

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

## Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

### PROGETTO ESECUTIVO

COD.  
VE 9172

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Paolo Mazzalai  
Ord. Ingg. Prov. di Trento n° 626

**CAPOGRUPPO MANDATARIA:**

Systra SWS Engineering Spa



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO

dott. ing. PAOLO MAZZALAI  
ISCRIZIONE ALBO N° 626



**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Massimo Pietrantoni  
Ordine dei Geologi Regione Lazio n. A738

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Alberto Palombarini  
Ord. Ingg. Prov. di Padova n°3174

**MANDANTE:**

Net Engineering

Vams Ingegneria




**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Dott. Ing. Ettore De Cesbron De La Grennelais

## INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E OPERE A VERDE Relazione generale interventi di inserimento paesaggistico-ambientale

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO N. PROG.	MSVE14-E-2103-T00-IA01-AMB-RE-01-B				
MSVE14	E 2103	CODICE ELAB.	T00	IA01	AMB	RE01
					B	-
B	Emissione a seguito di Istruttoria Anas	02.2022	F. VILARDO	R. SCHETTINO	P. MAZZALAI	
A	Emissione	12.2021	F. VILARDO	R. SCHETTINO	P. MAZZALAI	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
1.1	Generalità	5
<b>2</b>	<b>SINTESI DELLE PRESCRIZIONI</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>COERENZA TRA PD E PE</b>	<b>11</b>
4.1	Tracciato planimetrico	11
4.2	Sezioni tipologiche di scavo	12
4.3	Soluzioni imbocco Est	15
4.4	Soluzioni imbocco Ovest	18
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI</b>	<b>22</b>
5.1	Inquadramento territoriale	23
5.1.1	Geologia e Geomorfologia	23
5.1.2	Idrografia	25
5.2	Definizione del contesto paesaggistico	28
5.2.1	Sistema antropico contemporaneo	33
5.2.2	Beni storici	34
5.3	Aspetti naturalistici	34
5.3.1	Sistema naturalistico	34

5.3.2	Sistema vegetazionale	35
5.3.3	Sistema agronomico	40
5.3.4	Inquadramento faunistico	40
<b>6</b>	<b>EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>43</b>
<b>6.1</b>	<b>Previsione degli effetti delle trasformazioni</b>	<b>43</b>
6.1.1	Analisi degli impatti sulla componente vegetazionale	44
6.1.2	Analisi degli impatti sulla componente paesaggistico-percettiva	45
6.1.3	Analisi degli impatti sulla componente antropica-identitaria	46
<b>7</b>	<b>INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE</b>	<b>47</b>
<b>7.1</b>	<b>Obiettivi e criteri generali di mitigazione</b>	<b>47</b>
<b>7.2</b>	<b>Opere di inserimento paesaggistico</b>	<b>48</b>
7.2.1	Ambito A - interventi di mitigazione delle rotatorie	50
7.2.2	Ambito B - sistemazione a verde delle pertinenze stradali e delle aree intercluse	52
7.2.3	Ambito C - ripristino delle aree di cantiere	54
7.2.4	Ambito D - rimboschimento delle opere strutturali della galleria	54
7.2.5	Ambito E - sistemazione a verde della riprofilatura dell'argine del Rio B6	56
7.2.6	Ambito G - Sottopassi faunistici	56
7.2.7	Opere di sostegno e fabbricato tecnologico	58
<b>8</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE</b>	<b>60</b>
<b>8.1</b>	<b>Individuazione delle aree di cantiere</b>	<b>60</b>
<b>8.2</b>	<b>Mitigazioni ambientali in fase di cantiere</b>	<b>60</b>

8.2.1	Misure per contenere le emissioni inquinanti in atmosfera	60
8.2.2	Misure per contenere le emissioni acustiche	61
8.2.3	Misure per la salvaguardia della qualità delle acque	62
8.2.4	Misure di stoccaggio dei rifiuti	62
8.2.5	Misure di stoccaggio delle sostanze pericolose	63
8.2.6	Misure per la salvaguardia della vegetazione e della fauna	63



## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 GENERALITÀ

La presente relazione, parte integrante della progettazione esecutiva dei lavori per la realizzazione della "SS51 "di Alemagna" - Provincia di Belluno - Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore", nell'ambito del "Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021", riporta il complesso di interventi e delle misure previste per conservare, valorizzare e ripristinare aspetti significativi e caratteristici del paesaggio, del territorio e dell'ambiente, con l'obiettivo di ottimizzare l'inserimento dell'opera nel contesto circostante.

Gli "Interventi di Inserimento Paesaggistico e Ambientale" comprendono i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Progetto Esecutivo:

- T00IA01AMBPL01B\_02B: *Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale;*
- T00IA01AMBPL03B: *Planimetria Opere a verde - Svincolo Est;*
- T00IA01AMBPL04B: *Planimetria Opere a verde - Svincolo e imbocco galleria Ovest;*
- T00IA01AMBPL05B: *Planimetria e dettagli delle Opere di mitigazione ambiente;*
- T00IA01AMBSZ01B: *Sezioni e dettagli degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale;*
- T00IA01AMBDI01A: *Fotosimulazioni degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale.*

## 2 SINTESI DELLE PRESCRIZIONI

In questo paragrafo si elencano le prescrizioni/osservazioni aventi specifica attinenza con gli interventi in argomento, che sono state tenute nella massima considerazione nel corso della progettazione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato:

- T00EG01GENRE01A: Relazione di Verifica di Ottemperanza.

Per gli aspetti connessi alla progettazione delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale, si è fatto riferimento ai seguenti pareri:

- Prescrizioni allegate al DECVIA 199 del 2 settembre 2020 a conclusione della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale (parere n.3257 del 31 gennaio 2020 della Commissione tecnica di VIA);
- Parere n.4 del 29 marzo 2021, dell'allora Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo MIBACT (Prescrizioni a seguito della Conferenza dei Servizi convocata in prima seduta il 31 marzo 2021 ed in successiva seconda seduta il 20 aprile 2021);
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1870 del 19 dicembre 2019 (Regione Veneto).

Si riporta di seguito una sintesi delle prescrizioni e delle relative azioni di ottemperanza messe in atto nella presente fase di progettazione esecutiva.

DECVIA 199 del 2 settembre 2020		
n. Prescr.	Sintesi prescrizione	Azione di ottemperanza
Oss. n.4	<i>Il proponente dovrà prevedere un disegno unico per tutte le rotatorie dei progetti del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 che consenta una chiara riconoscibilità del territorio attraversato.</i>	Il progetto di inserimento paesaggistico ha elaborato uno studio approfondito per l'arredo urbano delle rotatorie di innesto Est ed Ovest sull'attuale SS51. Tale progetto prevede l'installazione di landmark, sculture in acciaio corten, che richiamano le più famose cime delle Dolomiti, alternati ad uno spazio verde piantumato con arbusti di <i>Cornus sanguinea</i> .

MIBACT parere n.4 del 29 marzo 2021		
n. Prescr.	Sintesi prescrizione	Azione di ottemperanza
Oss. n.1	<i>Dovrà essere adeguato il progetto di mitigazione ambientale e paesaggistica con l'inserimento di specie autoctone nelle due rotatorie di innesto.</i>	Nelle due rotatorie di innesto Est ed Ovest saranno realizzati interventi di rinverdimento con l'obiettivo di meglio integrare l'opera nel contesto paesaggistico. In particolare, si è scelto di inserire, in continuità a quanto fatto nei progetti di Valle di Cadore e San Vito di Cadore, specie vegetali autoctone quali l'acero ed il faggio.
Oss. n.2	<i>Dovrà essere elaborato un progetto di mitigazione della cabina di alimentazione degli impianti, con eventuali rivestimenti lignei.</i>	Il fabbricato tecnologico è stato progettato valutando lo sviluppo di una soluzione che tenga conto di tale prescrizione. Al fine di rimanere coerenti con gli interventi proposti nei progetti di Valle di Cadore e San Vito di Cadore, si è scelto di mascherare le pareti del fabbricato non con un rivestimento ligneo (come suggerito dalla prescrizione stessa) ma con dei pannelli prefabbricati rivestiti in pietra locale.

Regione Veneto DGR n.1870 del 17 dicembre 2019		
n. Prescr.	Sintesi prescrizione	Azione di ottemperanza
Oss. n.11	<i>Presunta assenza della valutazione previsionale di impatto acustico che si reputa necessaria non solo per la fase di esercizio ma anche e soprattutto per la fase di cantiere.</i>	Nel Progetto Definitivo è stata inserita una "Relazione di Impatto Acustico" contenente la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'infrastruttura in fase di esercizio. Per ottemperare alla prescrizione, in fase di Progettazione Esecutiva, è stato redatto uno studio di impatto acustico con riferimento alla sola fase di cantiere.
Oss. n.12	<i>Dovrà essere perfezionato l'inserimento architettonico e paesaggistico del locale tecnico a servizio della galleria.</i>	Con riferimento a quanto descritto in risposta all'osservazione MIBACT precedentemente descritta, si è scelto di mascherare le pareti del fabbricato con dei pannelli prefabbricati rivestiti in pietra locale e successiva sovrapposizione di specie rampicanti di edera comune.
Oss. n.23	<i>Evitare il coinvolgimento di habitat e specie tutelate mantenendo invariata l'idoneità degli ambienti, ovvero andranno acquisite e mantenute superfici di equivalente idoneità.</i>	Il tracciato stradale previsto in progetto esecutivo ricalca il sedime previsto dal definitivo approvato senza apportare modifiche sostanziali. Pertanto, non si prevedono consumi di habitat diversi da quanto già emerso nel corso dell'analisi effettuata dalla VINCA.



Oss. n.24	<i>Delimitare le aree di cantiere con barriere per l'erpetofauna e con barriere fonoassorbenti.</i>	Si prevede l'installazione di barriere anti-attraversamento a maglia differenziata nella porzione inferiore e superiore e di barriere fonoassorbenti mobili.
Oss. n.25	<i>Dotare la viabilità di passaggi per la fauna.</i>	Il progetto si sviluppa quasi interamente in galleria naturale, ad eccezione dei due svincoli di raccordo con la viabilità esistente. Per tanto, la galleria medesima può essere considerata come sovrappasso faunistico. Ciò premesso, è stato inserito un sottopasso faunistico in prossimità della rotatoria Est sfruttando gli scatolari idraulici, strutturati prevedendo una frangia laterale secca dove passeranno le specie animali.
Oss. n.26	<i>Attuare misure per limitare la torbidità delle acque.</i>	Tutte le attività lavorative necessarie alla realizzazione del progetto in oggetto sono state organizzate in modo da avere un impatto basso, se non addirittura nullo, sulle componenti ambientali circostanti. In particolar modo, sono stati previsti idonei sistemi di raccolta e trattamento delle acque.
Oss. n.27 n.28	<i>- Consentire gli interventi di mitigazione solo qualora rispettino gli obblighi dell'art. 6 (4) Direttiva 92/43/Cee; - Rispettare i divieti e obblighi fissati dal DM MATTM n. 184/2007.</i>	Come richiesto dalla prescrizione per gli impianti in natura delle specie arboree, arbustive ed erbacee saranno impiegate esclusivamente specie autoctone ed ecologicamente coerenti con la flora locale e non si utilizzeranno miscugli commerciali contenenti specie alloctone.
Oss. n.30	<i>Adottare una serie di precauzioni per ridurre le emissioni di polveri, gas di scarico e rumori in fase di cantiere.</i>	Al fine di ottemperare alla prescrizione, in fase di cantiere, si prevede di adottare misure atte a ridurre le emissioni di polvere, gas e rumori, quali ad esempio: copertura dei cumuli di materiale; bagnatura delle superfici sterrate; bassa velocità di transito per i mezzi d'opera; aree di lavaggio mezzi; diminuzione delle emissioni di rumore e di luci mediante modulazione delle diverse attività; recinzione provvisoria anti-attraversamento per la fauna.
Oss. n.34	<i>Per gli interventi in variante alla SS 51 si raccomanda di ipotizzare un disegno unico contraddistinto da un ricercato arredo urbano che consenta una chiara riconoscibilità del territorio attraversato.</i>	Il progetto di inserimento paesaggistico ha elaborato uno studio approfondito per l'arredo urbano delle rotatorie di innesto Est ed Ovest. Il progetto prevede l'installazione di landmark, sculture in acciaio corten che richiamano le principali cime delle Dolomiti, alternati ad uno spazio verde, piantumato con arbusti di <i>Cornus sanguinea</i> , per una chiara riconoscibilità del territorio attraversato.

### 3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Il progetto rientra nell'ambito del Piano Straordinario per l'Accessibilità a Cortina 2021 dove ANAS, nel ruolo di Ente attuatore degli interventi previsti per il potenziamento della viabilità, ha predisposto una serie di interventi sulla SS 51 di Alemagna, al fine di eliminare le varie criticità legate alla sicurezza e alla funzionalità della rete stradale.



**Figura 1 - Ubicazione del tracciato di progetto su ortofoto**

Il progetto prevede, come opera principale, la progettazione di una nuova galleria che tra i tratti Ovest, lato Cortina, ed Est, lato Belluno, crei un by-pass viabile, che oggi interessa la cittadina di Tai di Cadore.

Gli interventi previsti, oltre alla galleria, riguardano la formazione di due nuove rotatorie poste agli imbocchi della galleria: la prima, lato Cortina, di concezione ex-nova; la seconda, lato Belluno, che riorganizza in maniera funzionale sia l'assetto infrastrutturale esistente, che non risulta essere congruo al progetto, che il raccordo nord verso Piave di Cadore.

Opere connesse alla galleria, necessarie alla corretta fruibilità dell'intervento, sono:

- Intersezione svincolo di innesto lato Ovest, direzione Cortina-Nebbiù;
- Rimodulazione della pista ciclabile esistente;
- Intersezione svincolo di innesto lato Est, direzione Belluno-Auronzo;

- Intersezione svincolo nord, direzione Piave di Cadore;
- Sistemazione idrologica dei canali Rio B6, Rio Galghena, Rio Malzago;
- Impianti tecnologici, Opere di sostegno minori ed opere stradali.

Per maggiori approfondimenti, si rimanda ai vari elaborati presentati a corredo del progetto.

## 4 COERENZA TRA PD E PE

Nel presente paragrafo si confrontano le soluzioni del Progetto Definitivo e del Progetto Esecutivo, analizzando tutti i dati a disposizione, dando evidenza delle differenze presenti nel passaggio tra le due fasi progettuali.

### 4.1 TRACCIATO PLANIMETRICO

#### Progetto Definitivo:



Figura 2 - Tracciato Progetto Definitivo

In ambito di Progetto Definitivo, la galleria Tai di Cadore ha una lunghezza di 983m con coperture massime dell'ordine di 65 m. Il tratto scavato a foro cieco ha una lunghezza 808m, circa, e due tratti iniziali di galleria artificiale, rispettivamente pari a circa 134m all'imbocco Ovest e 42m all'imbocco Est.

#### Progetto Esecutivo:

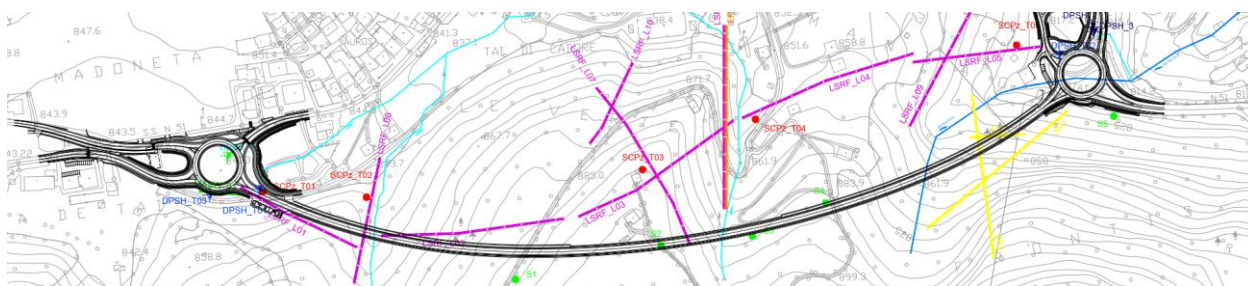


Figura 3 - Tracciato Progetto Esecutivo

Lo sviluppo del Progetto Esecutivo ha previsto la revisione dei dati di base per renderli conformi, lì dove non lo erano in base alle normative vigenti. La galleria Tai di Cadore nel presente Progetto Esecutivo ha una lunghezza di 983m con coperture massime dell'ordine di 65m. Il tratto scavato a foro cieco ha una lunghezza 851m, circa, e due tratti iniziali di galleria artificiale, rispettivamente pari a circa 90m all'imbocco Ovest e 42m all'imbocco Est.

La modifica della lunghezza della galleria è sostanzialmente computabile alla variante plano altimetrica del tracciato al fine di renderlo conforme alle norme di PE ed al riposizionamento delle progressive di imbocco.

## 4.2 SEZIONI TIPOLOGICHE DI SCAVO

Il **Progetto Definito** prevede una sezione tipo con un sistema di preconsolidamento del cavo mediante tubi metallici e consolidamento del nucleo di scavo mediante elementi in VTR; di seguito si riassumono le caratteristiche delle sezioni di scavo.

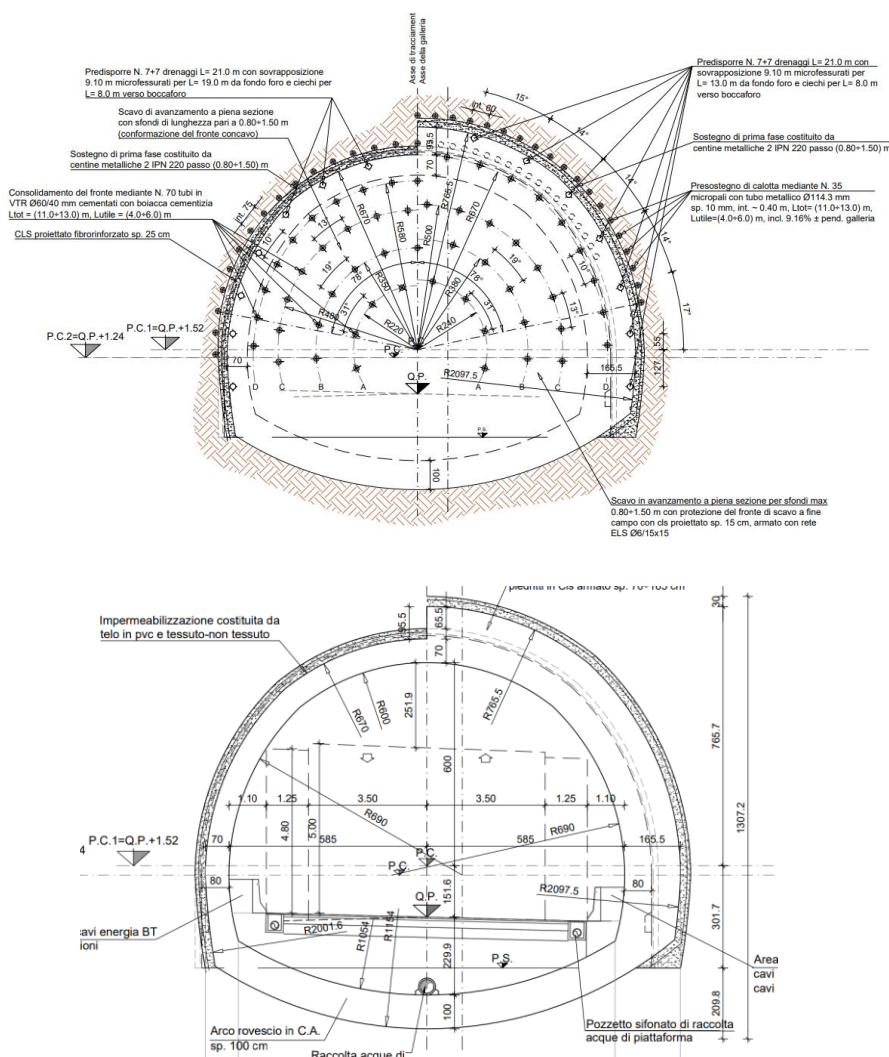


Figura 4- Sezioni tipo da progetto definitivo

Con le seguenti caratteristiche

PROGETTO DEFINITIVO							
Sezione tipo	rivestimento di prima fase					rivestimento definitivo	
	Fronte	Cavo	Campo scavo	spritz- beton	centine	calotta	arco rovescio
C2 corrente	70 tubi 60/40 in VTR L= 11m - 13 m	35 infilaggi d=114 mm sp=10mm	4m - 6 m	25 cm	2 IPN 220 passo 80 cm - 150 cm	70 cm - 165 cm	100 cm
C2 cunicolo	80 tubi 60/40 in VTR L= 15m - 18 m	41 infilaggi d=114 mm sp=10mm	4m - 6 m	25 cm	2 IPN 220 passo 80 cm - 150 cm	70 cm - 165 cm	100 cm

**Tabella 1 - Sezioni tipo da Progetto Definitivo**

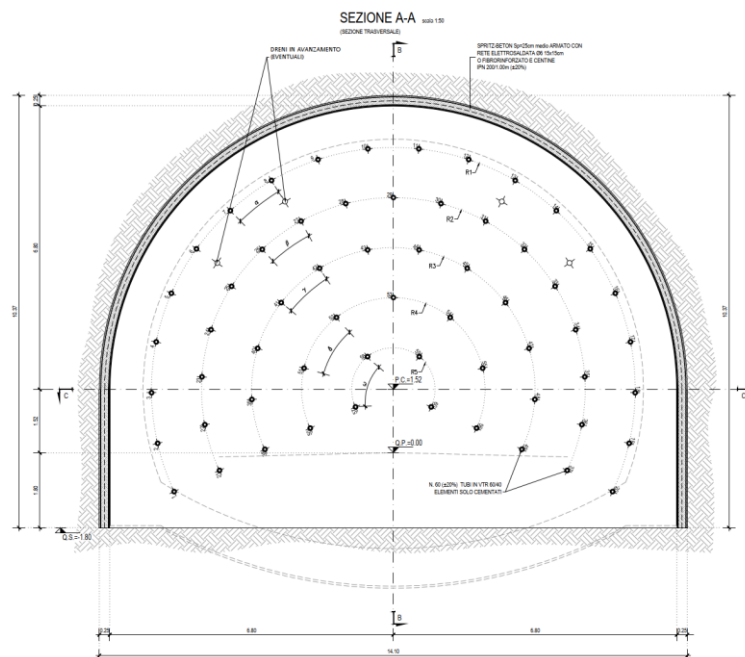
Nell'ambito del **Progetto Esecutivo** la rivalutazione del modello geotecnico ha condotto il progettista a svolgere una serie di ottimizzazioni sulle tecnologie di scavo.

