



**Coordinamento Territoriale Nord Est**

**Area Compartimentale Veneto**

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321  
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

**Anas S.p.A. - Società con Socio Unico**

Sede Legale  
Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224  
Pec anas@postacert.stradeanas.it  
Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



**S.S. n° 51 "di Alemagna"  
Provincia di Belluno**

**Piano straordinario per l'accessibilità  
a Cortina 2021**

**Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.**

**Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto**

IL PROGETTISTA: <i>Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI</i>	IL GEOLOGO: <i>Geol. Emanuela AMICI</i>	IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE: <i>Dott. Marco FORMENTELLO</i> <i>Arch. Lisa ZANNONER</i>
---	--	---

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE: <b>STUDIO TECNICO</b> <b>ING. PUCCINELLI</b> Mandataria-capogruppo	 Mandante	 Mandante	visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Gabriella MANGINELLI</i>
PROTOCOLLO: DATA: GIUGNO 2019			

N. ELABORATO:	PAESAGGISTICA Studio di Impatto Ambientale QUADRO PROGETTUALE
---------------	---

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
M S V E 1 4	D	1 7 0 9	T00IA00AMBRE04_2_D	D	1:5000
CODICE ELAB.			T00IA00AMBRE04		
D	QUARTA EMISSIONE (MODIFICA TRACCIATO)		Giugno 2019		
A	PRIMA EMISSIONE		Gennaio 2017	V.BALDINI	M.PUCCINELLI P.CARLUCCI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	1 di 78

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
1.1	La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) .....	3
1.2	Metodologia di studio .....	6
1.3	Contenuti e struttura dello studio.....	7
1.4	Procedura adottata.....	9
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	9
2.1	Descrizione delle alternative di tracciato analizzate .....	9
2.1.1	Sezioni tipo .....	10
2.1.2	Movimenti di materia.....	17
2.1.2.1	Scavo all'aperto e scotico .....	18
2.1.2.2	Perforazione, trivellazione, palificazione eseguiti con l'impiego di bentonite.....	19
2.1.2.3	Scavo in galleria naturale senza consolidamento.....	20
2.1.2.4	Scavo in galleria naturale con consolidamento.....	21
2.1.2.5	Operazioni di normale pratica industriale.....	24
2.1.2.6	Bilancio dei materiali di scavo .....	24
2.1.3	Comparazione delle soluzioni individuate.....	25
2.1.3.1	Comparazione in base ai costi di realizzazione .....	33
2.1.3.2	Comparazione in relazione agli impatti ambientali.....	34
2.1.3.3	Comparazione in base alle caratteristiche tecniche e di sicurezza .....	35
2.1.3.4	Ottimizzazione delle scelte progettuali .....	36
2.1.5	Tracciato presentato in VIA del 20/12/2018 – Alternativa 1 .....	38
2.1.5.1	Corpo stradale .....	38
2.1.5.2	Galleria.....	40
2.1.5.4	Svincoli e intersezioni .....	43
2.1.5.5	Opere minori .....	45
2.1.7	Tracciato prescelto – Alternativa 3.....	47
2.1.7.1	Corpo stradale .....	47
2.1.7.2	Galleria.....	49
2.1.7.4	Svincoli e intersezioni .....	52
2.1.7.5	Opere minori .....	54
2.1.7.7	Impianti tecnologici .....	57
2.1.7.7.1	Criteri progettuali generali .....	58
2.1.7.7.2	Tipologie e caratteristiche degli impianti.....	59

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	2 di 78

2.1.8	Traffico e livelli di servizio ante-operam / opzione zero / post-operam .....	63
2.1.9	Rilievi di traffico .....	64
2.1.10	Analisi .....	64
2.1.11	Effetti del progetto .....	66
2.1.12	Cantierizzazione.....	66
2.1.12.1	Aree di cantiere .....	67
2.1.12.2	Movimenti di terra.....	70
2.1.14	Cave, discariche e siti di deposito temporaneo.....	71
2.1.15	Misure di mitigazione .....	77
2.2	Bibliografia del quadro di riferimento progettuale .....	77

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	3 di 78

## 1 PREMESSA

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è un processo tecnico - amministrativo mirato ad effettuare una valutazione dell'ammontare dell'alterazione del quadro ambientale a seguito della realizzazione ed entrata in funzione di opere che per la loro entità possono potenzialmente comportare effetti significativi sull'ambiente.

Oggetto del presente studio è la realizzazione di una galleria e relativi svincoli per il superamento dell'abitato di Tai di Cadore. Tale intervento ha il fine di alleggerire il flusso veicolare nel centro abitato e aumentare la sicurezza viabilistica della rete stradale interessata e si inserisce nel contesto del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

La scelta di sottoporre a procedimento di VIA la proposta d'intervento è riferita a quanto previsto dall'art. 6 comma 7 lettera b del Decreto Legislativo 152/2006 così come modificato dal D.Lgs 16/06/2017 n. 104, che riporta: *"i progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, ovvero all'interno di siti della rete Natura 2000"*.

La presente procedura, pertanto, prende forma nell'ottica di applicare un principio più ampio di analisi della compatibilità ambientale, volto non solo a determinare la sussistenza di possibili effetti significativi in relazione alla modifica prospettata, ma utile anche alla verifica degli effetti sull'ambiente in senso più generale.

Il progetto ricade tra quelli sottoposti alla V.I.A. di cui all'allegato IV alla parte II del D.Lgs. 152/2006 e in particolare al punto 7. Progetti di infrastrutture lettera h): *strade extraurbane secondarie non comprese nell'allegato II-bis e strade urbane con lunghezza superiore a 1.500 metri non comprese nell'allegato III.*

Per tale tipologia di interventi la Legge Regionale n. 4/2016 - Allegato A, al punto 7 g, strade extraurbane secondarie, prevede la competenza dell'amministrazione provinciale.

### 1.1 La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

La VIA è stata introdotta in Italia a seguito dell'emanazione della direttiva 337/85/CEE che imponeva a tutti gli stati membri della Comunità Europea l'introduzione di tale procedura all'interno della propria legislazione.

La Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) è uno strumento tecnico-scientifico che dovrebbe consentire di individuare preventivamente gli effetti negativi sull'ambiente legati alla realizzazione di un'opera, allo scopo di valutarne l'ammissibilità ambientale e permettere di approntare tempestivamente tutte le misure necessarie per eliminare o mitigare tali effetti.

Il concetto di ambiente cui fa riferimento la procedura è molto esteso. Esso comprende, oltre ai fattori definibili come "ecologico-ambientali", anche quelli relativi alla sfera economica, sociale e culturale di un determinato contesto territoriale.

L'apporto di differenti discipline durante la realizzazione dello studio risulta, quindi, di fondamentale importanza ai fini di una corretta "rappresentazione" dell'ambiente considerato e della conseguente individuazione dei possibili impatti generati da un determinato intervento.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	4 di 78

Con una estrema semplificazione si può affermare che la procedura di VIA si articola in due fasi principali: una di analisi e conoscenza dell'ambiente e del progetto oggetto di intervento, l'altra di individuazione e valutazione degli impatti ed eventuale elaborazione delle misure di mitigazione. In realtà si tratta di un processo molto complesso e articolato, e soprattutto, supportato da una metodologia operativa di impostazione scientifica, cioè avvalorata da dati certi, esaurienti, ripetibili e trattati in maniera sistematica in modo da garantire risultati il più possibile obiettivi e verificabili.

La procedura, una volta accertata l'ammissibilità, in termini ambientali, di un'opera, dovrebbe permettere di:

1. determinare la miglior localizzazione di una struttura nell'ambiente;
2. determinare le caratteristiche di miglior inserimento di una struttura nell'ambiente;
3. elaborare le migliori proposte per limitare gli effetti negativi di una determinata struttura.

Non tutti i progetti sono sottoposti a procedura di VIA; in linea generale la Direttiva Comunitaria n. 85/337 prevede che:

- ✓ qualsiasi progetto pubblico o privato che apporti rilevanti impatti ambientali deve essere sottoposto a valutazione;
- ✓ dovranno essere evidenziati i principali fattori su cui analizzare gli effetti;
- ✓ è importante che tutte le attività pubbliche e i cittadini vengano coinvolti nel processo consultivo e decisionale del progetto stesso.

Più nello specifico, la Direttiva contiene un lungo elenco di opere da sottoporre a VIA suddivise in due allegati: nell'Allegato I le opere per le quali la VIA è obbligatoria in tutta la Comunità, nell'Allegato II i progetti per i quali gli stati membri devono stabilire delle soglie di applicabilità. La Direttiva 337/85 è stata modificata con la Direttiva 97/11/CE che, pur non imponendo nuovi obblighi, amplia gli elenchi dei progetti da sottoporre a VIA (le opere comprese nell'Allegato I passano da 9 a 20). Relativamente alle opere previste dall'Allegato II la nuova direttiva prevede due possibilità: gli Stati membri possono optare o per un criterio automatico basato su soglie dimensionali oltre le quali scatta la procedura, o per un esame dei progetti valutati caso per caso. Nella legislazione italiana la VIA compare per la prima volta all'articolo 6 della L.N. 8.7.1986 n. 349 relativa alla "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale". Successivamente furono emessi due Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri in attesa di una "legge quadro" che definisse dettagliatamente i principi applicativi della materia.

Il primo Decreto, in data 10.8.1988, fissa:

- ✓ le categorie di opere soggette a VIA (art.1; praticamente l'Allegato I della Direttiva CEE, mentre nessun riferimento è fatto per le opere dell'Allegato II);
- ✓ le norme tecniche sulla comunicazione dei progetti (art.2); x i termini della divulgazione al pubblico (art. 5);

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	5 di 78

✓ le modalità dell'istruttoria (art.6).

La pronuncia della compatibilità ambientale viene affidata al Ministro dell'Ambiente in concerto con il Ministro dei Beni Culturali e Ambientali; le Regioni sono relegate ad un ruolo consultivo. Il secondo Decreto del 27.12.1988 definisce le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto e stabilisce la documentazione necessaria, i quadri di riferimento (programmatico, progettuale e ambientale), le componenti ed i fattori da considerare e le loro modalità di caratterizzazione e analisi.

Il DPCM del 27 dicembre 1988 ed il DPCM del 10 agosto 1988, n. 377 sono stati successivamente modificati ed aggiornati con il DPR del 27 aprile 1992, DPR 12 aprile 1996, n. 354, il DPR del 11 febbraio 1998 ed il DPR del 2 settembre 1999, n. 348.

In particolare il DPR 12/4/96, recante: "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale" fu emanato dopo i richiami da parte della comunità europea per l'incompleta applicazione della direttiva.

Con esso viene conferito alle regioni ed alle province autonome il compito di attuare la direttiva 337/85/CEE per tutte quelle categorie di opere, elencate in due Allegati, A e B, non comprese nella normativa statale, ma previste dalla direttiva comunitaria.

Le opere dell'Allegato A sono sottoposte a VIA regionale obbligatoria (se queste sono localizzate in un parco, ai sensi della Legge 394/91, la soglia dimensionale è dimezzata); le opere dell'Allegato B sono sottoposte a VIA regionale obbligatoria solo nelle aree a parco (con soglie dimezzate), mentre al di fuori dei parchi sono sottoposte ad una fase di verifica per stabilire se è necessario o meno procedere a VIA.

Il 27 dicembre 1999 è entrato in vigore il DPCM 3 settembre 1999 n.146 in tema di VIA Regionale che introduce nuove opere (e ne modifica altre) da sottoporre alla procedura valutativa locale. In particolare il provvedimento modifica gli Allegati A e B del DPR 12 aprile 1996 introducendo 12 nuove categorie di opere.

In sostanza sino al 2006 lo Stato ha rinunciato ad emanare una legge quadro unitaria in materia di VIA delegando molta parte del compito alle Regioni.

Il 3 aprile 2006 però viene emanato il nuovo Decreto Legislativo n. 152 "Norme in materia ambientale" che propone un riordino generale dell'intera materia ambientale ivi compresa quella concernente la VIA e altre complesse procedure di valutazione ambientale quali VAS (valutazione ambientale Strategica) la Vinca (Valutazione di Incidenza Ambientale) e l'IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control).

Nonostante l'ambiziosa pretesa, il decreto vede la luce tra forti polemiche, che trovano ampi spunti anche a fronte delle numerose incongruenze presenti nel testo di legge, lasciando tra l'altro aperte le strade per ulteriori procedure di infrazione da parte della Comunità Europea a carico dell'Italia.

In particolare la materia sulla VIA è contenuta nella parte seconda del decreto, testo entrato in vigore solo nel luglio del 2007.

In Veneto la materia è disciplinata dalla Legge Regionale 10/99. Essa suddivide le varie tipologie di opere in più Allegati. Ogni Allegato definisce i criteri e le soglie dimensionali di riferimento specifici

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	6 di 78

per ogni tipologia d'opera entro i quali si rende necessaria la VIA. Infine, la legge indica quando il giudizio di compatibilità spetta alla Regione o alla Provincia.

Il 21 dicembre 2007 il Consiglio dei Ministri ha approvato in via definitiva il Decreto Legislativo del 16 gennaio 2008 n. 4 recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", entrato ufficialmente in vigore il 13 febbraio 2009, che sostituisce in toto la seconda parte del decreto 152/2006.

Nel corso dello scorso anno è stato emanato il D.Lgs 16/06/2017 n. 104 in Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

Infine, per quanto riguarda la regione Veneto, sul BUR n. 15 del 22/02/2016 è stata pubblicata la L.R. 18 febbraio 2016, n. 4, dal titolo "Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale e di competenze in materia di autorizzazione integrata ambientale".

Come riportato all'art. 1, la L.R. 4/2016 disciplina:

- le procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di verifica di assoggettabilità relative alle tipologie progettuali di cui all'Allegato A in conformità a quanto previsto dagli articoli 6 e 7 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modificazioni;
- il riordino delle competenze in materia di autorizzazione integrata ambientale (AIA) per le attività di cui all'Allegato B, in attuazione di quanto previsto dall'articolo 10, comma 2 del medesimo decreto legislativo.

## **1.2 Metodologia di studio**

Il percorso metodologico utilizzato si sviluppa a partire dei contenuti previsti dall'Allegato V del D.Lgs 152/2006, attraverso una lettura logica e sequenziale:

- ✓ definizione delle caratteristiche del progetto;
- ✓ localizzazione e analisi del contesto di riferimento;
- ✓ verifica degli impatti potenziali.

Il presente studio approfondisce all'interno della prima parte i caratteri della proposta d'intervento evidenziando quali siano le motivazioni e finalità dell'opera e gli aspetti costruttivi e dimensionali. Sulla base di tali elementi si individuano i possibili fattori di pressione connessi alla realizzazione ed entrata in esercizio dell'opera.

La Fase Conoscitiva si compone, pertanto dei seguenti elementi:

- ✓ Attenta valutazione della compatibilità tra il progetto e le disposizioni indicate negli strumenti di pianificazione territoriale vigenti sia di carattere provinciale che locale;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	7 di 78

- ✓ Descrizione dello stato dell'ambiente nel territorio interessato dall'opera, distinguendo tra i diversi comparti ambientali potenzialmente esposti ad alterazioni dovute all'opera.

Si procede quindi all'analisi del contesto di riferimento locale e ambientale, analizzando i caratteri del territorio e le caratteristiche delle componenti ambientali più significative, evidenziando quali siano i valori e le criticità già esistenti. L'analisi del contesto è definita anche in relazione agli aspetti programmatori e pianificatori che interessano l'area.

La Fase Analitica ha nel complesso l'obiettivo di individuare gli effetti prevedibili e le conseguenti azioni moderatrici, ovvero comprende:

- ✓ La descrizione degli elementi di criticità del progetto, valutati sia per la fase di cantiere sia per quella d'esercizio, che potrebbero avere effetti negativi sui diversi comparti ambientali;
- ✓ L'individuazione degli elementi utili alla definizione delle misure di compensazione ambientale e di ripristino dello stato dell'ambiente ove necessario.

La terza fase di Valutazione mette in relazione i caratteri ambientali rispetto ai possibili fattori perturbativi, permettendo così di verificare la sussistenza o meno di impatti significativi sull'ambiente in termini di alterazioni o modifiche evidenti, e non reversibili, dello stato dell'ambiente attuale. Tale valutazione è riferita allo stato di cantiere e di esercizio. La sintesi dei possibili effetti è letta anche in modo sintetico e complessivo, sviluppando anche la valutazione di eventuali effetti sinergici e cumulativi con altri interventi o rispetto a situazioni complesse. La valutazione degli effetti ha permesso di individuare le componenti rispetto alle quali potrà essere utile dare attuazione ad accorgimenti progettuali, o opere, che mitigano le situazioni di potenziale impatto.

La valutazione, pertanto, già in fase di definizione del quadro ambientale di riferimento individuerà l'eventuale presenza di criticità o fattori limitanti dovute alla realtà esistente. Rispetto a questo saranno definiti gli effetti indotti dalla modifica richiesta, tenendo comunque conto di eventuali situazioni critiche, ed eventuali necessità di intervenire anche rispetto a questi aspetti.

### **1.3 Contenuti e struttura dello studio**

Lo Studio di Impatto Ambientale, quale documento che permette lo svolgimento del processo di Valutazione di Impatto Ambientale, si sviluppa sulla base di elementi espressamente indicati nell'Allegato VII alla parte seconda del D.Lgs n. 152/2006, come modificato dal D.Lgs. n. 04/2008 e dal D.Lgs. 205/2010. In sintesi l'Allegato VII prevede che il SIA si componga di:

- Descrizione del progetto, con attenzione:
  - ✓ per la descrizione delle caratteristiche fisiche complessive delle opere e delle attività necessarie per la sua realizzazione (fase di cantiere);
  - ✓ caratteristiche dei processi produttivi o di funzionamento dell'opera;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	8 di 78

- ✓ valutazione del tipo e della quantità delle emissioni e elementi che possono alterare lo stato ambientale;
- ✓ descrizione delle possibili tecniche e accorgimenti per ridurre l'utilizzo di risorse e emissioni nell'ambiente.
- Descrizione delle principali alternative ragionevoli prese in esame, compresa l' "opzione zero", con indicazione delle ragioni delle scelte progettuali e comparazione sotto il profilo ambientale.
- Descrizione delle componenti ambientali potenzialmente soggette ad alterazione o impatto, tenendo conto anche delle relazioni tra le diverse componenti.
- Descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto in riferimento a:
  - ✓ realizzazione del progetto;
  - ✓ utilizzo delle risorse ambientali;
  - ✓ emissioni di inquinanti o creazione di elementi che possono alterare gli equilibri ambientali.
- Descrizione delle misure previste per evitare, ridurre o compensare gli impatti negativi significativi sull'ambiente.
- Descrizione delle misure previste per il monitoraggio.
- Descrizione degli elementi culturali e paesaggistici presenti, dell'impatto su di essi e delle misure di mitigazione e/o compensazione necessarie.
- Riassunto non tecnico delle informazioni sopra indicate.
- Sommario delle eventuali difficoltà o carenze significative riscontrate durante la raccolta dei dati e definizione degli impatti.

Gli elementi sopra indicati sono contenuti all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto conformemente alle prescrizioni relative ai Quadri di riferimento Programmatico, Progettuale ed Ambientale, così come previsto dal DPCM 27 dicembre 1988, e indicato nelle Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, nello specifico il documento deve essere composto da:

- ✓ Quadro Programmatico: sezione che fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	9 di 78

- ✓ Quadro Progettuale: sezione che descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati;
- ✓ Quadro Ambientale: sezione che considera le componenti naturalistiche ed antropiche interessate e le interazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità.

L'elaborazione del SIA ha quindi lo scopo di raccogliere tutte le informazioni necessarie alla costruzione di un quadro conoscitivo territoriale e ambientale, in modo tale da caratterizzare il contesto di riferimento evidenziando le eventuali criticità già esistenti o gli elementi sensibili del territorio rispetto all'intervento oggetto di valutazione. Rispetto a tale quadro deve essere verificata l'esistenza o meno di effetti indotti dalla realizzazione ed entrata in funzione del progetto, nonché la misura di tali effetti, anche in modo combinato e indiretto, prevedendo quali siano le scelte migliorative o le opere in grado di ridurre gli effetti negativi. Il risultato della valutazione deve evidenziare il grado di coerenza rispetto ai caratteri ambientali.

#### **1.4 Procedura adottata**

La procedura si sviluppa in conformità con quanto previsto dal D.Lgs 152/2006 e della LR 4/2016, ricadendo in particolare nella fattispecie indicata all'Allegato A che individua nella struttura provinciale l'autorità competente al rilascio di autorizzazioni, concessioni, pareri, nullaosta o altri atti che consentono la realizzazione dell'opera medesima. La procedura e i documenti necessari per l'avvio e ottenimento del parere di competenza rispondono a quanto previsto dal capitolato di oneri per la redazione dello Studio Di Impatto Ambientale emanato da ANAS

L'iter è normato in dettaglio da quanto contenuto nel D.Lgs. 152/06, disponendo che il soggetto proponente deve presentare apposita domanda allegando il Progetto Preliminare dell'opera e lo Studio di Impatto Ambientale. Il proponente deposita altresì, copia integrale degli atti presso l'ente competente. Verrà data informazione dell'avvenuto deposito a mezzo stampa, nonché sui siti degli enti coinvolti.

La modifica introdotta a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs 104/2017 ha ridefinito l'iter procedurale relativo alla Valutazione di Impatto Ambientale.

La nuova procedura prevede, una volta presentata l'istanza di Domanda di Compatibilità Ambientale, che l'autorità competente, verifichi la completezza della documentazione depositata dandone comunicazione a tutti gli enti coinvolti anche nelle successive fasi per tutti gli aspetti autorizzativi. In questa sede possono essere richieste integrazioni documentali.

Una volta che la documentazione sia ritenuta completa si avvia la fase di deposito e pubblicazione degli atti, con conseguente presentazione pubblica della proposta d'intervento e valutazione ambientale.

## **2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **2.1 Descrizione delle alternative di tracciato analizzate**

La progettualità è stata sviluppata secondo la necessità di potenziare la rete viaria avviando all'

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	10 di 78

attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore in comune di Pieve di Cadore, essa si inserisce nel contesto del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

A tal fine si sono valutate diverse alternative a partire dalla cosiddetta "ipotesi 0", che considera la possibilità di un potenziamento della rete viaria esistente senza la costruzione di nuove infrastrutture.

