

S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **VE 14**

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Paolo Cucino
Ord. Ingg. Prov. di Trento n° 2216

CAPOGRUPPO MANDATARIA:

SWS Engineering Spa



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Andrea Oss
Ord. Geologi Trentino / Alto Adige n° 300

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Paolo Cucino
Ord. Ingg. Prov. di Trento n° 2216

MANDANTE:

Coding Srl



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Ettore De la Grennelais

CANTIERIZZAZIONE

Relazione Cantierizzazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO N. PROG.	T00_CA00_CAN_RE01_C			
M S V E 1 4	E 2 1 0 1	C O D I C E E L A B	T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 1	C	-
C	Emissione per recepimento istruttoria	11.2021	I.BRUGNARA	D.NAVE	P.CUCINO
B	Emissione per recepimento istruttoria	10.2021	I.BRUGNARA	D.NAVE	P.CUCINO
A	Emissione	07.2021	I.BRUGNARA	D.NAVE	P.CUCINO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Generalità	3
1.2	Oggetto specifico del documento	4
2	CANTIERIZZAZIONE E FASI LAVORATIVE	5
2.1	Organizzazione delle aree di cantiere	5
2.2	Fasi lavorative	8
2.3	Tempi di esecuzione	12
3	INTERFERENZE E CRITICITA'	14
3.1	Interferenze con altri appalti, bilancio materie	14
3.2	Interferenze con la viabilità	15
3.3	Interferenze con i sottoservizi	17
3.4	Interferenze con l'esistente	17
4	MACCHINARI	18
4.1	Perforazioni	18
4.2	Scavi	18
4.3	Trasporti	18
4.4	Altro	21
4.5	Viabilità verso la cava di Damos	21

5	MODALITA' GESTIONE ACQUE IN GALLERIA	22
6	ALLEGATO 1: ANALISI DELL'IMPATTO DEI CANTIERI	24

1 INTRODUZIONE

1.1 GENERALITÀ

Il presente documento costituisce parte integrante del Progetto Esecutivo dell'infrastruttura "**S51 "di Alemagna" Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore"** con codice ANAS VE014, con riferimento alla fase di Progettazione Esecutiva.

L'infrastruttura in oggetto sarà costituita da un asse stradale tipo C2, in variante all'attuale SS 51 "di Alemagna" che consentirà di by-passare un tratto particolarmente critico dell'attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore (BL), per una lunghezza complessiva di circa 800 m.

Il progetto di attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore si inserisce nel contesto del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

In particolare l'intervento si propone di realizzare una galleria e relativi raccordi di estremità per il superamento un nodo critico lungo l'attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore, oggi di fatto regolato da senso unico alternato per effetto della sezione ristretta e della prossimità di fabbricati vincolati alla sede stradale.

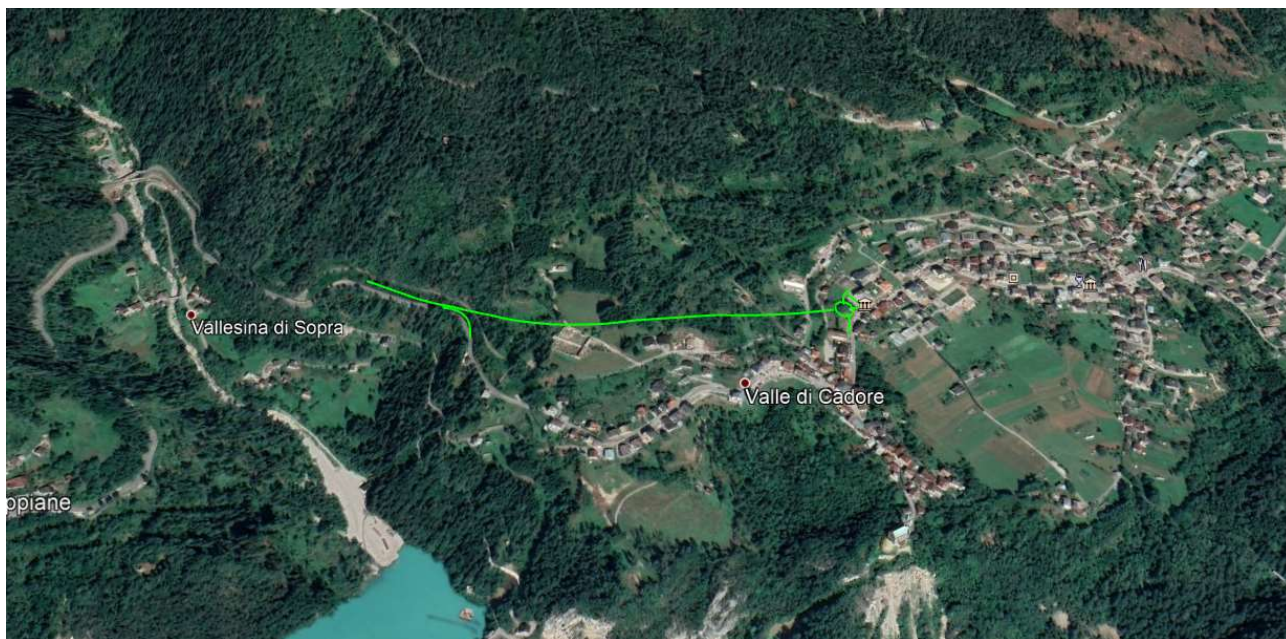


Figura 1 – Ubicazione del tracciato di progetto su vista Google Earth

Il progetto di variante all'abitato non interessa nodi rilevanti di viabilità extraurbana; in tratto sotteso interessa in sostanza alcune intersezioni a raso con viabilità comunale urbana che rimane utilmente collegata al tratto declassato che diventerà, ad opere ultimate, parte integrante della rete urbana comunale di Valle di Cadore.

L'itinerario in esame non è compreso nel sistema delle reti transeuropee dei trasporti (TEN).

Il nuovo tracciato stradale è caratterizzato per una parte considerevole da opere in sotterraneo, ed in particolare da una Galleria Naturale di lunghezza circa 620 m, comprendendo anche i tratti di imbocchi in artificiale.

In direzione Ovest, lato Cortina, la nuova infrastruttura sarà connessa all'attuale SS 51, con un'intersezione che consentirà l'uscita a raso dalla direttrice principale verso l'attuale tracciato della strada statale, prima dell'imbocco della galleria.

L'infrastruttura di progetto è completata da un innesto lato Belluno (direzione Est) costituito da una rotonda di innesto sulla SS.51 di collegamento con l'attuale tratto della stessa SS 51 in direzione Cortina, e con una viabilità locale, situata appena in uscita al tratto in galleria naturale.

Oltre alla galleria artificiale e relativi brevi tratti in artificiale, sono previste alcune opere in corrispondenza dei due svincoli / imbocchi:

- Paratia di sostegno definitiva lato monte e opera in terre rinforzate a valle, in corrispondenza dell'innesto lato Cortina;
- Paratia di sostegno definitiva lato monte e fabbricato tecnologico a servizio della galleria, in corrispondenza dell'innesto lato Belluno.

L'opera sarà completata dalle dotazioni impiantistiche ed idrauliche a supporto del tracciato stradale.

1.2 OGGETTO SPECIFICO DEL DOCUMENTO

Scopo della presente relazione è di illustrare la proposta di cantierizzazione per la realizzazione dei lavori, fornendo indicazioni relative alla localizzazione ed all'organizzazione delle aree di cantiere previste e alla viabilità interessata dai cantieri per la realizzazione dell'opera.

2 CANTIERIZZAZIONE E FASI LAVORATIVE

2.1 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, nel rispetto di quelle previste dal Progetto Definitivo, selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- facile collegamento con la viabilità esistente
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;

Le aree promosse sono quindi le seguenti:

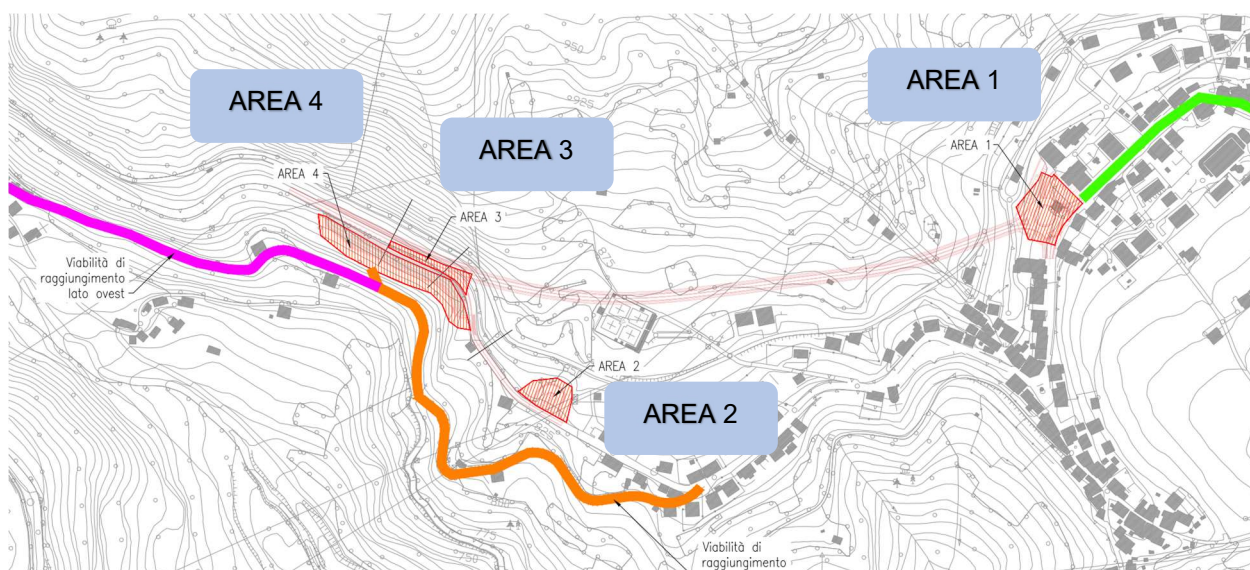


Figura 2 – Disposizione dei cantieri

AREA 1

L'Area 1 è l'area fulcro di tutte le principali lavorazioni. La galleria viene infatti scavata da EST e quindi tutti i mezzi di scavo dovranno transitare per tale area. Inizialmente l'Area 1 avrà una piccola parte logistica che occuperà il parcheggio esistente, mentre verranno realizzate le piste di cantiere per la realizzazione dei pali di grosso diametro D800. Preventivamente dovrà essere realizzata la fase di bonifica bellica e demolizione dell'edificio esistente.

Successivamente lo scavo riporterà l'area ad uno stato pianeggiante e quindi completamente usufruibile dal punto di vista di deposito, stoccaggio e organizzativo.

Dotazioni di tipo logistico: minima WC e 1 container solo per avere una minima funzionalità organizzativa, parcheggi.

Dotazioni di tipo tecnico: essendo di fatto una area tecnica avrà depositi per i vari materiali; deposito materiale di demolizioni e preventiva separazione prima dell'invio al sito di destinazione (ad inizio cantiere verrà realizzato uno spianamento per poter agevolmente demolire l'edificio e accatastare il materiale), armatura pali, eventuale vasca per bentonite, deposito tiranti, deposito armatura per la dima, deposito centine, deposito materiale per l'impermeabilizzazione, deposito materiale di realizzazione del cassero per la galleria, vasca di smaltimento acque in uscita dalla galleria, officina per lavori sui mezzi di scavo.

Trova spazio presto quest'area l'impianto di trattamento delle acque raccolte in galleria durante lo scavo, l'acqua in uscita verrà trattata quindi prima della reimmissione nella tubazione che oggi attraversa il sito (tubazione D400). Tale tubazione viene individuata e utilizzata come smaltimento, mentre a fine cantiere viene sostituita con altro percorso come visibile dalle tavole sulla risoluzione delle interferenze dedicate.

E' inoltre presente una piccola vasca a cielo aperto (una sorta di depressione) che raccoglie le acque dei primi 50-100m di galleria e provenienti direttamente dalla viabilità, acqua che viene portata internamente dalle ruote degli automezzi o per via della bagnatura dei percorsi, tale acqua sedimenta direttamente nella depressione e viene opportunamente pulita secondo necessità.

La realizzazione dei pali D800 all'imbocco est non prevede l'utilizzo di liquidi quali acqua o bentonite a sostegno dello scavo, è previsto invece l'uso di tubi camicia. Non risulta quindi necessario prevedere vasche di contenimento della bentonite.

Recinzione: su tutte le parti di valle con NJ in cls e soprastante parte antirumore, sul resto con pali in legno piantanti nel terreno, rete elettrosaldata e parte antirumore. Localizzata lungo i lavori di perforazione ulteriore barriera antirumore.

AREA 2

L'Area 2 è l'area logistico organizzativa dei lavori. Permarrà nello stato arredato con le funzioni logistiche per tutta la durata dei lavori e solo in ultima fase verrà realizzato il parcheggio e zona di svolta previsti a progetto.

Dotazioni di tipo logistico: mensa e uffici su due piani (ciascuno 200 mq), spogliatoi e dormitori su due piani (ciascuno 200 mq), parcheggi per dipendenti e fornitori, ufficio DL e CSE.

Dotazioni di tipo tecnico: -.

Recinzione: fissa con rete elettrosaldata e rete arancione o pannello osb.

