



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

## Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

### Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore

## PROGETTO ESECUTIVO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Ettore de la GRENNELAIS

MANDATARIA



MANDANTI



IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Q.T.Thai Huynh  
Ord. Ingg. Provincia di Padova n. 4280



IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Q.T.Thai Huynh  
Ord. Ingg. Provincia di Padova n. 4280

IL PROGETTISTA

Ing. Q.T.Thai Huynh  
Ord. Ingg. Provincia di Padova n. 4280

## ELABORATI GENERALI

### Relazione Generale

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	N.PROG.	MSVE14E2102-T00EG01GENRE01B				
MSVE14	E	2102	CODICE ELAB.	T00EG01GENRE01		B	-
B	Emissione (Aggiornamento)		12.2021	Q.T. Thai Huynh	R. Zanon	Q.T. Thai Huynh	
A	Emissione		10.2021	Q.T. Thai Huynh	R. Zanon	Q.T. Thai Huynh	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI PROGETTUALI DI BASE .....</b>	<b>5</b>
2.1	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO .....	5
2.2	PROGETTO DEFINITIVO ANAS 2020 .....	7
2.3	PRESCRIZIONI E INDICAZIONI DEGLI ENTI .....	8
2.3.1	PRESCRIZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO - CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 21/12/2020.....	8
2.3.2	PRESCRIZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO - V.I.A. ....	13
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>INDAGINI E STUDI .....</b>	<b>15</b>
4.1	RILIEVO TOPOGRAFICO INTEGRATIVO .....	15
4.2	CAMPAGNA DI INDAGINE GEOGNOSTICA INTEGRATIVA.....	15
4.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	16
4.4	IDROGEOLOGIA .....	20
4.5	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	21
4.5.1	PREMESSA .....	21
4.5.2	STUDIO DEL TORRENTE RU SEC E TORRENTE BOITE .....	22
4.5.3	PERICOLOSITÀ IDRAULICA E IDROGEOLOGICA.....	24
4.5.4	ATTRAVERSAMENTI MINORI (TOMBINI).....	27
4.6	CLASSIFICAZIONE SISMICA .....	28
<b>5</b>	<b>IL PROGETTO ESECUTIVO.....</b>	<b>30</b>
5.1	TRACCIATO STRADALE .....	30
5.1.1	VIABILITÀ PRINCIPALE E SVINCOLI .....	30
5.1.2	VIABILITÀ SECONDARIE .....	39
5.2	OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....	42
5.2.1	VIADOTTO SENES (VI01).....	42
5.2.2	PONTE SUL RU SEC (VI02).....	45
5.3	GALLERIE ARTIFICIALI .....	48
5.4	CAVALCAVIA E SOTTOVIA.....	50
5.4.1	CAVALCAVIA VIA SENES.....	50
5.4.2	SOTTOVIA CICLOPEDONALE .....	52
5.5	PARATIE E MURI DI SOSTEGNO .....	53
5.5.1	OPERE SU SVINCOLO LATO CORTINA.....	53
5.5.2	OPERE LUNGO L'ASSE PRINCIPALE .....	55
5.5.3	PARATIA LUNGO VIA PELMO .....	58
5.6	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA .....	59
5.6.1	PREMESSA .....	59
5.6.2	SEZIONI IN RILEVATO .....	59
5.6.3	SEZIONI IN TRINCEA.....	60

5.6.4	SEZIONI IN VIADOTTO E PONTE .....	60
5.6.5	SEZIONI SU MURO IN TERRA RINFORZATA.....	60
5.6.6	SEZIONI IN GALLERIA ARTIFICIALE .....	60
5.6.7	VASCHE DI TRATTAMENTO .....	60
5.6.8	INVARIANZA IDRAULICA .....	61
5.7	IMPIANTI TECNOLOGICI .....	62
5.7.1	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	62
5.7.2	IMPIANTO "SMART ROAD" .....	62
<b>6</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI .....</b>	<b>64</b>
6.1	ANALISI AMBIENTALE E INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	64
6.2	PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE.....	66
6.3	GESTIONE RIFIUTI .....	67
6.4	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	69
6.4.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	69
<b>7</b>	<b>INTERFERENZE .....</b>	<b>71</b>
<b>8</b>	<b>ESPROPRI .....</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>CRONOPROGRAMMA E CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>74</b>

## 1 PREMESSA

Nell'ambito del Piano Straordinario per l'Accessibilità a Cortina 2021, l'ANAS nel ruolo di ente attuatore degli interventi previsti per il potenziamento della viabilità, ha predisposto alcuni interventi sulla SS 51 di Alemagna per l'eliminazione di varie criticità legate alla sicurezza e alla funzionalità della rete stradale.

Tra questi interventi è inserita la **variante alla SS51 per l'Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore** che consentirà di by-passare il centro abitato tramite una strada di categoria tipo C2 (strada extraurbana secondaria) ai sensi del D.M. del 5/11/2001 (Norme funzionali delle strade).

La soluzione sviluppata nel seguente Progetto esecutivo parte dal Progetto definitivo di ANAS approvato nel 2020 e recepisce le varie prescrizioni degli Enti espresse nel corso della Conferenza dei Servizi del 21.12.2020 nonché i pareri della VIA emanati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 02.09.2020 con D.M. n. 198.

Nella presente relazione vengono illustrati i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive secondo quanto previsto dal DM 207/2010, Art. 34 per la Relazione generale del progetto esecutivo.

## 2 RIFERIMENTI PROGETTUALI DI BASE

### 2.1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Il Comune di San Vito di Cadore è situato nel settore centro-settentrionale della Provincia di Belluno e, assieme ad altri 4 Comuni, costituisce la Comunità Montana Valboite. Esso confina:

- a Sud con i Comuni di Selva di Cadore e Borca di Cadore;
- a Est con il Comune di Calalzo di Cadore;
- a Nord con i Comuni di Auronzo di Cadore e Cortina d'Ampezzo;
- a Ovest con il Comune di Colle Santa Lucia.

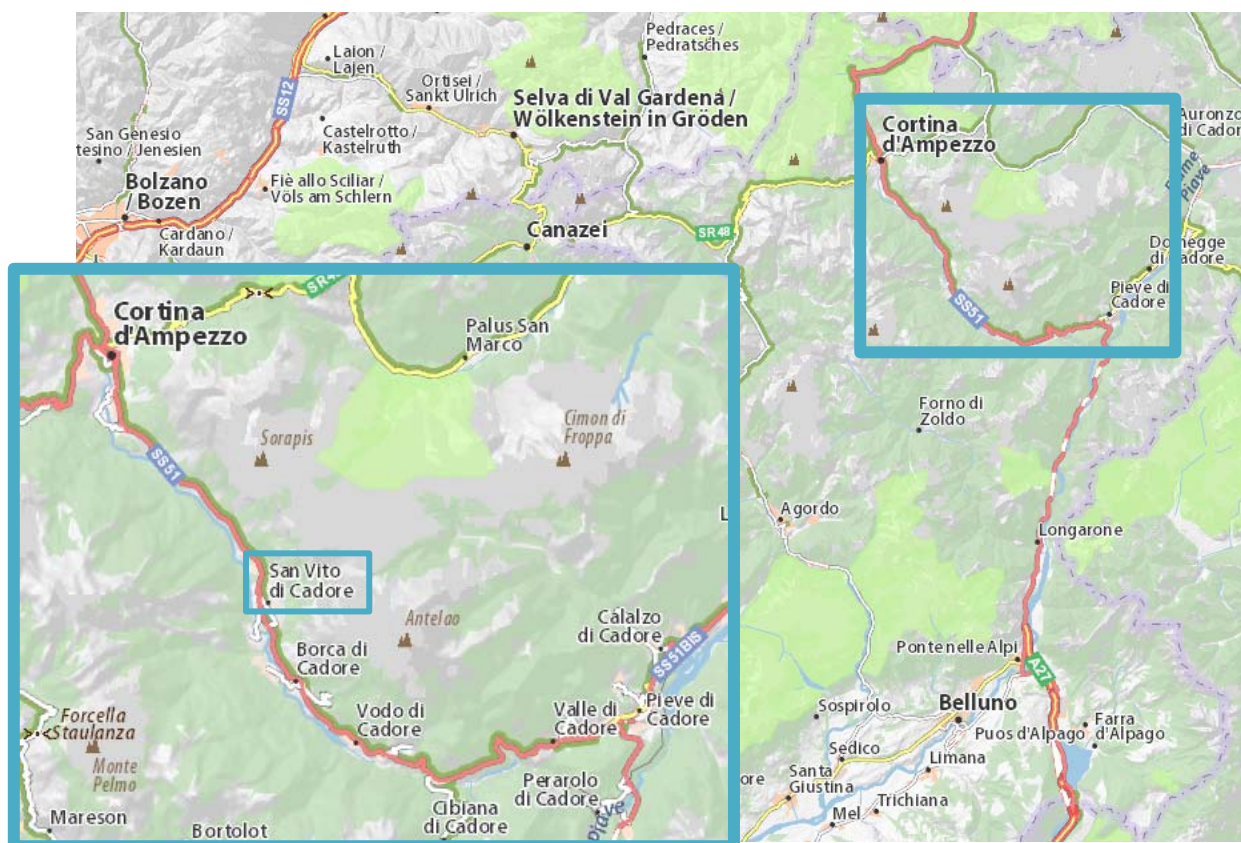


Figura 2.1 – Inquadramento geografico

L'ambito territoriale di San Vito di Cadore presenta caratteristiche prevalentemente montane in un intervallo di quote altimetriche molto ampio, da 930 m s.l.m. nei pressi del confine comunale con Borca di Cadore, sul fondovalle del torrente Boite, ai 3250 m s.l.m. del Monte Antelao, al confine Sud-Est del territorio di San Vito.

L'asse viario principale, che rappresenta di fatto l'unico asse di comunicazione, è la SS n.51 "di Alemagna", che attraversa l'intero Comune seguendo l'andamento della Valboite; la Statale giunge da Sud, dall'abitato di Borca di Cadore, percorre tutto il territorio comunale seguendo l'andamento Sud- Nord del torrente Boite, e rimanendo sempre in sinistra orografica dello stesso, si dirige verso il centro di Cortina d'Ampezzo.

Il tracciato di progetto ha un percorso complessivo di circa 2.3 km.



Provenendo da Cortina, il nuovo asse stradale si distacca dalla S.S. 51 poco al di fuori dell'abitato, in corrispondenza dell'innesto della Via del Lago e di una zona commerciale. Lo svincolo è previsto con una rotonda disassata rispetto all'attuale sede della SS51 in modo da consentire l'innesto di tutte le viabilità ivi presenti.

Dopo la rotonda l'asse viario si sposta con un'ampia curva verso il fondovalle del Boite percorrendo in discesa, con pendenza dell'ordine del 4,5%, un tratto di versante poco acclive che degrada verso il torrente stesso. La strada prosegue poi con un tratto in rettilineo attraversando con un ponte il torrente Ru secco, affluente di sinistra del Boite, e fiancheggiando il Cimitero e le propaggini occidentali dell'abitato avvicinandosi progressivamente al Torrente Boite. Si affianca, quindi, alla Via Pelmo e la supera con un viadotto a due campate in corrispondenza dell'incrocio per Serdes.

Continua quindi a percorrere il versante sinistro della valle del Boite e dopo aver attraversato Via Senes (che sarà deviata per scavalcare l'asse di progetto) prosegue con un tratto in salita e con due ampie curve per ricollegarsi alla SS51 all'ingresso meridionale dell'abitato, in località La Scura, dove è prevista una rotonda disassata dalla sede attuale.



Figura 2.2 – Tracciato di progetto su ortofoto satellitare (Google Earth)

## 2.2 PROGETTO DEFINITIVO ANAS 2020

Punto di partenza del presente Progetto Esecutivo è il Progetto Definitivo sviluppato da ANAS nel 2020, con l'assistenza alla progettazione di professionisti esterni.

Rispetto al Progetto Definitivo sono state operate alcune modifiche al tracciato stradale, nel seguito brevemente descritte:

- Leggere modifiche planimetriche di adeguamento normativo sull'asse principale;
- Introduzione degli allargamenti di visibilità per l'arresto;
- Miglioramento delle geometrie plano-altimetriche dello svincolo Cortina e relativi rami confluenti;
- Modifica/introduzione di piazzole di sosta;
- Adeguamenti plano-altimetrici sulle viabilità secondarie per una miglior integrazione con lo stato dei luoghi e il ripristino di alcuni accessi.

Dal punto di vista delle opere d'arte, le principali modifiche rispetto al PD hanno riguardato:

- L'allungamento della galleria GA02 (da km 0+770 a km 0+960) di 100m come richiesto dal Comune di San Vito (nel PD la GA02 andava dal km 0+870 a 0+960);
- L'eliminazione di 2 campate del viadotto Senes sostituite da terre armate al fine di rendere meno impattante la presenza della nuova opera di scavalco;
- Il materiale di costruzione dell'impalcato del ponte sul Ru Sec, che da C.A.P. è diventato in acciaio nel progetto esecutivo per ragioni costruttive;
- Aumento delle dimensioni del sottovia ciclopedonale per renderlo all'occorrenza carrabile per mezzi leggeri in caso di emergenza, come richiesto dalla Commissione tecnica VIA.
- Ottimizzazioni delle opere di sostegno.

Le modifiche sono state introdotte cercando di minimizzare l'impatto sul territorio. Per i dettagli si rimanda agli elaborati specialistici e al plano-profilo di confronto PD-PE (elab. MSVE14E2102-T00EG01GENPL01).

## 2.3 PRESCRIZIONI E INDICAZIONI DEGLI ENTI

### 2.3.1 *Prescrizioni al progetto definitivo - Conferenza dei Servizi del 21/12/2020*

In fase di valutazione del Progetto Definitivo, si sono espressi con pareri favorevoli con prescrizioni pendenti sulla corrente fase di Progetto Esecutivo, i seguenti Enti competenti:

- Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali: Prescrizione su aspetti geologici e idraulici;
- Regione Veneto - Unità Organizzativa Genio Civile Belluno - Unità Organizzativa Forestale Belluno: Aspetti Progettuali vari
- BIM Belluno Infrastrutture (Gestione Servizi Pubblici SpA): Prescrizioni su Interferenze;
- Comune di S. Vito di Cadore: Prescrizioni su dimensionamento di opere e riduzione di pendenze stradali volte a mitigare l'impatto del progetto sul territorio;
- Provincia di Belluno – Settore Urbanistica e mobilità: Compatibilità Ambientale dell'Opera; Introduzione di fermate e modifiche geometriche della Rotatoria lato Cortina e Belluno per la circolazione trasporto pubblico.
- Regole di San Vito di Cadore: Indicazioni di approfondimento per mitigazioni dell'impatto del tracciato sul territorio.

Si riportano nel seguito le prescrizioni a seguito della conferenza dei servizi del 21/12/2020 e le azioni messe in atto nel Progetto Esecutivo per ottemperarle il più possibile.

### **PARERE Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali**

Parere favorevole con prescrizioni - prot.104 del 30.11.2020

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
Affinamento dell'analisi idrologica	Prescrizione recepita nello "Studio dei corsi d'acqua maggiori" vedi documento: MSVE14E2102-T00ID01DRRE01A
verifica con modello bidimensionale a fondo mobile del torrente Boite	Prescrizione recepita nello "Studio dei corsi d'acqua maggiori" vedi documento: MSVE14E2102-T00ID01DRRE01A
Verifica del dimensionamento dei tombini secondo NTC	I tombini sono stati verificati con portate avente $Tr=200$ anni come da NTC e sono stati dotati di appositi accorgimenti per prevenirne l'ostruzione (vedi elab. MSVE14E2102-T00ID01DRRE02A )
verifica con modello bidimensionale a fondo mobile del fenomeno di colata detritica del Ru Secco	Prescrizione recepita nello "Studio dei corsi d'acqua maggiori" vedi documento: MSVE14E2102-T00ID01DRRE01A
esecuzione, per la modellazione della colata, di un rilievo dettagliato dell'alveo	Lo studio della colata detritica è stata condotta sulla base di uno specifico rilievo delle opere in alveo e della tombinatura del Ru Secco in corrispondenza dell'attuale attraversamento della SS51 a San Vito



Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
<p>dettaglio del progetto delle terre rinforzate della rotatoria (lato Belluno) e dello smaltimento delle acque di piattaforma</p>	<p>Per il progetto di dettaglio delle terre rinforzate (opera OS17) si rimanda all'elaborato: MSVE14E2102-T00OS17GETDI03A Per il drenaggio si rimanda all'elaborato:</p>

### **PARERE Aeronautica Militare - Comando di Parma**

Comunicazione di non interferenza - prot.105 del 2.12.2020

### **PARERE Bim- Belluno infrastrutture Spa**

Parere favorevole con prescrizioni - parere 124 del 16/12/2020

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
<p>Si chiede che il tratto di muro di sostegno (lato monte) dello svincolo lato Cortina venga sostituito con paratia di pali per consentire la posa della nuova condotta gas.</p>	<p>Prescrizione recepita. L'opera di sostegno (OS02) è stata interamente prevista come paratia di pali. Vedi elaborati della serie: MSVE14E2102-T00OS02GETxxxx</p>
<p>Ulteriori prescrizioni per l'esecuzione dell'intervento.</p>	<p>Tali prescrizioni dovranno essere tenute in debita considerazione durante la realizzazione dei lavori.</p>

### **PARERE SNAM S.p.A.**

Comunicazione di non interferenza - parere 128 del 17/12/2020

### **PARERE Provincia di Belluno – Settore Urbanistica e Mobilità**

Parere favorevole con prescrizioni- prot.131 del 17/12/2020 (richiama pareri precedenti allegati n.138 del 16/11/17 e n.16 del 28/03/19)

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
<p><u>Compatibilità ambientale.</u> Si richiamano il parere favorevole e i contenuti della precedente nota prot. 9888 del 28/3/2019.</p>	<p>Relativamente ai contenuti della nota prot. 9888 del 28/03/2019 In sede di progetto esecutivo sono state approfondite le caratteristiche delle barriere fonoassorbenti, con particolare riferimento alla finitura che si conferma prevista in legno, al sistema di mitigazione ai fini del migliore inserimento paesaggistico ed alla manutenzione e durabilità dell'opera.</p> <p>Inoltre, dove l'infrastruttura si espone maggiormente sul piano visuale (con opere di maggiori dimensioni), tanto per ragioni dettate dalla morfologia del territorio (orografia) quanto per il maggiore "grado di pubblico" che determinate aree hanno rispetto ad altre (viabilità primaria e secondaria o per la presenza di emergenze architettoniche), si prevede l'impiego di materiali e soluzioni tipologiche</p>

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
	<p>caratteristiche dell'architettura tradizionale. I muri di sostegno lungo tutta la tratta, così come le paratie, i muretti di sostegno delle barriere antirumore e le terre armate seppur seguendo tecnologie differenti di approntamento del pannello di rivestimento in calcestruzzo, presenteranno una finitura in pietra locale, tipica della zona e caratterizzata da una tessitura tipo opus incertum a richiamare il paramento peculiare delle aree montane.</p> <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MSVE14E2102-T00IA00AMBDI02A</li> <li>- MSVE14E2102-T00IA00AMBRE04A.</li> </ul>
<p><u>Compatibilità urbanistica.</u> Si conferma che la realizzazione dell'opera costituisce variante al Piano di Assetto del Territorio comunale vigente che dovrà essere adottata e approvata secondo le procedure previste dall'art. 61 del D.Lgs. 50/2017 e si conferma quanto indicato nel Parere del CTP n. 16 del 16/11/2017 per quanto riguarda l'assenso provinciale in sede di conferenza di servizio.</p>	<p>Azioni connesse alle fasi procedurali.</p>
<p>Trasporto pubblico locale extraurbano. parere favorevole previo approfondimento nel progetto esecutivo dello studio di nuove fermate, accessibilità pedonale alla fermata del Lago e revisione della progettazione della geometria delle rotatorie per garantire la fluida percorrenza dei bus.</p>	<p>Prescrizione sul TPL recepita con l'inserimento di un golfo di fermata e una bretella dedicata alla sosta degli autobus in corrispondenza dello svincolo Cortina. Nelle planimetrie di progetto sono altresì indicati i marciapiedi di progetto che consentono il collegamento con le fermate del Lago.</p> <p>Le larghezze dei rami di ingresso e uscita dalle rotatorie sono state adeguatamente allargate per garantire la corretta iscrizione dei bus. La larghezza delle corsie di ingresso ed uscita sono state progettate secondo il Decreto 19.04.2006 a cui è stata aggiunta una fascia zebra per l'iscrizione dei bus.</p> <p>Per i dettagli si rimanda alle planimetrie del Progetto Stradale.</p>

### **PARERE Bim. Gestione Servizi Pubblici**

Parere favorevole con prescrizioni – prot. 136 del 18/12/2020 (richiama parere precedente allegato n.06 del 05/01/2018)

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
<p>Si prende atto dell'inserimento di un tratto di tubazione nel ponte sul Ru Sec come richiesto nel parere prot. 585 in data 5/1/2018.</p> <p>Si richiede di ricavare uno spazio in banchina prima e dopo il ponte sul Rio Sper la posa di un collettore fognario di diametro 500mm con relativi pozzetti di ispezione.</p>	<p>In fase di progetto esecutivo sono stati concordati con l'Ente gli spazi necessari e verificata la compatibilità delle opere in appalto con la nuova condotta che è in fase di progettazione da parte dell'Ente Gestore.</p> <p>Gli interventi di risoluzione delle interferenze tra le opere di progetto viario e le reti di fognatura e acquedotto sono stati condivisi con l'Ente gestore che ne sta curando la progettazione esecutiva.</p>

## PARERE Comune di San vito di Cadore

Parere favorevole con osservazioni prot. 139 del 21/12/2020

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
Richiesta di una variante di tracciato in corrispondenza del viadotto di via Senes	<p>Soluzioni che richiedono modifiche di tracciato o di opere comporterebbero l'inizio di una nuova procedura di Impatto Ambientale non più compatibile con i tempi realizzativi previsti per questa opera.</p> <p>Pertanto in accordo con il Comune di San Vito si è optato per una soluzione del viadotto Senes meno impattante rispetto a quello del progetto definitivo tramite la riduzione dell'estensione che passa da 147m a 77m del progetto esecutivo.</p>
Richiesta di prolungamento della galleria GA02 dal km 0+770 al km 0+870	La richiesta è stata recepita: la galleria GA02 è stata prolungata per coprire il tratto tra km 0+770 e 0+870
Interventi più ampi e organici per l'attraversamento di San Vito.	Le proposte che riguardano la "visione di una più organica soluzione per l'attraversamento di San Vito" non incidono sul tracciato in variante e potranno essere valutate come successivi stralci funzionali.

## PARERE REGIONE DEL VENETO

Parere favorevole con osservazioni prot. 140 del 21/12/2020

Parere/Prescrizione	Azione di ottemperanza
Parere favorevole del Genio Civile in merito alla compatibilità idraulica delle opere	nessuna
<p>Regione U.O Forestale:</p> <p>Parere favorevole con seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) comunicazione data inizio e ultimazione</li> <li>b) deposito cauzionale</li> <li>c) superfici boscate a compensazione per almeno 7000 mq con caratteristiche dimensionali e di copertura arborea previste nella definizione di "bosco"</li> <li>d) esclusione carpino bianco</li> <li>e) Relazione forestale a fine lavori</li> </ul>	<p>Per i punti <b>a)</b>, <b>b)</b> ed <b>e)</b> si rimanda alla fase di esecuzione delle opere.</p> <p><b>Punto c).</b> Già come in progetto definitivo, anche in progetto esecutivo è prevista la costituzione di superfici boscate. Escludendo (come da parere) le piantumazioni su filari, le superfici boscate sono quelle comprese nelle aree con sigla "C" per un totale di 13.722 mq; per queste aree è prevista la piantumazione di alberi per oltre il 50% della superficie totale quindi in ottemperanza alla richiesta di costituzione di una superficie boscata di almeno 7.000 mq.</p> <p><b>Punto d).</b> il carpino bianco è stato escluso dalle specie impiegate nei moduli e sestini di impianto per le mitigazioni a verde (modulo A). Il modulo presenta due delle specie indicate fra le essenze di prima grandezza ed il carpino bianco è stato sostituito, nelle specie di seconda grandezza, con il ciliegio selvatico, essenza già presente nell'area.</p>

**PARERE REGOLE DI SAN VITO**

Parere favorevole prot. 147 del 29/12/2020

<b>Parere/Prescrizione</b>	<b>Azione di ottemperanza</b>
Il parere non contiene prescrizioni, ma la volontà di mantenere aperta una discussione costruttiva allo scopo di contenere l'impatto complessivo delle opere e migliorarne la funzionalità.	Ove possibile si è cercato di minimizzare l'impatto delle opere, come dimostrano le modifiche apportate al viadotto Senes e alla galleria GA02 quali azioni di ottemperanza a quanto richiesto dal Comune di San Vito.

**PARERE TERNA**

Parere favorevole con prescrizioni espresso nel corso della CdS del 21/12/2020

<b>Parere/Prescrizione</b>	<b>Azione di ottemperanza</b>
Si richiama il parere con prescrizioni espresso nella CdS precedente (Entrata prot. 19 del 09/01/2018) evidenziando la compatibilità con le distanze di legge ad eccezione di due dei sostegni, che dunque dovranno essere oggetto di deroga dietro richiesta dell'Ente proprietario della strada.	ANAS in occasione della CdS del 21.12.2020 conferma che le deroghe verranno richieste dal soggetto competente in ragione della natura commissariale dell'opera. La compatibilità delle distanze di rispetto dall'elettrodotto espressa da Terna in fase di progettazione definitiva è stata informalmente confermata anche per il progetto esecutivo che contiene modifiche planoaltimetriche di modesta entità rispetto al PD. L'impianto di illuminazione di progetto della rotonda Belluno è stato adeguato per rispettare le distanze di legge.

**PARERE VV.FF.**

Parere favorevole senza prescrizioni (non si ravvisa la presenza di attività di competenza)

### **2.3.2 Prescrizioni al progetto definitivo - V.I.A.**

In fase di valutazione del Progetto Definitivo, la procedura di Valutazione Impatto Ambientale ha prodotto i seguenti pareri con prescrizioni, espressi dalla Commissione Tecnica di V.I.A.

- Aspetti Progettuali – da recepire in Fase di Progettazione Esecutiva: Aspetti infrastrutturali e Idraulici;
- Aspetti Gestionali – da recepire nella fase precedente la Cantierizzazione: Aspetti Ambientali (fauna, flora, ecosistemi, monitoraggi, mitigazioni);
- Mitigazioni – da recepire in Fase di Progettazione Esecutiva e in Fase di Cantiere;
- Aspetti Ambientali – fase di Esercizio: rumore, vibrazioni, monitoraggio;
- Aspetti Gestionali – da recepire nella fase di cantiere.

Per l'elenco completo delle prescrizioni e le azioni messe in atto per ottemperarle si rimanda al documento "Relazione di verifica di ottemperanza" (MSVE14E2102-T00EG01GENRE01).



### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta nel seguito i principali riferimenti normativi usati nel progetto esecutivo:

- D.L. 30/04/1992 n. 285 – Nuovo Codice della Strada e successive modifiche e integrazioni
- D.P.R. 16/12/1992 n.495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada e successive modifiche e integrazioni
- D.M. LL.PP. 18/2/1992 n. 223 e successive modifiche e integrazioni
- DM 05/11/2001 - Norme funzionali geometriche per la costruzione delle strade
- DM 22/4/2004 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- DM 19/04/2006 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.
- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC). DM 17 gennaio 2018.
- DECRETO LEGISLATIVO 18 aprile 2016, n. 50. Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.
- D.P.R. 5/10/2010 n. 207. Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.L. 12/4/2006 n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".
- D.L.vo n. 490/99: "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della L. 8 ottobre 1997, n. 352"
- D.L.vo n. 42/2004; "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"
- D.P.C.M. 12 dicembre 2005: "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42."
- L.R. n. 2 del 13.02.2003: "Disposizioni in materia di beni paesaggistici e ambientali (artt. 145, 146, 159 e 167 D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42) testo coordinato con la L.R. 49/2004 - L.R. n. 5/2006"

## 4 INDAGINI E STUDI

Nella presente fase di progettazione esecutiva sono stati condotti tutti gli studi previsti dalle vigenti normative in materia di opere pubbliche, supportati dalle indagini topografiche e geotecniche necessarie ad individuare lo stato dei luoghi e le caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati dagli scavi e dalle opere.

### 4.1 RILIEVO TOPOGRAFICO INTEGRATIVO

Il progetto esecutivo, per garantire il corretto posizionamento delle nuove opere, ha richiesto una nuova campagna di rilievi topografici di maggior dettaglio e precisione rispetto al rilievo aerofotogrammetrico utilizzato nel progetto definitivo, concentrati in particolar modo nelle zone di interferenza ed attacco alle strade esistenti.

Il rilievo topografico dello stato di fatto è stato eseguito nel mese di luglio 2021 ed ha interessato un'area di circa 16 ha; esso è stato svolto con l'utilizzo di gps per la rilevazione dei caposaldi, piano quotato ecc., e stazione totale robotizzata per il rilievo dei punti di dettaglio quali spigoli fabbricati, cavi aerei ecc.

Le operazioni di rilievo si sono articolate in diverse fasi, quali l'istituzione di 4 punti di inquadramento planimetrico con metodologia GPS, e l'esecuzione di un Rilievo celerimetrico di dettaglio con particolare cura nella rilevazione di fabbricati, recinzioni, strade, segnaletica, tombini, pozzetti, scoli, ed un numero adeguato di punti quota sul terreno libero per la corretta rappresentazione dell'andamento altimetrico.

La rete di riferimento utilizzata è quella geodetica nazionale GAUSS-BOAGA fuso Ovest.

Per maggiori dettagli sulle modalità operative e strumentazione utilizzata si rimanda alla relazione tecnica MSVE14E2102-T00EG02CRTRE01.