La distruzione delle sezioni tipo nelle tratte di gallerie naturale è stata operata tenendo conto sia considerando la rivalutazione del contesto geologico-geotecnico, sia della analisi di stabilità del nucleo di scavo condotte in fase di terapia.

In linea del tutto generale, vista la eterogeneità del materiale interessato dallo scavo della galleria e le coperture, dalle calcolazioni eseguite risulta che il cavo / fronte ha un comportamento plastico instabile, in assenza di interventi, di tipo C. Solo in corrispondenza del corpo centrale della galleria si ritiene che il comportamento dello scavo, di tipo elasto-plastico, possa configurarsi prossimo alla categoria B (stabile a breve termine)

All'interno di ciascuna tratta sono state quindi definite più sezioni tipo con le relative percentuali di applicazione. Nel dettaglio si rimando allo specifico elaborato.

Per quanto riguarda le tipologie di sezioni considerate:



**Figura 5 Sezione tipo B1: scavo e consolidamento tipologico**

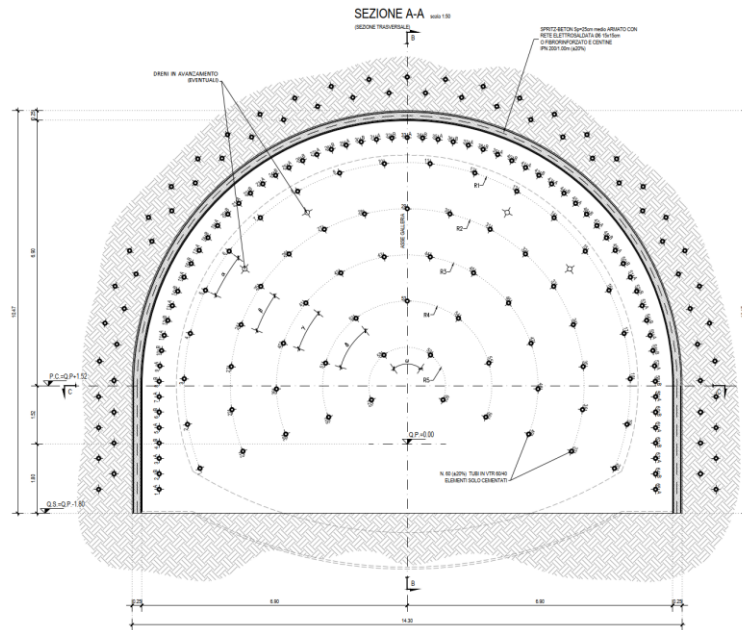


Figura 6 - Sezione tipo C1: scavo e consolidamento tipologico

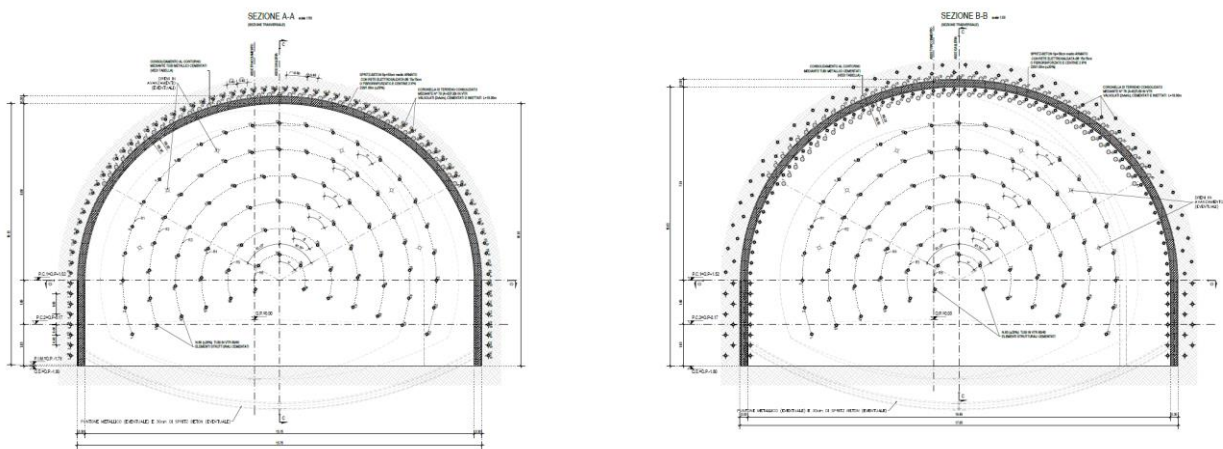


Figura 7 - Sezione tipo C1V: scavo e consolidamento tipologico

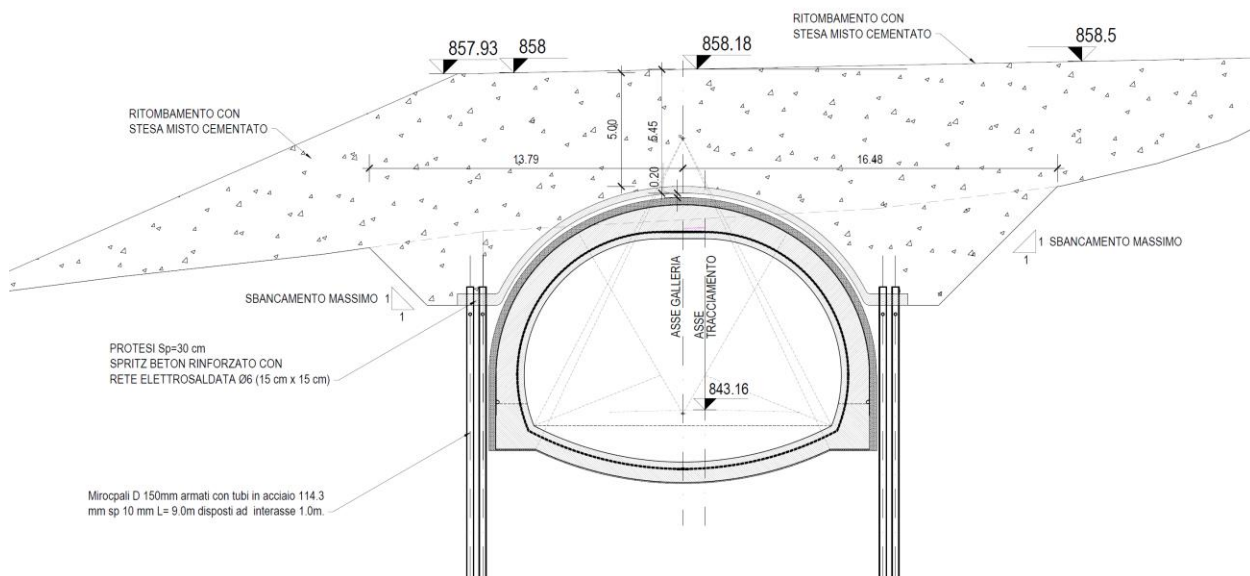


Figura 8 - Sezione tipo Protesi: scavo e realizzazione protesi

PROGETTO ESECUTIVO							
Sezione tipo	rivestimento di prima fase					rivestimento definitivo	
	Fronte	Cavo	Campo scavo	spritz- beton	centine	calotta	arco rovescio
B1 - corrente	60 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	-	10m	25 cm	2 IPN 200 / 1.0 m	80 cm	90 cm
C1 - corrente	60 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	65 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	10m	25 cm	2 IPN 200 / 1.0 m	90 cm	90 cm
C1V - corrente	65 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	72 tubi 60/40 in VTR L= 18 +29 infilaggi D=88.9 mm sp 12 mm L= 18 m	10m	25 cm	2 IPN 200 / 1.0 m	90 cm	90 cm
B1c- cunicolo	80 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	-	10m	30 cm	2 IPN 220 / 1.0 m	80 cm ( 106 cm in asse calotta)	90 cm
C1 - cunicolo	80 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	70 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	10m	30 cm	2 IPN 220 / 1.0 m	90 cm ( 106 cm in asse calotta)	90 cm
C1V - cunicolo	80 tubi 60/40 in VTR L= 18 m	76 tubi 60/40 in VTR L= 18 + 41 infilaggi D=88.9 mm sp 12 mm L= 18 m	10m	30 cm	2 IPN 220 / 1.0 m	60 cm - 125 cm	90 cm

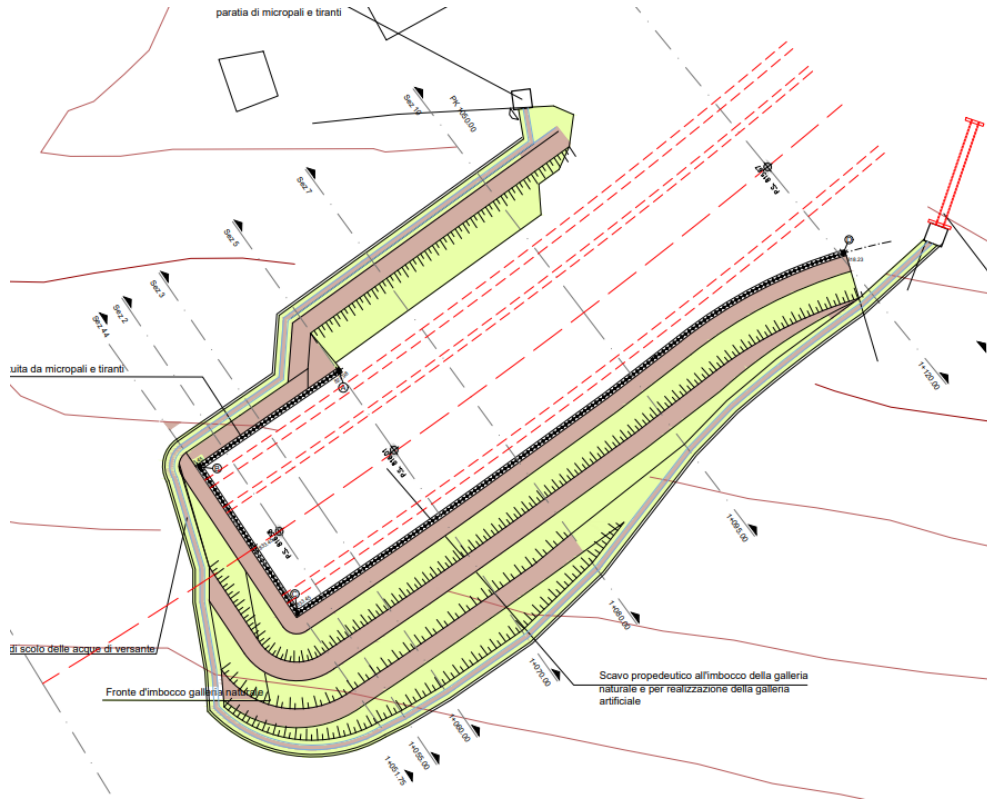
Tabella 2 - Sezioni tipo da Progetto Esecutivo

### 4.3 SOLUZIONI IMBOCCO EST

Nel **Progetto Definitivo** quale opera provvisoria d'imbocco è prevista una paratia di micropali multitranta, per favorirne il ricoprimento è previsto un tratto in artificiale di lunghezza pari a circa 42 m. Si prevede di realizzare micropali di diametro 300 m, interasse 60 cm, armati con tubi in acciaio. La massima altezza fuori terra è pari a circa 18m. Sono previsti ancoraggi di lunghezza pari tra 17m e 21 m per ogni tirante 5 trefoli.

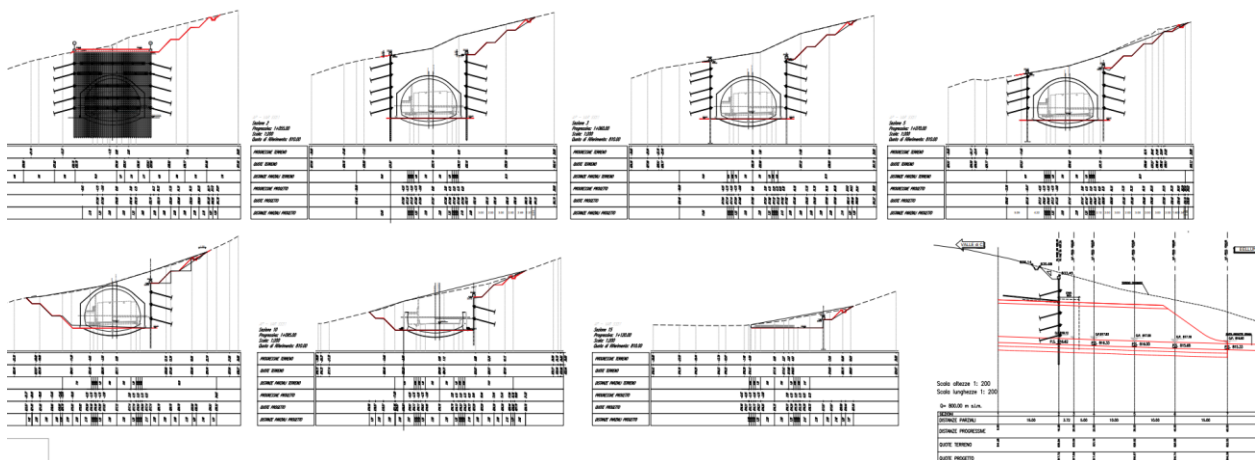


La lunghezza libera dei tiranti risulta compresa tra 8m e 11m. In considerazione della natura dei terreni tali lunghezze risultano essere sottostimate (dovrebbero essere comprese tra 15m-11 m) anche in considerazione dell'incremento di lunghezza dovuto all'azione sismica.



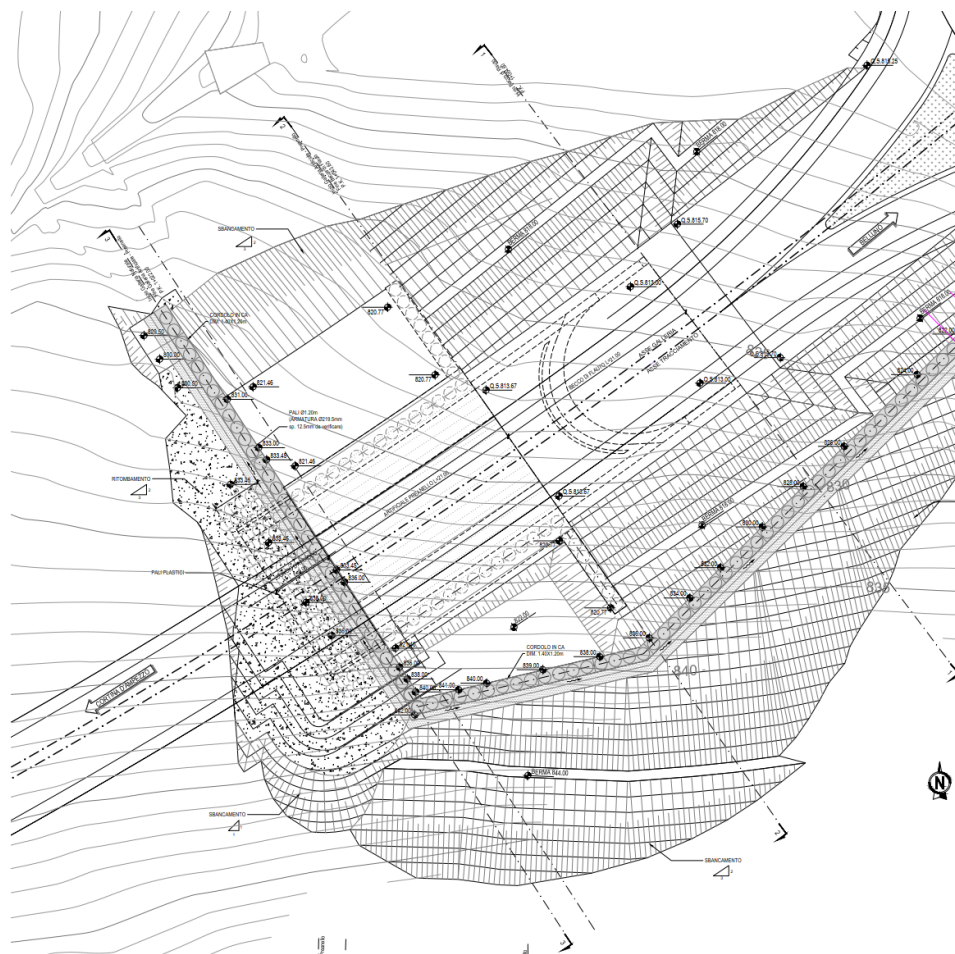
**Figura 9 - Planimetria imbocco Est Progetto Definitivo**

Le sezioni tipo di calcolo sono le seguenti:



**Figura 10 - Imbocco Est: sezioni e profili Progetto Definitivo**

Nel **Progetto Esecutivo**, alla luce della rivisitazione della parametrizzazione geotecnica, vista la presenza di strati di alterazione delle coperture argillose sabbiose, si è scelto di modificare la tipologia di opera imbocco prevedendo una paratia di pali del 1200 ad interasse 1.40. La massima altezza fuori terra è compresa tra 15 m e 18 m circa. L'opera prevede la realizzazione di una tratta di preanello con copertura in c.a. fondata su pali. Tale struttura ha la funzione di galleria artificiale in grado di favorire il ricoprimento della paratia in anticipo rispetto all'inizio degli scavi della galleria artificiale.