AREA 3-4

L'Area 3-4 è l'area di non secondaria importanza in quanto a complessità delle lavorazioni in quanto comprende i lavori di imbocco OVEST con realizzazione della struttura di supporto della ciclabile e i lavori di realizzazione della terza corsia di marcia (per svincolo) che andrà realizzata mediante allargo a valle (terra armata) e allargo a monte (berlinese).

Per entrambi gli allarghi sarà necessario realizzare una viabilità di accesso alla zona di lavorazione per la macchina perforatrice, per cui con una larghezza di circa 3 metri. Per fare ciò in entrambi i casi sarà necessario chiodare gli scavi per il sostegno provvisorio del fronte scavo.

Per i lavori di fase 1a a valle la strada di accesso sarà realizzata dalla strada secondaria di valle, mentre per i lavori di fase 1b a monte la strada di accesso sarà realizzata dalla SS 51 circa ad inizio intervento, salendo congruentemente ai muri di sostegno esistenti.

Dotazioni di tipo logistico: minima, WC e un container per avere una minima funzionalità organizzativa, parcheggi in linea ad entrambi gli accessi all'interno della corsia dedicata al cantiere.

Dotazioni di tipo tecnico: la corsia di cantiere verrà utilizzata anche come spazio di deposito materiali: armatura micropali, gabbie terra rinforzata ecc.

Recinzione: su tutte le parti di delimitazione/separazione corsi di cantiere – corsia di lavoro NJ in cls e soprastante rete elettrosaldata e rete arancione, sul resto del bordo cantiere pali in legno con rete elettrosaldata e rete arancione.

Data la dimensione del cantiere le manovre avverranno con arrivo in avanti dai punti di accesso, uscita in retromarcia e reimmissione sulla corsia di allontamento. Internamente al cantiere è disponibile la zona nelle vicinanze dell'imbocco per l'inversione di marcia.

Generale:

Lungo i bordi vegetati dei cantieri viene disposta anche una recinzione a protezione delle erpetofauna, con le necessarie caratteristiche di altezza, conformazione, ancoraggio a terra.

Saranno comunque presenti container movibili per la raccolta dei materiali di risulta derivanti da separazione/cernita ove possibile, ma effettuato al fine di ricercare la massima quantità di rifiuti plastici, vetroresina, metallici. Materiali contenenti amianto dovranno essere trattati secondo normativa (si rimanda al PSC in merito).

2.2 FASI LAVORATIVE

Il tema preponderante che è stato la motivazione principale del presente progetto e il riflesso diretto sulla progettazione è di fatto la VIABILITA'. Questa, insieme alle caratteristiche morfologiche della zona hanno caratterizzato le scelte realizzative e organizzative che si riflettono nelle FASI di lavoro.

Gli elaborati grafici sono quindi stati redatti seguendo l'evoluzione di fase congruente con i diversi percorsi della viabilità durante i 31 mesi di appalto, viene ivi mostrato anche il percorso alternativo per la pista ciclopedonale da intendersi attivabile per il solo periodo in cui viene realizzata la struttura di supporto all'imbocco ovest, non quindi necessario per tutta la fase 1b.



FASE 1a
 Svincolo Est: non si modifica
 Svincolo Ovest: ciclo semaforico e viabilità a monte (lavori a valle)
 Lavori in galleria.



FASE 1b
 Svincolo Est: non si modifica
 Svincolo Ovest: ciclo semaforico e viabilità a valle (lavori a monte)
 Lavori in galleria.



FASE 2
 Svincolo Est: viabilità in due sensi su arco rotatoria realizzato
 Svincolo Ovest: ripristinata viabilità a due sensi



FASE 3

Svincolo Est: viabilità su arco rotatoria finale (no accesso alla galleria)
Svincolo Ovest: viabilità a due sensi

Figura 3 – fasi viabilità

I percorsi della viabilità sono condizionati da:

- **verso di scavo della galleria:** per esigenze di spazio non si è potuto proseguire con l'idea di scavo sui 2 fronti. Lo scavo avverrà quasi nella totalità da est. Oltre all'impossibilità di organizzare un cantiere di scavo lato ovest si avrebbe avuta anche la diretta conseguenza del traffico dei mezzi di trasporto verso est con attraversamento della parte di centro abitato interessata e caratterizzata dei semafori esistenti per il senso unico alternato. L'attività di scavo dal solo lato est è quindi da considerarsi migliorativa anche a fronte dell'allungamento dei tempi di scavo.

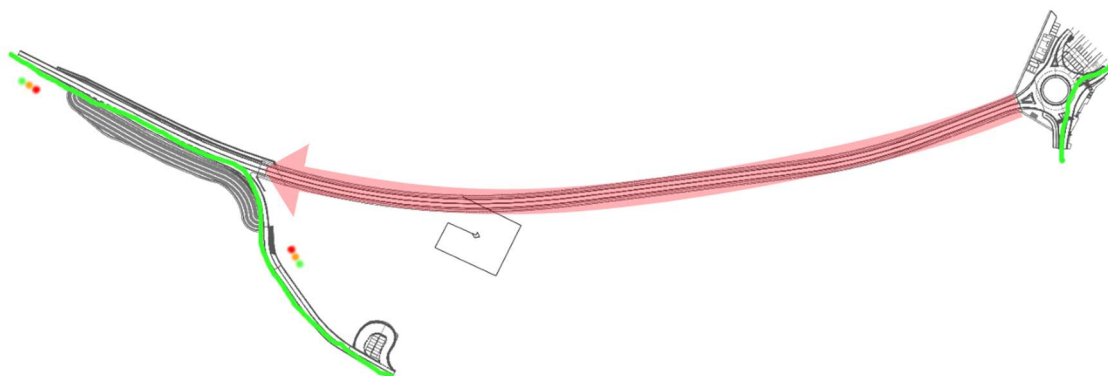


Figura 4 – scavo della galleria

- **Svolgimento dei lavori dello svincolo ovest:** per esigenze di sicurezza e di spazio la viabilità esistente viene parzializzata con l'inserimento di un semaforo e passaggio a senso unico alternato. Questo incrementerà necessariamente il disagio nell'attraversamento. Il traffico nei due sensi verrà ristabilito non appena le lavorazioni riguardanti la terra rinforzata e la berlinese saranno terminate, ma interesseranno comunque un lasso temporale non breve

(circa 1.5 anni seppure riducibile o con dei periodi intermedi di 2-3 mesi in cui si potrà ristabilire temporaneamente il traffico nei due sensi anche su fondo stradale non definitivo). Le sottofasi riguardano quindi inizialmente la realizzazione della terra rinforzata a valle con traffico sulla sola corsia di monte e l'altra corsia dedicata ai mezzi di cantiere / sicurezza. Successivamente si invertirà la situazione portando il traffico sulla nuova corsia di valle e lasciando la corsia di monte per i mezzi di scavo / sicurezza. Le corsie saranno sempre delimitate da new jersey in cemento armato. E' tra queste due fasi che si potrà aprire temporaneamente la strada nei due sensi, anche senza aver preventivamente realizzato il fondo stradale definitivo.

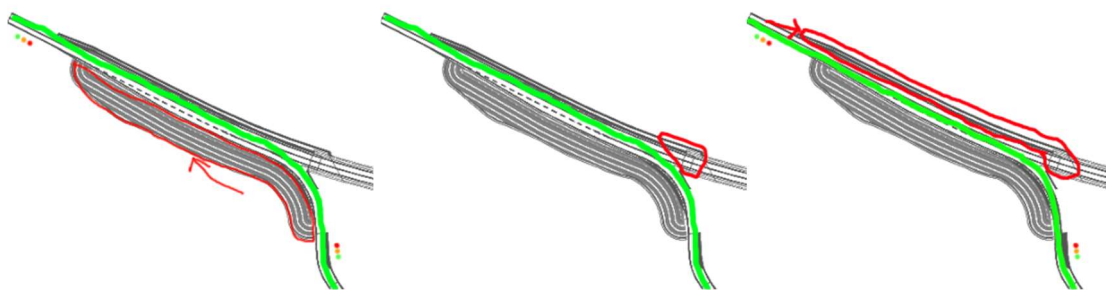


Figura 5 – evoluzione fasi svicolo OVEST (1a, intermedia, 1b)

- **Svolgimento dei lavori dello svicolo est:** le fasi sono determinate da un classico schema di realizzazione di una rotatoria, con la prima fase di realizzazione della gran parte della rotatoria e traffico sulla viabilità esistente, successivamente realizzazione del tratto rimasto originale e senso di marcia a due sensi sull'arco di rotatoria realizzato. Infine la realizzazione delle isole di traffico rialzate che precedentemente non potevano essere realizzate. Il tutto, essendo condizionato dalle lavorazioni di realizzazione della galleria con i mezzi di scavo e trasporto materiali, deve avvenire per forza di cose quando la galleria si appresta ad essere conclusa. La prima fase durerà per il 87% dell'intera durata dell'appalto e i lavori di rotatoria avverranno solo nell'ultimo 7% di tale segmentazione temporale.

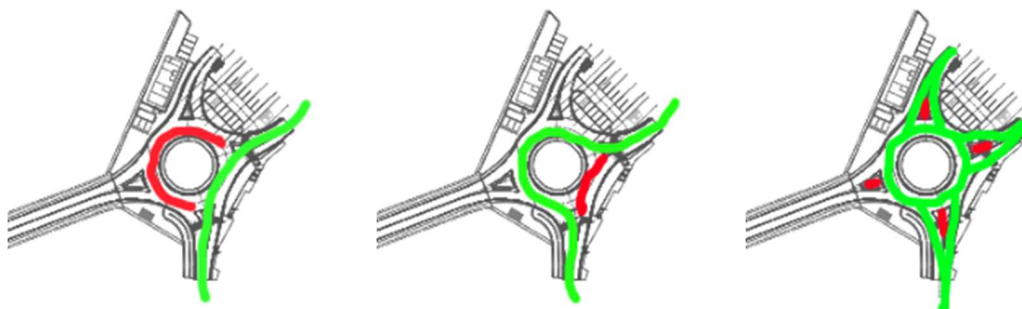


Figura 6 – evoluzione fasi svicolo EST (1,2,3)

Quanto esposto sopra viene mostrato nei due elaborati principali (vedasi anteprima nella pagina seguente):

- un diagramma tipo ferroviario che mostra bene come le lavorazioni si sviluppino nello spazio
- il cronoprogramma (elaborato del Piano di Sicurezza e Coordinamento) sviluppato nel formato Gantt.

Dal primo dei due elaborati ben si comprende come non vi siano situazioni interferenti, da considerare che la realizzazione del parcheggio di svolta a sud non è interferente con i lavori di galleria in quanto spazialmente separati.

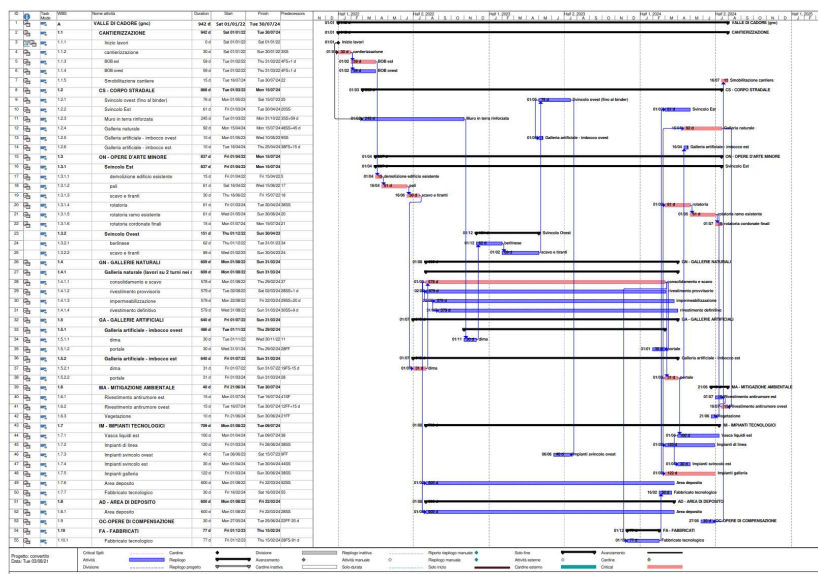
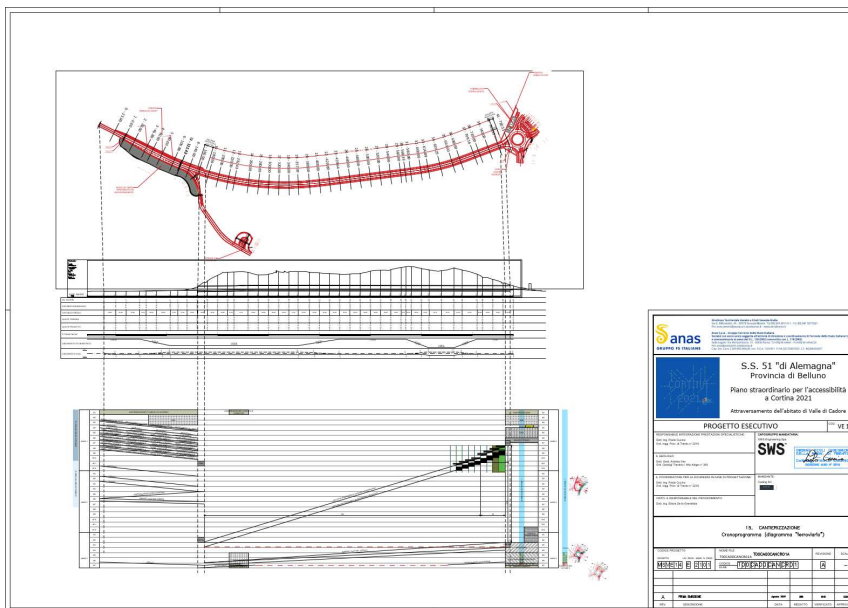


Figura 7 – elaborati sulla programmazione dei lavori

Il diagramma seguente invece mostra la correlazione tra le fasi dello svincolo est ed ovest, ma non vi sono propedeuticità dell'uno rispetto all'altro se non collegate allo scavo della galleria. Eventuali ritardi sullo svincolo ovest non si ripercuoteranno, se contenuti, sul resto dell'opera.