### 4.2 CAMPAGNA DI INDAGINE GEOGNOSTICA INTEGRATIVA

Per la progettazione esecutiva è stata programmata ed eseguita da ANAS una specifica indagine a maggio 2021 che è consistita in:

- ✓ 5 sondaggi a carotaggio continuo di cui 4 spinti fino alla profondità di 15 m ed uno a 20 m dal piano di campagna per un totale di 80 ml di carotaggio;
- ✓ 20 prove SPT in foro;
- ✓ installazione di 2 piezometri a tubo aperto (S4i e S7i);
- ✓ 2 prove di permeabilità in foro tipo "LeFranc";
- ✓ Prelievo di 12 campioni rimaneggiati sui quali si sono effettuate delle analisi granulometriche.

Per maggiori dettagli sulle prove eseguite si rimanda alla relazione sulle indagini integrative (MSVE14E2102-T00GE00GEORE02) e per l'ubicazione all'apposita planimetria (MSVE14E2102-T00GE00GEOPU01).

### 4.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La struttura geologica di una ampia area circostante quella in esame è caratterizzata dalla presenza di un substrato formato da rocce ascrivibili ad un intervallo compreso tra il Carnico (*Triassico medio superiore*) ed il Lias (*Giurassico inferiore*), secondo lo schema stratigrafico tipico delle Dolomiti Bellunesi, raffigurato nello schema seguente.

Queste formazioni sono state dislocate durante le fasi deformative Alpine di età terziaria, che hanno prodotto importanti sovrascorrimenti delle formazioni con una conseguente intensa fratturazione dei corpi rocciosi.

Su questo substrato variamente disarticolato hanno infine agito gli agenti esogeni e l'evoluzione gravitativa dei versanti, con la produzione di estesi e potenti corpi detritici, conoidi torrentizie e accumuli di frana che si sono depositati ai piedi dei rilievi litoidi sin dalla fine dell'ultima glaciazione.

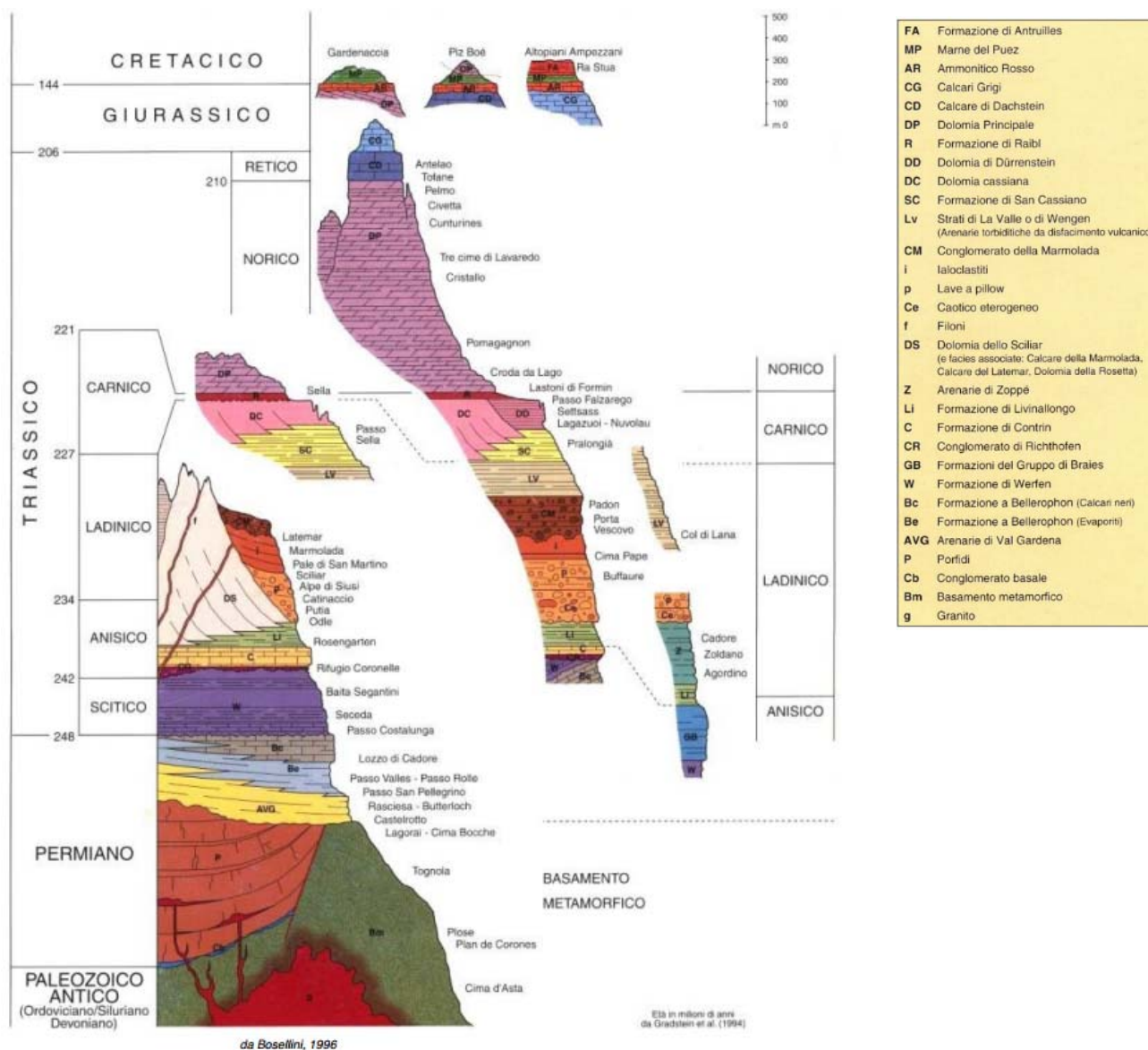
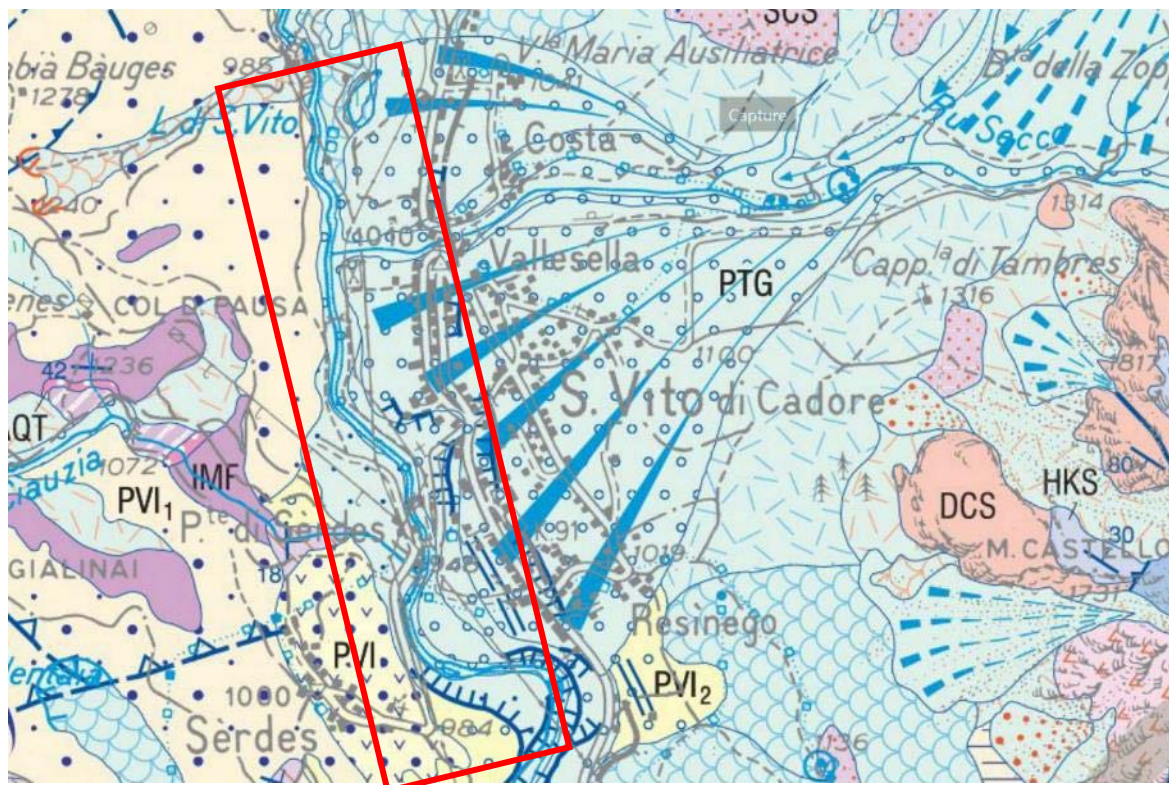


Figura 4.1 – Schema stratigrafico (da Bosellini, 1996).



Dal punto di vista cartografico, l'area in esame ricade nell'ambito della nuova carta geologica in scala 1:50.000 del progetto CARG, Foglio 29 Cortina d'Ampezzo, di cui si riporta uno stralcio nella figura seguente.



#### SUCCESSIONE PLIO-QUATERNARIA

##### SISTEMA POSTGLACIALE ALPINO (crf. Sistema del Po - P01)

Coltre eluvio colluviale e detritico colluviale (PTG<sub>b2</sub>); detritico di versante e a grossi blocchi (PTG<sub>a</sub>); depositi di frana attuali, subattuali ed antichi (PTG<sub>a1</sub> e PTG<sub>a1a</sub>); *diamicton* a matrice sabbiosa con intercalazioni sabbiose ghiaiose e blocchi anche plurimetrici subangolosi-angolosi (depositi di origine mista PTG<sub>i</sub>); depositi palustri, di torbiera e lacustri (PTG<sub>b4</sub> e PTG<sub>b2</sub>); concrezioni carbonatiche stratificate (travertini-PTG<sub>t1</sub>); sedimenti ghiaioso-sabbiosi con ciottoli e blocchi subarrotondati-arrotondati e sporadiche intercalazioni di livelli sabbioso-limosi talvolta terrazzati discontinui (depositi fluviali-torrentizi terrazzati e non-PTG<sub>b</sub>); deposito da *debris flow* (PTG<sub>b4</sub>).

**OLECENE**

##### SOTTOBACINO DEL T. BOITE

###### Subsistema di Val Cenera

*Diamicton* clastosostenuto-matricsostenuto, a matrice sabbioso-limoso e sabbia grossolana, mai argillosa; clasti eterometrici di litologie locali angolosi-subangolosi; formano argini morenici (*till* di ablazione-PVI<sub>2c1</sub> e morenico scheletrico sparso PVI<sub>2c3</sub>). Ghiaie sabbiose con ciottoli e blocchi subarrotondati, grossolanamente stratificate e moderatamente classate; localmente cementate e terrazzate. (Depositati fluvio-glaciali-PVI<sub>2b</sub>). Accumuli caotici a clasti angolosi eterometrici (>1 m<sup>3</sup>) calcareo-dolomiti. (Depositati di frana antica PVI<sub>2a1a</sub>). *Diamicton* massivi a supporto di matrice limosa, organizzati in strati concavo-convessi, spesso cementati e ghiaie classate (Depositati di origine mista-PVI<sub>2</sub>). (*Tardoglaciale sup.*)

**PLEISTOCENE SUP. p.p.**

##### SUCCESSIONI LADINICHE PRE- E SIN-VULCANISMO MEDIO TRIASSICO

###### FORMAZIONE DEL M. FERNAZZA

Arenarie prevalentemente vulcanoclastiche nerastre, talora con subordinate intercalazioni fini (calcisiltiti e calcilititi con *Daonella* sp. e ammonioidi); corrispondono alle "laoclastiti" Auct. Nell'alta Valle del Cordevole presenti colate laviche basaltiche sottomarine e *pillow*-breccie. Megabreccie caotiche e breccie gradate a clasti poligenici derivanti dalle formazioni prevulcaniche e sin-vulcaniche (IMF<sub>a</sub>). Fossili: bivalvi pelagici (*Daonella lommeli*, *Posidonia* spp.) e ammonioidi (*Protrachyceras longobardicum*, *P. neumayri*). Spessore 40-400 m.

**LADINICO SUP. (LONGOBARDICO p.p.).**

Figura 4.2 – Stralcio della carta geologica CARG Foglio 29 Cortina

Come evidente dalla carta geologica, l'intera area di San Vito è occupata da una estesa fascia detritica (conoide) di recente messa in posto che ha coperto il substrato roccioso antico. Con riferimento allo schema stratigrafico precedente, gli affioramenti più vicini del

substrato sono attribuiti alle formazioni della parte mediana della serie (Formazione di San Cassiano, sigla SCS e Formazione della Dolomia Cassiana, sigla DCS).

Questi affioramenti sono localizzati però a quote molto alte a monte dell'abitato.

A quote più basse, ma in sponda destra del Boite, sono segnalate formazioni delle successioni Ladiniche più antiche (Formazione del Monte Fernazza sigla IMF).

Al piede dei versanti, vengono segnalati terreni detritici attribuiti al Subsistema della Val Cenera (sigla PVI). Si tratta di accumuli disomogenei e caotici di pezzame litoide delle dimensioni della ghiaia e dei ciottoli (ma anche con blocchi superiori al metro cubo) immersi in maniera caotica in una matrice prevalentemente sabbioso-limosa (aggregato sedimentario definito "diamicton"). La genesi di questi materiali è da attribuire ai "Till di ablazione", cioè materiali originariamente immersi nelle lingue glaciali depositatisi per fusione e anche per colata e scivolamento di detriti sopra-glaciali.

Insieme ai processi glaciali sono intervenuti imponenti movimenti di massa avvenuti nelle ultime fasi glaciali che hanno profondamente modificato la morfologia del territorio, provocando anche deviazioni di corsi d'acqua e formazione di laghi.

Su questi depositi si sono impostati poi i detriti di falda più recenti che costituiscono nel caso in esame l'ampia conoide di San Vito (sigla PTG).

Si tratta di terreni che si sono formati dopo l'estinzione (locale) dei processi glaciali e fluvio-glaciali a partire dall'intervallo finale del Pleistocene superiore, nell'Olocene e fino ai giorni nostri: queste unità litostratigrafiche non sono mai delimitate da discontinuità di estensione regionale o tali da mostrano comunque una loro individualità ben definita. All'interno di tale unità vengono distinte varie litofacies. Nella Carta Geologica CARG la conoide di San Vito viene classificata come PTG generica senza attribuzione a specifiche litofacies.

Queste condizioni geologiche sono in accordo con quanto riportato negli approfonditi studi geologici riportati nel PAT del Comune di San Vito di cui si riportano nel seguito gli stralci delle carte geolitologiche e geomorfologiche.





Figura 4.3 – Stralcio della carta geolitologica del PAT

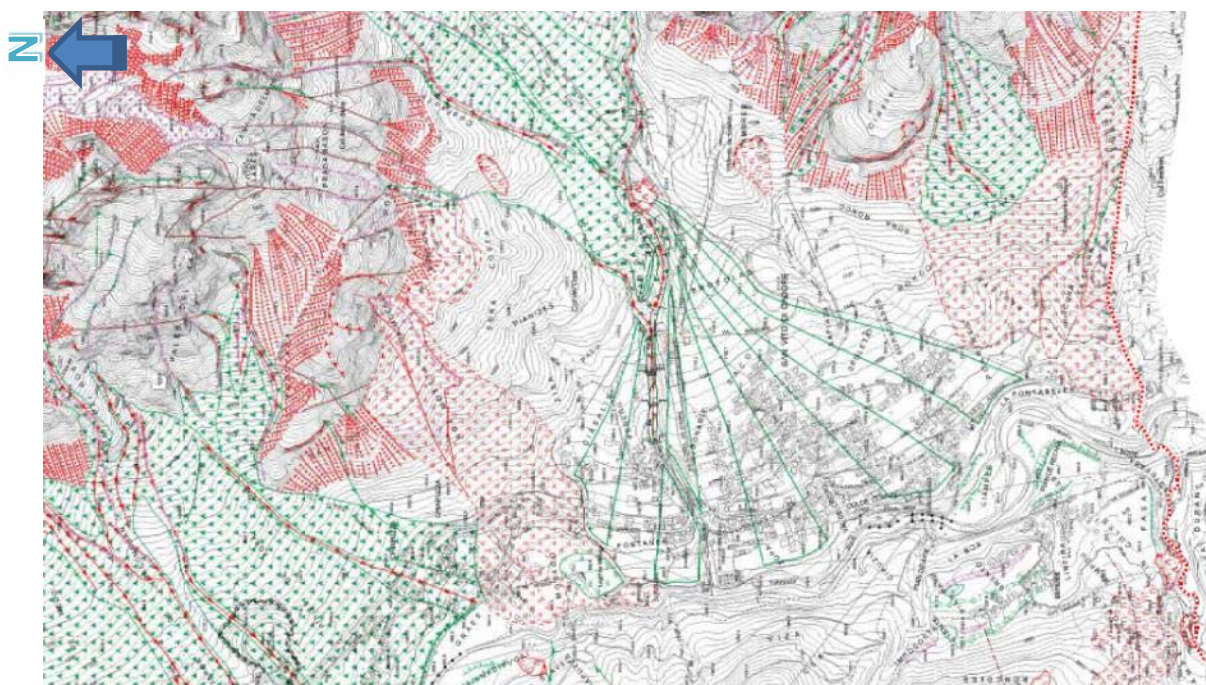


Figura 4.4 – Stralcio della carta geomorfologica del PAT

In questi studi si segnala la presenza della grande conoide di origine mista, alimentata nei secoli da episodi di trasporto in massa (“debris flow”), sul quale si è insediato l’abitato di San Vito.



Nella *Carta Litologica* (Tav. n. 05 del PAT) i litotipi affioranti nel territorio del comune di San Vito di Cadore sono stati distinti, in base alla natura ed alle caratteristiche tecniche, in trenta classi, sei per le rocce del substrato e ventiquattro per i depositi di copertura, con i rispettivi codici di riferimento delle grafie regionali.

Di questi il tracciato di progetto interessa di fatto solo i *Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia (cod. L-ALL-02)*

*Si tratta per lo più di ghiaie, ciottoli e blocchi con matrice sabbioso-limosa, accumulati dai corsi d'acqua che attraversano territori a forte pendenza e caratterizzati da prevalenti depositi granulari e sboccano in aree piane o in valli maggiori.*

Dal punto di vista tettonico-strutturale il territorio comunale è compreso tra due importanti scorrimenti: la Linea di Selva di Cadore e dell'Antelao e la Linea di Cibiana – Pieve di Cadore a sud. Si tratta di fasci di faglie, in genere piuttosto inclinate, circa  $55^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ , che portano successioni litologiche di età più antica a sovrapporsi a successioni di età più recente. Alla scala dell'intero territorio e in armonia con la presenza delle due importanti dislocazioni citate, si può osservare una generale inclinazione verso nord degli strati rocciosi; nel dettaglio invece sono state verificate differenti giaciture che arricchiscono il quadro strutturale riferendosi a strutture locali vicarianti o antitetiche.

#### 4.4 IDROGEOLOGIA

Nell'ambito della fascia di territorio di diretto interesse non esistono molte sorgenti, a testimonianza della permeabilità, mediamente elevata, dei terreni che favoriscono una notevole infiltrazione delle acque di precipitazioni. I contatti stratigrafici tra formazioni e tra terreni a permeabilità diversa non riescono, almeno nella ristretta area esaminata, a formare delle emergenze idriche.

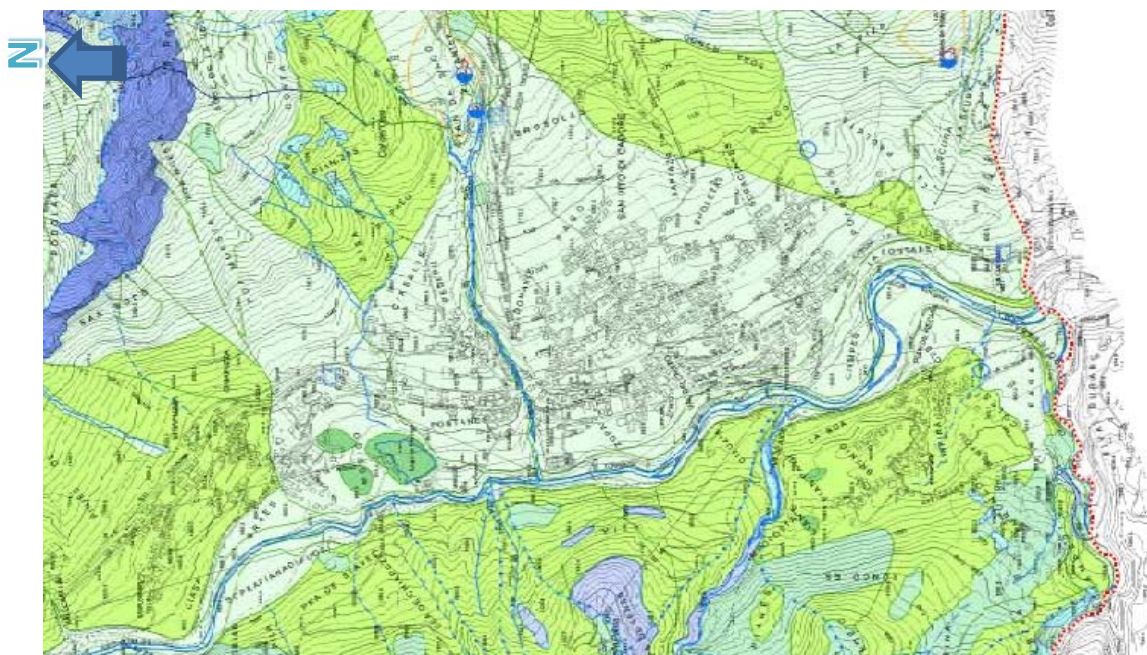


Figura 4.5 – Stralcio della carta idrogeologica del PAT

Le sorgenti più vicine alla zona di progetto sono quelle poste a monte dell'abitato di San Vito di Cadore, a quote superiori a 1150-1200 m s.l.m., dove sono presenti anche opere di captazione. Queste non hanno quindi influenza sulle opere in progetto.

I principali corpi acquiferi sono rappresentati dalle grandi piattaforme calcareo dolomitiche (massicci della Croda Marcora, dell'Antelao, dei Lastoi de Formin e della Croda da Lago) tamponate alla base da formazioni bacinali e vulcaniche.

A livello di territorio comunale gli studi geologici del PAT hanno segnalato che i grandi corpi acquiferi inoltre, sono spesso interessati da raddoppi tettonici (sovrascorrimenti in genere sud vergenti), spesso in corrispondenza di livelli meno competenti, che rappresentano generalmente una soglia di permeabilità sottoposta: di frequente infatti si rinvengono fronti sorgivi allineati parallelamente alle linee di dislocazione.

Acquiferi minori costituiti dagli accumuli detritici ai piedi dei versanti o negli altipiani, alimentano sovente piccole e medie sorgenti che risultano importantissime per l'approvvigionamento idrico anche alle quote più elevate.

Sempre gli studi del PAT indicano che la zona ad oriente del T. Boite (di interesse per il progetto) presenta una circolazione superficiale assai incostante e di norma modesta, a causa dell'elevata infiltrazione che si realizza in corrispondenza degli accumuli detritici.

Sempre in merito alla circolazione idrica sotterranea, è nota la presenza nel fondovalle alluvionale del T. Boite di una falda di subalveo, con oscillazioni legate al regime dello stesso corso d'acqua.

Altre falde significative sono presenti in corrispondenza delle conoidi alluvionali che alimentano la citata falda di sub-alveo.

## **4.5 IDROLOGIA E IDRAULICA**

### **4.5.1 Premessa**

Il corso d'acqua principale che attraversa il territorio comunale in direzione all'incirca Nord-Sud, è il torrente Boite, che nasce nella zona di Cortina d'Ampezzo e confluisce nel fiume Piave nei pressi di Perarolo.

Il corso d'acqua entra nel territorio comunale nella zona di Dogana Vecchia e attraversa tutto il territorio fino al suo margine meridionale. A nord-ovest del centro capoluogo le acque del Boite si allargano in sinistra orografica a formare il Lago di San Vito, altrimenti detto Lago de Mosigo .

I principali affluenti del torrente principale sono il Ru Orsolina e il Ru Sec, il primo in destra orografica sul limite meridionale del confine comunale, il secondo in sinistra. Il tracciato di progetto interseca in particolare il torrente Ru Sec a valle dell'abitato e un centinaio di metri a monte della sua confluenza nel Boite; il Ru Sec scende dai massicci montuosi a monte di San Vito attraversando l'abitato con un tratto "tombinato".

A questi affluenti principali si somma inoltre la rete idrografica minore, composta da impluvi di montagna che convogliano verso valle le acque dei Monti Mondeval, Formin e Col Dur. Nel tratto interessato dal tracciato, quindi, non si intersecano vere e proprie incisioni, ma piuttosto aree di compluvio.

La determinazione delle portate e la modellazione idrologica e idraulica dei corsi d'acqua maggiori, nonché le analisi effettuate in seguito alle note della Conferenza dei Servizi (CdS)

del progetto definitivo (nota del Distretto Alpi Orientali prot. n. 104 del 30 novembre 2020, nota N.86 del 16 ottobre 2017, nota N.146 del 23 Novembre 2017 che chiedono di fornire adeguata analisi modellistica di supporto alla soluzione progettuale) è oggetto degli elaborati specifici allegati, a cui si rimanda per tutti i dettagli.

#### **4.5.2 Studio del Torrente Ru Sec e Torrente Boite**

In risposta alla **nota del Distretto Alpi Orientali prot. n. 104 del 30 Novembre 2020**, il DAO ha espresso parere favorevole al progetto condizionato all'esecuzione delle seguenti attività:

1. Affinamento delle indagini idrologiche condotte, che hanno determinato ad una sottostima delle portate;
2. Verifica con modello matematico bidimensionale a fondo mobile dei processi idrodinamici che avvengono lungo il T. Boite e delle loro possibili interazioni con il tracciato di progetto;
3. Modellazione bidimensionale a fondo mobile del fenomeno di colata detritica per la verifica delle condizioni di sicurezza del tracciato che insiste sulla conoide del Ru Secco e della stabilità delle sponde in corrispondenza del ponte;
4. Esecuzione per la modellazione di colata di un rilievo dettagliato delle opere in alveo e in particolare della tombinatura del Ru Secco in corrispondenza dell'attraversamento dell'attuale tracciato della SS51 loc. San Vito di Cadore.

Pertanto, in risposta alla richiesta di integrazioni si è proceduto pertanto nel seguente modo:

1. Affinamento delle indagini idrologiche: viene approfondita l'analisi del regime pluviometrico considerato e delle analisi idrologiche condotte. In particolare per quanto riguarda l'analisi del Bacino del Ru Secco ci si è avvalsi dello studio idrologico condotto dall'Università di Padova TESAF dal prof. Vincenzo D'Agostino e prof. Carlo Gregoretta nell'ambito dello studio "*Modellazioni idrologiche, idrauliche e sedimentologiche, studio dei bacini e proposta degli interventi di mitigazione idraulica Bacino del torrente Ru Secco*" (25 Marzo 2020), mentre per quanto riguarda l'analisi del bacino del Torrente Boite, non disponendo di studi pregressi e di dati misurati, è stato implementato un modello morfologico/idrologico che ha consentito di addivenire alla determinazione dell'idrogramma di piena sulla base di informazioni geologiche e territoriali e dei dati di pioggia considerando differenti ietogrammi di precipitazione di durata e forma variabili prendendo a riferimento sia i dati storici che i più recenti dati registrati dalle stazioni ARPAV e rielaborate in termini di massimi valori da ARPAV stessa;
2. Modello matematico bidimensionale a fondo mobile dei processi idrodinamici che avvengono lungo il Torrente Boite: è stato implementato un modello matematico per lo studio dei fenomeni idraulici e di trasporto solido che avvengono nel Torrente Boite con particolare riguardo alle tendenze evolutive del corso d'acqua nelle condizioni

attuali (stato ante operam) ed in relazione a possibili interferenze con il nuovo tracciato (stato post-operam). Nell'analisi sono stati utilizzati valori di portata ricavati nelle elaborazioni idrologiche di cui al precedente punto 1. Negli elaborati cartografici MSVE14E2102-T00ID01DRPL08A e MSVE14E2102-T00ID01DRPL09A in particolare sono riportate le aree allagabili restituite dal modello per l'evento con Tr 300 anni ante e post operam;

3. Modellazione bidimensionale a fondo mobile del fenomeno di colata detritica della conoide del Ru Secco: è stato implementato un modello matematico per lo studio dei fenomeni di colata di detrito finalizzati alla verifica delle condizioni di sicurezza del tracciato che insiste sulla conoide del Ru Secco e della stabilità delle sponde in corrispondenza del ponte. Lo studio è stato condotto secondo quanto indicato, in particolare tenendo conto dei risultati e delle proposte di intervento formulate dall'Università di Padova TESAF dal prof. Vincenzo D'Agostino prof. Carlo Gregoretti nell'ambito dello studio *"Modellazioni idrologiche, idrauliche e sedimentologiche, studio dei bacini e proposta degli interventi di mitigazione idraulica Bacino del torrente" Ru Secco (25 Marzo 2020)*. In particolare al fine di valutare i franchi idraulici in corrispondenza del ponte si sono analizzati i fenomeni idrodinamici e di trasporto corrispondenti ad un tempo di ritorno di 300 anni nelle seguenti tre condizioni:
  - Stato attuale (Ante-Operam). Propedeuticamente a tale modellazione, è stato effettuato un rilievo con drone aereo di tutta l'area interessata.
  - Stato di progetto, ovvero considerando l'intervento come già realizzato. (Post-Operam)
  - Condizione di forzante che prenda in considerazione l'ipotesi di eliminare qualsiasi condizione di strozzatura sul Ru Secco creata dal tombino e dall'edificio ex macello ritrasformando il corso d'acqua in un canale a cielo aperto (Post Operam con forzante). Propedeuticamente a tale modellazione, è stato effettuato un rilievo laser della canna della galleria di cui si ipotizza l'eliminazione.
5. Restituzione delle aree allagabili ottenute dal modello per l'evento con Tr 300 anni ante e post operam, completate dal profilo longitudinale e dalle sezioni idrauliche del Rio Secco;

In sintesi, a valle di questo studio, si può affermare che:

1. L'affinamento delle indagini idrologiche ha consentito di stimare l'idrogramma di piena del Torrente Boite nelle condizioni estremamente cautelative con condizioni di terreno sature e distribuzione delle piogge di massima intensità per Tr 300 anni assumendo i valori più gravosi tra quelli disponibili in letteratura e dalle misure di ARPAV;
2. L'applicazione di un modello matematico bidimensionale a fondo mobile dei processi idrodinamici che avvengono lungo il Torrente Boite per l'evento con Tr 300 anni ante e post operam ha evidenziato come non sussistano problematiche legate alla presenza delle opere di progetto. Come evidenziato nell'ambito della presente trattazione, l'unico tratto da attenzionare è rappresentato dalla viabilità esistente di collegamento in corrispondenza del ponte che conduce a località Serdes. Le opere



di variante non vengono interessate dalle dinamiche idrauliche ed evolutive del corso d'acqua.