All'ipotesi zero si aggiungono le alternative 1, 2 e 3:

1. Realizzazione nuova infrastruttura stradale in galleria con due rotatorie agli sbocchi con accesso dalla sede storica SS51 e dalla diramazione SS51 bis a Est di Tai di Cadore (dove è prevista la costruzione di un'ulteriore rotatoria), direttamente dalla SS51 a Ovest;
2. Realizzazione nuova infrastruttura stradale in galleria con due rotatorie agli sbocchi con accesso dalla sede storica SS51 e dalla diramazione SS51 bis a Est di Tai di Cadore, direttamente dalla SS51 ad Ovest.
3. Realizzazione nuova infrastruttura stradale in galleria con due rotatorie agli sbocchi con accesso dalla sede storica SS51 e dalla diramazione SS51 bis a Est di Tai di Cadore (dove è prevista la costruzione di un'ulteriore rotatoria), direttamente dalla SS51 a Ovest. Inoltre si prevede un cunicolo di sicurezza inserito direttamente nella sezione della galleria stradale con uscita direttamente verso gli imbocchi est e ovest;

### 2.1.1 Sezioni tipo

#### Ipotesi 0

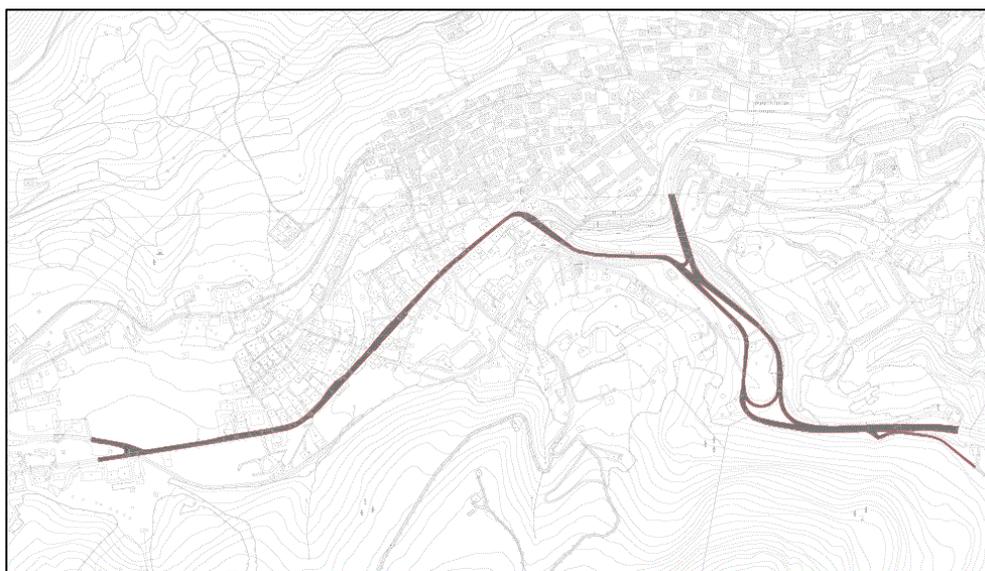
L'ipotesi zero prevede l'utilizzo della viabilità esistente obbligando quindi il traffico ad attraversare l'abitato di Tai di Cadore, effettuando solamente interventi di risanamento della carreggiata esistente quali asfaltature e sistemazione di eventuali sconessioni.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	11 di 78

La sezione tipo prevista sarà quindi quella esistente desumibile dalle riprese fotografiche dello stato di fatto.



*Figura 1. Viste del tratto di SS 51 che attraversa il centro abitato di Tai di Cadore (incrocio di svincolo verso il centro di Pieve di Cadore e vista della SS 51 verso Cortina)*



*Figura 2 Planimetria dell'attuale tracciato del tratto della SS51 attraversante Tai di Cadore (Alternativa 0)*

### Alternativa 1

Diversamente dall'ipotesi zero la presente e la successiva prevedono delle varianti al tratto stradale esistente con passaggio in galleria che permetterebbe al traffico di evitare il centro di Tai di Cadore preservandone l'integrità, la sicurezza e la qualità dell'aria. In particolare, l'alternativa 1 prevede degli elementi di raccordo alla SS51 di Alemagna a Ovest verso Cortina in un contesto ancora urbano, ma fuori del nucleo centrale dell'abitato, a Est verso Longarone in corrispondenza

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	12 di 78

della rivendita dei prodotti locali e Bar Bianco, al di fuori dell'area abitata ma comunque antropizzata in quanto interessa l'area di svincolo della SS51 con la SS51 bis.

I due raccordi saranno poi collegati da una galleria il cui imbocco verso Longarone sorgerà a lato del "Bar Bianco", si svilupperà poi in direzione Sud-Ovest al di sotto di Manzago e devierà curvando in direzione Ovest sotto località Le Verie per poi terminare a La Madoneta, ove è situato il secondo raccordo che reimmetterà il traffico nella vecchia strada statale 51. Inoltre, a Est è previsto l'inserimento di una ulteriore rotatoria di minori dimensioni di connessione alla SS51 bis senza la necessità di condurre la circolazione da Tai di Cadore verso Pieve di Cadore nella rotatoria principale del nuovo svincolo: l'introduzione della piccola rotatoria consente una manovra oggi non ammessa, per la svolta da Tai in direzione SS51 bis.

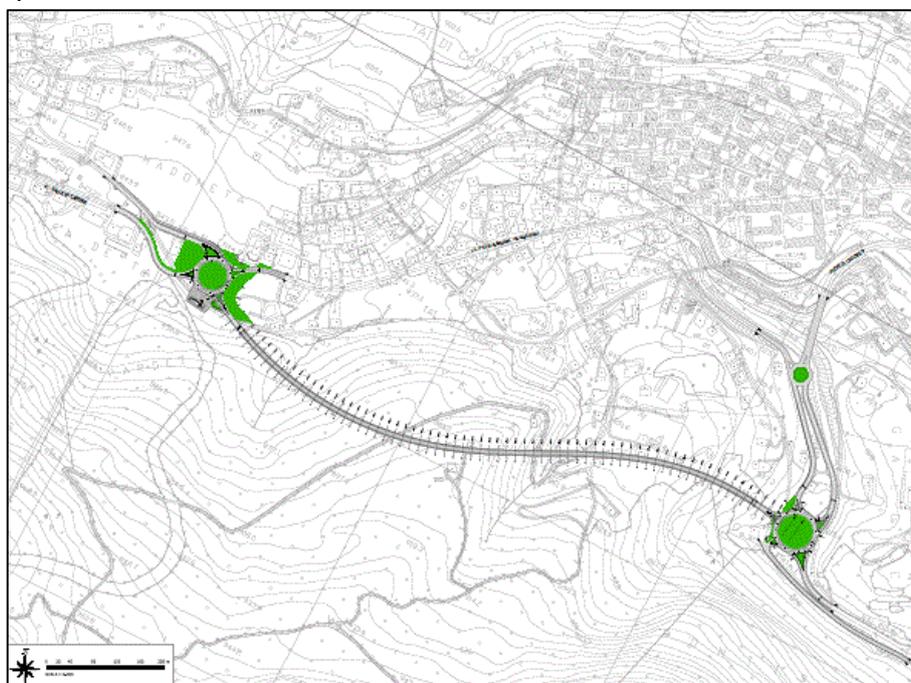


Figura 3 Planimetria del tracciato della variante in progetto (Alternativa 1)

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per la viabilità principale si riconduce a una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001).

La sezione tipo C2 è una strada a carreggiata singola di 9.50 m organizzata in due corsie da 3.50 m e due banchine da 1.25 m.

Tale sezione prevede tre tipologie di margine a seconda che ci si trovi in rilevato, in scavo o in galleria.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <b>Progetto definitivo</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	13 di 78

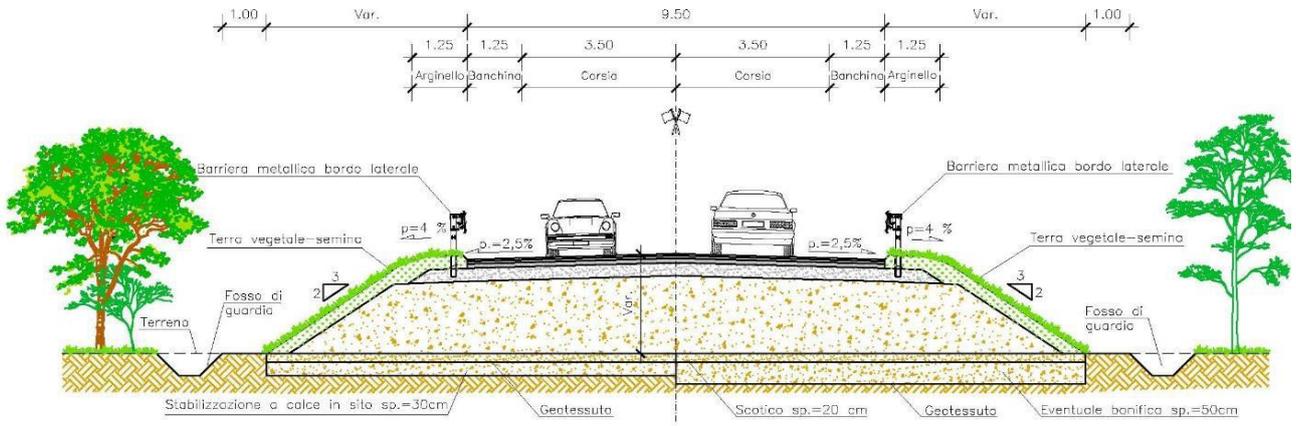


Figura 4 Sezione tipo C2 in rettilo attraversamento abitato di Tai di Cadore



Figura 5 Area di intervento imbocco Sud-Est direzione Longarone



Figura 6 Foto inserimento del progetto con imbocco della galleria a lato del "Bar Bianco"

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	14 di 78



*Figura 7 Area di intervento imbocco Nord-Ovest direzione Cortina*



*Figura 8 Foto inserimento del progetto con imbocco della galleria lato Nord Ovest*

## Alternativa 2

L'ultima proposta, sostanzialmente prevede delle differenze nei raccordi e nelle caratteristiche della galleria.

In questa alternativa progettuale non è prevista la costruzione a Est della rotatoria di connessione con la SS51bis e viene proposto l'inserimento nella galleria di un'uscita di emergenza intermedia che confluisce in una via di fuga collegata con l'esterno, tramite la realizzazione di una finestra intermedia, posizionata a circa pk 0+580.

Le sezioni tipo rimarrebbero le medesime della precedente soluzione.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	15 di 78



Figura 9 Planimetria del tracciato proposto nell'ambito dell'Alternativa 2

### Alternativa 3 – REVISIONE D - MODIFICA DI TRACCIATO

L'alternativa di variante costituisce l'oggetto della presente revisione che raccoglie le istanze pervenute nel corso dell'iter della valutazione di impatto ambientale e che, intervenendo sull'alternativa 1, modifica il progetto.



Figura 10 Progetto di variante con modifica del tracciato della galleria, abbandono della galleria di fuga in posizione centrale al passaggio in sotterraneo, modifiche dello svincolo Est, lievi modifiche allo svincolo Ovest"

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	16 di 78

Similmente alle alternative 1 e 2, si prevedono delle varianti al tratto stradale esistente con passaggio in galleria che permetterebbe al traffico di evitare il centro di Tai di Cadore preservandone l'integrità, la sicurezza e la qualità dell'aria. In particolare. L'alternativa 3 prevede degli elementi di raccordo alla SS51 di Alemagna a Ovest verso Cortina in un contesto ancora urbano, ma fuori del nucleo centrale dell'abitato, a Est verso Longarone in corrispondenza della rivendita dei prodotti locali e Bar Bianco, al di fuori dell'area abitata ma comunque antropizzata in quanto interessa l'area di svincolo della SS51 con la SS51 bis.

I due raccordi saranno poi collegati da una galleria il cui imbocco verso Longarone sorgerà a lato del "Bar Bianco", si svilupperà poi in direzione Sud-Ovest al di sotto di Maniago e devierà curvando in direzione Ovest sotto località Le Verie per poi terminare a La Madoneta, ove è situato il secondo raccordo che reimmetterà il traffico nella vecchia strada statale 51. Inoltre, a Est è previsto l'inserimento di una ulteriore rotatoria di minori dimensioni di connessione alla SS51 bis senza la necessità di condurre la circolazione da Tai di Cadore verso Pieve di Cadore nella rotatoria principale del nuovo svincolo: l'introduzione della piccola rotatoria consente una manovra oggi non ammessa, per la svolta da Tai in direzione SS51 bis.

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per la viabilità principale si riconduce a una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001).

La sezione tipo C2 è una strada a carreggiata singola di 9.50 m organizzata in due corsie da 3.50 m e due banchine da 1.25 m.

Tale sezione prevede tre tipologie di margine a seconda che ci si trovi in rilevato, in scavo o in galleria.

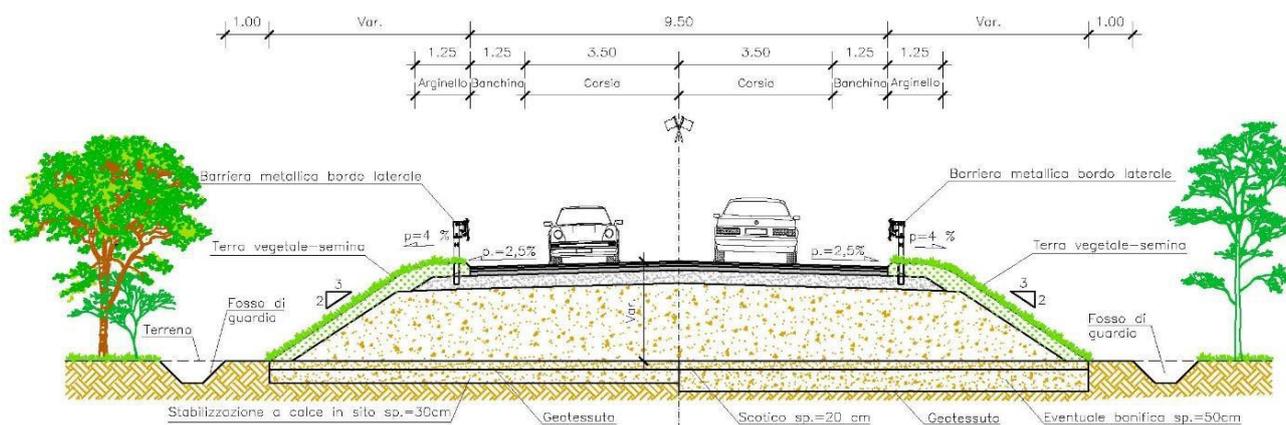


Figura 11 Sezione tipo C2 in rettilineo attraversamento abitato di Tai di Cadore

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	17 di 78



*Figura 12 Progetto di variante; Area di intervento imbocco Est;: foto della situazione attuale e foto con inserimento del progetto con imbocco della galleria posto a valle e arretrato rispetto all'edificio che ospita il "Bar Bianco"*

### 2.1.2 Movimenti di materia

Nel presente paragrafo, tratte dall'apposito piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, si identificano le principali operazioni messe in atto per la realizzazione dell'infrastruttura che determineranno la produzione di materiali terrigeni di risulta e/o altri materiali al fine di valutare, sin da questa fase, le opzioni gestionali applicabili ai materiali di risulta.

Le operazioni e le relative risultanze riguardano in egual modo le alternative 1, 2 e 3 che differiscono solamente per particolarità e soluzioni tecniche; l'ipotesi zero, prevedendo l'utilizzo della viabilità esistente, non comporterebbe particolari movimentazioni di materiali.

Le operazioni generanti materiali di risulta saranno le seguenti:

- scavo all'aperto e scotico;
- perforazioni, trivellazioni, palificazioni eseguiti con l'impiego di bentonite o cemento;
- scavo in galleria naturale senza consolidamento;
- scavo in galleria naturale con consolidamento;
- operazioni di normale pratica industriale.

Di seguito si riportano dettaglio le operazioni sopra individuate, le caratteristiche merceologiche previste dei materiali di risulta, le alternative gestionali e le volumetrie di materiali previste.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	18 di 78

### 2.1.2.1 Scavo all'aperto e scotico

Parte delle opere di progetto saranno eseguite con scavi all'aperto mediante l'esclusivo ricorso a mezzi meccanici e, dunque, senza l'impegno di altre metodologie di scavo che prevedono l'uso di additivi o sostanze chimiche.

La giacitura di tali materiali ne influenza direttamente le caratteristiche merceologiche, dalle quali dipende direttamente la gestione operativa.

A oggi nelle aree interessate dai lavori non sono state svolte indagini per la verifica di conformità dei materiali ai limiti di concentrazione di inquinanti di cui alla col A. Tab. 1, all. 5, parte quarta, titolo V del D.lgs. n. 152/2006 smi.

Tuttavia è stata verificata la possibile interferenza dell'opera con aree contaminate di cui è nota l'ubicazione mediante una sovrapposizione del tracciato o dei cantieri con eventuali siti contaminati o a potenziale rischio di contaminazione.

A tal fine, si è provveduto a consultare il vigente "Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani e speciali, anche pericolosi", approvato con D.G.R.V. 5 marzo 2013, n. 264 (contenente, ai sensi dell'art 199 del D.lgs. n. 152/2006 smi, il Piano regionale di bonifica delle aree inquinate) e l'Anagrafe dei siti da Bonificare, istituita con D.G.R.V. 30 dicembre 2008, n. 4067, e disponibile - tramite applicazione web- GIS - all'indirizzo <http://mail.arpa.veneto.it/website/siticontaminati/www/viewer.htm>.

Il Piano in questione e la relativa banca dati dell'anagrafe presentano un elevato grado di aggiornamento e, dunque, rappresenta una fedele fotografia dello stato attuale della disposizione spaziale - nel territorio regionale - dei siti contaminati.

Come evidenziato nella successiva immagine, prelevata dallo strumento web-GIS disponibile nel portale di ARPAV, nessun sito di bonifica si viene a collocare nelle immediate vicinanze delle aree che saranno interessate dalla realizzazione dell'infrastruttura.

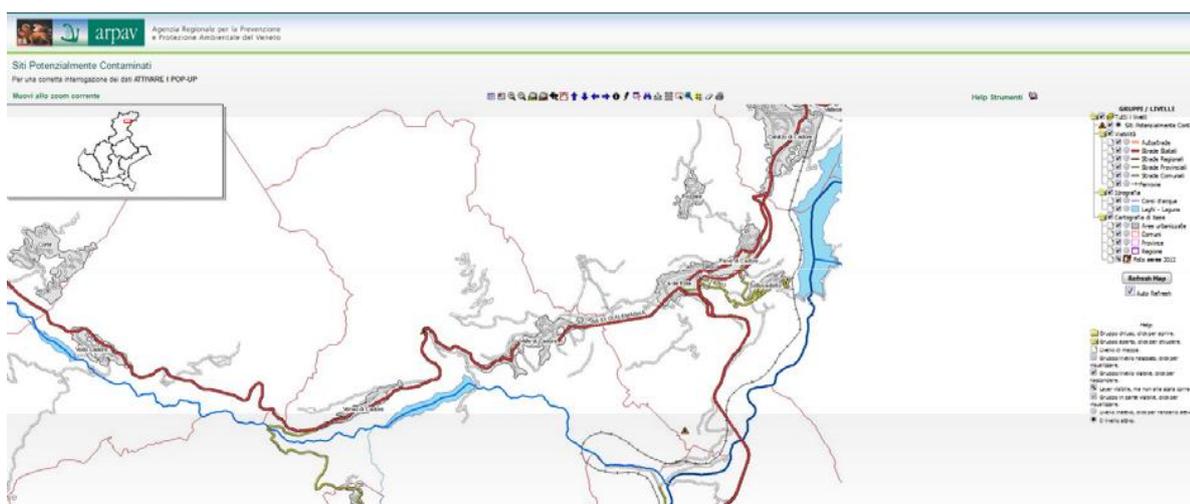


Figura 13. Screenshot dal portale web-GIS dell'anagrafe dei siti contaminati della Regione Veneto

A ogni buon conto, considerati gli usi pregressi delle aree, verificato che non si è in presenza di siti contaminati e considerato che gli scavi verranno eseguiti esclusivamente mediante il ricorso a

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	19 di 78

mezzi meccanici, si ritiene che i materiali generati dalle operazioni di scavo non risulteranno essere alterati nelle caratteristiche chimiche naturali.

In ogni caso, al fine di supportare tale ipotesi, sarà realizzata una campagna per la caratterizzazione in fase di progettazione esecutiva e, se ritenuto necessario, anche in corso d'opera, che permetterà di valutare le caratteristiche chimiche dei materiali scavati. Si prevede la produzione complessiva di 162.000 m<sup>3</sup> ca (volume in banco) di materiale terrigeno proveniente da scavo a cielo aperto, il quale corrisponde a un volume in mucchio pari a 210.600 m<sup>3</sup> ca (considerando un incremento per espansione del materiale del 30%).

#### 2.1.2.2 Perforazione, trivellazione, palificazione eseguiti con l'impiego di bentonite

L'esecuzione di pali/diaframmi in cemento armato eseguiti con l'impiego di bentonite prevede 3 fasi:

- una fase di scavo con benna mordente/trivella, il riempimento con fanghi bentonitici e la conseguente estrazione dei materiali di risulta;
- a scavo ultimato una fase di calaggio della gabbia d'armatura all'interno;
- una fase finale di riempimento con calcestruzzo e recupero dei fanghi bentonitici.

Per la bentonite, impiegata quale materia prima o con additivi per la costruzione delle opere di cui sopra, è previsto che sia conservata la scheda tecnica di sicurezza in cantiere. Inoltre, copia della scheda è inviata al committente dell'opera e conservata a disposizione degli Enti di verifica e controllo.

Non sarà necessario effettuare specifiche analisi chimiche sulla bentonite se non ritenute espressamente necessarie.

I diaframmi sono elementi di forma rettangolare accostati fra di loro in modo da formare una parete continua impermeabile. L'accostamento degli elementi avviene mediante la realizzazione di diaframmi primari e secondari uniti tra loro da un giunto, che permette la totale coesione dei diaframmi realizzati.

Nel caso di trivellazioni eseguite con elica, le fasi esecutive prevedono lo scavo del palo tramite infissione di un'elica continua assemblata su un tubo centrale cavo.

Al termine delle fasi di scavo l'estrazione dell'elica avviene in contemporanea al getto del calcestruzzo pompato dall'interno dell'elica stessa. Ove previsto, i pali possono essere armati per tutta la lunghezza tramite gabbie di armatura inserite nel calcestruzzo ancora fresco.

La paratia continua viene realizzata mediante pali secanti, primari e secondari, con opportuna sovrapposizione; in questa applicazione è necessario realizzare muretti di guida per garantire il corretto posizionamento planimetrico dei pali e la guida del tubo di rivestimento in superficie.

Nello scavo dei diaframmi il giunto tra il diaframma primario e secondario viene realizzato mediante posa di un tubo in PVC che viene poi spezzato in fase di realizzazione.

Per effetto di quanto sopra descritto, il materiale scavato presenta nell'ammasso dei residui in PVC derivanti dalla rottura del tubo per la realizzazione del giunto.

Si specifica che, ove possibile, i pezzi più grandi e visibilmente identificabili di PVC saranno rimossi attraverso operazioni di cernita, effettuata direttamente nelle aree di caratterizzazione dove il

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	20 di 78

materiale viene scaricato dai mezzi dopo lo scavo. I restanti, ovvero i pezzi più piccoli e non identificabili, per l'impossibilità tecnica di procedere all'estrazione rimarranno nell'ammasso. Nel caso di diaframmi realizzati mediante giunto con tubo in PVC, la presenza di materiali antropici (PVC) è minimale rispetto all'intero ammasso attestandosi circa sull' 0,05% e non ne altera nel complesso le caratteristiche.

Nel caso dei pali trivellati i materiali provenienti che risultassero essere frammenti al calcestruzzo gettato, ovvero presumibilmente quelli originatisi nella parte inferiore del palo ove vi può essere contatto tra la terra e il calcestruzzo, e riemergenti solo con l'estrazione della parte finale dell'elica, sono esclusi dalla classificazione di cui all'art. 184-bis e la loro gestione avverrà conformemente alla vigente normativa in materia di rifiuti.

Si prevede la produzione complessiva di 3.000 m<sup>3</sup> circa (volume fiorito) di materiale terrigeno proveniente da perforazioni, trivellazioni e palificazioni.

#### 2.1.2.3 Scavo in galleria naturale senza consolidamento

Ancor oggi il metodo più diffuso per lo scavo delle gallerie in ammassi rocciosi, pur in presenza di moderne tecniche di scavo senza l'uso di esplosivo, è la perforazione e sparo.

Tale tipo di scavo consiste nell'esecuzione ciclica di diverse operazioni che permettono di avanzare lungo il tracciato, che si riportano di seguito:

- realizzazione al fronte di scavo di uno strato di spritz beton ai fini di garantire la sicurezza degli operatori;
- perforazione e carica della volata: si realizzano, con un macchinario chiamato Jumbo, una serie di fori il cui posizionamento scaturisce a seguito di un preciso studio della volata e si riempiono di esplosivo. Sia la disposizione dei fori che la quantità d'esplosivo sono calibrati al fine di far cedere solo la porzione di roccia desiderata, non creare sovrascavi ed evitare la destabilizzazione del contorno del cavo;
- riduzione volumetrica del materiale con martellone idraulico demolitore montato sul braccio di un escavatore convenzionale e contestuale rimozione del materiale con l'ausilio di una pala per il carico e autocarri per il trasporto.