**Figura 11 - Planimetria imbocco Est Progetto Esecutivo**

Le sezioni tipo di calcolo sono le seguenti:

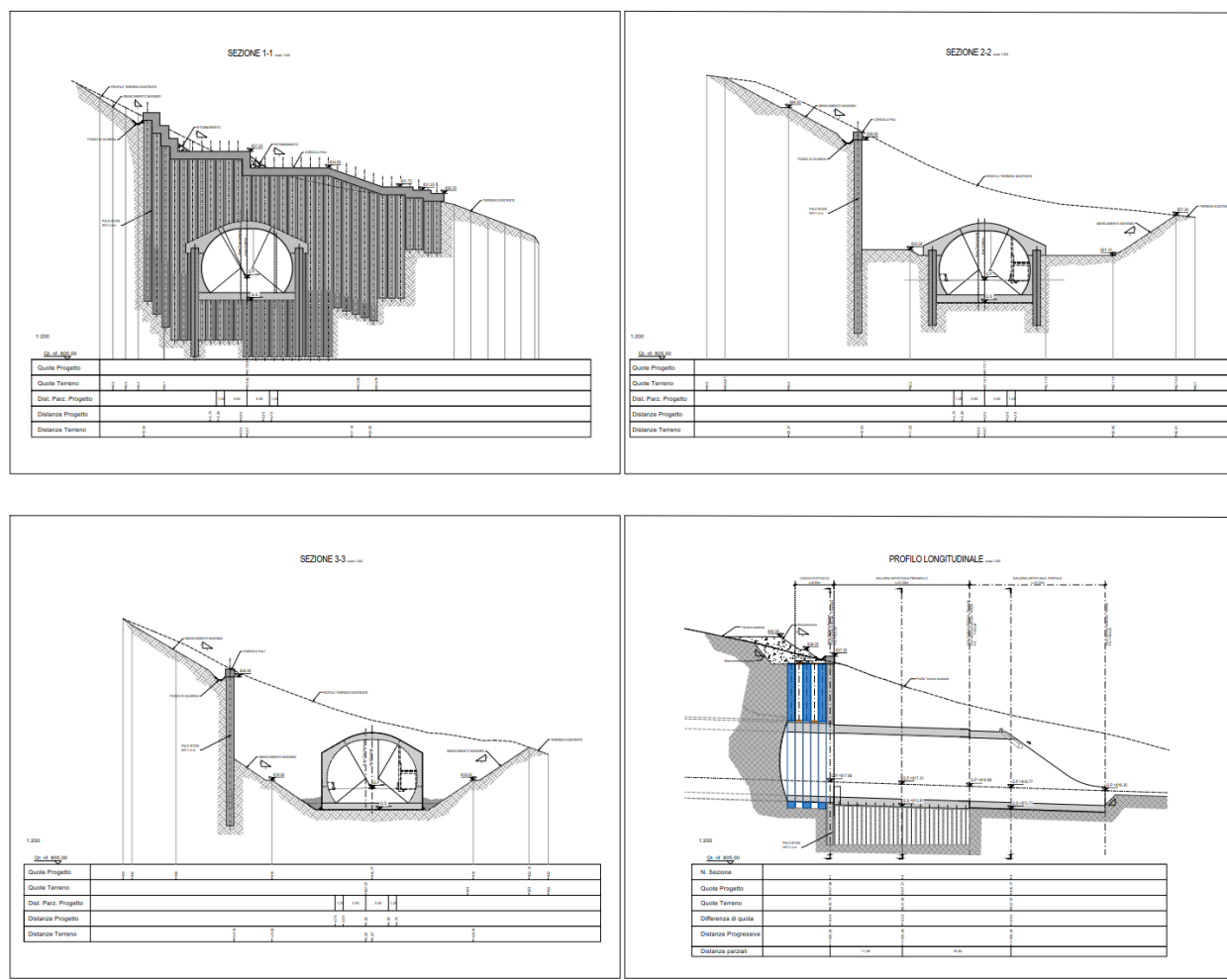


Figura 12 - Imbocco Est: sezioni e profili Progetto Esecutivo

I parametri geotecnici utilizzati nel modello di calcolo risultano

Strato (m)	litologia	$\gamma$ [Kn/m3]	$c'$ [kPa]	$\phi$ [°]	E [MPa]
0-8	limo argilloso con sabbia (UG1)	20	5	28	30
Aug-16	Argilla sabbiosa con ghiaia (UG3)	20	10	26	80
>16	Argilla sabbiosa con ghiaia (UG3)	20	15	26	100

#### 4.4 SOLUZIONI IMBOCCO OVEST

Nel **Progetto Definitivo** quale opera provvisoria d'imbocco è prevista una paratia di micropali multistratificata, per favorirne il ricoprimento è previsto un tratto in artificiale di lunghezza pari a circa 134m. L'opera d'imbocco interferisce con un fosso di scolo naturale. A tale scopo si prevede di deviare il fosso

naturale verso monte per consentire la costruzione della paratia. Si prevede di realizzare micropali di diametro 300 m, interasse 60 cm, armati con tubi in acciaio. La massima altezza fuori terra è pari a circa 18m. Per la realizzazione della paratia sono previsti ancoraggi di lunghezza pari tra 17m e 22 m e per ogni tirante 5 trefoli

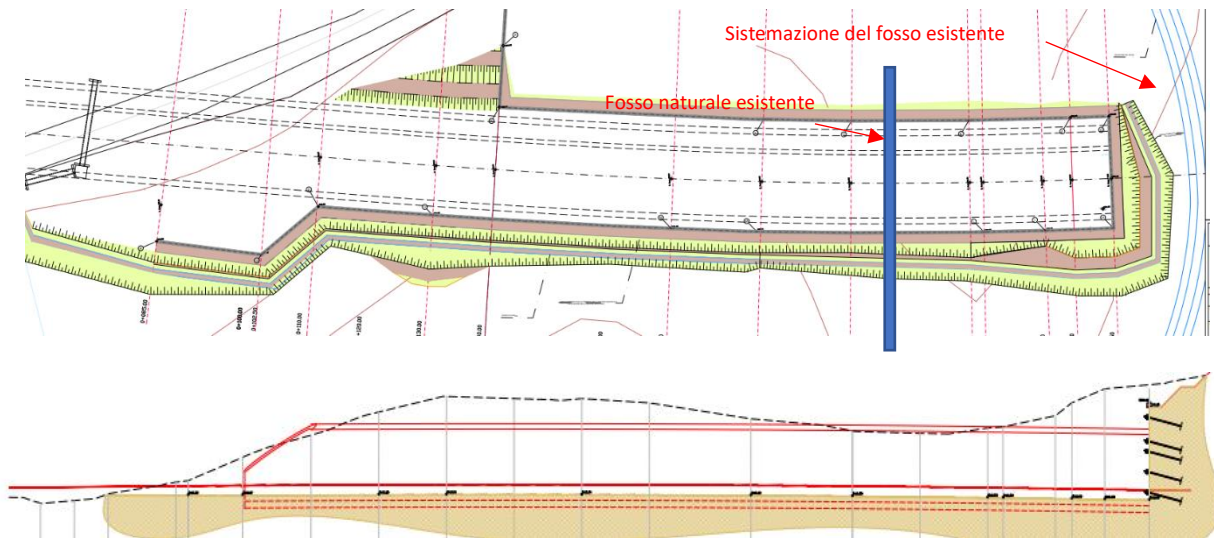


Figura 13 - Planimetria imbocco Ovest Progetto Definitivo

Le sezioni tipo di calcolo sono le seguenti:

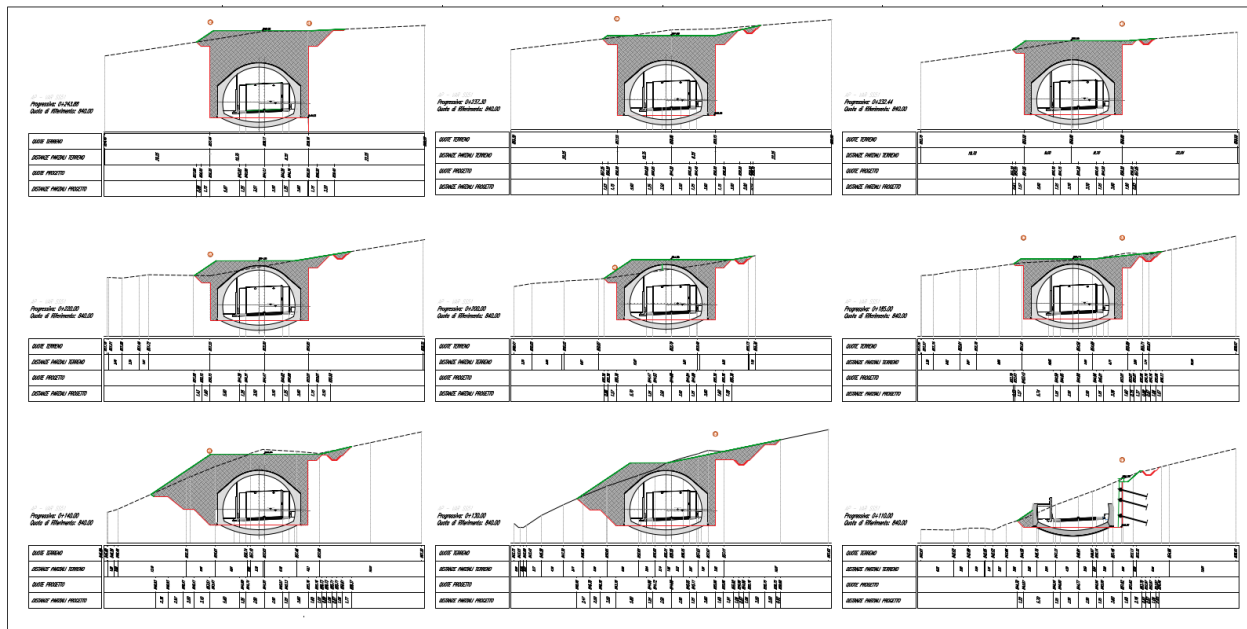
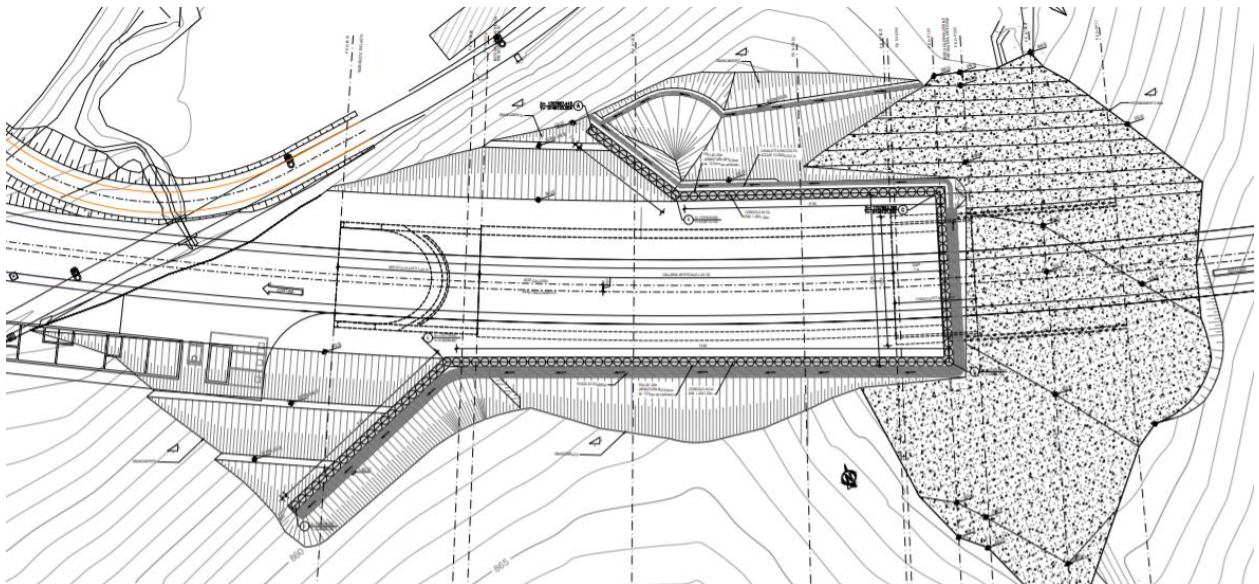


Figura 14 - Imbocco Ovest: sezioni e profili Progetto Definitivo

**N.B.** La lunghezza libera dei tiranti risulta compresa tra 9 m e 10m. In considerazione della natura dei terreni tali lunghezze risultano essere sottostimate (dovrebbero essere comprese tra 15m-11 m) anche in considerazione dell'incremento di lunghezza dovuto all'azione sismica.

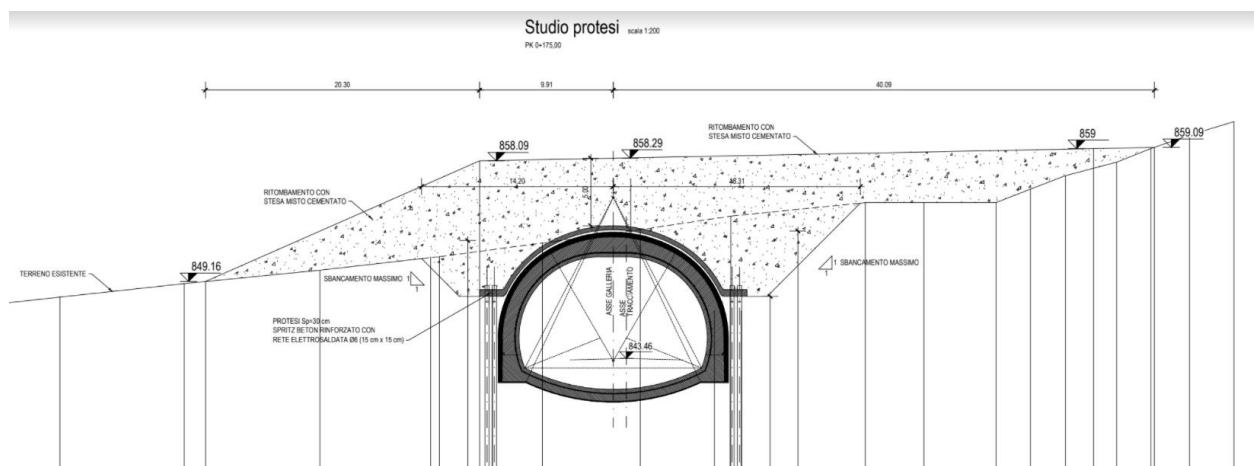
Le berlinesi sono interamente realizzate in un ammasso omogeneo di terreno limoso fortemente coesivo in matrice ghiaiosa.

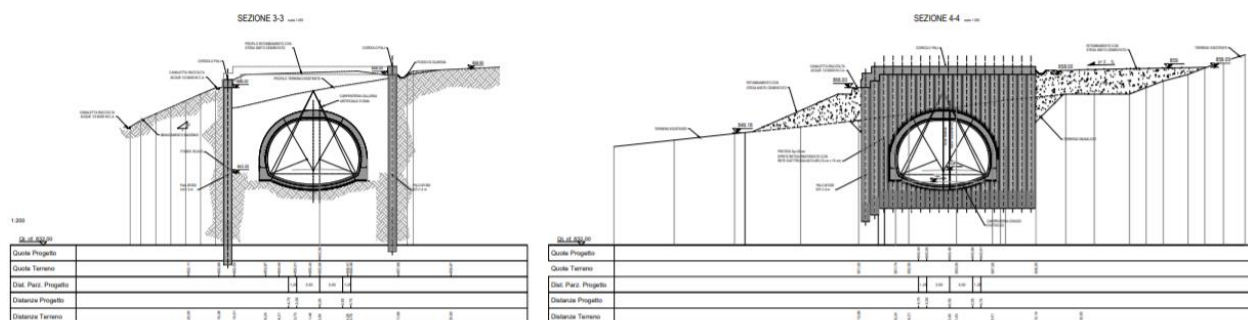
Nel **Progetto Esecutivo**, alla luce della rivisitazione della parametrizzazione geotecnica, vista la presenza di strati di alterazione delle coperture argillose sabbiose, si è scelto di modificare la tipologia di opera d'imbocco prevedendo una paratia di pali del 1200 ad interasse 1.40. La massima altezza fuori terra è compresa tra 17 m circa. Gli ancoraggi sono previsti con tiranti a trefoli (5 per ancoraggio).



**Figura 15 - Planimetria imbocco Ovest Progetto Esecutivo**

Le sezioni tipo di calcolo sono le seguenti:





**Figura 16 - Imbocco Ovest: sezioni e profili Progetto Esecutivo**

I parametri geotecnici utilizzati nel modello di calcolo risultano

Strato (m)	litologia	$\gamma$ [Kn/m3]	$c'$ [kPa]	$\phi$ [°]	E [MPa]
0-8	limo argilloso con sabbia (UG1)	20	5	28	30
Aug-16	Argilla sabbiosa con ghiaia (UG3)	20	10	26	80
>16	Argilla sabbiosa con ghiaia (UG3)	20	15	26	100

## 5 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

Il paesaggio è *"il territorio espressivo d'identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni"* (art. 131, comma 1 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42). Il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs. 42/2004) *"tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali."*

*La tutela del paesaggio è volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime.*

*La valorizzazione del paesaggio concorre a promuovere lo sviluppo della cultura. A tale fine le amministrazioni pubbliche promuovono e sostengono, per quanto di rispettiva competenza, apposite attività di conoscenza, informazione e formazione, riqualificazione e fruizione del paesaggio nonché, ove possibile, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati. La valorizzazione è attuata nel rispetto delle esigenze della tutela".*

Ognuno è portato a guardare, e quindi ad intendere, il paesaggio a proprio modo, enfatizzando in particolare quegli aspetti che sono per sé più importanti. Questo tema, sul quale esistono intere pubblicazioni, è indiscutibilmente complesso, soprattutto con riferimento alla volontà di attribuire un valore e quindi valutare una sua eventuale "manomissione".

Nella presente relazione è stato analizzato il paesaggio interessato dal tracciato relativo all'attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore al fine di individuarne i caratteri peculiari e verificare la compatibilità paesaggistica delle trasformazioni connesse all'intervento infrastrutturale. Sono preliminarmente descritti i vasti ambiti di paesaggio in cui il territorio è suddiviso e i principali obiettivi che la regione Veneto ha individuato per queste aree.

Il contesto progettuale prevede la realizzazione di una variante all'abitato di Tai di Cadore che si snoda interamente in sotterraneo ad esclusione degli elementi di raccordo alla SS 51 di Alemagna: ad Ovest verso Cortina in un contesto più prettamente urbano, ad Est verso Belluno in un contesto meno urbanizzato.

Sono apprezzabili alcune particolarità emergenti, tra cui edifici storici e luoghi identitari della cultura locale.

Tenendo conto che lo sviluppo del progetto, per la sua quasi totalità, è previsto in galleria naturale, per i due innesti alla viabilità esistente gli ambiti di paesaggio prevalentemente attraversati sono:

- centro urbano e paesaggio edificato tradizionale;
- paesaggio rurale;
- paesaggio boscato e ad elevata naturalità.

## 5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 5.1.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area in esame dal punto di vista geologico - strutturale ricade nel settore delle Alpi Meridionali, in un'area unica sia dal punto di vista stratigrafico, sia da quello strutturale, in quanto vi sono registrate nel settore nord l'evoluzione tettonica delle Dolomiti e a Sud l'evoluzione del Bacino di Belluno compreso tra le Piattaforme Trentina e Friulana. La successione stratigrafica dell'area si caratterizza per la presenza di depositi superficiali di età quaternaria e di formazioni di substrato in prevalenza Triassiche.

Tra i depositi superficiali si riconoscono:

- *Depositi eluvio-colluviali* (Olocene - Attuale): materiali detritici a spessore variabile poco addensati e costituiti da frazione fine limoso-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei, dotati di scadenti caratteristiche tecniche;
- *Depositi palustri* (Olocene - Attuale): materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiera, si tratta di terreni dotati in genere di scadenti caratteristiche meccaniche, con bassi valori di consistenza e facilmente compressibili;
- *Depositi fluvio-glaciali o morenici* (Pleistocene superiore): depositi di origine glaciale o fluvio-glaciale costituiti da una frazione grossolana, formata da ghiaia, ciottoli e blocchi poligenici più o meno arrotondati, mista a più o meno abbondante matrice fine limoso- sabbioso-argillosa, con caratteristiche geotecniche molto variabili.