3. La modellazione bidimensionale a fondo mobile del fenomeno di colata detritica della conoide del Ru Secco tarata sulla base dei risultati e delle proposte di intervento formulate dall'Università di Padova TESAF dal prof. Vincenzo D'Agostino prof. Carlo Gregoretti nell'ambito dello studio "Modellazioni idrologiche, idrauliche e sedimentologiche, studio dei bacini e proposta degli interventi di mitigazione idraulica Bacino del torrente" Ru Secco (25 Marzo 2020) ha consentito di escludere possibili interazioni tra le opere di progetto e i fenomeni idraulici e di trasporto della conoide. In tutte le analisi condotte:

- nello stato attuale (Ante-Operam),
- nello stato di progetto, ovvero considerando l'intervento come già realizzato. (Post-Operam)
- e nella condizione di forzante che prende in considerazione l'ipotesi di eliminare qualsiasi condizione di strozzatura sul Ru Secco creata dal tombino e dall'edificio ex macello ritrasformando il corso d'acqua in un canale a cielo aperto (Post Operam con forzante),

in sostanza, l'inviluppo dei massimi livelli idrici attesi non interessa le opere di progetto in alcuna delle configurazioni analizzate.

### 4.5.3 Pericolosità idraulica e idrogeologica

#### Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è stato istituito ai sensi della L. 18 Maggio 1989, n. 183 che ha previsto la suddivisione del territorio in bacini idrografici ripartiti sul livello nazionale, interregionale e regionale.

Con delibera n° 3 del 9 Novembre 2012 è stato adottato il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione (PAI-4 bacini).

Nella carta della pericolosità geologica del PAI non sono individuate aree a rischio ad eccezione del corso del torrente Ru Sec. Tale situazione di rischio idrogeologico non era segnalata nelle precedenti mappature del PAI che ora sono state aggiornate con la segnalazione di una zona di "dissesto franoso delimitato".

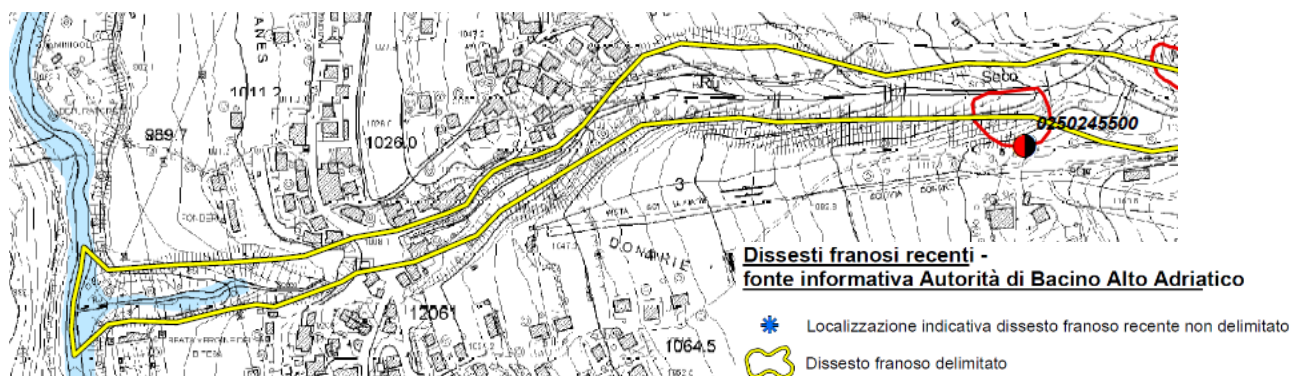


Figura 4.6 – Estratto della Carta della pericolosità geologica del PAI

A questi elementi di vincolo si devono aggiungere le problematiche legate al dissesto idrogeologico che ha interessato questo territorio il 4 agosto 2015 e che ha provocato danni ingenti (anche in termini di vite umane) a causa della piena del Torrente Ru Sec che sottopassa (con “tombinatura”) l’abitato di San Vito. In quell’evento una colata di detrito ha investito la zona della seggiovia “San Marco” e, nell’abitato di San Vito, ha causato il crollo parziale di un edificio e l’evacuazione di altre abitazioni.

I resti del forte trasporto solido sono ancora evidenti nell’alveo (v. foto seguente in corrispondenza dell’attraversamento di progetto); sono stati eseguiti lavori di regimazione e protezione, a monte e a valle dell’abitato, che in ogni caso non eliminano completamente i rischi di deflusso selvaggio e trasporto solido.



Figura 4.7 – Il Ru Sec in corrispondenza dell’attraversamento di progetto

Solo nella zona iniziale del tracciato si lambisce un’area perimetrata a pericolosità geologica media.

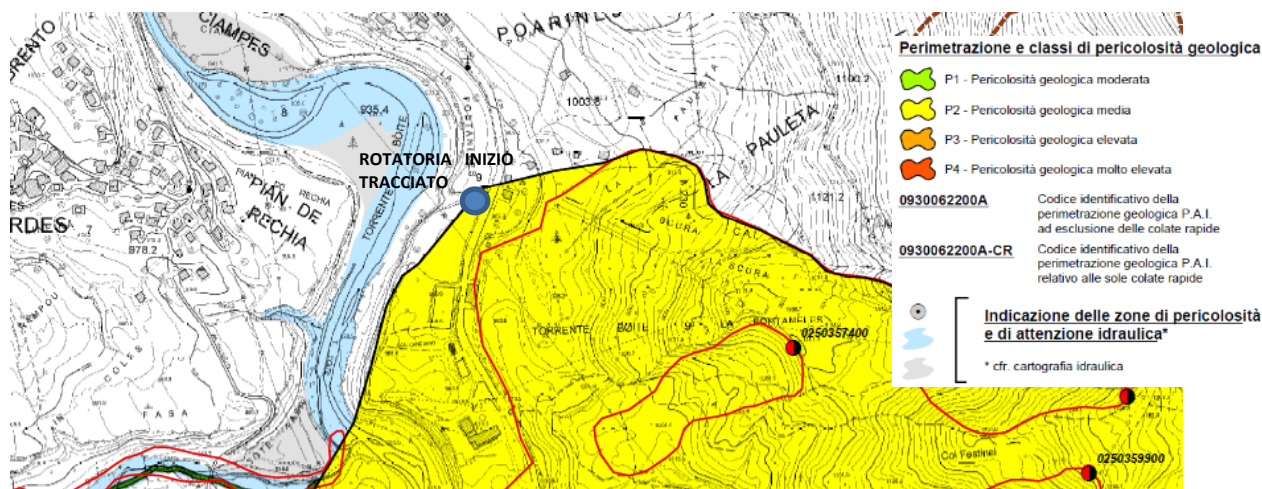


Figura 4.8 – Estratto della Carta della pericolosità geologica del PAI

L’Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI a cura dell’ISPRA) fornisce maggiori dettagli su questa ultima zona che viene catalogata come un fenomeno di DGPV (Deformazione Gravitativa Profonda di Versante) sul quale si sono impostate altre frane minori di scivolamento. Il limite inferiore della zona DGPV però non interessa il sito della rotatoria di inizio intervento.



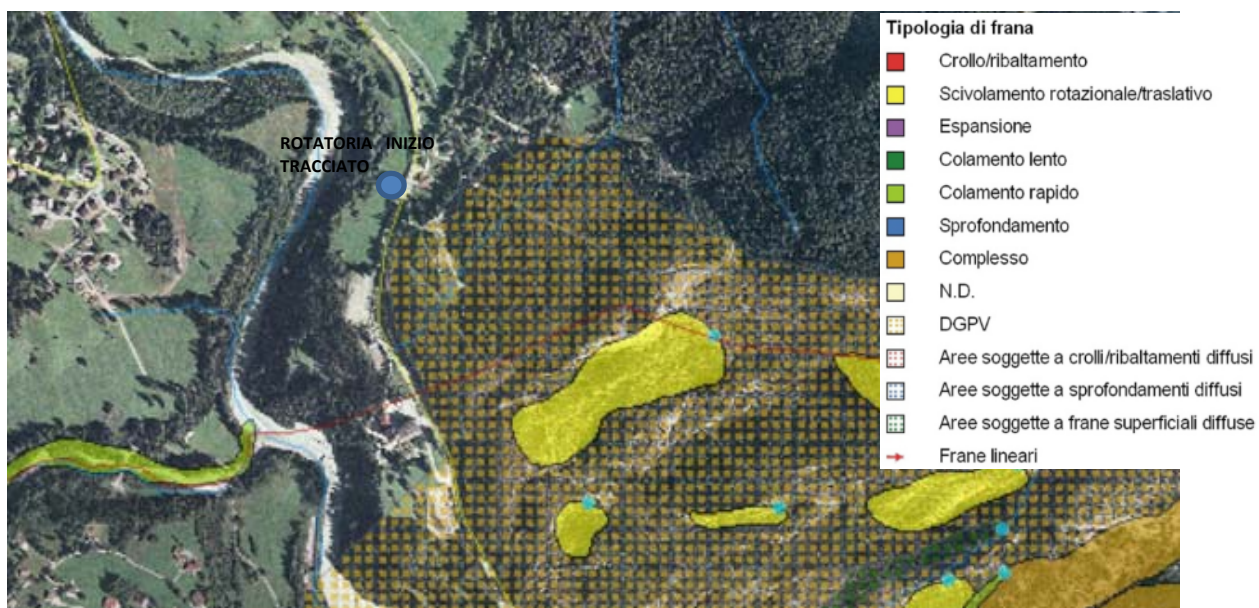


Figura 4.9 – Estratto della mappatura IFFI

Con riferimento al **Rischio Valanghe**, l'area di progetto non è interessata da perimetrazioni.

Con riferimento al **Pericolo Idraulico**, oltre alla fascia fluviale del Torrente Boite, che rimane entro l'area golenale su quasi tutto il tratto di interesse, si segnalano due zone a pericolosità media e moderata (P1 e P2) nella zona Ciampes. Il tracciato di progetto passa però a monte di queste fasce.

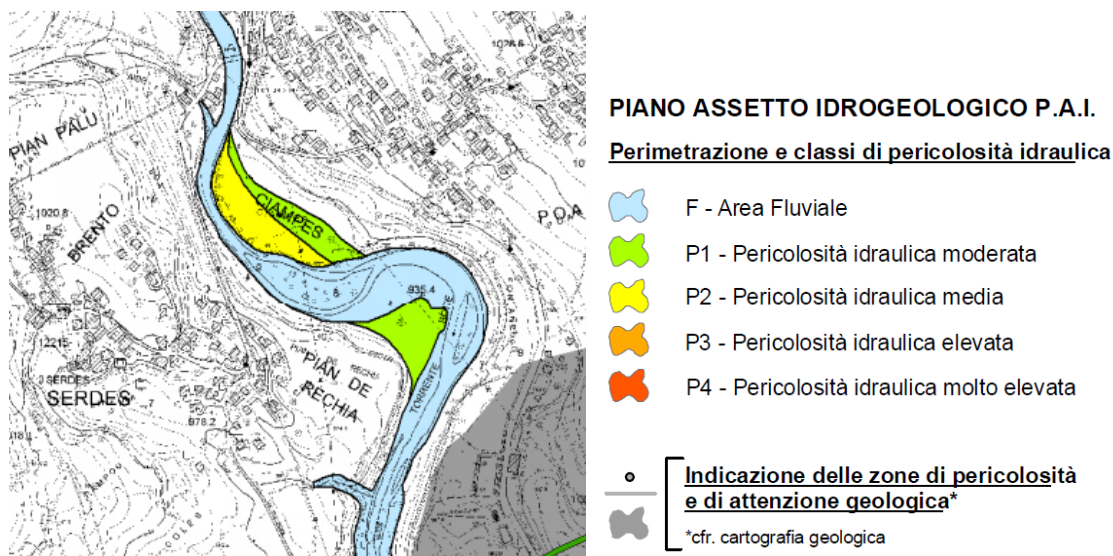


Figura 4.10 – Estratto della tavola della pericolosità idraulica del PAI

Dall'esame delle condizioni di dettaglio della fascia di territorio direttamente interessata dal nuovo tracciato stradale (riportato nella Relazione Geologica allegata al progetto) non si evidenziano particolari criticità geomorfologiche.

Tutte le segnalazioni prima citate si riferiscono a zone esterne all'abitato o a zone in alta quota a monte dell'abitato stesso, ad eccezione degli eventi (misti alluvionali e di colata di detrito) che hanno riguardato il Ru Sec. Questo tuttavia è "tombinato" in corrispondenza

dell'abitato, quindi il punto di criticità è localizzato proprio in questo settore. Il tracciato, che si sviluppa a valle dell'abitato, in un certo senso, è "protetto" proprio dalla zona abitata. Ovviamente a valle (dove peraltro sono stati eseguiti interventi di regimazione e dove sono previsti ulteriori interventi), le potenzialità di deflusso di acqua e materiale detritico devono essere tenute in debito conto. In tale contesto l'inserimento di una struttura di scavalco con un ponte di ampia luce fornisce tutte le debite garanzie.

Pur trattandosi di un tracciato a mezza costa, i tagli necessari per l'inserimento della strada non vanno a interessare aree in condizioni di equilibrio precario.

Dovranno ovviamente essere presi tutti gli accorgimenti affinché si possano creare le condizioni per la formazione di instabilità locali e globali di versante oltre che l'attivazione di fenomeni erosivi. A tale scopo andranno scelte le migliori soluzioni per le opere di sostegno che si dovranno inserire nel contesto locale.

Come già spiegato nel capitolo precedente, il fenomeno di DGPV segnalata nella zona iniziale del tracciato, in località La Scura, **è stato perimetrato con maggiore dettaglio nella cartografia IFFI e non interessa le opere in progetto**. Nella zona di ipotizzata frana è stato peraltro costruito da poco un importante insediamento commerciale (La Scura) proprio a monte della rotatoria di progetto.

#### **4.5.4 Attraversamenti minori (tombini)**

Oltre all'attraversamento del Ru Sec, il progetto prevede la realizzazione di tombini per ripristinare la circolazione idrica superficiale di versante interrotta dal tracciato stradale. In tutti i casi si ha una semplice intercettazione di aree di compluvio e fossi minori il cui deflusso è verso il torrente Boite, per un numero totale di dieci bacini che afferiscono a uno o più tombini di progetto.

Tutti i manufatti idraulici minori (tombini idraulici) sono stati verificati idraulicamente con il modello HY-8 descritto in seguito, rispetto ad eventi di piena con tempi di ritorno cinquantennali e duecentennali, come da prescrizione n. 104 del 30 novembre 2020 da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali, quindi in linea con le prescrizioni delle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

Gli imbocchi dei rispettivi tombini vengono realizzati mediante pozzettoni grigliati con fondo ribassato in modo tale da limitare i fenomeni di ostruzione delle tubazioni stesse; tali tubazioni presentano un diametro minimo lungo l'asse principale di 150cm, come richiesto dal Capitolato Speciale d'Appalto di Anas.

L'impostazione di calcolo segue quanto già prodotto in fase di progettazione definitiva; come unica variazione, si è ritenuto opportuno ampliare l'estensione di alcuni bacini che, in progetto definitivo, terminavano in corrispondenza di una strada che corre lungo il versante; a fronte di una maggiore estensione, si ha naturalmente una riduzione del coefficiente di deflusso medio del bacino, con la conclusione che le portate di calcolo risultano tali da non richiedere modifiche ai diametri impostati in progetto definitivo (solo il tombino a sud è stato sostituito da una tubazione DN 2000mm al posto dello scatolare 2x2m, il quale non avrebbe apportato benefici aggiuntivi).

## 4.6 CLASSIFICAZIONE SISMICA

L'Ordinanza del Presidente del C.d.M. n. 3274 del 20/3/2003 ha introdotto la nuova classificazione sismica del territorio italiano che viene diviso in 4 zone sismiche, ciascuna caratterizzata da un diverso valore del parametro  $a_g$  (accelerazione massima convenzionale su suolo di categoria A).

Con le Norme Tecniche per le Costruzioni del settembre 2005 è stato specificato che per le zone 1, 2 e 3 è possibile una suddivisione in sottozone caratterizzate da valori di  $a_g$  intermedi rispetto a quelli citati e intervallati da valori non minori di 0.025.

La Gazzetta Ufficiale del 11/5/2006 ha pubblicato l'Ordinanza del PdCM del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (Ordinanza n. 3519) con la quale sono approvati i criteri generali e la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale. Le valutazioni di  $a_g$  sono calcolate su un numero sufficiente di punti (griglia non inferiore a  $0.05^\circ$ ), corredate da stime dell'incertezza. I valori di  $a_g$  sulle griglie suddette sono state pubblicate sul sito web dell'INGV. La documentazione di interesse è riportata nella mappa seguente.

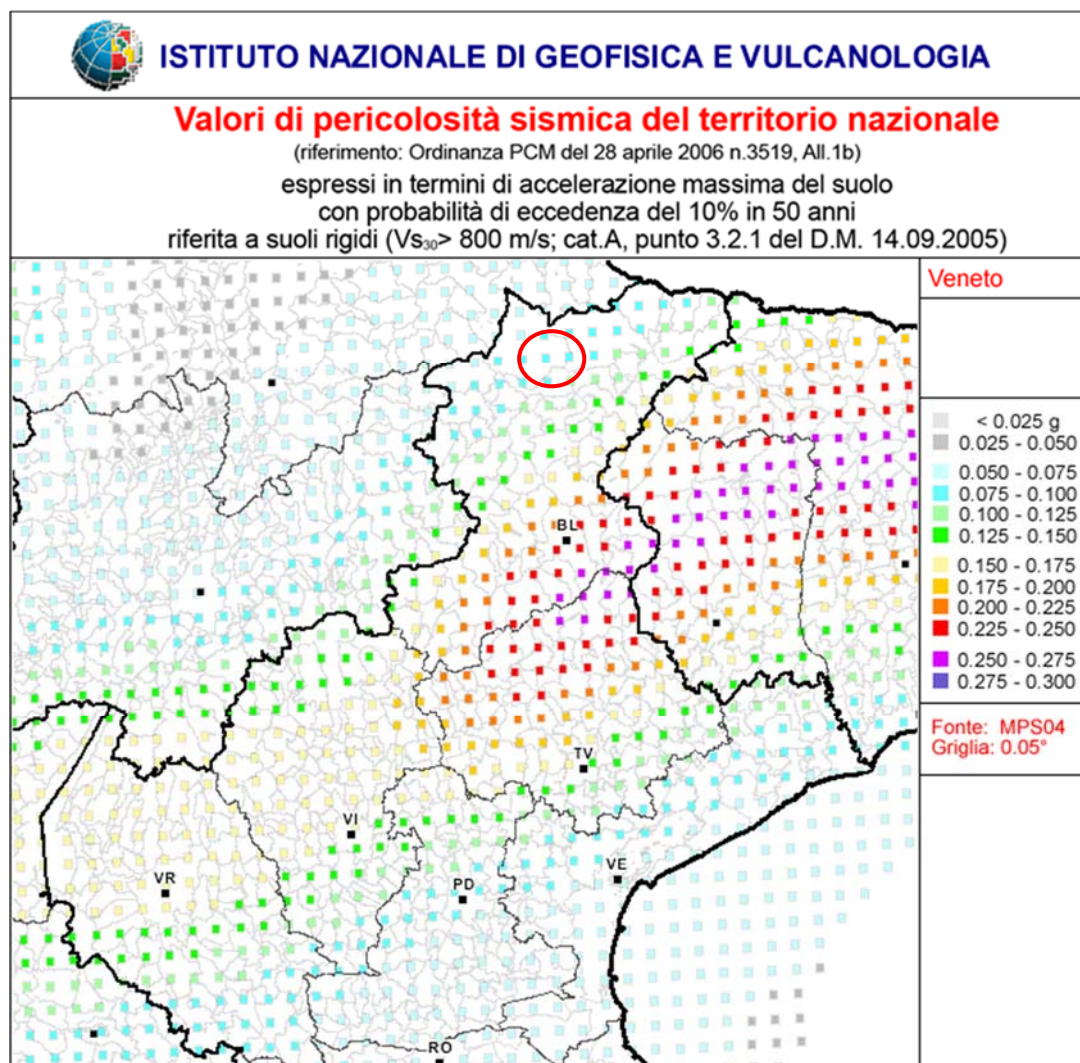


Figura 4.11 – Mappa della sismicità (INGV)



Da questa mappa risulta che il Comune San Vito di Cadore ricade in **classe 3** con una classe di accelerazione al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (su suolo rigido) di 0.075-0.100g.

Nel sito sono state eseguite indagini sismiche per la valutazione delle classi di suolo e della risposta sismica locale. Di tali risultati si riferisce nella relazione specialistica ( vedi elaborato MSVE14E2102-T00GE00GEORE01).

## 5 IL PROGETTO ESECUTIVO

### 5.1 TRACCIATO STRADALE

Rispetto al progetto definitivo ANAS è emersa la necessità di apportare alcune correzioni al tracciato stradale per renderlo rispondente alla normativa in particolare nelle curve del tratto finale ma soprattutto mediante opportuni allargamenti della piattaforma stradale in curva per garantire adeguate visuali libere secondo il DM 05.11.2001. Per limitare i suddetti allargamenti si è concordato con ANAS di impostare una limitazione della velocità massima di progetto pari a **80 km/h**, che si ritiene idoneo per questa variante alla SS51 considerando la sua estensione di 2.3 km, la presenza di rotatorie alle 2 estremità, la tortuosità del tracciato dettato dall'ambito montano in cui è inserita e infine la categoria di strada tipo C2 prescelta, che ha velocità di progetto compresa tra 60 km/h e 100 km/h.

Per quanto riguarda i criteri di progettazione di dettaglio e i risultati delle verifiche stradali si rimanda alla relazione Tecnica Stradale (MSVE14E2102-P00PS00TRARE01), mentre di seguito si riporta una descrizione delle viabilità di progetto.

#### 5.1.1 Viabilità principale e svicoli

Il tracciato della nuova infrastruttura in variante si stacca dalla attuale S.S. 51, tra il km.90+200 e il km 92+800 ovvero 500 m a Sud e a Nord dell'abitato di S. Vito di Cadore.

Da Nord a Sud il tracciato si discosta dalla S.S. 51 verso Ovest nel tratto di territorio compreso tra la strada stessa ed il corso del Torrente Boite.

A 280m dall'inizio dell'intervento è collocata la Rotatoria di **Svincolo lato Cortina** dalla quale inizierà l'asse principale della variante. La rotatoria conetterà il sopracitato asse con i due rami di connessione dell'attuale S.S.51 (in direzione Cortina e in direzione abitato di S. Vito di Cadore) e con Via Al Lago. Sulla stessa rotatoria sarà presente un ramo di immissione dedicato alla corsia Bus sulla quale è prevista la fermata del trasporto pubblico Dolomiti Bus. Via Annibale del Lotto che attualmente si connette direttamente alla S.S. 51 in prossimità del Cimitero Napoleonico, sarà collegata tramite un'intersezione a "T" al ramo di raccordo verso S. Vito di Cadore sfruttando parte del sedime dell'attuale sede della stessa statale.

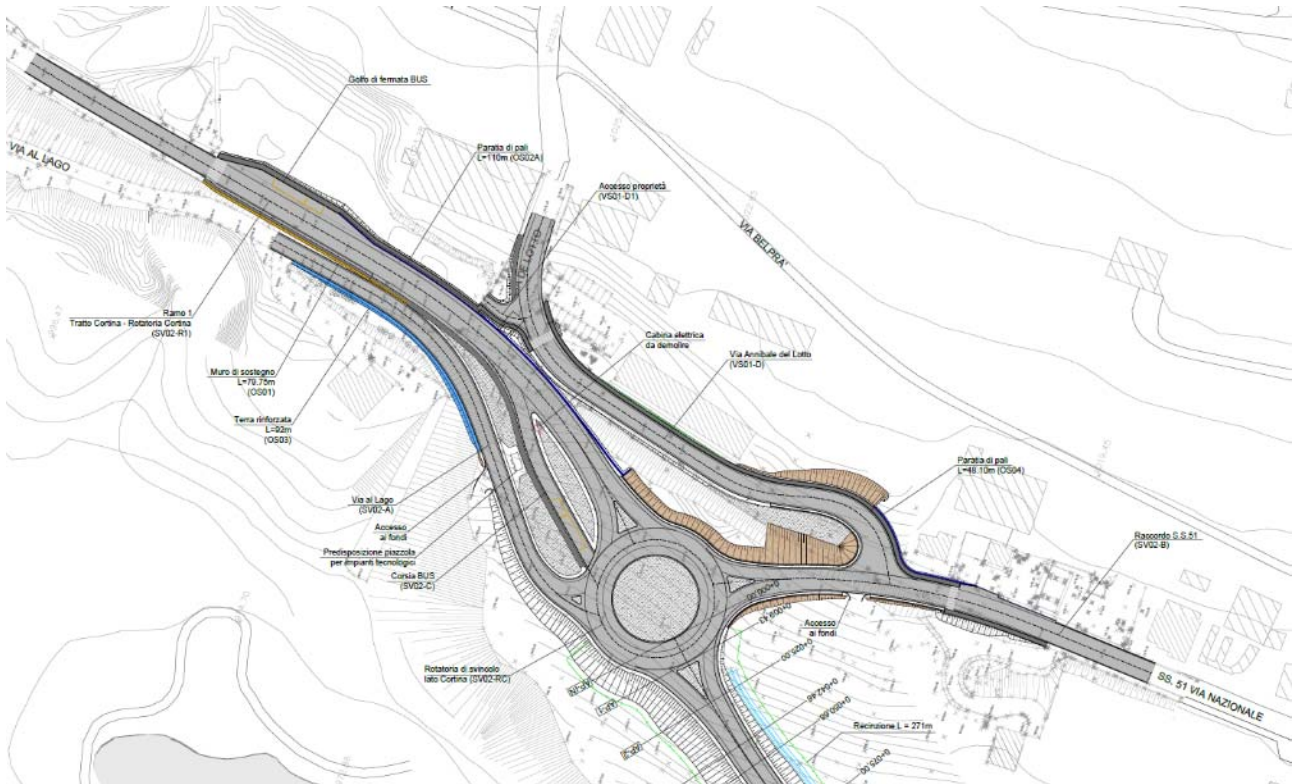


Figura 5.1 – Stralcio planimetrico rotonda di Svincolo lato Cortina

L'asse principale si sviluppa dalla rotonda in direzione Sud-ovest in rilevato fino a raggiungere la progressiva 0+390.90 dove si prevede l'attraversamento del Ru Sec attraverso un ponte di 80m di luce.

Una volta attraversato il Ru Sec, alla progressiva 0+486.90 il tracciato incontra la galleria artificiale antirumore GA01 di lunghezza pari a 183 m dove, nella prima parte di essa viene scavalcato dalla viabilità secondaria di Via Cimitero.

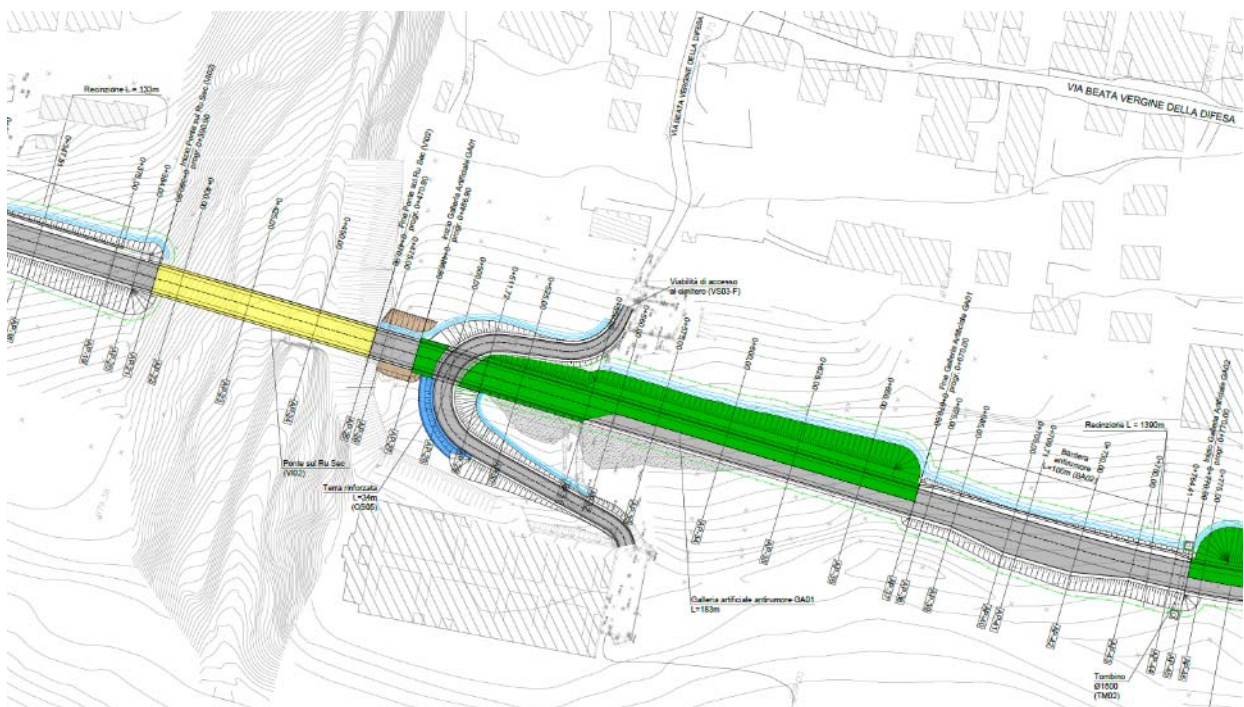


Figura 5.2 – Stralcio planimetrico zona Ru Sec e GA01

Un breve tratto in rilevato di 100 m anticipa alla progressiva 0+770.00 la seconda galleria artificiale antirumore GA02 lunga 190 m.