Lo strato di spritz-beton presente a fine sfondo ha uno spessore medio di circa 4/5 cm e assolve alla funzione di placcare gli eventuali rilasci di materiale. Ciò è utile ai fini della sicurezza delle maestranze impegnate per le successive lavorazioni. Tale strato, considerando una superficie media del fronte pari a circa 230 mq, è di circa 9-11 m<sup>3</sup>.

Considerato che tale fase si ripete a ogni sfondo di scavo, che tale sfondo misura circa 4-4,5 ml e che la quantità di materiale movimentato è di circa 900-1100 m<sup>3</sup>, ne scaturisce che l'incidenza del volume di spritz-beton applicato al fronte scavo è pari all'1% dell'intero ammasso di materiale trattato ad ogni fase lavorativa.

Considerando, inoltre, non inquinanti le micce detonanti utilizzate, si ritiene che il materiale così scavato sia da considerarsi non contaminato.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	21 di 78

Attualmente non sono previsti scavi in sottterraneo della galleria naturale senza consolidamento.

#### 2.1.2.4 Scavo in galleria naturale con consolidamento

Il preconsolidamento costituisce la misura preventiva più utilizzata negli ultimi decenni per risolvere il problema dell'attraversamento di terreni con caratteristiche geo-meccaniche scadenti e in situazioni di scavo con strati di copertura di spessori ridotti.

Si tratta di un ausilio alle tecniche di scavo prescelte per terreni o rocce alterate, allo scopo di **aumentarne la resistenza**, ridurne la permeabilità, ridurne la deformabilità fino a valori compatibili con l'esecuzione dello scavo (in presenza, per esempio, di edifici meritevoli della massima salvaguardia), indurre una ridistribuzione delle tensioni naturali in modo da rendere minimo l'effetto indotto dallo scavo.

Sistema piuttosto diffuso è quello delle **iniezioni**: si tratta di iniettare nel terreno (che abbia una permeabilità abbastanza alta da poter accettare questo trattamento) dei fluidi leganti (malte cementizie), i quali facendo presa conferiscono all'ammasso una coesione di cui non è dotato naturalmente, riducendone la deformabilità.

Le sezioni tipo applicate prevedono l'esecuzione di un **"ombrello di infilaggi"**, cioè elementi tubolari in acciaio eventualmente integrati con elementi in vetroresina, posti in opera sempre con perforazione e cementati.

Con **"campo di scavo"** o avanzamento si indica la lunghezza di galleria che viene scavata fra un consolidamento al fronte e il successivo: il campo viene realizzato per **sfondi** successivi (ad es. un campo di 6 m può prevedere la realizzazione di 6 sfondi da 1 m).

Dopo ogni sfondo si procede alla messa in opera del **rivestimento di prima fase**, costituito da centine metalliche e spritz beton.

Tra un campo di scavo e il successivo si crea un tratto di sovrapposizione dei tubi in vetroresine e dei tubi d'acciaio degli infilaggi in calotta.

In sintesi, le lavorazioni in galleria avvengono con le **seguenti fasi**:

- protezione del fronte di scavo mediante realizzazione di un "tampono" di spritz-beton dello spessore di 10 cm armato con rete elettrosaldata o con fibre;
- preconsolidamento con tubi in vetroresina (VTR): durante lo scavo i tubi si rompono e si frammentano a terra. Come residuo si potranno trovare resina poliestere, fibre di vetro e carbonato di calcio, con quantità che varieranno in ragione della qualità dell'ammasso roccioso;
- iniezioni di consolidamento del fronte: di norma si utilizza una miscela composta da cemento e acqua. La miscela in eccesso può ricadere a terra;
- scavo: l'abbattimento del fronte avviene con l'impiego del martellone idraulico demolitore di norma montato sul braccio di un escavatore convenzionale;

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	22 di 78

- pre-rivestimento: lo spritz beton viene utilizzato nel pre-rivestimento per consolidare lo scavo. Lo spritz-beton rimane attaccato alla volta migliorando notevolmente la sicurezza degli operatori;
- rivestimento definitivo: per la fase del rivestimento definitivo sarà impiegato un calcestruzzo cementizio.

Al momento dello scavo viene demolita la struttura di consolidamento “tampono”; nel materiale scavato saranno presenti in percentuale variabile:

- terreno e roccia (preesistenti);
- pre-spritz realizzato ai fini della sicurezza dei lavoratori alla fine di ogni sfondo, prima di montare la centina a fine scavo;
- malta cementizia utilizzata per i consolidamenti con tubi in vetroresina;
- frammenti di vetroresina derivanti dalla rottura dei tubi e dal cemento che riempie i tubi stessi.

Quest'ultima lavorazione provoca la perdita sul fondo della galleria dei materiali di cui sopra composti da cemento e acqua, che si legano in un corpo unico al calcestruzzo o al cemento; si stima che la percentuale di materiale “introdotto” sia pari a circa il 2%.

- I **volumi di VTR e di malta** sono stati determinati in funzione delle dimensioni geometriche del foro di perforazione e delle dimensioni del tubo in VTR riportate nelle sezioni costruttive. Tali volumi sono poi stati moltiplicati per il numero di interventi di consolidamento eseguiti al fronte, per ogni campo, tenendo anche conto della sovrapposizione degli interventi lungo l'asse longitudinale della galleria (contributo dato dagli infilaggi in VTR eseguiti ai campi precedenti).
- Per quanto riguarda i **volumi di spritz beton**, nel caso dello “scavo a ombrello”, per ogni avanzamento dello scavo variabile tra 0.80/1ml (sfondo) è realizzato un getto di *spritz beton* di spessore di 4-5 cm. Il calcolo del relativo volume di *spritz beton* è quindi effettuato moltiplicando l'area della sezione media della galleria (senza ovviamente computare l'area dell'arco rovescio) per uno spessore pari a 5 cm; il prodotto è stato infine moltiplicato per la lunghezza di ogni singolo campo.
- Per quanto concerne il tampono di fondo, questo è costituito da uno spessore **di 15 cm** di spritz beton e viene rimosso e **portato a discarica** come rifiuto o **frantumato e riutilizzato**

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	23 di 78

**in cantiere previo recupero**, il volume di spritz-beton non è pertanto computato nel materiale scavato ma è invece computato nel volume delle demolizioni.

I materiali derivanti da tale tipologia di scavo sono costituiti da smarino non alterato da un punto di vista chimico-fisico, nel quale si vengono a rinvenire frammenti dei tubi in vetroresina o in fibra di polimero e malta cementizia.

Ciò premesso, mediamente l'incidenza % volumetrica dei diversi materiali nel volume di scavo è:

- Vetroresina (VTR) <0.1% (praticamente trascurabile);
- Spritz beton tra 4 e 5%;

Complessivamente i materiali antropici incidono quindi per una percentuale non superiore al 6% sul complessivo volume di scavo.

La natura assolutamente inerte della vetroresina, oltre alle esigue quantità previste delle fibre in filato di vetro o polimeri, e la modesta presenza di malta cementizia nel materiale suggeriscono che il materiale di risulta delle attività di scavo in galleria sia configurabile, da un punto di vista merceologico, in qualità di terra e roccia da scavo escludibile (qualora sia verificata la conformità ai limiti normativi di cui alla colonne A e B della Tabella 1, allegato alla Parte IV del D. Lgs.

152/2006 con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione) dal regime di rifiuto, oltre che per reimpieghi in opera.

Un approfondimento maggiore, tuttavia, andrà fatto per l'apporto in Cromo esavalente che l'utilizzo di spritz beton e, più in generale, di materiale cementizio, potrebbe provocare nel materiale di risulta dalle attività di realizzazione dei tratti consolidati.

Sulla base di quanto indicato dalla Dir. 2005/53/CE (recepita, in Italia, dal DM 10 maggio 2004 smi), *"Il cemento e i preparati contenenti cemento non possono essere commercializzati o impiegati se contengono, una volta mescolati ad acqua, oltre lo 0,0002 % di cromo VI idrosolubile sul peso totale a secco del cemento"*.

Sulla base del volume di cemento utilizzato per il consolidamento e partendo dall'assunto (estremamente cautelativo in termini di protezione dell'ambiente) secondo cui il cemento impiegato presenti una concentrazione sul secco di 2 ppm di Cromo VI completamente idrosolubile (mentre il decreto parla di valori massimi), è ipotizzabile un apporto addizionale della concentrazione di Cr VI sulla massa totale pari a 0,30-0,50 mg/Kg.

Tale valore va a sommarsi al contenuto naturale di Cr VI, che in litologie analoghe a quelle che necessiteranno di preconsolidamenti è stato rilevato pari a 0,40-0,60 mg/Kg.

Sulla base di queste ipotesi la concentrazione del Cromo VI finale (determinato dalla sommatoria del valore massimo osservato nei campioni indisturbati di terreno prelevati e dell'apposito addizionale della concentrazione di Cr VI potenzialmente determinato dall'uso di materiale cementizio per la realizzazione di spritz beton e colonne in jet grouting) potrebbe attestarsi su valori di 0,70 – 1,10 mg/kg.

Tale valore, come è possibile osservare, risulta al di sotto delle CSC per la destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale di cui alla Col A, Tab. 1, All. 5, Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. n. 152/2006 smi (**pari a 2 mg/kg**).

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	24 di 78

I valori sopra riportati sono da considerarsi meramente indicativi e il tenore in Cromo VI dovrà essere verificato, necessariamente, in corso d'opera attraverso l'esecuzione di un piano di campionamento e relative analisi chimico-fisiche. Solo a seguito di tali attività di campionamento sarà possibile "certificare" la gestione degli stessi in qualità di terra e roccia da scavo escludibile dal regime di rifiuto.

Infine, resta inteso che, per contro, dalla **demolizione del tampone per spessori di 15 cm** deriverà un materiale costituito prevalentemente da spritz beton e fibre nel quale sono altresì presenti in minor quantità frammenti di vetroresina derivanti dalla rottura dei tubi, cemento iniettato e terreno o roccia che rimane adesa al tampone.

Il materiale derivato dalla **demolizione del tampone** sarà qualificato come un rifiuto al quale è attribuibile il CER 170101 cemento oppure 170904 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902, 170903 (non pericoloso).

Si prevede la produzione complessiva di 120.000 m<sup>3</sup> ca (volume in banco) di materiale roccioso proveniente da scavo in galleria con consolidamento, il quale corrisponde a un volume in mucchio pari a 170.000 m<sup>3</sup> circa (considerando un incremento per espansione del materiale del 40%).

#### 2.1.2.5 Operazioni di normale pratica industriale

I materiali provenienti dai lavori per la realizzazione dell'infrastruttura che potranno essere gestiti – in ragione delle risultanze analitiche del piano di campionamento illustrato nel paragrafo che segue – in qualità di sottoprodotto potranno essere sottoposti, presso il sito di deposito intermedio (o, in alternativa, presso il sito di riutilizzo finale), e in conformità con quanto individuato al co. 1, lettera c) dell'art 184-bis del D.Lgs. n. 152/2006 smi ad operazioni di normale pratica industriale, come definite ai sensi dell'art 1, co. 1, lettera p) e dall'allegato tecnico n. 3 del DM 10 agosto 2012, n. 161. In particolare, le operazioni di normale pratica industriale che dovranno essere effettuate sono le seguenti:

- la selezione granulometrica, con la riduzione nel materiale da scavo, dei frammenti di vetroresina che saranno inglobati nello smarino proveniente dalla realizzazione dei tratti di galleria che richiederanno preconsolidamento;
- la riduzione volumetrica, mediante macinazione, delle rocce provenienti dalla realizzazione dei tratti della galleria ove sarà necessario fare ricorso all'uso dell'esplosivo.

Le operazioni suddette, come previsto dall'allegato 3 al DPR 120/2017, sono configurabili in qualità di "normali pratiche industriali".

Entrambe le operazioni saranno effettuate al fine di rendere i materiali conformi da un punto di vista geotecnico nell'ottica di reimpiegare il materiale all'interno del cantiere per la realizzazione di rilevati, per il riutilizzo presso siti esterni e, infine, per l'utilizzo in processi produttivi, in sostituzione del materiale di cava.

#### 2.1.2.6 Bilancio dei materiali di scavo

Si riporta in seguito il bilancio delle risultanze derivanti dalle operazioni di scavo, suddivise per tipologia di lavorazione.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	25 di 78

Tabella 1 :Macrocategorie, tematiche ed indicatori per la valutazione.

	Volume in banco	Volume fiorito
<b>Materiali prodotti</b>		
Scavo all'aperto (rotatorie e tracciati all'aperto)	<u>23.500 m<sup>3</sup></u>	<u>30.550 m<sup>3</sup></u>
Scavo gallerie naturali	<u>120.754 m<sup>3</sup></u>	<u>169.000 m<sup>3</sup></u>
Scavo gallerie artificiali	<u>61.716 m<sup>3</sup></u>	<u>86.400 m<sup>3</sup></u>
Perforazioni, trivellazioni e palificazioni		<u>1.000 m<sup>3</sup></u>
<b>TOTALE SCAVI</b>		<b>286.950 m<sup>3</sup></b>
<b>Materiali riutilizzati in opera</b>		
Reimpiego previa esecuzione di operazioni di normale pratica industriale (ritombamenti gallerie artificiali)		<u>25.750 m<sup>3</sup></u>
Reimpiego senza esecuzione di operazioni di normale pratica industriale (drenaggi - riempimenti arco rovescio e rilevati stradali)		<u>31.400 m<sup>3</sup></u>
<b>TOTALE REIMPIEGO INTERNO</b>		<b>57.150 m<sup>3</sup></b>
<b>Esuberi (A-B)</b>		<b>229.880 m<sup>3</sup></b>

Dell'ammontare complessivo dei materiali da scavo di 286950 m<sup>3</sup> se ne prevede un riutilizzo di 57150 m<sup>3</sup>; ne deriverà un esubero di circa **230'000 m<sup>3</sup>** che saranno allocati secondo le modalità riportate nel piano di utilizzo.

### 2.1.3 Comparazione delle soluzioni individuate

Al fine di poter classificare la migliore soluzione tra l'ipotesi zero e le alternative progettuali descritte, si è proceduto individuando le componenti ambientali, intese sia come naturali che antropiche, con le quali il progetto interagisce.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	26 di 78

Le componenti ambientali analizzate sono state suddivise in 2 macrocategorie, ovvero Ambiente naturale e Ambiente antropico, suddivise a loro volta in tematiche:

### **Ambiente naturale**

- **Aria ed agenti fisici, costituite da:**
  - **Qualità dell'aria;**
  - **Acustica.**
- **Ambiente idrico, costituita da:**
  - **Qualità delle acque;**
  - **Fauna.**
- **Ambiente terrestre, costituita da:**
  - **Aspetti vegetazionali;**
  - **Aspetti faunistici;**
- **Ecosistemi:**
  - **Perdita habitat;**
  - **Frammentazione;**
- **Suolo e sottosuolo, costituiti da:**
  - **Uso del suolo;**
  - **Morfologia, comprendente i fenomeni di erosione, instabilità e dissesti;**
  - **Idrogeologia, con riferimento all' impatto sulle acque sotterranee.**

### **Ambiente antropico**

- **Paesaggio, valutato tenendo in considerazione quanto disposto dal D.Lgs. 42/04 e dove verranno specificatamente esplicitati gli impatti su:**
  - **Percezione;**
  - **Singolarità paesaggistiche;**
  - **Beni architettonici, archeologici e storici.**
- **Attività antropiche, costituite da:**
  - **Viabilità e Mobilità, dove verranno analizzate le interferenze con i flussi di traffico ma anche con i percorsi ciclabili e pedonali;**
  - **Attività sociali: il turismo e le attività sportivo-ricreative;**
  - **Attività economiche: attività industriali commerciali, la gestione forestale.**
  - **Costi: impegno monetario per la costruzione e la gestione dell'opera;**

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	27 di 78

- **Turismo:** benefici derivanti dalla fruizione turistica legata all'esercizio dell'opera;
- **Sicurezza:** livello di sicurezza per i fruitori dell'opera e per il suo contesto.

Ad ogni tematica si associa un indicatore, al quale viene assegnato un criterio di massimizzazione o minimizzazione della stessa:

Tabella 2 Macrocategorie, tematiche ed indicatori per la valutazione

Macrocategoria	Categoria	Tematiche	Indicatori	Criterio
Ambiente naturale	Aria e agenti fisici	Qualità dell'aria	a-Quantità emissioni	minimizzazione
		Acustica	b-Livello sonoro	minimizzazione
	Ambiente idrico	Qualità dell'acqua	c-Quantità inquinanti	minimizzazione
		Fauna	d-Specie interessate	minimizzazione
	Ambiente terrestre	Aspetti vegetazionali	e-Riduzione superficie forestale	minimizzazione
		Aspetti faunistici	f-Specie interessate	minimizzazione
	Ecosistemi	Perdita di habitat	g-Habitat compromessi	minimizzazione
		Frammentazione	h-Habitat frammentati	minimizzazione
	Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	i-Superficie occupata	minimizzazione
		Morfologia	j-Scavi superficiali	minimizzazione
		Idrogeologia	k-Fragilità interessate	minimizzazione

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	28 di 78

Ambiente antropico	Paesaggio	Percezione	l-Alterazione skyline	minimizzazione
		Singularità paesaggistiche	m-Elementi del paesaggio interessati	minimizzazione
		Beni architettonici, archeologici e storici	n-Elementi compromessi	minimizzazione
	Attività antropiche	Viabilità e mobilità	o-Viabilità interessata	massimizzazione
		Attività sociali	p-Opinione pubblica	massimizzazione
		Attività economiche	q-Numero attività interessate	massimizzazione
		Costi	r-Costi di realizzazione e di esercizio	minimizzazione
		Turismo	s-Afflusso turistico	massimizzazione
		Sicurezza	t-Soluzioni tecnologiche e tecniche	massimizzazione

La scelta degli indicatori è stata fatta in base alla loro efficienza descrittiva e alla facilità di quantificazione.

In particolare:

- a- Quantità di emissioni: si considera la quantità di emissioni inquinanti derivanti dalla fase di cantiere e da quella di esercizio dell'opera in progetto;
- b- Livello sonoro: si considera la quantità di emissioni sonore derivanti dalla fase di cantiere e da quella di esercizio dell'opera in progetto;

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	29 di 78

- c- Quantità di inquinanti: inteso come la quantità di potenziali inquinanti che potrebbero interferire con i corpi idrici presenti;
- d- Specie interessate: si esamina il numero di specie appartenenti all'ambiente idrico potenzialmente interessate dal progetto;
- e- Riduzione di superficie forestale: si considera la quantità di superficie forestale e/o di copertura vegetale sottratta dall'opera in progetto;
- f- Specie interessate: analisi del numero di specie legate all'ambiente terrestre per le quali in progetto genera disturbi;
- g- Habitat compromessi: inteso come il numero di habitat compromessi dal progetto;
- h- Habitat frammentati: si considera il numero di habitat sui quali il progetto crea discontinuità territoriale che si concretizza in attraversamenti dell'infrastruttura;
- i- Superficie occupata: estensione di suolo occupata dall'opera;
- j- Scavi superficiali: quantitativi di movimentazione di materiale in superficie necessari alla realizzazione del progetto;
- k- Fragilità interessate: numero di fragilità idrogeologiche interessate quali frane, dissesti o aree a rischio;
- l- Alterazione skyline: porzione della skyline alterata dall'infrastruttura;
- m- Elementi del paesaggio interessati: numero di emergenze paesaggistiche interessate intese anche come bellezze naturalistiche (foreste, praterie, valli) compromesse dal progetto in chiave di peggioramento della qualità visiva;
- n- Elementi compromessi: inteso come il numero di elementi architettonici di pregio e di beni storico culturali interessati negativamente dal progetto;
- o- Viabilità interessata: in questo caso, dati gli obiettivi del progetto di creare un maggior deflusso di traffico, si considera il numero di infrastrutture dalle quali si può accedere alla nuova bretella stradale per le quali il criterio sarà la massimizzazione;
- p- Opinione pubblica: si considera il livello di opinione pubblica in relazione al progetto, con massimizzazione si intende un'alta considerazione dell'alternativa proposta;
- q- Numero attività interessate: in base al numero di attività economiche sulle quali il progetto agisce in chiave di occupazione, opportunità e diversificazione massimizzandone i benefici;

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	30 di 78

- r- Costi di realizzazione e di esercizio: l'esborso monetario per la realizzazione e la gestione delle alternative;
- s- Afflusso turistico: il quantitativo di afflusso turistico che l'opera in progetto è in grado di "gestire" in un'ottica di rispetto dell'ambiente e delle bellezze paesaggistiche;
- t- Sicurezza: in base alle misure di sicurezza che l'alternativa presenta per garantire sicurezza sia diretta sul traffico sia indiretta sugli abitanti.

Per procedere alla scelta della migliore soluzione è utile produrre un'analisi iniziando da una matrice criteri - alternative in cui, per ogni alternativa e per ogni criterio, è stato associato un valore compreso tra 1 e 3. Al valore 1 corrisponde l'alternativa migliore per quel determinato criterio, mentre al valore 3 corrisponde l'alternativa peggiore.

Tabella 3 Valutazione preliminare degli indicatori.

<b>Indicatori</b>	<i>Ipotesi zero</i>	<i>Alternativa 2</i>	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 3</i>
a-Quantità emissioni	3	1	1	1
b-Livello sonoro	3	1	3	2
c-Quantità inquinanti	3	1	2	2
d-Specie interessate	1	1	1	1
e-Riduzione superficie forestale	1	1	1	1
f-Specie interessate	1	1	1	1
g-Habitat compromessi	1	1	1	1
h-Habitat frammentati	1	1	1	1
i-Superficie occupata	1	1	2	2
j-Scavi superficiali	1	3	2	2
k-Fragilità interessate	1	1	1	1
l-Alterazione skyline	1	1	1	1
m-Elementi del paesaggio interessati	1	1	1	1
n-Elementi compromessi	1	1	1	1
o-Viabilità interessata	1	1	1	1

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	31 di 78

p-Opinione pubblica	2	1	2	1
q-Numero attività interessate	2	1	1	1
r-Costi di realizzazione e di esercizio	1	2	3	3
s-Afflusso turistico	1	3	2	2
t-Sicurezza	1	2	3	1

Il passo seguente vede la creazione di una matrice nella quale alle alternative viene assegnato un punteggio in relazione agli indicatori.

Tabella 4 Punteggi assegnati agli indicatori.

<b>Indicatori</b>	<i>Ipotesi zero</i>	<i>Alternativa 2</i>	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 3</i>
a-Quantità emissioni	2	8	8	8
b-Livello sonoro	1	10	10	10
c-Quantità inquinanti	10	10	10	10
d-Specie interessate	10	10	10	10
e-Riduzione superficie forestale	10	8	8	8
f-Specie interessate	10	10	10	10
g-Habitat compromessi	10	10	10	10
h-Habitat frammentati	10	10	10	10
i-Superficie occupata	10	9	9	9
j-Scavi superficiali	10	6	6	8
k-Fragilità interessate	10	10	10	10
l-Alterazione <i>skyline</i>	10	10	10	10
m-Elementi del paesaggio interessati	10	10	10	10
n-Elementi compromessi	10	10	10	10
o-Viabilità interessata	8	7	8	8
p-Opinione pubblica	6	8	10	10

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	32 di 78

q-Numero attività interessate	5	10	10	10
r-Costi di realizzazione e di esercizio	6	3	3	3
s-Afflusso turistico	3	10	10	10
t-Sicurezza	2	8	10	10

A questo punto risulta possibile individuare la migliore delle ipotesi utilizzando una matrice nella quale si valuta per ogni indicatore quando una ipotesi è migliore dell'altra e ipotizzando in prima analisi lo scenario completo, ponendo quindi pesi uguali agli indicatori in modo da ottenere una visione neutrale dell'insieme:

Peso criteri = 1

Peso normalizzato = 0,05 (peso criteri/n° criteri)

Tabella 5 Valutazione delle alternative.

