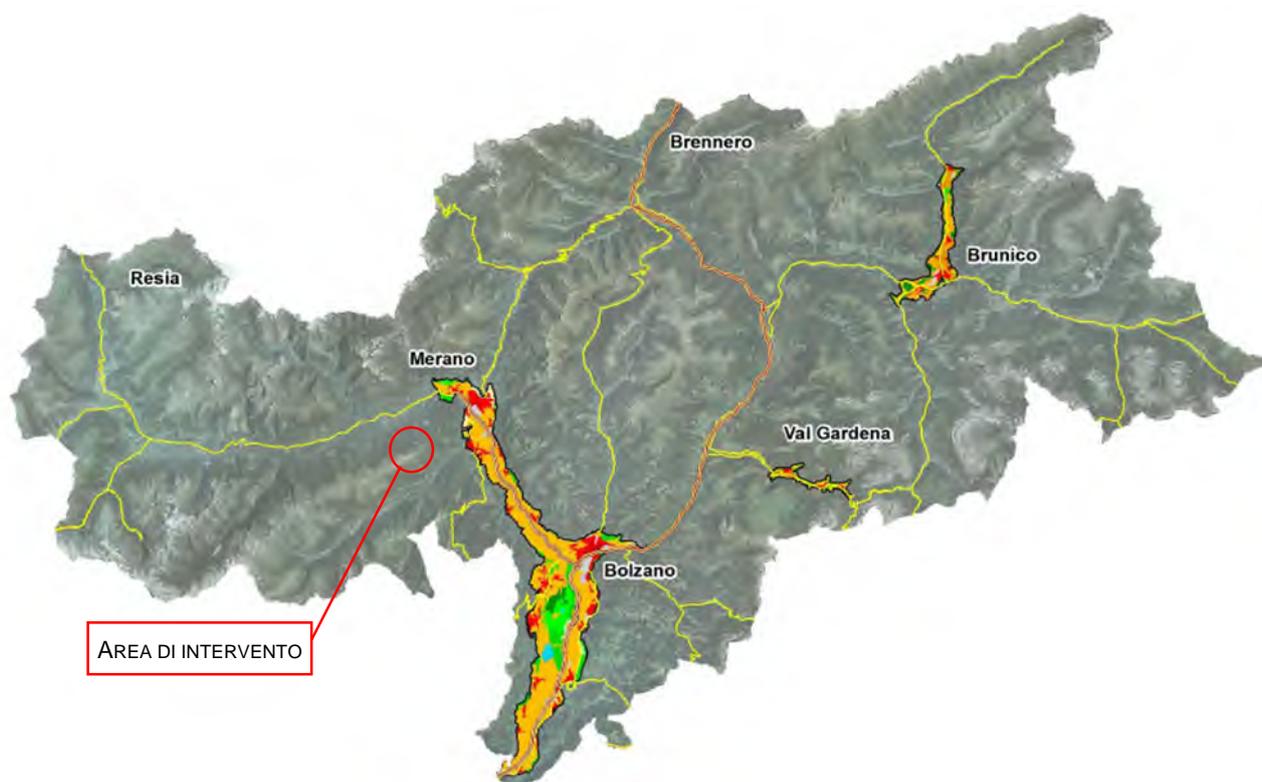


Figura 34: Parti del territorio prese in esame per la nuova zonizzazione

La norma prevede che le zone vengano classificate da parte delle regioni e delle province autonome almeno ogni 5 anni. La classificazione va eseguita per ogni singolo inquinante sulla base delle soglie di valutazione superiori ed inferiori così come definite dal D.Lgs. 155/2010.

Nella figura seguente si riportano gli esiti della classificazione sulla base delle risultanze della attività di monitoraggio della rete per il controllo della qualità dell'aria della Provincia di Bolzano del 2014.

Si precisa che non sono riportati eventuali superamenti del valore limite o dei valori obiettivo in quanto non rilevanti ai fini della classificazione.

Eventuali superamenti dei valori limite o dei valori obiettivo vengono individuati in occasione dell'annuale attività di valutazione della qualità dell'aria e comunicati con appositi questionari.

Per quanto riguarda l'ozono (O3) il superamento del valore obiettivo a lungo termine (sia per la salute che per la vegetazione) equivale al superamento della soglia di valutazione inferiore (obbligo di misurazione in continuo).

	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	NO _x	CO	BNZ	O ₃ H	O ₃ V	SO ₂	BaP	Pb	As	Ni	Cd
BZ6	-	-	SVI	-	-	NS	OLT	-	NS	-	-	-	-	-
BZ4	-	-	SVS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BZ5	SVI	-	SVS	-	NS	-	-	-	-	SVS	NS	NS	NS	NS
LS1	-	SVI	-	-	-	-	OLT	-	-	-	-	-	-	-
ME1	SVI	-	SVS	-	-	NS	-	-	-	-	-	-	-	-
BX1	SVI	-	SVI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LA1	SVI	SVI		-	-	-	-	-	-	SVS	-	-	-	-
AB1	-	-	SVS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RE1	-	-	-	NS	-	-	OLT	OLT	-	-	-	-	-	-
BR1	SVI	-	NS	-	-	-	OLT	-	-	-	-	-	-	-
CR1	-	-	-	-	-	-	OLT	-	-	-	-	-	-	-

Figura 35: Esito della classificazione nei vari siti di misurazione della zona IT0445

Ai fini dell'interpretazione dei dati riportati in tabella si precisa che:

- SVI e SVS indicano rispettivamente il superamento della soglia di valutazione inferiore o superiore
- OLT indica il superamento del valore obiettivo a lungo termine (salute ovvero vegetazione)
- NS indica il mancato superamento della SVI
- Un trattino indica che in tale stazione di monitoraggio non è disponibile la relativa misurazione.

Dai dati riportati nella tabella precedente emerge quanto segue:

- PM_{2,5} - PM₁₀ - NO₂ – O₃ – BaP sono parametri per i quali è necessario garantire la misurazione in continuo.
- CO – BNZ – SO₂ – Pb- As - Ni – Cd sono parametri per i quali non vi è obbligo di misurazione in continuo, ma bensì possono essere impiegate misure indicative, tecniche di modellizzazione o tecniche di stima obiettiva.

5.5.3. Attuali livelli di inquinamento - Aktueller Verschmutzungsgrad

L'attuale rete fissa di misurazione della qualità dell'aria della Provincia di Bolzano è gestita direttamente dall'Agenzia provinciale per l'ambiente.

Quest'ultima, in occasione dell'elaborazione del progetto di rete successivamente approvato dal MATTM, ha svolto un lavoro di razionalizzazione della rete che ha portato ad alcune ottimizzazioni ed integrazioni ad oggi già attuate.

Il numero di stazioni di misura presenti è tale da garantire una copertura sufficiente per molti aspetti, ovvero: collocazione territoriale, tipo di zona, scopo della misurazione.

Il monitoraggio delle zone fisse è completato da altri metodi di valutazione, ovvero con l'impiego di stazioni mobili di misura, l'applicazione di modelli di dispersione degli inquinanti e con stime obiettive per la presenza di metalli pesanti nell'aria.

In tabella successiva si riporta l'elenco delle postazioni di monitoraggio e in Figura 37 la loro localizzazione.

Sigla	Comune	Posizione	Tipo sito di misura
BZ6	Bolzano	Via Amba Alagi	Fondo urbano
BZ4	Bolzano	Via C. Augusta	Traffico
BZ5	Bolzano	Piazza Adriano	Traffico
LS1	Laives	Campo sportivo	Fondo suburbano
ME1	Merano	Via Trogmann	Traffico
BX1	Bressanone	Villa Adele	Fondo urbano
BR1	Brunico	P.zza dei Cappuccini	Fondo urbano
LA1	Laces	Via Puint	Fondo urbano
CR1	Cortina all'Adige	Ingresso est paese	Fino al 31.12.2018
CR2	Cortina all'Adige	Campo sportivo	Fondo suburbano dal 1.1.2019
AB3	Bressanone	Depuratore acque (A22)	Traffico – Dal 06.12.2017
AB2	Ora	Campi (lungo A22)	Traffico a 25 metri dalla carreggiata
RE1	Renon	a 1750 m. di altitudine	Fondo rurale

Figura 36: Rete di Monitoraggio in continuo della Provincia Autonoma di Bolzano

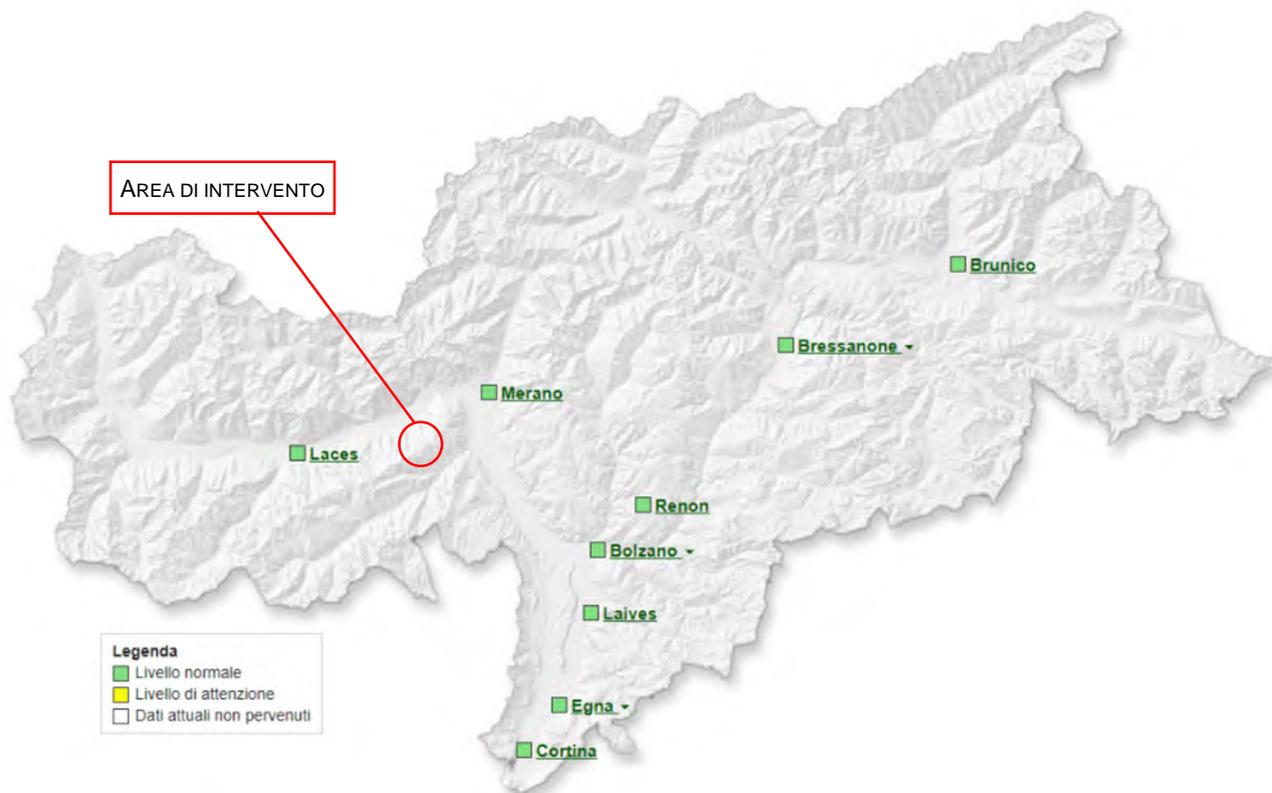


Figura 37: Localizzazione rete di misurazione dell'agenzia provinciale per l'ambiente

Rispetto all'ambito di studio la centralina maggiormente rappresentativa degli attuali livelli di inquinamento, in ragione sia della distanza sia della tipologia del contesto emissivo, è la stazione di Laces.

Si riportano nel seguito gli andamenti delle concentrazioni rilevate negli ultimi 20 anni e sintetizzati nel documento dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente e la Tutela del Clima della Provincia Autonoma di Bolzano "VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2017 – 2020".

PM₁₀ e PM_{2,5} (con diametro aerodinamico inferiore a 10 ovvero 2,5 micrometri)

Per il PM₁₀ e PM_{2,5} (cfr. Figura 38 -Figura 40) si registra una costante riduzione delle concentrazioni medie annuali e del numero di superamenti delle concentrazioni medie giornaliere.

Il limite normativo relativo alla media annuale del PM₁₀ (40 µg/m³) risulta rispettato in tutte le stazioni dal 2002, mentre il rispetto del limite di superamenti della concentrazione media giornaliera di PM₁₀ (soglia 50 µg/m³ - numero limite superamenti 35) si è verificato dal 2007.

Analogamente dal 2007 non si registrano superamenti del limite medio annuale del PM_{2,5}.