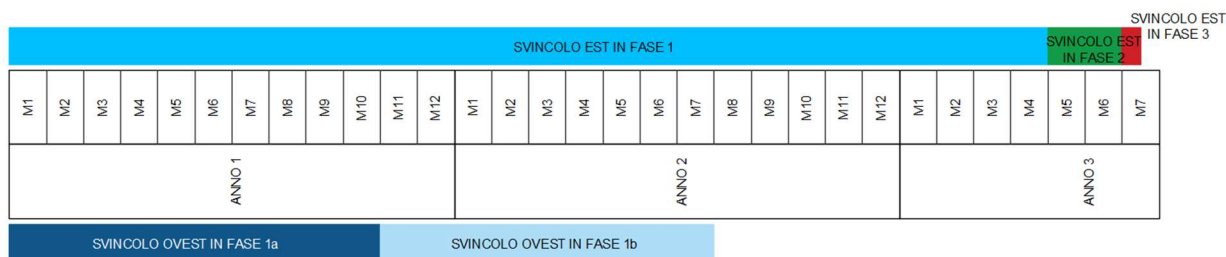


Figura 8 – diagramma fasi

2.3 TEMPI DI ESECUZIONE

I tempi di esecuzione sono diretta conseguenza della velocità di scavo in galleria.

Si considera che l'avanzamento delle attività di realizzazione possano procedere con una velocità media pari a 1.1 metri al giorno con attività organizzate su 3 turni di lavoro e 7 giorni a settimana.

Il risultato delle analisi sulla rumorosità nelle fasi iniziali ha suggerito di procedere per i primi 2-3 mesi con lavorazioni organizzate su 2 turni, essendo il fronte scavo direttamente in ambito di centro paese. Raggiunti i 50 metri di galleria terminata con rivestimento definitivo verranno installati due setti smorzatori del rumore e quindi si procederà con 3 turni.

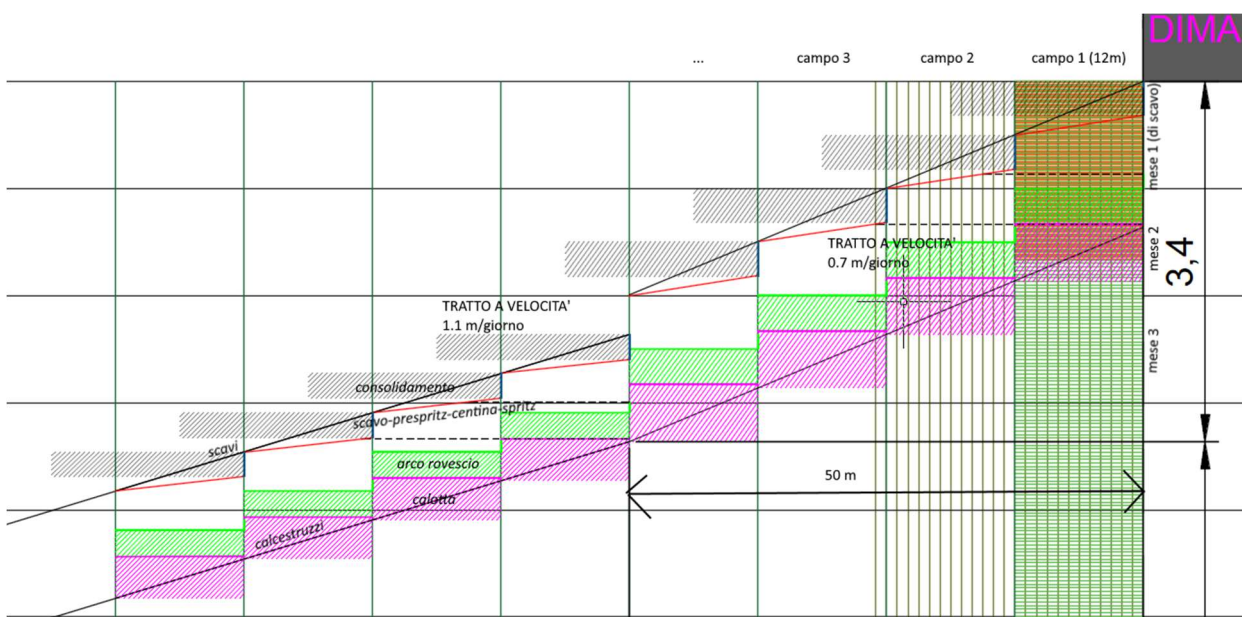


Figura 9 – diagramma valutazione tempi galleria

Lo scavo della galleria avverrà dunque in un tempo pari a 19 mesi con inizio al 7 mese dalla consegna lavori (realizzazione della dima) e scavo all'ottavo mese.

Nei 4 mesi rimanenti dopo la fine dei lavori di rivestimento definitivo, e quindi con il termine dell'accesso al tunnel di mezzi di scavo e getto, si completerà la rotatoria e si eseguiranno i pacchetti stradali e la parte impiantistica.

Anche l'edificio tecnologico è stato ritardato il più possibile, questo in modo da lasciare in disponibilità per il cantiere la maggior parte possibile della superficie dello svincolo EST.

3 INTERFERENZE E CRITICITA'

3.1 INTERFERENZE CON ALTRI APPALTI, BILANCIO MATERIE

Per la realizzazione dell'infrastruttura in progetto, ossia il "Lotto Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore del Piano straordinario per l'accesso a Cortina 2021 S.S. 51 di Alemagna", sono previsti circa 119.000 mc (di materiale in mucchio) di materiali di scavo.

I materiali di scavo disponibili sono quindi stati confrontati con i fabbisogni per verificare eventuali deficit o esuberi dei materiali di scavo, in modo da orientare il possibile destino all'interno del sito per un possibile riutilizzo oppure all'esterno, di seguito si riporta una tabella riassuntiva del bilancio dei materiali di scavo.

Dal confronto tra il volume dei materiali di scavo, pari a circa 119.000 mc, e il volume dei possibili riutilizzi nell'ambito del progetto, pari a circa 8.000 mc, risulta un esubero di circa 111.000 mc di volume in mucchio di materiali di scavo che verranno gestiti come sottoprodotti in progetti di recupero ambientale di siti di cava.

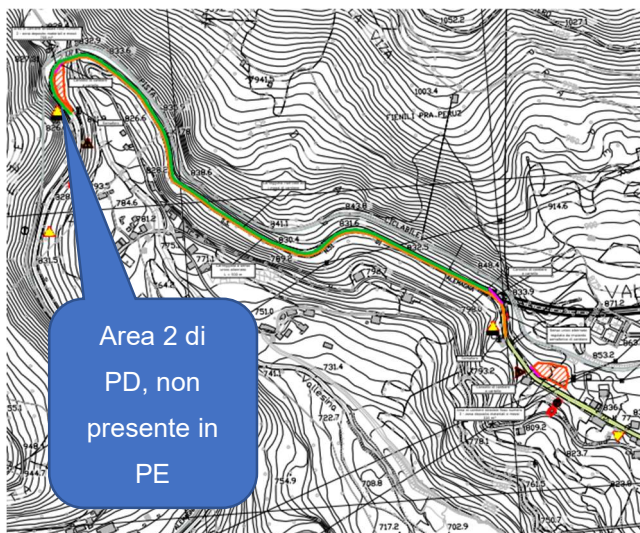
In particolare nell'ambito di interesse è stata individuata, come sito di conferimento principale e più vicino al sito di interesse, la Cava di Damos sita in Comune di Pieve di Cadore con volumi autorizzati di ulteriori pari a 218.000mc con una capacità di accoglimento complessiva pari a circa 540.000 mc.

Relativamente all'opera nel suo complesso (tutti e quattro i canteri previsti in zona e che riguardano Tai di Cadore – Valle di Cadore – San Vito di Cadore – viabilità in zona Cortina) sono stati individuati i seguenti siti alternativi di conferimento con relative capacità di accoglimento: la Cava di Damos, la Cava di calcare per l'industria denominata Fioriane, la Cava di detrito denominata Col delle Vi.

Essendo la disponibilità del sito di Damos, sufficiente per la collocazione delle quantità in esubero (540.000 mc di disponibilità contro i 282.000 mc di materiale da stoccare nel complesso dell'opera), si ritiene che potrà essere adottato tale sito, come unico sito di conferimento definitivo per i cantieri ed in particolare per il cantiere in oggetto.

Eventuale deposito temporaneo in cui stoccare temporaneamente il materiale che potrà essere riutilizzato nella realizzazione della variante di San Vito, per la quale si necessita una cubatura di circa 70.000 mc, è localizzato, presso ex Vivaio Forestale, situato a circa 2,0 km dal cantiere di Valle di Cadore.

3.2 INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ



Le **interferenze con la viabilità** sono state studiate per ridurre al minimo, entro i limiti del possibile, le conseguenze su di essa.

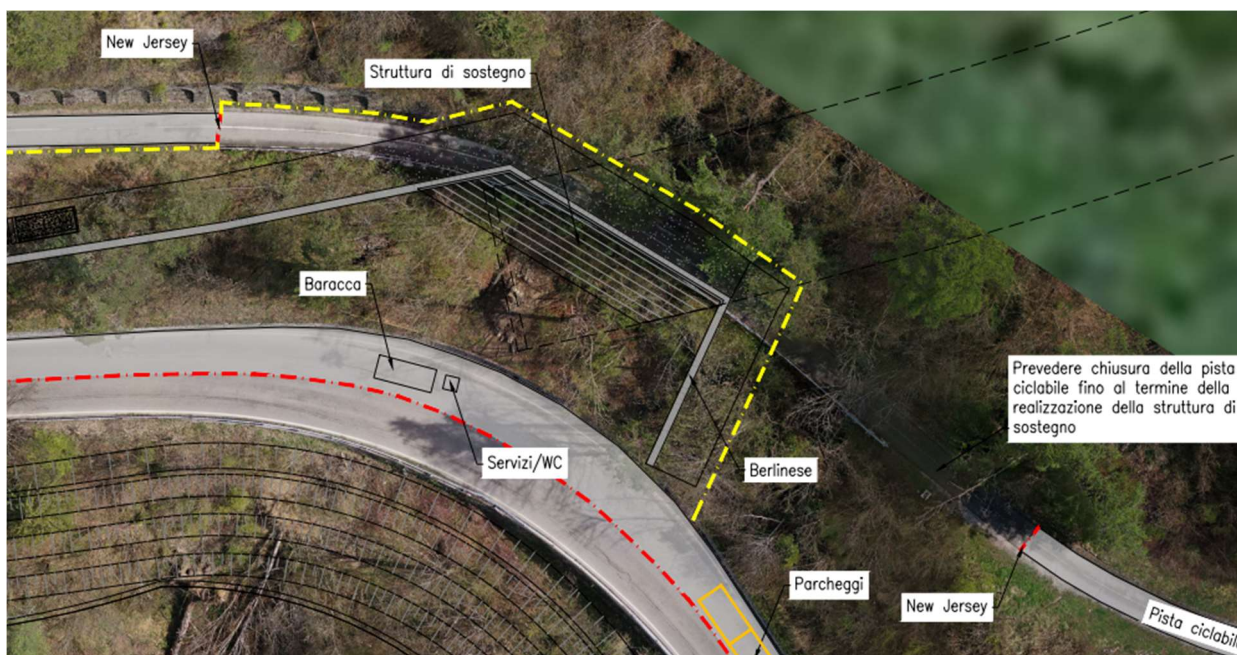
La modifica principale rispetto al Progetto Definitivo riguarda il non utilizzo dell'area originariamente nominata Area 2 che determinava la presenza di un impianto semaforico con un percorso di 1000 m.

L'impianto semaforico si accorcia quindi a circa 300 m di lunghezza, meglio gestibile soprattutto per il fatto che in paese esiste già un impianto esistente. Vi è poi una ulteriore **interferenza con la viabilità** e riguarda l'accesso alla **Scuola Elementare su Viale Dolomiti**.