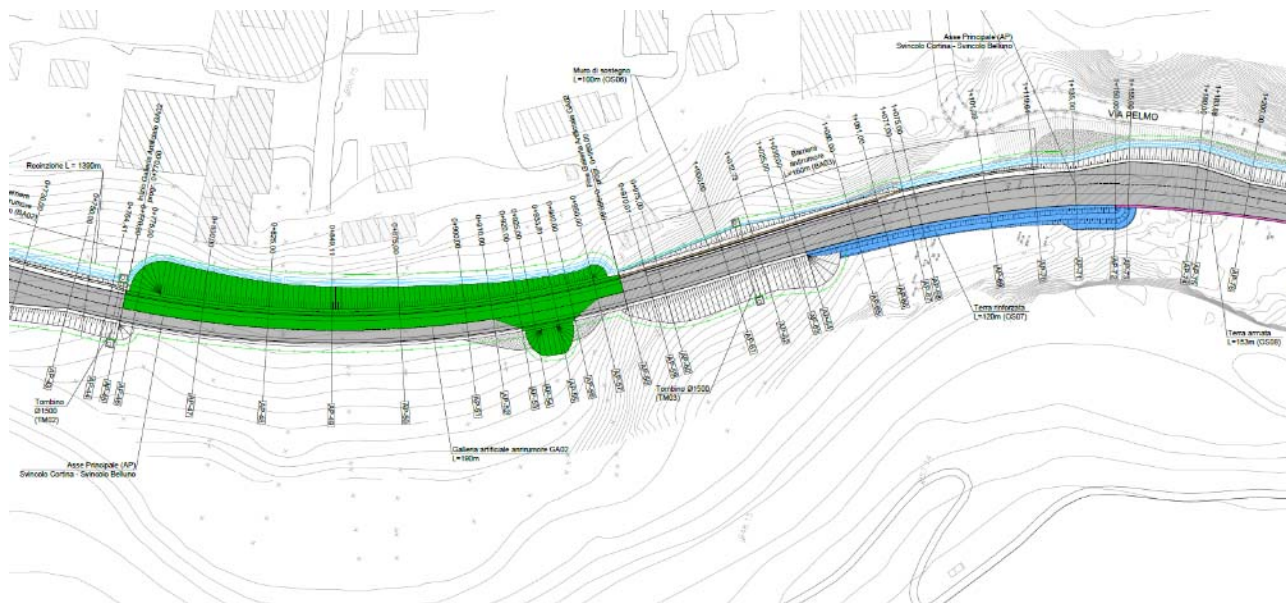


Figura 5.3 – Stralcio planimetrico zona GA02 e terre rinforzate/armate

Il tracciato prosegue verso Sud in rilevato fino alla progressiva 1+030.00 dove la morfologia del terreno, la vicinanza al torrente Boite e la presenza di fabbricati sul lato destro rende necessaria l'introduzione di opere di sostegno del rilevato attraverso terre rinforzate prima e terre armate poi.

Il rilevato sostenuto inizialmente dalle terre armate sul lato destro, in prossimità dell'affiancamento di Via Senes alla progressiva 1+235.00, prevede terre armate anche sul lato sinistro fino ad incontrare alla progressiva 1+308.88 il viadotto Senes. Il viadotto a 2 campate si sviluppa per 77 m e attraversa la zona di intersezione attuale del ponte sul torrente Boite di Via Pelmo.

Una volta superato il viadotto Senes il tracciato svolta verso est entrando in una zona di scavo. Una rapida sequenza di opere d'arte si susseguono e permettono al tracciato prima di scavalcare la viabilità secondaria di Via Senes (attraverso la galleria artificiale di Via Senes) per poi sottopassarla (attraverso il cavalcavia Senes) alla progressiva 1+559.50.

Nel tratto di 155 m compreso tra le due opere sopracitate la viabilità principale si sviluppa attraverso paratie di pali, muri di sostegno e la galleria artificiale GA03 (L=65 m).



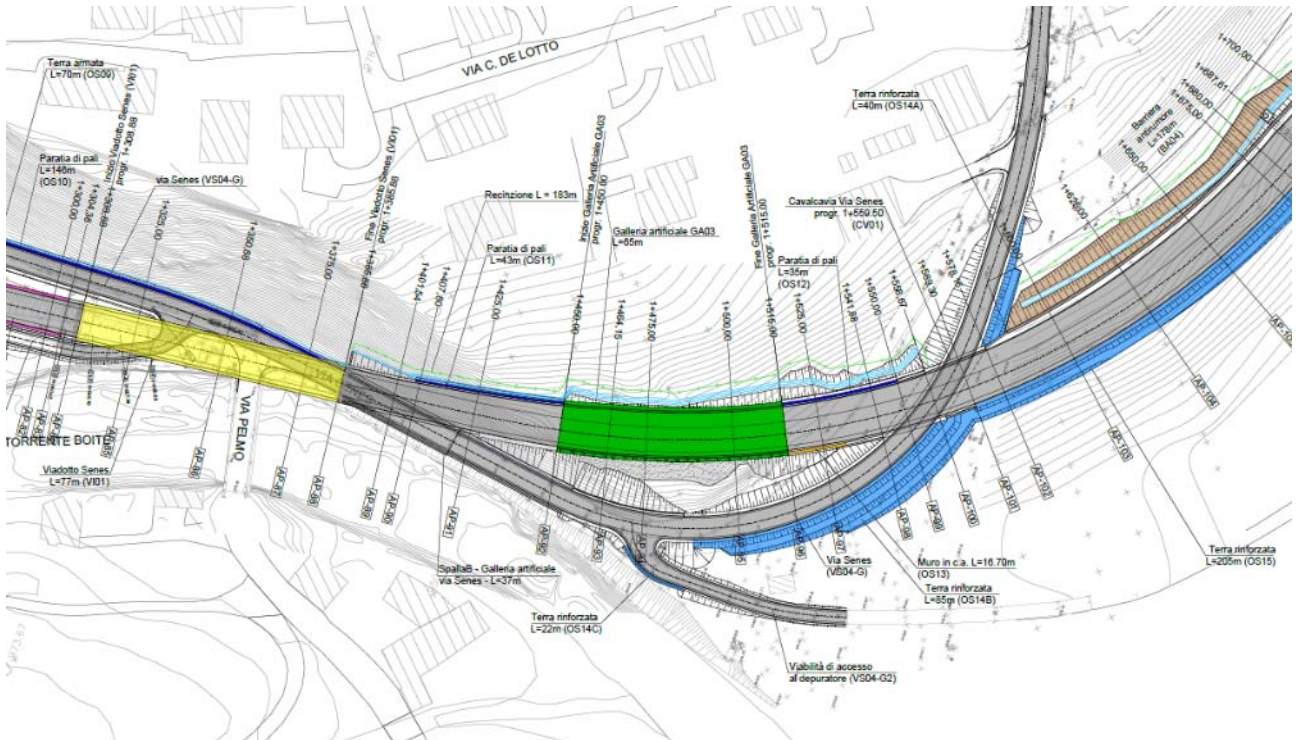


Figura 5.4 – Stralcio planimetrico zona di attraversamento viabilità secondaria Via Senes e GA03

Superato il Cavalcavia Senes il tracciato prosegue per circa 190 m verso sud-est a mezza costa con una trincea sul lato sinistro ed un rilevato sostenuto da terre rinforzate sulla destra. Alla progressiva 1+770 avviene l'ingresso nella galleria artificiale GA04 lunga 170 m. Il tracciato dopo la galleria svolta verso Sud, sempre seguendo l'andamento del Torrente Boite.



Figura 5.5 – Stralcio planimetrico zona GA04

Un breve tratto di 70 m a mezza costa, con paratia di pali a sinistra e terre rinforzate a destra, precedono il tratto finale in rilevato.

Attraverso un flesso il tracciato in rilevato, sostenuto sulla destra da terre rinforzate, raggiunge alla progressiva 2+325.01 la rotatoria di **Svincolo lato Belluno**.

La piattaforma della rotatoria finale si appoggia sul lato nord all'attuale sedime stradale della S.S. 51 mentre a sud, visto il forte dislivello con il terreno esistente il rilevato sarà sostenuto da terre rinforzate.

L'attuale S.S. 51 entrerà in rotatoria attraverso 2 rami, uno in direzione Belluno verso sud ed uno che ricollegherà il centro di S. Vito di Cadore verso nord.

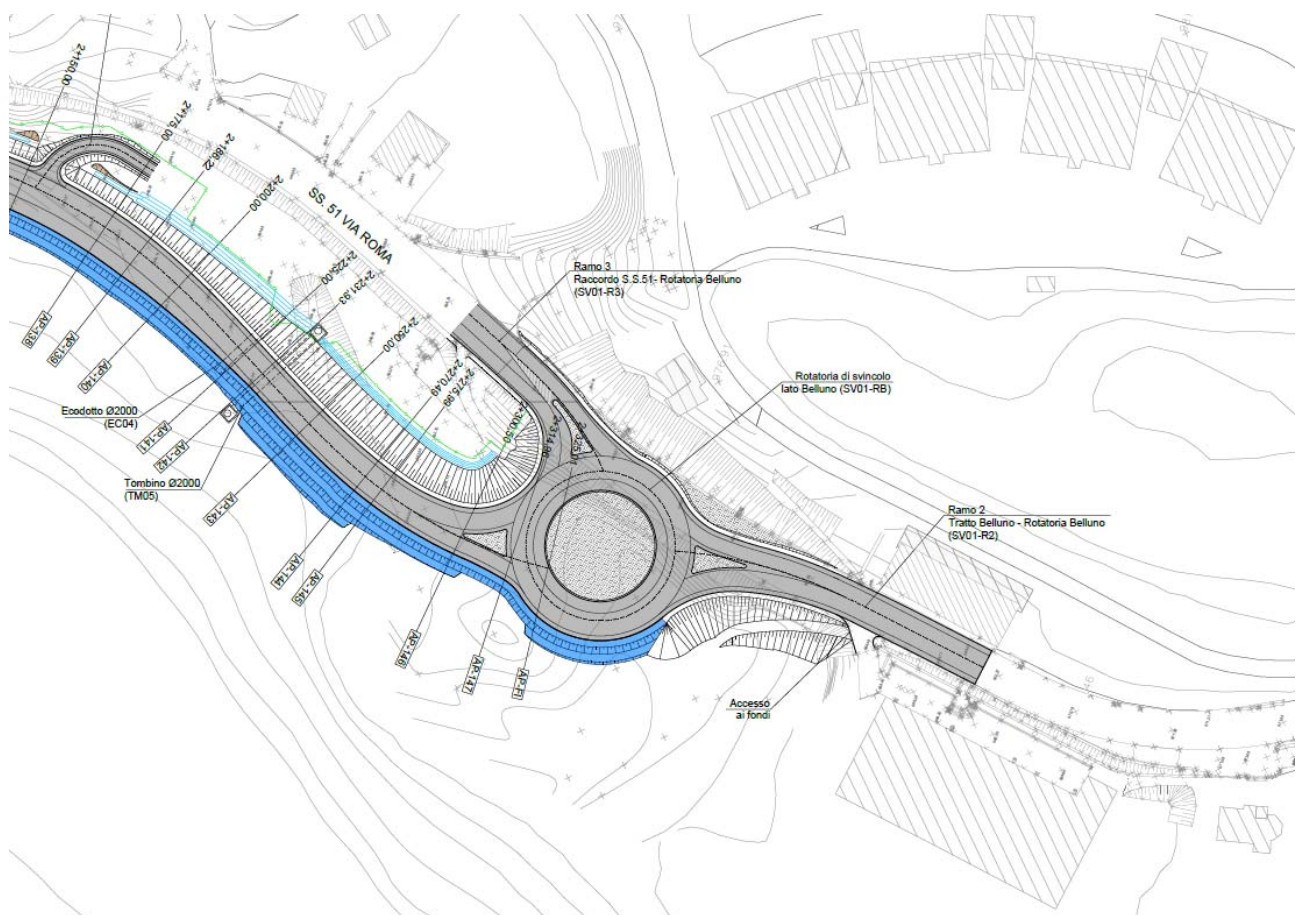


Figura 5.6 – Stralcio planimetrico rotatoria di Svincolo lato Belluno



Dal punto di vista altimetrico il tracciato si sviluppa cercando di seguire quanto più possibile, compatibilmente con le geometrie stradali necessarie, l'andamento morfologico del territorio.

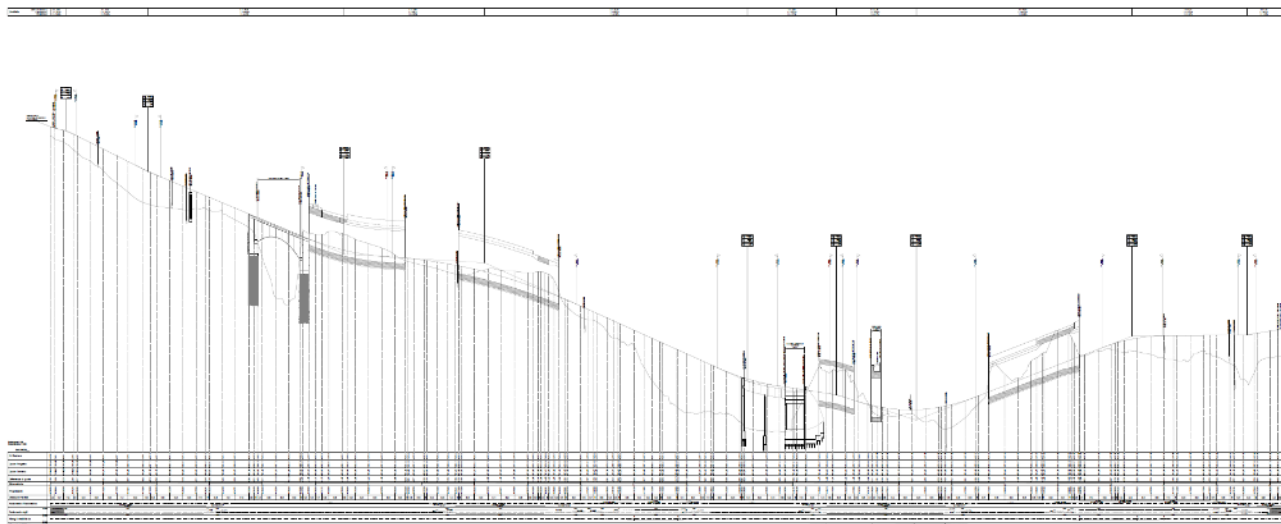
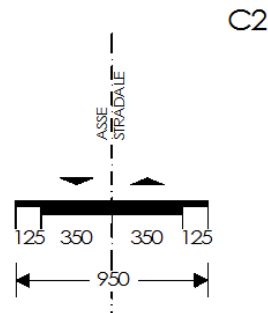


Figura 5.7 – Andamento altimetrico dell'Asse Principale

Le livellette tendono, dal punto di vista altimetrico, a confluire nel punto di minimo alla progressiva 1+621.64 in prossimità del cavalcavia Via Senes.

La sezione stradale utilizzata è di categoria C2 conforme alle Istruzioni del D.M. 05/11/2001 – Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane secondarie e prevede

- Carreggiata: singola
- Numero di corsia per senso di marcia: 1
- Larghezza banchina laterale: 1.25m
- Larghezza corsia: 3.5m
- Ingombro della piattaforma: 9.5m



L'asse principale si sviluppa da nord verso sud incontrando una morfologia di territorio molto varia. Si prevede quindi, sia per motivi di mitigazione ambientale, che per limitare al massimo l'ingombro delle opere al suolo una grande quantità di opere minori e di opere d'arte.

Di seguito si riportano le varie configurazioni incontrate nello sviluppo della viabilità.



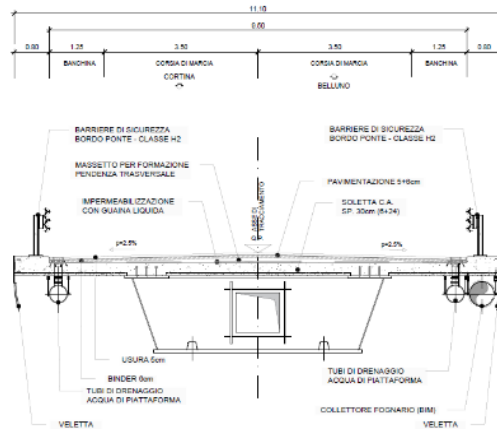


Figura 5.10 – Asse Principale - Sezione tipo viadotto Ru Sec

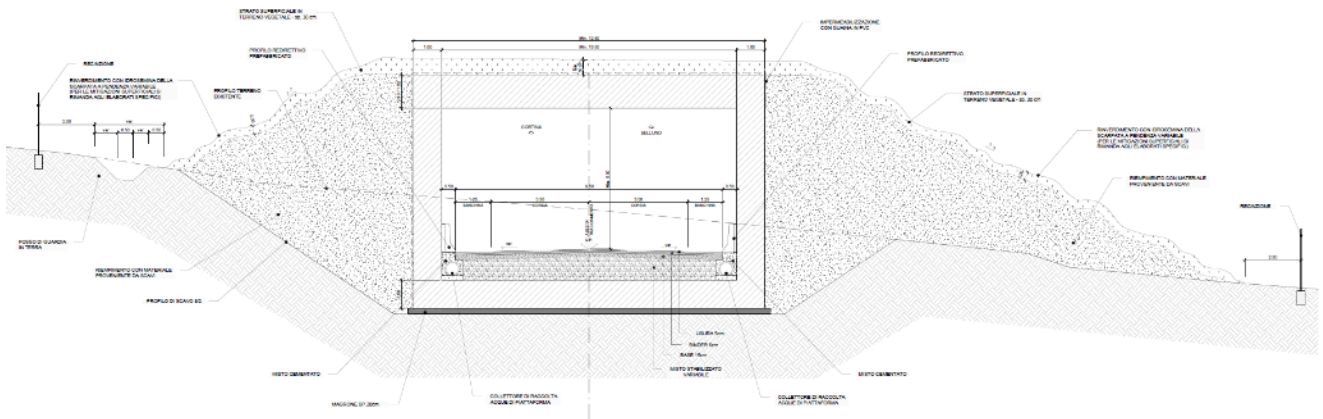


Figura 5.11 – Asse Principale - Sezione tipo in galleria artificiale coperta

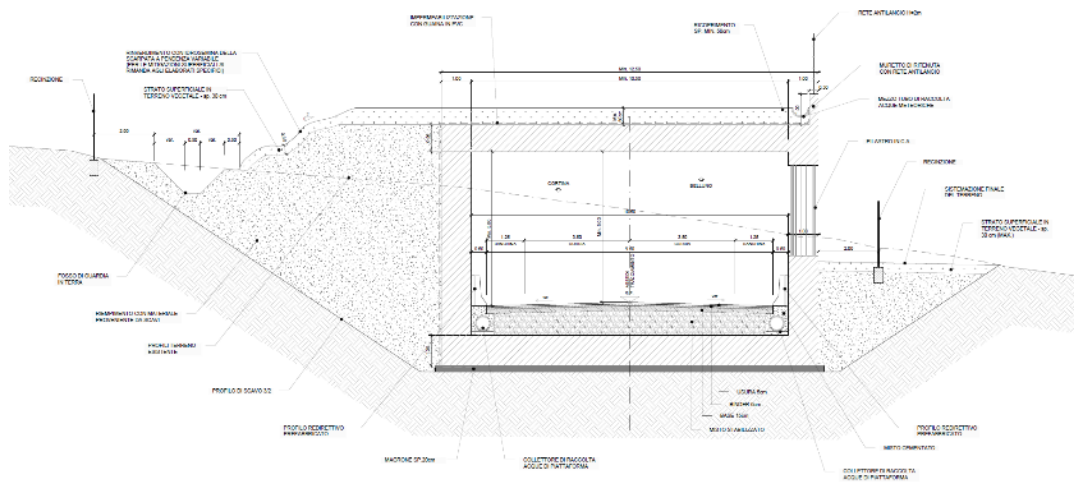


Figura 5.12 – Asse Principale - Sezione tipo in galleria artificiale finestrata

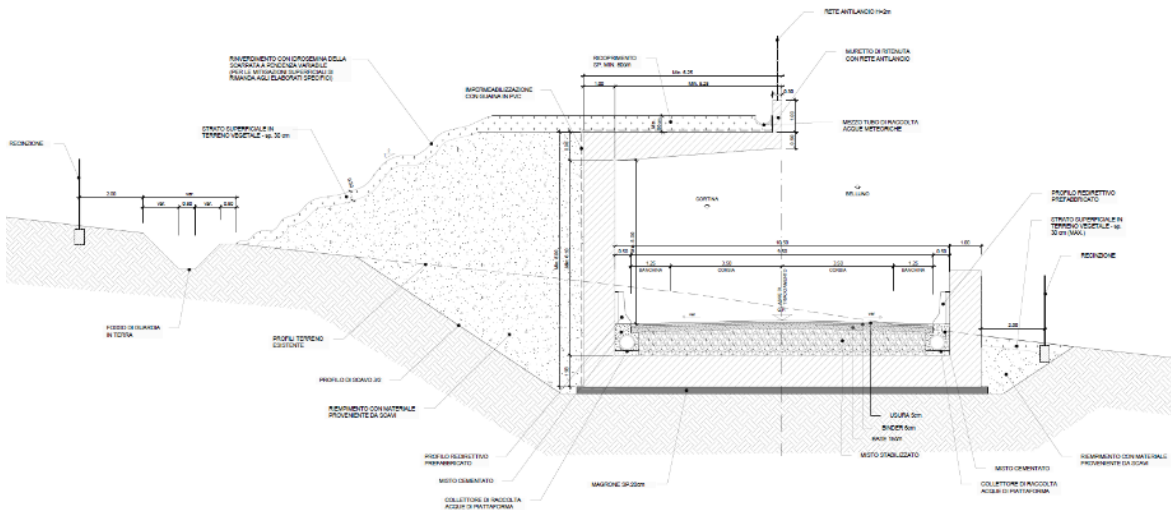


Figura 5.13 – Asse Principale - Sezione tipo in galleria artificiale semi aperta

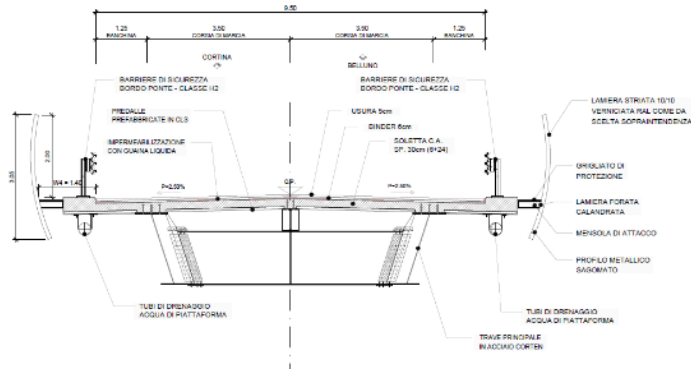


Figura 5.14 – Asse Principale - Sezione tipo Viadotto Senes

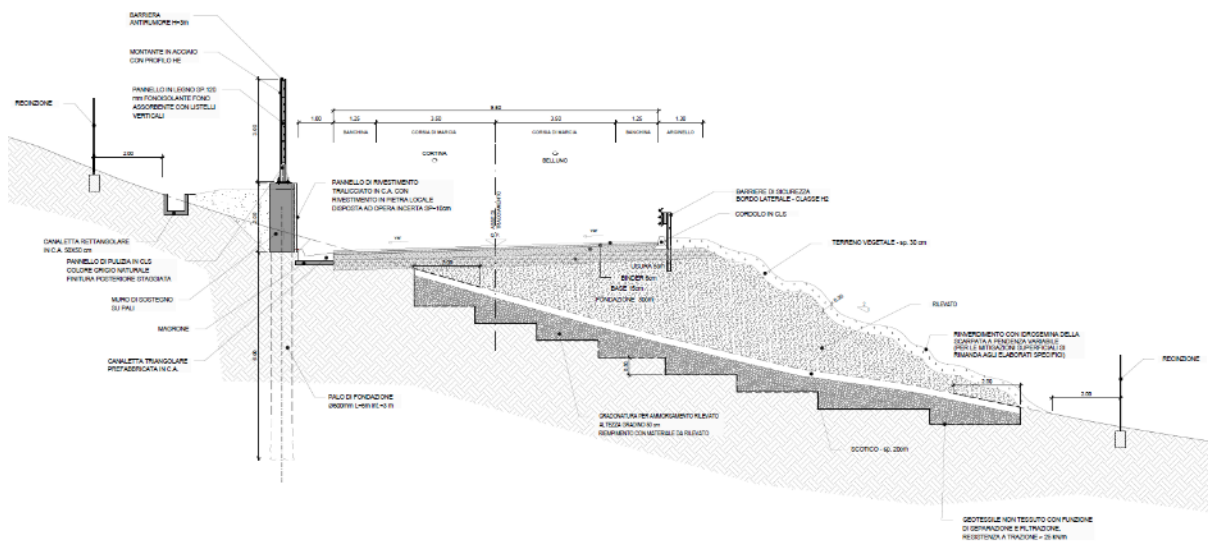


Figura 5.15 – Asse Principale - Sezione tipo a mezzacosta con barriera antirumore su muro



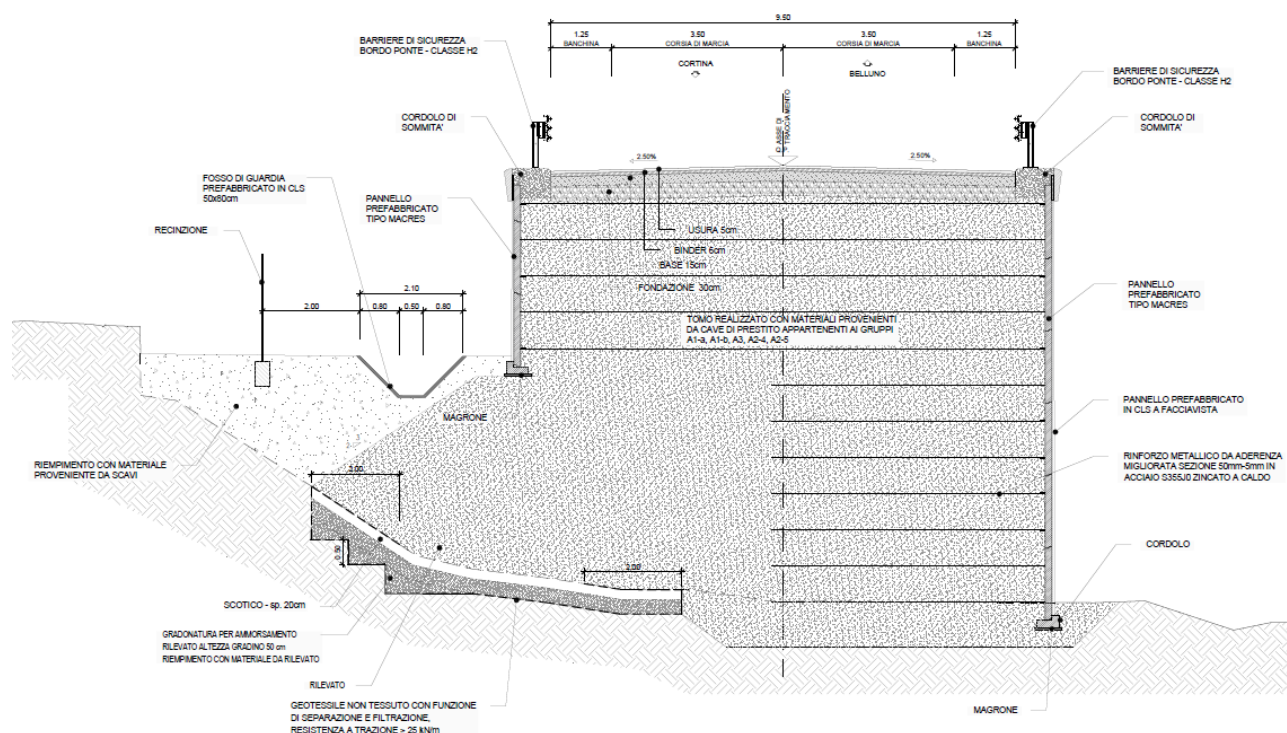


Figura 5.16 – Asse Principale - Sezione tipo con terre armate

### 5.1.2 Viabilità secondarie

Il progetto stradale si completa con una serie di adeguamenti delle viabilità secondarie, che interessano:

- Via Senes;
- Via Annibale del Lotto;
- Via Cimitero;
- Pista ciclopedonale.

La **viabilità di Via Senes** è la viabilità secondaria che interferisce nella maniera più importante con l'asse principale.

Attualmente la viabilità si sviluppa dall'abitato di San Vito di Cadore verso ovest, costeggia il torrente Boite svoltando verso nord fino a raggiungere Via Pelmo in corrispondenza del Ponte sul Torrente Boite. La viabilità prosegue riconnettendosi alla S.S. 51.

La nuova configurazione di progetto prevede di attraversare l'asse principale in 2 punti.

Dapprima lo scavalco avviene attraverso un cavalcavia alla pk 1+559.50 dell'asse principale per poi discendere rapidamente al 10% andando a costeggiare sulla sponda Ovest il Torrente Boite. Il tracciato, attraverso una "Galleria Artificiale/Spalla del Viadotto Senes" attraversa nuovamente (questa volta sottopassandolo) l'asse principale alla pk 1+385.88.