Figura 17 - Estratto Carta Geologica



Le formazioni di substrato sono le seguenti:

- *Dolomia Principale* (Retico - Norico): prevalentemente costituita da dolomie di colore chiaro, da grigie a biancastre, ben stratificate;
- *Formazione di Travenanzes - Gruppo di Raibl* (Carnico superiore): unità che dal basso presenta una successione di dolomie marnoso-siltose grigie in strati pianoparalleli e peliti grigio-verdi che passano gradualmente verso l'alto ad arenarie rosso cupo;
- *Dolomia Cassiana* (Julico - Longobardico): consiste in dolomie bianche microcristallizzate in bancate massicce a cui si associano *facies* di scarpata costituite da calcareniti grossolane sino a veri e propri cunei di megabrecce singenetiche;
- *Formazione di San Cassiano* (Julico - Longobardico): alla base si hanno marne grigie in strati continui con superficie irregolare con spessore variabile da 3 a 15 cm e separati da equivalenti strati argillosi nerastri fittamente laminati, progressivamente, gli interstrati argillosi si riducono e verso l'alto compaiono livelli calcarenitici grigi ricchi di bioclasti e livelli oolitici;
- *Formazione dell'Acquatona* (Ladinico superiore): parte basale costituita da siltite grigia, arenarie fini chiare, marne e peliti grigio scure, tufiti grigio verdastre e calcilutiti nere in straterelli di qualche centimetro, nella parte superiore si hanno lutiti e calcilutiti selciose nere, localmente a striature tufacee più chiare in strati molto regolari a superficie piano-parallela;
- *Arenarie di Zoppè* (Ladinico superiore): presenta alla base una successione laminata di peliti in straterelli di 3-40 cm, le quali passano a strati più spessi (80 - 100 cm) nella parte mediana costituita da strati arenaceoconglomeratici canalizzati con sottili interstrati marnoso-arenaceipelitici scuri, nella parte più alta presenta una monotona e potente successione di strati meno canalizzati e più laminati e paralleli di arenarie fini, marne e argilliti;
- *Dolomia del Serla Inferiore* (Scitico inferiore - Anisico inferiore): dolomie bianche grigie e beige chiare con strati paralleli tra loro il cui spessore varia da qualche centimetro a 50-60 cm;
- *Formazione del Werfen* (Scitico): costituita da siltiti quarzoso-micacee rosso violacee in strati sottilmente laminati e ricche di strutture sedimentarie che vengono attribuite al Membro di Campil, dal basso si presentano calcari micritici grigi in strati abbastanza spessi che passano verso l'alto a calcari marnosi e siltosi giallastri di 15-20 cm di spessore con interstrati argilloso siltosi a colorazione gialloverdastro, verso l'alto si succedono dolomicriti marnose con interstrati argillosi grigio-giallo-rosso vinato fino alla nota "Oolite Gasteropodi" composta da una biocalcarenie alternata a siltiti violette e a orizzonti arenacei;
- *Formazione a Bellerophon* (Permiano superiore): riconoscibile per la successione di calcari neri in strati planari di 15-20 cm di spessore, costituiti talvolta da micriti ricche in pirite, i calcari sono spesso interessati da un fitto intreccio di vene calcifiche bianche.

### 5.1.2 IDROGRAFIA

La rete idrografica superficiale, nella quale ricade l'area oggetto di analisi, rientra all'interno dell'area del bacino "N007/06 - Piave Alto Corso e Cadore" che comprende la zona del Comelico, Cadore, Valle del Boite e Valle di Zoldo (Torrente Maè) con un'area di 1.537 km<sup>2</sup>, un'altitudine massima di 3.250 m s.l.m., media di 1.597 metri, chiuso a valle della confluenza con il Maè, a quota 436 m s.l.m.

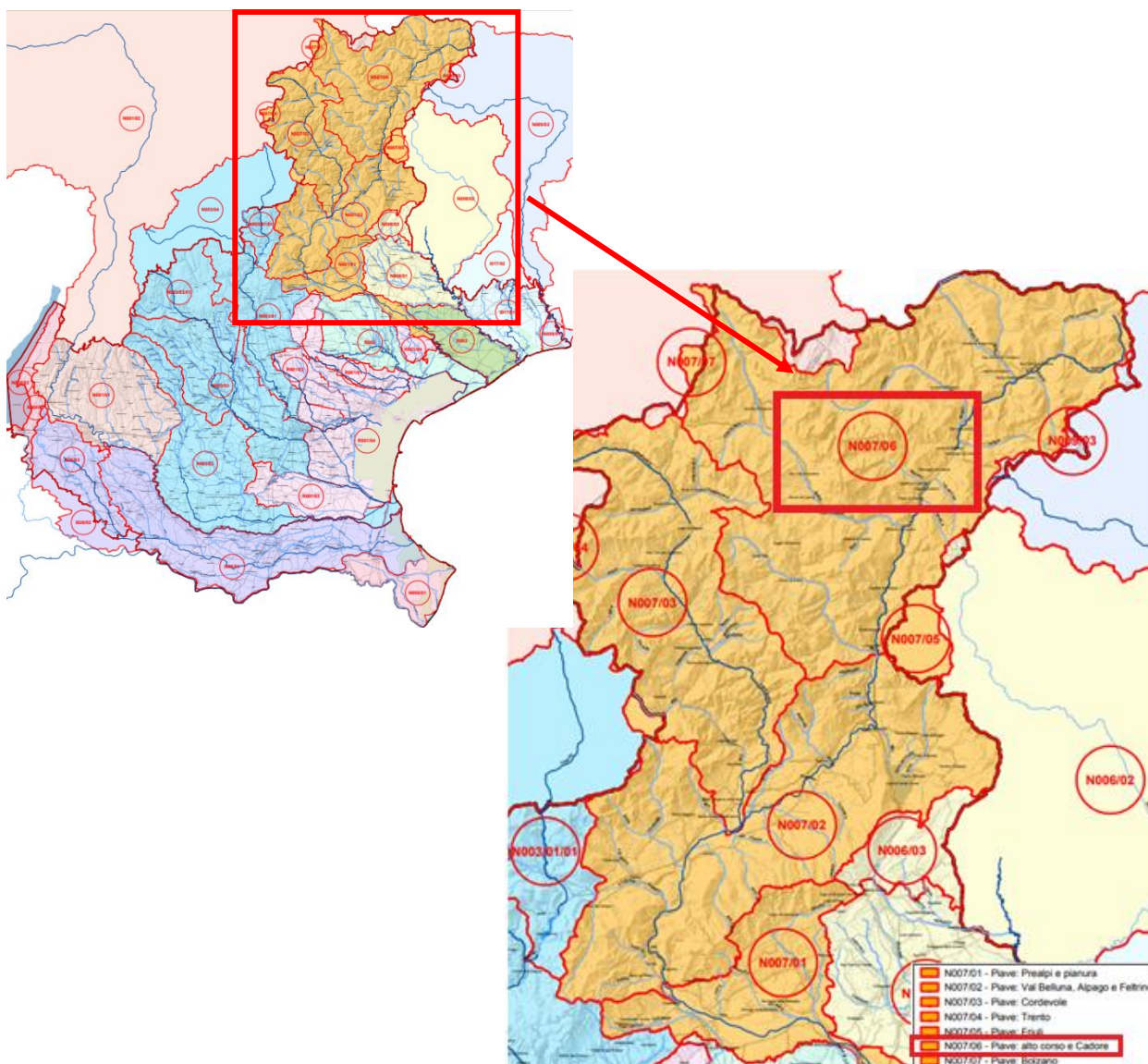


Figura 18 - Inquadramento del sottobacino di interesse - N007/06 - Alto corso e Cadore

I corsi d'acqua significativi del bacino sono il Fiume Piave e il Torrente Cordevole a cui si devono aggiungere altri 16 corsi d'acqua minori, definiti di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti su corsi d'acqua significativi (Fiume Soligo, Rio Frari, Rio Salere, Torrente Anfela, Torrente Ansiei, Torrente

Ardo, Torrente Biois, Torrente Boite, Torrente Caorame, Torrente Gresal, Torrente Maè, Torrente Medone, Torrente Padola, Torrente Rai, Torrente Sonna, Torrente Tesa).

Dal punto di vista idrografico, l'elemento più importante della zona nella quale ricade l'area oggetto di analisi è il Fiume Piave. Il Piave nasce nelle Alpi Orientali e più precisamente nelle Alpi Carniche, alle pendici meridionali del Monte Peralba, nel comune di Sappada. Dopo aver percorso i primi chilometri in direzione sud, all'altezza di Cima Sappada il fiume piega a ovest, attraversando Sappada e continuando la sua corsa fino a Santo Stefano di Cadore, a valle del quale si incontra col Padola. Comincia qui un tratto che lo riporterà (dalla località di Cima Gogna, dove riceve l'Ansiei) a scorrere in direzione sud fino a Ponte nelle Alpi. In questo lungo tratto il fiume attraversa i territori dei comuni del Centro Cadore (Vigo, Lozzo, Domegge, Calalzo e Pieve di Cadore) formando il grande lago omonimo.

Il bacino di 2,3 km<sup>2</sup> è stato creato dallo sbarramento della stretta naturale nella valle del Piave nei pressi di Sottocastello. La quota massima dell'invaso è a 683 m.s.l.m., la forma a nord lunga e stretta prende le sembianze di un fiordo.

A valle della diga di Pieve, a Perarolo di Cadore, riceve le acque del Boite. Il fiume rimane in una valle complessivamente stretta percorsa dalla ferrovia che porta a Calalzo e dalla strada statale di Alemagna. La zona è inoltre interessata dalla presenza di altri torrenti, di dimensioni minori.

Con riferimento all'area oggetto di intervento, sono state individuate le portate dei bacini idrografici che intersecano il tracciato di progetto. Per ciascun bacino sotteso, sono state valutate le seguenti grandezze:

- Superficie del bacino (S - km<sup>2</sup>);
- Altitudine massima (H<sub>max</sub> - m s.m.), altitudine media (H<sub>media</sub> - m s.m.), altitudine minima (altitudine sezione di chiusura - H<sub>min</sub> - m s.m.): elaborazione GIS come risultato di un'analisi di tipo statistico (valore medio, minimo e massimo) delle quote altimetriche delle celle del DTM interne a ciascun poligono rappresentante il bacino idrografico analizzato;
- Pendenza media del bacino (iv - m/m): elaborazione GIS come risultato dell'analisi delle pendenze medie delle celle del DTM interne a ciascun poligono rappresentante il bacino idrografico analizzato;
- Lunghezza dell'asta (L<sub>max</sub> - km).

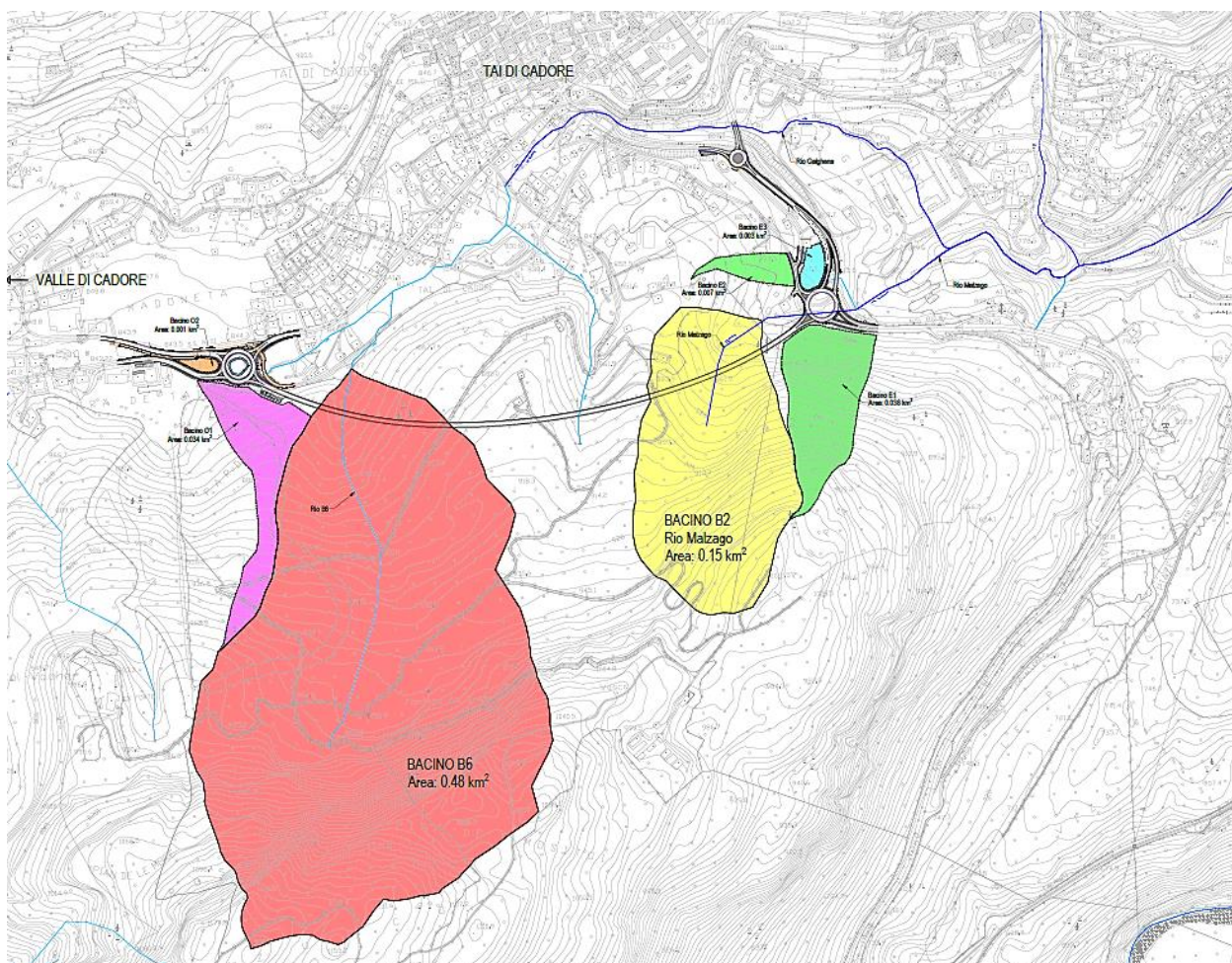


Figura 19 - Inquadramento dei bacini idrografici

Di seguito sono riportati in tabella le codifiche dei bacini idrografici e le loro caratteristiche.

Codifica BACINO	Caratterizzazione morfometrica del bacino				Tempo di corrivazione - Metodo SCS			
	AREA	H MIN	H MAX	H MEAN	CN	L	i v	Tc
	[km <sup>2</sup> ]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]		[Km]	[%]	[h]
B1	0.04	812	985	885	85	0.4	48	0.2
B2 (Rio Malzago)	0.15	810	1012	889	85	0.8	34	0.2
B3	0.04	818	940	841	86	0.3	35	0.2
B4	2.50	805	1538	960	86	2.3	33	0.4
B5	0.18	854	1047	944	84	0.8	29	0.2
B6	0.48	854	1180	990	84	1.1	36	0.2
B7	0.17	841	984	886	86	0.6	29	0.2
B8	0.27	842	1053	893	86	1.0	24	0.2

Tabella 3 - Caratteristiche fisiografiche e morfometriche dei bacini

## 5.2 DEFINIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

Il contesto paesaggistico locale è l'ambito di riferimento per lo sviluppo delle indagini e la verifica di compatibilità paesaggistica. Si tratta in sostanza dell'ambito territoriale all'interno del quale potenzialmente possono riverberarsi gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera. La sua definizione è fatta sulla base delle caratteristiche fisico/orografiche e visuali.

Il contesto paesaggistico di riferimento comprende, nello specifico, l'abitato di Tai di Cadore, le prime pendici dei versanti montani circostanti ed il sistema idrografico costituito dal Rio Rualan; un contesto dai margini ben definiti dal punto di vista morfologico e visivo.

La dorsale infrastrutturale e percettiva è costituita dalla Starda Statale SS51 di Alemagna, che attraversa tutto il paesaggio; il sistema della mobilità locale è completato, poi, da una serie di strade secondarie, a nord della statale, che attraversano il centro abitato.

I Versanti montani e la conca dove ha trovato spazio il centro urbano rappresentano attualmente la dominante figurativa del contesto paesaggistico.

Lo sviluppo di un sistema di infrastrutturazione turistica "leggero" ed orientato prevalentemente alla mobilità lenta sta modificando profondamente l'attrattività, la percezione e fruibilità dei luoghi; è il caso della sentieristica lungo le pendici montane realizzata recuperando in parte antichi sentieri o il vecchio tracciato della ferrovia (ciclabile "*Lunga via delle Dolomiti*").



Figura 20 - Ortofoto Regione Veneto 2018 con individuazione dell'area di intervento

Vi sono diversi elementi strutturali che compongono il contesto paesaggistico:

### **Itinerari paesaggistici**

Linee lungo le quali si sviluppa la percezione del territorio, canali lungo i quali l'osservatore si muove abitualmente, direttrici lungo le quali si organizza l'immagine di un territorio. Di seguito una breve descrizione dei principali itinerari ciclabili, pedonali e carrabili che compongono e caratterizzano il contesto paesaggistico dell'area in esame.

- *Lunga via delle Dolomiti* - percorso ciclabile

“La pista ciclabile realizzata sul percorso dell'ex ferrovia tocca alcune fra le più gradevoli località turistiche del Bellunese, offrendo al visitatore la possibilità di ammirare uno scenario costellato da maestose cime e di conoscere luoghi densi di storia.”

Da Dobbiaco la pista ciclabile conduce a Cimabanche e da lì a Cortina, la Regina delle Dolomiti, cuore geografico e turistico dell'intero comprensorio e meta di visitatori da tutto il mondo. Proseguendo sul percorso lungo la Val Boite, così denominata dal torrente che la percorre, oltre alle numerose bellezze naturalistiche, si possono ammirare alcune chicche architettoniche, come le chiesette tardogotiche con antichi affreschi, la chiesa della Difesa a San Vito, la Chiesa di San Giovanni a Vodo, casa Costantini a Valle, o la parrocchiale di Borca.

Pieve di Cadore è la “capitale storica” di questa terra dove nel 1477 nacque il grande pittore Tiziano Vecellio, di cui si può visitare la casa. Pieve è anche la sede della Magnifica Comunità di Cadore, istituzione storica e simbolo dell'antica unione federale costituitasi nel XIV secolo. Qui è possibile visitare inoltre il Museo dell'Occhiale, allestito non a caso nella patria dell'occhialeria.

La *Lunga Via delle Dolomiti* termina (o inizia, in base all'itinerario scelto) a Calalzo, con ogni probabilità l'insediamento più antico del Cadore: ancora oggi è possibile accedere al sito di Lagole, ove esisteva un santuario paleoveneto dedicato ad una divinità sanante. Calalzo è anche polo ferroviario e punto di partenza per altre piacevoli escursioni nelle vicine località di Auronzo, del Comelico e di Sappada.

- *SS 51 di Alemagna* - Strada Statale

Una delle tre vie di comunicazione più importanti che collegavano Venezia alla Germania passando per il Bellunese, dal passo Fadalto a Cortina d'Ampezzo. Antica strada, già presente ai tempi dell'impero romano, nata con una destinazione commerciale, incuriosisce chi è attento ai cambiamenti storici, culturali, sociali e di costume.

Dal 1400 in poi, cioè gli anni in cui il territorio dell'Alto Veneto passò sotto la giurisdizione della Serenissima, questa strada, a quei tempi faceva risparmiare circa 80 chilometri rispetto alle altre due alternative esistenti (cioè circa 3 giorni di cammino) e permetteva a Venezia di imporre dazi a piacimento lungo la strada, per buona parte giacente nel suo territorio.