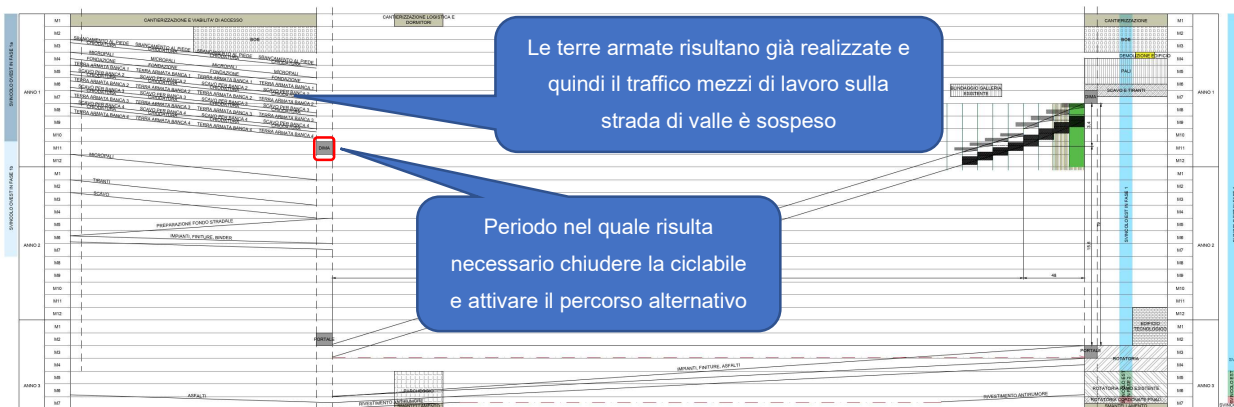
Date le ristrettezze delle aree di cantiere non sarà possibile garantire l'apertura della strada di accesso adiacente al Municipio. I mezzi di trasporto pubblico e privato verranno quindi deviati su viabilità alternativa proveniente dal lato opposto da nord.

Di non secondaria importanza l'**interferenza** dei lavori **con la rampa di accesso al Cinema Antelao**. Durante i lavori di realizzazione della

nuova rampa disabili verrà installato un servoscala temporaneo, unica soluzione possibile in alternativa ad un paranco di sollevamento.



Durante i lavori si incontra anche una **interferenza con la pista ciclabile** in zona svincolo OVEST. Durante la fase di preparazione della dima lato ovest sarà necessario interrompere la ciclabile per il tempo necessario a realizzare la palificata, lo scavo a valle e la posa della struttura di sostegno composta di centine oblique e ritombamento. Saranno possibili delle aperture temporanee tra le singole fasi. Per ridurre i disagi si propone l'uso della strada a valle della viabilità esistente come percorso alternativo come mostrato nelle pagine precedenti e negli elaborati. Non vi sarà contemporaneità tra mezzi di lavoro e pedoni-biciclette su tale viabilità in quanto la criticità si manifesta quanto vengono realizzati i lavori a monte (micropali) e nella fattispecie nella sola zona del sostegno dell'imbocco. In tale periodo i lavori riguardanti la terra armata di valle risultano già eseguiti.



In fase di progetto definitivo si è analizzato l'impatto dovuto alla simultaneità dei cantieri previsti sulla viabilità locale. In tale documento sono riportate inoltre indicazioni circa le strategie di mitigazione da adottare. Per i dettagli si rimanda all'Allegato 1 "Analisi dell'impatto dei cantieri"

3.3 INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI

Si rimanda per l'argomento alla relazione apposita sulle interferenze T00IN00INTRE01.

3.4 INTERFERENZE CON L'ESISTENTE

L'edificio presente oggi in zona svincolo EST risulta da demolire, trattasi quindi di una interferenza progettuale con risoluzione "diretta" e che non provoca disagio alcuno.

Si dovranno prestare le dovute attenzioni durante le fasi di demolizione per la produzione di polveri (con bagnatura preventiva abbondante dei muri) e alla caduta di elementi di demolizione (bloccando il traffico durante le fasi critiche e prevedendo una barriera aggiuntiva lato sud).

La demolizione è prevista a valle delle operazioni di bonifica bellica e prima della realizzazione dei pali trivellati. Non vi sono preclusioni se l'Appaltatore volesse anticipare l'inizio delle operazioni di trivellazione durante le demolizioni, tenendo sempre in considerazione il fatto di spaziare adeguatamente le attività e in condivisione con le eventuali prescrizioni del CSE.

E' previsto un sistema di monitoraggio per gli edifici esistenti in modo da verificare e controllare defomazioni e vibrazioni, si faccia riferimento al blocco degli elaborati GN03.

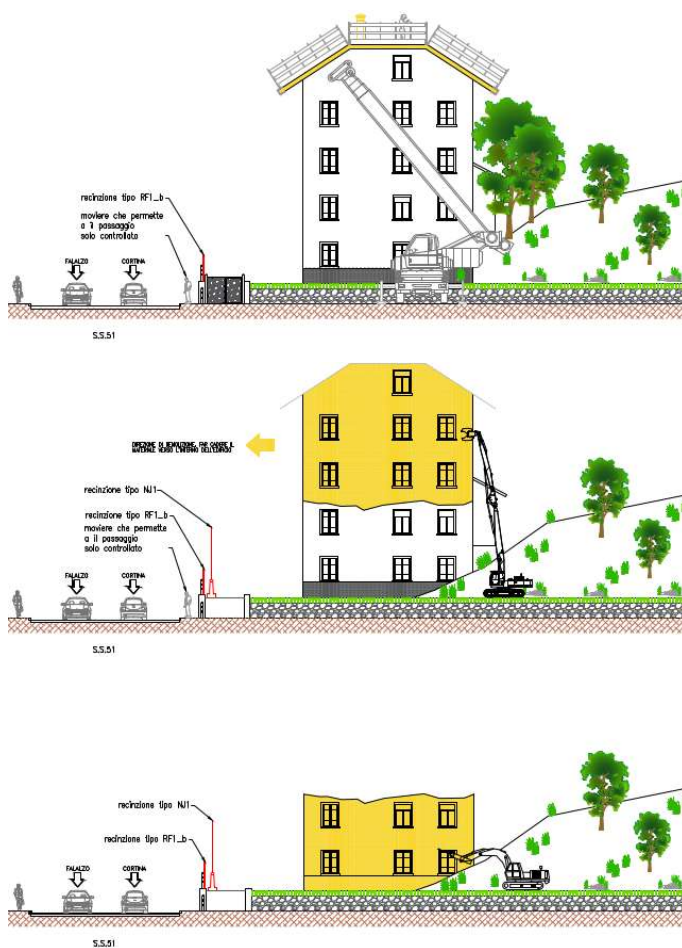


Figura 10 – Demolizione edificio

4 MACCHINARI

Per la realizzazione delle opere civili saranno utilizzate le eventuali seguenti tipologie di macchinari.

4.1 PERFORAZIONI

Il progetto prevede la realizzazione di una serie di:

- micropali D300 allo svincolo ovest per il sostegno del versante di monte e per l'ammorsamento del piede della terra rinforzata del versante di valle;
- pali D800 allo svincolo ovest per il sostegno dello scavo di sbancamento con funzione definitiva come opera di sostegno;
- perforazioni in galleria per il consolidamento del fronte e della calotta in avanzamento.

Sono quindi previste:

- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Perforatrici per consolidamenti

4.2 SCAVI

Lo scavo sia di sbancamento sia di galleria sarà eseguito con mezzi di scavo senza l'ausilio di mine. Sono dunque previsti:

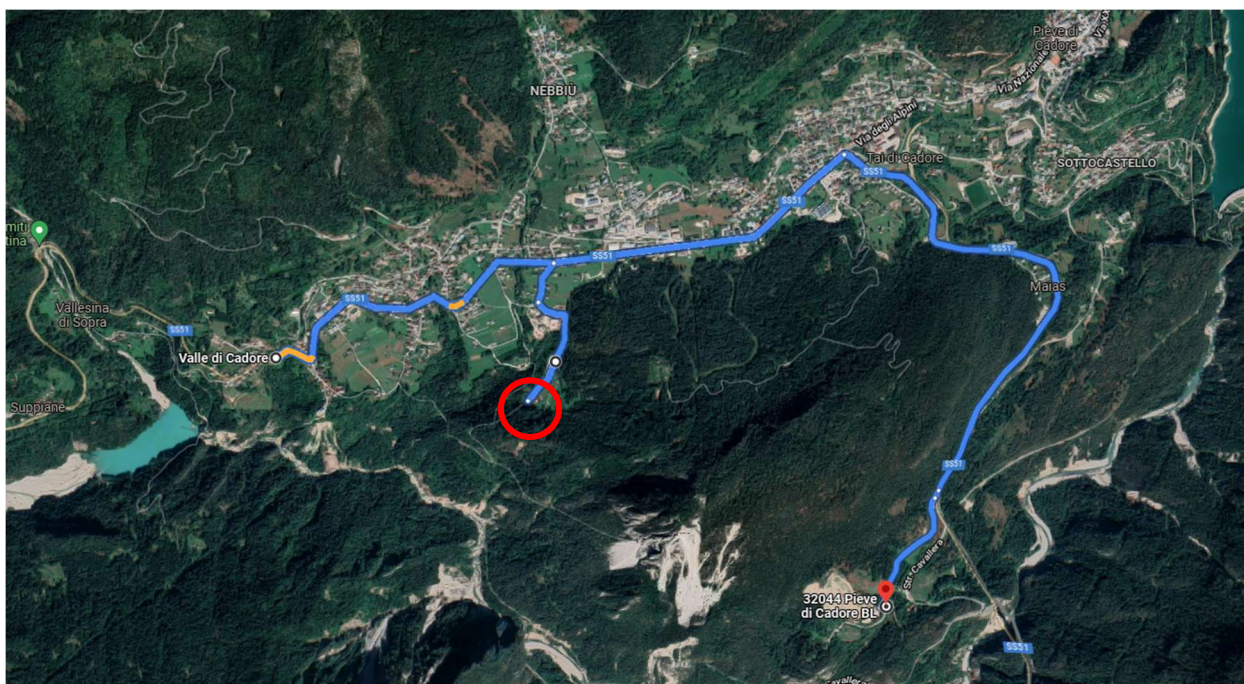
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Pale meccaniche

4.3 TRASPORTI

Il trasporto del materiale dello scavo avverrà direttamente senza deposito temporaneo (salvo eventuali) verso il sito di destinazione della Cava di Damos oppure verso i siti di conferimento degli altri appalti nel qual caso la necessità di materiale sia compatibile con i tempi di produzione dello stesso.

Si segnala che rimane disponibile un sito intermedio (zona ex vivaio forestale) come buffer per accogliere materiale di scambio o per sopperire ad eventuali indisponibilità della Cava principale, per esempio nel

momento in cui nei giorni di sabato e domenica la Cava non fosse disponibile per via dell'attività di tiro a segno presente. In ogni caso il sito dell'ex vivaio non potrà accogliere più di 5000 mc di materiale, dovuto al fatto che il sito ha una superficie non elevata. L'elaborato grafico individua le dotazioni previste come container movibili di raccolta materiali differenziabili.



Il calcestruzzo verrà da fornitura esterna. L'impianto di betonaggio più vicino si trova ad Auronzo di Cadore a 25km. Gli elaborati grafici riportano alcune considerazioni numeriche su distanze e traffico previsti.

I mezzi saranno quindi i seguenti:

- Autobetoniere
- Autobotti

- Autocarri e dumper

**Nota: se si configurasse la non possibilità di accedere alla Cava di Damos nei giorni del sabato e della domenica per via della presenza del poligono di tiro è prevista una piccola zona di stoccaggio interna all'Area 1 (vedasi apposito elaborato, sufficiente per ricevere 2 giorni di smarino). Grazie quindi al sito ex vivaio e zona interna cantiere sarà possibile far fronte a problemi come questo anche nei periodi di possibile difficile percorrenza stradale (inverno) quando i lavori di scavo in galleria invece potrebbero essere attivi.*

VOLUMI E TRAFFICO

Materiale di scavo. Dato il volume del materiale di scavo pari a 122.000 mc (che già considerano un coefficiente di rigonfiamento pari a 1.4) si calcola il seguente traffico di mezzi pesanti:

$$122000 * 18\text{mesi} = 6780 \text{ mc/mese}$$

$$6780 / 18\text{mc a mezzo} = 377 \text{ camion/mese}$$

Che equivalgono a 12-13 camion al giorno, ossia 1 camion ogni 2 ore in media.

Eventuale stoccaggio di materie pericolose avverrà in locali chiusi, mentre il trasporto avverrà sempre con camion coperti da appositi teli.

Calcestruzzo. Si prevede un traffico pari a:

- 83 camion al mese (4 camion al giorno) per i 18 mesi interessati dal getto dell'arco rovescio e calotta della galleria
- 2.3 camion al giorno per i 2 mesi interessati dal getto dei pali D800 all'imbocco est
- 0.3 camion al giorno per i 2 mesi interessati dal getto dei micropali D300 per la terra rinforzata ad ovest
- 0.6 camion al giorno per i 2 mesi interessati dal getto dei micropali D300 per berlinese di monte ad ovest.

Al fine di ridurre le emissioni di polveri, gas di scarico e rumori in fase di cantiere si adotteranno le seguenti precauzioni: a. ridurre la velocità di transito dei mezzi lungo le strade di accesso al cantiere; b. umidificare i percorsi dei mezzi d'opera, i contesti circostanti e i punti potenzialmente generatori di polveri; c. pulire periodicamente la viabilità di accesso alle aree di cantiere per un tratto di almeno 500 m; d. ottimizzare il carico dei mezzi di trasporto e utilizzare mezzi di grande capacità, per limitare il numero di viaggi; e. impiegare mezzi telonati e umidificare il materiale; f. utilizzare automezzi con standard qualitativo minimo di omologazione Euro 5 e STAGE IVB.