Indicatore	Peso	Peso Normalizzato	0	2	1	3	0 migliore di 2	0 migliore di 1	0 migliore di 3	2 migliore di 0	2 migliore di 1	2 migliore di 3	1 migliore di 0	1 migliore di 2	1 migliore di 3	3 migliore di 0	3 migliore di 1	3 migliore di 2
a	1	0.05	2	8	8	8	0	0	0	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025
b	1	0.05	1	10	10	10	0	0	0	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025
c	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
d	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
e	1	0.05	10	8	8	8	0.05	0.05	0.05	0	0.025	0.025	0	0.025	0.025	0	0.025	0.025
f	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
g	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
h	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
i	1	0.05	10	9	9	9	0.025	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0	0.025	0.025	0	0.025	0.025
j	1	0.05	10	6	6	8	0.05	0.05	0.05	0	0.05	0	0	0.025	0	0	0.05	0.05
k	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
l	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
m	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
n	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
o	1	0.05	8	8	8	8	0.05	0.025	0.025	0	0	0	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.05
p	1	0.05	6	10	10	10	0	0	0	0.05	0	0	0.05	0.05	0.025	0.05	0.05	0.05
q	1	0.05	5	10	10	10	0	0	0	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025
r	1	0.05	6	3	3	3	0.05	0.05	0.05	0	0.025	0.025	0	0.025	0.025	0	0.025	0.025
s	1	0.05	3	10	10	10	0	0	0	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025
t	1	0.05	2	8	10	10	0	0	0	0.05	0	0	0.05	0.5	0.025	0.05	0.5	0.5

Tabella 6 Confronto tra le alternative in scenario neutrale.

Alternative	0	2	1	3	SOMMA
0		0.45	0.45	0.45	<b>1.35</b>
2	0.525		0.475	0.425	<b>1.43</b>
1	0.55	1.025		0.475	<b>2.05</b>
3	0.55	1.05	1.05		<b>2.65</b>

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	33 di 78

L'analisi evidenzia come, nello scenario complessivo, dando a ogni indicatore ugual peso, la migliore delle ipotesi sia la "3" ovvero la nuova variante stradale in galleria in accordo con amministrazione comunale e comitati.

In seguito appare utile ponderare l'analisi di base per la scelta delle alternative pesando diversamente gli indicatori in modo da avere un maggior supporto nel processo decisionale.

#### 2.1.3.1 Comparazione in base ai costi di realizzazione

Basandosi sulla tabella dei punteggi assegnati agli indicatori riportata nel paragrafo precedente si ripropone l'analisi focalizzandola sui costi di realizzazione e di esercizio, assegnando quindi un peso maggiore all'indicatore r.

Tabella 7 Valutazione delle alternative in base ai costi.

Indicatore	Peso	Peno Normalizzato	0	2	1	3	0 migliore di 2	0 migliore di 1	0 migliore di 3	2 migliore di 0	2 migliore di 1	2 migliore di 3	1 migliore di 0	1 migliore di 2	1 migliore di 3	3 migliore di 0	3 migliore di 1	3 migliore di 2
a	1	0.045	2	8	8	8	0	0	0	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225
b	1	0.045	1	10	10	10	0	0	0	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225
c	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
d	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
e	1	0.045	10	8	8	8	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0.0225	0	0.0225	0.0225	0	0.0225	0.0225
f	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
g	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
h	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
i	1	0.045	10	9	9	9	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0.045	0	0.0225	0.0225	0	0.0225	0.0225
j	1	0.045	10	6	6	8	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0	0	0.0225	0	0	0.0225	0.0225
k	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
l	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
m	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
n	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
o	1	0.045	8	8	8	8	0.045	0.0225	0.0225	0	0	0	0.0225	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.045
p	1	0.045	6	10	10	10	0	0	0	0.045	0	0	0.045	0.045	0.0225	0.045	0.045	0.045
q	1	0.045	5	10	10	10	0	0	0	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225
r	1	0.135	6	3	3	3	0.135	0.135	0.135	0	0.0225	0.0225	0	0.0225	0.0225	0	0.0225	0.0225
s	1	0.045	3	10	10	10	0	0	0	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225	0.045	0.0225	0.0225
t	1	0.045	2	8	10	10	0	0	0	0.045	0	0	0.045	0.045	0.0225	0.045	0.045	0.045

Tabella 8 Confronto delle alternative in base ai costi.

Alternative	0	2	1	3	SOMMA
0		0.52	0.50	0.50	<b>1.51</b>
2	0.4725		0.3825	0.38	<b>1.24</b>
1	0.495	0.5175		0.43	<b>1.44</b>
3	0.495	0.5175	0.5175		<b>1.53</b>

Effettuando il confronto pesando maggiormente l'indicatore legato ai costi si evince che la migliore sia l'alternativa 3, che è di poco migliore dell'ipotesi zero.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	34 di 78

### 2.1.3.2 Comparazione in relazione agli impatti ambientali

Si procede ora all'analisi delle alternative ponendo maggior attenzione alle tematiche ambientali, quindi in questo caso sarà assegnato un peso maggiore agli indicatori legati ad habitat e specie nonché a quelli rappresentanti l'ambiente fisico.

**Tabella 9** Valutazione delle alternative in base agli impatti ambientali.

Indicatore	Peso	Peno Normalizzato	0	2	1	3	0 migliore di 2	0 migliore di 1	0 migliore di 3	2 migliore di 0	2 migliore di 1	2 migliore di 3	1 migliore di 0	1 migliore di 2	1 migliore di 3	3 migliore di 0	3 migliore di 1	3 migliore di 2
a	1	0.05	2	8	8	8	0	0	0	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025
b	1	0.05	1	10	10	10	0	0	0	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025	0.05	0.025	0.025
c	1	0.05	10	10	10	10	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
d	1	0.1	10	10	10	10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.025	0.05	0.05	0.025	0.025
e	1	0.1	10	8	8	8	0.1	0.1	0.1	0	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0	0.05	0.05
f	1	0.1	10	10	10	10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
g	1	0.1	10	10	10	10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
h	1	0.1	10	10	10	10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
i	1	0.05	10	9	9	9	0.05	0.05	0.05	0	0.025	0.05	0	0.025	0.025	0	0.025	0.025
j	1	0.05	10	6	6	8	0.05	0.05	0.05	0	0.025	0	0	0.025	0	0	0.025	0.025
k	1	0.025	10	10	10	10	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125
l	1	0.025	10	10	10	10	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125
m	1	0.025	10	10	10	10	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125
n	1	0.025	10	10	10	10	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125
o	1	0.025	8	8	8	8	0.025	0.0125	0.0125	0	0	0	0.0125	0.025	0.0125	0.0125	0.025	0.025
p	1	0.025	6	10	10	10	0	0	0	0.025	0	0	0.025	0.025	0.0125	0.025	0.025	0.025
q	1	0.025	5	10	10	10	0	0	0	0.025	0.0125	0.0125	0.025	0.0125	0.0125	0.025	0.0125	0.0125
r	1	0.025	6	3	3	3	0.025	0.025	0.025	0	0.0125	0.0125	0	0.0125	0.0125	0	0.0125	0.0125
s	1	0.025	3	10	10	10	0	0	0	0.025	0.0125	0.0125	0.025	0.0125	0.0125	0.025	0.0125	0.0125
t	1	0.025	2	8	10	10	0	0	0	0.025	0	0	0.025	0.025	0.0125	0.025	0.025	0.025

**Tabella 10** Confronto delle alternative in base agli impatti ambientali.

Alternative	0	2	1	3	SOMMA
0		0.53	0.51	0.51	<b>1.55</b>
2	0.475		0.4625	0.4625	<b>1.40</b>
1	0.49	0.51		0.475	<b>1.48</b>
3	0.49	0.51	0.51		<b>1.51</b>

Focalizzando la scelta sugli impatti ambientali si raggiunge il miglior punteggio con l'ipotesi zero anche se esso presenta uno scostamento lieve dall'alternativa 3.

Occorre però precisare che l'analisi effettuata da maggior peso agli impatti ambientali diretti, mentre se si focalizzasse l'attenzione anche su quelli indiretti, ovvero emissioni gassose, sonore ed inquinanti, emergerebbe senza dubbio l'alternativa 3, la quale consente una maggiore *performance* globale.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	35 di 78

### 2.1.3.3 Comparazione in base alle caratteristiche tecniche e di sicurezza

Come ultima analisi e confronto si intende utilizzare come chiave di lettura le caratteristiche tecniche e di sicurezza, dando quindi all'indicatore "t" un peso maggiore rispetto agli altri, analogamente a quanto fatto nella comparazione in base ai costi.

Tabella 11 Valutazione delle alternative in base alla sicurezza.

Indicatore	Peso	Peno Normalizzato	0	2	1	3	0 migliore di 2	0 migliore di 1	0 migliore di 3	2 migliore di 0	2 migliore di 1	2 migliore di 3	1 migliore di 0	1 migliore di 2	1 migliore di 3	3 migliore di 0	3 migliore di 1	3 migliore di 2
a	1	0.045	2	8	8	8	0	0	0	0	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.0225
b	1	0.045	1	10	10	10	0	0	0	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.0225	0.0225
c	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
d	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
e	1	0.045	10	8	8	8	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0.025	0	0.0225	0.025	0	0.0225	0.0225
f	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
g	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
h	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
i	1	0.045	10	9	9	9	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0.045	0	0.0225	0.025	0	0.0225	0.0225
j	1	0.045	10	6	6	8	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0	0	0.0225	0	0	0.0225	0.0225
k	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
l	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
m	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
n	1	0.045	10	10	10	10	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.025	0.0225	0.0225	0.0225
o	1	0.045	8	8	8	8	0.045	0.0225	0.025	0	0	0	0.0225	0.045	0.025	0.0225	0.045	0.045
p	1	0.045	6	10	10	10	0	0	0	0.045	0	0	0.045	0.045	0.025	0.045	0.045	0.045
q	1	0.045	5	10	10	10	0	0	0	0.045	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.0225
r	1	0.045	6	3	3	3	0.045	0.045	0.045	0	0.0225	0.025	0	0.0225	0.025	0	0.0225	0.0225
s	1	0.045	3	10	10	10	0	0	0	0.045	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.025	0.045	0.0225	0.0225
t	1	0.135	2	8	10	10	0	0	0	0.135	0	0	0.135	0.135	0.025	0.135	0.135	0.135

Tabella 12 Confronto tra le alternative in base alla sicurezza.

Alternative	0	2	1	3	SOMMA
0		0.43	0.41	0.43	<b>1.26</b>
2	0.4725		0.38	0.42	<b>1.28</b>
1	0.59	0.61		0.475	<b>1.67</b>
3	0.59	0.61	0.61		<b>1.80</b>

Analizzando le scelte progettuali in termini di sicurezza, emerge nuovamente l'alternativa 3, migliore della zero in quanto allontana il rischio dal centro del paese e migliore anche della 2, rispetto alla quale l'inserimento della rotatoria che consente la svolta da Tai di Cadore direttamente in direzione SS51 bis consente un ulteriore decongestionamento del traffico, rendendo il transito più sicuro.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	36 di 78

#### 2.1.3.4 Ottimizzazione delle scelte progettuali

Riassumendo i risultati dell'analisi iniziale sulle diverse alternative e delle comparazioni secondo i diversi criteri, si ha:

Tabella 13 Riepilogo punteggi alternative.

	Scenario Neutrale	Scenario Costi	Scenario impatti Ambientali	Scenario Sicurezza
Ipotesi 0	1.35	1.51	1.55	1.26
Alternativa 2	1.43	1.24	1.40	1.28
Alternativa 1	2.05	1.44	1.48	1.67
Alternativa 3	2.65	1.53	1.51	1.80

Osservando il quadro complessivo si nota come l'alternativa 3 emerga sicuramente sulla 2, migliorativa rispetto la 1 e, in base alle considerazioni precedenti, anche sulla ipotesi zero.

Nella valutazione globale il divario appare netto, la parità nello scenario dei costi è compensata dai benefici legati agli altri indicatori utilizzati per l'analisi.

Ove pesano maggiormente gli indicatori sugli impatti ambientali diretti l'ipotesi zero prevale leggermente in quanto non sono previste lavorazioni che interessano aree non legate alla viabilità esistente. Se si osservano anche gli impatti ambientali indiretti, l'alternativa 3 appare la migliore.

In base alla sicurezza lo scenario progettuale numero 3 mostra la miglior *performance*.

#### **In definitiva, quindi, l'alternativa progettuale prescelta è la numero 3.**

Lo sviluppo del tracciato e il suo andamento plano-altimetrico derivano dalla definizione degli obiettivi progettuali fondamentali e dai relativi punti obbligati, nel rispetto dei limiti indicativi di spesa imposti dal programma di interventi, che in sintesi sono:

- Connessione a Sud-Est del centro abitato di Tai, in modo che l'intervento includa anche la connessione con la SS 51 bis;
- By-pass del tratto urbano critico in corrispondenza del centro abitato di Tai;
- Raccordo con il tracciato storico della SS 51 a ovest di Tai nel rispetto, per quanto possibile, del reticolo viario preesistente.

Considerato il modesto sviluppo dell'intervento (se comparato all'intero itinerario della SS 51), si ritiene che gli scopi principali dell'opera, vale a dire fluidificazione del traffico e incremento della sicurezza, possano essere conseguiti con una sezione tipo C2 secondo DM 5 Novembre 2001. Una sezione di maggiore larghezza (tipo C1), applicata ad un tratto di sviluppo irrilevante rispetto al resto dell'itinerario che presenta quasi ovunque caratteristiche nettamente inferiori, porterebbe a

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	37 di 78

incrementi di costo non trascurabili senza produrre effettivi vantaggi nei confronti degli obiettivi prefissati.

L'andamento planimetrico, nel rispetto dei vincoli normativi imposti alla geometria d'asse, è finalizzato alla ottimizzazione delle coperture in corrispondenza del tratto in galleria, evitando coperture inferiori ai 20 m (eccetto i tratti In artificiale prossimi agli imbocchi) e minimizzando lo sviluppo d'asse prossimo al versante.

L'andamento d'asse non pone limitazioni alla velocità di progetto ( $V_p \text{ max} = 100 \text{ km/h}$ ) e presenta una successione di elementi planimetrici compatibili con le indicazioni di norma. La distanza di visuale libera per l'arresto richiede un modesto allargamento monolaterale di sezione (70 cm) per uno sviluppo di circa 160 m.

Successive valutazioni in ordine alla sicurezza del tracciato potranno suggerire la eventuale imposizione di limiti legali di velocità.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	38 di 78

## 2.1.5 Tracciato presentato in VIA del 20/12/2018 – Alternativa 1

Il progetto non è stato parzializzato, pertanto si presenta come un unico lotto nel quale si individuano diverse soluzioni tecniche e lavorazioni raggruppate e descritte in seguito.

### 2.1.5.1 Corpo stradale

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per la viabilità principale si riconduce ad una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001).

La sezione tipo C2 è una strada a carreggiata singola di 9.50 m organizzata in due corsie da 3.50 m e due banchine da 1.25 m.

Tale sezione prevede tre tipologie di margine a seconda se ci si trova in rilevato, in scavo o in galleria.

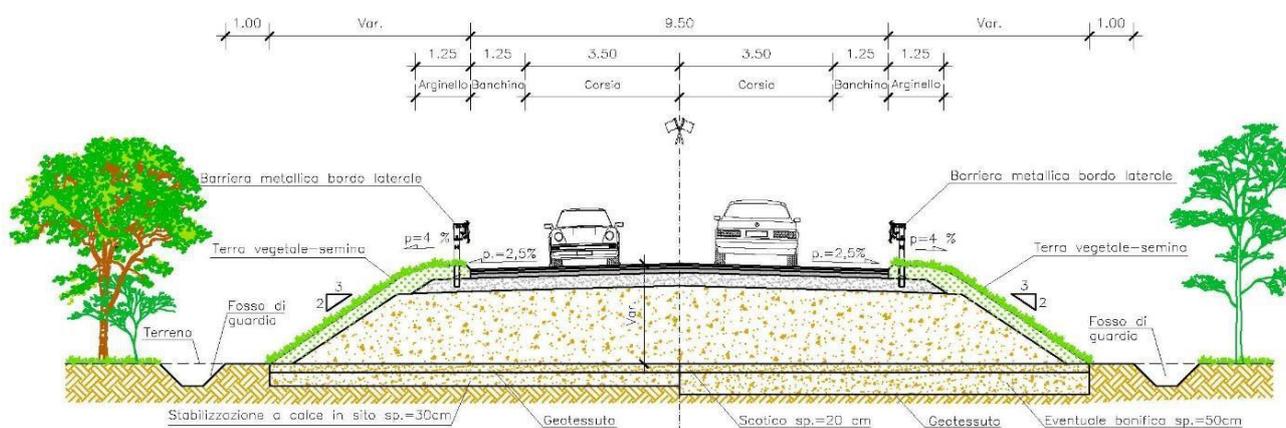


Figura 14: Sezione tipo C2 in rettilineo attraversamento abitato di Tai di Cadore

Al margine della piattaforma stradale si trova un cordolo in calcestruzzo e un arginello in terra per un totale di 1.25 m in caso di rilevato o una cunetta in cls di 1.5 m per la raccolta delle acque di piattaforma in caso di scavo. La pendenza dell'arginello è del 4% verso l'esterno, mentre la pendenza della scarpata di rilevato è del 67%. Qualora l'altezza del piano stradale dal piano campagna superi i 6m, la scarpata si interrompe a 5 metri con una banca di 2 m avente anch'essa una pendenza del 4% verso l'esterno.

La pendenza dello scavo varia a seconda del tipo di terreno. Nel caso più frequente si attesta intorno al 100% per terreni normalmente consolidati. Può essere ridotto al 67% per terreni con scarso angolo di attrito interno ma può aumentare notevolmente in caso di terreno roccioso fino a mantenere una parete pseudo verticale successivamente consolidata per sicurezza.

La sezione tipo prevede allargamenti per l'iscrizione del veicolo in curve di raggio inferiore a 2.25 m ove necessario, ovvero dove sia prevista una percentuale di traffico pesante non

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	39 di 78

trascurabile come nel presente caso. L'allargamento viene introdotto su entrambe le corsie di marcia sempre all'interno della curva disassando l'asse di rotazione della piattaforma (centro strada) rispetto a quello di progetto. Non ultimo, la sezione tipo prevede, inoltre, allargamenti per aumentare la visuale libera e dunque la sicurezza della circolazione. In tal caso l'allargamento viene effettuato sempre all'interno della curva, ma applicato interamente alla banchina e nel presente progetto può raggiungere anche i 4 m.

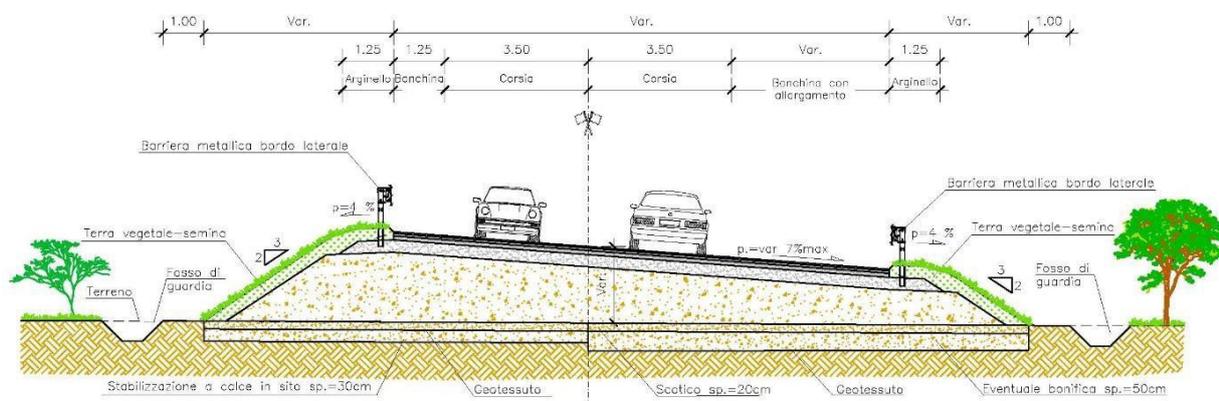


Figura 15 Sezione tipo C2 in curva

Le pendenze trasversali della piattaforma variano da un minimo di 2,5% (in rettilineo) ad un massimo di 6% (in curva) in funzione dei raggi di curvatura. La pendenza massima del 6% è stata adottata, in ragione del 7%, in quanto risulta compatibile con le condizioni locali e ambientali considerare tutta l'area oggetto del presente progetto a frequente innevamento.

Tale pendenza è necessaria per recapitare le acque di piattaforma prima ai lati della piattaforma stessa e successivamente agli organi di smaltimento.

I casi in cui le pendenze trasversali sono inferiori al minimo previsto del 2,5 % sono concentrati in limitati tratti delle curve a raggio variabile (clotoidi) come previsto dalla norma.

Al lato del solido stradale, ove previsto, si colloca un fosso per la raccolta delle acque di piattaforma o dei versanti che potrebbero riversare acqua in piattaforma. E', infine, presente, laddove le condizioni lo richiedano, uno stradello di servizio di 3 m.

La sezione tipo in galleria adottata è quella ANAS per una strada di tipo C2. Il tracciato stradale è tale per cui non sono necessari allargamenti di carreggiata in curva con il vantaggio di adottare una sezione tipo stradale a larghezza costante anche nelle curve all'interno della galleria.

Le sezioni tipo in galleria, dunque, sono indicate nel paragrafo successivo.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	40 di 78

Per la descrizione delle sezioni tipo sugli svincoli e sulle viabilità secondarie si rimanda alla relazione tecnica stradale e agli elaborati grafici relativi.

#### 2.1.5.2 Galleria

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per la viabilità principale si riconduce ad una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001).

Conseguentemente, la sezione tipo in galleria adottata è quella ANAS per una strada di tipo C2. Il tracciato stradale è tale per cui non sono necessari allargamenti di carreggiata in curva con il vantaggio di adottare una sezione tipo stradale a larghezza costante anche nelle curve all'interno della galleria.

La sezione tipo funzionale in galleria, è indicata nella seguente figura.

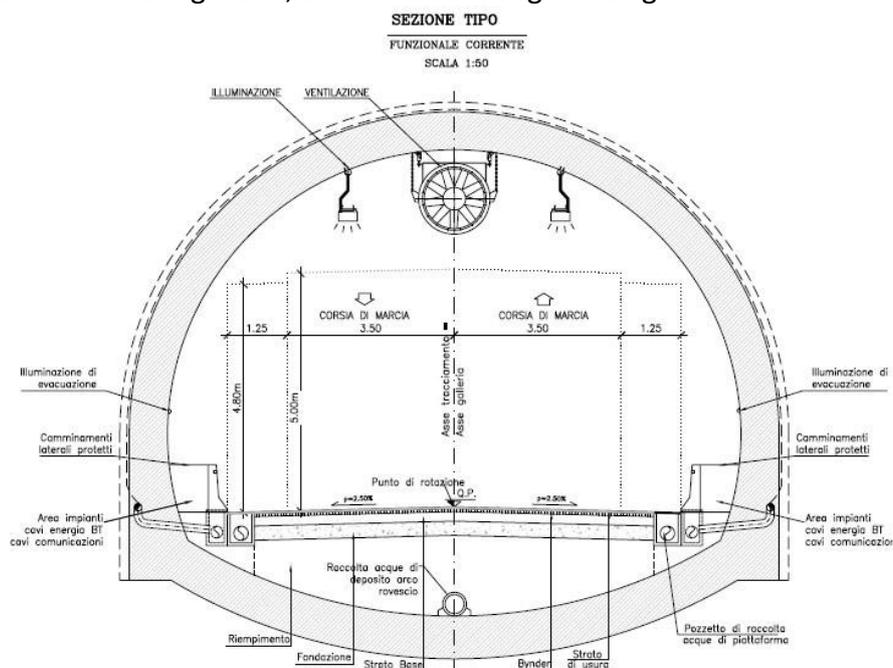


Figura 16 Sezione tipo C2 galleria

La galleria Tai di Cadore ha una lunghezza di 941m, è una galleria bidirezionale a singolo fornice e ha una piattaforma stradale composta da due corsie da 3.5m più due banchine laterali di 1.25m; la presenza di un profilo ridirettivo di margine permette anche di separare la sede stradale da un camminamento laterale.