Figura 5.17 – Stralcio Planimetrico – Via Senes

L'asse prosegue poi in direzione Nord, in affiancamento sul lato Ovest dell'asse principale. L'ingombro delle opere di progetto spingono l'asse ad entrare nella zona di scarpata molto acclive dove si rende necessaria la presenza di una paratia di pali a sostegno del terreno. La viabilità si connette poi alla progressiva 0+468.38 con la strada esistente in perfetto allineamento.

**Via Annibale del Lotto** che attualmente si connette direttamente alla S.S.51 in prossimità del Cimitero Napoleonico, sarà collegata tramite un'intersezione a "T" al Ramo di Raccordo S.S. 51 verso S. Vito di Cadore sfruttando parte del sedime dell'attuale sede della stessa statale.



Figura 5.18 – Stralcio Planimetrico – Via Annibale del Lotto

**Via del Cimitero** è stata sviluppata secondo quanto previsto nel Progetto Definitivo come accesso all'area cimiteriale di S. Vito di Cadore.

Questa viabilità a destinazione particolare si inerpica al di sopra della Galleria Artificiale GA01 per scavalcare l'asse principale e raggiungere il cimitero situato ad ovest dello stesso.

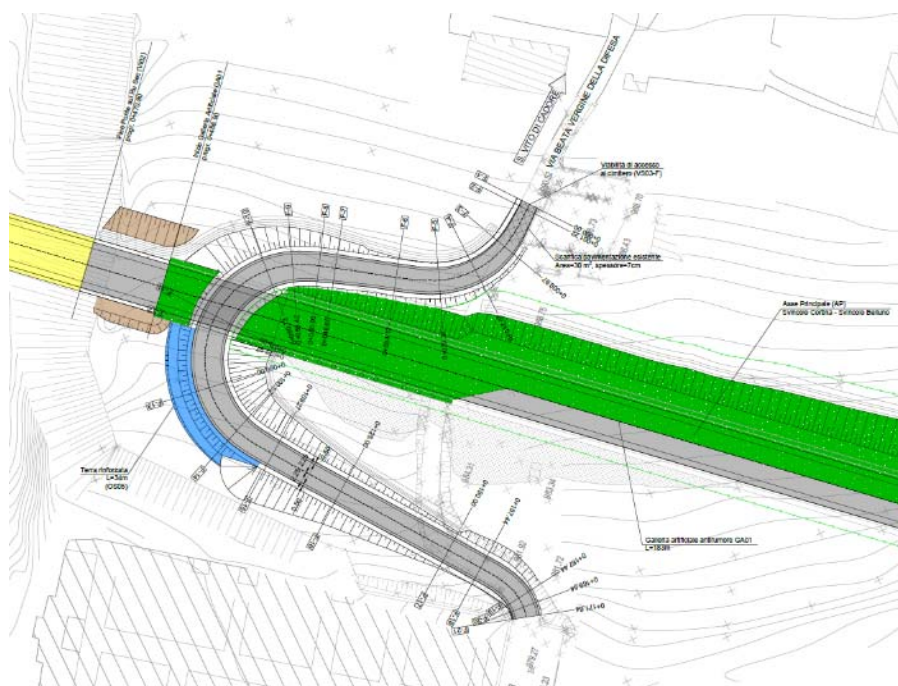


Figura 5.19 – Stralcio Planimetrico – Via Cimitero

Infine alla progr. 0+270 dell'asse principale, è presente un percorso dedicato a pedoni e cicli; il progetto prevede una variante rispetto al percorso esistente, infatti al fine di poter sottopassare l'asse principale, il tracciato si sposta verso nord fino ad avere un franco minimo di 3.30 m.

Le dimensioni della viabilità 3.50 m ed il franco minimo del sottopasso sono tali da consentire l'attraversamento anche di veicoli leggeri per il soccorso e per la manutenzione.

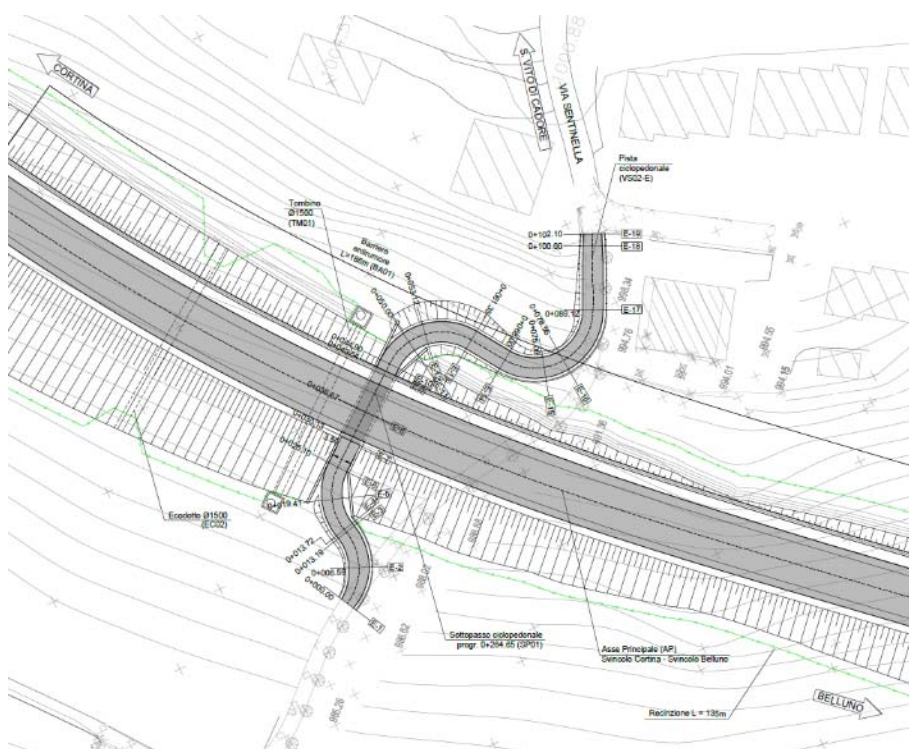


Figura 5.20 – Stralcio Planimetrico – Pista Ciclopedonale



## 5.2 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Le opere d'arte principali presenti lungo il tracciato sono rappresentate dal viadotto di scavalco della Via Senes e dal Ponte di attraversamento del Ru Sec.

### 5.2.1 Viadotto Senes (VI01)

Il viadotto Senes, denominato VI01, presenta una certa complessità di inserimento a causa dei vincoli della livelletta stradale (quella di progetto e quella della Via Senes vincolata dall'innesto al ponte sul Boite esistente) e inoltre dalla forte obliquità dei due tracciati e della vicinanza ad alcune abitazioni.

Dopo aver esaminato varie soluzioni, la migliore è risultata quella costituita da un viadotto in acciaio Corten a travata continua di altezza totale pari a 2m, formato da due campate di luce 38.5m, che permette di scavalcare la viabilità esistente con il minore impatto paesaggistico possibile (con i vincoli citati). La soletta di impalcato è spessa 25cm (6cm di predelle e 19cm gettati in opera) e larga 11.1m di cui 9.5m costituiti dalla carreggiata stradale e la rimanenza costituita da due cordoli di 80cm di larghezza ciascuno, ospitanti le barriere guard-rail e le barriere antilancio, necessarie per la presenza delle viabilità sottostanti. Per conferire rigidità torsionale all'impalcato le due travi esterne sono controventate inferiormente tramite una tralicciatura in angolari accoppiati, generando così un comportamento a cassone. I traversi sono di tipo ad anima piena ed oltre ad opporsi alla perdita di forma della sezione, offrono appoggio alla trave rompitratta.

La spalla A è di tipo classico, su pali di fondazione Ø1200, mentre la spalla B, oltre ad ospitare gli appoggi dell'impalcato, dovrà necessariamente consentire il passaggio al suo interno della viabilità locale. Pertanto verrà realizzata con una galleria artificiale sfinestrata su pali Ø1000 con una triplice funzione:

- appoggio del viadotto e supporto della carreggiata di progetto sulla soletta superiore;
- transito di via Senes sulla soletta inferiore;
- sostegno del versante sul lato sinistro della carreggiata di via Senes



*Figura 5.21 – Il viadotto di scavalco della Via Senes visto dalla strada per Serdes in corrispondenza del ponte esistente sul Boite*

Per ridurre al minimo l'ingombro delle sottostrutture sulla viabilità esistente e l'impatto visivo delle stesse, la pila intermedia è stata concepita come un fusto singolo a sezione ellissoidale, con asse trasversale di 2.5m e longitudinale di 1.8m, e senza pulvino. Per tale

motivo, in pila è presente un solo appoggio centrale, che offre quindi solamente un vincolo verticale e non torsionale. Le fondazioni della pila sono costituite da 6 pali Ø1000.

Il sistema di vincolo è costituito da quattro isolatori elastomerici, due per ciascuna spalla, e da un appoggio multidirezionale in acciaio-teflon, in pila.

La sede stradale di progetto prosegue, a nord, con un rilevato sostenuto da una struttura in terra rinforzata rinverdita che permette di limitare l'ingombro della sede stradale sul terreno e, a sud, a mezzacosta con una paratia di pali (OS11) fino all'imbocco con la galleria artificiale GA03.

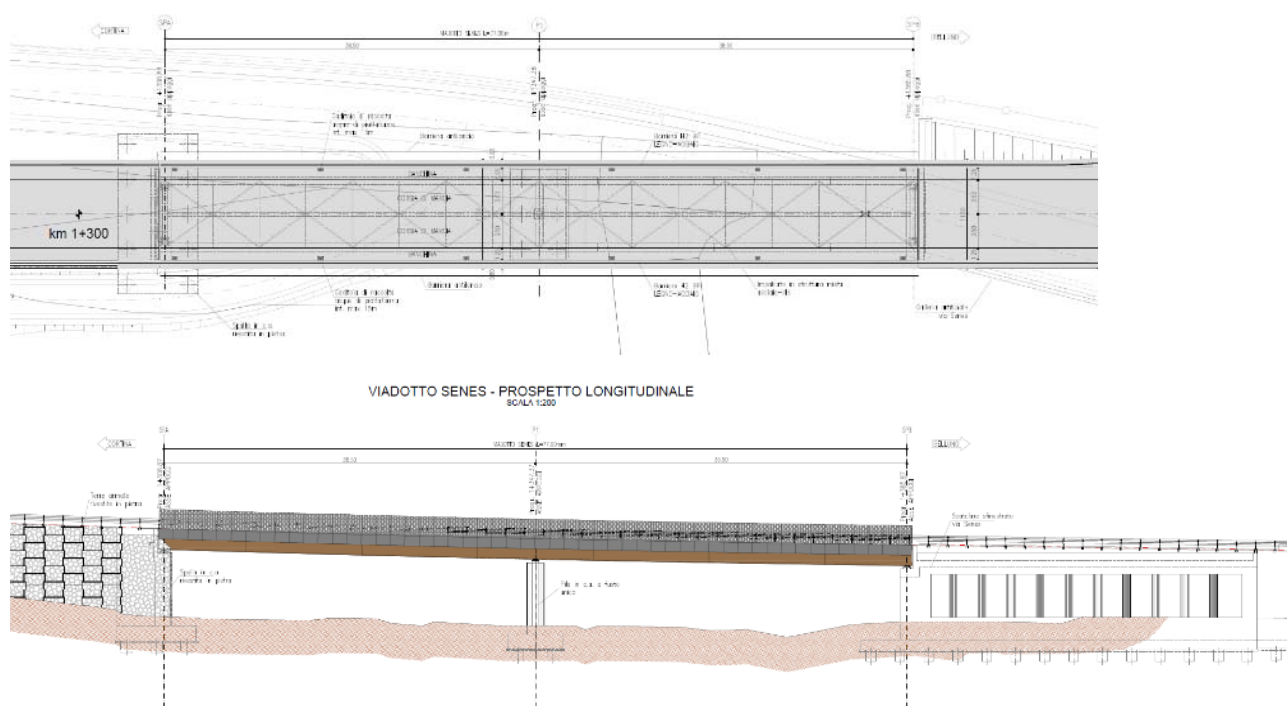
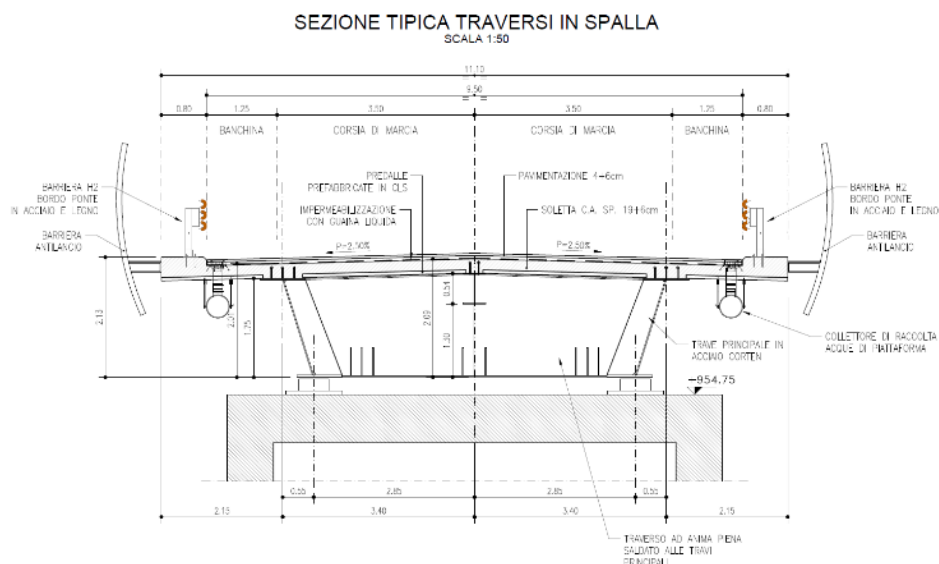
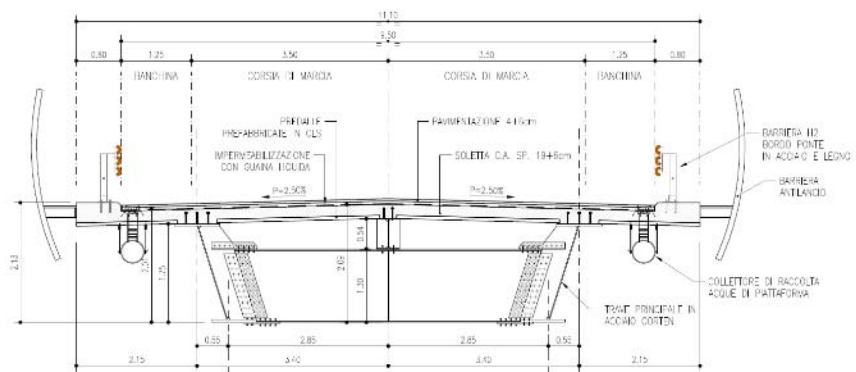


Figura 5.22 – Prospetto e pianta del viadotto di scavalco della Via Senes.





SEZIONE TIPICA TRAVERSI SECONDARI  
SCALA 1:50



SEZIONE TIPICA TRAVERSO IN PILA  
SCALA 1:50

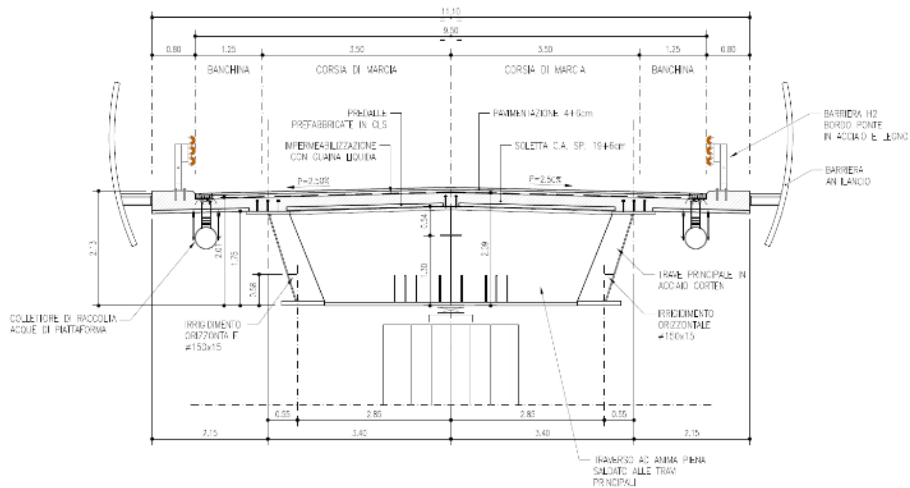


Figura 5.23 – Sezioni tipo del viadotto Senes.

## 5.2.2 Ponte sul Ru Sec (VI02)

La soluzione strutturale adottata per il ponte sul Ru Sec, per quanto riguarda lo schema statico, ricalca quella del progetto definitivo. Si tratta infatti di un ponte a singola campata di luce netta pari a 80m, incastrato alle due spalle (ponte integrale). La sezione dell'impalcato è costituita da un cassone chiuso ad inerzia variabile in acciaio COR-TEN, a differenza del progetto definitivo in cui il cassone era previsto in calcestruzzo armato post-teso.

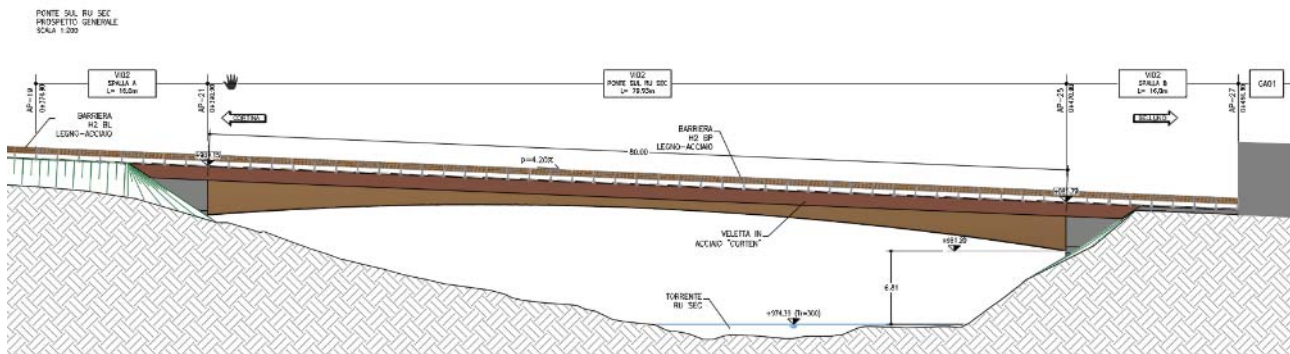


Figura 5.24 – Prospetto impalcato

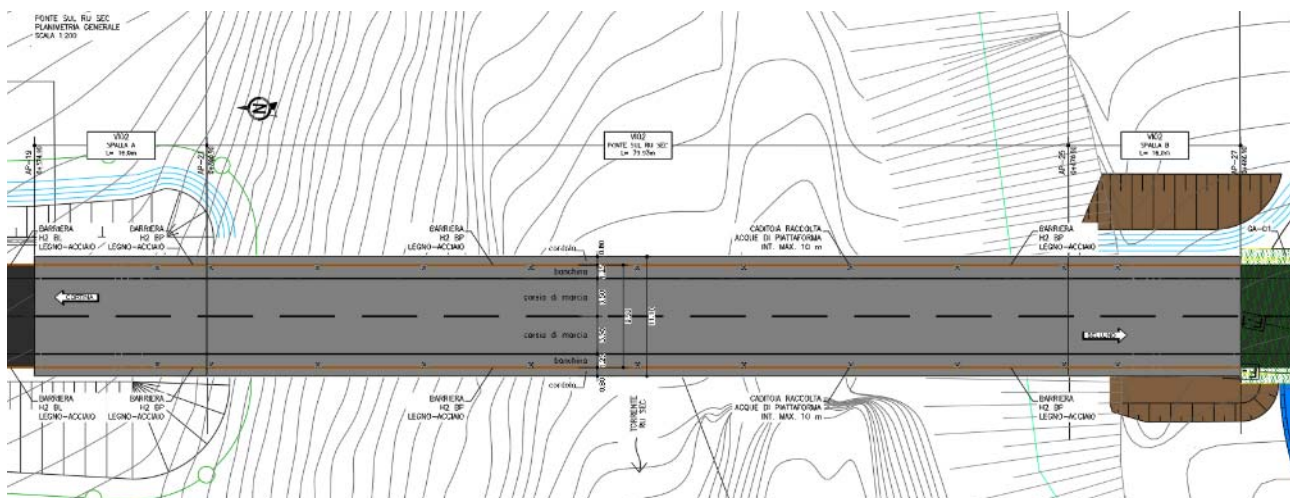


Figura 5.25 – Pianta impalcato

La soletta in calcestruzzo ha spessore di minimo di 300mm e massimo di 420mm ed è costituita da una predalle in c.a. di 6cm di spessore e da un getto di completamento in opera; la predalle funge sia da cassero autoportante che da elemento resistente inferiore nel funzionamento trasversale della soletta. Il collegamento della struttura metallica alla soletta in calcestruzzo collaborante è ottenuto per mezzo di dispositivi di collegamento del tipo tradizionale a piolo metallico munito di testa; tali pioli vengono saldati sulle piattabande superiori del cassone e permettono il funzionamento dello stesso come sezione mista acciaio-calcestruzzo.

I traversi, la cui funzione statica principale è quella di opporsi alla perdita di forma del cassone a seguito delle sollecitazioni torcenti, sono di tipo ad anima piena, ad eccezione di un passo d'uomo per consentire l'ispezionabilità dell'impalcato.

La figura che segue mostra il traverso nella sezione di massima altezza (spalla).

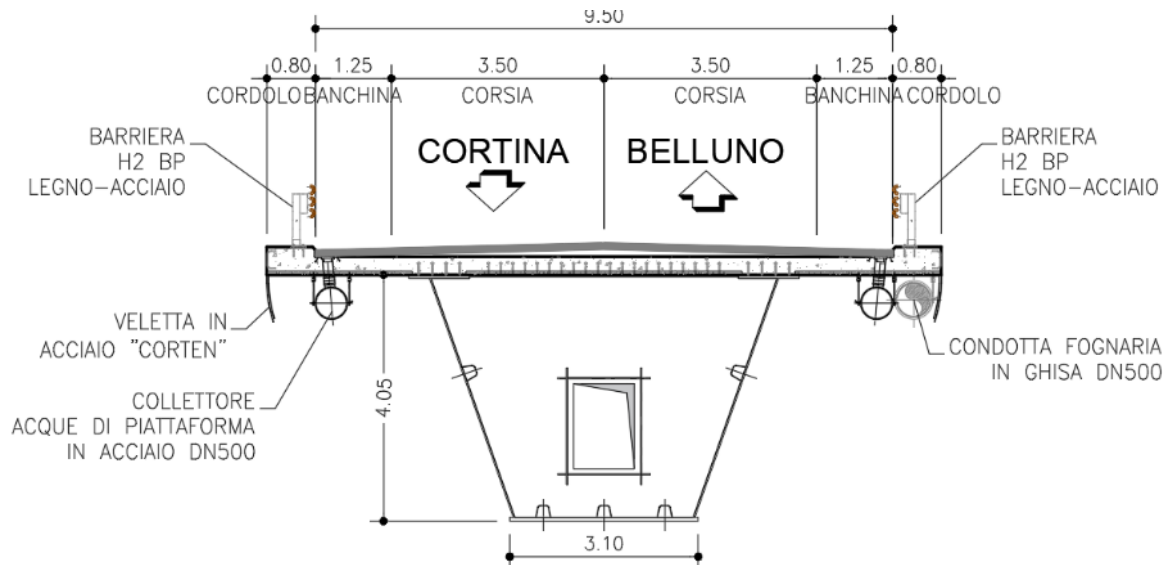


Figura 5.26 – Sezione di estremità impalcato

Le spalle appoggiano su fondazioni superficiali di dimensioni 16m x 13.1m x 2.5m. L'elevazione delle spalle è costituita da una parte anteriore piena, che ospita il nodo di incastro dell'impalcato alla spalla stessa, e da una parte posteriore, costituita da una cavità riempita con terreno di scavo, sormontata da una soletta di chiusura.

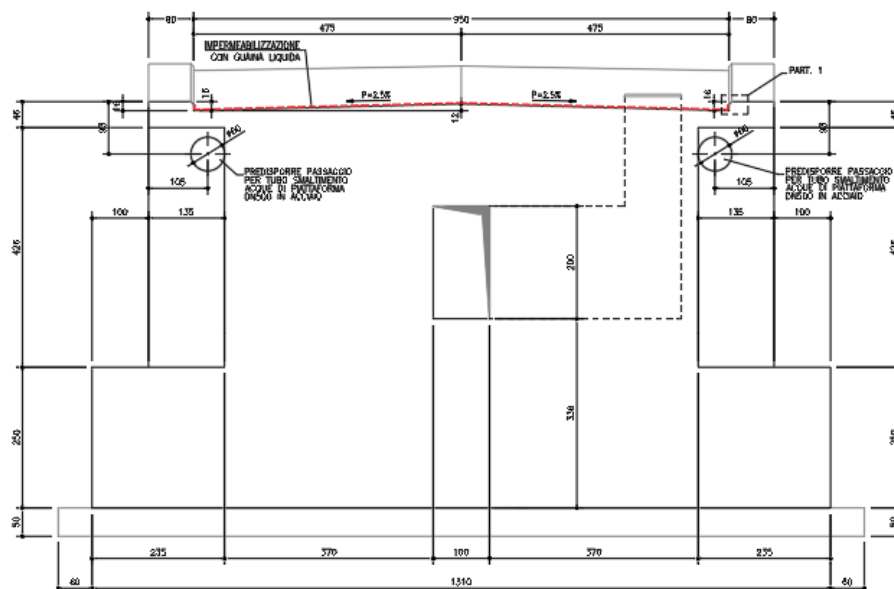


Figura 5.27 – Sezioni trasversale spalle all'incastro con l'impalcato

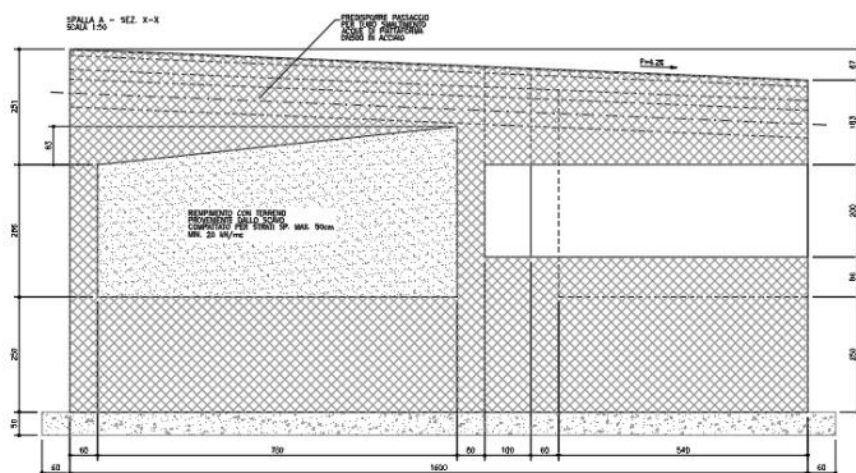


Figura 5.28 – Sezione longitudinale spalla A

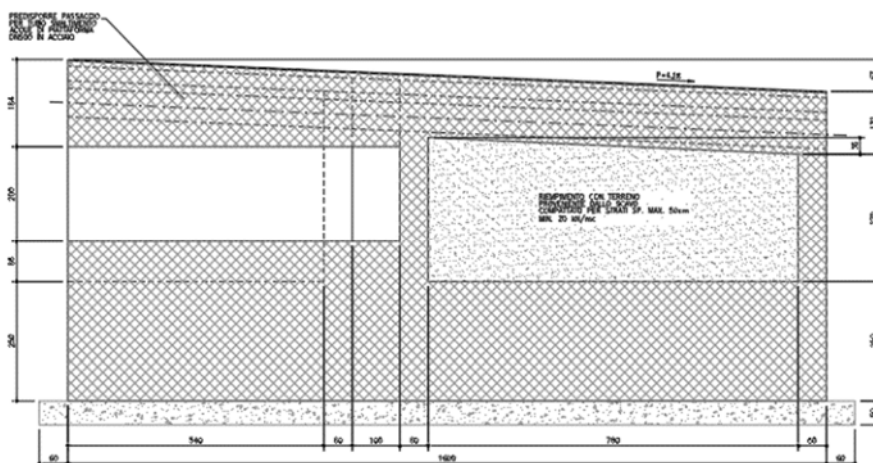


Figura 5.29 – Sezioni longitudinali spalla B

L'estradosso delle spalle e dell'impalcato segue l'andamento della livelletta stradale che, lungo tutta la lunghezza dell'opera, si trova in pendenza pari al 4.2% mentre, planimetricamente, si sviluppa interamente in rettilineo.

Le fondazioni superficiali delle due spalle appoggiano sul terreno, le cui caratteristiche meccaniche sono migliorate attraverso l'utilizzo della tecnica del jet-grouting.

I conci dell'impalcato metallico saranno assemblati a piè d'opera e posizionati tramite un'autogrù a partire dalle due spalle fino alla posa del concho chiave di mezzaria.

Successivamente verranno posate le predalles e l'armatura di soletta e infine verrà effettuato il getto della soletta collaborante, come meglio evidenziato negli elaborati grafici di montaggio.



### 5.3 GALLERIE ARTIFICIALI

Le **gallerie artificiali** sono state inserite in tutti i tratti in cui il tracciato interessa le aree critiche individuate dalla zonizzazione acustica, con interessamento di ricettori di vario tipo. Le gallerie sono state inserite adottando una tipologia “finestrata” sul lato di valle. Sul lato di monte alcune volte la galleria risulta quasi o del tutto interrata e quindi il raccordo morfologico con il terreno risulta naturale. A volte è necessaria una “rimodellazione” morfologica che in ogni caso, una volta completati gli interventi di piantumazione e inerbimento, risulterà inserita nel paesaggio attuale come ondulazione del terreno accompagnata da una fascia alberata.