La strada è stata da sempre un'importantissima via di comunicazione tra l'Europa centrale e Venezia, il porto per il Medio Oriente e la Terra Santa.

Essa fu anche chiamata *Via Regia*, perché percorsa, nel Medioevo da alcuni imperatori diretti verso le terre venete. L'arciduca Ranieri d'Austria dispose il totale rifacimento della strada e la sua ricostruzione sull'odierno tracciato; quest'opera terminò nel 1830. In quell'anno venne eretta la "alta croce" all'inizio della val di Landro con l'iscrizione: "*Weg nach Welschland*", la "strada verso la terra straniera".

- *Via Vissà e via Monte Rite* - strada secondaria

È la strada che corre parallelamente alla SS51, a nord. L'itinerario non è particolarmente significativo dal punto di vista della percezione visiva perché il contesto è fortemente antropizzato.

### Visuali paesaggistiche

Le visuali paesaggistiche sono delle viste preferenziali che già appartengono ai luoghi, inquadrando solitamente panorami o elementi di pregio del contesto paesaggistico di riferimento. Questi punti sono individuati lungo gli itinerari paesaggistici e considerano sia la qualità del paesaggio che l'intervisibilità dell'opera, definita dalle caratteristiche fisiche e morfologiche dell'intorno dell'opera.



Figura 21 - Coni visuali



**Figura 22 - Visuale 1: vista verso la colonia comunale di montagna (in prossimità dello svincolo Ovest di progetto) dalla Lunga via delle Dolomiti.**



**Figura 23 - Visuale 2: vista verso l'attuale Via Belluno (in prossimità dello svincolo Est di progetto).**



### Riferimenti percettivi puntuali

Per riferimenti percettivi si intendono quegli elementi puntuali emergenti e significativi per l'identità dei luoghi. Solitamente sono gli elementi storico/testimoniali riconosciuti per il loro valore storico e identitario.

I riferimenti visivi individuati all'interno del contesto figurativo sono riportati nelle immagini sottostanti.



Figura 24 - Ex casello ferroviario di Tai di Cadore



Figura 25 - Colonia comunale di montagna



Figura 26 - Bar Bianco

### **Contesti figurativi**

Ambiti strettamente legati ai riferimenti percettivi, contribuiscono a dare completezza alla scena paesaggistica dell'elemento puntuale rilevante creando un'immagine di paesaggio ben definita.

Con riferimento all'area oggetto di studio non sono stati individuati contesti paesaggistici in quanto gli elementi puntuali (riferimenti percettivi) non sono di particolare pregio ma fanno parte dell'immaginario simbolico e contemporaneo.

---

#### **5.2.1 SISTEMA ANTROPICO CONTEMPORANEO**

Esteso su una superficie di circa 67 kmq, il contesto territoriale è caratterizzato dalla presenza di importanti rilievi montuosi.

L'ambito comunale si presenta diviso in due parti dal corso del fiume Piave; quest'ultimo, nella parte a monte, è sbarrato da una diga in prossimità della frazione di Sottocastello e prende la forma di uno stretto lago artificiale, la cui realizzazione (negli anni '50 del secolo scorso) ha modificato profondamente il paesaggio naturale.

L'originario sistema insediativo è strutturato sui versanti soleggiati della riva destra del Piave (quella sinistra è quasi del tutto priva di edifici e strade) e si distende verso ovest in direzione della Val Boite. Il capoluogo ed alcuni nuclei, originariamente isolati, si sono aggregati entro un nastro urbanizzato che si è progressivamente costruito lungo la statale Alemagna. Le frazioni di Pozzale, Nebbiù e Sottocastello hanno invece mantenuto una parziale autonomia ed appaiono come parti decentrate della struttura insediativa.

Le caratteristiche sociali ed economiche del territorio sono state legate negli ultimi decenni, allo sviluppo del distretto dell'occhiale, che ha avuto origine nei Comuni del Centro Cadore ed attraversa oggi una fase di profonda ristrutturazione.

### 5.2.2 BENI STORICI

L'unico edificio che risulta vincolato ai sensi del D.lgs. 42/2004 risulta essere l'ex casello ferroviario.

Località	Denominazione Oggetto	indirizzo	Fg	Particella	Legge	Articolo	Decreto
Tai	Ex casello ferroviario	SS 51 di Alemagna	35	91,92 In precedenza MU 1104/1108	D.Lgs 42/2004	10	23/06/2010

Tale edificio non risulta essere particolarmente rilevante.

## 5.3 ASPETTI NATURALISTICI

### 5.3.1 SISTEMA NATURALISTICO

Il sistema delle aree protette in provincia di Belluno, comprensivo del *Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi*, delle Riserve Statali e del *Parco Regionale delle Dolomiti d'Ampezzo*, copre oltre il 50% del territorio, corrispondente a circa 250.000 *ha* su un totale di 367.800 *ha*.

In particolare, considerando l'area interessata dal progetto, si segnala la presenza, pur ad una certa distanza, delle seguenti aree della Rete Natura 2000, istituite dalla Regione Veneto in adempimento delle Direttive "Habitat" (Dir. 92/43/CEE) e "Uccelli" (Dir. 79/409/CEE e ss.mm.ii.):

- Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Dolomiti del Cadore e del Comelico" (IT 3230089) localizzato a circa 1,5 km a SE dell'area di intervento;
- SIC/ZPS "Gruppi Antelao, Marmarole, Sorapis" (IT 3230081) localizzato a circa 3,6 km a NO dell'area di intervento.



**Figura 27 - Localizzazione dell'intervento rispetto ai siti della Rete Natura 2000**

Analizzando invece le aree direttamente interessate dall'intervento o che possono essere interessate da eventuali effetti si evidenzia che si tratta prevalentemente di superfici boschive ad alto valore naturalistico, ad eccezione, come già evidenziato, delle aree di innesto sull'attuale SS51 a carattere antropico.

### 5.3.2 SISTEMA VEGETAZIONALE

Il contesto naturalistico all'interno del quale si sviluppa l'infrastruttura di progetto, ospita, per vocazione, importanti formazioni di faggeta montana e di piceo faggeto, nonché di abetine a seconda delle esposizioni e dell'orografia.

La vallata è infatti dominata dalle peccete che, laddove vedono una buona partecipazione di latifoglie virano verso il piceo-faggeto. Piccoli lembi localizzati, soprattutto a basse quote e con buone esposizioni, sono costituiti da formazioni dominate dalla latifolia.

Altra formazione tipica del contesto sono le pinete, estese talvolta su grandi aree, la cui presenza è riconducibile all'azione antropica diretta o indiretta. Favorite dall'azione antropica e dalla rusticità della specie sono le formazioni di lariceto. Piccoli lembi o grandi estensioni, soprattutto spostandosi alle quote maggiori o inoltrandosi in un contesto più interno, caratterizzano e identificano il paesaggio alpino.

La quota montana della vallata ospita spesso altre formazioni caratterizzate da latifoglie quali acero e frassino maggiore, con la partecipazione di altre specie spesso legate all'azione dell'uomo quali ciliegio, nocciolo ma anche betulle e pioppi.

Scendendo nel dettaglio dell'area interessata, si può affermare che questa risulta essere caratterizzata da formazioni miste dominate da abete rosso con buona partecipazione di latifoglie. Si riscontra anche una buona presenza di pino silvestre e di latifoglie riconducibili al faggio e al frassino maggiore ma anche all'acero.

Il paesaggio boscato della zona ha una forte valenza naturalistico-ambientale, oltre che storico-culturale; la sua importanza è legata principalmente al contributo alla biodiversità e alla tipicità del territorio montano locale.

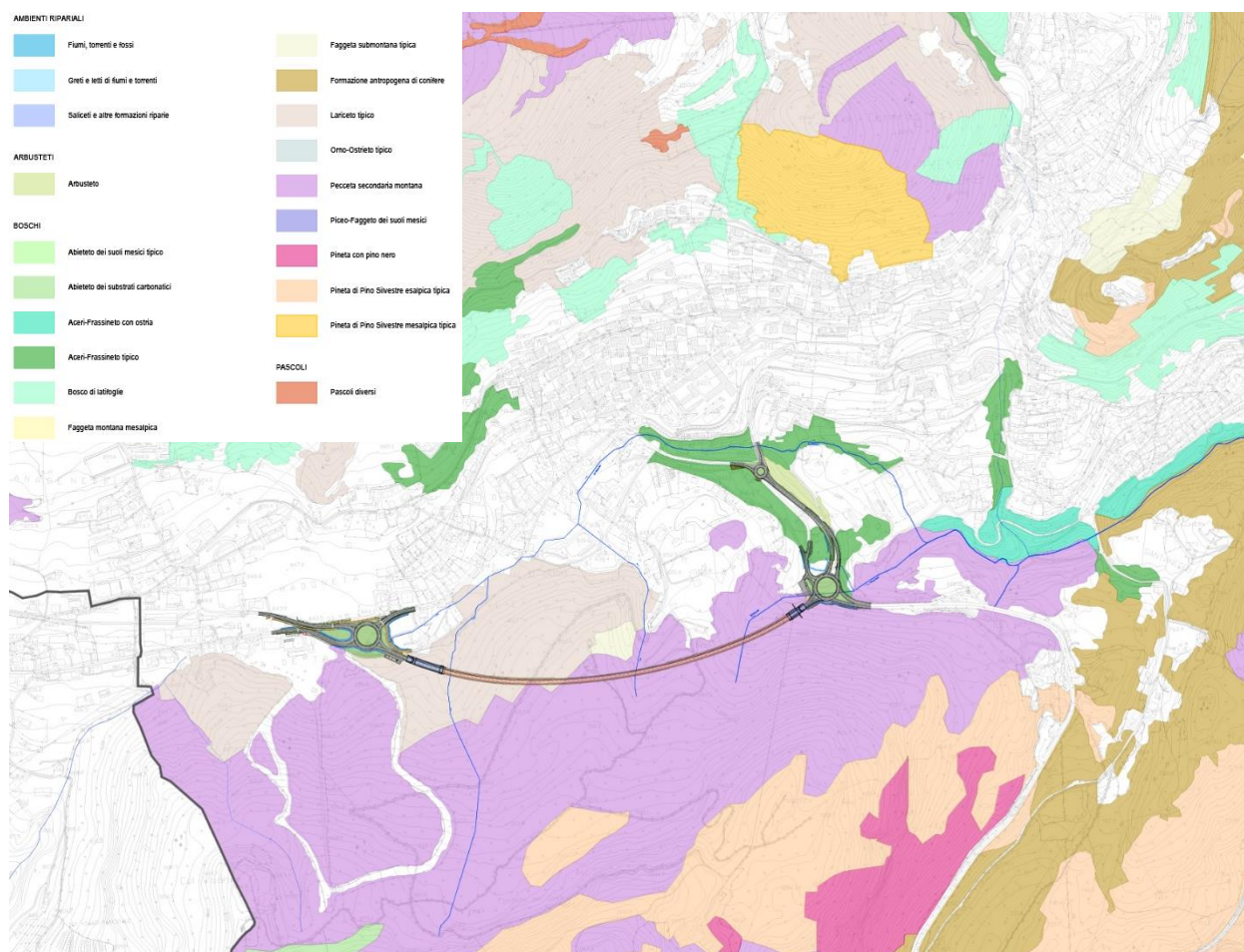


Figura 28 - Estratto Carta della vegetazione reale

Il paesaggio boscato dell'area oggetto di analisi, risulta essere prevalentemente caratterizzato dalle seguenti formazioni:

- ***Abieteti***

Questa categoria consta di formazioni ove l'abete bianco riveste un ruolo determinante nella composizione dello strato arboreo; si tratta di una specie ecologicamente intermedia tra il faggio e l'abete rosso che si trova generalmente in versanti con esposizione a settentrione o in fondo alle vallate, soprattutto ove sono presenti inversioni termiche. Nell'area si trovano due tipi: l'abieteto dei suoli carbonatici che si insedia in terreni con grossi massi calcarei affioranti, ricco in scheletro e soggetto a una certa aridità nel periodo estivo;



l'abieteto dei suoli mesici tipico che si forma su terreni più evoluti, con maggiore disponibilità idrica e buona fertilità dei substrati.

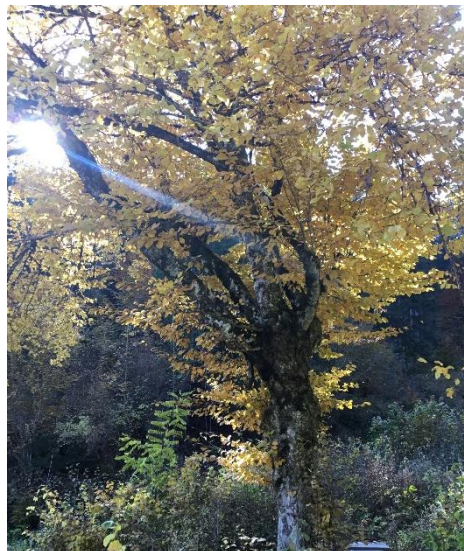
- ***Aceri-frassineti e Aceri-tiglieti***

Le formazioni reali sono spesso frutto di recenti processi di ricolonizzazione post-coltura. Si trovano in ambienti caratterizzati da elevate precipitazioni, su suoli originatisi da rocce poco permeabili; si collocano principalmente in stazioni protette dai venti con buona umidità atmosferica su suoli ricchi in scheletro e substrati permeabili ricchi in limo, nutrienti (soprattutto azoto) e acqua. Inoltre, gli aceri-frassineti presenti nelle regioni mesalpica ed endalpica possono essere anche molto ricchi di abete rosso, sfumando nella pecceta con frassino e/o acero.



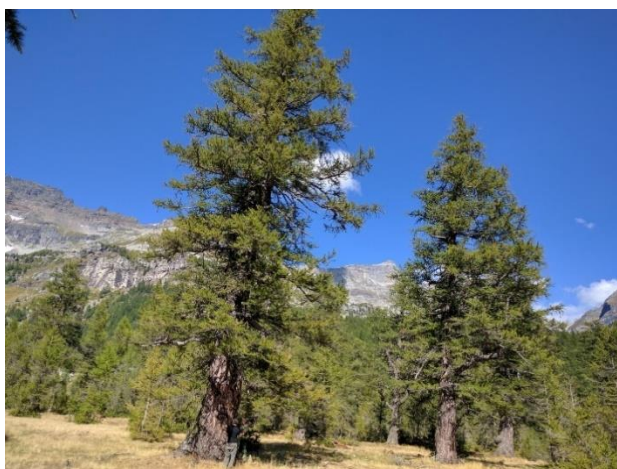
- **Faggeta submontana tipica**

Formazioni macroterme di faggio che si insediano su suoli xerici con substrato calcareo e dolomitico. Tradizionalmente governate a ceduo con turni di 20 - 30 anni, la loro rinnovazione naturale può essere resa difficoltosa dall'elevato spessore di lettiera indecomposta e da periodi siccitosi a inizio estate. In questi boschi possono essere presenti come specie secondarie l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*), nei contesti con clima più mite, e il pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Inoltre, vi si possono insediare, come specie accessorie, diverse essenze arboree e arbustive quali l'abete rosso (*Picea abies*), l'abete bianco (*Abies alba*), l'acero montano (*Acer pseudoplatanus*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e il maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*).



- **Lariceto tipico**

Boschi altimontani - subalpini a carattere microtermo dominati dal larice (*Larix*), talvolta accompagnato da arbusti, come ad esempio l'ontano verde (*Alnus viridis*) e il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), o da altre conifere (abete bianco, abete rosso). Questi soprassuoli si presentano con struttura monoplana, tessitura grossolana, copertura regolare - scarsa e riescono a rinnovarsi naturalmente solo se sussistono dei piccoli movimenti del terreno; in caso contrario, si ha un'evoluzione verso la pecceta a causa della assai scarsa competitività delle plantule di larice rispetto alle specie erbacee.



- **Pecceta**

Boschi mesoterme a netta dominanza di abete rosso derivanti da rimboschimenti pregressi, i quali si sono poi espansi naturalmente grazie alla facilità di rinnovazione della specie in queste aree. Queste formazioni si inseriscono su suoli mesici sia carbonatici che silicatici e generalmente hanno struttura monoplana con tessitura grossolana e copertura regolare colma. Altre essenze che si possono inserire al loro interno sono l'abete bianco (*Abies alba*), il faggio (*Fagus*) e altre latifoglie quali l'acero montano (*Acer pseudoplatanus*) e il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*); in ogni caso tali essenze mantengono delle coperture nettamente inferiori rispetto all'abete rosso (*Picea abies*), favorito dall'elevata facilità di rinnovazione. Questi soprassuoli, se non utilizzati, potenzialmente riescono a mantenersi vitali per circa 200 anni, anche se spesso la loro durata di vita può essere notevolmente ridotta dalla pullulazione di patogeni di diversa natura (*Heterobasidium annosum* e *Ips typographus*) favorite dalla forte mono-specificità.



- **Pineta da Pino silvestre**

Si tratta di formazioni relegate su suoli originatisi a seguito di eventi franosi più o meno recenti, ricchi di calcare, con valori di pH elevati (7,5 - 8) e abbondante scheletro grossolano cui sono frammisti materiali più fini. Nell'area si riscontrano i tipi forestali della pineta di pino silvestre mesalpica tipica, con abete rosso nei versanti più freschi o negli impluvi o dove il corpo franoso risulta più assestato con fenomeni di lisciviazione del calcare; e le pinete di pino silvestre primitive che si distinguono a loro volta in formazioni di rupe, se localizzate su costoni rocciosi o eri versanti, talvolta accompagnate da larice, pino mugo, faggio e abete rosso, o formazioni di falda detritica se si sviluppano su corpi franosi derivanti dal disfacimento di substrato carbonatici.





### 5.3.3 SISTEMA AGRONOMICO

In questa zona gli affioramenti rocciosi sono concentrati soprattutto nella porzione sud dell'area, nei pressi del confine comunale. La porzione di territorio identificabile tra Col Andon e le cime Spè e di Lares è, infatti, prevalentemente costituita da versanti poco vegetati nei quali le formazioni rocciose e i detriti derivanti dalla loro alterazione occupano la maggior parte del territorio. Spostandosi verso nord si assiste a un incremento della copertura vegetale con boschi di conifere che occupano in maniera estesa i pendii fino al lago di Pieve di Cadore.

Nell'area sud del territorio, le praterie e le radure di alta quota occupano prevalentemente le parti residuali dei versanti interessati da affioramenti rocciosi e quelle apicali dei rilievi montuosi di Monte Vedorcia e Monte Piduel.

L'uso del suolo delle aree oggetto di studio è caratterizzato dalla presenza di aree di pertinenza ad edifici o di viabilità esistente, con riferimento alle zone occupate dalle rotatorie di ingresso alla galleria. Per quanto riguarda l'area in corrispondenza dell'uscita della galleria in direzione Cortina le opere insisteranno su superfici in parte attualmente occupate da prato/pascolo.

### 5.3.4 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

In base alle specie vegetali presenti nel contesto di riferimento è possibile individuare l'assetto faunistico dell'area interessata, seppur fortemente antropizzata.

Nelle aree boschive limitrofe si registra la presenza di ungulati forestali, quali il cervo (*Cervus elaphus*) e il capriolo (*Capreolus capreolus*), nonché di carnivori notturni e/o diurni, tra i quali si annoverano la volpe (*Vulpes vulpes*), la martora (*Martes martes*), la faina (*Martes faina*), la donnola (*Mustela nivalis*), l'ermellino (*Mustela erminea*) e il tasso (*Meles meles*); inoltre, sono presenti alcuni micromammiferi, come lo scoiattolo rosso (*Sciurus vulgaris*) o il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), e chiroteri (per lo più specie abbastanza comuni a causa della vicinanza ad aree urbanizzate, quali *Pipistrellus pipistrellus*).