Il quadro normativo nazionale e internazionale (D.lgs. 264/2006, dir. Europea n. 54/2004), in termini di sicurezza delle gallerie appartenenti alla rete stradale transeuropea (TERN-T) richiede per lunghezze di galleria superiore a 500m l'adozione di uscite di emergenza.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	41 di 78

La SS51 di Alemagna non appartiene alla rete stradale transeuropea e conseguentemente non ricade in tale dispositivo normativo.

La Legge n.27/2012 (recante disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività) all'art. 53 avente per oggetto "*l'allineamento alle norme europee della regolazione progettuale delle infrastrutture ferroviarie e stradali e disposizioni in materia di gallerie stradali*" indica che in caso di nuove progettazioni per le gallerie non è possibile applicare misure più stringenti di quelle fissate dagli accordi e dalle norme dell'Unione Europea (in questo caso la direttiva n.54/2004).

Le linee guida Anas 2009, al punto 3.3.1.4, per gallerie con lunghezza compresa tra 500 e 1000m a canna singola con traffico bidirezionale prevedono la presenza di uscite di emergenza con interdistanza di 300m.

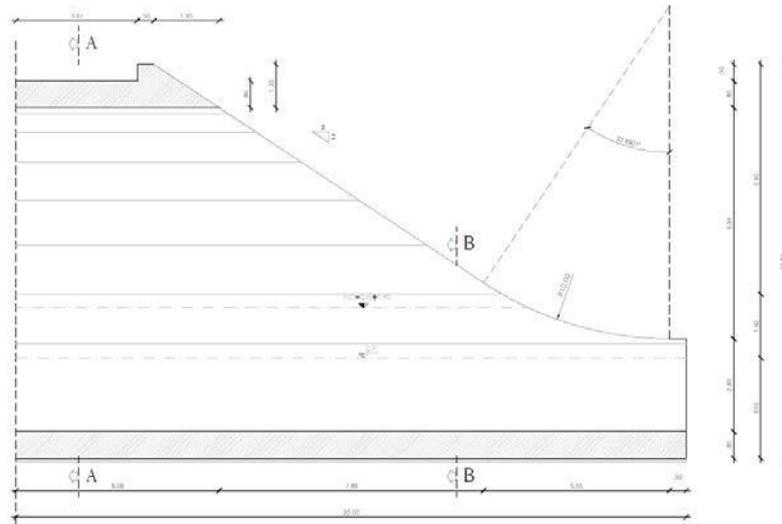
Nel corso dello sviluppo del presente Progetto Definitivo, in concerto con gli enti di competenza, si è comunque stabilito di non inserire un'uscita di emergenza intermedia; la totale assenza della finestra intermedia su un percorso di circa 1 km richiederà un'appropriata analisi del rischio.

La Galleria Tai di Cadore prevede un tratto scavato a foro cieco di lunghezza 790m e due tratti iniziali di galleria artificiale di approccio, rispettivamente pari a circa 119m all'imbocco Ovest e 32m all'imbocco Est. La galleria sarà scavata per la maggior parte con mezzi di abbattimento meccanico, nelle zone di imbocco, nelle tratte in presenza di materiale sciolto e per le tratte di ammasso roccioso fratturato, ed in subordine con esplosivo nei tratti francamente litoidi.

Le gallerie artificiali di imbocco saranno successivamente rintombate per garantire continuità alla morfologia delle aree di imbocco e favorire una mitigazione ambientale dell'opera con il contesto circostante.

La configurazione degli imbocchi è la medesima per i due fronti Ovest ed Est, ovvero avrà la classica forma a becco di flauto.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	42 di 78



*Figura 17* Imbocco Est e Ovest a becco di flauto.

Le opere di imbocco propedeutiche all'approccio alla parete frontale di attacco della galleria sono costituite da paratie di sostegno pluritirate.

Dal punto di vista esecutivo si prevede un attacco contemporaneo da entrambi gli imbocchi.

Dal punto di vista delle acque drenate durante le operazioni di scavo, sulla base delle informazioni geologiche a oggi disponibili, si prevede una potenziale derivazione dalla galleria indicativamente variabile tra 20 – 30 L min<sup>-1</sup> per 10 m di galleria.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	43 di 78

#### 2.1.5.4 Svincoli e intersezioni

##### **Svincolo Tai - Est**

Lo svincolo di Tai è stato configurato in modo da consentire la connessione del tratto in variante con la sede storica SS 51 e la diramazione SS 51 bis.

La soluzione proposta permette, inoltre, di razionalizzare la circolazione mediante la soppressione delle manovre per intersezioni delle correnti, che costituiscono oggi un punto di particolare pericolosità all'interferenza fra SS 51 bis (in direzione Sud) ed SS 51 in direzione Nord (accesso a Tai).

L'ipotesi progettuale prevede in gran parte l'impiego delle sedi esistenti, con l'inserimento di una rotonda completa in corrispondenza dell'innesto con la variante di progetto; oltre al tracciato principale della SS 51, i collegamenti previsti in rotonda sono i seguenti:

- Tratto sotteso della SS 51, cui rimane la funzione principale di accesso ai centri abitati di Pieve e Tai;
- Diramazione SS 51 bis;
- Innesto viabilità secondaria per via delle Piazze.



<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	44 di 78

Oltre alla rotatoria presente allo sbocco della galleria in direzione Longarone, a Est è previsto l'inserimento di una rotatoria di connessione alla SS51 bis senza la necessità di condurre nella rotatoria principale del nuovo svincolo la circolazione proveniente da Tai di Cadore e diretta verso Pieve di Cadore. L'introduzione della piccola rotatoria consente una manovra oggi non ammessa, per la svolta da Tai in direzione SS51 bis.



Figura 19 Piccola rotatoria a nord dello svincolo Est

### **Svincolo Tai - Ovest**

A Ovest la soluzione in rotatoria è configurata in modo da razionalizzare l'interferenza con la viabilità locale (in particolare con via Madoneta) e la viabilità ciclabile "Alta via delle Dolomiti"; per quest'ultima si prevede la modifica di percorso necessaria a evitare la interferenza a raso con il tracciato principale della SS51.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	45 di 78

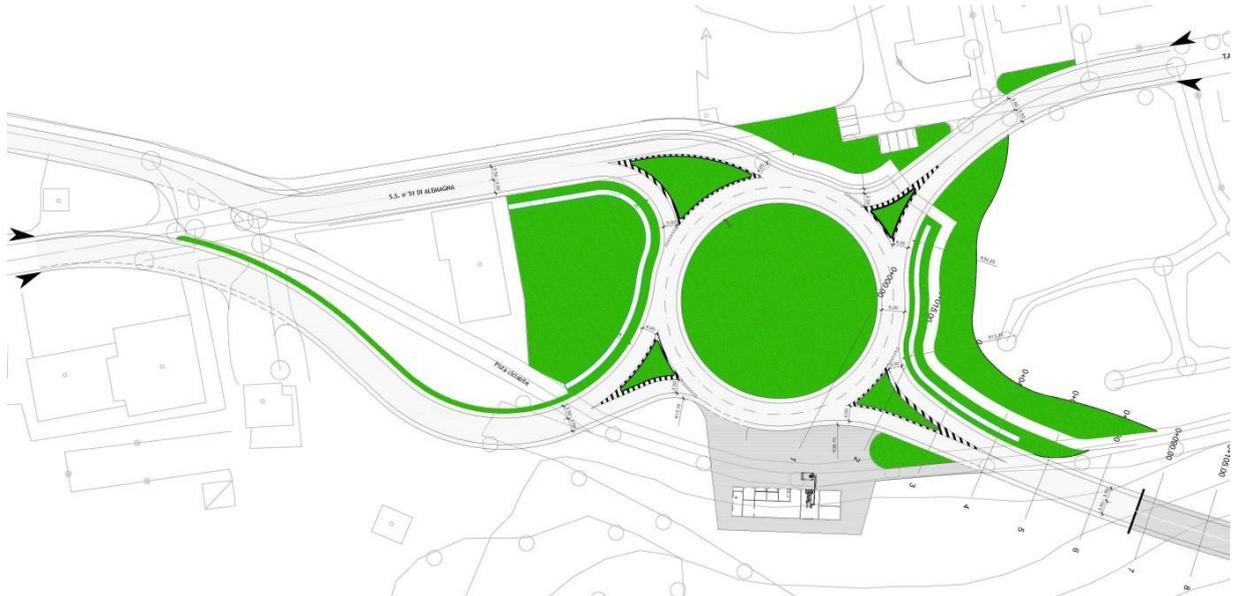


Figura 20 Svincolo di Tai Ovest

#### 2.1.5.5 Opere minori

Nel presente progetto sono previste anche delle opere di sostegno costituite da muri di sostegno in cemento armato posti in corrispondenza degli svincoli.

Un Muro di sostegno sarà localizzato in continuità alla paratia di imbocco lato Cortina sino a raccordarsi alla scarpata naturale di sezione stradale tipo in trincea.



Figura 21 Localizzazione muro di controripa zona svincolo Ovest

Altro muro di sostegno (muro di controripa) sarà previsto in corrispondenza dello svincolo Est a protezione del ramo di variante per garantire la connessione con Maias.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	46 di 78



**Figura 22** Localizzazione muro di controripa zona svincolo Est direzione Maias

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	47 di 78

### 2.1.7 Tracciato prescelto – Alternativa 3

Il progetto non è stato parzializzato, pertanto si presenta come un unico lotto nel quale si individuano diverse soluzioni tecniche e lavorazioni raggruppate e descritte in seguito.

#### 2.1.7.1 Corpo stradale

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per la viabilità principale si riconduce ad una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001).

La sezione tipo C2 è una strada a carreggiata singola di 9.50 m organizzata in due corsie da 3.50 m e due banchine da 1.25 m.

Tale sezione prevede tre tipologie di margine a seconda se ci si trova in rilevato, in scavo o in galleria.

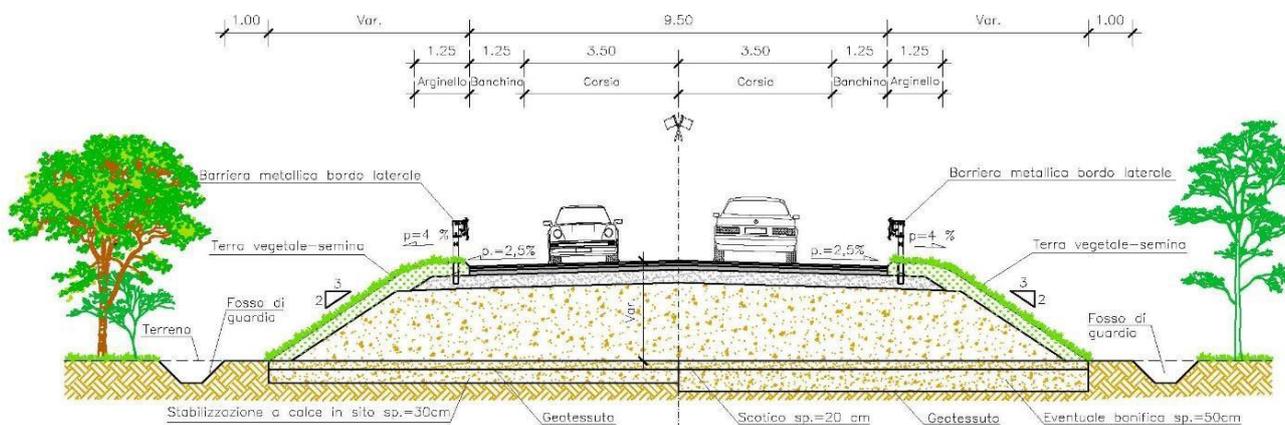


Figura 23: Sezione tipo C2 in rettilineo attraversamento abitato di Tai di Cadore

Al margine della piattaforma stradale si trova un cordolo in calcestruzzo e un arginello in terra per un totale di 1.25 m in caso di rilevato o una cunetta in cls di 1.5 m per la raccolta delle acque di piattaforma in caso di scavo. La pendenza dell'arginello è del 4% verso l'esterno, mentre la pendenza della scarpata di rilevato è del 67%. Qualora l'altezza del piano stradale dal piano campagna superi i 6m, la scarpata si interrompe a 5 metri con una banca di 2 m avente anch'essa una pendenza del 4% verso l'esterno.

La pendenza dello scavo varia a seconda del tipo di terreno. Nel caso più frequente si attesta intorno al 100% per terreni normalmente consolidati. Può essere ridotto al 67% per terreni con scarso angolo di attrito interno ma può aumentare notevolmente in caso di terreno roccioso fino a mantenere una parete pseudo verticale successivamente consolidata per sicurezza.

La sezione tipo prevede allargamenti per l'iscrizione del veicolo in curve di raggio inferiore a 2.25 m ove necessario, ovvero dove sia prevista una percentuale di traffico pesante non

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	48 di 78

trascurabile come nel presente caso. L'allargamento viene introdotto su entrambe le corsie di marcia sempre all'interno della curva disassando l'asse di rotazione della piattaforma (centro strada) rispetto a quello di progetto. Non ultimo, la sezione tipo prevede, inoltre, allargamenti per aumentare la visuale libera e dunque la sicurezza della circolazione. In tal caso l'allargamento viene effettuato sempre all'interno della curva, ma applicato interamente alla banchina e nel presente progetto può raggiungere anche i 4 m.

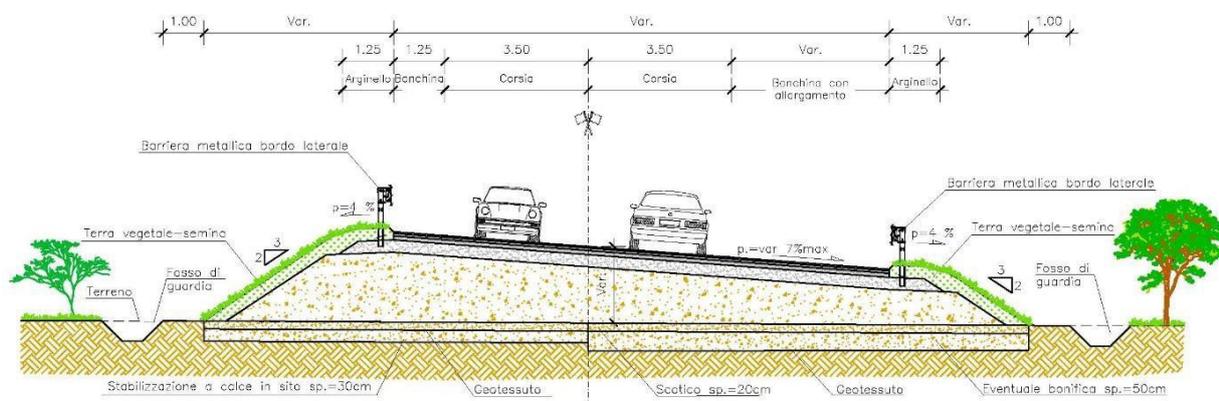


Figura 24 Sezione tipo C2 in curva

Le pendenze trasversali della piattaforma variano da un minimo di 2,5% (in rettilineo) ad un massimo di 6% (in curva) in funzione dei raggi di curvatura. La pendenza massima del 6% è stata adottata, in ragione del 7%, in quanto risulta compatibile con le condizioni locali e ambientali considerare tutta l'area oggetto del presente progetto a frequente innevamento.

Tale pendenza è necessaria per recapitare le acque di piattaforma prima ai lati della piattaforma stessa e successivamente agli organi di smaltimento.

I casi in cui le pendenze trasversali sono inferiori al minimo previsto del 2,5 % sono concentrati in limitati tratti delle curve a raggio variabile (clotoidi) come previsto dalla norma.

Al lato del solido stradale, ove previsto, si colloca un fosso per la raccolta delle acque di piattaforma o dei versanti che potrebbero riversare acqua in piattaforma. E', infine, presente, laddove le condizioni lo richiedano, uno stradello di servizio di 3 m.

La sezione tipo in galleria adottata è quella ANAS per una strada di tipo C2. Il tracciato stradale è tale per cui non sono necessari allargamenti di carreggiata in curva con il vantaggio di adottare una sezione tipo stradale a larghezza costante anche nelle curve all'interno della galleria.

Le sezioni tipo in galleria, dunque, sono indicate nel paragrafo successivo.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	49 di 78

Per la descrizione delle sezioni tipo sugli svincoli e sulle viabilità secondarie si rimanda alla relazione tecnica stradale e agli elaborati grafici relativi.

#### 2.1.7.2 Galleria

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per la viabilità principale si riconduce ad una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001).

Conseguentemente, la sezione tipo in galleria adottata è quella ANAS per una strada di tipo C2. Il tracciato stradale è tale per cui non sono necessari allargamenti di carreggiata in curva con il vantaggio di adottare una sezione tipo stradale a larghezza costante anche nelle curve all'interno della galleria.

La sezione tipo funzionale in galleria, è indicata nella seguente figura.

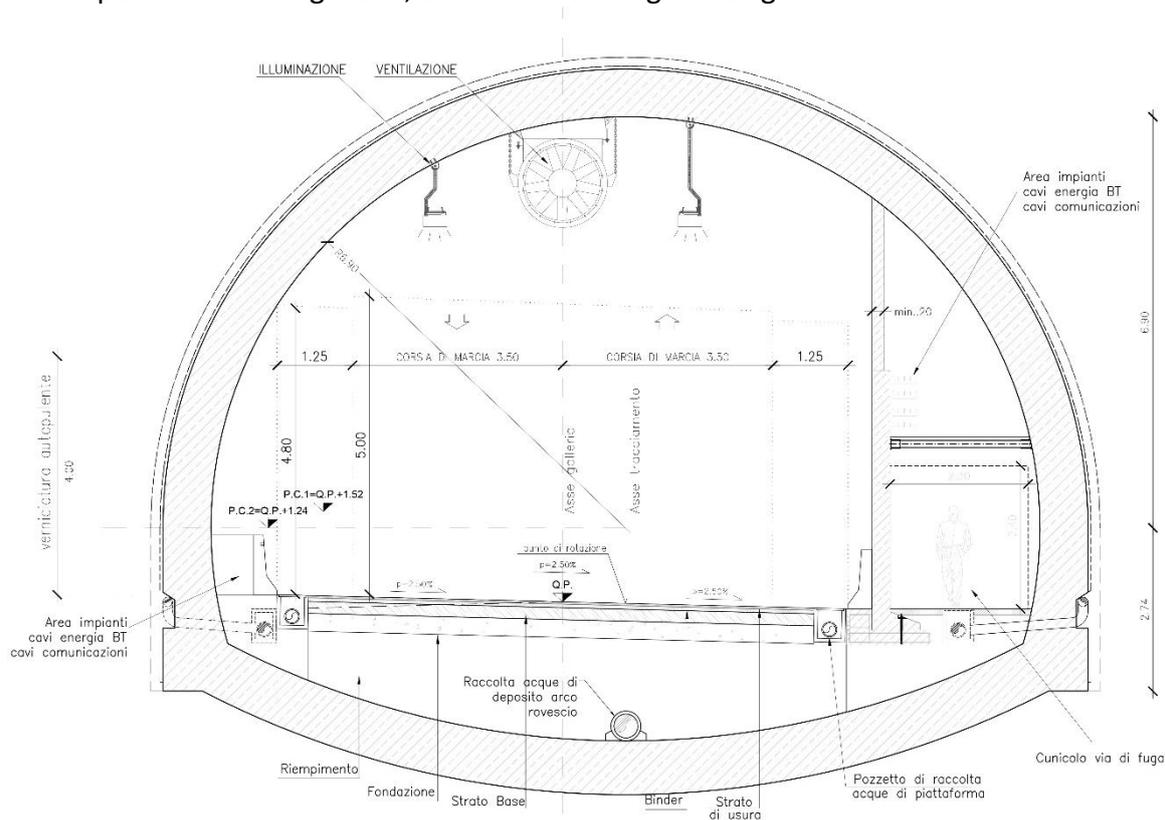


Figura 25 Sezione tipo C2 galleria con cunicolo di sicurezza

La galleria Tai di Cadore ha una lunghezza di 981m, è una galleria bidirezionale a singolo fornice e ha una piattaforma stradale composta da due corsie da 3.5 m più due banchine laterali di 1.25 m; la presenza di un profilo ridirettivo di margine permette anche di separare la sede stradale da un camminamento laterale.

Il quadro normativo nazionale e internazionale (D.lgs. 264/2006, dir. Europea n. 54/2004), in

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	50 di 78

termini di sicurezza delle gallerie appartenenti alla rete stradale transeuropea (TERN-T) richiede per lunghezze di galleria superiore a 500m l'adozione di uscite di emergenza.

La SS51 di Alemagna non appartiene alla rete stradale transeuropea e conseguentemente non ricade in tale dispositivo normativo.

La Legge n.27/2012 (recante disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività) all'art. 53 avente per oggetto "*l'allineamento alle norme europee della regolazione progettuale delle infrastrutture ferroviarie e stradali e disposizioni in materia di gallerie stradali*" indica che in caso di nuove progettazioni per le gallerie non è possibile applicare misure più stringenti di quelle fissate dagli accordi e dalle norme dell'Unione Europea (in questo caso la direttiva n.54/2004).

Le linee guida Anas 2009, al punto 3.3.1.4, per gallerie con lunghezza compresa tra 500 e 1000m a canna singola con traffico bidirezionale prevedono la presenza di uscite di emergenza con interdistanza di 300m.

Nel corso dello sviluppo del presente Progetto Definitivo in ambito di integrazione VIA, in concerto con gli enti di competenza, si è comunque stabilito di inserire un cunicolo di sicurezza direttamente accessibile dalla galleria principale.

La Galleria Tai di Cadore prevede un tratto scavato a foro cieco di lunghezza 790m e due tratti iniziali di galleria artificiale di approccio, rispettivamente pari a circa 119m all'imbocco Ovest e 32m all'imbocco Est. La galleria sarà scavata per la maggior parte con mezzi di abbattimento meccanico, nelle zone di imbocco, nelle tratte in presenza di materiale sciolto e per le tratte di ammasso roccioso fratturato, ed in subordine con esplosivo nei tratti francamente litoidi.

Le gallerie artificiali di imbocco saranno successivamente rintombate per garantire continuità alla morfologia delle aree di imbocco e favorire una mitigazione ambientale dell'opera con il contesto circostante.

La configurazione degli imbocchi è la medesima per i due fronti Ovest ed Est, ovvero avrà la classica forma a becco di flauto.



<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	52 di 78

#### 2.1.7.4 Svincoli e intersezioni

##### **Svincolo Tai - Est**

Lo svincolo di Tai - Est è stato configurato in modo da consentire la connessione del tratto in variante con la sede storica SS 51 e la diramazione SS 51 bis. La soluzione proposta permette di razionalizzare la circolazione mediante la soppressione delle manovre per intersezioni delle correnti, che costituiscono oggi un punto di particolare pericolosità all'interferenza fra SS 51 bis (in direzione sud) ed SS 51 in direzione nord (accesso a Tai). L'ipotesi progettuale prevede in gran parte l'impiego delle sedi esistenti, con l'inserimento di una rotatoria completa in corrispondenza dell'innesto con la variante di progetto; oltre al tracciato principale della SS 51, i collegamenti previsti in rotatoria sono i seguenti:

- Ramo specifico per la S.S. 51 in direzione Longarone e in direzione Cortina (by-pass del centro abitato di Tai in progetto);
- Ramo in direzione settentrionale per la direzione S.S. 51 bis Calalzo-Pieve e l'accesso al centro abitato di Tai;
- Ramo specifico per l'accesso a Via delle Piazze da cui si creano collegamenti dedicati per gli edifici esistenti in prossimità dell'area in cui viene prevista la rotatoria.