4.4 ALTRO

A completamento di tutte le altre lavorazioni saranno presenti i seguenti mezzi:

- Escavatore a braccio lungo con pinza demolitrice
- Autogru idrauliche
- Autovetture
- Carrelli elevatori
- Carri posa centine
- Casseri
- Compressori
- Impianti aria compressa
- Impianti di ventilazione
- Vasche trattamento acque
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici
- Pompa cls

4.5 VIABILITA' VERSO LA CAVA DI DAMOS

Si segnala che la viabilità di raggiungimento della cava presenta allo stato attuale dei tratti usurati e con fondo sconnesso, andrà quindi prevista una soluzione che permetta l'incrocio/scambio tra mezzi in arrivo e in uscita (per esempio con delle piazzole), ma allo stato attuale è da configurarsi una messa in sicurezza generale del tratto di strada, con un generale adeguamento della strada esistente e rivisitazione dell'incrocio con la S.S. 51.

5 MODALITA' GESTIONE ACQUE IN GALLERIA

Durante la fase di costruzione della galleria si è previsto un sistema di gestione delle acque di infiltrazione al fine di evitarne una possibile contaminazione con i fluidi utilizzati per la realizzazione degli infilaggi al fronte.

Pareti laterali galleria

In corrispondenza delle pareti laterali dei tratti di tunnel scavati, ma non provvisti di rivestimento, eventuali infiltrazioni d'acqua verranno raccolte da canalette in terra posizionate ai lati della galleria al fine di convogliare tali acque e inviarle a gravità verso l'esterno (zona 1).

Negli ultimi 160 metri di scavo adiacenti all'imbocco ovest (zona 2), le canalette porteranno le acque verso il fronte dove verranno raccolte in una buca e, tramite pompe, inviate al punto di massimo (km 0+358) e scaricate nelle canalette già realizzate. Da qui poi le acque proseguiranno a gravità verso l'esterno.

Si consideri che le portate di infiltrazione saranno minimali. Infatti, la natura eterogenea del materiale dell'ammasso potrebbe presentare delle sacche naturali di sabbia intrappolate nella matrice granulare del complesso geologico le quali tuttavia, se intercettate dallo scavo, si esaurirebbero senza rischi di contaminazione o inquinamento.

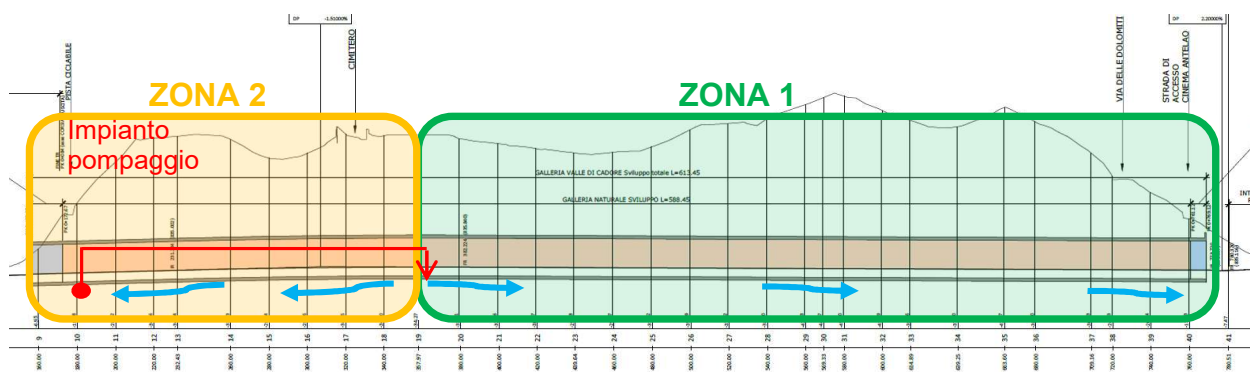


Figura 11 – Schema smaltimento acque in galleria durante la fase di costruzione

Zona del fronte

Per quanto riguarda la zona del fronte si prevede, prima della realizzazione degli infillaggi, la posa di drenaggi in avanzamento che, durante la fase di maturazione dei consolidamenti, permetteranno il drenaggio della zona di scavo successiva. Questi drenaggi verranno collegati, mediante tubazioni flessibili, con le canalette laterali dal momento che le acque drenate da tali tubi risultano pulite. Anche in questo caso le portate drenate saranno minimali, come già descritto in precedenza.

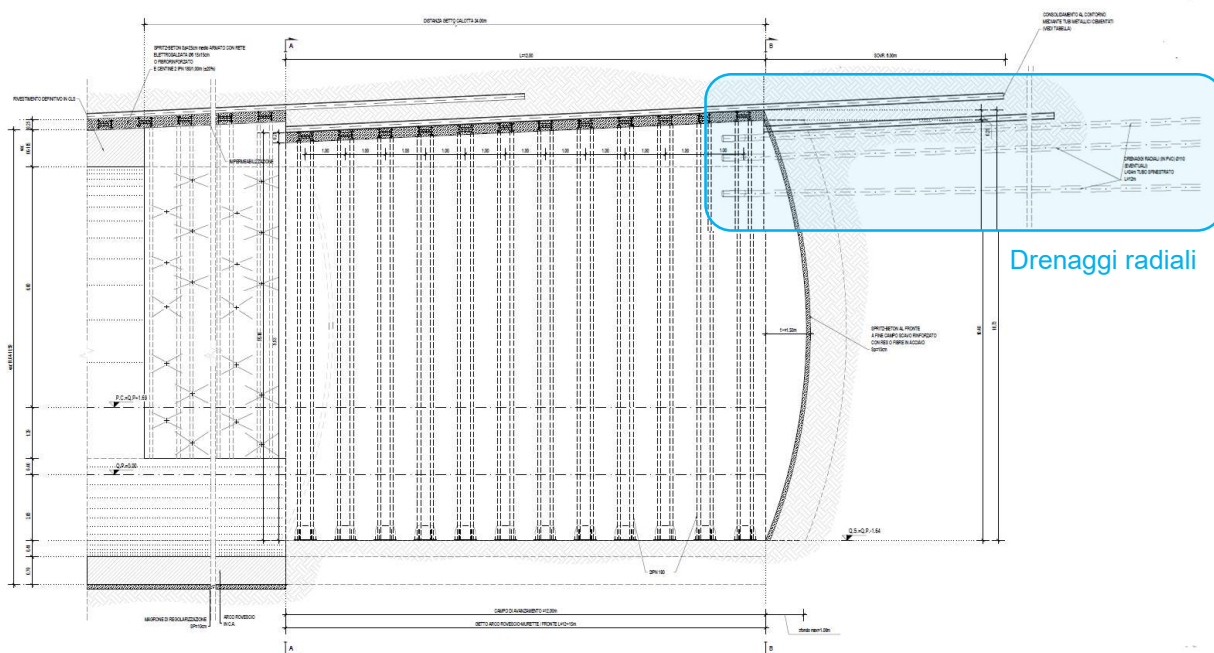
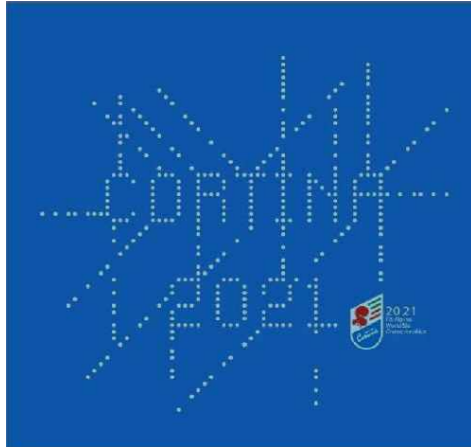


Figura 12 – Sezione tipo consolidamento - drenaggi

Infine, ai piedi del fronte verrà realizzata una piccola fossa rivestita con telo impermeabile al fine di raccogliere eventuali fluidi utilizzati nella realizzazione degli infillaggi. Si consideri tuttavia che le quantità saranno assai esigue e la fossa sarà realizzata solo ai fini di sicurezza.

6 ALLEGATO 1: ANALISI DELL'IMPATTO DEI CANTIERI



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

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Struttura Territoriale Nord Est - Area Gestione Rete 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:  Mandatario - capogruppo		visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Ettore de la GRENNELAIS</i>
 Mandante		PROTOCOLLO: DATA: NOVEMBRE 2020
 Mandante		

N. ELABORATO:	Documentazione integrativa – Procedura di VIA Analisi dell'impatto dei cantieri
---------------	--

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:						
<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LIV. PROG.</td> <td>N. PROG.</td> </tr> <tr> <td>MSVE14</td> <td>D</td> <td>1711</td> </tr> </table>	PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	MSVE14	D	1711	T00IN00INTRE06_C		
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.							
MSVE14	D	1711							
	<table border="1"> <tr> <td>CODICE ELAB.</td> <td>T00IN00INTRE06</td> </tr> </table>	CODICE ELAB.	T00IN00INTRE06	C	-				
CODICE ELAB.	T00IN00INTRE06								
D									
C	AGGIORNAMENTO	Novembre 2020							
B	AGGIORNAMENTO	Settembre 2020							
A	PRIMA EMISSIONE	Giugno 2019							
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO						

□ Systematica

Marzo 2019

Preparato per: ANAS Coordinamento Territoriale Nord Est

Analisi dell'Impatto dei Cantieri degli Interventi SS51

Systematica Srl
Transport Planning and
Mobility Engineering

Milan
Beirut
Mumbai

Via Lovanio, 8
20121 - Milan
Italy

T + 39 02 62 31 19 1
E milano@systematica.net
www.systematica.net

Analisi di impatto dei cantieri degli interventi ss51

L'obiettivo del presente documento è quello di valutare l'impatto sul traffico circolante lungo la SS51 dei veicoli commerciali pesanti durante le fasi di cantiere delle varianti di:

- Cortina
- San Vito di Cadore
- Valle di Cadore
- Tai di Cadore

Per valutare quantitativamente l'impatto delle fasi di cantiere è stato innanzitutto calcolato il livello di servizio (LOS) percepito dagli utenti lungo i vari tratti della SS51 allo stato di fatto. Dopo aver quantificato il numero di veicoli pesanti per ogni fase di cantiere e per ogni variante è stato stimato il nuovo livello di servizio percepito durante la fase di cantiere. Dal confronto è stato dunque possibile valutare l'interferenza al normale traffico circolante dovuto alla realizzazione delle quattro varianti.

Le slides a seguire mostrano i livelli di servizio a confronto per ogni singola variante.



Metodologia

Per calcolare il livello di servizio (LoS) delle strade è stato stimato il grado di saturazione (rapporto volume/capacità).

L'Highway Capacity Manual (HCM), a cura del Transportation Research Board of the National Academy of Sciences, riporta le procedure per calcolare il LoS.

Le condizioni di circolazione delle strade sono divise in 6 categorie rispetto al grado di saturazione (s) dei singoli segmenti stradali, come riportato nella tabella seguente.

Sulla base delle definizioni del HCM, i diversi LoS sono descritti come di seguito riportato:

Livello di Servizio	Grado di saturazione (s)
A	≤ 0.35
B	0.35-0.58
C	0.58-0.75
D	0.75-0.90
E	0.90-1
F	> 1