L'avifauna è composta principalmente da rapaci diurni e notturni, picidi e passeriformi, che trovano in questi boschi dei siti di riproduzione e/o nidificazione, e da tetraonidi nella fase riproduttiva. In particolare, sulla base dei tipi forestali presenti e del comportamento delle singole specie, le specie protette dalla Direttiva Uccelli che potenzialmente sono presenti nell'area sono le seguenti:

- Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*): acciptride regolarmente presente sulle Alpi tra aprile e giugno per la riproduzione e la nidificazione, le quali avvengono principalmente in fustaie di conifere, di latifoglie o miste;
- Poiana (*Buteo buteo*): acciptride che in genere si trova in queste aree durante il periodo riproduttivo (marzo - luglio);

- *Astore (Accipiter gentilis)*: accipitrade ben presente sulle Alpi, nidifica a partire da aprile nelle porzioni più mature dei boschi ad altofusto e tende a stabilirsi nei siti di nidificazione;
- *Sparviere (Accipiter nisus)*: specie che è presente nell'arco Alpino principalmente per la nidificazione, la quale avviene tra fine aprile e inizio giugno preferibilmente all'interno di boschi di conifere;
- *Francolino di monte (Bonasa bonasia)*: tetraonide piuttosto sedentario con periodo riproduttivo che comincia a inizio aprile, predilige i boschi a copertura abbastanza aperta (nell'area considerata risultano, quindi, favorevoli i lariceti);
- *Gallo cedrone (Tetrao urogallus)*: tetraonide nidificante residente con periodo riproduttivo analogo a quello del francolino di monte e che viene indicato come specie vulnerabile nella lista rossa nazionale, si insedia in boschi maturi di conifere e latifoglie in genere ad altitudini superiori rispetto a quella dell'area analizzata;
- *Civetta nana (Glaucidium passerinum)*: strigide indicato come "vulnerabile" nella lista rossa nazionale, nidifica soprattutto nelle peccete mature a quote tra i 900 e i 2000 m s.l.m.;
- *Allocco (Strix aluco)*: strigide ampiamente presente in queste zone, si riproduce nel periodo febbraio - aprile;
- *Picchio rosso maggiore (Dendrocopos major)*: picide la cui presenza è ben affermata in praticamente tutte le aree boscate italiane, si riproduce tra marzo e giugno e si stabilisce per l'intero anno nei siti di nidificazione;
- *Picchio cenerino (Picus canus)*: specie che nidifica in diversi tipi di bosco dal piano collinare a quello subalpino, è inserito tra le specie vulnerabili della lista rossa nazionale;
- *Picchio nero (Dryocopus martius)*: uccello che si trova in diversi tipi di bosco maturo o stramaturato presenti tra il piano collinare e il limite del bosco, per la nidificazione necessita di piante di diametro elevato e con tronco colonnare privo di rami;
- *Cincia dal ciuffo (Lophophanes cristatus)*: specie piuttosto diffusa nei boschi di conifere (soprattutto le peccete) della Provincia;
- *Cincia mora (Parus ater)*: specie che occupa habitat analoghi a quelli della cincia dal ciuffo;
- *Regolo (Regulus regulus)*: specie che frequenta molti tipi di boschi di conifere a diverse altitudini, in Italia nidifica a quote comprese tra i 900 e i 1900 m s.l.m.;
- *Crociere (Loxia curvirostra)*: specie che in Italia vive nei boschi di conifere presenti ad altitudini tra i 1000 e i 2200 m s.l.m., tra i quali predilige le peccete.

L'area analizzata può essere suddivisa in quattro aree faunistiche omogenee sulla base del tipo di uso del suolo e delle caratteristiche della vegetazione forestale:

1. **Area urbanizzata**: sede di abitazioni, attività commerciali e tessuto stradale dove non vi si insedia fauna selvatica;

2. **Prato:** aree a vegetazione erbacea sottoposte regolarmente a sfalcio e concimazione che confinano con le aree urbanizzate ed ospitano invertebrati ad ampia valenza ecologica;
3. **Boschi di abete rosso e boschi di faggio:** sede potenziale di molte delle specie precedentemente citate a eccezione dei tetraonidi, i quali prediligono boschi con coperture più rade;
4. **Lariceto:** potenzialmente vi si possono trovare tutte le specie indicate precedentemente.

Tra le specie della fauna ornitica protette dalla Direttiva Uccelli precedentemente annoverate, le seguenti sono sottoposte a un particolare regime di protezione: *Pernis apivorus*, *Bonasa bonasia*, *Tetrao urogallus*, *Glaucidium passerinum*, *Picus canus*, *Dryocopus martius*.

## 6 EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

### 6.1 PREVISIONE DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI

Sulla base delle analisi svolte, con riferimento al ricco e diversificato contesto paesaggistico precedentemente descritto, la valutazione degli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera riguarda le seguenti componenti:

- vegetazionale;
- paesaggistico/percettiva;
- antropica/identitaria.

È di fondamentale importanza sottolineare che la nuova opera infrastrutturale nasce e si sviluppa con l'obiettivo primario di deviare il traffico, particolarmente consistente in alcune stagioni per l'elevato numero di turisti, dal centro di Tai di Cadore, evitando quindi che numerosi veicoli attraversino il nucleo urbano provocando consistenti fenomeni di congestionamento.

L'intervento lungo la Strada Statale SS51 di Alemagna offre quindi l'occasione per:

- migliorare l'accessibilità a Cortina d'Ampezzo, facendo parte degli interventi che rientrano nel *Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021*;
- deviare il traffico di attraversamento dal centro urbano di Tai di Cadore.

Prima di descrivere l'entità degli impatti rilevati, occorre fare due importanti considerazioni:

1. per la quasi totalità della sua estensione, il tracciato di progetto si sviluppa in galleria naturale, costituendo un impatto pressoché trascurabile dal punto di vista paesaggistico;
2. per i due innesti sulla viabilità esistente, costituiti da due rotatorie che in uscita dalla galleria consentono un'immissione in sicurezza per proseguire lungo l'attuale SS 51 di Alemagna, tenendo in considerazione quanto analizzato dal punto di vista paesaggistico, gli impatti non sono da ritenersi particolarmente significativi in quanto entrambi gli interventi presentano dimensioni contenute e comunque mirano a migliorare la fluidità del traffico veicolare aumentando la sicurezza e preservando i riferimenti percettivi e di valore storico-naturalistico che caratterizzano il contesto circostante.

Nei paragrafi successivi vengono descritti gli impatti dell'opera sulle singole componenti.

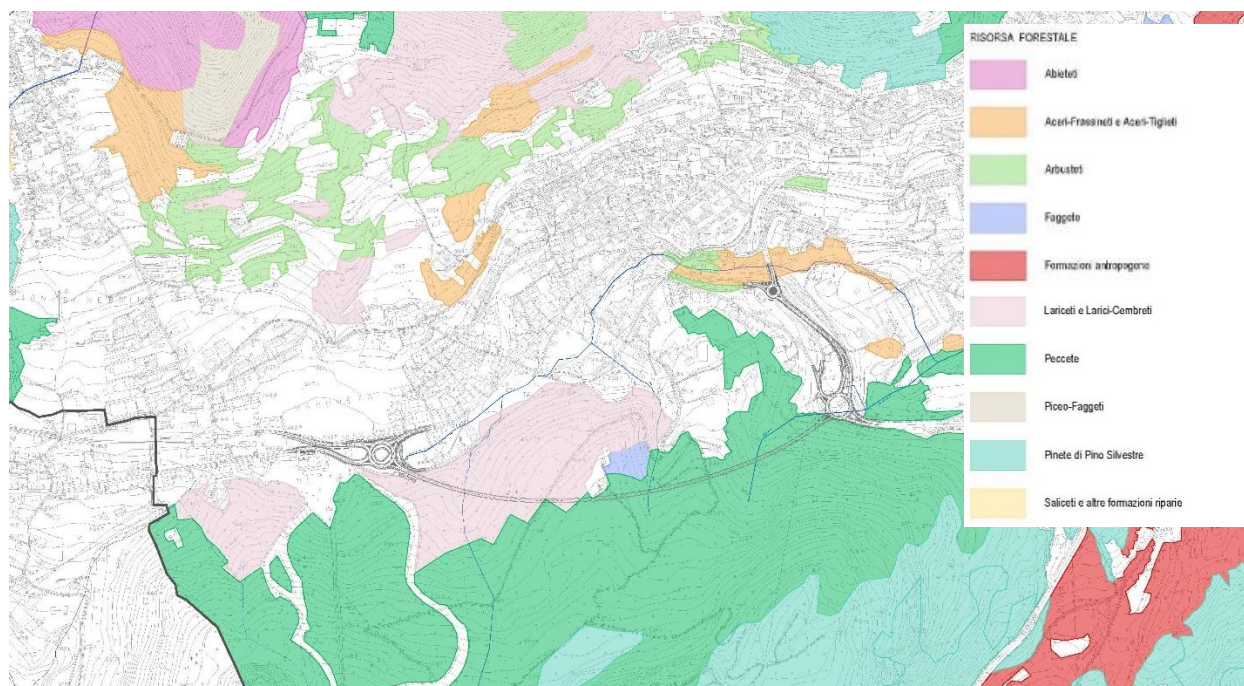
### 6.1.1 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE VEGETAZIONALE

Il tracciato di progetto non interferisce direttamente con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000, per cui non vi sono variazioni rispetto all'idoneità ambientale di tali luoghi.

La realizzazione dell'opera determina, tuttavia, l'eliminazione diretta della vegetazione coinvolta dai lavori ed eventuali fenomeni di perturbazione a carico delle formazioni limitrofe (deposito di polveri, sversamenti accidentali e di sostanze inquinanti, ecc.).

Scendendo nel dettaglio dell'area interessata dal cambio coltura, si può affermare che i 23.547 m<sup>2</sup> circa (per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "Studi specialistici ambientali: Relazione Ambientale e Forestale" - T00IA00AMBRE01A), così come le loro pertinenze, si presentano vegetati da formazioni miste dominate da abete rosso con buona partecipazione di latifoglie, quali lariceti. Si riscontra anche una buona presenza di pino silvestre. Le latifoglie presenti sono riconducibili principalmente al larice ma anche all'acero e al faggio con qualche esemplare di frassino.

Il calcolo delle superfici oggetto di riduzione di copertura forestale è stato effettuato sulla base dei dati di progetto considerando l'ingombro dell'opera che andrà realizzata, la sistemazione provvisoria del Rio B6 e le relative aree di cantiere.



**Figura 29 - Estratto Carta Forestale Regionale del Veneto**

Tenuto conto dell'elevata superficie forestale presente nell'area di interesse e dello stato di climax delle formazioni presenti, si considera l'impatto poco probabile e comunque reversibile spontaneamente.

### 6.1.2 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGISTICO-PERCETTIVA

Gli impatti sulle caratteristiche del paesaggio, nel complesso, risultano pressoché trascurabili in quanto non si rilevano compromissioni del contesto paesaggistico su ampia scala, ma solo localizzate alterazioni della percezione visiva, dato che la strada in progetto si sviluppa quasi interamente in galleria naturale.

La modifica dell'assetto paesaggistico più significativa risulta limitata alla rimozione di una parte della vegetazione presente ai due estremi della galleria, dovuta alle attività di scavo per la realizzazione della galleria medesima. In particolar modo, l'area più interessata dalla rimozione della vegetazione è quella dell'imbocco ovest, in prossimità del Rio B6, dove, a causa della bassa copertura di imbocco della galleria, unitamente alla presenza di formazioni con scarse caratteristiche geotecniche, si rende necessaria l'adozione di una metodologia che prevede la realizzazione di una protesi con ritombamento con stesa misto cementato.

In linea generale, gli interventi in progetto, dal punto di vista percettivo, si integrano al contesto circostante, migliorando la fruizione degli spazi e facilitando l'attraversamento veicolare. Gli effetti riscontrati sono pertanto trascurabili o comunque poco rilevanti, perché le scelte progettuali, relativamente alle mitigazioni ambientali, contribuiscono in maniera sostanziale all'inserimento dell'opera all'interno del contesto di riferimento.

Il progetto, infatti, non comporta alterazioni dello skyline né di particolari elementi del paesaggio, quali beni architettonici o storico-culturali.

Classe	Descrizione
Itinerari carrabili principali	La variante in progetto risulta migliorativa, consentendo una riduzione del traffico di attraversamento all'interno del centro urbano di Tai di Cadore.
Itinerari ciclabili principali	Il progetto interferisce con la ciclabile " <i>Lunga via delle Dolomiti</i> ", che verrà deviata e riprogettata in corrispondenza dell'intersezione con la nuova viabilità nella rotatoria ovest.
Itinerari carrabili secondari	Non vi sono interferenze rispetto alla viabilità secondaria.
Itinerari ciclopedonali secondari	Non vi sono interferenze rispetto agli itinerari secondari.
Riferimenti percettivi	Non vi sono interferenze rispetto ai riferimenti percettivi.
Contesti figurativi	Non vi sono alterazioni dei luoghi dovuti all'inserimento della variante in progetto.
Visuali paesaggistiche	L'inserimento dell'opera è parzialmente percepibile, pertanto l'impatto è trascurabile.

### 6.1.3 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ANTROPICA-IDENTITARIA

Per quanto riguarda il sistema antropico, gli interventi in progetto sono coerenti con l'evoluzione dell'infrastrutturazione avvenuta nel tempo. Infatti la tendenza all'aumento della fruizione turistica porta ad una maggiore esigenza di infrastrutture a supporto; in questi termini la realizzazione della variante in oggetto risulta migliorativa.

Relativamente agli aspetti identitari, gli effetti dell'opera sono in parte rilevanti se si considera l'innesto est che si attesta proprio in corrispondenza del Bar Bianco, elemento identitario e riconoscibile non solo dalla cittadinanza ma anche dai viaggiatori in transito. Questo intervento realizzato in corrispondenza dell'imbocco della galleria altera la composizione abituale dei luoghi cambiandone la riconoscibilità originale.

Tutto ciò premesso e considerando anche che la variante consente di bypassare il traffico veicolare dal centro urbano, il progetto di sistemazione delle rotatorie all'imbocco est ed ovest se da un lato stravolge la riconoscibilità di quel luogo così come acquisita dalla popolazione, allo stesso tempo coglie in quest'occasione la possibilità di trasformazione che è insita in tutti i luoghi, dandone una visibilità nuova e più ampia.

## 7 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

### 7.1 OBIETTIVI E CRITERI GENERALI DI MITIGAZIONE

Il tracciato della variante alla SS 51 di "Alemagna", situato a sud dell'abitato di Tai di Cadore, insiste su una ristretta striscia di terreni boschivi; tale area costituisce carattere saliente e peculiare del territorio comunale per gli intrinseci valori paesaggistici e ambientali, oltre che di notevole interesse panoramico così come definito dall'art. 136, comma 1, lett. d) del D.lgs. 42/2004.

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, il progetto si sviluppa quasi interamente in una galleria naturale, ben inserita nel contesto, che si innesta sull'attuale SS51 tramite due rotoarie. 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.

Uno degli obiettivi principali che si perseguono con l'analisi degli impatti di un'opera è costituita dalla possibilità di evitare o minimizzare gli impatti negativi e di valorizzare quelli positivi.

Con "misure di mitigazione" si intendono diverse categorie di interventi:

- le vere e proprie opere di mitigazione, cioè quelle direttamente collegate agli impatti (ad esempio le barriere antirumore);
- le opere di "ottimizzazione" del progetto (ad esempio le fasce vegetate);
- le opere di compensazione, cioè gli interventi non strettamente collegati con l'opera, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale (ad esempio la creazione di habitat umidi o di zone boscate o la bonifica di siti devastati, anche se non prodotti dal progetto in esame).

Le misure di mitigazione sono definibili come "*misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione*".

Per l'individuazione delle tecniche migliori di mitigazione e compensazione ambientale si deve prevedere l'impiego della tecnica a minore impatto a parità di risultato tecnico - funzionale e naturalistico.

Le tipologie più frequenti di impatto per le quali adottare interventi di mitigazione sono:

- impatto naturalistico (riduzione di aree vegetate, frammentazione e interferenze con habitat faunistici, interruzione e impoverimento in genere di ecosistemi e di reti ecologiche);
- impatto fisico-territoriale (scavi, riporti, rimodellamento morfologico, consumo di suolo in genere);
- impatto antropico-salute pubblica (inquinamenti da rumore e atmosferico, inquinamento di acquiferi)



vulnerabili, interferenze funzionali, urbanistiche, ecc.);

- impatto paesaggistico quale sommatoria dei precedenti unitamente all'impatto visuale dell'opera.

Dalla specificità dell'opera e del sito possono dipendere la maggiore o minore efficienza dell'azione mitigativa nei confronti degli impatti sulle differenti componenti ambientali.

Ciò premesso, al fine di mitigare il più possibile l'impatto dell'opera infrastrutturale, il progetto ha previsto l'adozione di una serie di tecniche di ingegneria naturalistica. Nello specifico, si è scelto di:

- modellare in maniera più dolce le scarpate stradali e di alternare aree boscate ad aree a prato in maniera tale da garantire un più armonico inserimento dell'opera medesima nel contesto paesaggistico territoriale,
- installare barriere antirumore realizzate con materiali in legno e comunque rinverdite;
- rivestire le opere di sostegno, nonché i muri dei fabbricati tecnologici, con pietre locale;
- installare sistemi di protezione faunistica.

## **7.2 OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO**

Dopo aver analizzato le comunità vegetazionali e faunistiche presenti sul territorio e individuato le interferenze prodotte su di esse dal progetto in esame, è stata identificata una serie di interventi atti ad eliminare o ridurre le interferenze suddette. Le misure di inserimento ambientale dell'infrastruttura sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto stradale.

In particolare, nella progettazione degli interventi e nella scelta delle essenze si è tenuto conto del tipo di formazioni presenti al contorno, individuando in tal modo le specie maggiormente idonee all'impianto. Le specie autoctone sono, infatti, quelle che, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio in esame, maggiormente si adattano alle condizioni pedoclimatiche della zona e, che, grazie alla maggiore capacità di attecchimento, assicurano una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione consentendo di ridurre al minimo, in fase di impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti o antiparassitari.

I sestri di impianto, laddove possibile, in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde. Inoltre, è stata effettuata un'attenta analisi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Le mitigazioni sono interventi finalizzati all'eliminazione delle interferenze o alla riduzione del loro livello di gravità; esse riguardano specificatamente la fascia di pertinenza diretta dell'opera. Gli interventi hanno prevalentemente l'obiettivo di riqualificare, laddove possibile, le formazioni vegetali interferite da elementi del progetto che comportano l'abbattimento di porzioni di cenosi arboreo-arbustive.

Esse possono consistere in interventi di rinfoltimento delle fitocenosi presenti, ove queste presentano bassi valori di copertura degli strati arborei-arbustivi, in modo da sviluppare e favorire i processi di chiusura del manto vegetale, oppure nell'impianto di nuove formazioni adiacenti a quelle esistenti e coerenti con le locali dinamiche vegetazionali, al fine di costituire un elemento a protezione delle stesse o di compensare la prevista sottrazione della fitocenosi interferita.

Il rinfoltimento della vegetazione permette anche di ricostituire corridoi biologici interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata; tali corridoi sono importanti per la fauna presente.

Nella realizzazione degli interventi si dovranno seguire alcuni criteri-guida tesi soprattutto a ricreare forme di vegetazione il più possibile simili a quella spontanea esistente nell'area. Ciò determina la necessità di favorire ed accelerare il dinamismo naturale della vegetazione, di rispettare le proporzioni tra le specie e la loro disposizione sul terreno e, naturalmente, l'impiego di specie autoctone.

È importante sottolineare che gli interventi dovranno essere gestiti con attenzione per evitare il danneggiamento della vegetazione circostante all'area interferita, soprattutto nelle zone a copertura boschiva più marcata.

Gli interventi di mitigazione ambientale sono stati raggruppati in tre sezioni:

- Opere a verde, suddivise a loro volta in:
  - **Ambito A** - Interventi di mitigazione sulle rotatorie Est ed Ovest;
  - **Ambito B** - Sistemazione a verde delle pertinenze stradali e delle aree intercluse;
  - **Ambito C** - Ripristino delle aree di cantiere;
  - **Ambito D** - Rimboschimento delle opere strutturali della galleria Ovest;
  - **Ambito E** - Sistemazione a verde della riprofilatura dell'argine del Rio B6;
  - **Ambito F** - Sistemazione a verde delle opere di sostegno e del fabbricato tecnologico;
  - **Ambito G** - Sottopasso faunistico.
- Opere di sostegno e fabbricato tecnologico.