Rispetto alla soluzione progettuale originaria, è stato eliminato, con previsione di rinaturalizzazione nella sua porzione più settentrionale non più funzionalmente necessaria al collegamento a due fabbricati esistenti, il collegamento per l'accesso al centro abitato di Tai, sovrapponendolo a quello per la direzione S.S. 51 bis Calalzo-Pieve che diverrà pertanto a doppio senso di marcia; inoltre non viene più riproposto il ramo specifico per l'accesso a Maias, mantenendo l'attuale configurazione esistente lungo la S.S. 51 posta all'incirca 150 ml in direzione Longarone rispetto all'ingresso della rotatoria di progetto.



Figura 27 Svincolo di Tai Est

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	53 di 78

### **Rotatoria a nord dello svincolo Tai - Est**

A nord di questa rotatoria è previsto l'inserimento di una piccola rotatoria di connessione alla SS51 bis. La sua introduzione consente una manovra oggi non ammessa, ovvero la svolta da Tai in direzione SS51 bis senza la necessità di condurre nella rotatoria principale del nuovo svincolo la circolazione proveniente da Tai di Cadore e diretta verso Pieve di Cadore.

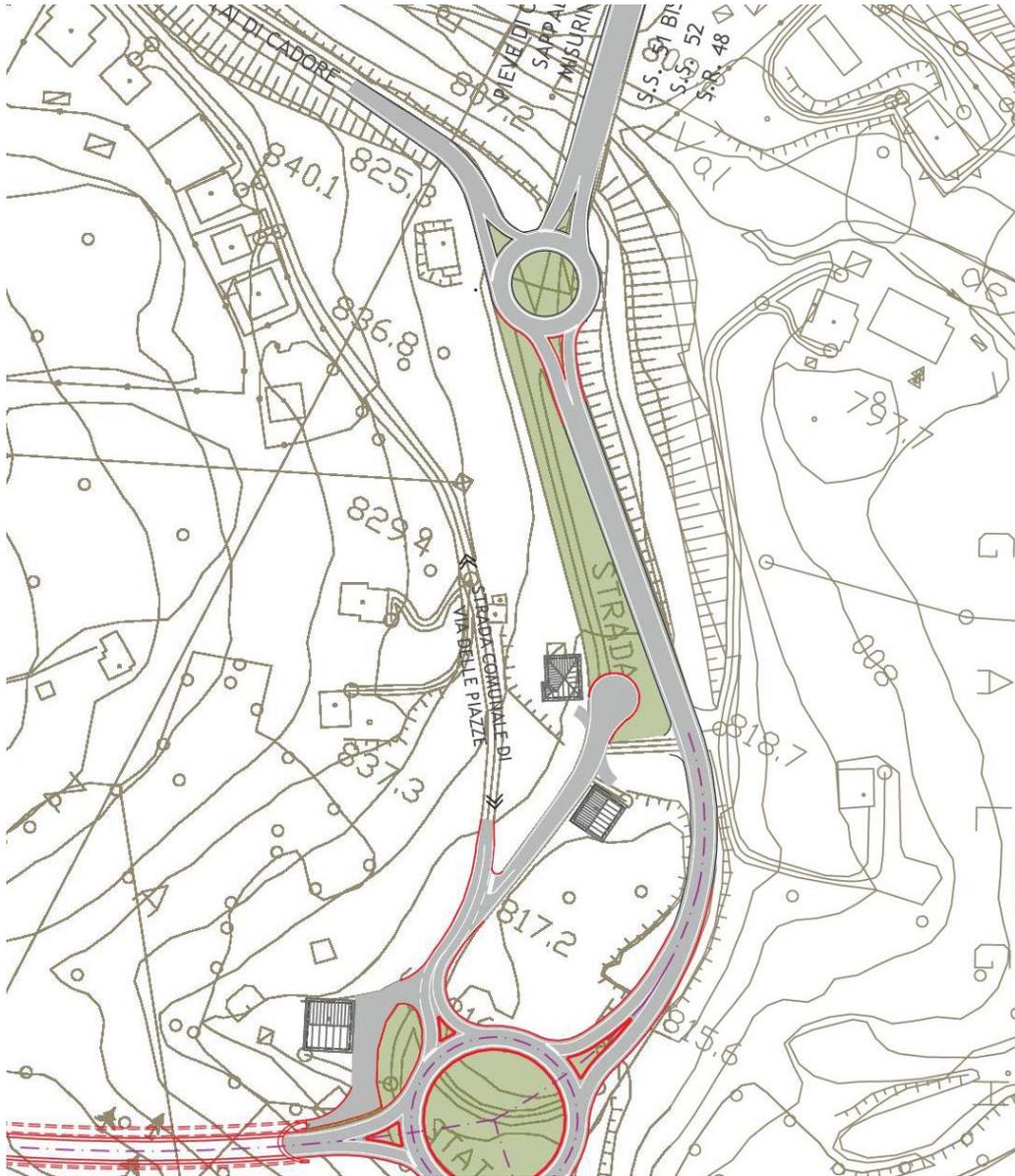


Figura 28 Piccola rotatoria a nord dello svincolo Est

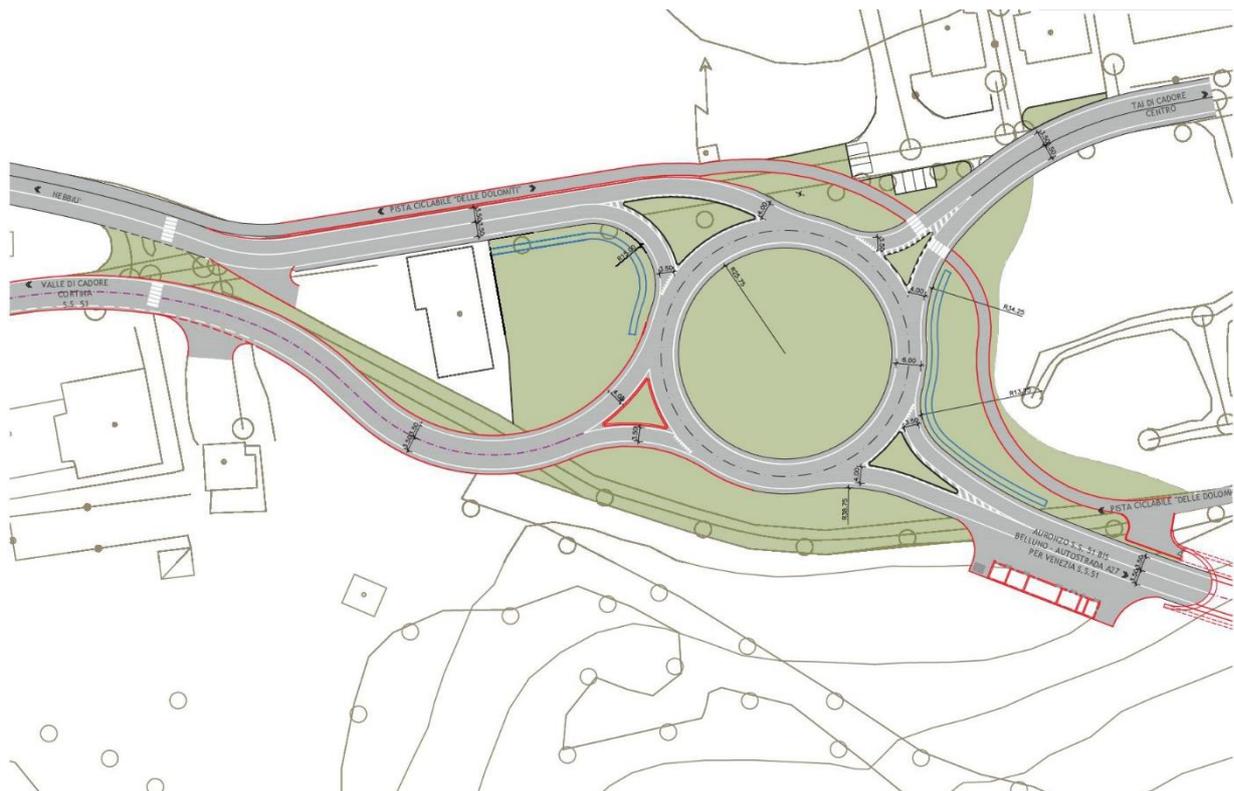
<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	54 di 78

## **Svincolo Tai - Ovest**

Lo svincolo Tai Ovest la soluzione in rotonda è configurata in modo da razionalizzare l'interferenza con la viabilità locale (in particolare con via Madoneta) e la viabilità ciclabile "Alta via delle Dolomiti"; per quest'ultima si prevede la modifica di percorso necessaria ad evitare la interferenza a raso con il tracciato principale della SS51.

Le modifiche rispetto al progetto originario riguardano un leggero spostamento planimetrico dell'andamento del braccio di innesto/uscita dalla rotonda ovest della S.S. 51 lato Cortina per garantire un miglioramento delle condizioni di accesso all'attività commerciale esistente (Ski Bar) e lo spostamento del locale tecnico a servizio della galleria in posizione più defilata e prossima all'imbocco ovest.

L'intervento prevede la riorganizzazione degli spazi contermini alla rotonda mediante la demolizione della ex Colonia "Montagnana" e lo svincolo dell'area per una sua ridefinizione pianificatoria.



*Figura 29 Svincolo di Tai Ovest*

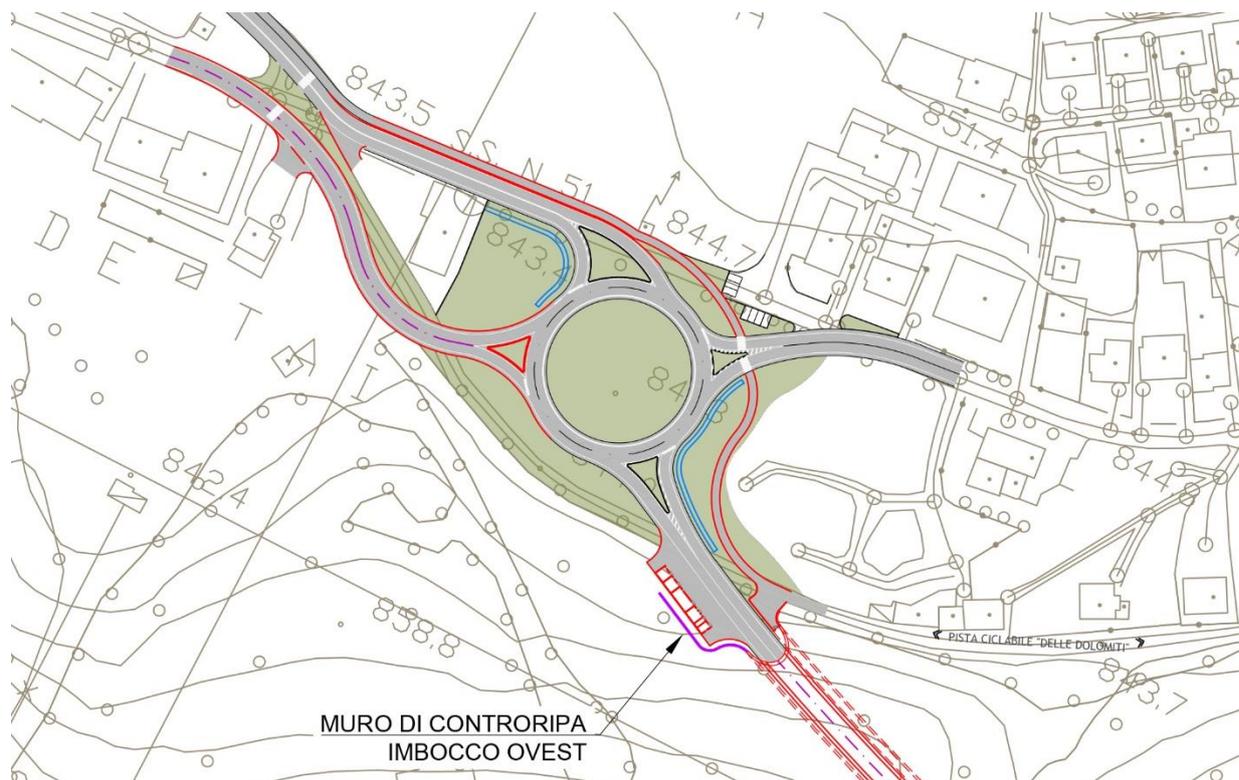
### 2.1.7.5 Opere minori

In corrispondenza degli svincoli saranno realizzati dei muri di sostegno in cemento armato con rivestimento in sassi.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	55 di 78

Nel tratto compreso tra l'imbocco ovest e la rotatoria ovest viene previsto un muro di sostegno in continuità alla paratia di imbocco lato Cortina - comprendendo anche le opere di sostegno necessarie a ricavare lo spazio per l'ubicazione del locale tecnico - sino a raccordarsi alla scarpata naturale di sezione stradale tipo in trincea.

Nel tratto compreso tra l'imbocco ovest e la rotatoria ovest viene previsto sul lato di monte un muro di sostegno in continuità alla paratia di imbocco lato Cortina - comprendendo anche le opere di sostegno necessarie a ricavare lo spazio per l'ubicazione del locale tecnico - sino a raccordarsi alla scarpata naturale.



*Figura 30* Muro di controripa zona svincolo Ovest

Nel tratto compreso tra l'imbocco est e la rotatoria est viene previsto sul lato di valle (lato Longarone) un muro di sostegno in continuità dal piedritto in sinistra in ingresso sino a raccordarsi alla scarpata naturale.

<p>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</p> <p>Progetto definitivo</p> <p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</p>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	56 di 78

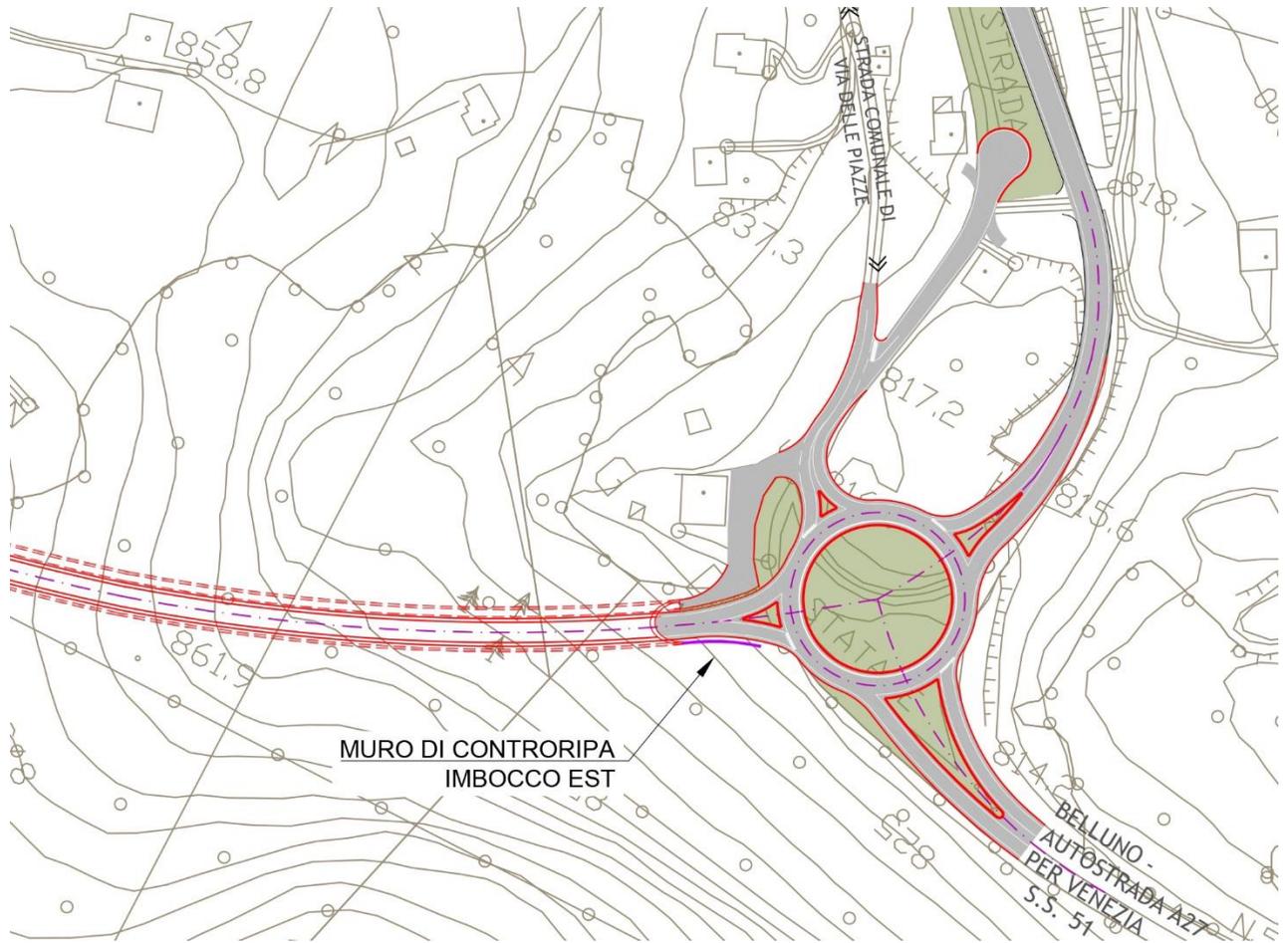


Figura 31 Muro di controripa zona svincolo Est

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	57 di 78

#### 2.1.7.7 Impianti tecnologici

Il progetto definitivo è sviluppato considerando le recenti Leggi, Normative e Standard di sicurezza. In particolare, nel definire la dotazione dei sistemi di sicurezza del tunnel in oggetto, si è fatto esplicito riferimento a:

#### Leggi, Decreti, Raccomandazioni

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 settembre 2005 – “Norme di illuminazione delle gallerie stradali”;
- D. Lgs n° 264 del 5/10/2006 di attuazione della Direttiva europea 2004/54/CE – per quanto applicabile;
- Legge 24 marzo 2012, n. 27 recante “Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività”;
- D.M. n. 37 del 22/01/08 "Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Legge Regionale del Veneto n. 17 del 07/08/2009 “Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”;
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi”;
- Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali ANAS (Edizione 2009);
- Prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;
- Prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL;
- Raccomandazioni del PIARC (*Permanent International Association of Road Congresses*);
- D. Lgs. n. 106 del 16 giugno 2017, armonizzazione normativa nazionale con il Regolamento (UE) 305/2011 “Prodotti da costruzione (CPR)”.

#### Norme CEI

- Norma CEI 0-16 – “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica” (nel caso di fornitura

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	58 di 78

in MT);

- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”;
- Norma CEI 64-20 – “Impianti elettrici nelle gallerie stradali”.

#### Norme UNI

- Norma UNI 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- Norma UNI 11095 - Illuminazione delle gallerie;
- Norma UNI EN 16276 - Illuminazione di evacuazione nelle gallerie stradali;
- Norma UNI 10779 - Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- Norma UNI 11292 - Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianto antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali;
- Norma UNI EN 12845 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.

#### 2.1.7.7.1 Criteri progettuali generali

La complessità, la capillarità e l’affidabilità degli impianti tecnologici nelle varie situazioni operative richiedono un’attenta valutazione dei criteri guida da porre alla base della loro progettazione. Perciò, per quanto possibile, nel progetto sono state privilegiate quelle configurazioni e quelle dotazioni impiantistiche che consentano, con maggior efficacia, il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- elevato livello di affidabilità: oltre all’adozione di componenti di qualità caratterizzati da un alto grado di sicurezza intrinseca e robustezza, sono state individuate delle architetture di impianto in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati;
- manutenibilità: l’omogeneità delle soluzioni rende di fatto la manutenzione semplice ed economica. Inoltre, la collocazione di gran parte delle apparecchiature all’interno di vani tecnici dedicati consente di effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	59 di 78

condizioni di sicurezza, senza interferire con il traffico.;

- selettività di impianto: l'architettura prescelta, caratterizzata da una elevata suddivisione circuitale, assicura che la parte di impianto che viene messa fuori servizio in caso di guasto venga ridotta al minimo;
- elevato livello di sicurezza degli utenti nei confronti di eventuali incidenti o altre emergenze.

Ciò sarà garantito, in particolare, da:

- ventilazione della galleria in fase di incendio;
  - eventuale pressurizzazione automatica dei filtri / uscite di emergenza;
  - segnalazione luminosa per evacuazione;
  - sistema di rilevamento di situazioni anomale del traffico (code, incidenti, ecc.) tramite telecamere TVCC;
  - postazioni SOS per le chiamate di emergenza collocate entro nicchie dedicate;
  - installazione di pannelli a messaggio variabile (PMV) all'esterno nei pressi dei due imbocchi del tunnel;
  - impianto semaforico agli imbocchi e all'interno per il blocco del traffico in caso di emergenza;
- risparmio energetico ottenuto tramite:
    - l'installazione di apparecchi poco "energivori" (apparecchi a LED per l'illuminazione permanente, rinforzo ed esterna);
    - l'uso di adeguati sistemi di gestione (regolatori di potenza a servizio degli impianti di illuminazione);
  - idoneo grado di confort per gli utenti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento in galleria e nelle aree esterne e, soprattutto, con una attenta progettazione degli impianti speciali di comunicazione (pannelli a messaggio variabile, impianto SOS, segnaletica, ecc.) e di controllo dell'atmosfera (CO e visibilità);
  - automazione e supervisione per la gestione e il continuo monitoraggio "on line" dei vari impianti.

#### 2.1.7.7.2 Tipologie e caratteristiche degli impianti

Gli impianti tecnologici previsti si possono così elencare:

- impianti elettrici di potenza, previsti a norma CEI 64-20, ovvero:

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	60 di 78

- forniture elettriche ENEL in BT ed in MT;
- cabine elettriche complete di quadri elettrici MT e BT;
- sistemi di alimentazione ausiliaria, di emergenza (gruppi elettrogeni) e in continuità assoluta (CPS);
- reti BT di distribuzione principale e terminale;
- impianto di illuminazione in galleria (ordinaria, di emergenza e di sicurezza) a norma UNI 11095:2011;
- impianto di illuminazione di evacuazione a norma UNI 16276 (segnalazione delle uscite di emergenza in galleria);
- impianto di illuminazione della viabilità esterna;
- impianto di ventilazione di galleria e della eventuale uscita di emergenza;
- impianto antincendio (rete idranti);
- impianto di rivelazione incendi in galleria;
- impianto di rivelazione incendi nei locali tecnici;
- impianto SOS;
- pannelli a messaggio variabile (PMV) ed indicatori di corsia (IDC);
- segnaletica verticale luminosa;
- impianto di videosorveglianza TVCC – AID;
- impianto di automazione/supervisione.