Complessivamente sono state inserite 4 gallerie artificiali, di lunghezza compresa tra 65m e 190m per un totale di 608 m. Nel senso delle progressive si incontrano

- GA01 alla progressiva pk. 0+487 di lunghezza 183m;
- GA02 alla progressiva pk. 0+770 di lunghezza 190m;
- GA03 alla progressiva pk. 1+450 di lunghezza 65m;
- GA04 alla progressiva pk. 1+770 di lunghezza 170m.

Le gallerie ospitano una piattaforma stradale tipo extraurbano C2 lasciando un franco stradale di almeno 5.0 m ed una luce netta variabile tra 10.5m (in rettilineo) e 13.5m (in curva).

L’inserimento delle “gallerie” risponde ad un obiettivo di mitigazione, sia dal punto di vista acustico (schermatura pressoché totale del rumore lato monte) sia da quello paesaggistico in quanto queste gallerie consentono di occultare la visione dell’asse stradale dai punti di visuale ubicati ai margini dell’abitato.

Le gallerie saranno “finestrata” sul lato di valle, nei tratti di maggiore copertura e alternati a tratti di “mezza galleria”, con la copertura per la sola metà della carreggiata “a sbalzo” evitando quindi la ripetizione della finestratura su tratti lunghi.

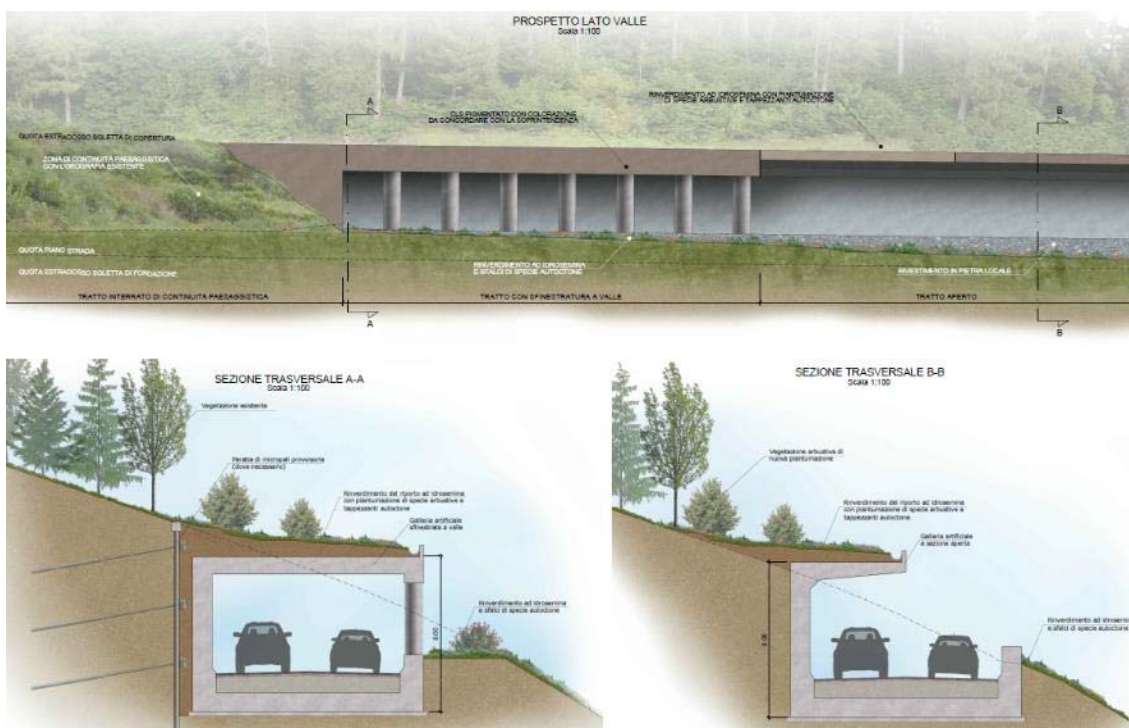


Figura 5.30 – La soluzione di galleria artificiale “anti-rumore”

La fotosimulazione di queste gallerie è stata preparata per le gallerie:

- GA01 nei pressi del cimitero (con punto di vista dal cimitero stesso)
- GA04 a valle di Via Senes (con punto di vista dalla strada per Serdes).



*Figura 5.31 – Fotoinserimento della galleria artificiale GA01 dal cimitero*



*Figura 5.32 – Fotoinserimento della galleria artificiale GA04 a valle di Via Senes (vista dalla strada per Serdes)*

Per i tratti in cui non è possibile inserire le gallerie artificiali (tratti a raso e in rilevato) sono state inserite le **barriere “fonoassorbenti”**.



## 5.4 CAVALCAVIA E SOTTOVIA

Le opere d'arte secondarie presenti lungo il tracciato sono rappresentate dal cavalcavia di Via Senes al km 1+560 e dal sottopasso ciclopedonale al km 0+265; il primo serve per dare continuità a via Senes che viene deviata per garantire la compatibilità con la variante di progetto, mentre il sottovia consente di ripristinare l'attuale percorso ciclopedonale che collega il centro di San Vito al lago di Mosigo.

### 5.4.1 Cavalcavia via Senes

Il cavalcavia via Senes consente alla via omonima di passare sopra l'asse principale in corrispondenza della progressiva km 1+560.

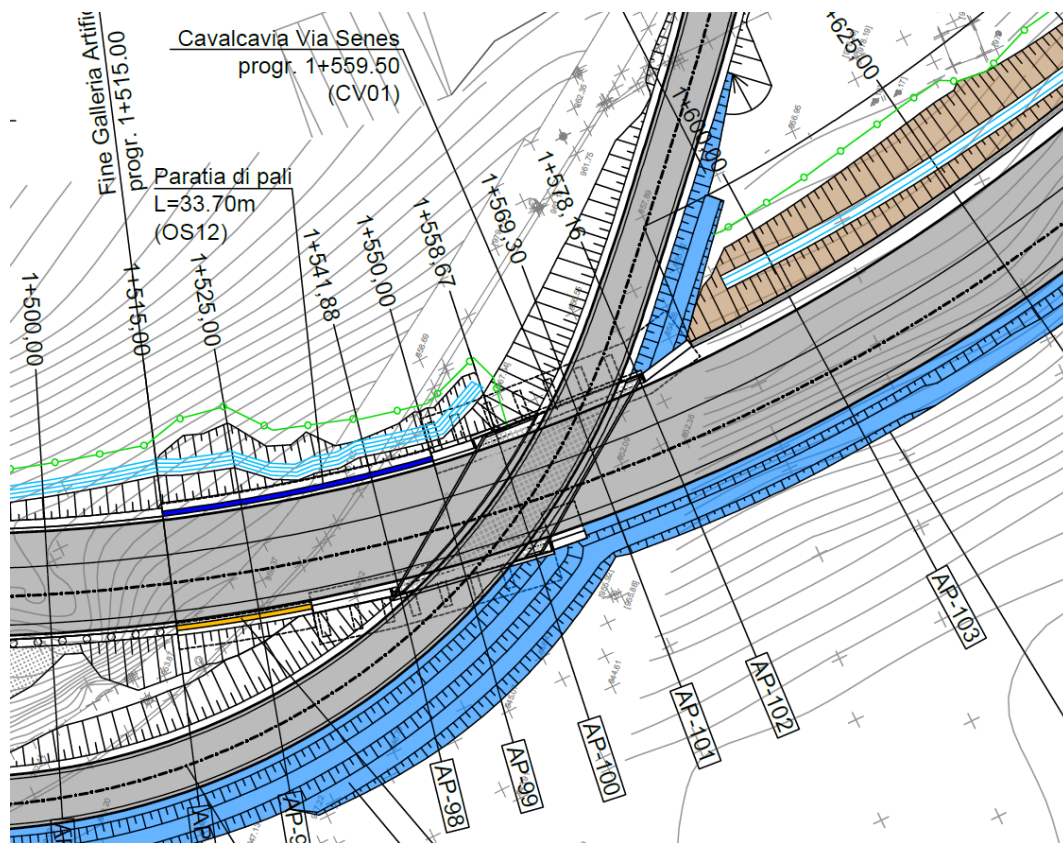


Figura 5.33 – inquadramento del cavalcavia di via Senes

L'opera d'arte è costituita da un impalcato formato da travi in c.a.p. e da spalle in c.a. fondate su pali.

L'impalcato è costituito da travi rettangolari precomprese di sezione 100cm×60cm e da una cappa collaborante in c.a. di spessore 20cm.

La larghezza complessiva in retto dell'impalcato risulta pari a 13m. La luce di calcolo risulta pari a 23.50m.

La figura seguente mostra la sezione tipologica della struttura di impalcato.

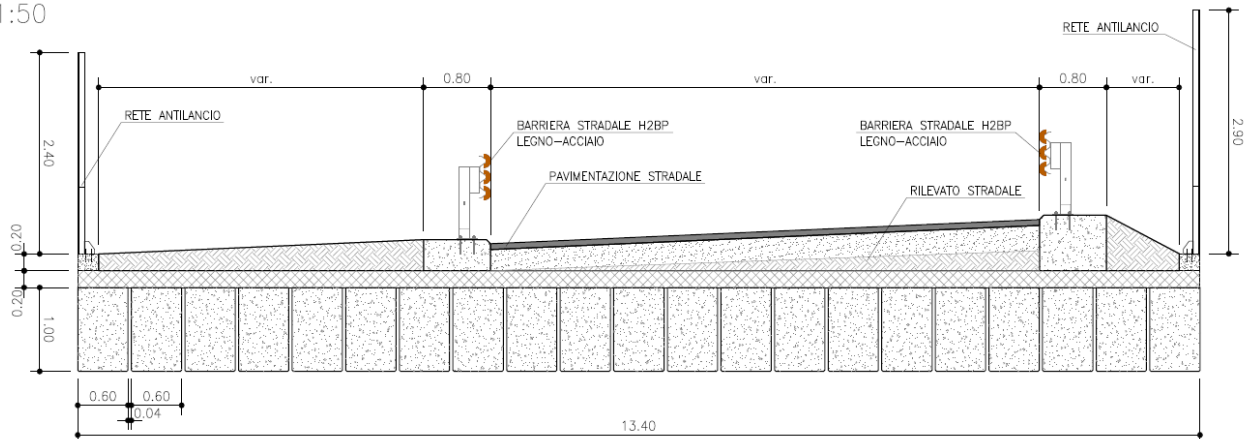
SEZIONE TIPOLOGICA IMPALCATO  
 1:50


Figura 5.34 – Sezione tipologica impalcato

L'impalcato è appoggiato su due spalle, denominate spalla Ovest e spalla Est, costituite da muri a mensola con contrafforti fondati su pali trivellati  $\varnothing 1000\text{mm}$  e lunghezza 25m.

In sintesi la spalla Ovest prevede la realizzazione di un muro in c.a. avente uno spiccatto in elevazione di 7.45m e spessore 1.0m, dotata di contrafforti di rinforzo in c.a. di spessore 1m posti ad interasse 4m. La fondazione è costituita da una mensola in c.a. di spessore 1.50m e larghezza complessiva 6.40m, fondata su pali in c.a.  $\varnothing 1000$  disposti su tre file parallele poste ad una distanza di 2.20m ed intrasse variabile tra 1.5m nella prima fila e 3.0m nelle rimanenti.

La spalla Est prevede la realizzazione di un muro in c.a. avente uno spiccatto in elevazione di 9.30m e spessore 1.0m, dotato di contrafforti di rinforzo in c.a. di spessore 1m posti ad interasse 4m. La fondazione è costituita da una mensola in c.a. di spessore 2.0m e larghezza complessiva 7.00m, fondata su pali in c.a.  $\varnothing 1000$  disposti su tre file parallele poste ad una distanza di 2.50m ed intrasse variabile tra 1.5m nelle file esterne e 2.0m nella fila centrale.

Ciascuna spalla è completata dai relativi muri andatori che hanno la funzione di raccordare le spalle con altre opere di sostegno previste in progetto nella zona del cavalcavia.

I muri andatori Nord – Est, Nord – Ovest e Sud - Est sono integrati nella spalla di riferimento e si configurano pertanto come prolungamenti della soluzione geotecnica e strutturale della spalla vera e propria.

Il muro andatore Sud – Ovest per motivi di ingombro con il progetto stradale risulta strutturalmente indipendente dalla spalla Ovest e costituito da un muro a mensola.

Per gli approfondimenti strutturali dell'opera si rimanda alla relazione tecnica e agli elaborati grafici (vedi MSVE14E2102-T00CV01STRxxxx).



### 5.4.2 Sottovia ciclopedonale

Nell'ambito del Progetto Esecutivo è prevista la realizzazione di un sottovia ciclopedonale, posto alla pk 0+265 costituito da un manufatto monolitico in c.a. gettato in opera di forma di prisma retto a base rettangolare con larghezza interna di 3.50m ed altezza 4.50m grezzo circa. Il franco minimo garantito a opera finita è pari a 3.40m (sul lato est)

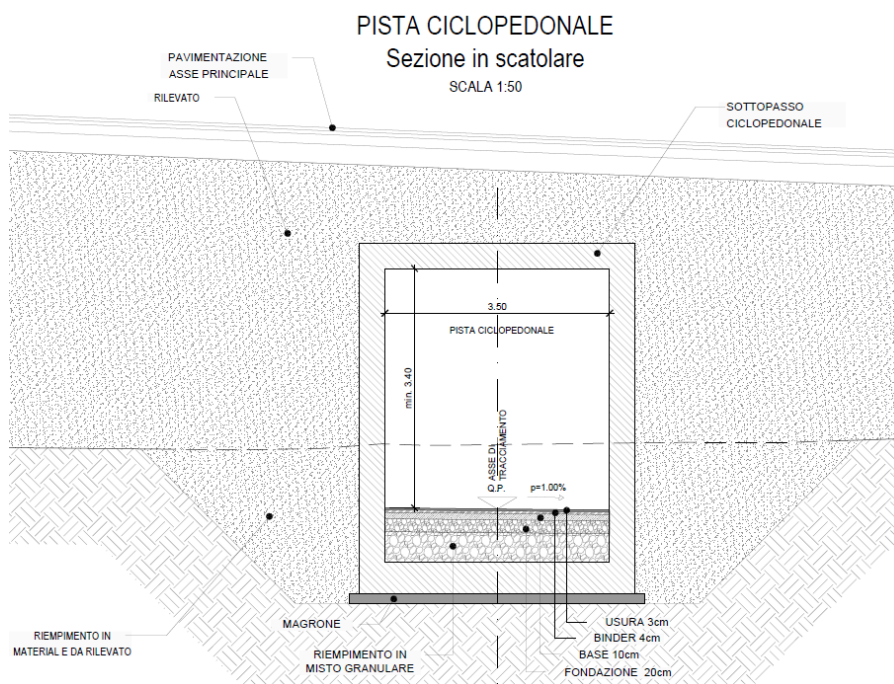


Figura 5.35 – sezione sottovia ciclopedonale

La lunghezza del manufatto è di circa 16m ed interseca ortogonalmente l'asse della nuova statale, mentre i muri andatori, con sezione a "U" ad altezza variabile, hanno lunghezza di circa 9m per lato.

Il ricoprimento ad estradosso della soletta di copertura è variabile da un minimo di 20 cm ad un massimo di 1m

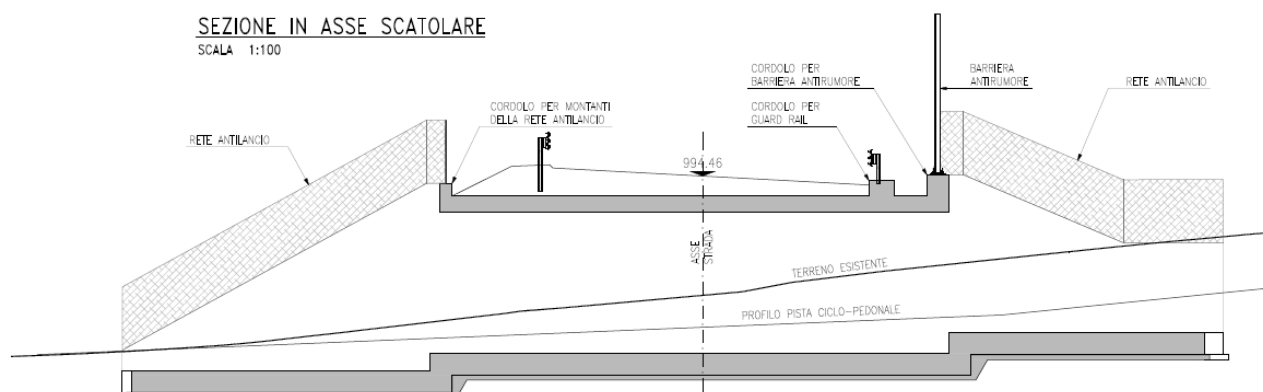


Figura 5.36 – sezione longitudinale sottovia ciclopedonale

Per gli approfondimenti strutturali dell'opera si rimanda alla relazione tecnica e agli elaborati grafici (vedi MSVE14E2102-T00ST01STRxxxx).

## 5.5 PARATIE E MURI DI SOSTEGNO

Nei tratti a mezza costa sono state studiate apposite tipologie di opere di sostegno e di sottoscarpa, descritte nei paragrafi seguenti.

### 5.5.1 Opere su svincolo lato Cortina

Come descritto al §5.1, l'innesto della variante oggetto del progetto nella viabilità esistente avviene tramite due rotatorie, una a Nord (lato Cortina d'Ampezzo) ed una a Sud (lato Belluno). La rotatoria lato Cortina è accompagnata da una progressiva variazione di quota della statale esistente che, nel tratto interessato, è affiancata da Via A. del Lotto, ad Est, e Via al Lago (a Ovest).

Si rendono quindi necessarie tre opere di sostegno in questa zona:

**OS1:** in destra del Ramo 1 della rotatoria, sostiene la viabilità principale che si trova in posizione più alta rispetto a Via al Lago. L'opera sostituirà il muro di sostegno esistente ed è composta da un tratto iniziale di circa 45m, costituito da un muro a L su micropali  $\varnothing 300/150\text{cm}$  disposti a quinconce, da un tratto intermedio di circa 20m di lunghezza, costituito da un muro a L ad altezza variabile, e da un tratto finale costituito da un cordolo sostanzialmente interrato. L'altezza massima del terreno sostenuto dai muri a L è di 2.2m e lo sviluppo totale dell'opera è di circa 80m.

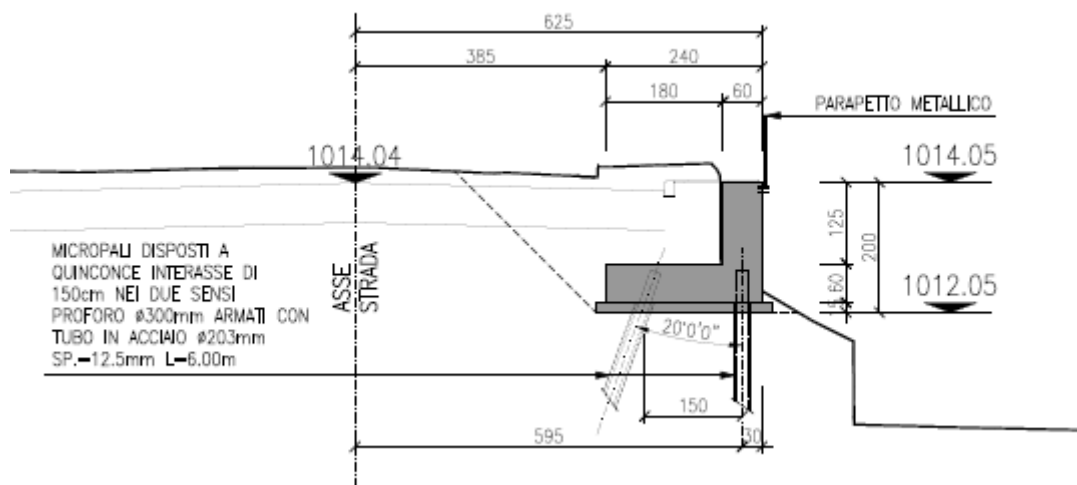


Figura 5.37 – Sezione tipologica dell'opera OS01

**OS2:** in sinistra del Ramo 1 della rotatoria, a sostegno di Via A. del Lotto. Dopo un primo tratto costituito da un cordolo sostanzialmente interrato la paratia si sviluppa con un tratto in micropali  $\varnothing 260/40\text{cm}$  di lunghezza 30m seguito da un tratto in pali  $\varnothing 600/80\text{cm}$  il cui sviluppo totale, comprensivo della deviazione verso Via A. del Lotto per consentire la deviazione di un'opera fognaria esistente, è di circa 113m. L'altezza massima di scavo è di circa 5.4m mentre la lunghezza totale dell'opera, lungo l'asse è di circa 130m.

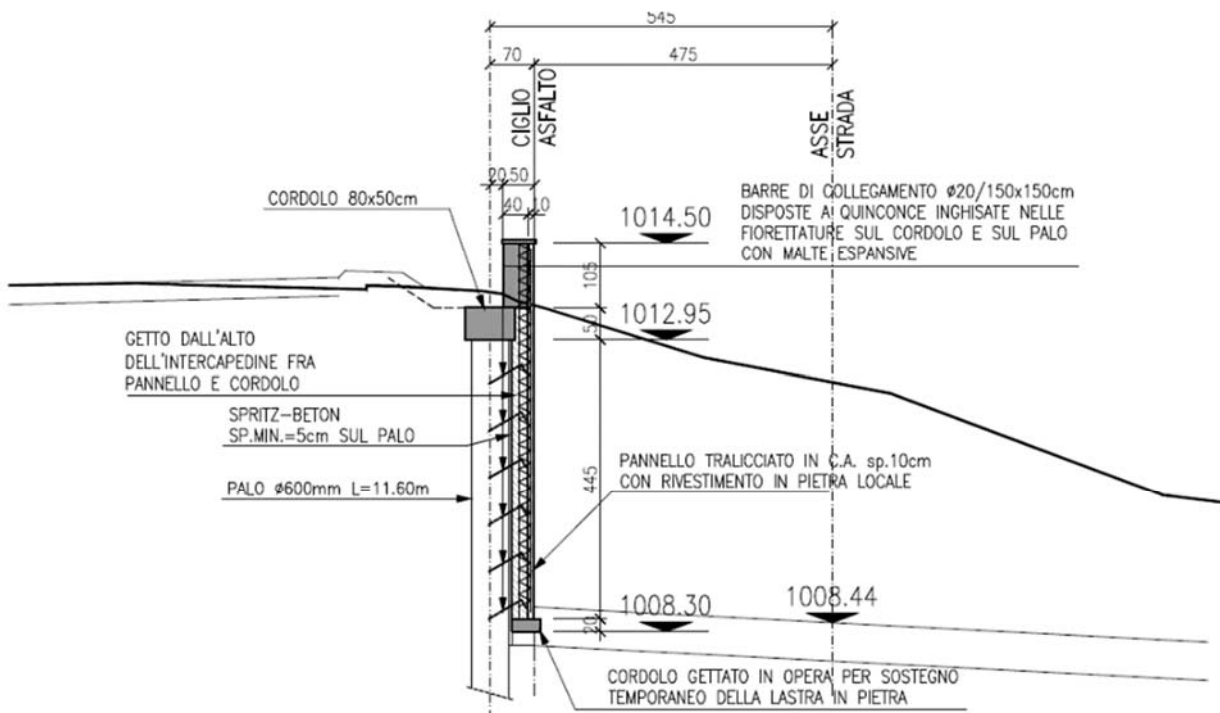


Figura 5.38 – Sezione con paratia di pali  $\phi 600$  dell'opera OS02

**OS4:** sostiene il terrapieno a est degli assi di Via A. del Lotto della SS51 esistente, rimodulati per l'immissione in rotonda. La paratia è interamente costituita da micropali  $\phi 300/40$ cm, ha uno sviluppo totale di circa 47m ed una altezza di scavo massima di circa 4.2m.

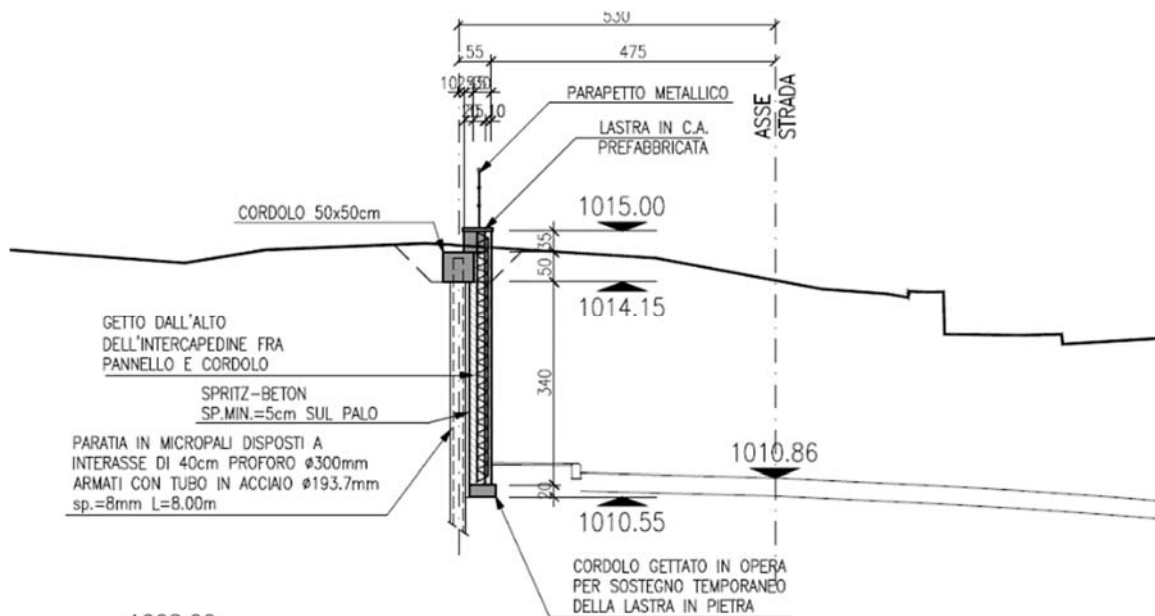


Figura 5.39 – Sezione tipologica dell'opera OS04

A fini estetici, le opere OS02 e OS04 sono rivestite con pannelli prefabbricati con finitura a vista in pietra locale disposta ad "opera incerta".

### 5.5.2 Opere lungo l'asse principale

**OS6:** in sinistra dell'asse principale, si sviluppa tra le pk 0+960.0 e pk 1+071.0, in continuità con la galleria GA02 e l'opera OM03, per uno sviluppo totale di 111m. Lo scopo principale dell'opera OS6 è di sostegno del primo tratto delle barriere antirumore (BA03) che prosegue successivamente sulla fondazione OM03. La prima parte dell'opera è costituita da un muro su pali  $\varnothing 600/80\text{cm}$  lungo 24m, concepito per ridurre al minimo gli scavi, per la presenza di una abitazione esistente in prossimità dello sbocco della GA02. La parte rimanente dell'opera è costituita da un muro di sostegno a L di altezza 2.8m, formato da conci successivi di circa 3m di lunghezza. Il terreno naturale a tergo dell'opera si trova a un quota via via sempre più bassa rispetto all'altezza del muro che verrà, quindi, occultato con terreno di riporto

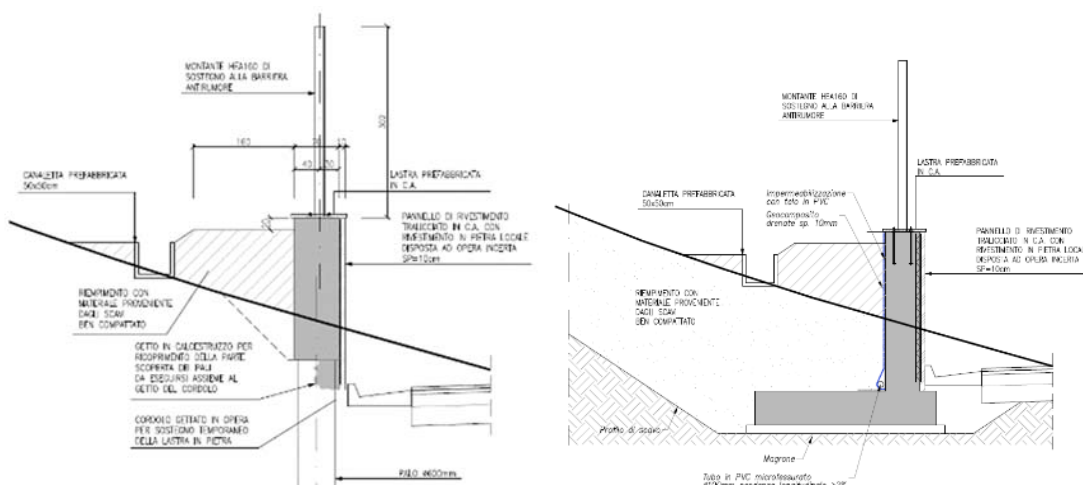


Figura 5.40 – Sezioni tipologiche dell'opera OS6

**OS11:** in sinistra dell'asse principale, si sviluppa tra le pk 1+406.4 e 1+450.0, dove ha inizio la galleria GA03, per uno sviluppo totale di circa 44m. Lo scopo dell'opera è il sostegno della scarpata a est dell'asse principale, che in questo tratto raggiunge altezze di quasi 8m. Il primo tratto dell'opera ha una lunghezza di circa 9m ed è costituito da pali  $\varnothing 600/80\text{cm}$ , mentre la parte rimanente, di altezza via via maggiore, è costituita da pali  $\varnothing 1000$  ad interasse inizialmente di 1.2m e successivamente di 1m.