### 7.2.1 AMBITO A - INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLE ROTATORIE

Al fine di conferire maggiore uniformità paesaggistico-ambientale al complessivo intervento denominato "Cortina 2021", ci si è avvalsi di un'unica strategia mitigativa per le rotatorie, in quanto elementi presenti in tutte le tratte come segnale di ingresso e uscita dal centro abitato. Tale scelta conferisce al progetto un'unitarietà paesaggistica che garantisce una fruizione del percorso caratterizzata da una continuità percettiva e formale, ponendosi quale segno caratterizzante del paesaggio e di dialogo con il contesto circostante.

Un setto in acciaio corten suddivide l'elemento centrale della rotatoria in due parti: una porzione connotata da prevalente stampo antropico e la restante parte di richiamo al paesaggio naturale. Nella porzione "antropica" si prevede la predisposizione di una piazza pavimentata in sassi chiari con allestimento di tre sculture piramidali in corten che derivano da un processo di stilizzazione delle vette dolomitiche patrimonio dell'UNESCO e in particolare di due montagne simboliche della zona: il monte Antelao, che rappresenta la vetta più alta delle Dolomiti bellunesi, e le Tre Cime di Lavaredo, le più famose delle Dolomiti e note come tra le meraviglie naturali più spettacolari al mondo.

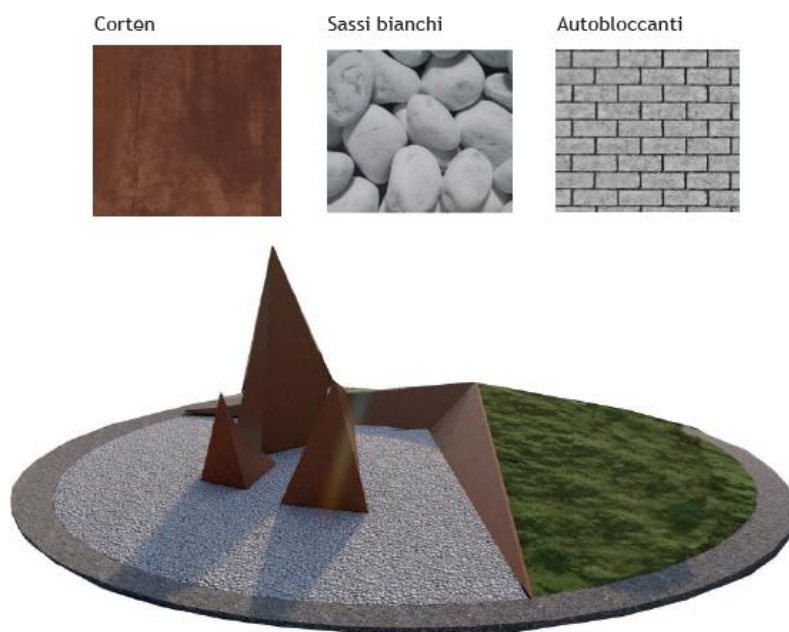


Figura 30 - Soluzione progettuale di mitigazione ambientale delle rotatorie

Per quanto riguarda le opere a verde in corrispondenza di una porzione della rotatoria si prevede l'inerbimento con il seguente miscuglio per inerbimento manuale a spaglio:

- Graminaceae (80%)
  - *Agrostis alba* (5%),
  - *Festuca ovina* (40%),

- *Lolium perenne* (20%),
- *Bromus inermis* (5%),
- *Dactyls glomerata* (10%).
- Leguminosae (15%),
  - *Medicago lupulina* (5%),
  - *Trifolium pratense* (5%)
  - *Antillis vulneraria* (5%)
- Sanguisorba minor (5%)

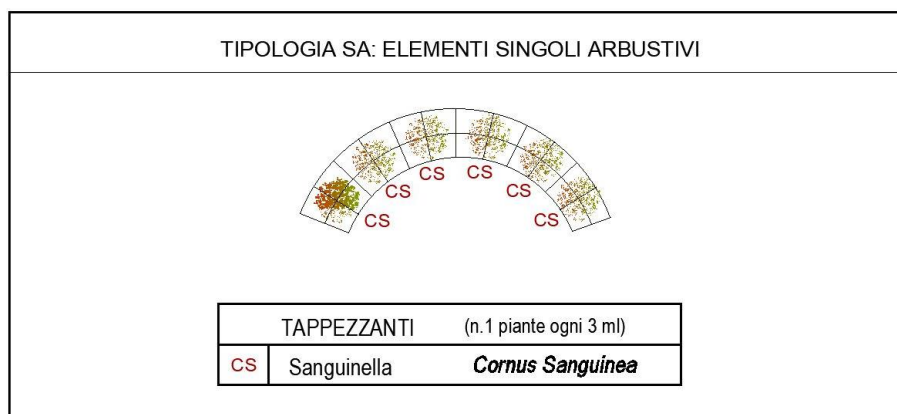
La preferenza di queste essenze è stata dettata da due motivi principali:

- Sono abbondantemente presenti nell'ambiente ecologico circostante
- Sono sempreverdi per cui svolgono la funzione estetica per tutto l'anno

Inoltre, è previsto l'inserimento di un terrapieno rinverdito con inserimento di specie arbustive di *Cornus Sanguinea*. Quest'ultima è una pianta rustica perenne, utilizzata spesso a fine ornamentale e caratterizzata, in primavera, da una folta fioritura bianca, mentre, nel periodo autunnale, da un fogliame dal suggestivo colore rosso. La Sanguinella è connotata da un portamento arbustivo cespuglioso che, in condizioni ambientali adeguate, arriva a misurare un'altezza di circa 6-7 metri. Si specifica che, al fine di garantire la buona visibilità stradale, sarà rivolta particolare attenzione agli interventi di manutenzione e potatura delle piante.



**Figura 31 - Cornus sanguinea nelle varie stagioni**



**Figura 32 - Sesto di impianto**

## 7.2.2 *AMBITO B - SISTEMAZIONE A VERDE DELLE PERTINENZE STRADALI E DELLE AREE INTERCLUSE*

L'intervento si pone come obiettivo l'inserimento paesaggistico delle pertinenze stradali, degli imbocchi della galleria e delle aree intercluse. Le zone dell'imbocco Est ed Ovest, difatti, sono caratterizzate da una serie di opere e di interventi che comportano la realizzazione delle seguenti lavorazioni:

- **Idrosemina (S)**

Nel caso in cui l'obiettivo dell'intervento è quello di limitare l'erosione superficiale ed aumentare la stabilità delle scarpate dei rilevati si è scelto di intervenire con l'inerbimento, realizzato attraverso l'idrosemina di fiorume semplice o potenziata con mulch in fibre di legno su scarpate particolarmente ripide. Lo spargimento avviene mediante l'impiego di un'idrosematrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua. La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe a pressione di tipo e caratteristiche (es. dimensione degli ugelli) tali da non danneggiare le sementi stesse.

La copertura vegetale, così realizzata, consente un efficace controllo e mitigazione dei fenomeni d'erosione, proteggendo il terreno dall'azione aggressiva delle acque meteoriche e superficiali, del vento e delle escursioni termiche.

Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi per una dose di 40 g/mq.

<b>Graminaceae</b>	<b>% di utilizzo</b>
<i>Agrostis alba</i>	5%
<i>Festuca ovina</i>	40%
<i>Lolium perenne</i>	20%
<i>Bromus inermis</i>	5%
<i>Dactyls glomerata</i>	10%
<b>Leguminosae</b>	<b>% di utilizzo</b>
<i>Medicago lupulina</i>	5%
<i>Trifolium pratense</i>	5%
<i>Antillis vulneraria</i>	5%
<b>Specie accessorie</b>	<b>% di utilizzo</b>
<i>Sanguisorba minor</i>	5%

La preferenza di queste essenze è stata dettata da due motivi principali:

- sono abbondantemente presenti nell'ambiente ecologico circostante;
- sono sempreverdi per cui svolgono la funzione estetica per tutto l'anno.

- **Elementi lineari arborei (Tipologia ELA)**

Nelle aree in cui non si evidenziano particolari impedimenti si prevede l'inserimento di elementi vegetali lungo la strada con lo scopo principale di schermare polveri e rumorosità generati dall'infrastruttura viaria; si tratta di un tipo di intervento che offre un grande contributo all'inserimento paesistico-ambientale dell'opera nel territorio attraversato, oltre a svolgere la

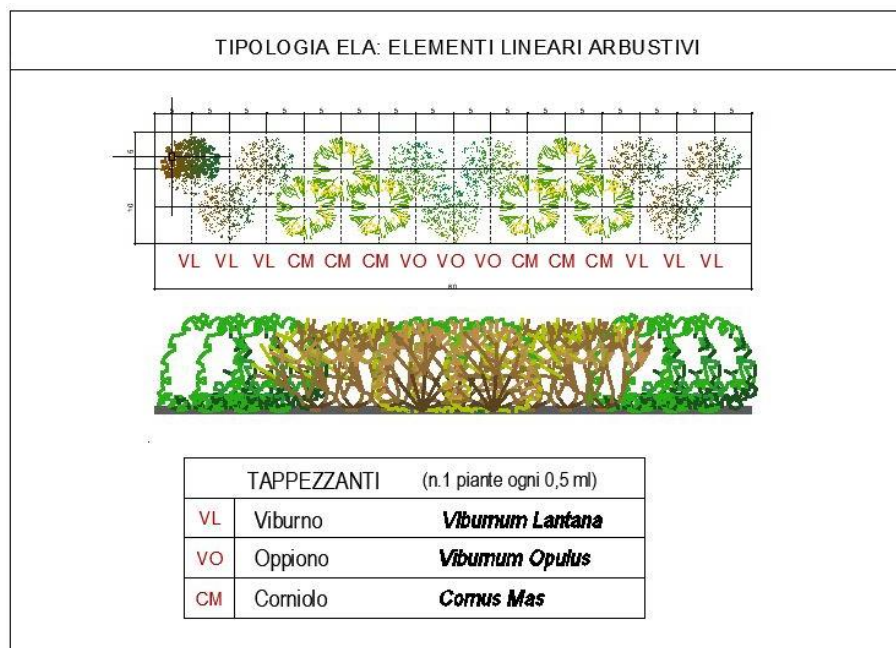
funzione di ripristino della continuità ecologica.

Una tipologia di impatto da tenere particolarmente in considerazione è quella relativa all'avifauna che, volando rasoterra, può correre il rischio di entrare in collisione con gli autoveicoli.

A tal proposito, l'introduzione di essenze prevalentemente arboree di una certa altezza lungo i lati dell'infrastruttura stradale permette di alzare la linea di volo, creando una barriera per l'avifauna e riducendo sensibilmente gli episodi di collisione.

La larghezza delle aree di intervento disponibili determinerà la collocazione di una o più file arboreo-arbustive, utilizzando i moduli sfalsati in modo da dare all'opera un aspetto più naturaliforme e di avere una copertura delle chiome arboree continua.

Questa tipologia verrà realizzata lungo le aree che separano l'infrastruttura dal percorso ciclabile della *Lunga via delle Dolomiti* ed in alcuni spartitraffico (lato ovest) con funzione antiabbagliante tra i mezzi che provengono da Cortina e quelli che escono dalla rotonda e vanno verso Nebbiù.



**Figura 33 - Sesto di impianto**

- **Semina con fiorume locale (SFL)**

In corrispondenza degli imbocchi della galleria, lato Est ed Ovest, si prevede la realizzazione di semina a spaglio con sementi di specie erbacee di provenienza locale (30/40 g/mq di prodotto secco o 130gr/md di prodotto verde).

Per la riuscita dell'inerbimento occorrerà effettuare una buona preparazione del terreno, sia profonda che superficiale, preceduta dall'allontanamento di tutti i materiali estranei alla composizione dello strato di terra vegetale (piante infestanti, eventuali ceppaie, eccesso di scheletro, ecc.). Successivamente sarà effettuata la semina, mediante spargimento manuale a spaglio o con mezzo meccanico, del miscuglio di sementi erbacee.

Il miscuglio per l'inerbimento verrà reperito nei prati circostanti per garantire il mantenimento della composizione specifica più vicino possibile a quanto esistente e aumentare la compatibilità della fitocenosi futura.

---

### 7.2.3 *AMBITO C - RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE*

Su tutte le aree di cantiere verranno ripristinati i preesistenti andamenti naturali del terreno al fine di recuperare la produttività e la fertilità dello stesso, ove necessario verranno effettuate anche operazioni di ammendamento fisico (fresatura) ed organico (fertilizzanti, concimanti).

Per la buona riuscita dell'intervento si dovrà prevedere lo scotico e l'accantonamento del terreno vegetale per il suo riporto nelle aree destinate agli interventi di rinaturalizzazione. Le operazioni di movimentazione dovranno essere eseguite con il terreno in stato di "tempera" e con mezzi e modalità tali da evitare eccessivi compattamenti; nella fase di stoccaggio il terreno di diversi strati dovrà essere accantonato su cumuli separati e protetti dall'erosione idrica.

Successivamente si prevede la distribuzione del terreno vegetale uniformemente su tutta la superficie; infine verranno eseguite lavorazioni atte al ripristino delle condizioni di porosità e struttura ottimali, considerando l'opportunità di apportare sostanze ammendanti ad elevato contenuto di sostanza organica.

Una volta ripristinate le condizioni ottimali del terreno, su queste aree, a seconda della loro localizzazione, verranno eseguite operazioni di semina con fiorume locale (SFL) o di piantumazione di elementi arborei (ELA).

Per gli interventi di mitigazione in fase di cantiere si rimanda al successivo capitolo 8 "*Misure di mitigazioni delle aree di cantieri*" in cui vengono approfonditamente descritti.

---

### 7.2.4 *AMBITO D - RIMBOSCHIMENTO DELLE OPERE STRUTTURALI DELLA GALLERIA OVEST*

Questa tipologia di intervento verrà realizzata nei tratti in cui la vegetazione naturale subirà alterazioni parziali o totali a seguito delle attività di realizzazione della galleria, ove si rende necessario creare una zona di ricucitura con le aree boscate esistenti, in modo da limitare l'effetto della frammentazione.

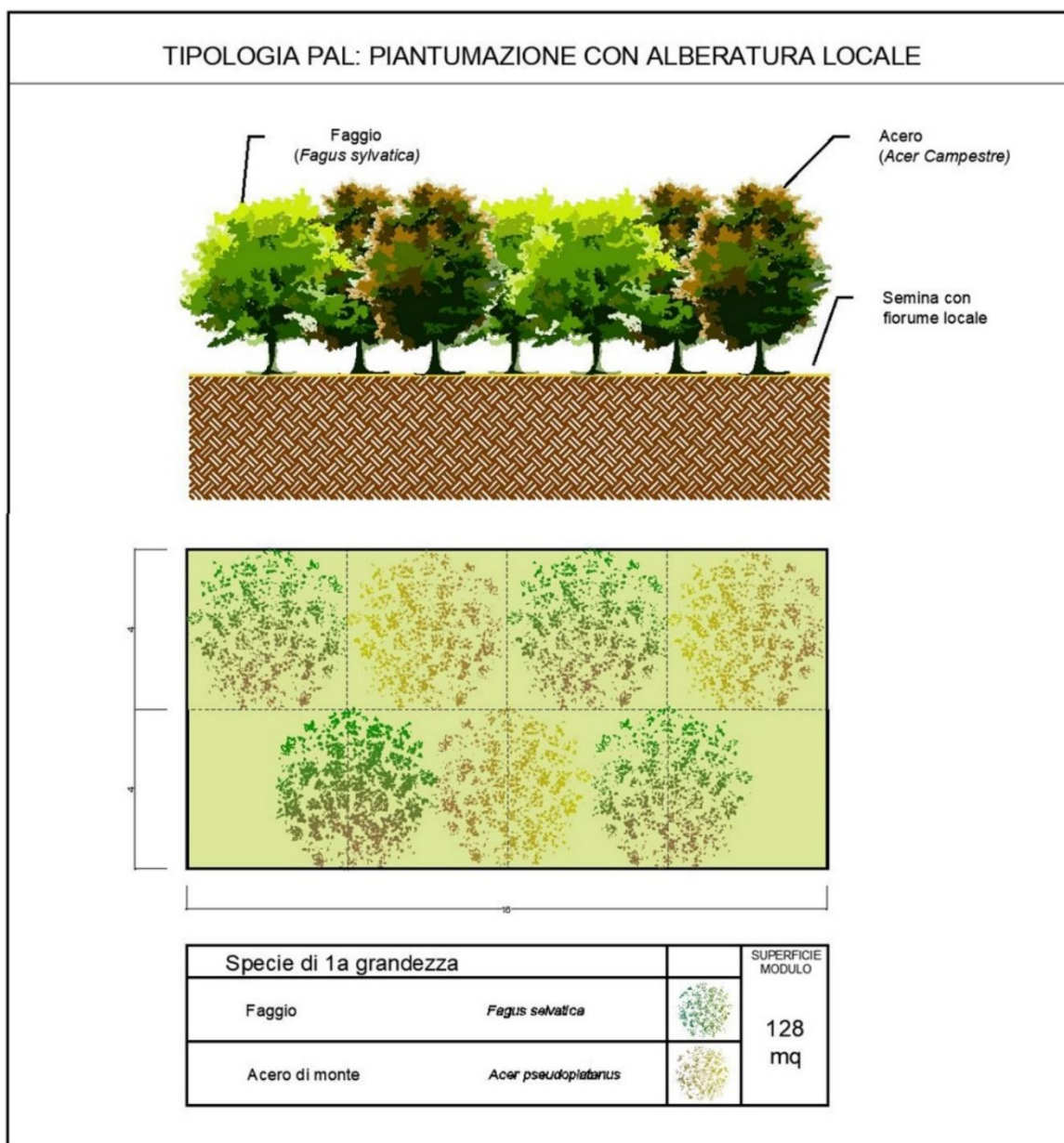
Per "formazione boschiva" si intende un raggruppamento minimo di specie arboree d'alto fusto, costitutive del bosco, sotto il quale si possono sviluppare arbusti e piante erbacee. Il ruolo prevalente e le modalità di utilizzo della formazione boschiva definiscono la scelta della densità della copertura boschiva.

L'intervento è impiegato per il ripristino delle aree di copertura della galleria e di quelle interessate dalla deviazione provvisoria del Rio B6, dalla pk 0+150 alla pk 0+200; in quest'area, considerata la bassa copertura, nonché la presenza di formazioni con scarse caratteristiche geologiche, si è reso necessario

adottare una metodologia che prevede la realizzazione di una protesi con ritombamento con stesa misto cementato.

L'intervento di mitigazione ambientale prevede, una volta concluse le lavorazioni di realizzazione della galleria, la rimozione di 2 metri dello strato in misto cementato, sostituiti con idoneo terreno vegetale e ripiantumazione di specie selezionate.

La piantagione è composta da piante arboree scelte tra le specie autoctone tipiche dei boschi montani della regione alpina. Il modulo di impianto prevede la realizzazione di una formazione boschiva composta da specie unicamente arboree, quali l'*Acer campestre* ed il *Fagus sylvatica*.



**Figura 34 - Sesto di impianto**



### 7.2.5 AMBITO E - SISTEMAZIONE A VERDE DELLA RIPROFILATURA DELL'ARGINE DEL RIO B6

La realizzazione del progetto infrastrutturale e delle relative opere strutturali ha determinato la necessità di ridefinire gli argini del corso d'acqua denominato Rio B6.

La configurazione di progetto prevede la realizzazione di una briglia di salto e la riprofilatura del corso d'acqua a monte attraverso un canale a sezione trapezia interamente rivestito in massi sciolti.

Per mitigare l'impatto delle sistemazioni idrauliche si è scelto di inserire degli elementi rampicanti arbustivi a mascheramento dei muri d'argine del Rio B6.