Le caratteristiche principali dei vari impianti sopra elencati si possono sintetizzare come segue:

- cabina elettrica MT/BT: in corrispondenza dell'imbocco del tunnel, atta al contenimento delle apparecchiature principali di alimentazione: quadri MT e BT, gruppo elettrogeno, CPS, centraline di controllo impianti speciali, ecc. Da tali apparecchiature saranno derivate tutte le alimentazioni principali e i cavi di segnale necessari per il corretto funzionamento dei diversi dispositivi in campo. In corrispondenza della cabina sarà realizzata la consegna in MT da parte dell'Ente Distributore.
- alimentazioni di emergenza: si prevede un gruppo elettrogeno avente potenza nominale

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	61 di 78

tale da consentire l'alimentazione in emergenza di tutte le utenze installate a servizio del tunnel. Il gruppo elettrogeno sarà completo di un serbatoio di stoccaggio del gasolio avente capacità tale da garantire al sistema un'autonomia pari ad almeno 24h. Inoltre, per i carichi che non tollerano nemmeno brevi interruzioni dell'alimentazione (ad esempio centrali di controllo, apparecchi illuminanti di emergenza e di sicurezza, ecc.), si prevede un'alimentazione in continuità assoluta garantita tramite adeguati gruppi CPS con autonomia pari a 30';

- apparecchi di illuminazione per gallerie: per l'illuminazione di rinforzo in ingresso sono previsti apparecchi illuminanti in acciaio equipaggiati con sorgente LED di potenza variabile. Tali apparecchi saranno gestiti tramite sistema di comunicazione *wireless* e saranno comandati per mezzo dei sensori di luminanza collocati ai due imbocchi del tunnel. Per l'illuminazione di base sono previsti apparecchi a LED gestiti, ad orario, con un sistema di comunicazione *wireless*;
- circuiti di illuminazione permanente in galleria: la galleria verrà divisa in settori, con più circuiti di illuminazione indipendenti, la metà dei quali alimentati in continuità assoluta. Per i circuiti di illuminazione rinforzo in galleria sono previsti circuiti distinti attivati e regolati in maniera indipendente per ogni imbocco;
- si prevede, a servizio del tunnel, un impianto di illuminazione di sicurezza per evacuazione finalizzato a garantire agli automobilisti l'evacuazione in sicurezza a piedi in caso di emergenza. Conformemente alla normativa vigente in materia, l'impianto sarà realizzato da apparecchi a LED illuminanti posti lungo il lato di uscita del tunnel ad un'altezza non superiore a 1,5m. Tale impianto costituirà una guida luminosa verso le uscite di emergenza la cui funzionalità non sarà pregiudicata dai fumi generati da un eventuale incendio all'interno del tunnel;
- impianto di ventilazione meccanica della galleria: Per la galleria in oggetto si propone un sistema di ventilazione longitudinale, dimensionato per gestire sia il normale esercizio (diluizione degli inquinanti) sia l'evento d'incendio (controllo ed espulsione dei fumi). Il regime di ventilazione longitudinale, durante il normale esercizio, verrà gestito automaticamente in funzione dei valori rilevati in continuo degli inquinanti CO ed OP (opacità) presenti nell'aria. I valori suddetti saranno acquisiti dal sistema di supervisione

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	62 di 78

che provvederà, conseguentemente, all'avviamento automatico in sequenza e alla gestione dei ventilatori. In caso di incendio, la gestione dell'impianto da parte dei Vigili del Fuoco sarà possibile tramite quadretti di comando collocati all'esterno nei pressi dei due imbocchi. L'espulsione dell'aria viziata potrà avvenire verso l'imbocco più adeguato sotto il profilo energetico o in funzione di altre specifiche prescrizioni nei confronti di eventuali recettori sensibili;

- impianto idrico antincendio: a servizio della galleria verrà installato un impianto antincendio ad acqua. L'impianto è essenzialmente costituito da una rete di distribuzione ad anello in tubazioni di polietilene PN16 che si sviluppa in parte all'esterno e lungo tutti e due i lati del tunnel e da una centrale di pressurizzazione ad attivazione automatica costituita da una motopompa, una elettropompa di pressurizzazione e da una elettropompa di compensazione con collegamenti idraulici interni realizzati con tubazione in acciaio zincato senza saldature. L'acqua antincendio verrà prelevata da una vasca di riserva idrica, con capacità adeguata, rabboccata dall'acquedotto locale. Dalla rete interna alla galleria, si staccano sia le derivazioni alle cassette con idrante UNI 45 disposte a quinconce sui due lati della carreggiata con passo di circa 150 m per ogni lato, sia le derivazioni ad idranti UNI 70 situati agli imbocchi ed in corrispondenza delle piazzole di sosta. Sono inoltre previsti attacchi UNI70 per autopompa VV.F. agli imbocchi;
- l'eventuale uscita di emergenza: le uscite di emergenza avranno vani filtro pressurizzati mediante ventilatori assiali a doppia velocità. La pressurizzazione verrà attivata in modo automatico in situazioni di emergenza;
- materiali utilizzati in galleria: verrà privilegiato il ricorso ad apparecchiature e strutture a servizio degli impianti in acciaio inossidabile AISI 304 evitando, per quanto possibile, l'uso di acciaio zincato e/o verniciato; per quanto concerne i cavi verranno utilizzati, per quanto possibile, prodotti CPR, ovvero adeguati al regolamento europeo 305/2011;
- cassette di derivazione: le cassette di derivazione previste per i circuiti "ordinari" saranno, a seconda del tipo di installazione, in acciaio inox o in alluminio aventi un grado di protezione idoneo (>IP65). Per i circuiti di sicurezza, laddove le modalità di posa non garantiscono una protezione intrinseca adeguata nei confronti dell'incendio, le cassette di derivazione saranno di tipo resistente al fuoco, a norma CEI 64-20;

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	63 di 78

- illuminazione viabilità esterna: si prevede l'utilizzo di apparecchi equipaggiati con sorgenti a LED installati su palo, alimentati da quadri elettrici esterni ai quali fanno eventualmente capo consegne ENEL in BT dedicate. Gli apparecchi illuminanti saranno gestiti singolarmente, ad orario, con un sistema *wireless*;
- impianti speciali in galleria: il progetto contempla tutti gli impianti speciali prescritti per il caso specifico dallo standard di sicurezza ANAS (edizione 2009), in linea peraltro con i dettami del D.Leg.vo 264/06, ovvero:
  - impianto di rivelazione incendi in galleria e nei locali tecnici;
  - impianto SOS per chiamata di emergenza;
  - impianto Indicatori di Corsia e Pannelli a Messaggio Variabile;
  - segnaletica verticale luminosa;
  - impianto di videosorveglianza TVCC completo di sistema di rilevazione automatica degli incidenti (sistema DAI/AID);
  - impianto di automazione/supervisione.

#### 2.1.8 Traffico e livelli di servizio ante-operam / opzione zero / post-operam

Vengono riportate le risultanze delle analisi di simulazione dinamica conseguenti all'implementazione della variante della SS51 nel tratto attraversante Tai di Cadore.

Avendo a disposizione misure continuative del traffico acquisite tramite sensori di tipo Radar nei mesi di luglio e agosto 2018 nell'area di interesse, è stato possibile determinare l'entità, la composizione e l'andamento giornaliero del traffico attualmente attraversante l'area di studio. Inoltre, sono stati realizzati conteggi manuali in specifici punti di interesse per validare i dati a disposizione e analizzare le effettive condizioni della circolazione.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	64 di 78

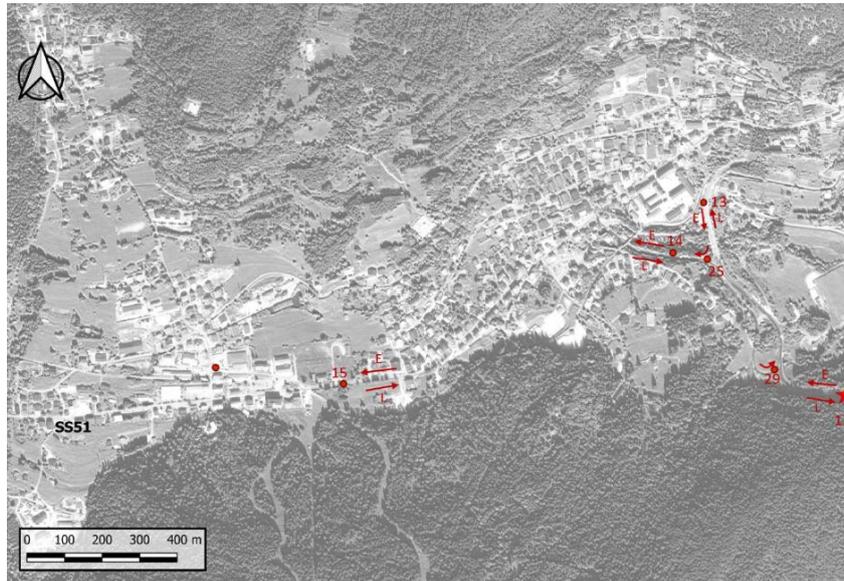


Figura 32 Localizzazione delle postazioni di misurazione del traffico

#### 2.1.9 Rilievi di traffico

Per le analisi sono stati scelti i dati relativi alla giornata di sabato 28 luglio 2018 effettuati nell'ora di punta (ore 11:00 – 12:00). Questo giorno è risultato essere quello caratterizzato dal traffico giornaliero medio più intenso, dato validato anche dal confronto con alcune misurazioni eseguite in periodo autunnale.

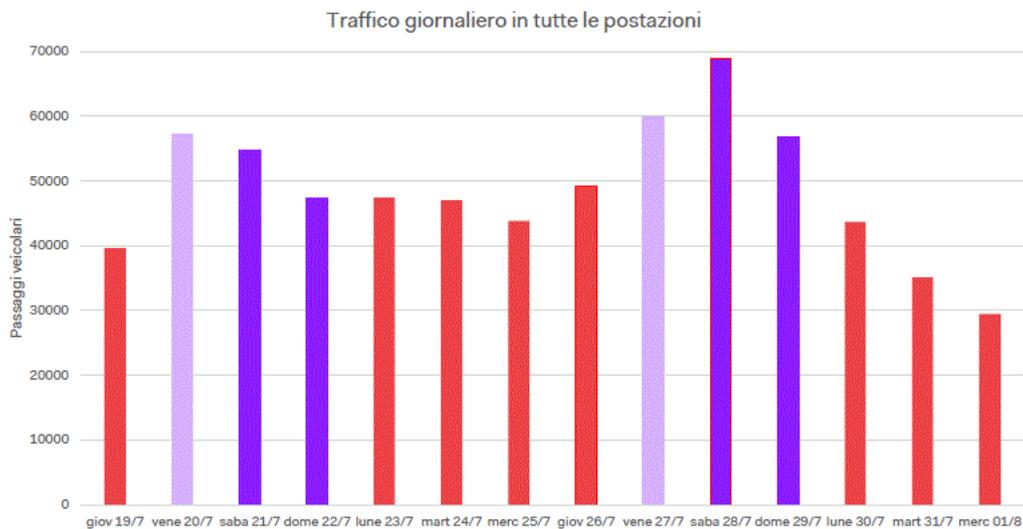


Figura 33 Traffico giornaliero registrato nelle postazioni di Tai di Cadore

#### 2.1.10 Analisi

Allo stato attuale, il traffico risulta essere composto per la maggior parte da veicoli leggeri; i mezzi pesanti rappresentano il 15% dei veicoli registrati.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	65 di 78

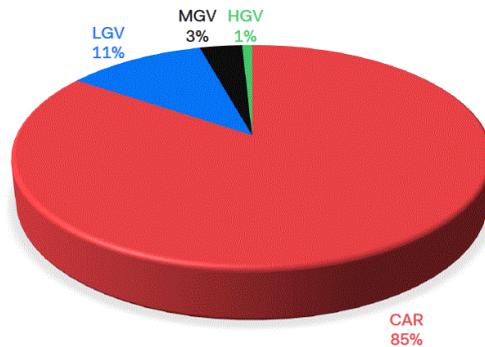


Figura 34 Composizione del traffico (car = auto, LGV = camion, MGV = mezzi industriali, HGV = autoarticolati)

Come si può notare dalla Figura 35, il flusso in direzione Cortina risulta essere più alto rispetto a quello dei veicoli diretti verso Longarone; per quanto riguarda la sola Strada Statale 51bis, si osserva un maggiore numero di veicoli diretti a Pieve di Cadore e verso il Comelico rispetto a quelli provenienti da tali aree.

Un elemento molto importante da constatare è l'intensità del flusso di veicoli che attraversano il centro abitato di Tai di Cadore. In entrambe le direzioni considerate (da e verso Cortina) il numero di mezzi attraversanti questo breve tratto appare piuttosto elevato in relazione al numero totale di veicoli registrati nell'arco di tempo scelto per le analisi.

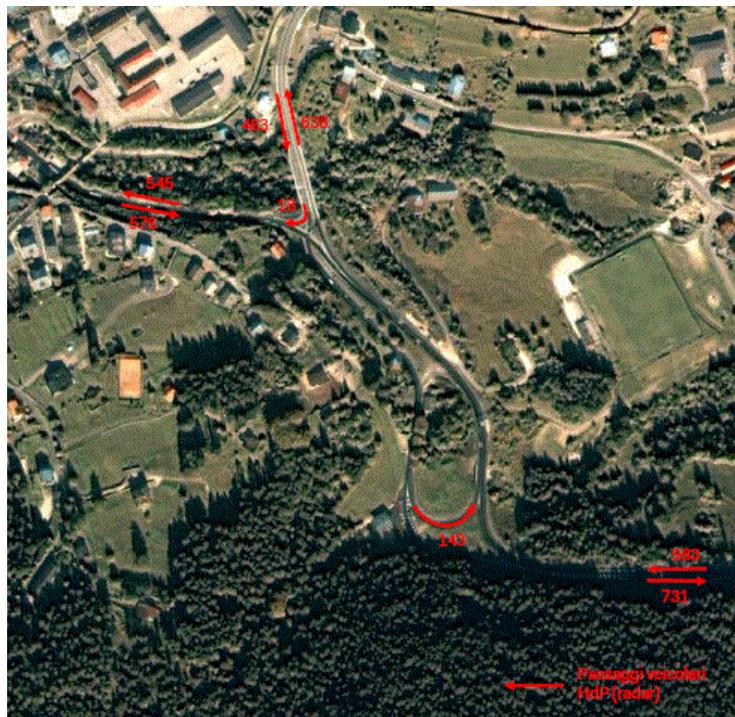


Figura 35 Valori dei passaggi veicolari registrati sabato 28 luglio tra le 11:00 e le 12:00

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	66 di 78

### 2.1.11 Effetti del progetto

L'inserimento della variante di progetto comporterebbe un'importante redistribuzione dei flussi: considerando i livelli di servizio presenti attualmente nel tratto interno a Tai di Cadore e le caratteristiche geometriche della strada di progetto, si prevede che almeno il 90% dei viaggi di attraversamento si sposti verso la variante, percentuale che sarà probabilmente più alta per i veicoli commerciali e pesanti. Poiché gran parte del flusso percorrente questo tratto della SS51 rappresenta spostamenti di attraversamento, l'intervento comporterà una notevole riduzione del traffico nel tratto che oggi attraversa la località cadorina, come viene rappresentato in forma grafica nelle figure sottostanti.



Figura 36 Flusso di veicoli allo stato attuale (a sinistra) e nello scenario di progetto (a destra)

### 2.1.12 Cantierizzazione

La strada statale SS51 di Alemagna è contraddistinta da una biforcazione appena prima dell'abitato di Tai di Cadore: procedendo verso Nord-Ovest, la SS51 attraversa gli abitati di Tai di Cadore, Valle di Cadore, Vodo di Cadore, Borca di Cadore, San Vito di Cadore per raggiungere Cortina D'Ampezzo, mentre procedendo verso Nord-Est, la SS51bis attraversa gli abitati di Pieve di Cadore, Calalzo di Cadore, Domegge di Cadore e Lozzo di Cadore con intersezione con la SS52 "Carnica".

Nell'affrontare il tema della cantierizzazione si sono esaminate le aree di ubicazione del cantiere per lo scavo della galleria.

Le considerazioni prese in esame riguardano:

- le implicazioni geometriche degli apprestamenti necessari;
- gli impatti derivanti al territorio e al contesto urbano;

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore  Progetto definitivo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	67 di 78

- le possibilità di evacuazione del materiale di scavo con la considerazione delle possibili destinazioni e degli impatti alla circolazione stradale conseguenti.

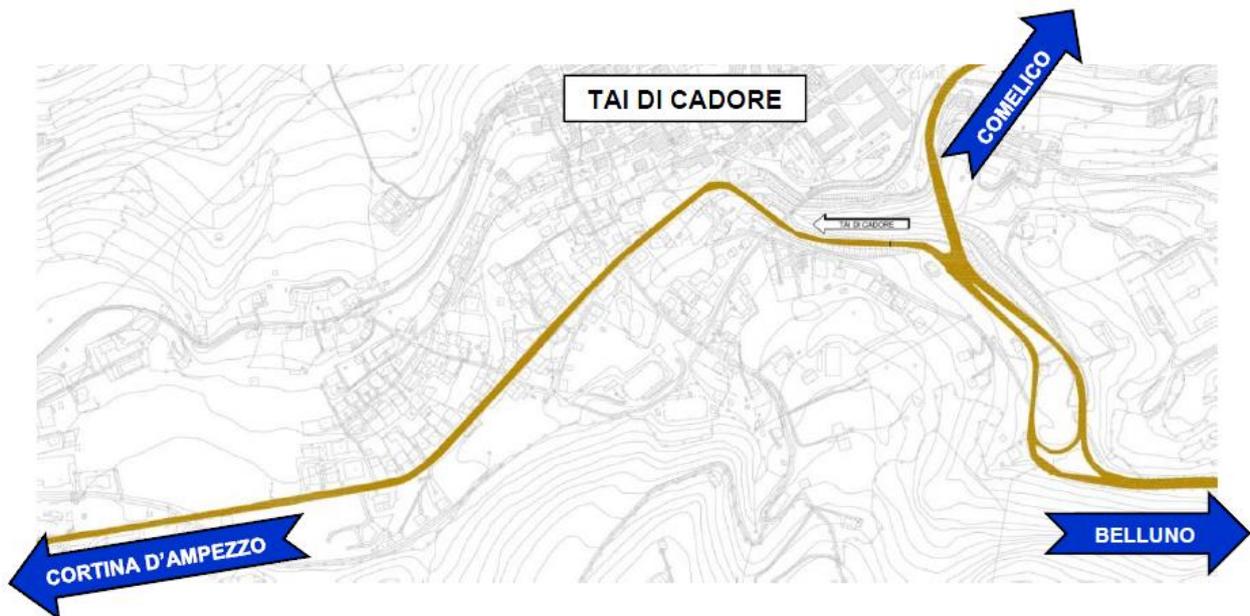
Nelle aree di cantiere prescelte si ha la disponibilità di spazio adeguata alle necessità di ubicare tutti gli apprestamenti di cantiere necessari ai lavori e alla mitigazione degli impatti nelle fasi di lavorazione, in particolare per quanto riguarda il rumore e le polveri.

#### 2.1.12.1 Aree di cantiere

L'area oggetto d'intervento, come si evince dagli elaborati grafici di progetto, coinvolge lo svincolo di Tai di Cadore, nel quale il traffico proveniente da Belluno, Comelico e Cortina viene deviato in una delle altre direzioni, e le zone della "Madoneta" e de "Le verte", frazioni di Pieve di Cadore. Attualmente, il traffico proveniente dal Comelico e da Belluno e diretto a Cortina d'Ampezzo, e viceversa, transita attraverso il centro di Tai di Cadore. L'intervento oggetto di questa relazione ha la funzione di rimuovere il traffico in direzione Cortina e viceversa dal centro di Tai, visibilmente sottodimensionato rispetto alle esigenze di flusso del traffico e, per questo motivo, frequentemente congestionato. La zona inoltre è a forte afflusso pedonale, e questo funge da ulteriore interferente con il transito della notevole quantità di veicoli che interessa quotidianamente la zona.

I lavori comporteranno un incremento momentaneo di traffico nell'area per quanto riguarda i mezzi pesanti, ma non avranno dei grossi impatti sui flussi generali di traffico in quanto, escludendo la zona dello svincolo di Tai, non indurranno deviazioni del traffico per e dalla strada statale 51.

Attualmente tutto il traffico diretto a Cortina d'Ampezzo e proveniente dal Comelico e da Belluno, nonché il traffico in senso inverso, interessano in modo quasi integrale il centro di Tai di Cadore, come visibile dalla *Figura 37*.



*Figura 37:* Stato attuale della SS51- Alemagna

Durante le lavorazioni, come visibile in *Figura 38* e già annunciato nella prima parte della relazione, non ci saranno molte modifiche ai flussi di traffico tuttora esistenti.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	68 di 78

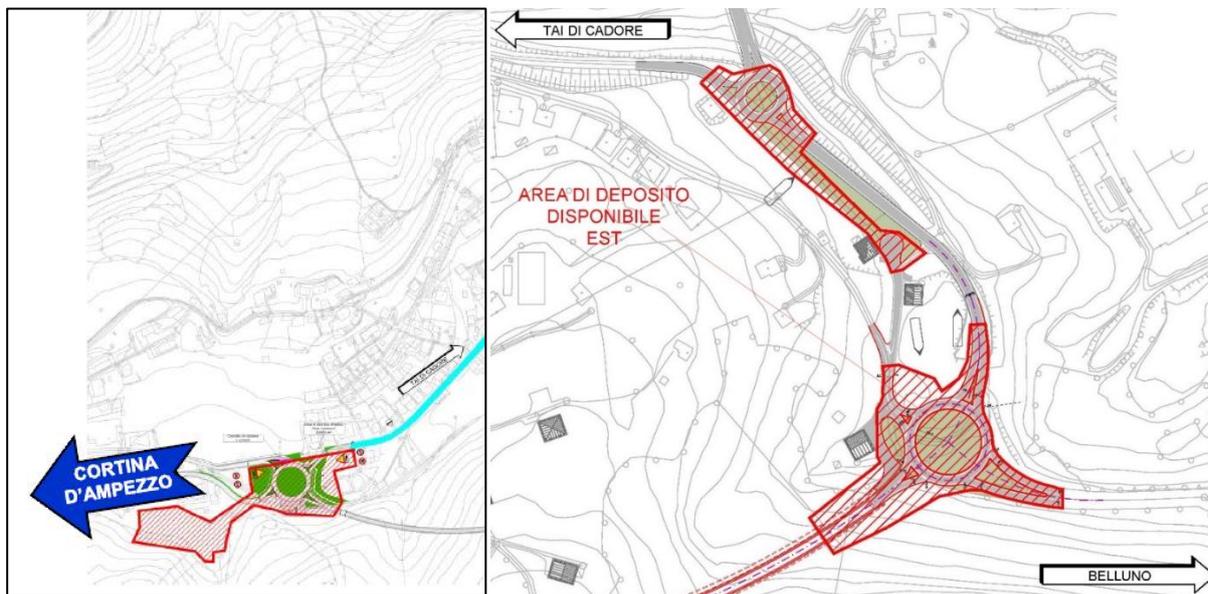


Figura 38 Stato di cantiere dell'area in esame: aree di cantiere in direzione Ovest (sx) ed Est (dx)

Per lo sviluppo dei lavori e per il deposito di mezzi e materiali, sono state identificate alcune aree nelle vicinanze delle zone di lavorazione.

### **Area di cantiere stradale fisso numero 1**

La prima zona identificata riguarda la SS51 – Alemagna, in particolare lo svincolo del traffico in arrivo da Belluno, Comelico e Tai di Cadore, per le stesse direzioni. Verrà interessato soprattutto il flusso in direzione Belluno, in quanto la parte dello svincolo finora utilizzato verrà precluso al traffico. Verrà, quindi, aggirato il cantiere utilizzando la parte dello svincolo regolarmente dedicato alla viabilità Tai di Cadore – Comelico per immettersi in un tratto a doppio senso, come illustrato in Figura 39. Tale deviazione riguarderà anche il tratto che sarà interessato dalla costruzione della rotonda posta a nord dello svincolo Est, la cui area di cantiere non indurrà ulteriori modifiche al traffico.

L'accesso dei mezzi di cantiere a tale area avviene direttamente dalla SS51 tramite un cancello; per questo motivo, potranno verificarsi delle interazioni con il traffico durante le operazioni di ingresso e uscita dei mezzi dall'area.



Figura 39 Direzione dei flussi di traffico ed area di cantiere stradale fisso numero 1

### Area di cantiere stradale fisso numero 2

La seconda zona identificata si trova da una zona adiacente alla SS51 – Alemagna, di conseguenza non è stato necessario modificare le direzioni e la carreggiata riservata al traffico finora utilizzate. L'accesso dei mezzi viene direttamente dalla SS51 tramite un cancello di cantiere; per questo motivo si evitano le interazioni con il traffico durante le operazioni d'ingresso e uscita dei mezzi.