A: flusso libero



B: flusso quasi libero



C: deflusso stabile



D: deflusso quasi instabili



E: deflusso instabile, Strada a capacità

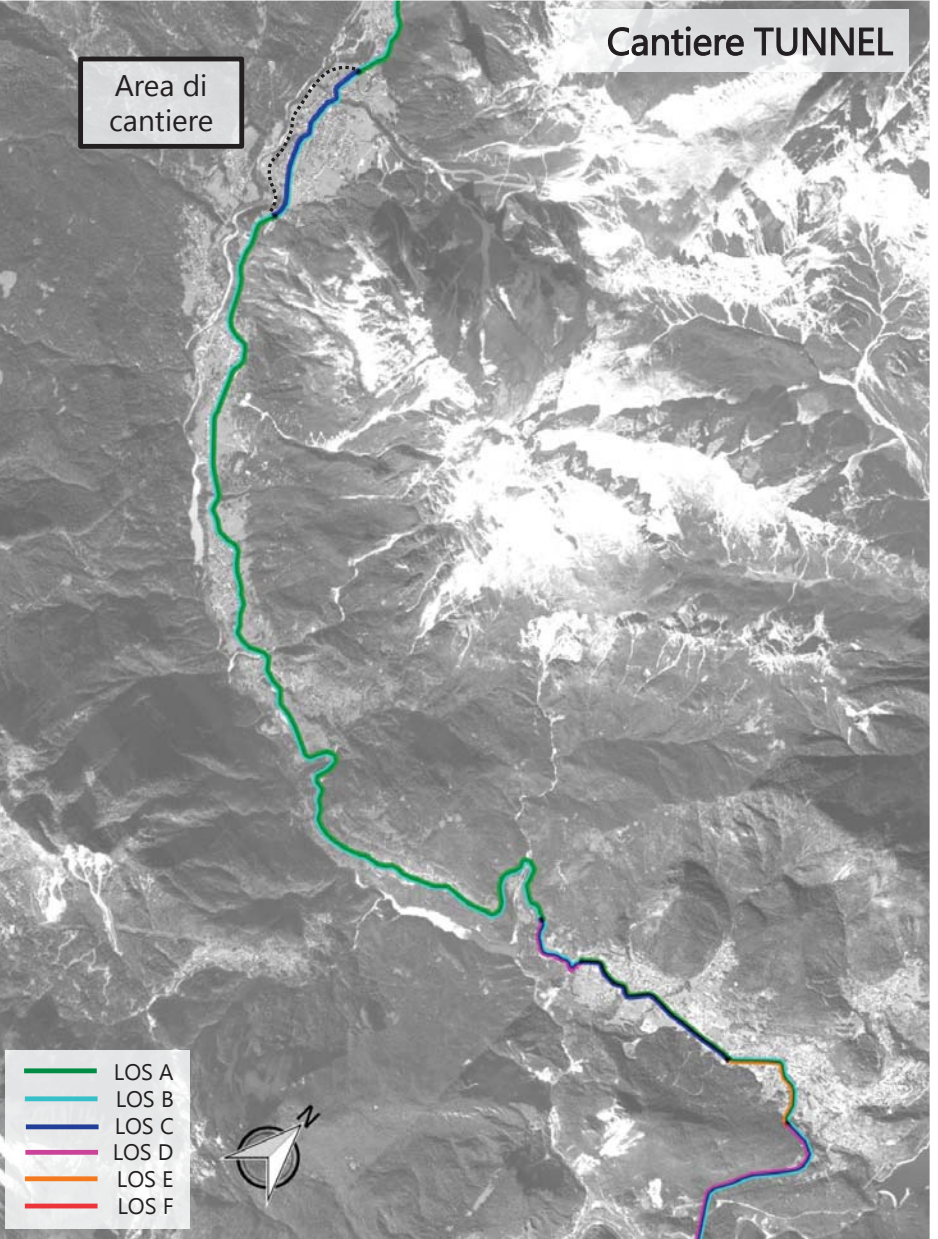
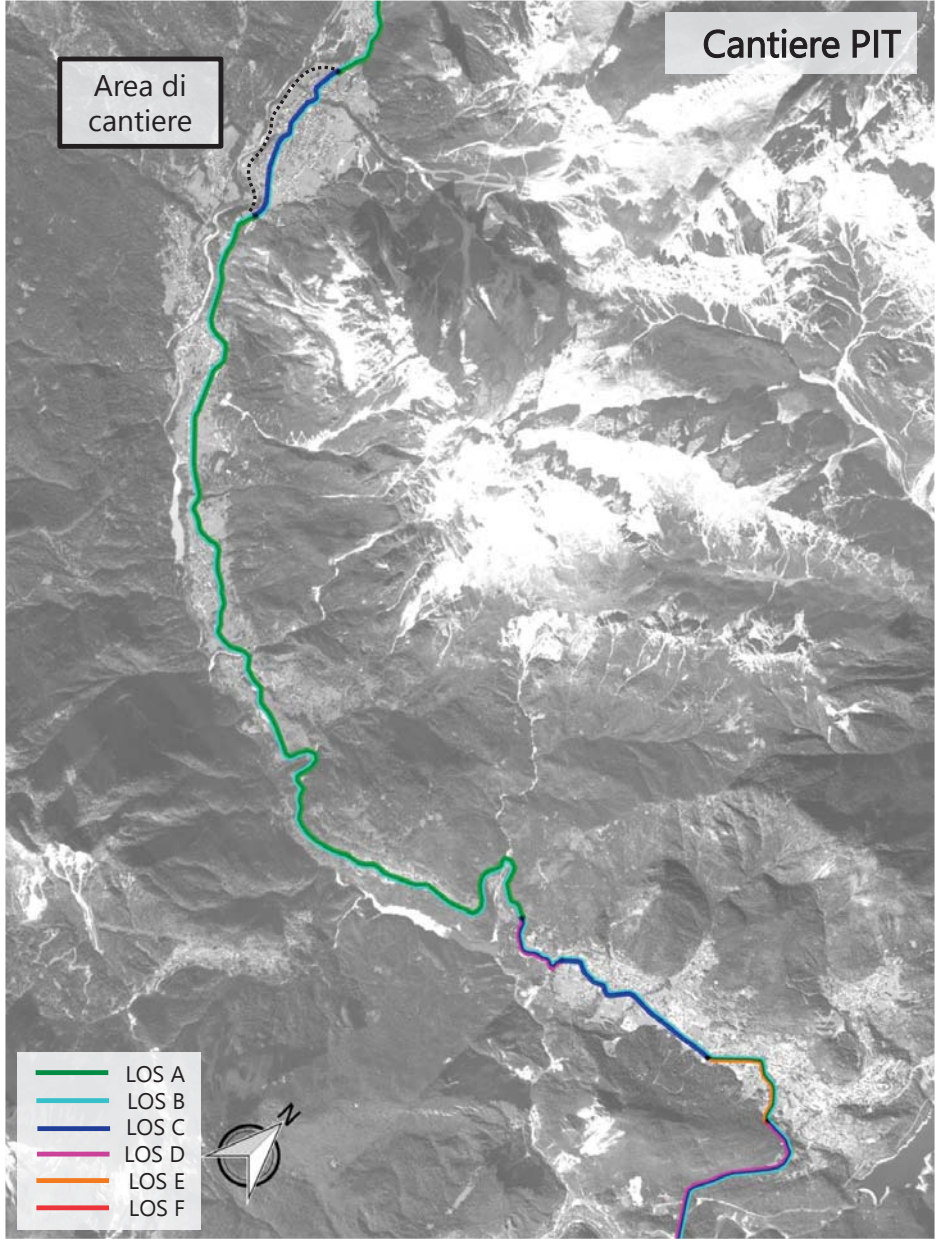
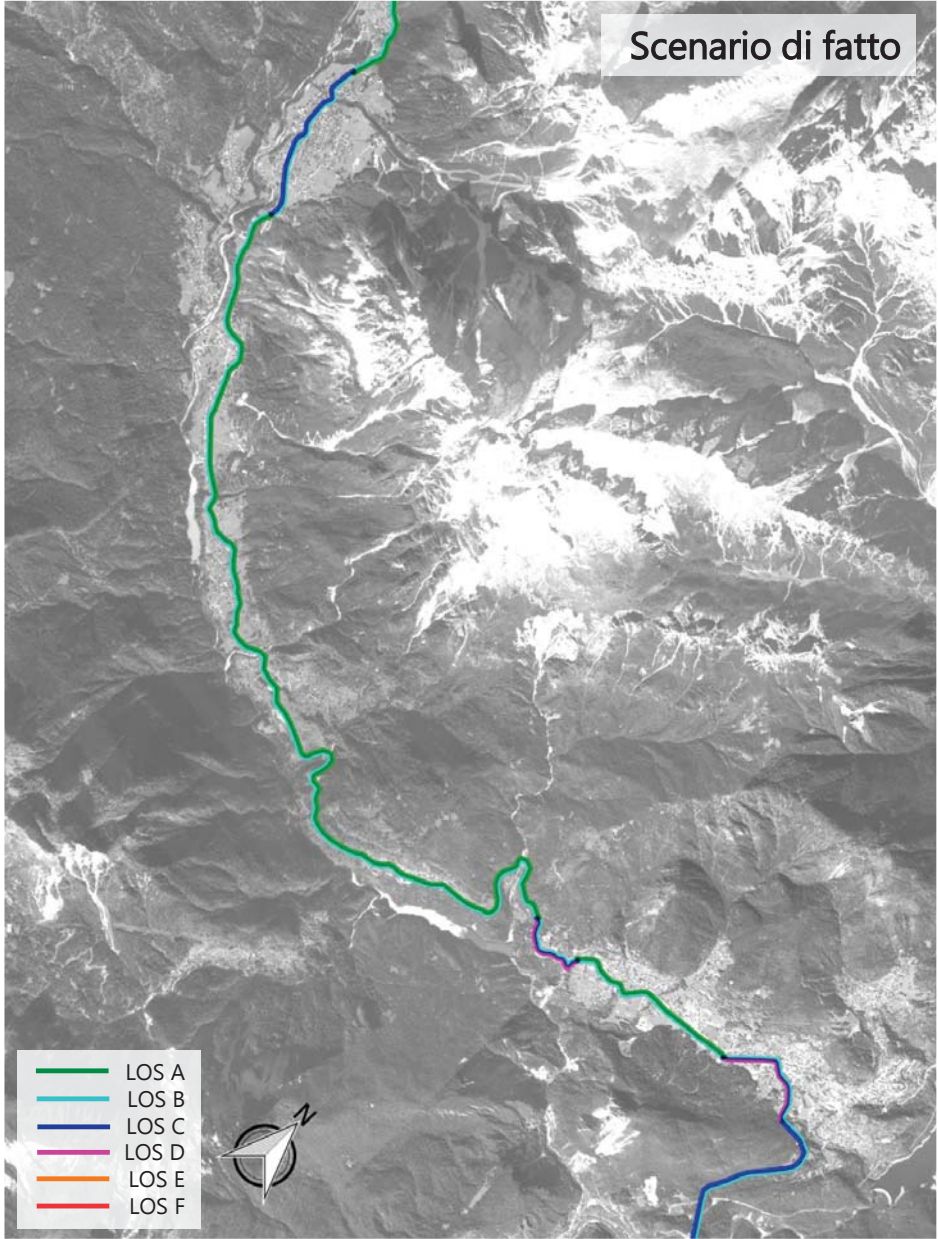