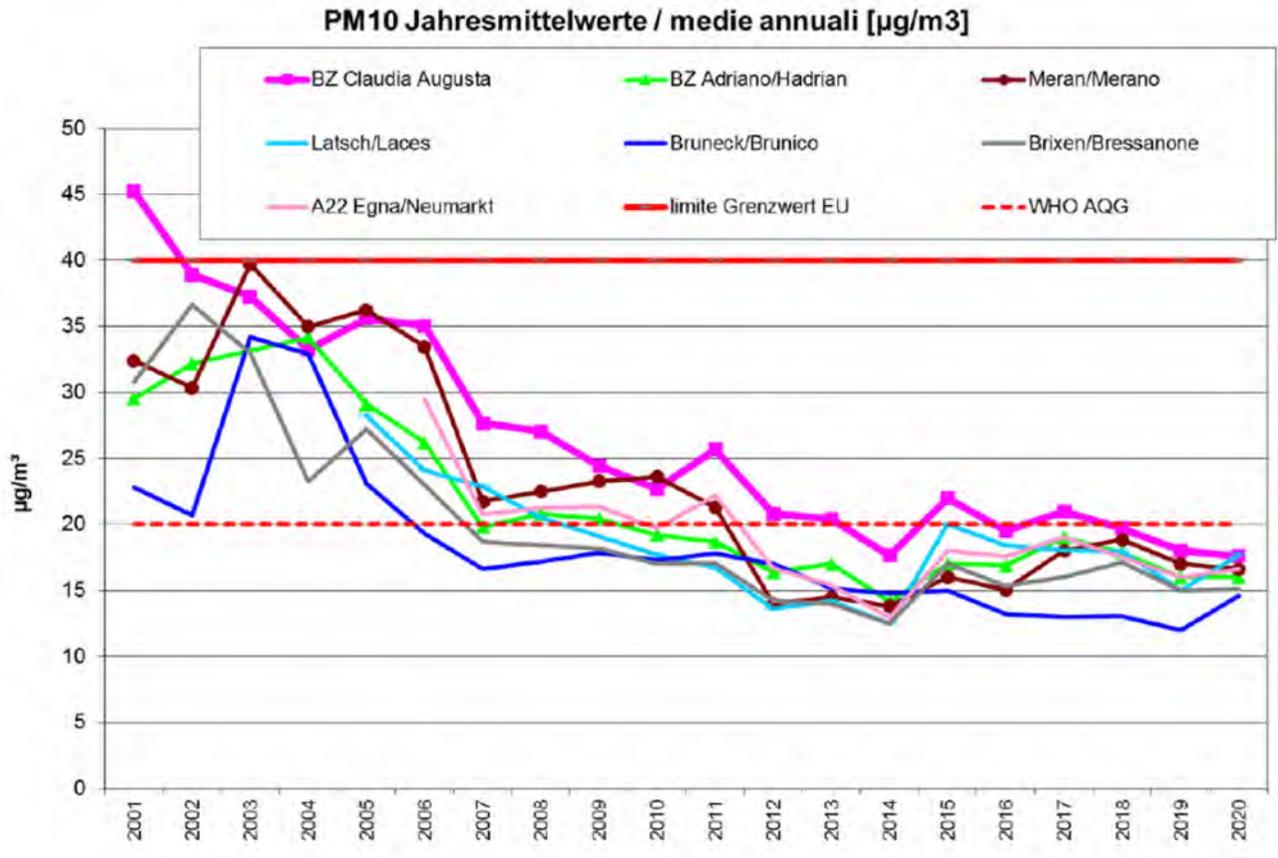


Figura 38: Andamento delle medie annuali del PM₁₀ negli ultimi anni, misurate in vari siti della provincia

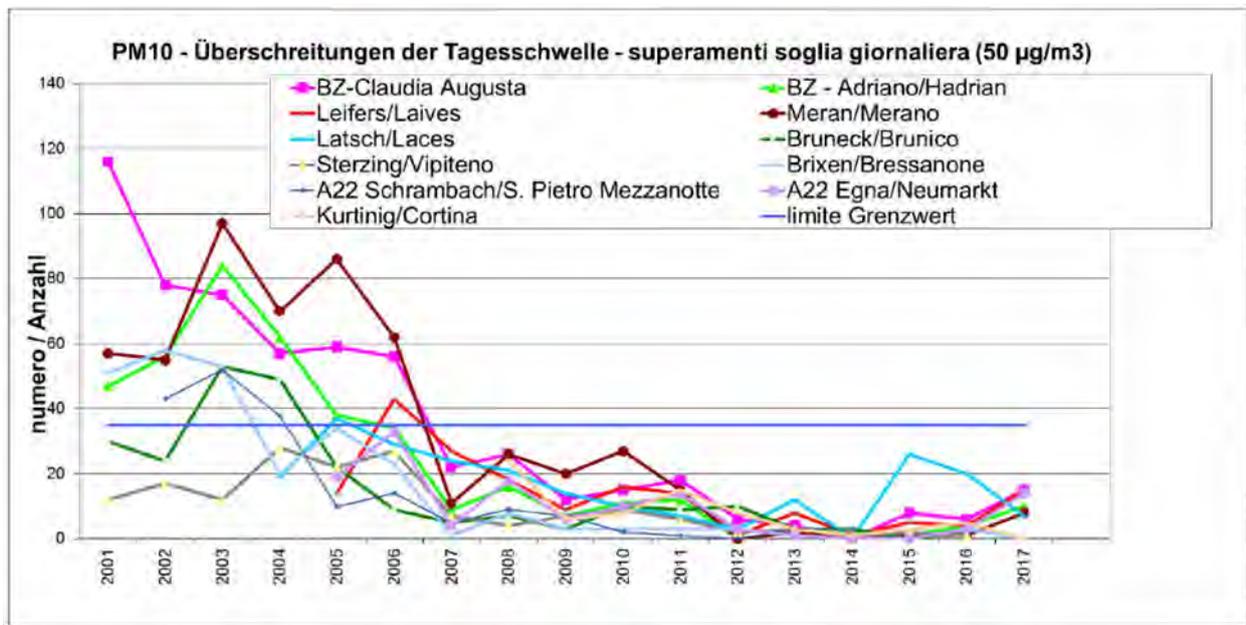


Figura 39: Andamento del numero di giornate di superamento della media giornaliera del PM₁₀.

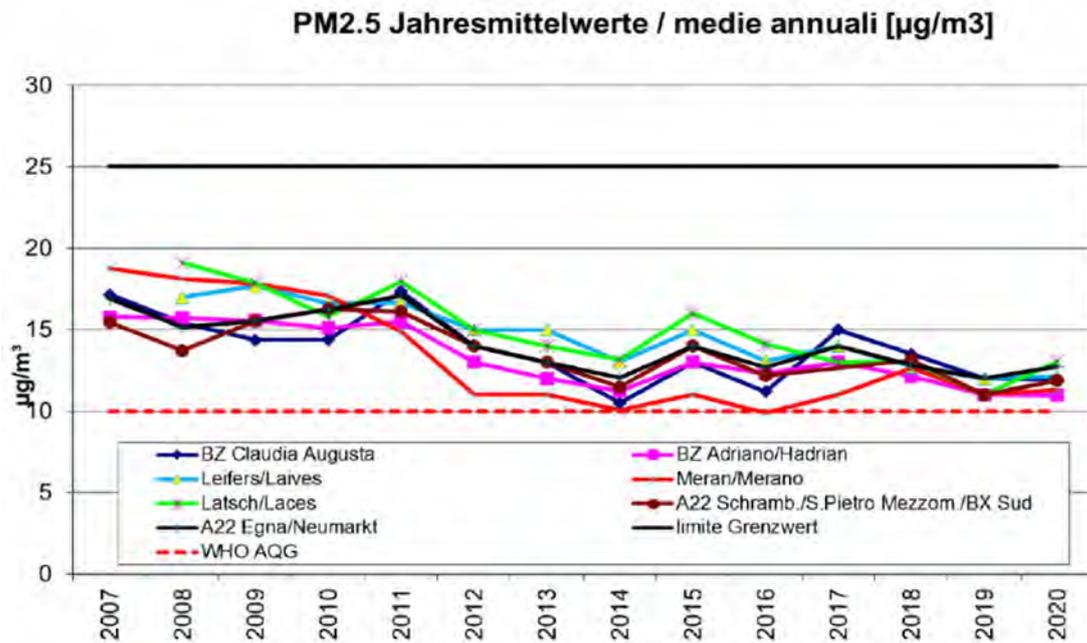


Figura 40: Andamento delle medie annuali del PM_{2,5}

Benzo(a)pirene

Il **B(a)P** viene misurato stabilmente a Laces e a Bolzano (Figura 41). Alla luce dei dati raccolti in questi due siti, tra loro molto diversi in relazione alle fonti emissive di questo inquinante, l’Agenzia provinciale per l’Ambiente ha deciso di estendere il monitoraggio del benzo(a)pirene anche ad altre zone della Provincia notoriamente interessate dalla presenza di impianti a legna. Sono state pertanto condotte due campagne di misura annuali (2011 e 2016) in altri siti per ottenere un quadro d’insieme della situazione a livello provinciale. I dati raccolti in queste campagne indicano che il valore obiettivo di 1 ng/m³ non viene rispettato in nessuna stazione, e che i valori più alti vengono registrati nelle zone a maggiore vocazione rurale.

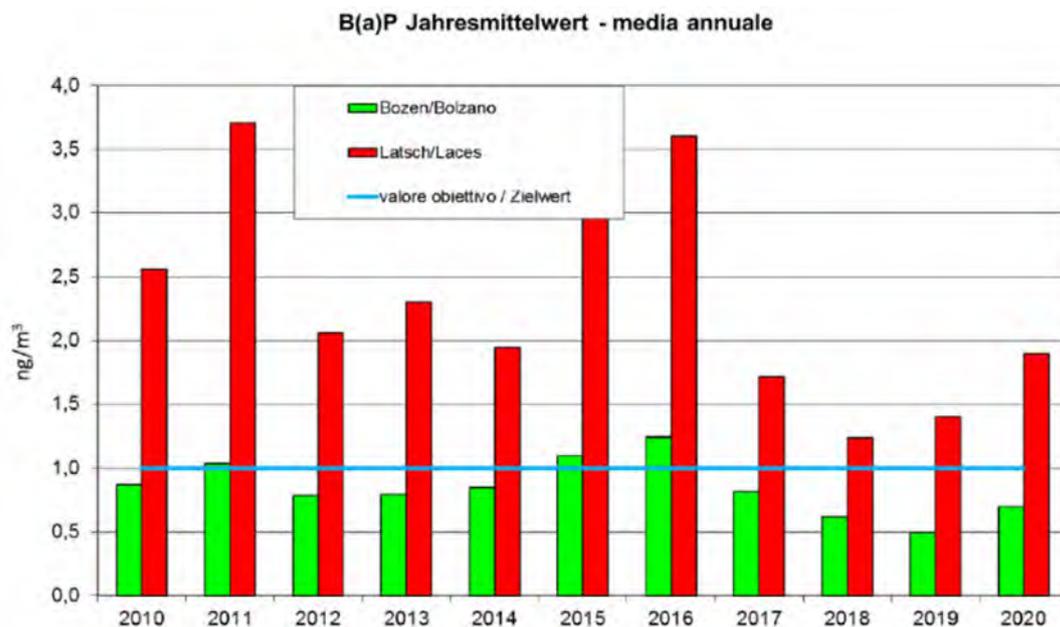


Figura 41: Andamento delle medie annuali del B(a)P misurate a Bolzano e a Laces

NO₂ (Biossido di azoto)

Per ciò che concerne il Biossido di Azoto (Figura 42) in numerose stazioni si è registrato negli anni il superamento del limite relativo alla media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) soprattutto in corrispondenza delle postazioni prossime ad arterie stradali di primaria importanza.

Negli ultimi 3 anni si è assistito ad una riduzione delle concentrazioni.

Per l'anno 2020 tale riduzione è con ogni probabilità da imputarsi alle restrizioni alla circolazione determinate dalla pandemia.