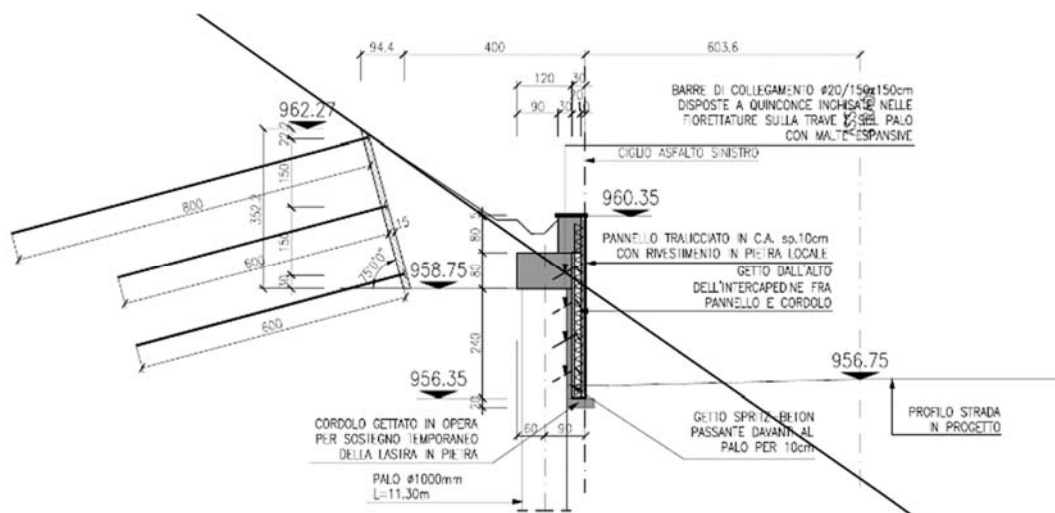


Figura 5.41 – Sezione tipologica dell'opera OS11 (sulla sinistra la parete chiodata provvisoria)



**OS12:** in sinistra dell'asse principale che si sviluppa in trincea tra le pk 1+515.0 e 1+550.0, in continuità con la galleria GA03 ed i muri andatori del cavalcavia CV01, per uno sviluppo totale di 35m. Lo scopo dell'opera è il sostegno della scarpata a est dell'asse principale, che in questo tratto ha altezza compresa tra circa 3m e 7m. L'opera è costituita interamente da pali  $\varnothing 1000$  ad interasse inizialmente di 1m, nel tratto iniziale 1.2m nel tratto finale.

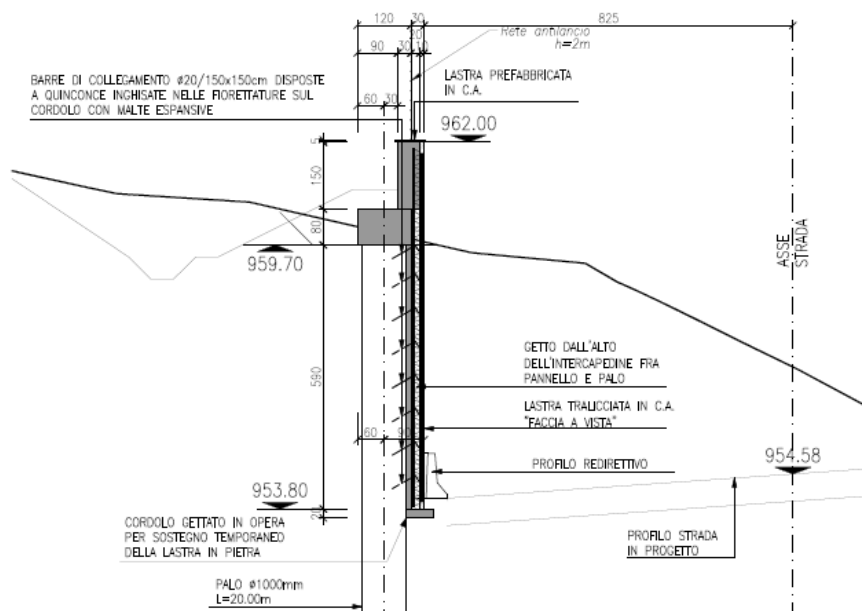


Figura 5.42 – Sezione tipologica dell'opera OS12

**OS13:** in destra dell'asse principale che si sviluppa in trincea tra le pk 1+515.0 e 1+531.7, in continuità con la galleria GA03 ed i muri andatori del cavalcavia CV01, per uno sviluppo totale di 16.7m. L'opera è costituita interamente da un muro a L di altezza pari a 2.8m. Lo scopo dell'opera è principalmente di mitigazione rispetto al rilevato di Via Senes, infatti, il terreno naturale a tergo del paramento si trova a un quota sensibilmente inferiore dell'altezza del muro che verrà occultato con terreno di riporto.

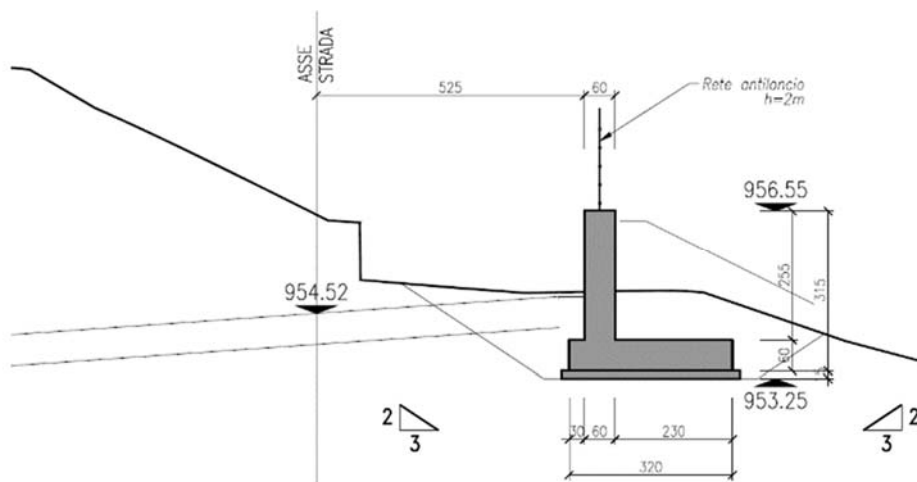


Figura 5.43 – Sezione tipologica dell'opera OS13

**OS16:** in sinistra dell'asse principale, si sviluppa tra le pk 1+940.0, dove termina la galleria GA04, e 2+008.0, per uno sviluppo totale di circa 68m. Lo scopo dell'opera è il sostegno della scarpata a est dell'asse principale e la mitigazione dell'impatto della variante. Il primo tratto dell'opera ha una lunghezza di circa 11m ed è costituito da pali  $\varnothing 1000/120\text{cm}$ , con altezza massima di scavo pari a circa 4.3m, mentre la parte rimanente, costituita da pali  $\varnothing 600/80\text{cm}$ , ha altezze più modeste, con massimi di 2.9m circa. Si tratta dell'ultima paratia che si incontra percorrendo l'asse principale in direzione Belluno, per poi ricongiungersi al tracciato originale.

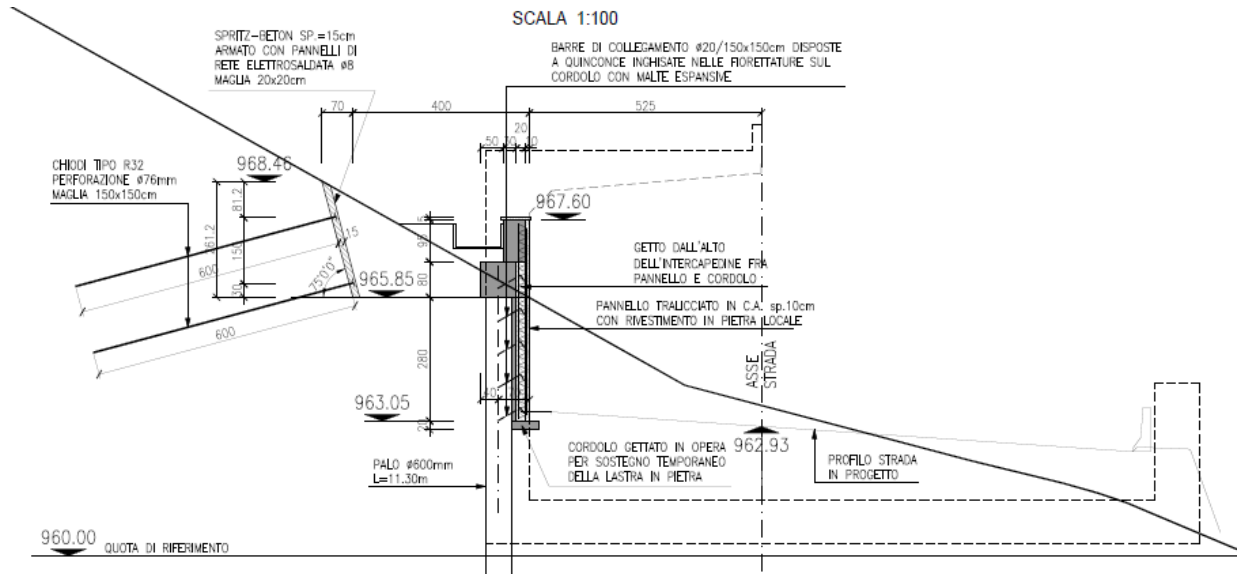


Figura 5.44 – Sezione tipologica del tratto iniziale dell'opera OS16 (sulla sinistra la parete chiodata provvisoria)

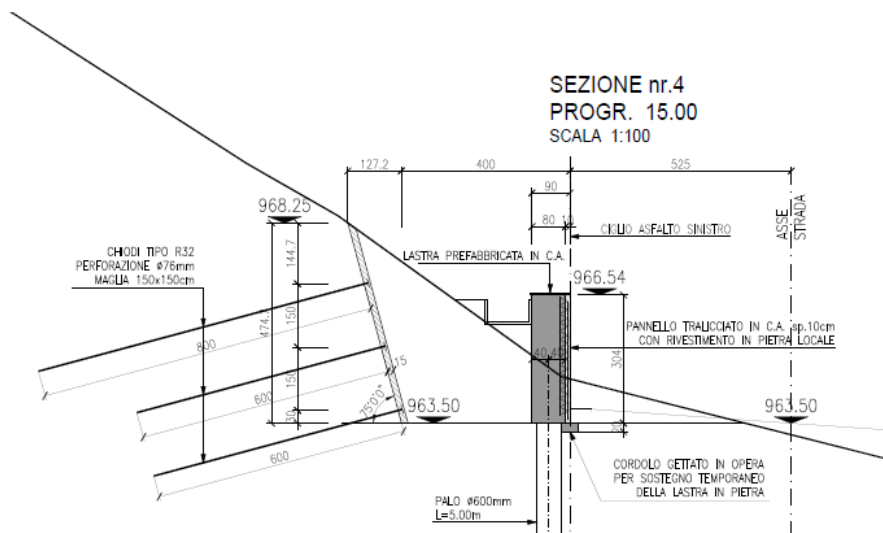


Figura 5.45 – Sezione tipologica del tratto finale dell'opera OS16 (sulla sinistra la parete chiodata provvisoria)

A fini estetici, le opere OS06, OS11 e OS16 sono rivestite con pannelli prefabbricati con finitura a vista in pietra locale disposta ad "opera incerta", mentre le OS12 e OS13 avranno finitura in c.a. a vista per continuità con le opere limitrofe.

### 5.5.3 Paratia lungo via Pelmo

La paratia **OS10** si sviluppa a partire dall'imbocco della galleria-spalla B del viadotto Senes (si veda §5.2.1) per circa 143m, lungo il tracciato di rimodulazione di Via Pelmo, che risale in mezzacosta verso il centro di San Vito di Cadore con pendenza di livelletta che arriva fino al 9%, sostituendo il muro di sostegno esistente.

La scarpata in destra di Via Pelmo, nel tratto interessato, raggiunge anch'essa pendenze ragguardevoli (dell'ordine del 75%) e l'altezza della paratia arriva a circa 7.7m, nel punto di maggiore approfondimento.

La paratia è costituita da un muro su pali Ø600/80cm nei tratti di estremità, di lunghezza circa 19m e 23m, mentre nella parte centrale, lunga circa 101m, si hanno pali Ø1000 ad interasse variabile tra 1m e 1.2m.

Anche per la OS10 è stato adottato un rivestimento estetico con pannelli prefabbricati con finitura in pietra locale disposta ad "opera incerta".

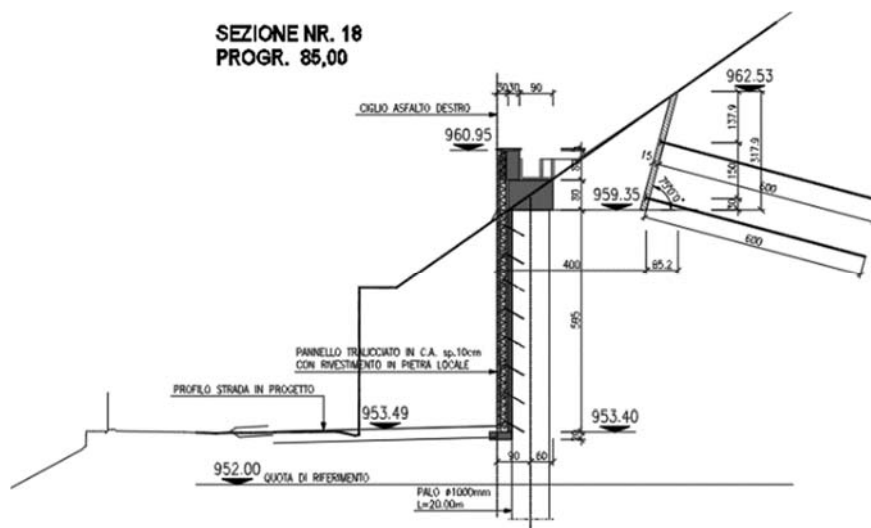


Figura 5.46 – Sezione tipologica dell'opera OS10 (sulla destra la parete chiodata provvisoria)

## 5.6 DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA

### 5.6.1 Premessa

In generale, è stata confermata l'impostazione del progetto definitivo.

Gli schemi della rete di smaltimento sono stati studiati per consentire lo scarico a gravità delle acque di drenaggio verso i recapiti finali costituiti dal Torrente Boite. A meno di un paio di fossi di guardia del corpo stradale di progetto, al contrario del progetto definitivo, non sono previsti scarichi di tubazioni nel Ru Sec in quanto la vasca di prima pioggia che era stata qui prevista è stata spostata a monte del sottopasso ciclopedonale poiché esso non consente il passaggio di tubazioni al di sopra della sua soletta.

Una volta valutata la situazione locale (rilevato, trincea, ...) si definisce l'elemento di raccolta idoneo. Il dimensionamento consiste allora nello stabilire l'interasse delle caditoie (caditoie con griglia, pozzetti di scarico, caditoie su viadotti, ecc.).

Il dimensionamento avviene in maniera diversa se si stanno considerando gli elementi di raccolta continui (longitudinali alla carreggiata) o quelli discontinui (elementi puntuali).

Nel primo caso si dimensionano gli interassi dei pozzetti di scarico calcolando la portata massima smaltibile e la massima portata defluente dalla falda piana (superficie stradale scolante) per unità di lunghezza.

Si è imposto un tempo di corrivazione minimo pari a tre minuti poiché per tempi molto brevi la curva dell'intensità di pioggia a due parametri tende all'infinito, fornendo quindi dati non realistici.

Il rapporto tra la massima portata convogliabile nell'elemento e la massima portata defluente per unità di larghezza definisce l'interasse massimo tra i pozzetti di scarico.

Il dimensionamento dell'interasse degli elementi puntuali si ottiene facendo il rapporto tra la portata massima transitante in un'ipotetica canaletta triangolare delimitata dal manto stradale e dal cordolo, e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza.

### 5.6.2 Sezioni in rilevato

Nei tratti in rilevato dell'asse principale il drenaggio avviene in piattaforma, senza cioè avere scarichi a campagna mediante embrici o altri elementi analoghi: lungo il ciglio esterno sono disposte caditoie realizzate con tratti di canaletta di lunghezza 1.00 m e larghezza interna 0.20 m, chiusi superiormente da griglia in ghisa classe D400. La caditoia è alta 25 cm e sul fondo presenta degli scarichi realizzati con tubazioni in Pead DN160 che si immettono nel sottostante collettore longitudinale in Pead. Questo sistema consente di intercettare tutta la portata generata dalla piattaforma stradale e recapitarla verso le vasche di trattamento. La caditoia, stretta e lunga, determina una minore occupazione trasversale della piattaforma, con conseguente beneficio per il comfort di marcia.

I collettori trasversali di attraversamento della carreggiata sono previsti in Polipropilene PP, materiale che offre una maggior rigidità rispetto al PEAD e quindi più adatto a sopportare le sollecitazioni del traffico veicolare.



Nel caso degli assi secondari, il recapito avviene mediante embrici (rilevato di via Senes) o con caditoie e tubazioni con recapito negli attuali punti di scarico (o nelle immediate vicinanze).

### **5.6.3 Sezioni in trincea**

Nei tratti in trincea è prevista l'esecuzione, in fregio alla pavimentazione stradale, di cunette alla francese in cls di larghezza 1 m, con eventuale sottostante tubazione di collettamento.

Le acque raccolte dalla cunetta, saranno trasferite per mezzo di caditoie in PEAD poste ad interasse variabile, protette da griglie carrabili in ghisa sagomate come la stessa cunetta, alla sottostante tubazione di allontanamento in PEAD.

Lungo il ciglio delle scarpate artificiali, per il drenaggio delle acque provenienti dai versanti naturali ed afferenti al sistema di scarico delle acque "pulite", sono previsti fossi di guardia rivestiti in cls di tipo trapezoidale, con larghezza di base ed altezza pari a 50 cm e sponde aventi pendenza pari a 1/1. Dove gli spazi non erano sufficienti (ad esempio al di sopra delle paratie), sono state previste canalette rettangolari prefabbricate di dimensioni 50x50cm o 80x80cm; tali zone sono generalmente interessate da acque di versante, anche acclivi, che necessitano di essere allontanate prima di arrivare sulla sede stradale.

### **5.6.4 Sezioni in viadotto e ponte**

Nel caso dei viadotti e dei ponti sono previste lungo le banchine delle caditoie stradali, con interasse di 10 o 15 metri, munite di griglie carrabili in ghisa, collegate alla sottostante tubazione in acciaio ancorata all'impalcato mediante staffaggi. Tale tubazione consentirà di addurre i drenaggi alle spalle dove si collegheranno alle tubazioni di piattaforma.

### **5.6.5 Sezioni su muro in terra rinforzata**

Data la necessità di salvaguardare adeguatamente il rilevato in terra rinforzata, si prevede il posizionamento di una canaletta continua con scarichi all'interno di una tubazione sottostante, quindi in modo del tutto analogo alla configurazione in rilevato tradizionale.

### **5.6.6 Sezioni in galleria artificiale**

Nei tratti in galleria sono previste tubazioni in PEAD di diametro DN400-500 mm, al di sotto della banchina, alimentate mediamente ogni 20 m da caditoie a griglia carrabile con relativo pozzetto sifonato.

### **5.6.7 Vasche di trattamento**

Come nel progetto definitivo, al termine della rete di drenaggio delle acque di piattaforma e subito a monte dello scarico nel mezzo di recapito finale da preservare, sono state inserite vasche di protezione ambientale con l'obiettivo di difendere l'ambiente da tali forme d'inquinamento.

L'inserimento di dette vasche consente di contenere notevolmente il carico inquinante immesso nell'ambiente ed in particolare nella falda con beneficio specie nelle aree abitate e in quelle a vocazione agricola, in cui il suo sfruttamento a scopi idropotabili ed irrigui è più diffuso.

Inoltre, in caso di sversamento accidentale di fluidi inquinanti (oli e/o carburanti), conseguente ad incidenti stradali, che provocano la dispersione di quantità anche consistenti di fluidi pericolosi, la presenza di vasche di protezione ambientale permette di trattenere l'inquinante.

Le vasche sono dimensionate sia per intrappolare eventuali sversamenti accidentali sia per trattare anche le acque di piattaforma.

Dal punto di vista funzionale la vasca prevede un pozzetto in entrata tale da consentire l'entrata nella vasca vera e propria della portata di prima pioggia e il by-pass dell'acqua in supero con scarico dall'apposita tubazione di uscita. Un sistema elettronico comanda un sistema di paratoie motorizzate che, grazie al sensore già previsto nella vasca, consentono di deviare gli eventuali sversamenti accidentali in una seconda vasca priva di scarico. Il dimensionamento delle vasche adibite alla raccolta dello sversamento accidentale tiene conto del volume dello sversamento (39.000 litri circa).

Per quanto riguarda la portata di progetto per le acque di prima pioggia, si è preso come riferimento la già citata definizione riportata nelle NTA al PAT vale a dire *"i primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di collettamento"*.

Le vasche di prima pioggia dovranno essere manufatti prefabbricati a flusso continuo certificati (e quindi dotati di opportuna documentazione tecnica che ne dimostri il funzionamento in base ai valori di portata e volume di prima pioggia qui forniti), dotate di un apposito vano di sedimentazione e di un filtro a coalescenza (o pacchi lamellari) in grado di raccogliere gli oli che si ritroveranno a galleggiare sulla superficie dell'acqua.

### **5.6.8 Invarianza idraulica**

Secondo il principio dell'invarianza idraulica, previsto dall'Allegato A della DGR 2948/09 "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di strumenti urbanistici", per ogni intervento che trasformi la risposta idrologica del suolo (variazione del coefficiente di deflusso) deve essere prevista l'adozione di misure di mitigazione del rischio idraulico allo scopo di "trattenere le acque piovane per il tempo necessario a consentire un regolare smaltimento nella rete fognaria". Questo deve essere fatto sia nel caso di variazioni agli strumenti urbanistici sia nel caso di variazione dello stato dei luoghi.

In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo):

Secondo la classificazione riportata nella norma, l'intervento in esame ricade nella classe 2, andando ad interessare una superficie di estensione pari a circa 3.5 ha, dei quali circa 3.1 pavimentati e il resto aree a verde intercluse (rotatorie, spazi tra gli assi stradali).

Il leggero aumento rispetto al progetto definitivo è dovuto all'inserimento in una serie di allargamenti in curva per garantire l'idonea visibilità ai mezzi che percorrono la nuova variante.

Da questi valori sono stati esclusi i tratti coperti in galleria, che non contribuiscono alla formazione del deflusso superficiale.

Ripercorrendo l'approccio del progetto definitivo approvato, si è verificato che l'incremento di portate dovuto alla superficie stradale ammonta allo 0.54% della portata del Boite, con un impatto pertanto trascurabile sul regime idraulico dei suddetti corpi idrici.

Alla luce di quanto esposto nel DGR e tenuto conto del fatto che la predisposizione di volumi di invaso atti a garantire il mantenimento delle portate attualmente generate dal territorio su cui è prevista la viabilità in progetto risulterebbe molto gravosa dal punto di vista dell'impatto ambientale generato dalle necessarie vasche di laminazione rispetto ai benefici forniti, si può quindi affermare che l'invarianza idraulica è garantita. Questo può essere affermato alla luce di quanto riportato al capitolo "Ambito di applicazione" dell'allegato A del Dgr n. 2948 del 6 ottobre 2009 che riporta che *"per le varianti che non comportano alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comportano un'alterazione non significativa la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione del tecnico estensore dello strumento urbanistico attestante che ricorre questa condizione"*.

## **5.7 IMPIANTI TECNOLOGICI**

### **5.7.1 Impianti di illuminazione**

Analogamente al progetto definitivo, in corrispondenza delle due rotatorie e dei relativi bracci di innesto, sono stati previsti gli impianti di illuminazione comprensiva di nuovi quadri elettrici dedicati. Si conferma la scelta del classico impianto con i pali al posto del sistema a torri-faro di notevole impatto.

Nel progetto esecutivo è stato altresì previsto il ripristino degli impianti di illuminazioni esistente lungo le viabilità di via Senes, via Cimitero e lungo il sottovia ciclopedonale sfruttando i quadri elettrici e parzialmente i cavidotti esistenti.

Le gallerie artificiali, invece, non sono dotate di impianti di illuminazione.

### **5.7.2 Impianto "Smart Road"**

Nel presente progetto esecutivo si prevede la sola realizzazione delle predisposizioni impiantistiche di distribuzione atte a prevedere l'alloggiamento e l'installazione successiva delle componenti tecnologiche attive (postazioni polifunzionali e relativi apparati) necessarie a realizzare il sistema di "Smart Road". Il concetto di "Smart Road" è una strada capace di "parlare agli utenti e ad essa stessa". Essa permette, per mezzo dei sistemi di connettività in movimento, di annullare le distanze ed estendere gli spazi ed è tale da includere e riconoscere automaticamente gli utenti. La Smart Road amplia le infrastrutture viarie, aumentandone, per mezzo della tecnologia, la capacità di esercizio. Con questa visione le moderne arterie stradali diverranno "Green", dotate di vie di comunicazione dati e di energia, completamente integrate nella rete intermodale dei trasporti e delle informazioni.

La Smart Road, in pratica, è un insieme di infrastrutture tecnologiche che puntano alla sostenibilità e al miglioramento della sicurezza e della fruibilità delle strade attraverso la Digital Transformation (DT), ovvero un processo dinamico che realizza servizi e soluzioni moderne.

I sistemi e le piattaforme digitali abilitanti della Smart Road permetteranno il dialogo Vehicle To Infrastructure (V2I) e faciliteranno le comunicazioni Vehicle To Vehicle (V2V), accelerando l'introduzione di sistemi a guida assistita e la circolazione delle Self Driving Cars.

Grazie alla tecnologia dello "Smart Road" è possibile rendere le strade più sicure grazie all'interscambio di informazioni critiche in real time quali alert di frenate improvvise, situazioni o eventi pericolosi in genere, presenza mezzi di soccorso, informazioni su rallentamenti, incidenti, cantieri e replica della segnaletica a bordo veicolo. E' possibile offrire servizi utili agli utenti quali percorsi alternativi, condizioni del traffico e supporto alla guida autonoma.

La soluzione Smart Road include sistemi completi di RSU (Road Side Unit) e antenne, brevettati e omologati CE, già predisposti per le principali soluzioni di supporto su palo presenti sul mercato, forte di innumerevoli apparati già in funzione ed altri in fase di installazione.

Saranno previste le installazioni di dispositivi abilitanti diverse tecnologie di connettività quali Wi-Fi, DSRC e V2X. Sono previste le installazioni di telecamere di lettura targhe intelligenti e telecamere di controllo. Saranno previste, altresì, attività di configurazione e collegamento dei sistemi e delle tecnologie alla Smart Road (rete dati ed eventualmente energia) esistente.

Tale tecnologia è già presente lungo l'attuale SS51 di Alemagna e ad esso sarà collegato anche il futuro impianto smart road sulla variante di San Vito.

L'infrastruttura prevista in progetto è costituita da un cavidotto atto a contenere 2 tubi  $\Phi 110$ , un tritubo  $\Phi 50$  e un tubo tipo HDPE con n°7 microtubi per la F.O. oltre che pozzetti di derivazione e plinti per l'installazione di antenne e/o pali per l'alloggiamento di apparati attivi, antenne e telecamere di videosorveglianza.



## 6 ASPETTI AMBIENTALI

### 6.1 ANALISI AMBIENTALE E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Per quanto attiene l'analisi ambientale ed i conseguenti interventi di mitigazione, il progetto esecutivo, anche ai fini della rispondenza alle prescrizioni impartite in sede di progetto definitivo, è stato sviluppato con particolare attenzione sia al tema dell'inserimento paesaggistico dell'opera (mitigazioni di tipo architettonico, opere a verde di mitigazione ambientale e per la componente faunistica), sia al tema degli impatti generati in fase di realizzazione e di esercizio per la componente rumore e vibrazioni.

Come già esplicitato nel paragrafo di descrizione generale del progetto, l'opera nel suo complesso si compone di opere d'arte principali (gallerie) ed opere minori, sviluppate su di un tracciato di percorso complessivo di circa 2,3 km. Gli elementi dominanti sono costituiti dalle rotonde di ingresso ed uscita dalla variante, dalle quattro gallerie artificiali, dai due Viadotti (Senes e Ru Sec) e dai muri di sostegno, paratie e terre armate.

Sotto il profilo del **disturbo acustico**, gran parte degli interventi di mitigazione sono stati già descritti nel paragrafo sulle gallerie artificiali, ed hanno l'obiettivo principale di contenere l'emissione acustica e proteggere quindi gli edifici posti a monte.

La lunghezza complessiva di gallerie e sottovia, che forniscono una schermatura acustica da considerare totale, è di circa 608m su un totale del tratto di criticità di 1450m quindi per oltre un terzo.

Nei tratti in cui il tracciato non consentiva l'inserimento delle gallerie artificiali, sono state previste barriere fonoassorbenti. La lunghezza complessiva dei tratti con barriere è di circa 620m (a copertura di oltre il 40% del tratto critico).

Le opere di mitigazione o di schermatura naturale per la presenza di opere di contenimento coprono quindi una lunghezza di 1228m su un totale di 1450m. Considerando che in questo tratto ricade il ponte sul Ru Sec (da non considerare critico in termini di impatto acustico), la mitigazione copre di fatto l'intero tratto individuato come critico.

Per alcune zone e in particolare dove non è necessariamente richiesto uno specifico abbattimento di rumore per la presenza di ricettori, è stato preferito un intervento di mitigazione tramite opere a verde (opportunamente selezionati e impiantati secondo i requisiti richiesti per la funzione richiesta) che andranno a costituire una cortina polifunzionale (mitigazione paesaggistica/acustica).

Relativamente all'impatto acustico generato in fase di cantiere, è stata elaborata specifico studio valutando l'impatto generato dalle lavorazioni di cantiere, secondo gli scenari ritenuti maggiormente gravosi, e le conseguenti misure di mitigazione da adottare. La valutazione è stata effettuata sia nei riguardi dei cantieri fissi che dei cantieri mobili. I risultati ottenuti, in considerazione dei ricettori presi in considerazione (ricettori sensibili, residenziali ed industriali) hanno evidenziato la necessità di mitigazioni fisse e mobili nelle differenti fasi di cantierizzazione. I presupposti dello studio, l'analisi di dettaglio e la rappresentazione grafica delle mitigazioni adottate sono riportate negli elaborati di dettaglio allegati al progetto.