F: condizioni di marcia stop and go



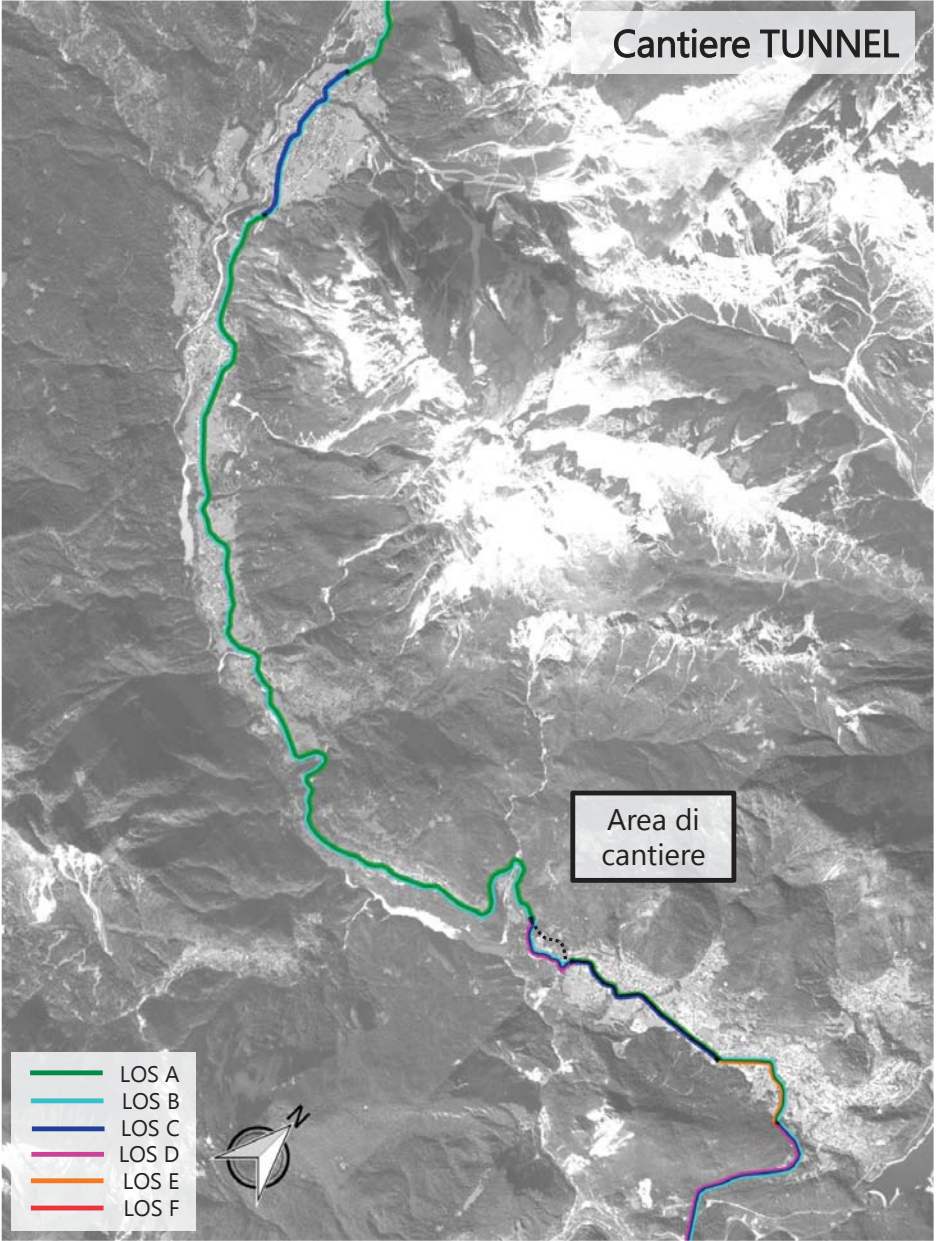
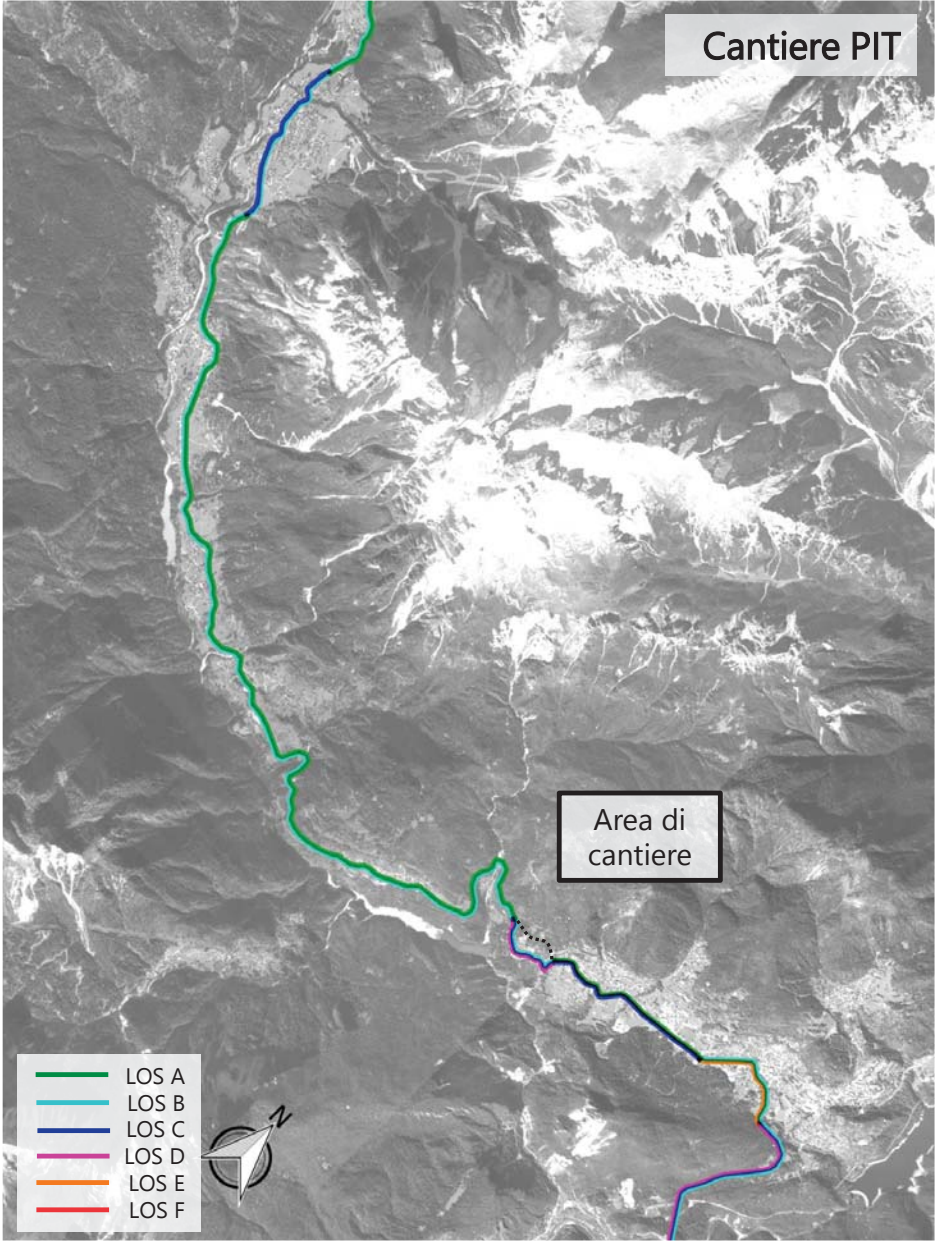
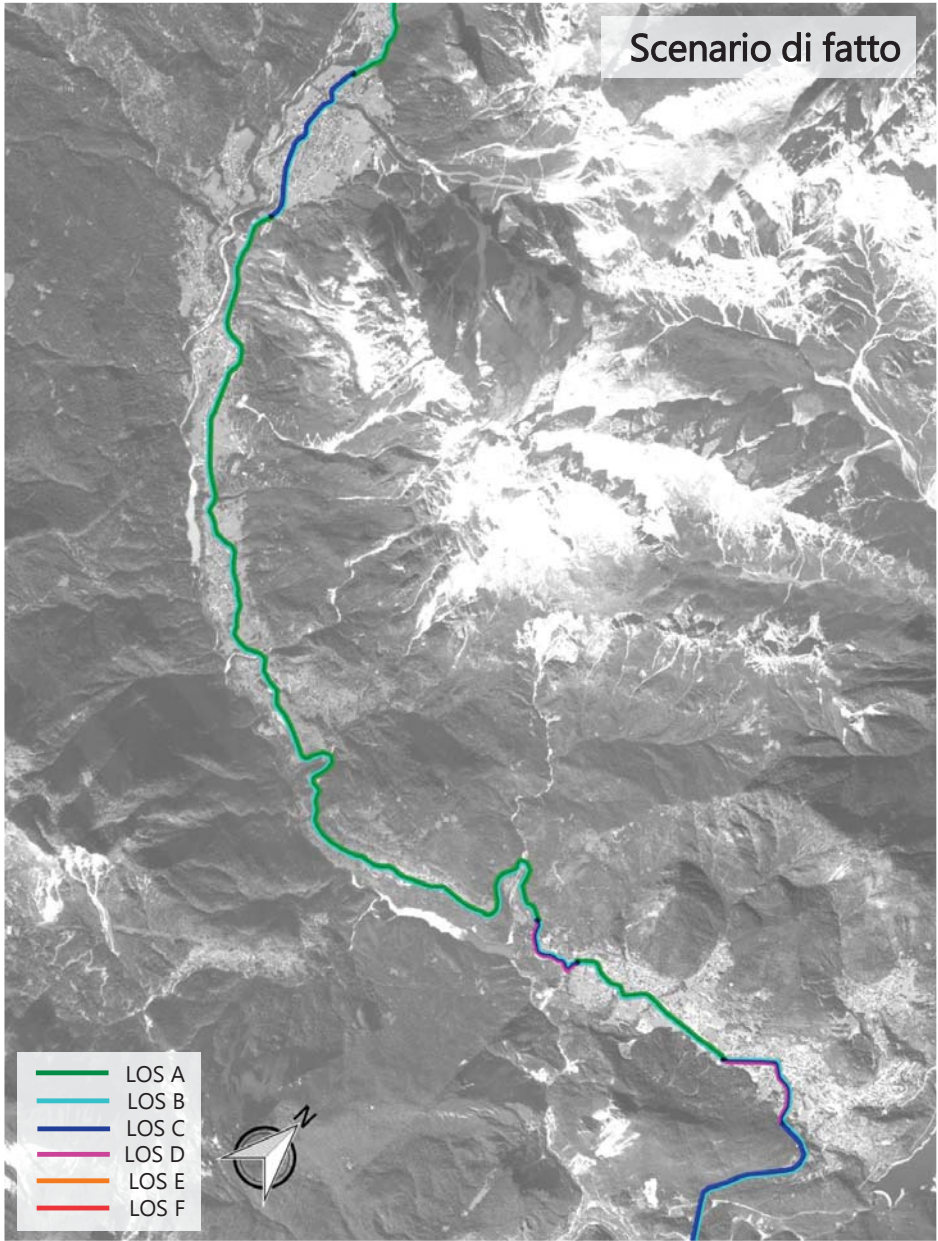
Livello di Servizio – San Vito di Cadore

Durante i lavori di Cantiere per la realizzazione del PIT gli HGV in un'ora sono 26 mentre durante la realizzazione del TUNNEL sono 16



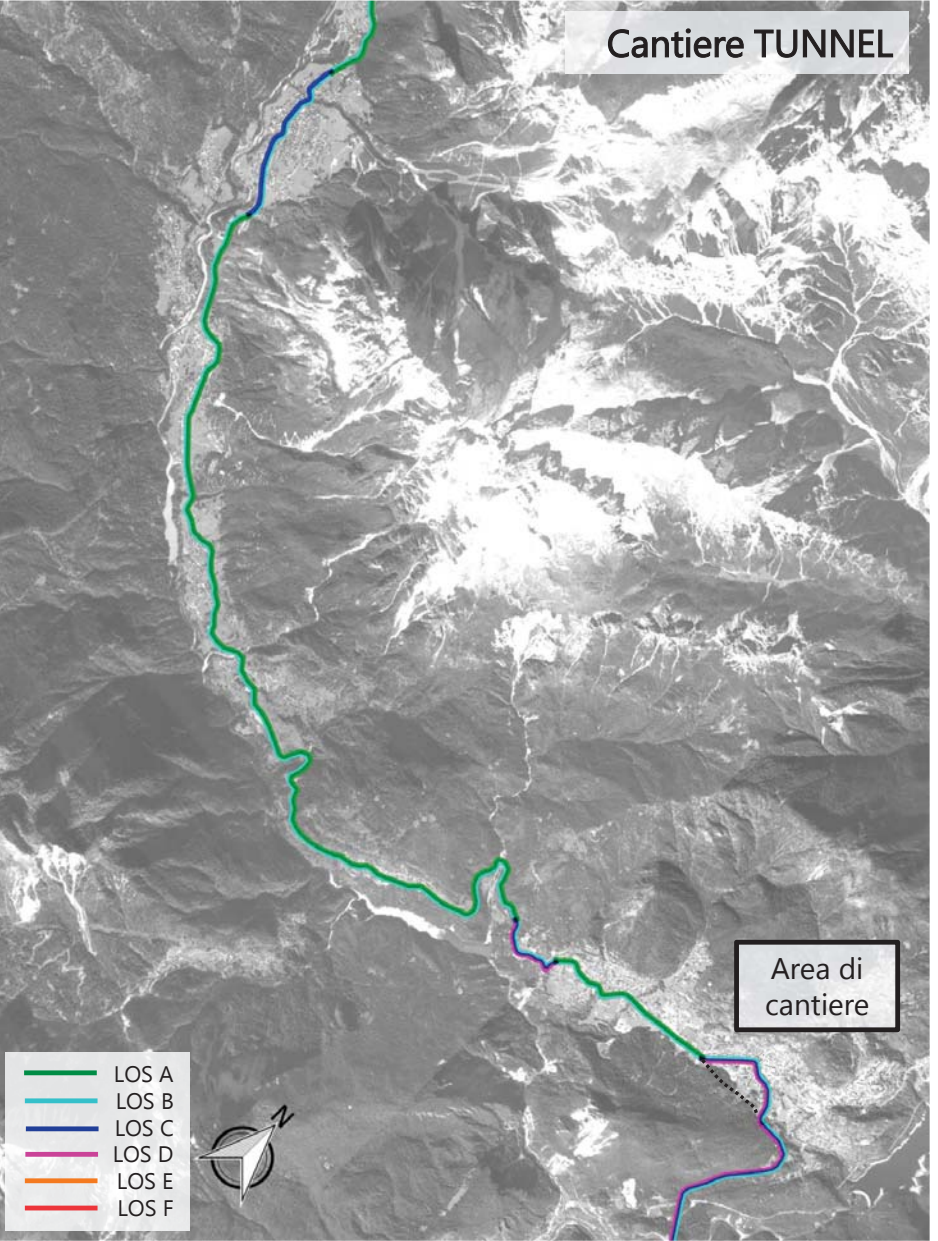
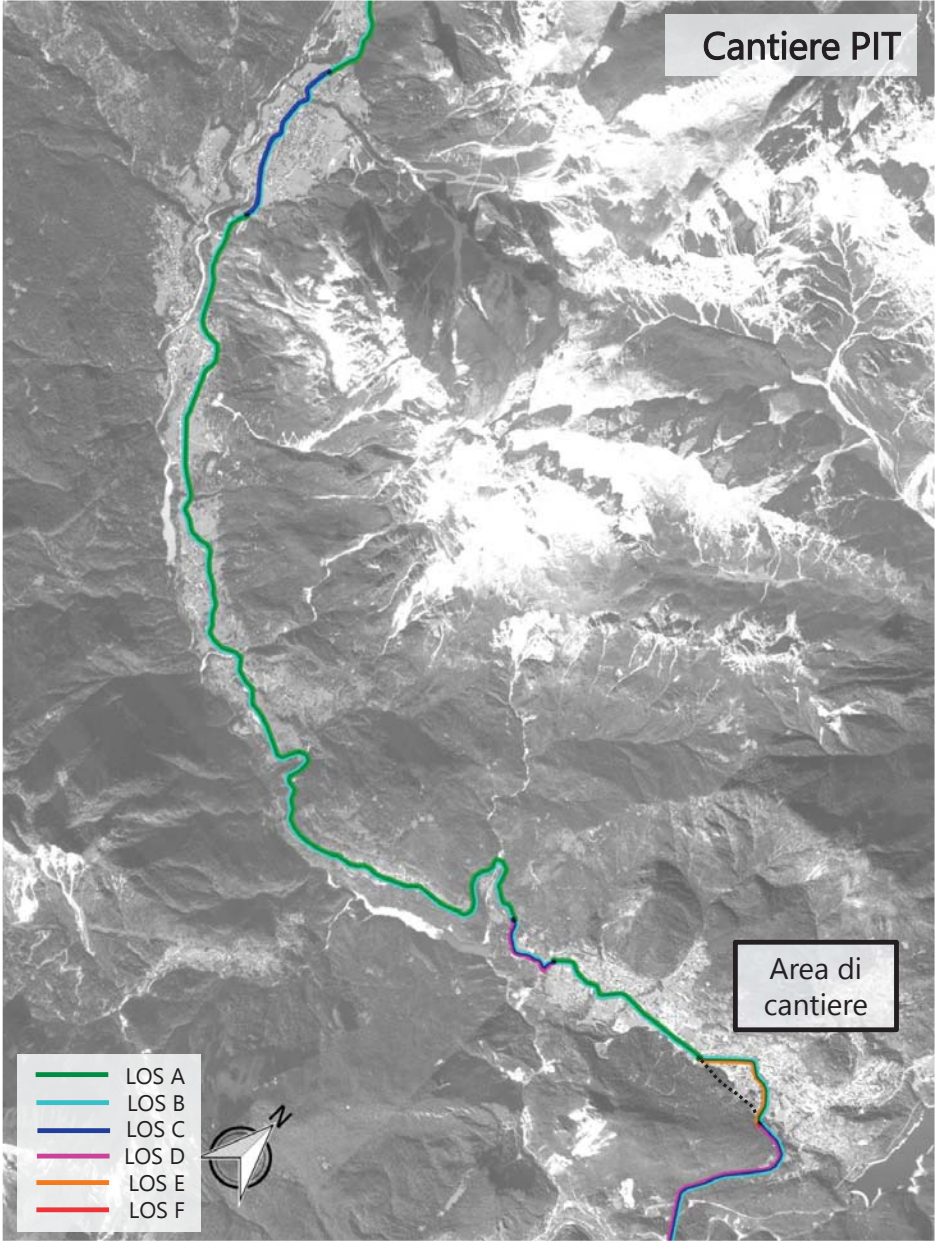
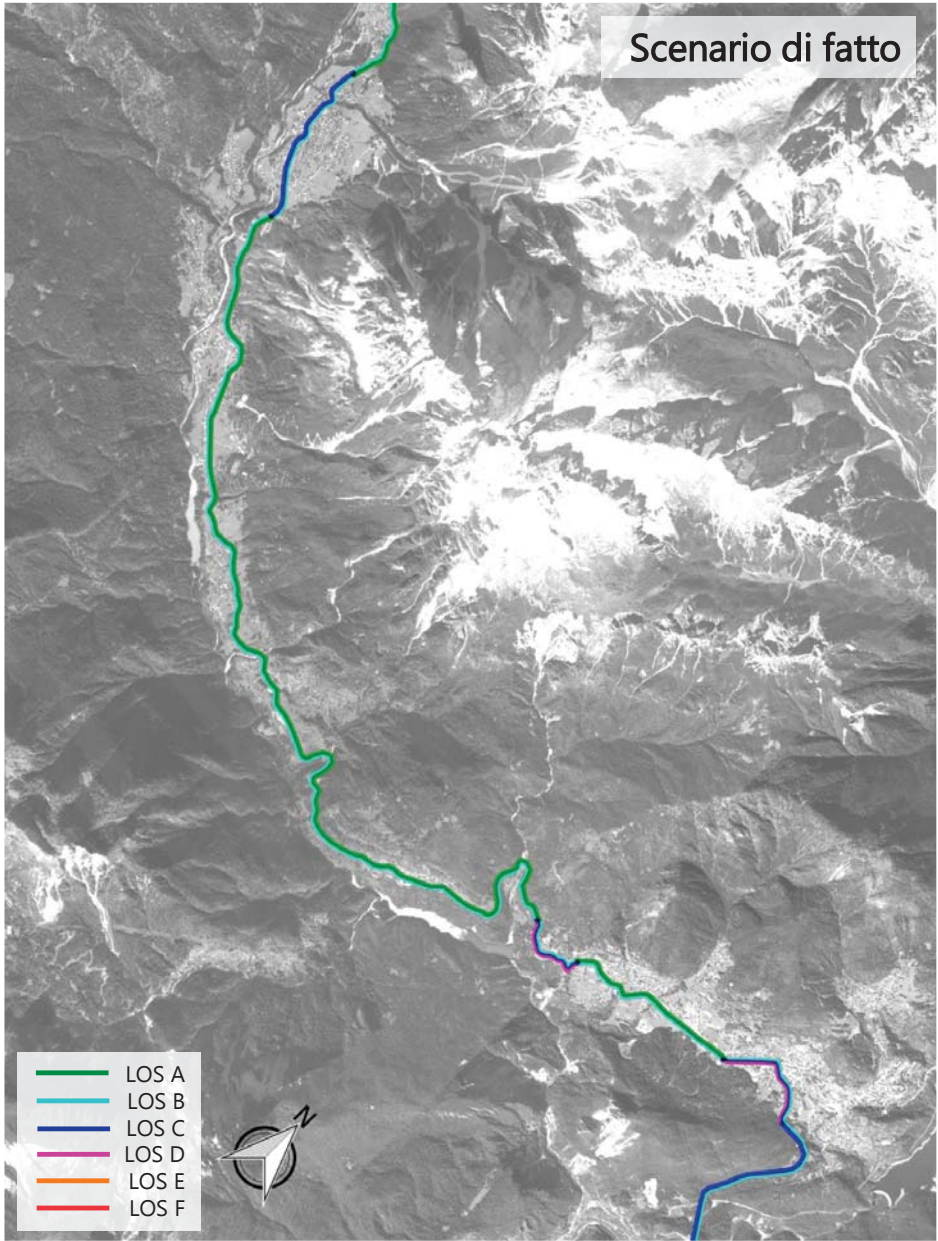
Livello di Servizio – Valle di Cadore