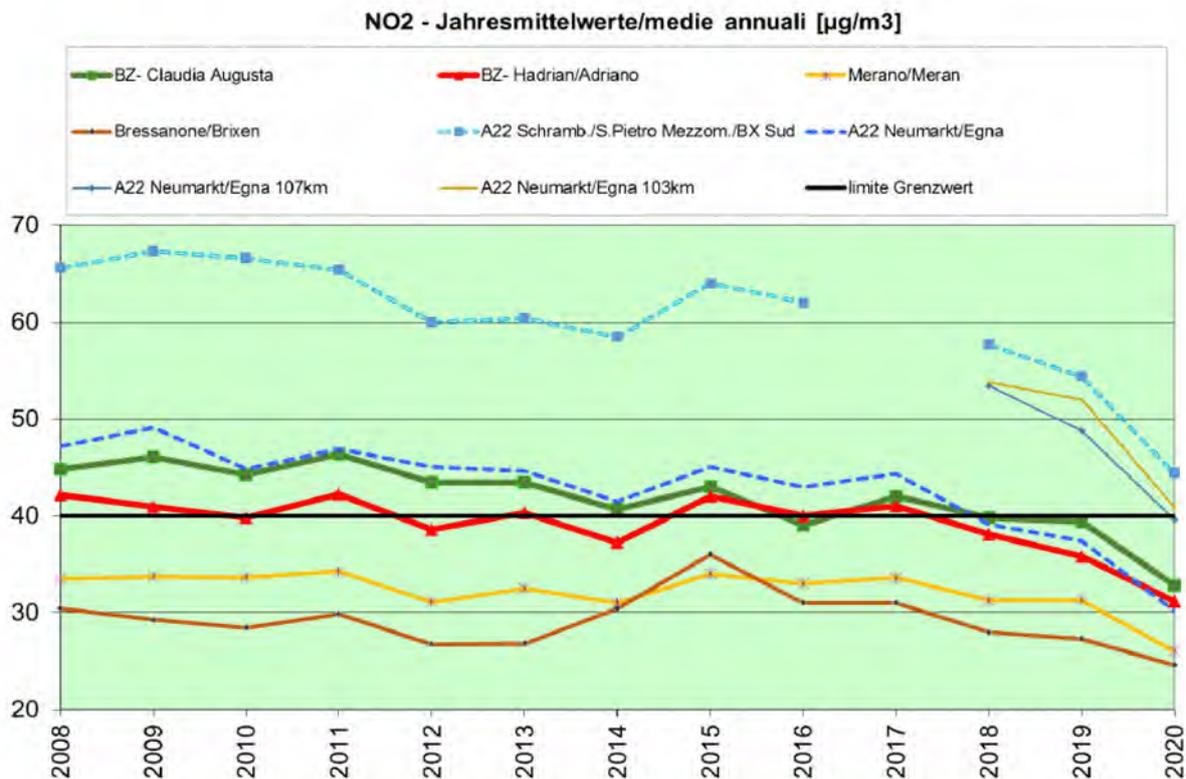


Figura 42: Andamento delle medie annuali di NO₂ misurate dalla rete fissa della Provincia di Bolzano

O₃ (Ozono)

In analogia a tutto il territorio italiano l'ozono presenta delle diffuse criticità (figure successive).

Le maggiori concentrazioni si registrano nelle aree poco antropizzate per la bassa concentrazione di ossidi di azoto, i cui processi ossidativi contribuiscono alla riduzione delle concentrazioni di ozono.

Si nota una notevole differenza tra i valori registrati nella parte più a sud della Provincia rispetto alle stazioni poste a nord di Bolzano.

Il valore registrato a Merano appare anomalo rispetto a Bolzano, ma in tal caso vi è da rilevare che la stazione di misura di Merano, al contrario di quella di Bolzano, si trova a pochi metri da una strada cittadina molto trafficata.

L'andamento fortemente altalenante negli anni è quindi dovuto alla forte influenza delle alte temperature sulla formazione dell'ozono troposferico.

I superamenti avvengono di norma nelle ore del tardo pomeriggio e si protraggono anche nelle ore della tarda serata.

O3 - Überschreitungen der Infoschwelle / superamenti soglia informazione (180 µg/m³)

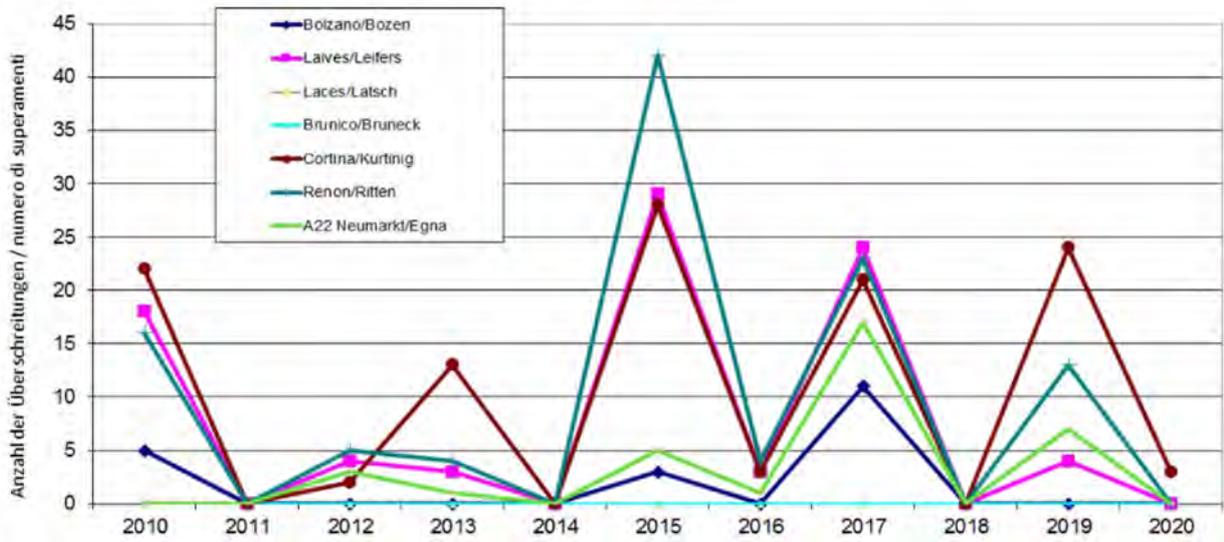


Figura 43: Numero dei superamenti della media oraria dei 180 µg/m³ - Soglia di informazione

O3 - Zielwert Gesundheit / valore obiettivo salute

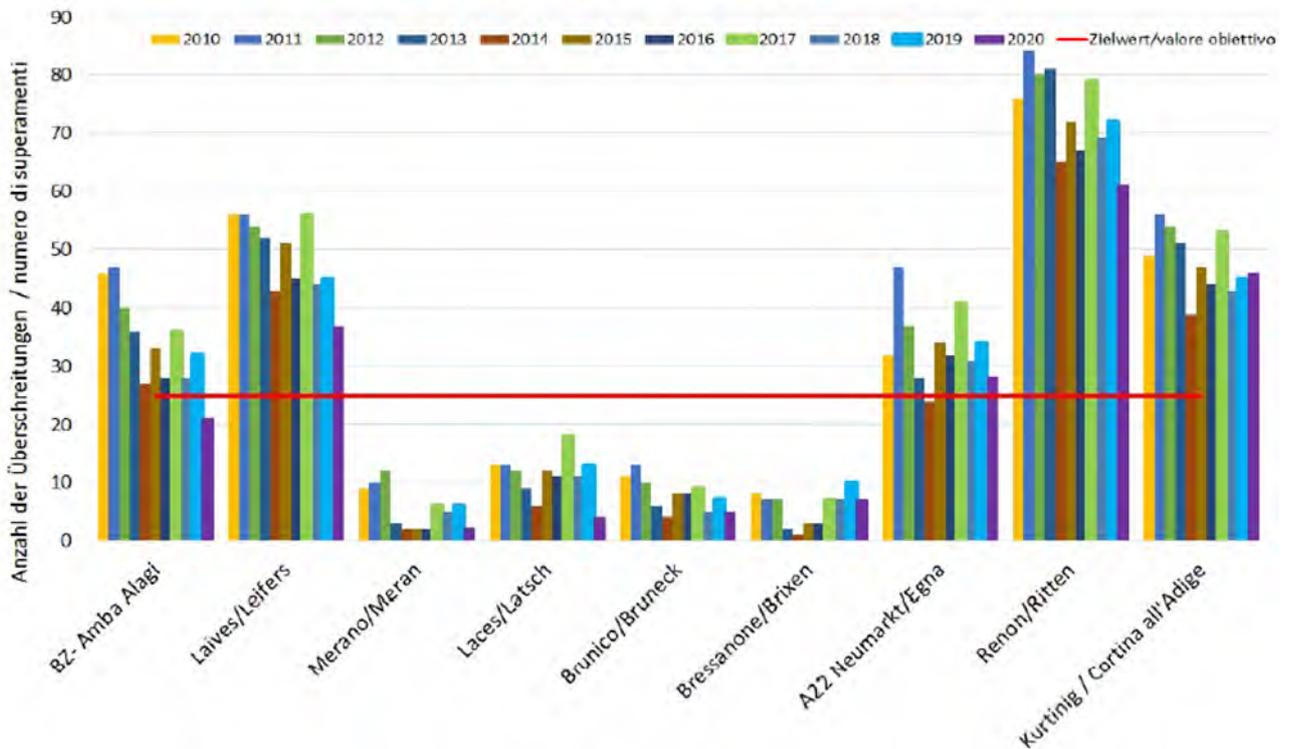


Figura 44: Superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute

Nella tabella successiva, per la sola stazione di LACES, si riportano gli esiti delle attività di monitoraggio per gli anni 2021 e 2022.

Inquinante	Parametro di controllo	Limite normativo Dlgs 155/10 smi	Valori 2019	Valori 2020	Valori 2021	Valori 2022
Pm10	Superamenti media giornaliera di 50 µg/m ³	35	0	3	9	2
	Media annuale	40 µg/m ³	15	18	18 µg/m ³	18 µg/m ³
Pm2.5	Media annuale	25 µg/m ³	11	13	14 µg/m ³	13 µg/m ³
NO2	Superamenti media oraria di 200 µg/m ³	18	85	71	0 (valore massimo 93 µg/m ³)	0 (valore massimo 76 µg/m ³)
	Media annuale	40 µg/m ³	16.9	16.5	17.8 µg/m ³	15.9 µg/m ³
Ozono	Valore obiettivo ozono (O3) Superamenti del valore di 120 µg/m ³ come Media massima giornaliera su 8 ore (moving overlapping average) da non superare per anno civile come media sui 3 anni	25	2017 20 2018 5 2019 9 Media 11	2018 5 2019 9 2022 2 Media 5	2019 9 2020 2 2021 6 Media 6	2020 2 2021 6 2022 14 Media 7
	Valore Obiettivo a lungo termine ozono (O3)	-	9	2	6	14
	Valore Obiettivo AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora dal 1° maggio al 31 luglio ore 08:00 fino 20:00, come media su 5 anni	18000 µg/m ³	15791 µg/m ³	13766 µg/m ³	13788 µg/m ³	12938 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora dal 1° maggio al 31 luglio ore 08:00 fino 20:00	6000 µg/m ³	15660 µg/m ³	8105 µg/m ³	12624 µg/m ³	14195 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo Benzo(a)pirene Media annuale	1 ng/m ³	1.4 ng/m ³	1.9 ng/m ³	1.7 ng/m ³	1.4 ng/m ³

Tabella 2: Concentrazioni inquinanti rilevate nella Centralina di Laces 2019-2022

5.5.4. Conclusioni dell'analisi dello stato attuale

La qualità dell'aria nella Provincia Autonoma di Bolzano presenta alcune criticità. Gli inquinanti che presentano valori non sempre conformi ai limiti normativi sono il Biossido di Azoto, l'Ozono e il Benzo(a)Pirene.

Rispetto agli ossidi di azoto si osserva negli ultimi anni una riduzione delle concentrazioni determinata con ogni probabilità dal costante rinnovo del Parco Veicolare e dagli interventi posti essere nell'ambito del "Programma di riduzione dell'inquinamento da NO2 2018-2023" approvato dalla Giunta Provinciale del 2018.

L'Ozono presenta valori molto variabili e superamenti pressochè in tutte le stazioni in analogia al resto dell'Italia.

Il Benzo(a)Pirene risulta non conforme ai limiti normativi soprattutto nelle aree rurali in cui risultano diffusi piccoli impianti di combustione a legna non di ultima generazione.

Per ciò che riguarda il contesto di intervento, ben rappresentano dalle concentrazioni registrate nella Stazione di Laces ubicata in Val Venosta, parallela, a nord, alla Val d'Ultimo e con simili aspetti ambientali e di contesti produttivi, sono ipotizzabili concentrazioni di polveri (Pm10, Pm2.5) e Biossido di Azoto (NO₂) ragionevolmente contenute e ampiamente conformi ai vigenti limiti normativi, mentre sono probabili superamenti dei limiti normativi per il Benzo(a) Pirene e per l'Ozono.

5.5.5. Analisi degli impatti relativamente alla fase di cantiere

L'inquinamento prodotto dalle attività di cantiere sulla componente atmosfera può essere ricondotto essenzialmente a due tipologie emissive:

- emissioni da processi di lavoro;
- emissioni da motori.

Le prime derivano da processi di lavoro meccanici (fisici) e termico chimici che comportano la formazione, lo sprigionamento e/o il sollevamento di polveri, polveri fini, fumo e/o sostanze gassose.

Oltre a questi aspetti, il sollevamento di polveri è dovuto principalmente al transito dei mezzi sulle piste di cantiere, relativamente a quelle sterrate: a tal proposito si faccia riferimento all'elaborato n.17 *"Percorso per la movimentazione dei mezzi di cantiere"*, nel quale sono riportate appunto le tipologie di piste di cantiere.

Quando un veicolo percorre infatti una strada non pavimentata, le forze trasmesse dalle ruote sulla superficie della strada causano la polverizzazione del materiale.

Le particelle di materiale vengono sollevate dalla rotazione degli pneumatici e disperse dai vortici turbolenti che si creano al di sotto del veicolo.

La scia di turbolenza generata in direzione opposta a quella di marcia continua ad agire sulla pavimentazione stradale anche dopo che il veicolo è transitato.

Nello specifico, come già rilevato nei capitoli precedenti, i tratti di strada che percorrono sinuosamente i versanti, sono costituiti da una viabilità esistente sterrata, e verranno utilizzati per il trasporto del materiale alle diverse aree di cantiere temporanee.

Principalmente lungo queste piste, dunque, sarà fondamentale garantire, attraverso precise indicazioni alle maestranze, velocità contenute dei veicoli in movimento, oltre ad eseguire una bagnatura delle strade in modo tale da ridurre il quantitativo di polvere movimentata e diffusa nell'ambiente circostante, nociva in particolar modo per la vegetazione.

Analogamente su strade asfaltate possono determinarsi fenomeni di risollevarimento e dispersione associati al transito di mezzi pesanti.

In questo caso il fattore determinante è rappresentato dallo stato di pulizia del manto stradale.

La collocazione delle aree di **deposito temporanee** è inoltre tale per cui i maggiori siti cantieristici, per dimensione e disponibilità areale per la formazione di cumuli di terre, sono posizionati in adiacenza alle vie

esistenti, asfaltate, in modo che si generi il minor quantitativo possibile di polvere dovuto al passaggio dei mezzi.



Foto 10: Strade sterrate esistenti in adiacenza alla condotta

Al fine di collocare **definitivamente** il materiale di risulta degli scavi, valutato dell'ordine dei 6 – 7.000 m³, è stato previsto il riutilizzo per la riprofilatura dei versanti, effettuata in zone limitrofe ai lavori; la sistemazione finale del materiale consentirà in generale una regolarizzazione del pendio, evitando eccessivi sovraccarichi.

La presenza di aree in zone limitrofe ai lavori destinate al deposito temporaneo e dei materiali, in parte potenzialmente soggetto a fenomeni di comminazione e risollevarimento di polveri, comporta l'utilizzo di teloni di ricoprimento di materiale inquinante da questo punto di vista, sebbene le emissioni risultino molto contenute.

Andando ad esaminare, invece, le seconde tipologie emissive, queste sono determinate da processi di combustione e di abrasione nei motori (diesel, benzina, gas).

Le principali sostanze emesse in questo caso sono: polveri fini, NO_x, COV, CO e CO₂.

Per ciò che riguarda le emissioni da motori, la principale fonte di inquinamento atmosferico è rappresentata dagli scarichi dei mezzi in attività all'interno del cantiere.

Nel caso specifico le emissioni in atmosfera associate alle attività previste riguardano:

- le emissioni dei motori delle macchine operatrici impiegate;
- le emissioni di polveri in concomitanza alle attività di scavo e movimentazione del terreno;
- le emissioni di polveri derivanti dalla eventuale demolizione di manufatti intercettati nel corso dei lavori.

5.5.6. Analisi degli impatti relativamente alla fase di esercizio

L'esercizio della condotta non determina emissioni di sostanze inquinanti e, pertanto, l'impatto sulla componente atmosfera in fase di esercizio è da considerarsi nullo.

5.5.7. Compatibilità ambientale delle opere

Le zone in cui, nella fase di cantiere, presumibilmente, saranno concentrate le maggiori criticità relativamente alla produzione di emissioni in atmosfera, (polveri e gas di scarico dei mezzi) sono identificabili:

- nelle aree interessate dalla demolizione, oltre che delle strutture proprie del manufatto oggetto di sostituzione, degli attraversamenti stradali lungo il versante, sia per le dimensioni dei manufatti sui quali si interviene, sia a causa della vicinanza del cantiere a recettori antropici (abitazioni) o naturali (alberi);
- nelle aree di cantiere circostanti la camera valvole, la prima nel tratto sovrastante il manufatto, le seconde ai lati dello stesso immediatamente a valle della viabilità, a causa del transito dei mezzi di cantiere sulla strada con fondo sterrato e dei lavori per l'ancoraggio della teleferica e la realizzazione della stazione di monte, con conseguente disboscamento localizzato;
- nelle aree destinate al deposito dello smarino e del materiale scavato.

In tutti i casi sopraelencati e in altre situazioni contingenti le attività di cantiere, l'impatto può essere contenuto con normali accorgimenti dettati dalle imprese, quali una velocità contenuta dei veicoli in movimento o la bagnatura delle strade; le aree di cantiere più vicine alle strutture abitative e alle fasce boscate potranno essere separate dai recettori e dalla vegetazione con barriere protettive di teli antipolvere.

Per quanto riguarda il movimento dei mezzi sulle strade sterrate, occorre evidenziare che l'utilizzo durante le lavorazioni di una teleferica per il trasporto dei materiali contribuirà a limitare il numero di transiti e a contenere l'impatto delle polveri sulla vegetazione.

Si ritiene, pertanto, che la realizzazione dell'opera sia compatibile con il comparto atmosfera.

5.6 Rumore e vibrazioni

5.6.1. Riferimenti legislativi e normativi

Si riporta nel seguito l'elenco delle normative a carattere nazionale e regionale di specifico interesse per lo sviluppo delle analisi relative alla componente rumore.

Normativa Nazionale

- D.lgs 17 febbraio 2017, n. 41 (G.U. 4 aprile 2017 n. 79): "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161"
- D.lgs 17 febbraio 2017, n. 42 (G.U. 4 aprile 2017 n. 79): "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161"

- D.Lgs. 19/8/2005, n. 194 (G.U. n. 239 del 13/10/2005): "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- Circolare Ministro dell'Ambiente 6/9/2004 (G.U. n. 217 del 15/9/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"
- DPR 30/3/2004, n. 142 (G.U. n. 127 dell'1/6/2004): "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447"
- DPR 3/4/2001, n. 304 (G.U. n. 172 del 26/7/2001): "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'art. 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447"
- DPR 18/11/98 n. 459 (G.U. n. 2 del 4/1/99): "Regolamento recante norme in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- DPCM 31/3/98 (G.U. n. 120 del 26/5/98): "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica"
- DM Ambiente 16/3/98 (G.U. n. 76 dell'1/4/98): "Tecnica di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DPCM 5/12/97 (G.U. n. 297 del 19/12/97): "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- DPCM 14/11/97 (G.U. n. 280 dell'1/12/97): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DM Ambiente 11/12/96 (G.U. n. 52 del 4/3/97): "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- LEGGE 26/10/1995, n. 447 (G.U. n. 254 del 30/10/95): "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 1/3/1991 (G.U. n. 57 dell'8/3/91): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Normativa Provinciale

- Legge provinciale 5 dicembre 2012, n. 201): "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

5.6.2. Caratterizzazione dello stato attuale

5.6.2.1. Classificazione Acustica

Il Comune di Ultimo dispone di un Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio redatto in base a quanto previsto dalla Legge provinciale n. 20 del 5 dicembre 2012 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" e consultabile attraverso il geoportale della Provincia di Bolzano (maps civis).

Nella figura seguente si riporta uno stralcio del suddetto piano relativo all'ambito di studio.

Come si può osservare la quasi totalità del territorio interessato dall'intervento ricade in aree di Classe 2 (limiti di immissione/emissione diurni 55/50 – notturni 45/40).

L'area su cui insiste la centrale, invece, è definita dalla Classe 4 (limiti di immissione/emissione diurni 65/60 – notturni 55/45).

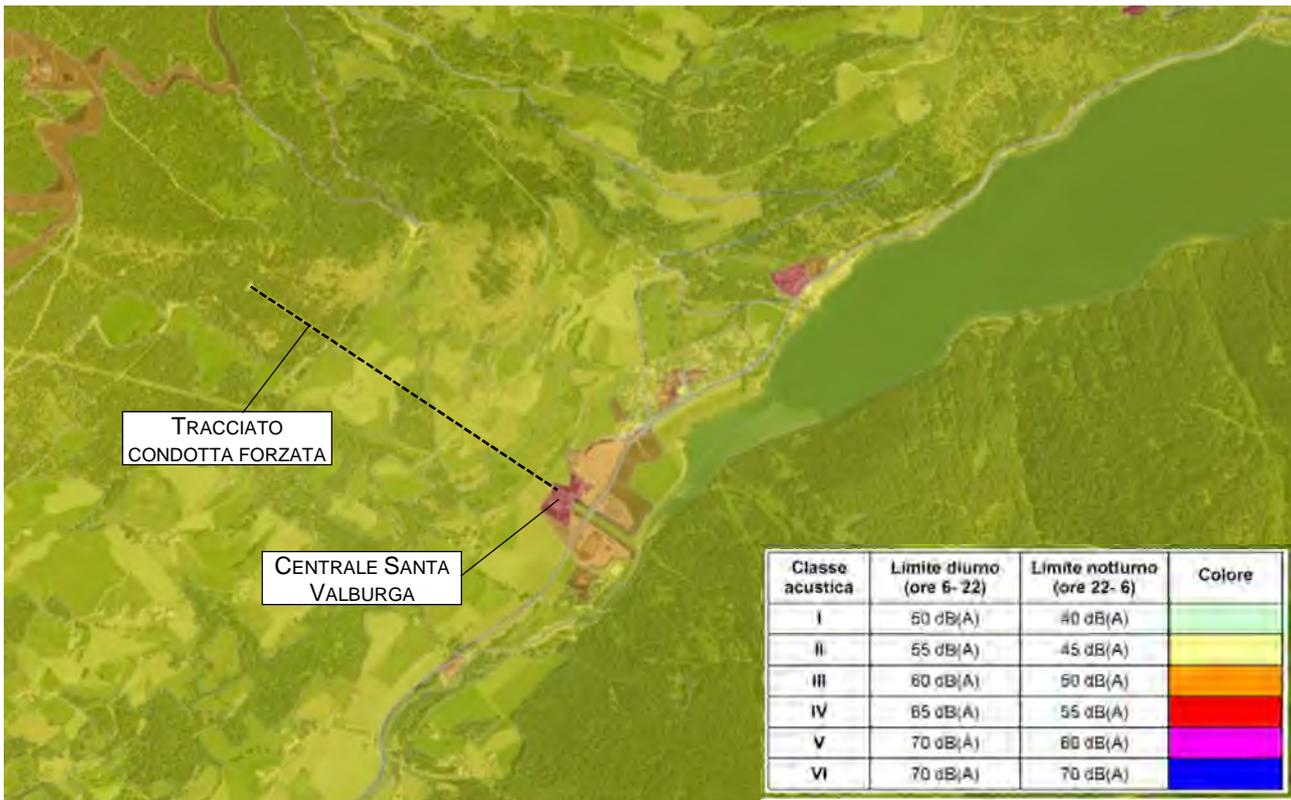


Figura 45: Piano di Classificazione Acustica del Comune di Ultimo e limiti di immissione delle classi acustiche.

5.6.2.2. Analisi del sistema ricettore

Per la definizione del sistema ricettore, nel mese di novembre 2023 è stato svolto uno specifico sopralluogo sugli edifici potenzialmente interferiti dalle opere in progetto, che ha permesso di rilevare la destinazione d'uso, lo stato di conservazione e il numero dei piani dei fabbricati.

La valenza prevalente degli edifici è quella residenziale, spesso in associazione a fabbricati a carattere rurale, in insediamenti isolati.

Le strutture abitative si collocano nelle aree prative che si interpongono tra le superfici boscate che caratterizzano il contesto delle attività in oggetto.

Sono anche presenti strutture alberghiere, funzione oltretutto assunta soprattutto in estate da alcuni masi, sul versante interessato dai lavori, seppur si trovino a distanze più consistenti dal tracciato della tubazione.

Gli edifici hanno una struttura spesso mista in muratura o C.A. e legno, a 2-3 piani f.t.

La Figura 46 riporta l'ubicazione dei ricettori maggiormente prossimi alle aree di attività e potenzialmente interessati dagli impatti sulle componenti rumore e vibrazioni associati alla realizzazione dell'opera.

Il più vicino centro abitato, quello di Pracupola, si localizza a circa 500 m dal sito di intervento, ad est rispetto al tracciato della condotta e alle altre opere.