Quanto alla componente paesaggistica e naturalistica dell'opera, gli impatti sono stati valutati nei riguardi della componente vegetazionale, faunistica e rispetto alla qualità paesaggistica dei luoghi.

Per la **componente vegetazionale** l'analisi condotta ha evidenziato che la realizzazione degli interventi, che interessano un'area posta all'esterno dei Siti appartenenti alla Rete

Natura 2000, determina il cambio d'uso del suolo di un'area limitata che attualmente, considerate le sue caratteristiche vegetazionali, ha una scarsa idoneità per le specie di interesse conservazionistico potenzialmente presenti. Quindi l'intervento non determina una variazione significativa dell'idoneità ambientale dei luoghi rispetto alle specie considerate.

Per la **componente faunistica** la nuova variante stradale, inoltre, essendo disposta parallelamente al corso d'acqua, non rappresenta un ostacolo al transito della fauna selvatica che potrà continuare a muoversi liberamente lungo le sponde ed il versante in sinistra idrografica del Torrente Boite.

Tuttavia, **per garantire la continuità ecologica** del versante in sinistra idrografica interessato dalla nuova opera e permettere alla fauna terrestre di attraversare in tutta sicurezza il nuovo asse viario il progetto prevede l'adozione di una serie di misure di mitigazione: tra queste, la realizzazione degli ecodotti. Inoltre, la prevista messa in opera delle recinzioni e delle barriere fonoassorbenti consentirà di indirizzare, anche grazie alla presenza di filari di specie arboree ed arbustive al margine delle carreggiate, la fauna verso i passaggi appositamente predisposti.

Tali interventi di mitigazione consentiranno lo spostamento e la dispersione della fauna selvatica dalle rive del Torrente Boite fin oltre il nuovo asse viario.

Per quanto attiene la **qualità paesaggistica**, l'intervento in oggetto comporta prevalentemente sottrazione di suolo agricolo. Le scelte progettuali adottate hanno privilegiato una soluzione che garantisca, al netto dei limiti tecnici esistenti legati ai delicati equilibri geologici di quest'area, il **massimo mascheramento della nuova opera**. Il progetto di variante incide questa parte dell'abitato e del territorio sanvitese, con modifica dei valori paesaggistici, in quanto prevede una cesura tra abitato e torrente creata dalla nuova strada e dai singoli manufatti quali i terrapieni e specie le gallerie aperte. Tale cesura, peraltro, è costituita anche dalla messa in opera di lunghi tratti di barriere antirumore. In considerazione dell'alto valore ambientale e paesaggistico delle aree occupate dalla progettata variante, tutelate ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, è stato scelto di incassare quanto più possibile la strada di percorrenza, al fine di avere limitati riporti in rilevato e gallerie aperte ben inserite nel contesto. Quanto alle barriere antirumore, oltre a selezionare una tipologia di rivestimento in legno ed a limitarne il più possibile l'altezza (5 metri), è stato previsto un intervento di copertura delle stesse, in modo da inserirle maggiormente nel contesto.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione paesaggistica, in sintesi, si citano i seguenti:

- interventi di mitigazione sulle rotonde (lato Cortina e lato Belluno), finalizzati a conferire uniformità paesaggistico ambientale (in accordo con il quadro progettuale degli interventi previsti nell'ambito del complessivo intervento Cortina 2021);
- modellazione delle scarpate stradali ed alternanza delle aree boscate con aree a prato;
- rivestimento delle strutture di sostegno (muri, paratie e terre armate) con pietra locale, analogamente ai muri in pietra già presenti sulla viabilità esistente;
- impiego di barriere fonoassorbenti con rivestimento in legno, di pregio architettonico e vegetate;
- piantumazione di alberi con creazione di aree di compensazione nelle zone intercluse e formazione di filari e cortine di alberature in fregio alle zone maggiormente esposte;
- scelta di soluzioni architettoniche di pregio e improntate al minimalismo per le opere d'arte maggiori (viadotto Senes e Ponte sul Ru Sec);

- realizzazione di ecodotti con valore di mitigazione per la componente faunistica.

Infine, per quanto attiene la fase di realizzazione dell'opera, sono state previste misure di mitigazione e di ripristino delle aree di cantiere, in particolare per la componente vegetazionale. Sono inoltre state previste misure di mitigazione, di carattere generale ma ritenute fondamentali ai fini della gestione ambientale del cantiere e concernenti le componenti atmosfera, acque, rifiuti e sostanze pericolose, flora e vegetazione.

Per un dettaglio di quanto sopra in sintesi riportato si rimanda agli specifici elaborati di progetto nella sezione Interventi Di Mitigazione Paesaggistico/Ambientale.

## 6.2 PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE

Il Piano di Utilizzo delle Terre ha la finalità di descrivere e motivare le principali scelte progettuali operate nell'ambito della fase di Progetto Esecutivo relativamente al Piano di utilizzo Materiali di scavo e costituisce un aggiornamento dal punto di vista normativo e progettuale a seguito dell'iter di approvazione progettuale e delle prescrizioni dei diversi enti intervenuti.

Esso sintetizza gli esiti delle campagne di indagini geoambientali eseguite lungo il tracciato dell'opera e definisce, ai sensi del D.L.152/2006 e s.m.i. e del DPR 120/2017, le procedure operative adottate nelle operazioni di scavo e di movimentazione dei terreni connesse alla realizzazione delle opere di progetto.

La definizione delle caratteristiche granulometriche e geotecniche dei terreni, ai fini di un loro riutilizzo, è stata basata sui risultati delle campagne di indagine geognostica svoltesi nell'ambito del Progetto Definitivo.

La verifica invece dello stato di qualità dei terreni sulle aree interessate dal tracciato della viabilità in oggetto è stata effettuata attraverso indagini ambientali eseguite in fase di progettazione definitiva e indagini ambientali effettuate nella presente fase di Progetto Esecutivo.

Nell'ambito della progettazione si sono tenuti fermi alcuni punti fondamentali da rispettare al fine di ottimizzare l'uso delle *"risorse naturali"*, prevedendo un'analisi complessiva delle terre e rocce da scavo, attraverso la produzione e gestione dei sottoprodotti, in particolare provvedendo alla definizione delle tipologie e della quantità, alla caratterizzazione degli stessi, all'indicazione delle relative destinazioni e alla precisazione delle procedure previste sulla base del quadro normativo di riferimento.

Il bilancio materie elaborato ha previsto di massimizzare il riuso di materiali provenienti dagli scavi sulla base di una attenta analisi delle caratteristiche geotecniche e ambientali dei terreni di scavo, in questo modo è stato possibile:

- ridurre il ricorso a cave di prestito;
- ridurre i materiali da destinare a deposito, con indubbi vantaggi in termini economici per la corrispondente riduzione dei costi diretti;
- mitigare l'impatto nell'utilizzo di risorse naturali di cava, e mitigare quello conseguente alla movimentazione e trasporto dei materiali in corso d'opera.

La realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto di "Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore – SS 51 di ALEMAGNA" rientrante nel Piano Straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 porterà alla produzione complessiva di circa 189.979 m<sup>3</sup>

in banco (che utilizzando un coefficiente di rigonfiamento pari a 1,3 corrispondono ad un volume di circa 246.973 m<sup>3</sup> in cumulo).

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno quasi completamente riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto mentre i materiali di risulta non idonei o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

Il quadro specifico relativo al bilancio dei materiali generati dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi in progetto è inserito nell'elaborato di riferimento MSVE14E2102-T00CA01CANRE01.

### 6.3 GESTIONE RIFIUTI

In considerazione dei tipo di intervento progettuale e dei risultati ottenuti dalle caratterizzazioni sui terreni eseguite, si è previsto che i materiali di risulta in esubero provenienti dalla realizzazione delle opere in progetto vengano gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso siti esterni di recupero/smaltimento autorizzati ai sensi della normativa vigente. Si precisa che il materiale in esubero non può essere utilizzato per i rilevati e riempimenti per le proprie caratteristiche meccaniche.

Verrà gestito come rifiuto anche il materiale di scavo non presente nel bilancio terre, derivante da pavimentazione, trivellazione e perforazione.

Tutto ciò premesso, si stima che le lavorazioni in esame comporteranno la produzione di circa **20.542 m<sup>3</sup>** di materiale da gestire come rifiuto, presumibilmente secondo i seguenti flussi di materiali:

- **8.876 m<sup>3</sup>** ca. di materiali da scavo non utilizzabili nell'ambito dell'opera, in quanto non idonei meccanicamente, che verranno **gestiti in qualità di rifiuti** (presunto codice C.E.R. 17.05.04, da confermare mediante specifiche analisi a cura dell'Impresa) conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- **6.964 m<sup>3</sup>** di materiale proveniente da trivellazioni e perforazioni (presunto codice C.E.R. 17.09.04, da confermare mediante specifiche analisi a cura dell'Impresa) che verranno **gestiti in qualità di rifiuti** conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- **2.674 m<sup>3</sup>** di materiale proveniente da demolizione della pavimentazione esistente (presunto codice C.E.R. 17.03.02/ C.E.R. 17.09.04, da confermare mediante specifiche analisi a cura dell'Impresa) che verranno **gestiti in qualità di rifiuti** conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- **2.028 m<sup>3</sup>** di materiale proveniente da demolizione di fabbricati ed opere in c.a. (presunto codice C.E.R. 17.09.04, da confermare mediante specifiche analisi a cura dell'Impresa) che verranno **gestiti in qualità di rifiuti** conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Si precisa che per i materiali con Codice C.E.R. a specchio sarà onere dell'appaltatore effettuare una verifica a seguito di specifiche analisi.

Nelle seguenti tabelle vengono specificate le quantità e le caratteristiche dei rifiuti:



RIFIUTI DERIVANTI DA TRIVELLAZIONI E PERFORAZIONI	
Pali trivellati grande diametro esclusa roccia lapidea-diametri MM 1000	5.098,73 m <sup>3</sup>
Pali trivellati grande diametro esclusa roccia lapidea-diametri MM 1200	404,68 m <sup>3</sup>
Mediopali trivellati in conglomerato cementizio – con tuboforma del diametro esterno di MM 600	1.006,20 m <sup>3</sup>
Perforazione micropali subverticali ad incamiciatura parziale in qualsiasi materia – diametro esterno MM 241/300	419,72 m <sup>3</sup>
Perforazioni suborizzontali ad incamiciatura parziale in qualsiasi materia - diametro mm 91/140	34,62 m <sup>3</sup>
Volume totale rifiuto	6.963,95 m <sup>3</sup>

RIFIUTI DERIVANTI DA PAVIMENTAZIONE ESISTENTE	
Demolizione di sovrastruttura stradale - senza reimpiego di materiali	2.569,08 m <sup>3</sup>
Fresatura di strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso	104,66 m <sup>3</sup>
Volume totale rifiuto	2.673,74 m <sup>3</sup>

RIFIUTI DERIVANTI DA DEMOLIZIONI	
Demolizione di fabbricati	510,00 m <sup>3</sup>
Demolizione integrale di strutture in C.A. e C.A.P.	1.518,10 m <sup>3</sup>
Volume totale rifiuto	2.028,10 m <sup>3</sup>

Lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti è regolamentato dal D. Lgs. n.4 del 16 gennaio 2008, recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.mi., recante norme in materia ambientale". In particolare, l'art.183 del suddetto decreto legislativo definisce le modalità di stoccaggio dei rifiuti. In sintesi, nelle aree di cantiere dovranno essere organizzati lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti, garantendo adeguate modalità di trattamento e smaltimento per tutte le tipologie di rifiuto. Il raggruppamento dei rifiuti sarà effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, effettuando il deposito temporaneo per categorie omogenee. Le aree destinate a deposito di rifiuti non devono essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e, inoltre, devono essere adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare la emissione di odori o polveri.

Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, che ha come obiettivo principale quello di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e di ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti, nella gestione dei rifiuti, sarà data preferenza al ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione delle operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D. Lgs. n.152/2006 smi), mentre, il ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione di operazioni di smaltimento (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi) sarà effettuato solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero.

## 6.4 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Piano di Monitoraggio è stato redatto in forma ottimizzata e omogenea con i PMA previsti per l'attraversamento degli abitati di Valle di Cadore e Tai di Cadore, al fine di garantire la stesura di un documento il più possibile coerente con le esternalità e le criticità prodotte dal progetto in studio, e in armonia e uniformità con i Piani di Monitoraggio delle altre varianti ricomprese nel Piano Cortina 2021.

Lo schema di redazione del PMA, l'approccio metodologico e le modalità di scelta di tempi e frequenze d'indagine sono i medesimi, in ottemperanza alla prescrizione n.42 del parere della Regione Veneto (DGR n.1869/2019). Il PMA è stato predisposto seguendo le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) ed agli "Indirizzi metodologici generali\_rev01 del 16/06/2014" elaborato dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del mare - Direzione per le valutazioni di Impatto Ambientale, che rappresenta un compendio tecnico/legale per la redazione di un monitoraggio coerente e condiviso.

Il documento riprende i contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale redatto in sede di Progetto Definitivo, ed aggiornato nell'ambito delle integrazioni richieste nel corso della procedura VIA, recependo le condizioni e prescrizioni di cui decreto VIA.

Le integrazioni e modifiche apportate al PMA oggetto di VIA sono state oggetto di un percorso condiviso con ARPA Veneto, in qualità di ente preposto dal decreto alla preventiva valutazione, e concordate nell'ambito di diversi scambi e incontri tenutisi fra Anas, la Struttura del Commissario e ARPAV nel corso degli ultimi mesi.

Il PMA è sviluppato sugli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area. Le attività di monitoraggio ambientale saranno articolate nelle seguenti tre fasi: ante operam (AO), in corso d'opera (CO) durante la fase di cantiere, e post operam (PO) eseguita durante il funzionamento della nuova variante. L'attività di monitoraggio avrà come obiettivo l'analisi delle seguenti componenti, così come previsto dall'Allegato A della DGR n.1869 del 17/12/2019:

- ambiente idrico superficiale;
- suolo e sottosuolo;
- atmosfera;
- rumore;
- componenti biotiche - vegetazione, flora e fauna;
- vibrazioni.

### 6.4.1 Obiettivi del monitoraggio ambientale

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale; inoltre, la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

A tal proposito il PMA persegue diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto: il suo esperimento deve in primis verificare lo scenario previsionale ricostruito nel VIA e caratterizzare, dunque, l'evoluzione nel tempo dei cambiamenti ambientali durante la realizzazione dell'opera e nel corso del suo esercizio. Il

PMA, inoltre, deve far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si possono studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza, il Piano deve presentare tutti gli elementi utili alla commissione VIA per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e dell'avvenuto recepimento delle prescrizioni allegate al provvedimento di compatibilità ambientale.

In generale le finalità proprie del piano sono così sintetizzabili:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

#

A tal fine si precisa che sarà compito dell'impresa appaltatrice eseguire il monitoraggio in corso d'opera attenendosi alle indicazioni meglio descritte nell'elaborato MSVE14E2102-T00IA03MOARE01C per quanto riguarda matrici ambientali, monitoraggi e punti di monitoraggio, tempistiche e soprattutto mitigazioni.

## 7 INTERFERENZE

Le interferenze con le reti tecnologiche si concentrano nei tratti in cui il nuovo tracciato interseca la viabilità esistente, ma sono presenti anche lungo il tracciato stradale di progetto per la presenza di numerose linee in sottosuolo e in soprassuolo nella fascia ricompresa tra l'abitato di San Vito e il torrente Boite.

La mappatura aggiornata di tutte le reti di sottoservizi presenti nell'area oggetto dell'intervento ha evidenziato la presenza di linee telefoniche gestite da Tim S.p.A., reti elettriche (aeree e/o interrate) gestite da E-Distribuzione S.p.A. e Terna S.p.A., reti gas gestite da BIM – Belluno Infrastrutture S.p.A., reti di acquedotto e fognatura in carico a BIM – Gestione Servizi Pubblici S.p.A. e al Comune di San Vito di Cadore, e linee di Smart Road gestite da ANAS.

Gli interventi di risoluzione delle interferenze sono stati definiti in accordo con le indicazioni dei vari Enti coinvolti attraverso specifici incontri di approfondimento tecnico. Gli spostamenti e le modifiche delle reti interferenti sono stati rappresentati in apposite tavole progettuali.

In termini generali, gli oneri di adeguamento delle reti tecnologiche sono desunti dai preventivi di spesa inviati dagli Enti gestori con oneri a carico dell'Amministrazione Appaltante, riportati nel quadro economico di progetto tra le somme in Diretta Amministrazione, mentre la predisposizione dei cavidotti e delle camerette di ispezione rientra tra i lavori in appalto.

In taluni casi, al fine di garantire la continuità del servizio all'utenza, gli adeguamenti richiedono spostamenti provvisori prima di poter collocare il servizio nella posizione definitiva.

Lo svincolo di inizio lotto è stato previsto con una rotatoria disassata rispetto alla SS51. Nonostante tale spostamento, a causa delle numerose viabilità di ricollegare direttamente o indirettamente alla rotatoria di svincolo, si generano diverse interferenze con le linee tecnologiche esistenti. Tra queste le più significative riguardano linee gas di alta pressione, linee elettriche di media tensione, linee telefoniche e linee di fognatura.

A seguire lungo il tracciato di progetto sono presenti diverse interferenze significative con la rete idrica e fognaria che richiedono sia interventi di deviazione provvisoria che di ricollocazione in posizione definitiva a intervento viario completato.

L'Ente gestore BIM-GSP prevede di eseguire un intervento coordinato al quello viario per il collettamento dei reflui provenienti dalla rete fognaria che gravita sul lago Mosigo verso il depuratore Ciampes. La risoluzione delle interferenze con le fognature miste potrà quindi avvenire sfruttando anche questo nuovo collettore da realizzare contestualmente alla viabilità, nei tratti in sovrapposizione.

Anche in zona via Pelmo – via Senes sono presenti diverse interferenze significative con linee elettriche di media tensione e linee di fognatura. Le prime verranno risolte mediante interrimento su cavidotti dei tratti aerei interferenti, le seconde mediante spostamenti localizzati delle condotte.

L'ammontare complessivo degli oneri per lo spostamento delle reti tecnologiche è pari a **€1.677.031,21**.



## 8 ESPROPRI

Gli approfondimenti eseguiti nella progettazione esecutiva hanno comportato in alcuni punti delle occupazioni sia definitive che temporanee leggermente diverse rispetto alle aree soggette ad esproprio nel PD di ANAS. In particolare è stato necessario prevedere delle occupazioni temporanee per la realizzazione di alcune opere d'arte (es. per scavi e piste di cantiere), occupazioni definitive per alcune opere di scarico e servitù di passaggio per garantire alcuni corridoi per i sottoservizi.

Nella planimetria catastale (MSVE14E2102-T00ES00ESPPL01) sono state riportate le occupazioni aggiornate e indicato il limite di esproprio del PD per un immediato confronto. Inoltre sono state evidenziate in viola le nuove particelle interessate dal progetto esecutivo.

Conseguentemente è stato aggiornato l'Elenco Ditte (MSVE14E2102-T00ES00ESPRES01), evidenziando con colorazioni differenti le modifiche apportate rispetto al progetto definitivo.

Infine è stata redatta la relativa stima economica delle indennità per espropri utilizzando gli stessi valori unitari del progetto definitivo. Si sintetizzano nelle seguenti tabelle i risultati di tale stima.

AREE AGRICOLE	SUPERFICIE	Valore agricolo di riferimento	IMPORTO
Superficie di esproprio (bosco)	m <sup>2</sup> 3.191,00	€ 1,50	€ 4.786,50
Superficie di esproprio (prato)	m <sup>2</sup> 80.870,00	€ 3,30	€ 266.871,00
Superficie di esproprio (seminativo)	m <sup>2</sup> 10.649,00	€ 4,40	€ 46.855,60
Superficie di esproprio (pascolo)	m <sup>2</sup> 3.732,00	€ 0,40	€ 1.492,80
Superficie di esproprio (incolto produttivo)	m <sup>2</sup> 882,00	€ 0,33	€ 291,06

**Totale aree agricole € 320.296,96**

ENTI URBANI	SUPERFICIE	Indennità di riferimento	IMPORTO
Superficie di esproprio (Enti Urbani)	m <sup>2</sup> 2.018,00	€ 100,00	€ 201.800,00

**Totale aree residenziali € 201.800,00**

OCCUPAZIONE TEMPORANEA	SUPERFICIE	VAM di riferimento	Tempo	IMPORTO
Superficie totale per occupazione temporanea (bosco)	m <sup>2</sup> 1.083,00	€ 1,50	Anni 2,5	€ 337,90
Superficie totale per occupazione temporanea (pascolo)	m <sup>2</sup> 136,00	€ 0,40	Anni 2,5	€ 11,32
Superficie totale per occupazione temporanea (prato)	m <sup>2</sup> 4.648,00	€ 3,30	Anni 2,5	€ 3.490,39
Superficie totale per occupazione temporanea (seminativo – corte)	m <sup>2</sup> 206,00	€ 4,40	Anni 2,5	€ 188,53

**Totale occupazione temporanea € 4.028,14**

**Totale indennizzo occupazioni + temporanea € 526.125,10**

<b>ONERI</b>	<b>% Interesse</b>		<b>IMPORTO</b>
Danni, frutti pendenti e reliquati	5%		€ 26.306,26

**Totale oneri****€ 26.306,26**

<b>SPESE TECN.</b>	<b>Spese/cad</b>		<b>IMPORTO</b>
Frazionamenti atti notarili	10%		€ 52.612,51
Spese di registrazione	9%		€ 47.351,26

**Totale spese****€ 99.963,77****Totale somme da accantonare per espropri, temporanea e spese** **€ 652.395,13****TOTALE ARROTONDATO** **€ 653.000**

## 9 CRONOPROGRAMMA E CANTIERIZZAZIONE

Si prevede la realizzazione dell'opera in **30 mesi** come si può desumere dal cronoprogramma contenuto nell'elaborato MSVE14E2102-T00CA00CANCR01.

La cantierizzazione è stata studiata con l'obiettivo di rendere i lavori il meno possibile interferenti con la viabilità in esercizio, soprattutto nei riguardi delle interferenze con l'abitato di San Vito di Cadore.

Nella planimetria sulla cantierizzazione (MSVE14E2102-T00CA00CANPL01) sono state indicate le aree individuate per le aree di cantiere, suddivisi in campo-base e aree di stoccaggio. Queste aree sono state studiate con l'obiettivo di minimizzare le aree di occupazione temporanea e rendere comunque agevole le lavorazioni che devono procedere con rapidità.

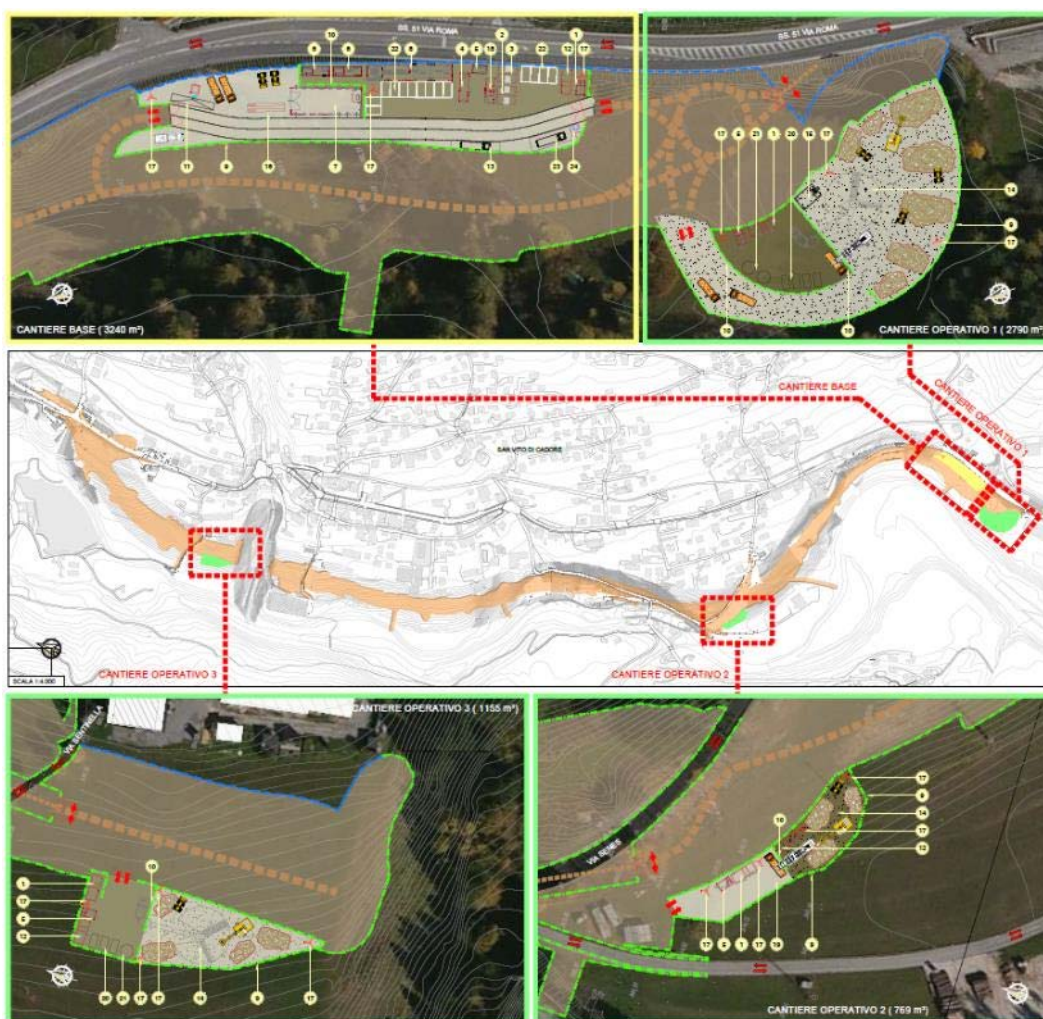


Figura 9.1 – Localizzazione e layout dei cantieri base ed operativi

Per tale motivo la maggior parte delle lavorazioni sono state previste in progressione lineare impiegando prevalentemente come pista di cantiere il nuovo tracciato in progressiva costruzione, con accesso dalla realizzanda rotatoria lato Belluno, in modo da limitare al massimo il passaggio dei mezzi di cantiere nel centro abitato di San Vito di Cadore.

Come da ulteriore prescrizione durante la realizzazione del viadotto Senes e della galleria artificiale su via Senes si è tenuto conto di assicurare il raggiungimento delle località in destra Boite, nonché mantenendo la fruibilità, nel periodo turistico, dei rifugi Larin e Sennes,

normalmente accessibili da Via Senes oltrepassando il ponte sul Boite, tramite il secondo accesso dal lago di Mosigo.

Gran parte degli stoccaggi e delle operazioni preliminari avverranno quindi nelle zone dei cantieri operativi, ubicate esternamente alla SS51. Nella zona di fine lotto, ai piedi della zona artigianale La Scura, è prevista la realizzazione del “campo-base”.

Con tale approccio, si prevede di procedere su più fronti e le lavorazioni avverranno quindi con la seguente successione:

- 1) realizzazione del campo-base a La Scura e dei 3 cantieri operativi;
- 2) esecuzione di due piste di cantiere lungo il tracciato di progetto; la prima dalla rotatoria lato Cortina fino al Ru Sec, dove verrà realizzato un cantiere per lo stoccaggio dei materiali per la costruzione del ponte; la seconda dalla rotatoria della Scura fino all'intersezione con Via Senes.
- 3) Inizio dei lavori di costruzione del ponte sul Ru Sec (dal primo fronte di avanzamento lato nord) e costruzione della galleria artificiale GA04 sul secondo fronte (questa opera è necessaria per consentire il trasporto dei materiali senza impegnare la viabilità di Via Senes.
- 4) Installazione del cantiere del viadotto Senes, che sarà approvvigionato dalla pista di cantiere realizzata nella precedente fase; per la costruzione della spalla e della campata di scavalco di Via Senes sarà necessario interrompere questa viabilità; il collegamento per Serdes continuerà ad avvenire attraverso Via Serdes; quest'ultima sarà interrotta solo per il breve periodo necessario alla sua deviazione parziale, durante il quale il collegamento tra Serdes e la SS51 avverrà attraverso Via Senes (già deviata nella fase precedente).
- 5) Durante la costruzione del ponte Ru Sec e del Viadotto Senes verranno realizzati i tratti stradali tra la rotatoria lato Belluno e il viadotto Senes, comprensivi della galleria GA03, del cavalcavia via Senes e della relativa viabilità deviata.
- 6) Completati i due ponti/viadotti (anche in forma non definitiva, tale comunque da consentire il transito di veicoli), verrà realizzato il tratto compreso tra le due opere d'arte con la relativa costruzione delle gallerie artificiali GA01 e GA02 e dei vari muri di sottoscarpa e allo stesso tempo verrà realizzato anche il tratto tra la rotatoria lato Cortina e il ponte Ru Sec, sfruttando la presenza di quest'ultimo per alimentare il cantiere senza interessare la SS51.
- 7) realizzazione della rotatoria lato Cortina dove è prevista una prima fase di costruzione della gran parte della rotatoria con deviazione del traffico su una viabilità provvisoria creata appositamente per realizzare i lavori. Contestualmente sarà realizzata anche dello svincolo lato Belluno.
- 8) La fase finale prevede la realizzazione della pavimentazione stradale, della segnaletica, delle barriere (di sicurezza e anti rumore), degli impianti di illuminazione e delle opere di mitigazione a verde. In questa fase è previsto il completamento dello svincolo lato Cortina dopo aver spostato il traffico sulla nuova bretella appena realizzata in precedenza.

Per i dettagli relativi alle singole macrofasi realizzative (in totale 8) e relative tempistiche, all'organizzazione dei cantieri e alle deviazioni del traffico durante i lavori si rimanda alla relazione tecnica e agli elaborati grafici del capitolo cantierizzazione MSVE14E2102-T00CA00CANxxxx.