Durante i lavori di Cantiere per la realizzazione del PIT gli HGV in un'ora sono 20 mentre durante la realizzazione del TUNNEL sono 16



Livello di Servizio – Tai di Cadore

Durante i lavori di Cantiere per la realizzazione del PIT gli HGV in un'ora sono 20 mentre durante la realizzazione del TUNNEL sono 16

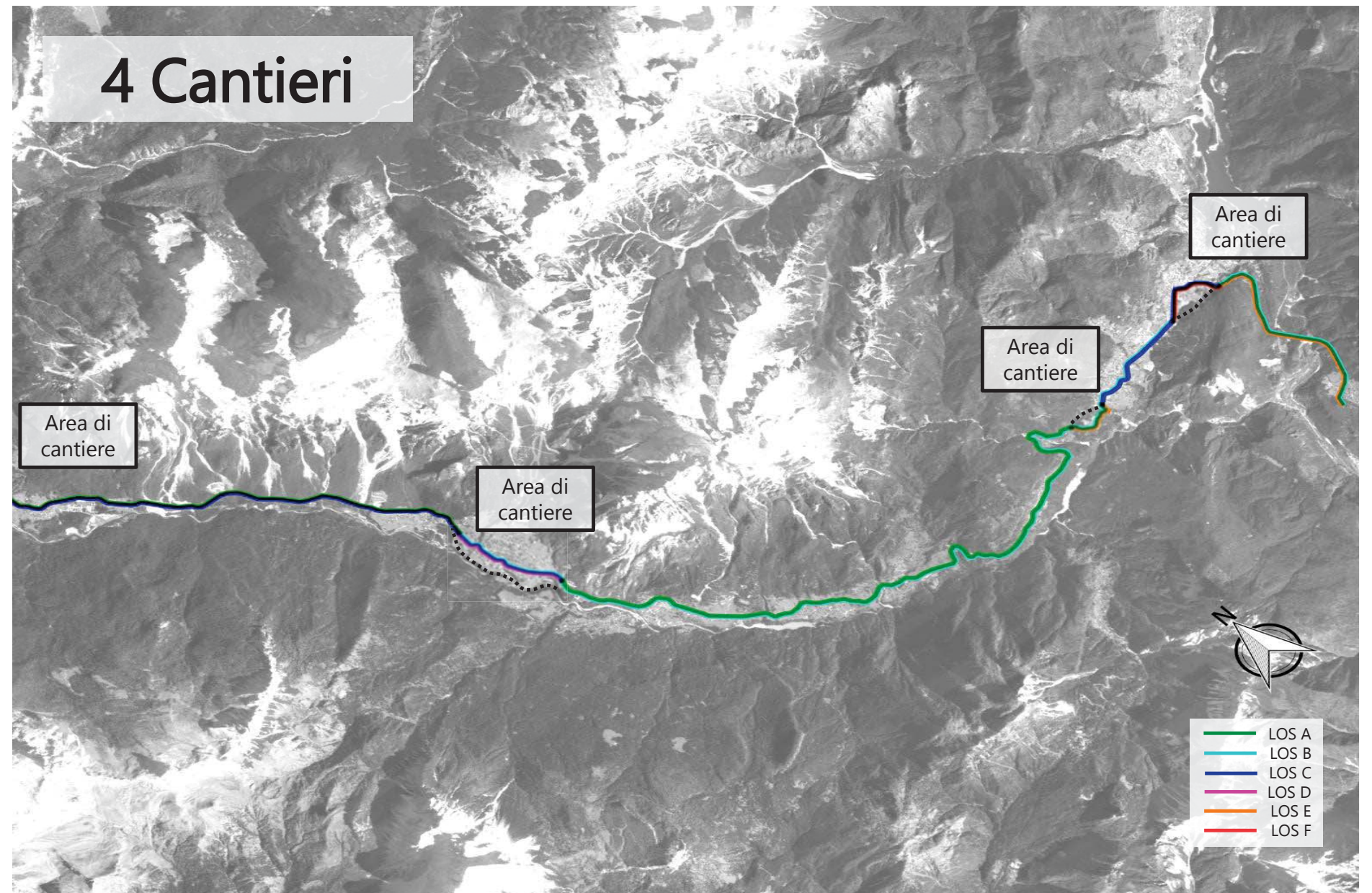


Livello di Servizio – Cantieri Simultanei

Di seguito si riporta il caso in cui i cantieri per la realizzazione delle 4 varianti appena viste più la variante di Cortina.

Tale scenario conta un totale di circa 80 veicoli commerciali pesanti.

I tratti che più ne risentono sono i centri abitati di Valle di Cadore (dove si registra un LOS E), Tai di Cadore (LOS F) ed il tratto a sud di Tai di Cadore (LOS E), in quanto, come già specificato, i veicoli in uscita dai cantieri devono percorrere la SS51 in direzione sud, andando ad interferire con la viabilità dei paesi limitrofi.



Livello di Servizio – Cantieri Simultanei

Si riporta infine una tabella riassuntiva con i valori di livello di servizio a confronto, per le diverse variante nelle diverse fasi di cantiere.

	Stato di Fatto	Cantiere Tai di Cadore	Cantiere Valle di Cadore	Cantiere San Vito	Cantiere Cortina	Cantieri contemporanei
Tratto Cortina	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Tratto a nord di San Vito	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
San Vito	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>
Tratto tra San Vito e Valle di Cadore	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
Valle di Cadore	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
Tratto tra Valle di Cadore e Tai di Cadore	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Tai di Cadore	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Tratto a sud di Tai di Cadore	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>E</i>

Tavolo Prefettura per la gestione dei cantieri Livello di Servizio – Cantieri Simultanei



Al fine di mitigare l'impatto dei mezzi di cantiere sulla normale circolazione veicolare è già in atto un tavolo Prefettura per la gestione dei cantieri.

Strategie di mitigazione dell'impatto

Si riportano inoltre alcune strategie atte a mitigare l'impatto della simultaneità dei cantieri attraverso concertazione continua del tavolo Prefettura:

1. 'E in essere per tutta la durata del Piano, un Tavolo Prefettura per la gestione dei cantieri, promosso dal Prefetto di Belluno e che coinvolga ANAS e le Forze dell'Ordine. In particolari, date le importanti criticità che potrebbero riscontrarsi lungo la viabilità di Tai di Cadore, l'obiettivo del Tavolo sarà quello di gestione delle criticità della cantierizzazione, individuazione di provvedimenti atti alla mitigazione dell'impatto cantieri sulla viabilità, riduzione congestione. La strategia del Tavolo permetterà:
 - Sfalsare temporalmente i picchi di movimentazioni tramite mezzi pesanti dei diversi cantieri, al fine di minimizzare i picchi di sovrapposizione dei veicoli diretti e provenienti ai diversi cantieri;
 - In corrispondenza dei periodi ritenuti più critici per i cantieri: bloccare il traffico pesante di attraversamento lungo la SS51 in determinate fasce orarie (ora di punta della mattina e della sera);
 - In corrispondenza delle ore ritenute più critiche in termini di movimentazione materiale tramite mezzi pesanti: gestione tramite operatore all'incrocio tra la SS51 e via degli Alpini presso il comune di Tai di Cadore, oppure previsione di installazione di impianto semaforico temporaneo.

Di seguito, si riporta una tabella riassuntiva con i valori di livello di servizio a confronto, con per le diverse variante nella fase di cantiere in contemporanea.

	Cantieri contemporanei
Tratto Cortina	<i>C</i>
Tratto a nord di San Vito	<i>B</i>
San Vito	<i>C</i>
Tratto tra San Vito e Valle di Cadore	<i>B</i>
Valle di Cadore	<i>D</i>
Tratto tra Valle di Cadore e Tai di Cadore	<i>B</i>
Tai di Cadore	<i>D</i>
Tratto a sud di Tai di Cadore	<i>D</i>

© 2018 Systematica Srl

All mobility studies presented in this document are developed by Systematica Srl. All rights reserved. Unauthorised use is prohibited.

Systematica Srl
Via Lovanio 8
20121 Milan
+39 02 62 31 19 1
www.systematica.net
milano@systematica.net