Figura 46 – Localizzazione recettori più vicini alle aree di intervento.

La nuova tubazione si sviluppa, all'aperto, ad una distanza minima di pochi metri dai più vicini recettori, come nel caso delle abitazioni in Foto 13.

Per quanto riguarda invece le aree fisse di cantiere necessarie per la realizzazione delle nuove opere, previste presso la camera valvole ed in alcuni punti strategici in affiancamento alla condotta esistente, anch'esse si collocano a brevi distanze dai ricettori, aspetto inevitabile considerata la volontà progettuale di preservare le aree più libere prative distanti dagli insediamenti.



Foto 11: Strutture di deposito localizzate sulla strada che conduce alla camera valvole (recettore A).



Foto 12: Nucleo di abitazioni in corrispondenza di un attraversamento stradale della condotta (Tumpfhöfe) a quota ca. 1550 m s.l.m. (recettore B).



Foto 13: Nucleo di abitazioni in corrispondenza di un attraversamento stradale della condotta (Schwienberg) a quota ca. 1350 m s.l.m. (recettore C).



Foto 14: Primo nucleo di case lungo la strada comunale che si diparte dal sito di centrale (recettore D).

5.6.2.3. Caratterizzazione degli attuali livelli di rumore

L'ambito di studio risulta caratterizzato da una buona qualità acustica con livelli di rumore conformi alle prescrizioni normative.

Nello specifico le sorgenti di origine antropica rilevate nella zona riguardano principalmente il traffico circolante sulla SP9, la principale strada che percorre la val d'Ultimo, mentre per quanto riguarda le sorgenti naturali di tipo abiotico si segnala l'incessante scrosciare delle acque dei rii che confluiscono nel lago di Zoccolo.

Il contributo biotico al clima acustico è determinato prevalentemente dal cinguettio dell'avifauna.

Udibili saltuariamente alcune lavorazioni artigianali, come stagionalmente possono essere presenti attività di lavorazione dei campi.

5.6.3. Valutazione dell'impatto acustico

5.6.3.1. Impatto acustico generato nella fase di realizzazione

La realizzazione dell'opera determinerà inevitabilmente degli impatti sulla componente rumore legati alla rumorosità intrinseca dei macchinari che saranno impiegati. I suddetti impatti saranno in ogni caso completamente reversibili e limitati spazialmente alle aree in cui si svolgeranno effettivamente le attività.

Queste ultime si svilupperanno esclusivamente nel periodo diurno.

Una stima dei possibili impatti sulla componente rumore associata alla attività oggetto di approfondimento può essere effettuata a partire dalle emissioni sonore dei macchinari di cui si prevede l'impiego durante lo svolgimento delle attività.

Nella tabella seguente si riportano i livelli di potenza sonora relativi ai macchinari di cui è previsto l'impiego desumibili dalla letteratura tecnica ed in particolare dalla banca dati CPT Torino (<http://www.fsc torino.it/>) e della pubblicazione "Conoscere per prevenire n°11 – La valutazione dell'inquinamento acustico nei cantieri edili" redatta dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e provincia.

MACCHINARIO	Lw [dBA]
Martello demolitore	112
Pala meccanica gommata con benna frontale caricatrice	102
Escavatore meccanico	104
Ragno con martello demolitore	110
Ragno con benna escavatrice	100
Gru	101
Betoniera autocaricante	95
Autocarri ribaltabile	100
Autocarri leggero	100
Mezzo per micropali	109
Motosega	115
Elicottero	-
Teleferica	108/112

Tabella 3: Potenze acustiche macchinari impiegati.

Come si può osservare i livelli medi di potenza dei macchinari impiegati nelle diverse aree di cantiere e lungo la condotta risultano generalmente compresi tra 100 e 115 dBA.

I lavori prevedono, a margine delle lavorazioni preliminari, e la messa in servizio della teleferica provvisoria, un andamento della posa della nuova condotta dal basso verso l'alto.

Nello specifico la posa partirà a valle in corrispondenza della pista da sci dei bambini della Schwemmalm (Tratto 3), fino ad arrivare al sottopasso della strada St. Moritz (Tratto 2).

Successivamente sono previste in contemporanea le attività inerenti sia al Tratto 1 sia al Tratto 4, che comportano lo spegnimento e svuotamento dell'impianto, in quanto queste tubazioni saranno posate sulla sede esistente.

Terminata la posa delle tubazioni sarà possibile procedere al collaudo statico della condotta ed alla successiva messa in servizio dell'impianto.

Infine, sarà possibile procedere alla demolizione e asportazione della vecchia condotta e al successivo ripristino dei terreni.

Le fasi dei lavori dunque si sovrapporranno, almeno in parte, per un periodo limitato, ed in ragione della tipologia di cantiere e del sito in esame è poco ragionevole ipotizzare il funzionamento contemporaneo di molti mezzi d'opera, fatta eccezione per il motore della teleferica che potrà operare in contemporanea con altri mezzi ma che in ogni caso risulta caratterizzato da emissioni sonore molto contenute ed ubicato a distanze dal sistema ricevente tali per cui l'impatto acustico non risulti particolarmente elevato.

In questa seconda fase, in corrispondenza della stazione della teleferica di valle saranno presenti saltuariamente degli autocarri e dei mezzi destinati alla movimentazione delle tubazioni: scarico dagli autocarri e successivamente aggancio all'argano della teleferica.

Pertanto, i livelli di potenza sonora delle macchine presenti saranno compresi tra 100 dBA (autocarri) e 102 dBA (pale meccaniche).

Per quanto riguarda le aree di cantiere fisse collocate nei pressi dei principali attraversamenti e di possibili recettori sensibili, nei casi più gravosi le attività saranno caratterizzate da emissioni comprese tra 112-116 dBA, valori di potenza che, considerando un'attività continua su 8 ore, determina alle variabili ma comunque brevi distanze che intercorrono tra le sorgenti e i recettori, livelli di pressione sonora diurni (Leq 6-22) ai recettori elevati, non conformi ai limiti di emissione di classe II.

I valori di impatto stimati, in riferimento ai recettori di cui sopra, eccedono, inoltre, il rispetto del limite differenziale diurno (+ 5 dBA) in presenza di valori di fondo chiaramente bassi dovuti alle poche sorgenti rumorose presenti nel contesto.

Occorre specificare, tuttavia, che la particolarità della lavorazione implica alcuni picchi di rumore a discapito di una continuità di inquinamento acustico propria di altri siti.

Questo potrà permettere, constatata l'evidente fonte di rumore che si genererà, di calibrare l'attività, in accordo con i soggetti residenti, nelle ore che verranno ritenute più appropriate, tenendo sempre in considerazione che

verranno messe in campo tutte le accortezze necessarie per ridurre quanto possibile la potenza della sorgente rumorosa.

La posa di barriere antirumore interesserà le nuove vie di collegamento e apprestamenti fissi nelle cui vicinanze sono presenti possibili recettori sensibili.

Un'ulteriore fonte di impatto è quella relativa al transito degli autocarri deputati alla movimentazione dei materiali necessari alle lavorazioni e lo smarino.

La tipologia di attività in oggetto determina un traffico indotto quantificabile all'incirca in una ventina di passaggi di mezzi nell'arco dell'intera giornata in uscita dal cantiere lungo la strada provinciale, in direzione Lana.

Questo passaggio, che si ipotizza continuativo per una durata inferiore ai 2 anni, si inserisce in una viabilità caratterizzata da un traffico regolare, senza tuttavia andare ad impattare in maniera significativa in quanto si riduce alla presenza di un paio di mezzi su base oraria.

Valori superiori ai limiti di legge potranno registrarsi in concomitanza alla movimentazione di materiali mediante l'impiego dell'elicottero.

Tale attività avrà una durata temporale molto contenuta in quanto l'elicottero verrà utilizzato esclusivamente per l'installazione e la rimozione della teleferica.

In relazione all'inquinamento acustico legato al transito dei mezzi nelle aree di cantiere, sebbene esso rivesta una parte meno significativa rispetto ad altre lavorazioni, si è comunque preferito, anche in accordo ad analisi legate al comparto atmosferico, individuare le maggiori aree di cantiere, deposito temporaneo delle terre frutto degli scavi e stoccaggio del materiale, in posizione decentrata rispetto al sito di intervento, in prossimità delle arterie stradali esistenti dove quindi anche la rumorosità di fondo è più elevata.

Da ciò ne consegue un impatto minore nei confronti dei recettori che sono collocati nelle vicinanze delle aree suddette.

5.6.4. Compatibilità ambientale delle opere

I risultati delle valutazioni evidenziano sostanziali non conformità delle attività ai limiti previsti dalla normativa per le emissioni sonore in fase di cantiere. Gli esuberi potranno registrarsi in concomitanza della sommatoria di più lavorazioni, durante la movimentazione di materiale mediante l'utilizzo dei camion.

Per tali fasi sarà pertanto necessario che le imprese che realizzeranno l'opera effettuino una richiesta di deroga ai limiti acustici in accordo a quanto previsto dalla Legge Provinciale del 5 dicembre 2012, n. 20 *“Disposizioni in materia di inquinamento acustico”*, Art. 11, ed il relativo *Allegato C – Disposizioni per attività particolarmente rumorose*.

A tal proposito, lo stesso articolo di legge riporta quanto segue.

Per i lavori edili si applicano le seguenti disposizioni:

- *i lavori rumorosi sono consentiti nei giorni feriali dalle ore 7:00 alle ore 19:00. Una limitazione o un prolungamento dei suddetti orari possono essere stabiliti dal sindaco/dalla sindaca del comune territorialmente competente;*
- *i lavori di scavo, consolidamento del terreno, costruzione o demolizione devono essere eseguiti adottando adeguati provvedimenti per ridurre al minimo le emissioni di rumore;*
- *i macchinari impiegati nelle costruzioni, compatibilmente con quanto reperibile sul mercato, devono essere azionati elettricamente quando vi sia disponibilità di energia elettrica. In vicinanza di ospedali, case di cura, asili, scuole, chiese e cimiteri, i macchinari non azionati elettricamente possono essere utilizzati solo previa autorizzazione del sindaco/della sindaca del comune interessato, su richiesta scritta e motivata;*
- *i motori a scoppio possono essere ammessi solo se muniti di silenziatori realizzati nel rispetto delle norme di buona tecnica;*
- *i macchinari rumorosi utilizzati nei cantieri devono essere dislocati, compatibilmente con la loro necessità d'impiego, in zone dove risulti minore la molestia arrecata al vicinato dal loro funzionamento;*
- *i compressori, le gru e gli altri macchinari devono essere adeguatamente lubrificati, affinché il loro funzionamento sia regolare e non provochi rumori molesti;*
- *i martelli pneumatici e le perforatrici, compatibilmente con quanto reperibile sul mercato, devono essere muniti di mantelli isolanti.*

Sarà quindi compito dell'impresa porre in essere tutte le attenzioni atte a limitare al massimo le emissioni acustiche dei cantieri, in accordo con le suddette prescrizioni normative.

Al paragrafo 6.5 del presente documento si riportano inoltre una serie di prescrizioni ed attenzioni da attuare al fine di mitigare l'impatto acustico nella fase di cantiere.

Non è previsto, invece, alcun impatto associato alla fase di esercizio dell'opera.

5.7 Socio-economia e salute pubblica

Le componenti dell'uso sociale della zona sono analizzate nel seguito, a scala di territorio comunale, secondo gli aspetti relativi allo sviluppo sociale ed economico e alle attività turistico-ricreative e alle criticità del territorio che potenzialmente possono influire sulla salute pubblica.

Lo stato di salute di una popolazione è infatti il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. I determinanti di salute sono i fattori che ne influenzano lo stato e come indicato nella figura seguente sono molteplici e spesso interconnessi tra loro.

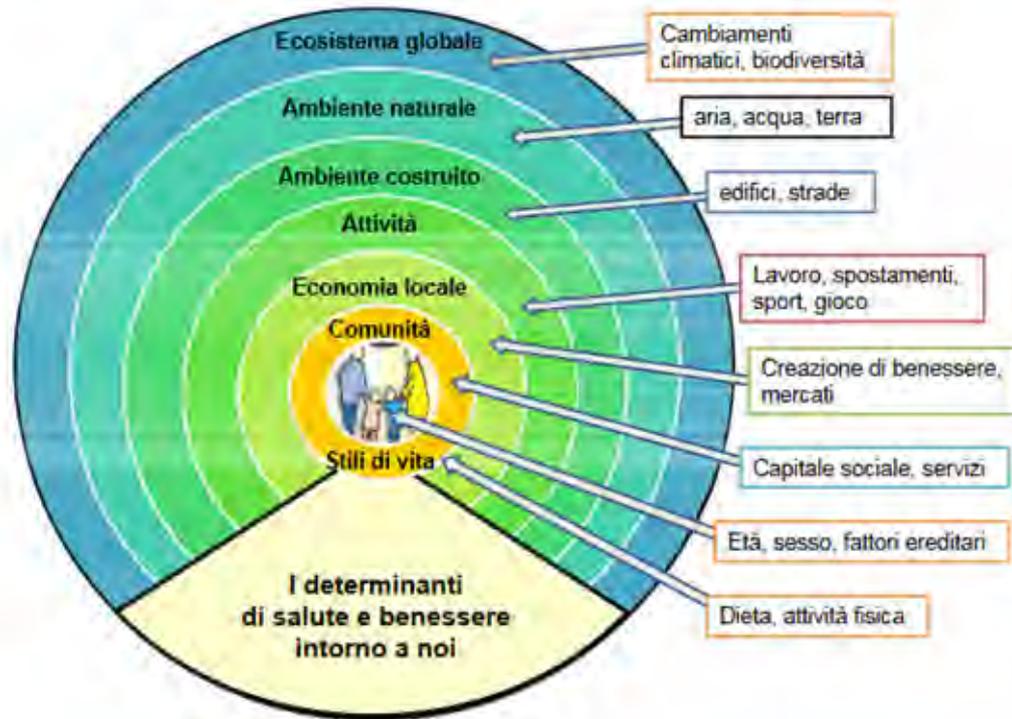


Figura 47: Determinanti di salute e benessere di una popolazione

La presente analisi ha quindi lo scopo di caratterizzare il territorio da questo punto di vista, ovvero produrre una base di informazioni sulla popolazione locale, al fine di permettere di valutare come l'intervento sul territorio in esame possa indurre cambiamenti, anche non intenzionali, su questi determinanti e conseguentemente produrre un cambiamento nello stato di salute della popolazione esposta.

5.7.1. Sviluppo sociale e economico e attività turistiche

Lo stato della popolazione è caratterizzato nei suoi indicatori dinamici socio-economici considerando:

- le masse e le strutture, ovvero la quantità della popolazione residente e presente, la sua composizione;
- la sua organizzazione funzionale in famiglie, comunità o altro;
- la sua distribuzione spaziale in centri, frazioni, nuclei, case sparse;
- i fattori del movimento naturale e sociale;
- il tasso di mortalità.

Le fonti dei dati comunali sono quelle censuarie (ISTAT) e quelle fornite dalla Provincia di Bolzano (Istituto provinciale di statistica ASTAT).

Un primo sguardo più ampio esteso all'Alto Adige, fotografa la situazione seguente.

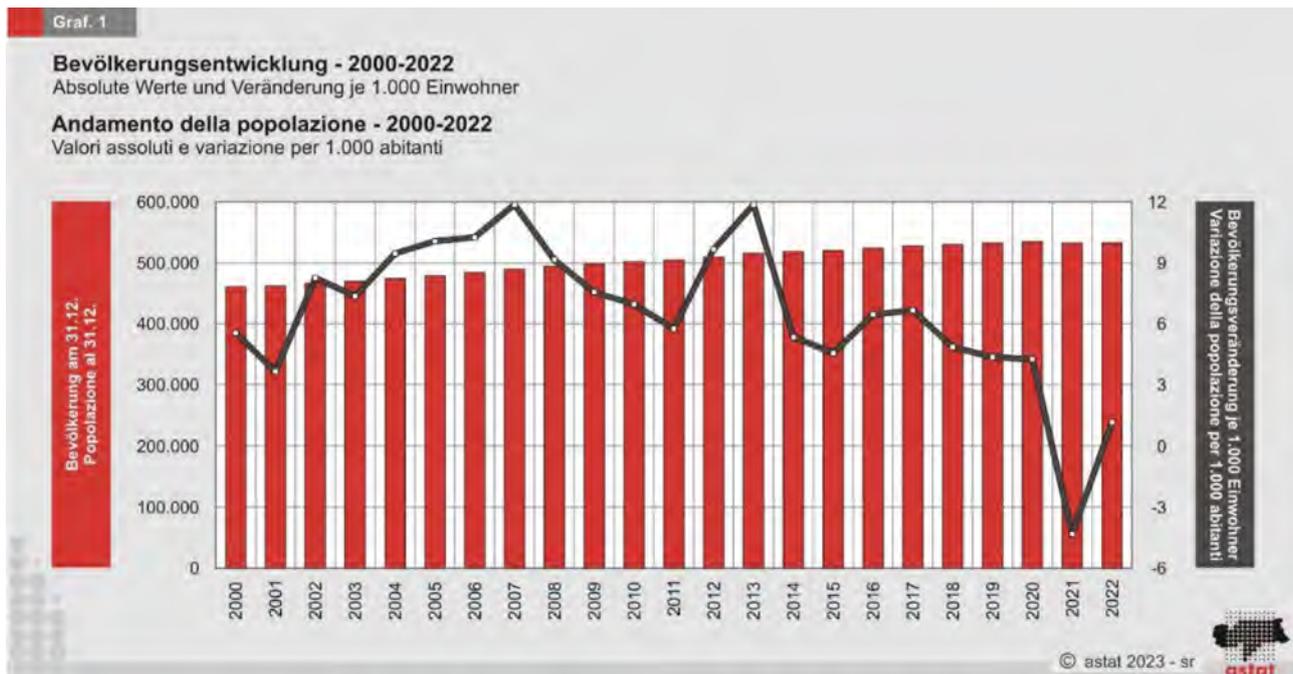


Figura 48: Andamento della popolazione in Alto Adige (2000 - 2022).

Dopo che la popolazione dell'Alto Adige è diminuita per la prima volta nel 2021, i dati provvisori per il 2022 indicano una leggera crescita demografica.

L'aumento è dovuto esclusivamente al saldo migratorio positivo; la crescita naturale, invece, risulta negativa a causa del significativo aumento dei decessi.

Al 31.12.2022 in Alto Adige vivono 533.267 abitanti: rispetto all'anno precedente, la popolazione residente aumenta di 651 persone, corrispondente a una crescita di 1,2 persone ogni 1.000 abitanti.

La crescita modesta è dovuta esclusivamente al saldo migratorio positivo (+1,2 per 1.000 abitanti), ma viene frenata dalla crescita naturale negativa.

Mentre nel 2020 il saldo naturale dell'Alto Adige è risultato negativo per la prima volta (-0,5‰), è risalito leggermente nel 2021 (+0,4‰) e nell'anno di riferimento è tornato negativo con un valore di -0,6‰.

A livello nazionale, il saldo naturale risulta nettamente negativo (-5,4‰).

L'Alto Adige presenta la più bassa perdita d'Italia, mentre la Liguria registra il deficit più alto, pari al -10,2‰. Nonostante il bilancio migratorio positivo del 2,4‰, a livello nazionale è stata rilevata una decrescita demografica di 3,0 persone ogni 1.000 abitanti.

Nell'Italia meridionale, oltre al bilancio naturale anche il bilancio migratorio risulta negativo.

Nel 2022 in Alto Adige risultano di nuovo più decessi che nascite: 4.908 nati vivi contro 5.222 decessi. Rispetto all'anno precedente le nascite diminuiscono del 5,1% e i decessi aumentano del 4,9%.

Nell'anno di riferimento il tasso di natalità ammonta a 9,2 per 1.000 abitanti, il tasso di mortalità a 9,8‰.

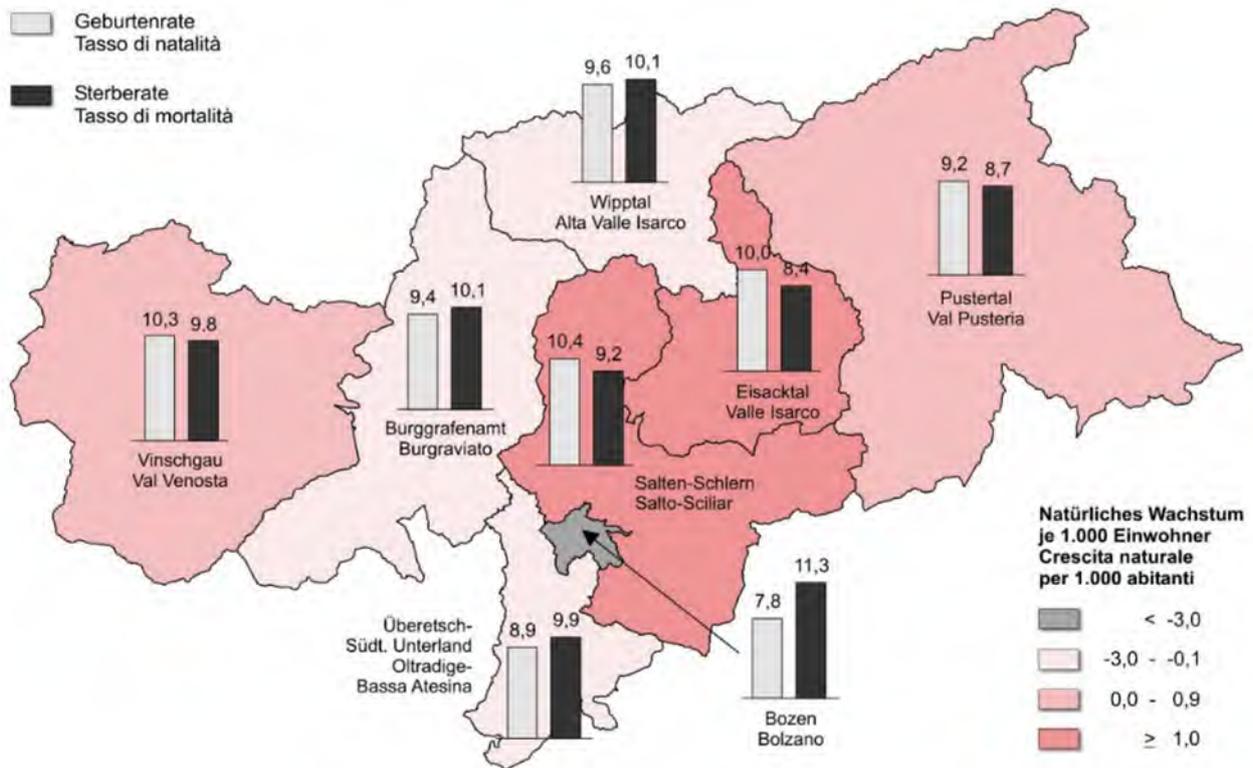


Figura 49: Crescita naturale, tasso di natalità e tasso di mortalità per comunità comprensoriali (2022).

Le analisi sviluppate nei paragrafi seguenti andranno ad esaminare più dettagliatamente la situazione a livello comunale per quanto riguarda l'area di progetto.

La maggior parte del territorio della Val d'Ultimo è occupato dal comune di Ultimo, che si estende dal paese di Santa Valburga fino al Lago di Fontana Bianca alla fine della valle.

Le prime malghe alpine si trovano leggermente più sopra della sponda del lago, la zona fa già parte dell'area del Parco Nazionale dello Stelvio, circondata dalle maestose cime di tremila metri dei monti della Val d'Ultimo, una propaggine del Gruppo dell'Ortles-Cevedale.

Si tratta di una grandiosa area turistica con numerosi e popolari laghi di montagna, come i Laghi del Covolo sopra Malga Kühberg, o il Lago Seefeld.

Ultimo è il luogo ideale per mountain biker, escursionisti e scialpinisti.

Nel fondovalle, la Via dei Masi della Val d'Ultimo, chiamato anche Ultner Höfeweg, ti conduce attraverso la vallata, procedendo lungo gli splendidi masi contadini con i loro tradizionali tetti in scandola.

Il sentiero si estende sul versante soleggiato della valle e porta ai famosi larici secolari della Val d'Ultimo e al centro visitatori del Parco Nazionale dello Stelvio nella vecchia Segheria Lahner.

In inverno, le numerose attività disponibili sono arricchite dall'apertura della Ski Area Schwemmalm Ultimo, che si estende sopra Pracupola.

La zona sciistica del discesista Dominik Paris è raggiungibile direttamente da Pracupola tramite la nuova cabinovia.

5.7.1.1. Variazione percentuale della popolazione

I dati ed il grafico sottostanti sintetizzano l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Ultimo per quanto riguarda lo stato attuale e gli ultimi due decenni (dal 2001 al 2022).

Evidente come in questo lasso di tempo la popolazione sia diminuita notevolmente (calo complessivo stimato in 3,6%), sebbene nell'ultimo quinquennio la situazione si sia stabilizzata.



Figura 50: Andamento della popolazione residente nel Comune di Ultimo negli ultimi anni.

Un forte disequilibrio si registra anche dal confronto tra le variazioni annuali della popolazione del Comune di Ultimo, espresse in percentuale, e quelle della popolazione della provincia autonoma di Bolzano e della regione Trentino-Alto Adige.



Figura 51: Variazione percentuale della popolazione (confronto tra il Comune di Ultimo e PAB / Regione)

Allo stesso tempo, l'evoluzione demografica prevista a livello comunale per i prossimi anni ipotizza un sostanziale, continuo calo della popolazione.

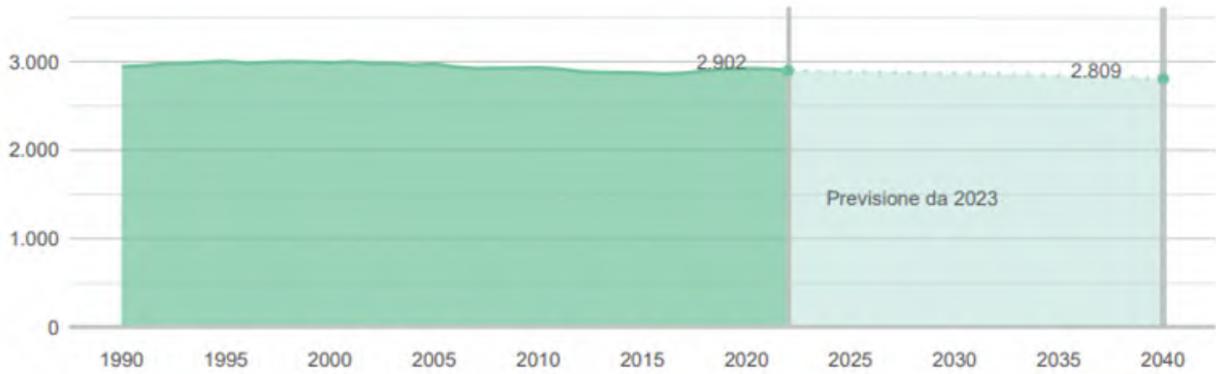


Figura 52: Evoluzione demografica del Comune di Ultimo (1990-2040).

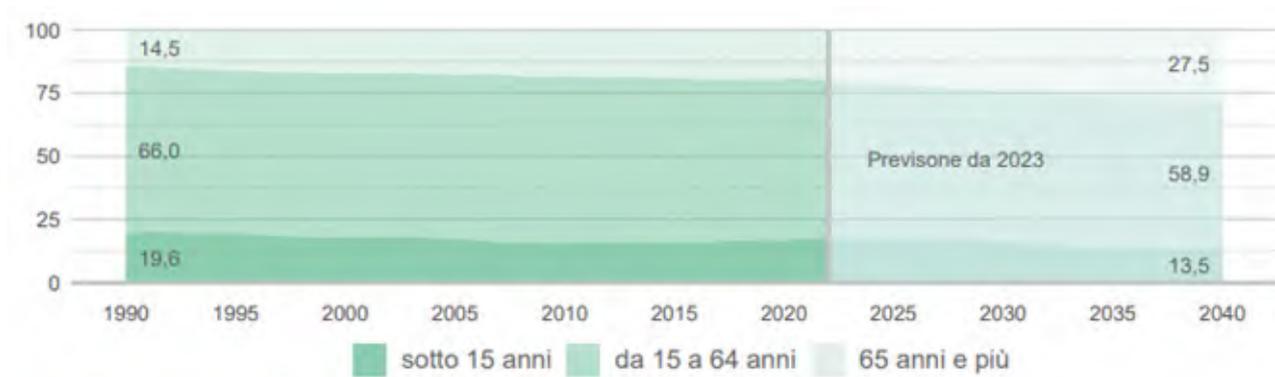


Figura 53: Evoluzione demografica del Comune di Ultimo per classe di età (1990-2040).

5.7.1.2. Movimento naturale della popolazione

Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale.

Le due linee del grafico seguente riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



Figura 54: Movimento naturale della popolazione (2002-2022).

5.7.1.3. Flusso migratorio della popolazione

Il prospetto grafico visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Ultimo negli ultimi anni, da cui si sono estrapolati i dati riferiti all'ultima annualità disponibile (2022).

I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune.

Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).



Figura 55: Flusso migratorio della popolazione (2002-2022).

5.7.1.4. Occupazione e lavoro

Relativamente alla situazione occupazionale e lavorativa in ambito comunale, si riassume quanto segue.

Panoramica per dimora			
Occupazione dipendente 1.018 (2022)	Uomini 493 (2022)	Donne 525 (2022)	Pendolari in uscita 548 (2022)

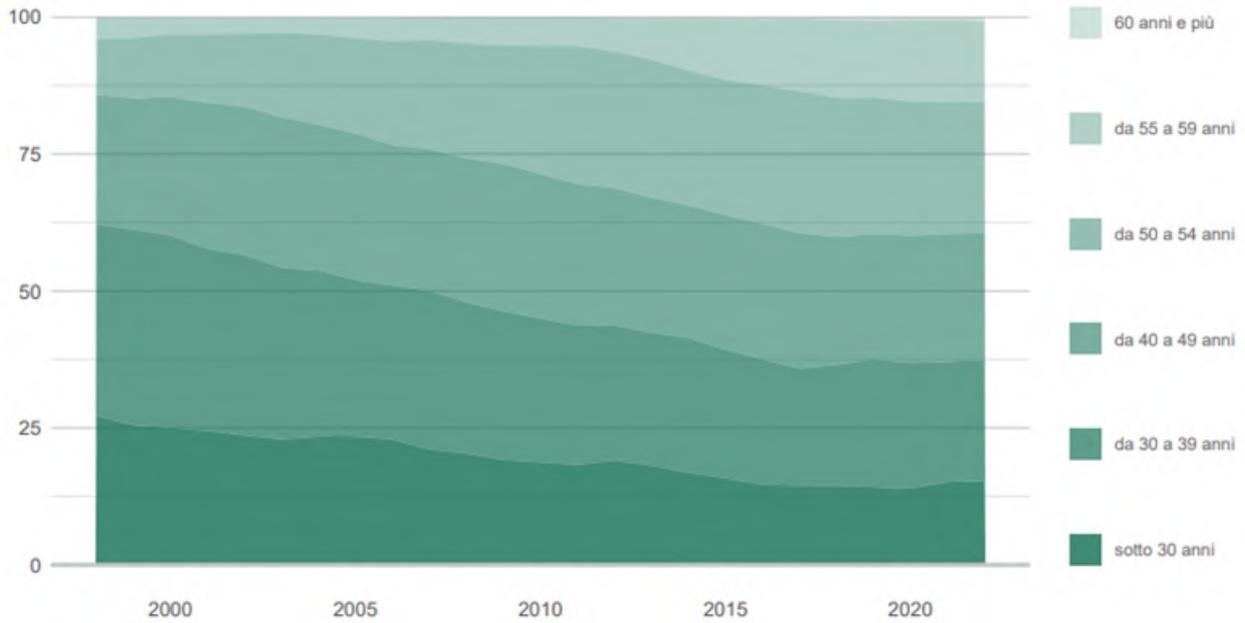


Figura 56: Occupazione dipendente per classi di età (dimora) - 1998-2022

Negli ultimi anni è aumentata la percentuale di lavoratori delle classi di età più anziane, a discapito principalmente della fascia di età da 30 a 39 anni.

Tra gli occupati dipendenti, la maggior parte è costituita dalle donne, mentre si registra un costante trend in aumento di pendolari in entrata nel Comune di Ultimo a fronte di una situazione pressoché stabile di pendolari in uscita.

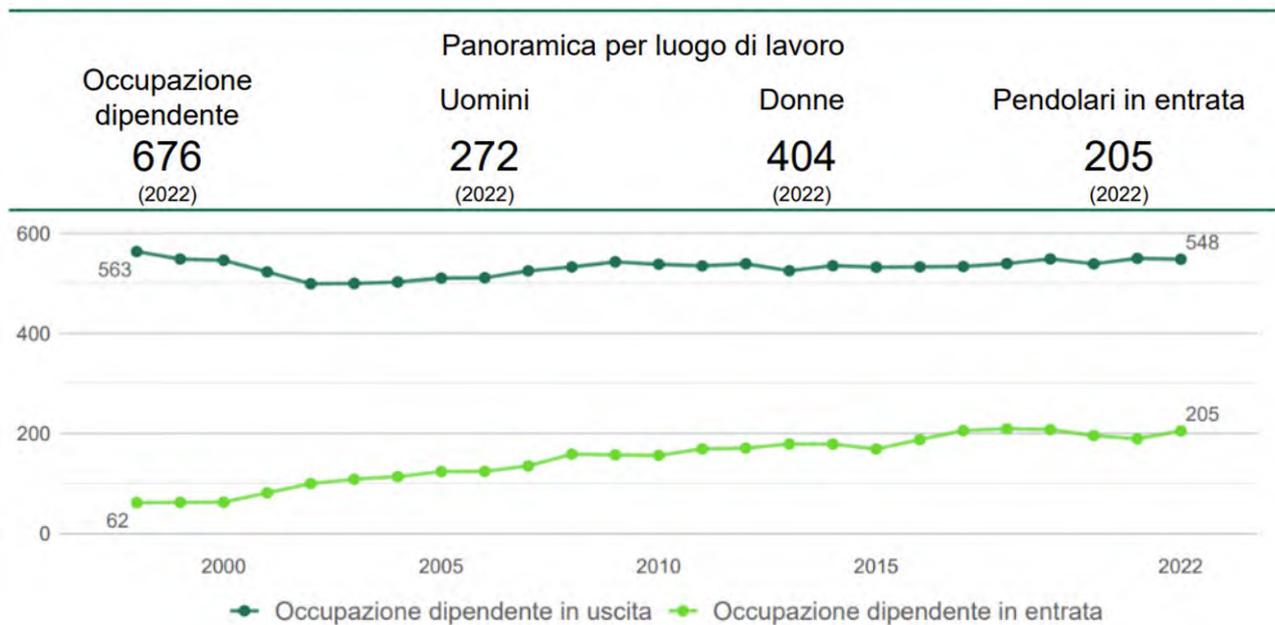


Figura 57: Pendolari in entrata e uscita - 1998-2022

Il settore trainante dell'economia locale è costituito dal commercio (settore trasporti e alberghiero), a cui è dedito quasi il 40% delle imprese locali.

Questa percentuale risulta di poco maggiore, oltretutto, confrontando i numeri riferiti al numero degli addetti.



Figura 58: Imprese per settore economico - 2021

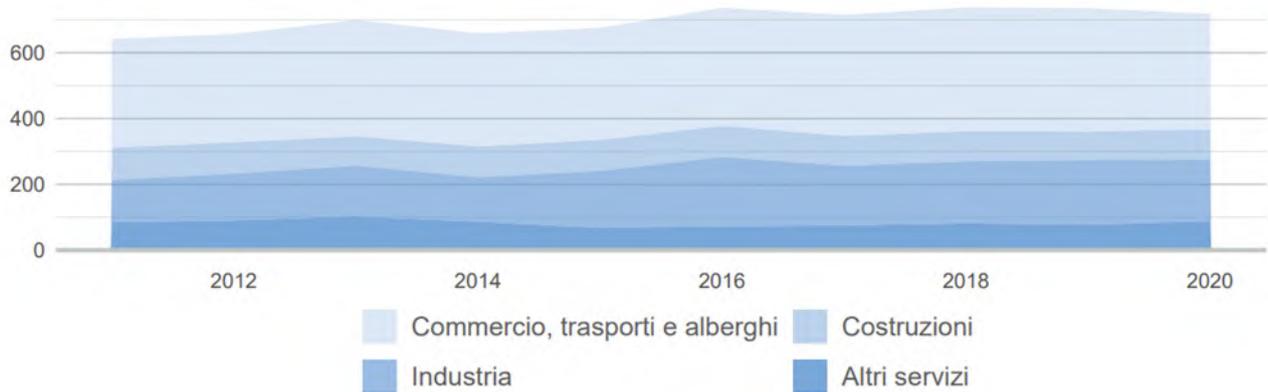


Figura 59: Addetti per settore economico - 2011-2020

5.7.1.5. Turismo

I flussi turistici che interessano il Comune di Ultimo rivestono una maggior importanza principalmente nel periodo estivo; negli ultimi dieci anni si è registrato un sensibile aumento in termini numerici, con la parentesi evidente del periodo pandemico.

I turisti provengono per la maggior parte dalla Germania (131.540 unità nel 2022) e dall'Italia (46.196 unità nel 2022).

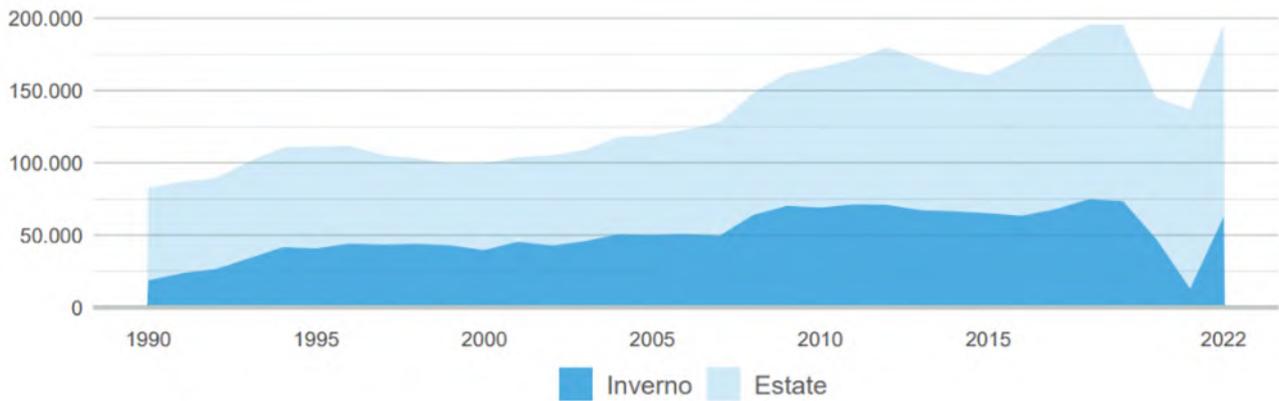


Figura 60: Presenze per estate/inverno - 1990-2022

5.7.2. Salute pubblica

Per quanto riguarda l'analisi dello stato ambientale relazionato alla salute umana, la caratterizzazione dello stato attuale del territorio interessato dal progetto e l'analisi finalizzata alla compatibilità con lo specifico stato ambientale, è stata effettuata nei precedenti paragrafi del presente documento, ai quali si rimanda per i contenuti, relativamente alle componenti:

- Atmosfera (par. 5.5)
- Rumore (par. 5.6)

Per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria del contesto di intervento (par. 5.5.2), ben rappresentato dalle concentrazioni registrate nella Stazione di Laces ubicata in Val Venosta, parallela, a nord, alla Val d'Ultimo e con simili aspetti ambientali e di contesti produttivi, sono ipotizzabili concentrazioni di polveri (Pm₁₀, Pm_{2.5}) e Biossido di Azoto (NO₂) ragionevolmente contenute e ampiamente conformi ai vigenti limiti normativi, mentre sono probabili superamenti dei limiti normativi per il Benzo(a) Pirene e per l'Ozono.

Per la caratterizzazione acustica dell'ambiente in cui si inserirà l'intervento (par. 5.6.2), l'ambito di studio risulta caratterizzato da una buona qualità acustica con livelli di rumore conformi alle prescrizioni normative.

5.7.3. Compatibilità dell'intervento

L'area di intervento, come indicato ai capitoli precedenti, si concentra su un unico versante compreso tra la centrale dell'impianto di Santa Valburga e la camera valvole a monte.

Oltre alla superficie boscata, il versante è caratterizzato dalla presenza di ampie radure prative destinate al pascolo, dove sono localizzati alcuni edifici rurali e residenziali con funzioni anche di carattere turistico-ricettivo.

Interferenze di lieve entità su tali aspetti sono esclusivamente previste per il periodo di operatività del cantiere in quanto le piste e le aree di cantiere per la realizzazione delle opere interesseranno le esistenti vie di collegamento tra i masi e le aree prative ed alcune limitate porzioni dei lotti stessi, a ridosso del tracciante della condotta forzata, impedendone temporaneamente l'attuale utilizzo agricolo-pascolivo.

Al termine dei lavori tutti i manufatti saranno smantellati e sarà ricostituita la continuità dell'area prato-pascoliva secondo lo stato pregresso.

In fase di esercizio non si prevedono pertanto interferenze con l'aspetto produttivo dell'area vasta.

Lungo la strada, rispetto al traffico attuale, è ipotizzato un lieve incremento generato dai mezzi di cantiere in transito sulla strada, previsti in numero limitato grazie all'utilizzo della teleferica che effettuerà la maggior parte del trasporto dei materiali e alla localizzazione delle aree di deposito temporaneo poste in prossimità delle zone operative.

Non vi sarà alcuna interferenza dell'intervento con la fruizione turistica dell'area montana.

L'impatto sull'attuale stato ambientale dell'area interessata (atmosfera e rumore) si concentra, come illustrato nell'analisi effettuata negli specifici paragrafi, nel periodo di cantiere e in particolare in vicinanza dei recettori. Opere mitigative specifiche per le singole componenti sono previste dal progetto e illustrate al paragrafo successivo.

Si ritiene che, ponendo in essere le mitigazioni previste, la realizzazione e l'esercizio dell'opera siano compatibili con gli aspetti socioeconomici e di salute della popolazione.

6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PREVISTI

Al fine di minimizzare gli impatti dell'intervento, sia in fase di esercizio sia in fase di costruzione, sono previsti i seguenti accorgimenti e/o azioni compensative legate alle singole componenti interferite.

6.1 Aspetti legati alla componente forestale

Per quanto riguarda il ripristino vegetazionale nelle aree in cui questa verrà eliminata durante i lavori di scavo, nonché sull'attuale sede della condotta forzata superficiale rimossa, si procederà con la ricostituzione della superficie prativa e a coltivo nei luoghi prima occupati dallo sviluppo del manufatto.

Terminata la rimozione dell'attuale condotta, si potrà infine procedere alla rimodellazione del terreno e alla successiva ricoltivazione; gli impianti vegetazionali dovranno essere liberi ed irregolari in modo da limitare le sensazioni di artificiosità.

L'intervento per la sostituzione della condotta forzata è stato previsto come parte integrante del programma di potenziamento dell'impianto idroelettrico di Santa Valburga, contemplato nell'ambito della procedura di rilascio/rinnovo della concessione.

Con la messa a disposizione di fondi ambientali possono quindi essere ricercate anche adeguate forme di mitigazione e compensazione per l'attività di manutenzione straordinaria relativa al rinnovo della condotta forzata dell'impianto.

Le misure di miglioramento sono realizzate, o direttamente dal Concessionario, oppure in parte dai Comuni rivieraschi e in parte dalla Provincia Autonoma di Bolzano, tramite piani triennali da definire ai sensi delle proposte del "Piano ambientale", allegato alla domanda di rilascio di concessione del Concessionario e nel rispetto delle linee guida per l'utilizzo dei fondi ambientale emanate dalla Giunta Provinciale con delibera n. 199/2017.

I piani triennali sono definiti d'intesa tra i Comuni rivieraschi, la Giunta Provinciale e il Concessionario.

Con i "fondi ambientali" vengono attuate due tipologie di provvedimenti:

- misure di mitigazione e compensazione
- misure di miglioramento

Come ulteriore, possibile intervento di compensazione, si potrà prevedere un intervento di rimboschimento per una delle aree prossime al tracciato della condotta: la fascia boscata che si trova tra il fondovalle (centrale Alperia Greenpower e Stazione di valle Schwemmalm) e le superfici prative dei masi Schwien e Stauder ha subito gravi danni, per schianti da vento a seguito della tempesta Vaja in autunno 2018.

Alperia Greenpower esprime la propria disponibilità a sostenere finanziariamente, qualora ritenuto opportuno dalla competente Autorità Forestale, un progetto di ricostituzione boschiva della zona.

6.2 Aspetti geologici e geomorfologici e acque sotterranee

6.2.1. Aspetti geologici e geomorfologici

Come ampiamente illustrato nei capitoli precedenti e nella relazione geologica, sul versante in questione non sono presenti dissesti se non legati alla possibilità di distacco di blocchi isolati a monte della strada per St. Moritz, senza tuttavia coinvolgimento diretto della condotta; per altro in tale tratto è prevista la sola sostituzione della stessa senza sostanzialmente lavori di scavo di qualche rilevanza. Per contro le indagini condotte in passato hanno portato ad ipotizzare la possibilità di modesti assestamenti del versante soprattutto a carico dei depositi di copertura (al massimo qualche millimetro/anno).

A valle del ponte per la strada di St. Moritz sarà viceversa interrata la condotta. In fase costruttiva verranno pertanto adottate tutte le misure necessarie a garantire la stabilità dei fronti di scavo, in netta prevalenza nelle coperture, con locali interventi di presostegno nelle aree di interferenza o prossime a manufatti o fabbricati esistenti.

In relazione alla fase di esercizio si segnalano due aspetti.

I potenziali movimenti di assestamento a carico dei depositi di copertura di cui sopra saranno oggetto di monitoraggio, attraverso l'integrazione e affinamento della rete esistente (inclinometri in foro e rilievo topografico di dettaglio dei blocchi di ancoraggio). Rispetto alla condizione attuale è prevista, inoltre, la realizzazione di una serie di giunti di dilatazione finalizzati ad incrementare sensibilmente la capacità della condotta di assorbire i suddetti potenziali movimenti di assestamento del terreno.

Per contro lo spostamento in sotterraneo della condotta consentirà di ripristinare la continuità superficiale del versante, con effetti positivi sulla stabilità complessiva dello stesso. Le superfici di scavo, infine, verranno stabilizzate con interventi di ingegneria naturalistica, in modo da prevenire eventuali processi erosivi che potenzialmente potrebbero svilupparsi prima della piena ricostituzione del manto vegetale (prato o cespuglieto a seconda dei casi).

6.2.2. Interferenza con le sorgenti

La realizzazione delle opere in progetto non comporta interferenze con le acque sotterranee. Gli scavi avvengono infatti a quote superiori rispetto alla fascia di terreno o roccia satura. Per altro la circolazione lungo il versante è molto discontinua, con locali livelli all'interno delle coperture o fasce fratturate di roccia interessate da circolazioni idriche preferenziali. Non si tratta pertanto di acquiferi nell'accezione generalmente utilizzata, in quanto mancano di continuità, ma permettono comunque la formazione in punti localizzati di emergenze idriche, non presenti tuttavia nei pressi delle aree di intervento; si tratta infatti di sorgenti localizzate a distanza di sicurezza rispetto alla fascia di territorio interessata dai lavori, ovvero ad oltre 150-200 m dalla condotta stessa. Si segnala, infine, che le sorgenti presenti sul versante sopra la centrale non sono utilizzate a scopo idropotabile.

6.3 Aspetti paesaggistici

Relativamente alle zone operative dei cantieri in prossimità delle aree più esposte e presso il sito di centrale, abitato è possibile suggerire l'adozione di schermature, di colore verde per meglio adattarsi al contesto agricolo, realizzate attraverso specifiche pannellature o teli flessibili, materiali che, oltre a svolgere funzione di barriera visiva, possiedono caratteristiche fonoassorbenti e protettive alle polveri.

Dal punto di vista percettivo sulle lunghe distanze, al fine di minimizzare la visibilità del taglio boschivo lineare in corrispondenza del tracciato privo della condotta esistente, si potrà optare per il rimboschimento a “superfici semi-aperte” con la presenza di specie erbacee ed arbustive che, oltre a garantire una differenziazione ecologica all’interno dell’habitat forestale, consentiranno una ricucitura naturaliforme della copertura boschiva.

6.4 Aspetti legati alle emissioni in atmosfera

La produzione di emissioni in atmosfera, quali polveri e gas di scarico, è riconducibile unicamente alla fase di cantiere, legata alle attività svolte nelle specifiche aree (scavi e demolizioni, trasporto materiale, transito dei mezzi).

Nelle zone più critiche, sia per la vegetazione sia per la presenza nelle vicinanze di recettori sensibili, l’impatto potrà essere mitigato tramite la predisposizione di una barriera di separazione tra l’abitato e le aree temporanee di cantiere effettuata con telo flessibile o pannello, specifico per la realizzazione di barriere acustiche, barriere antirumore da cantiere, barriere antipolvere e visive, di rapido montaggio/smontaggio che consente un agevole spostamento al seguito del cantiere.



Figura 61 – Esempio di teli e pannelli per la realizzazione di barriere antirumore da cantiere, barriere antipolvere e visive

6.5 Aspetti legati alle emissioni acustiche

Nella fase di esercizio l’impianto non determinerà una produzione di emissioni acustiche.

La fase più critica per la componente rumore sarà circoscritta al periodo di cantiere, determinato dai mezzi operativi e in particolare dall'impiego di tecniche e mezzi particolarmente rumorosi che rimarranno però circoscritti a brevi periodi di utilizzo.

Si riporta nel seguito una serie di prescrizioni ed attenzioni che sarà compito dell'impresa porre in essere al fine di mitigare l'impatto acustico nella fase di cantiere.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti e dell'elicottero

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitare i transiti dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo serale;
- attenta pianificazione dei trasporti con elicottero al fine di limitarne il numero;
- pre-allertamento della popolazione in occasione dell'impiego di elicotteri;
- limitazione dei sorvoli negli orari maggiormente critici: prime ore della mattina, periodo serale, prime ore del pomeriggio.