L'elemento di rinverdimento è costituito da piante rampicanti scelte tra le specie autoctone tipiche dei boschi collinari e montani della regione alpina. Il modulo di impianto prevede la realizzazione di un'unica fila con elementi di *Hedera helix* in grado di generare fusti autoportanti grazie alle radici avventizie che garantiscono ancoraggio al muro.

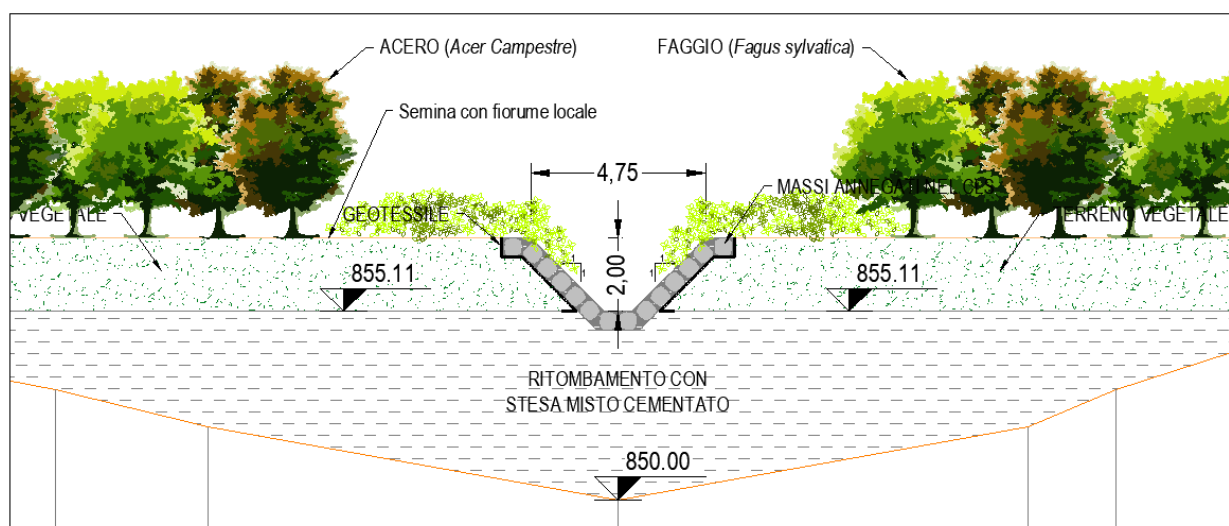


Figura 35 - Sezione Rio B6

### 7.2.6 AMBITO G - SOTTOPASSO FAUNISTICO

I passaggi per la fauna sono manufatti artificiali di varia natura, trasversali alla sezione stradale, che consentono l'attraversamento dell'infrastruttura da parte delle specie animali.

Tali manufatti possono essere anche strutture stradali realizzate per altre funzioni, qualora adeguatamente adattate al passaggio della fauna, quali ad esempio: scolarie idraulici, viadotti in zone di campagna, sovrappassi e sottopassi prossimi a boschi, siepi o altri elementi naturali.

Per l'ideale progettazione di un passaggio faunistico bisogna tenere in considerazione i seguenti aspetti:

- l'ubicazione;

- le dimensioni;
- la scelta della tipologia in funzione delle caratteristiche faunistiche e di fattibilità progettuale;
- la scelta dei materiali;
- la messa a dimora di vegetazione e strutture perimetrali di "invito";
- le strutture di recinzione che impediscano l'avvicinamento degli animali alla carreggiata.

È importante inoltre considerare i gruppi animali per i quali si progetta il passaggio, in quanto ogni gruppo ha delle particolari esigenze rispetto agli elementi sopra elencati.

Fra le tipologie di passaggi faunistici si annoverano:

- tombini di drenaggio,
- sottopassi scatolari idraulici,
- sottopassi stradali,
- sottopassi ad esclusivo uso faunistico,
- passaggi per anfibi,
- sovrappassi stradali,
- sovrappassi ad uso esclusivo per la fauna (ecodotti),
- canalette di scarpata.

Nel caso specifico la scelta è ricaduta sulla tipologia dei sottopassi scatolari idraulici, idonei all'attraversamenti di piccola e media fauna. Queste strutture destinate all'attraversamento di corpi idrici minori intercettati dall'infrastruttura (canali irrigui, fossi, piccoli rii) sono molto adatte ad essere utilizzate come passaggio per la fauna.

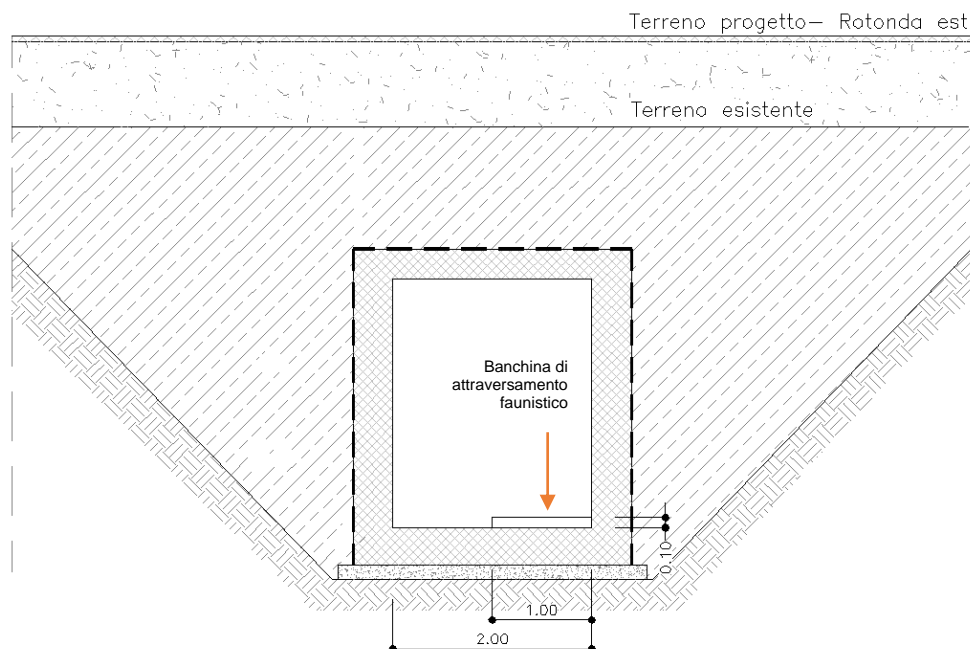
Per il loro adattamento ad uso faunistico occorre prevedere una frangia laterale secca, dove passerà la maggior parte delle specie animali che utilizzano il passaggio, per evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia coperta d'acqua.

Sono utilizzabili a questo scopo le strutture con ampiezza superiore o uguale a 2,5 metri. L'opzione migliore è canalizzare l'acqua su di un lato lasciando una banchina laterale che delimiti la gaveta per la continuità idraulica. La banchina deve avere un minimo di 1 m di ampiezza.

Come da progetto, la struttura scatolare del tombino in prossimità del Rio Malzago (svincolo Est), utilizzato per l'attraversamento faunistico, avrà le seguenti dimensioni:

- altezza 2,5 m
- larghezza 2,0 m.

Sulla base dello scatolare verrà successivamente realizzata una banchina con un'ampiezza pari a 1 m ed un'altezza pari a 10 cm.



**Figura 36 - Sezione scatolare con attraversamento faunistico**

Va segnalato che le verifiche idrauliche condotte nella presente fase di progettazione esecutiva hanno evidenziato la scarsa consistenza della portata del corso d'acqua; per tanto, il tombino risulterà pressoché privo d'acqua, o con esigue quantità, per circa 10 mesi l'anno. Da qui la scelta di utilizzare lo scatolare come passaggio faunistico.

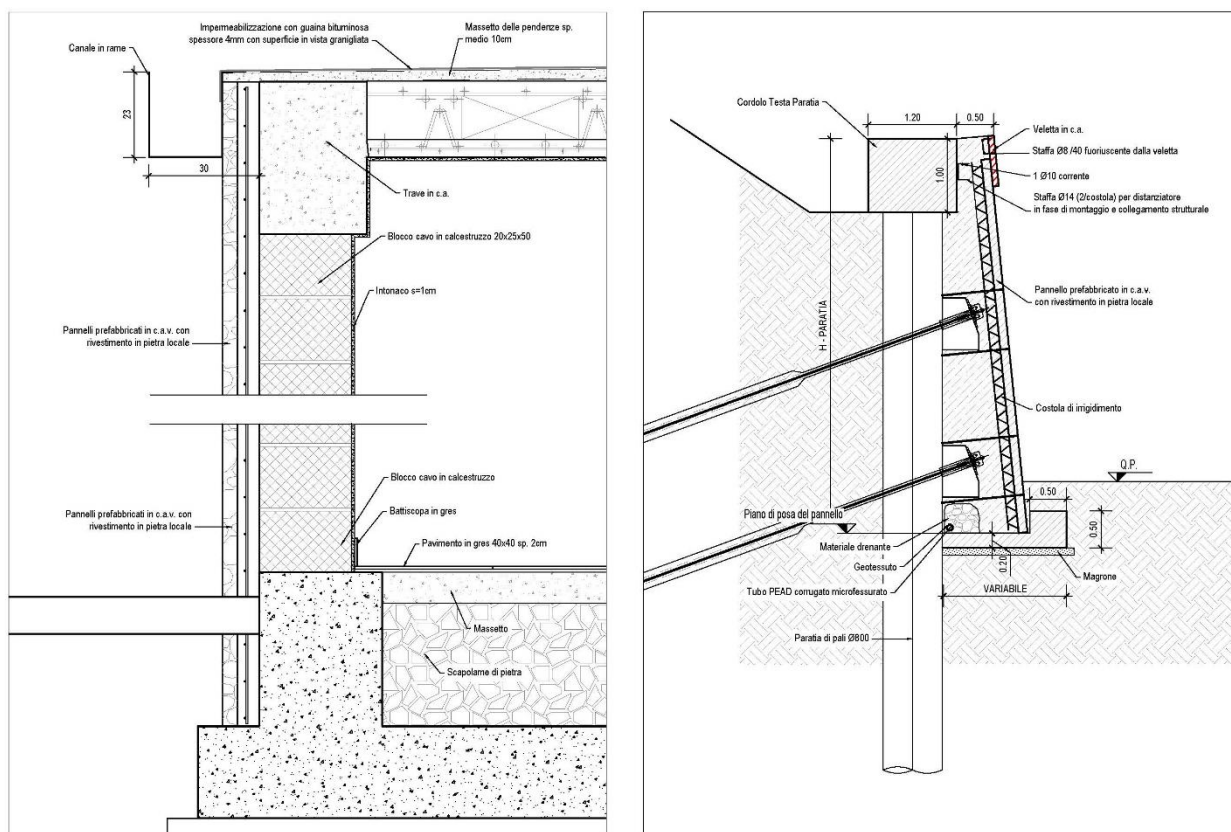
Infine, per invitare l'animale ad utilizzare l'apposito attraversamento, il progetto prevede la realizzazione di piccole aree rinverdate in corrispondenza degli imbocchi dello scatolare. Per tali aree si è scelto di adoperare la tipologia ELA descritta al paragrafo Ambito B - sistemazione a verde delle pertinenze stradali e delle aree intercluse.

### 7.2.7 OPERE DI SOSTEGNO E FABBRICATO TECNOLOGICO

In questa fase progettuale si è approfondito il tema relativo alla tipologia di pietra da utilizzare per il rivestimento delle strutture di sostegno e del fabbricato tecnologico; in particolare è stata fatta una prima valutazione rispetto alla componente materica dei principali edifici esistenti e delle opere civili, quali muri di sostegno, marciapiedi e strade.

La pietra locale, di tipo calcareo, con tonalità grigio/grigio chiara, è il materiale principalmente utilizzato. Tale pietra viene usata molto spesso come rivestimento di muri di sostegno lungo le strade, posata sia in blocchi squadrati e regolari, che in bozze o scaglie irregolari o tondeggianti.

Ciò premesso, tutte le opere di sostegno agli imbocchi della galleria e le pareti del fabbricato saranno rivestite con pannelli in cemento armato prefabbricato rifiniti con pietra naturale calcarea (tipo dolomia diffusa nella zona). L'idea è quella di richiamare la tessitura muraria locale in modo da ricreare una connessione storica e paesaggistica con la zona; tale scelta deriva dalla necessità di attenuare l'impatto dovuto all'inserimento di questo elemento di progetto cercando di creare una ricucitura con il tessuto urbano in cui viene inserito.



**Figura 37 - Dettagli rivestimento da sinistra: fabbricato tecnologico e opere di sostegno della galleria**

Per mitigare ulteriormente l'impatto della paratia di sostegno e del fabbricato tecnologico si è scelto di mascherare questi elementi con piante rampicanti di edera comune (*Hedera helix*), con crescita dal basso verso l'alto.

Anche in questo caso, l'elemento di rinverdimento è costituito da piante rampicanti scelte tra le specie autoctone tipiche dei boschi collinari e montani della regione alpina. Il modulo di impianto prevede la realizzazione di un'unica fila con elementi di *Hedera helix* in grado di generare fusti autoportanti grazie alle radici avventizie che garantiscono ancoraggio al muro.

## 8 MISURE DI MITIGAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

### 8.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Lo studio della cantierizzazione è volto a definire tutti gli aspetti connessi alla fase di realizzazione dell'infrastruttura e analizza la programmazione delle tempistiche, i criteri per il dimensionamento dei cantieri, le modalità costruttive, la viabilità di cantiere nonché gli interventi di mitigazione e ripristino ambientale previsti.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, che devono opportunamente essere calate nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità dei siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica e ambientale, ecc.

Nel caso specifico, si prevede di predisporre le seguenti aree a supporto delle attività di cantiere:

- 1 campo base, in prossimità della rotonda lato Cortina;
- 2 cantieri operativi, ubicati in prossimità delle opere principali.

I cantieri operativi sono localizzati in stretta vicinanza al tracciato stradale, in maniera tale da sfruttare al massimo la viabilità di cantiere e le piste previste lungo il tracciato di progetto, minimizzando, al contempo, i trasferimenti di mezzi d'opera sulla viabilità ordinaria esistente.

Lo spostamento dei mezzi di cantiere avverrà prevalentemente entro l'ingombro del nuovo corpo stradale e solo in minima parte mediante percorsi temporanei realizzati per raggiungere l'area di lavorazione della galleria naturale (lato ovest).

Per i dettagli sui singoli cantieri si rimanda alla *Relazione di cantierizzazione* (T00CA00CANRE01A).

### 8.2 MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

#### 8.2.1 MISURE PER CONTENERE LE EMISSIONI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, a causa della emissione di polveri e inquinanti aerei si prevede:

- copertura dei cumuli di materiale sia durante la fase di trasporto sia nella fase di accumulo temporaneo nei siti di stoccaggio, con teli impermeabili e resistenti;
- bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiale;
- bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;

- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- aree di lavaggio mezzi.

### 8.2.2 MISURE PER CONTENERE LE EMISSIONI ACUSTICHE

Allo scopo di contenere gli incrementi degli attuali livelli sonori in corrispondenza dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di lavorazione e/o lungo la viabilità di cantiere, si prevede:

- corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
  - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
  - l'utilizzo di impianti fissi schermati;
  - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - alla eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
  - alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
  - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
  - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
  - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
  - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
  - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22); nel periodo primaverile, le lavorazioni più rumorose dovranno essere modulate come indicato più avanti (Misure per la salvaguardia della fauna).

Nel caso in cui questi interventi "attivi" non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità potranno essere previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo", quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti.

A valle degli interventi di mitigazione acustica sia attivi che passivi, qualora in prossimità dei ricettori non sia garantito il rispetto dei limiti normativi, sarà richiesta l'autorizzazione in deroga al comune competente per territorio per tutte quelle lavorazioni che comportano il superamento dei limiti di immissione e di differenziale.

---

### 8.2.3 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE

Per una corretta esecuzione e gestione delle lavorazioni e attività da cui dipende il rischio di alterazione della qualità delle acque (trattamento acque reflue; stoccaggio temporaneo rifiuti; stoccaggio sostanze pericolose; deposito carburante; manutenzione macchinari di cantiere; incidenti in sito) è previsto che l'impresa si doti di un Piano di intervento per le emergenze di inquinamento.

A titolo indicativo, si evidenzia che:

- le acque di lavorazione provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), dovranno essere raccolte e smaltite presso apposita discarica. In particolare, qualora dovessero essere effettuati dei getti in calcestruzzo nei pressi di falde idriche sotterranee, si dovrà provvedere all'intubamento e all'isolamento del cavo, al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi;
- per la gestione delle acque di piazzale i cantieri operativi e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- le acque di officina, ricche di idrocarburi ed olii e di sedimenti terrigeni, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, dovranno essere sottoposte ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immesse nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
- le acque di lavaggio delle betoniere, contenenti una forte componente di materiale solido, provenienti dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton, prima di essere immesse nell'impianto di trattamento generale, dovranno essere separate dal fluido mediante vasca di sedimentazione;
- le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

---

### 8.2.4 MISURE DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

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 ss.mm.ii., 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.

---

### **8.2.5 MISURE DI STOCCAGGIO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE**

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata, che dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; inoltre, essa dovrà essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o, comunque, su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

---

### **8.2.6 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE E DELLA FAUNA**

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per l'abbattimento delle emissioni acustiche, in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado cioè di prevenire l'alterazione degli ecosistemi presenti.

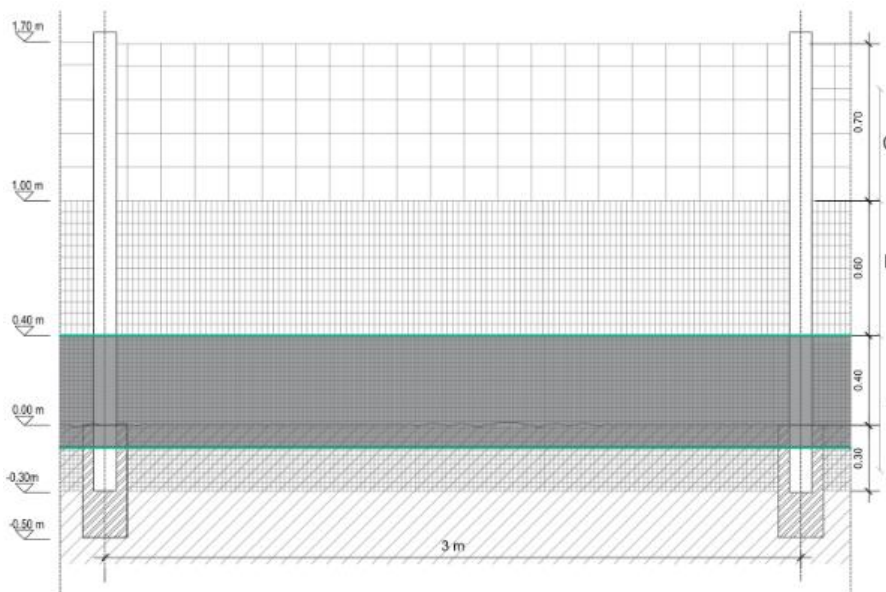
In aggiunta:

- si prevede l'adozione di una recinzione provvisoria anti-attraversamento per la fauna lungo i cantieri operativi e base, a maglia differenziata nella porzione inferiore e superiore. In particolare, la parte in basso, per i primi 40cm, dovrà avere una maglia molto fitta (4 x 4 mm) al fine di evitare l'ingresso di anfibi e rettili; la parte superiore dovrà avere maglia pari a 15 x 15 cm, al fine di evitare l'ingresso di mammiferi. La rete dovrà essere inoltre interrata per almeno 30 centimetri per evitare lo scalzamento da parte degli animali;
- si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente, in particolare in



corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde;

- si raccomanda, in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili di diminuire l'emissione di rumore e di luci mediante modulazione delle attività.



**Figura 38 - Rete anti-attraversamento faunistico**

In particolare, durante il periodo primaverile si raccomanda di sospendere le lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari e notturne.

In fase di esercizio dell'infrastruttura, per un efficace contenimento dell'accesso della fauna al sedime stradale, si avrà cura di prevedere che la recinzione perimetrale, abbia altezza di 2.00 m fuori terra.