LEGENDA	
	Area di cantiere stradale
	Percorso direzione Domegge e Tai di Cadore
	Percorso direzione Belluno
	Percorso di accesso all'area di cantiere 3 da realizzarsi
	Percorso di accesso all'area di cantiere 3 su viabilità interna
	Percorso di uscita dall'area di cantiere 3 su viabilità interna

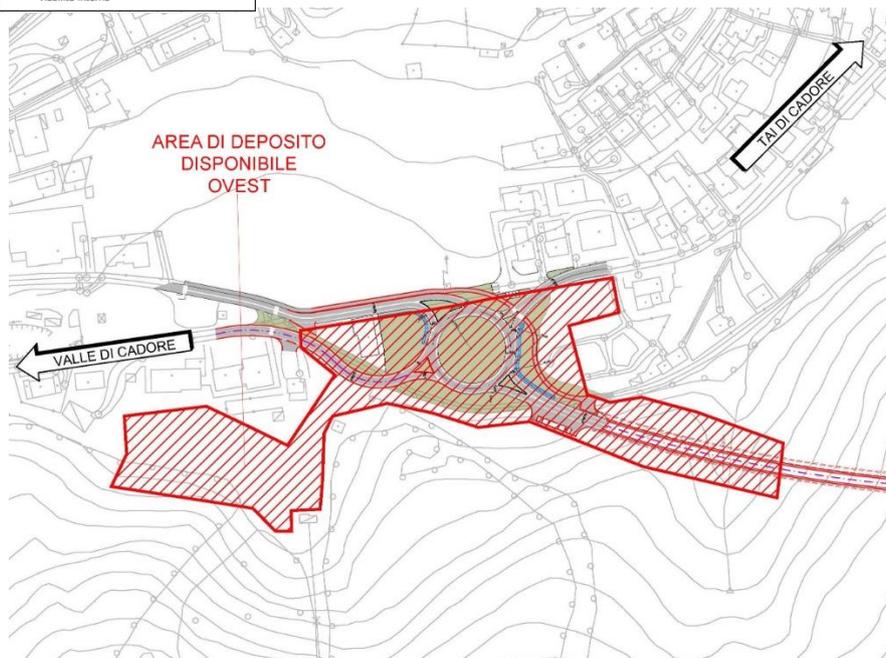


Figura 40 Area di cantiere stradale fisso numero 2

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	70 di 78

#### 2.1.12.2 Movimenti di terra

I materiali risultanti dai movimenti terra, descritti e quantificati nel paragrafo 2.1.2.6 saranno trasportati nelle aree di cantiere e stoccati come descritto in seguito.

Dai dati di progetto è in ogni caso evidente una produzione di materiale in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere con la conseguente necessità di individuare siti disponibili per il recapito a deposito finale del materiale in eccesso.

Ai valori degli scavi sopra riportati sono da detrarre i volumi dei materiali reimpiegati all'interno del cantiere:

- Materiali per rilevato (da scavi a cielo aperto di buona qualità);
- Materiali per riempimento dell'arco rovescio della galleria naturale (da scavo galleria);
- Materiali per ritombamento delle gallerie artificiali e di rimodellamenti (da scavi a cielo aperto);
- Terreno vegetale per ricomposizioni ambientali.

Nel complesso si stimano volumi di reimpiego per circa 57.150 m<sup>3</sup>; il volume da recapitare a deposito permanente è quindi di circa 230.000 m<sup>3</sup>.

Al fine di limitare le necessità di aree di accumulo temporaneo e minimizzare gli impatti in corso d'opera, si prevede il ritombamento progressivo delle gallerie artificiali (per complessivi 150 m circa).

Il piano di cantierizzazione prevede in sintesi l'impiego di due aree di deposito temporaneo in corrispondenza degli imbocchi e di un sito di deposito permanente individuato presso la cava di gessi "Damos", autorizzata alla gestione delle terre e rocce da scavo.

L'area di deposito temporaneo (T1) all'imbocco ovest (lato Cortina) è quella principale e viene utilizzata in due fasi:

1. Accumulo temporaneo dei materiali di risulta dagli scavi a cielo aperto per la costruzione della galleria artificiale;
2. Accumulo temporaneo dei materiali di smarino provenienti dal fronte ovest di scavo, che rimangono in sito fino al completamento dei lavori di scavo della galleria.

Lo scopo della fase 2 è quello di permettere il conferimento del materiale in eccesso al sito di deposito permanente utilizzando la stessa galleria, minimizzando in tal modo l'attraversamento del centro abitato da parte dei mezzi di cantiere.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	71 di 78

#### 2.1.14 Cave, discariche e siti di deposito temporaneo

La ricerca dei siti idonei di deposito è stata condotta secondo i seguenti criteri:

- Compatibilità idrogeologica dei siti;
- Minimizzazione del traffico di cantiere in corrispondenza dei centri abitati.

A valle del confronto con gli uffici tecnici del Comune di Pieve di Cadore, al cui interno ricade interamente l'area d'intervento, per il **deposito permanente** dei materiali si sono analizzate tre ipotesi di localizzazione. Fra tutte, considerata la disponibilità della cava di gessi attiva di Damos, di capienza adeguata (500.000 m<sup>3</sup>) si è definita quest'ultima come unico sito di recapito finale dei materiali in esubero (area D).

Il sito dista circa 2.5 km dall'imbocco Est dell'intervento ed è direttamente raggiungibile dopo un percorso di 2 km lungo la SS 51 in direzione sud, senza attraversamento di centri abitati.

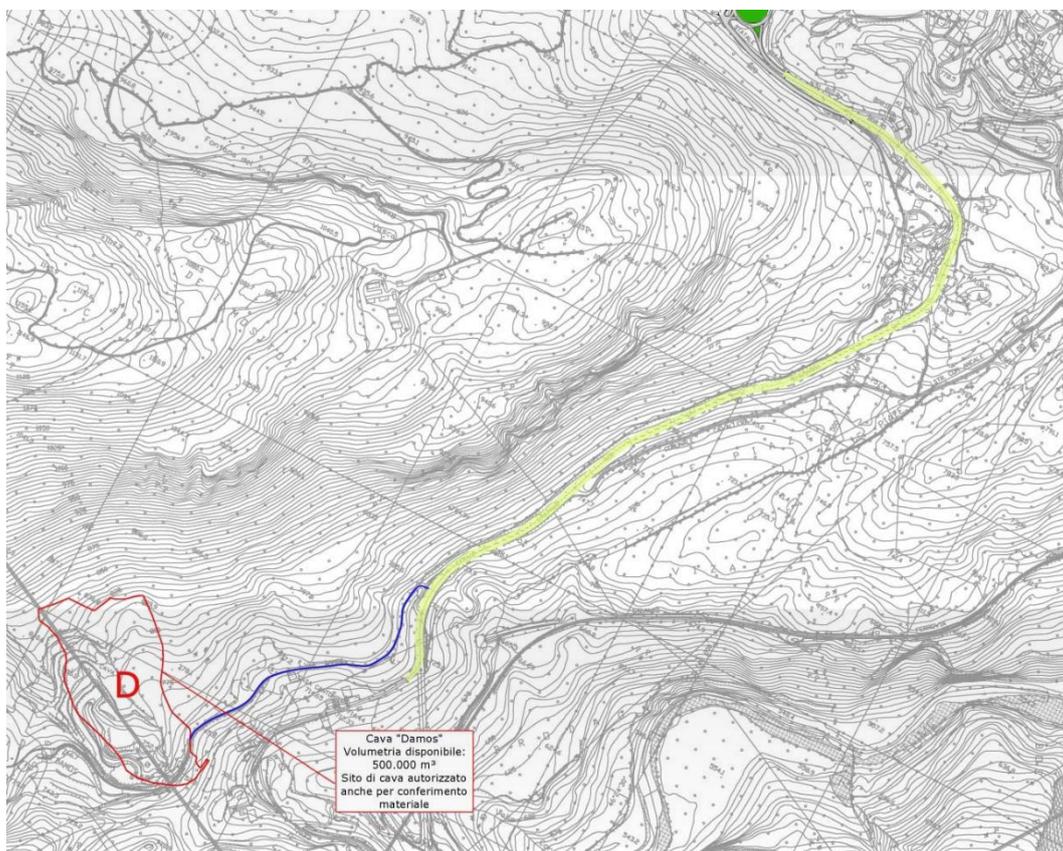


Figura 41 Corografia con ubicazione del deposito permanente (Cava "Damos")



<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	73 di 78

delle relative caratteristiche chimico-fisiche. Queste aree hanno la sola funzione di deposito per la caratterizzazione del materiale prima del conferimento alla destinazione finale, che può in questo caso avvenire con continuità.

Per le aree di deposito intermedio in oggetto (che fungeranno, per tali materiali, anche da piazzole di campionamento) saranno allestite piazzole attrezzate, arginate mediante cordolo perimetrale in terra di sezione trapezoidale e altezza pari a circa 1 m o, in alternativa, da New Jersey.

L'area principale per il deposito temporaneo (T1) è collocata presso il cantiere all'imbocco Ovest (lato Cortina) ed è ricavata all'interno del cantiere; la superficie stimata è di circa 25.000 m<sup>2</sup> (capacità teorica di 100.000 m<sup>3</sup> circa) per l'accumulo contemporaneo massimo previsto di circa 75.000 m<sup>3</sup> di materiale.

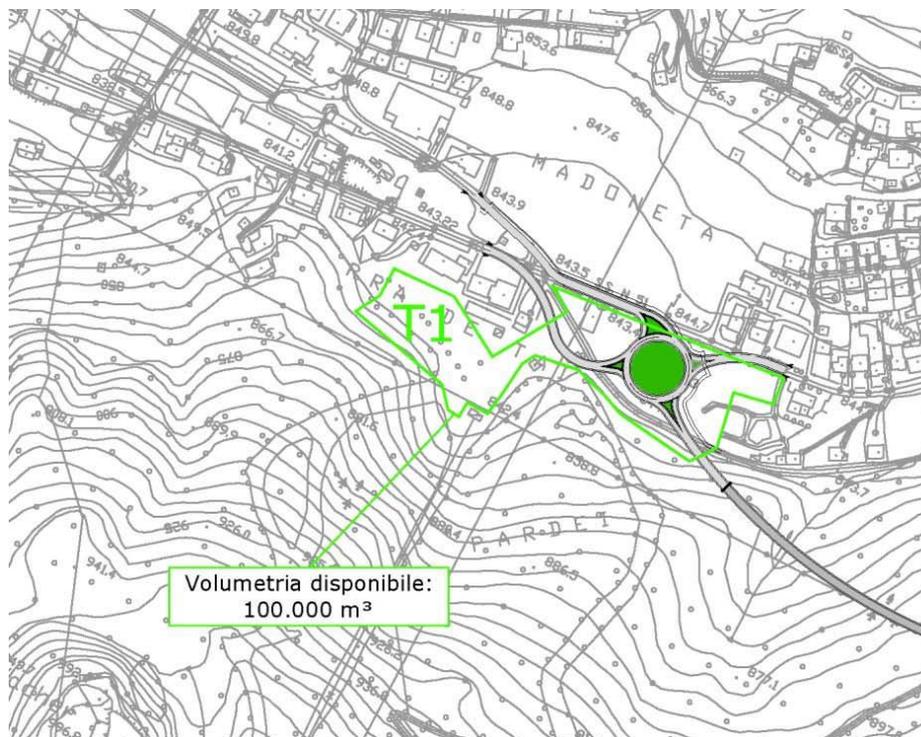


Figura 44 Corografia con ubicazione dell'area di deposito temporaneo T1

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	74 di 78



Figura 45 Ortofoto con ubicazione dell'area di deposito temporaneo T1

L'accumulo temporaneo necessario all'imbocco est (area T2) è ricavato all'interno dell'area di cantiere e occupa una superficie stimata di circa 5.000 m<sup>2</sup> per un accumulo contemporaneo massimo di 15.000 m<sup>3</sup> circa.

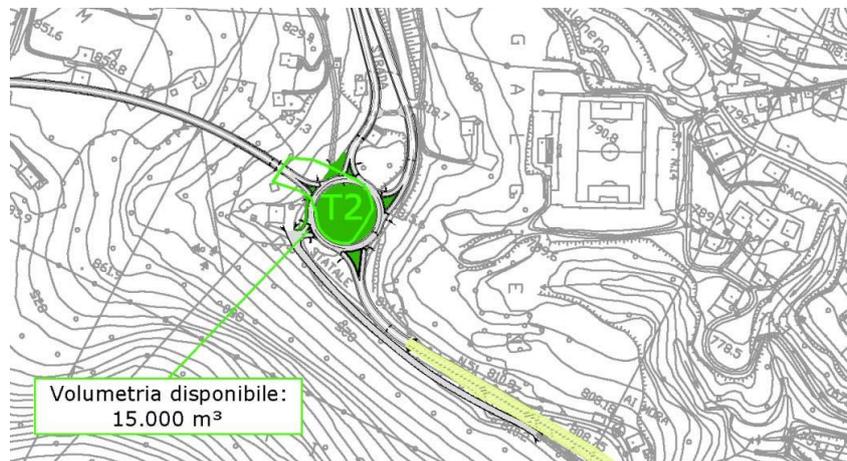


Figura 46 Corografia con ubicazione dell'area di deposito temporaneo T2

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i>  <i>Progetto definitivo</i> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	75 di 78

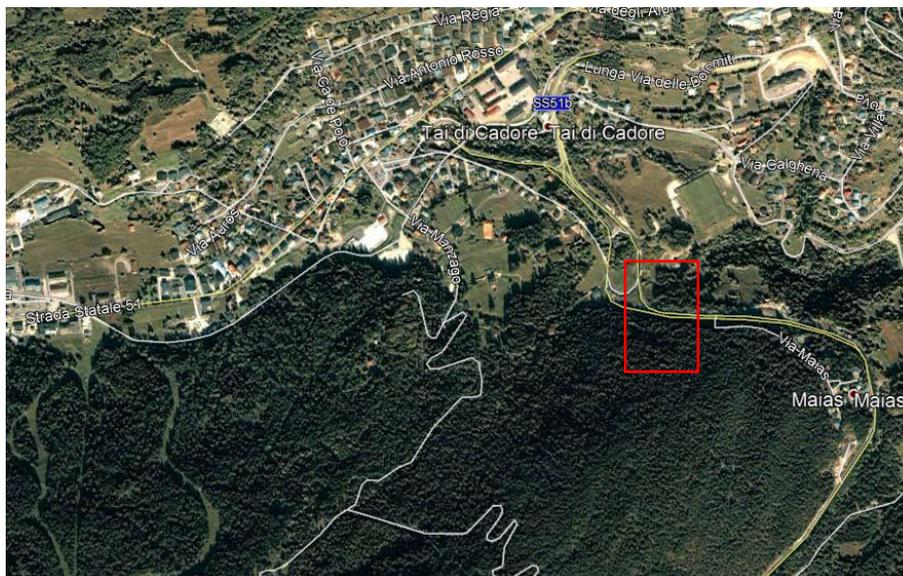


Figura 47 Foto aerea del deposito temporaneo T2

L'area adibita a deposito temporaneo di materiale di scavo si trova nella porzione Sud/Ovest dell'abitato di Tai Cadore, in corrispondenza della rotonda in progetto posta in prossimità dell'imbocco nord alla galleria.

Dallo stralcio della carta geologica rappresentata in Figura 48 si può notare come l'area in esame si trovi in corrispondenza di depositi di origine glaciale.

I depositi palustri sono caratterizzati da materiale a tessitura fine, mentre i depositi morenici comprendono tessiture grossolane (da ghiaie e blocchi poligenici più o meno arrotondati) immersi in una matrice fine limoso-sabbioso-argillosa. Entrambi i depositi poggiano sulla Dolomia Cassiana. Esaminando la perimetrazione del "Vincolo idrogeologico forestale" (R.D. 3267/1923) ottenuta dal sito della Regione Veneto, si nota una parziale sovrapposizione del vincolo all'area in oggetto. Si noti come il vincolo succitato sia stato ottenuto mediante analisi cartografica di IGM a scala 1:25.000 (fonte metadati Regione Veneto). La perimetrazione dell'area di deposito, ottenuta da analisi cartografica a scala 1:2000 e confermata da rilievi in sito, ripercorre fedelmente il limite geomorfologico sub - pianeggiante (già ambito urbano/periurbano) senza interessare l'adiacente versante boscato.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	76 di 78

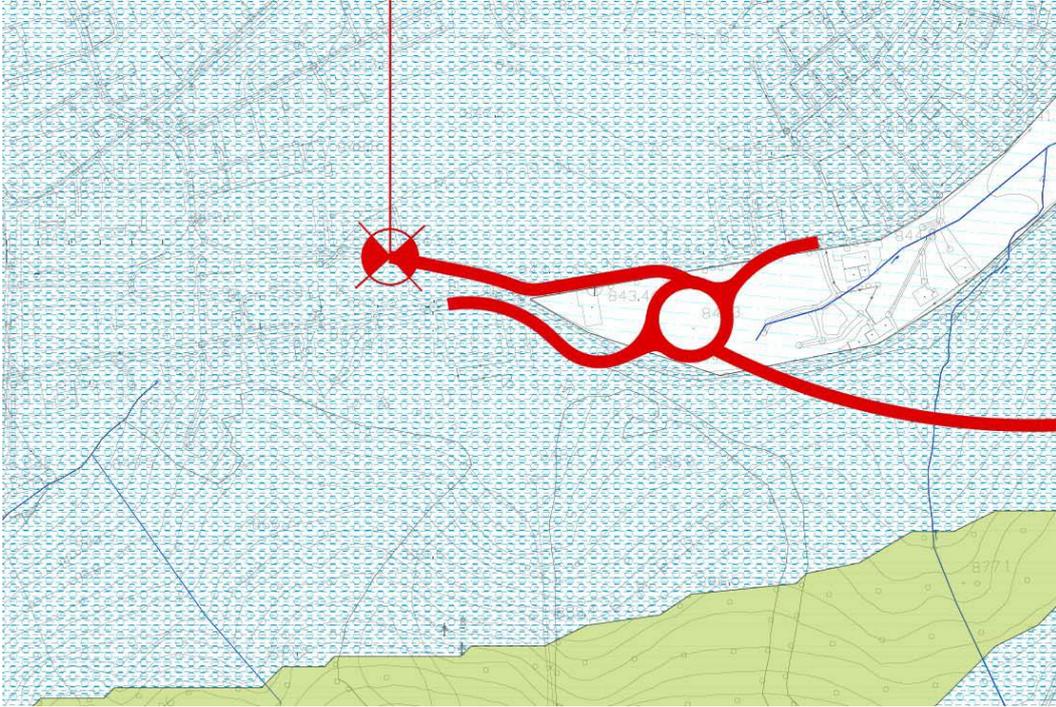


Figura 48 Stralcio della carta geologica

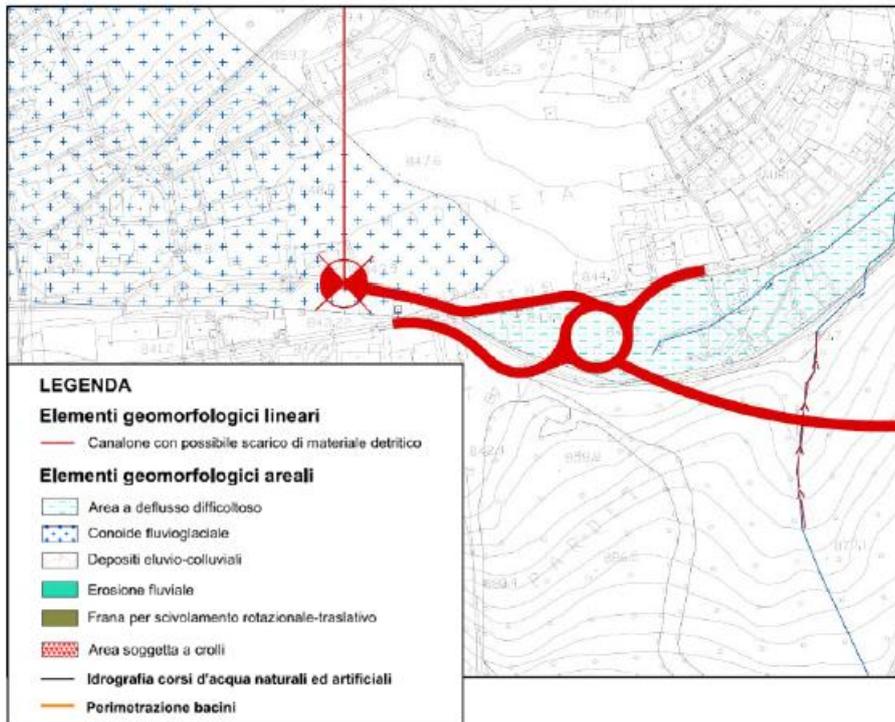


Figura 49 Stralcio della carta geomorfologica

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	77 di 78

### 2.1.15 Misure di mitigazione

Sono previste da progetto delle barriere antirumore a verde posizionate nel ramo Nord sopra i cordoli delle paratie, e nel ramo Sud lungo i tratti all'aperto, lateralmente alla carreggiata sopra i muri o, come per il ramo Nord, sopra i cordoli delle paratie. I pannelli fonoassorbenti delle barriere saranno predisposti a essere rivestiti da piante rampicanti opportunamente scelte.

Sono altresì previste opere a verde con inerbimenti e piantumazioni concentrate soprattutto in corrispondenza delle rotatorie e sopra le gallerie artificiali, volte a minimizzare da un punto di vista ambientale l'impatto dell'opera sul paesaggio circostante.

## 2.2 Bibliografia del quadro di riferimento progettuale

- D.M. n. 67/S del 22/04/2004 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade – D.M. 5 Novembre 2001; [3] D.L. 30/04/1992, n. 285 e s. m. i.- "Nuovo Codice della Strada" e regolamento di attuazione;
- Commissione per la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti" – 11a bozza – 20/04/05;
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Dipartimento per le opere pubbliche e per l'edilizia, Direzione generale per le strade e le autostrade, "Norme per la classificazione funzionale delle strade esistenti" – bozza giugno 2003;
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – D.M. 21 giugno 2004 "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", G. U. 5 agosto 2004, n. 84;
- UNI EN 1317/1-2 "Barriere di sicurezza stradali", maggio 2000;
- UNI ENV 1317/4 "Barriere di sicurezza stradali – Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza", novembre 2001;
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Decreto 28 giugno 2011 - Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale
- Ministero Infrastrutture - Circolare 21 luglio 2010 – Uniforme applicazione delle

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Progetto definitivo</i> <i>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</i>	File	T00_IA00_AMB_RE04_2_D
	Rev.	D
	Pag.	78 di 78

Norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;

- Highway Capacity Manual (2000), Transportation Research Board – National Research Council, Washington D.C.;
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, Circolare N. 3699 dell'8 giugno 2001 "Linee Guida per le Analisi di Sicurezza delle Strade";
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali", Studio a carattere pre-normativo, Rapporto di sintesi, settembre 2001;
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, "Roundabouts: an informational guide", Publication n. FHWA-RD-00-067;
- G. Da Rios, "Progettazione di intersezioni stradali", UTET, 1999;
- M. Agostinacchio, D. Ciampa, S. Olita, "La progettazione delle strade – Guida pratica alla corretta applicazione del D.M.5/11/01", Quaderni per la progettazione, EPC Libri, 2003;
- Bucchi, M. Bragaglia, V. Vignali, "Caratteristiche geometriche e capacità delle intersezioni a rotatoria", Le Strade 12/2004;
- Sascia Canale, Salvatore Leopardi, "Nuovi criteri di progetto e di verifica per le rotatorie stradali extraurbane", Le Strade n. 6, giugno 2004;
- ACI, Sistema Statistico Nazionale, "Annuario Statistico 2005".
- Ministero dei Lavori Pubblici – Decreto 11 Luglio 2000 - Integrazione e rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali;
- Ministero dei Lavori Pubblici – Direttiva 24/10/2000 - Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione.