

# S.S.51 - VARIANTE DI CORTINA

## LOTTO 1 - Bretella di penetrazione a SUD di Cortina

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**VE406**

**PROGETTAZIONE: ATI GP INGEGNERIA - ENGEKO - COOPROGETTI - SAIM**

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART.15 COMMA 12)

Dott. Ing. **GIORGIO GUIDUCCI**  
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035

Dott. Ing. **GIORGIO GUIDUCCI**  
ORDINE INGEGNERI  
ROMA  
N° 14035

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

(Mandataria)

**GP INGEGNERIA**  
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

Ing. **Emiliano Moscatelli**  
Ord. Ingegneri Provincia di Roma n. 20752

(Mandante)

**engeko**

Consorziate esecutrici:

**COOPROGETTI**

Cilento Ingegneria S.r.l.  
Società di Ingegneria

Ing. **Claudio Muller**  
Ord. Ingegneri Provincia di Roma n. 15754

arch. **Saverio Camaiti**  
Ord. Architetti Provincia di Roma n. 14652

ing. **Giuseppe Ligammari**  
Ord. Ingegneri Provincia di Pordenone n. 803

ing. **Matteo Bordugo**  
Ord. Ingegneri Provincia di Pordenone n. 790

ing. **Moreno Panfilì**  
Ord. Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657

(Mandante)



**cooprogetti**

(Mandante)

**SAIM**  
Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

ing. **Giuseppe Resta**  
Ord. Ingegneri Provincia di Roma n. 20629

IL GEOLOGO

Dott. Geol. **Marco Leonardi**  
Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541

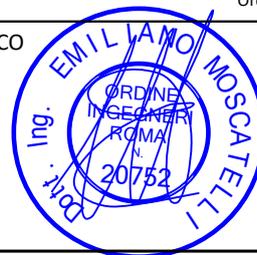
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

arch. **Salvatore Vermiglio**  
Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. **Ettore De Cesbron de la Grennelais**

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO



**CANTIERIZZAZIONE**

Relazione Cantierizzazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA
COD. E PROG. INTERVENTO    LIV.    ANNO N.PROG.		TOOCA01CANRE01B				
<b>D</b>	<b>TVE0406</b>	<b>P</b>	<b>2101</b>	<b>T O O C A O 1 C A N R E O 1</b>	<b>B</b>	-
D						
C						
B	Revisione per recepimento Prescrizioni		Ott. '23	E.Moscatelli	E.Moscatelli	G. Guiducci
A	Emissione		Feb 23'	E.Moscatelli	E.Moscatelli	G. Guiducci
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1.</b>	<b><u>PREMESSA.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b>2.</b>	<b><u>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b>3.</b>	<b><u>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
3.1.	BRETELLA DI PENETRAZIONE AL PARCHEGGIO (ASSE "AP01").....	12
3.2.	ASSE SS51 SUD (VS01).....	13
3.3.	ROTATORIA SUD (ASSE "VS02") .....	14
3.4.	ASSE SS51 NORD (VS03).....	15
3.5.	ASSE VIA GUIDE ALPINE (VS04) .....	16
3.6.	ASSE VIABILITA' LOCALE (VS05).....	17
3.7.	ASSE VIA DONEÀ- RIPRISTINO TEMPORANEO (VS06).....	18
3.8.	ROTATORIA PARCHEGGIO (ASSE "VS07").....	19
3.9.	ASSE SOTTOPASSO – PREDISPOSIZIONE DEL SOLO TRATTO SOTTOSTANTE LA ROTATORIA SUD (VS02).....	20
3.10.	OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	22
3.10.1.	GALLERIA ARTIFICIALE SOTE RARIES .....	22
3.10.2.	PONTE RIO.....	27
3.10.3.	PONTE BIGONTINA .....	31
3.11.	OPERE D'ARTE MINORI .....	36
<b>4.</b>	<b><u>DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....</u></b>	<b><u>42</u></b>
4.1.	CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE.....	42
4.2.	DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DI STOCCAGGIO DELLE TERRE .....	43
1.1.1.	<i>Cantiere base – CB01A</i> .....	43
1.1.2.	<i>Cantiere Operativo – CO01A</i> .....	44
1.1.3.	<i>Cantiere stoccaggio – CS01A</i> .....	45
4.3.	INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE .....	46
4.4.	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE.....	46
4.5.	FASI REALIZZATIVE .....	47
1.1.4.	<i>ROTATORIA SUD – fase 1</i> .....	47
1.1.5.	<i>ROTATORIA SUD – fase 2</i> .....	48
1.1.6.	<i>ROTATORIA SUD – fase 3</i> .....	49
1.1.7.	<i>ROTATORIA SUD – fase 4</i> .....	50
1.1.8.	<i>ROTATORIA NORD – fase 1</i> .....	51
1.1.9.	<i>ROTATORIA NORD – fase 2</i> .....	52

PROGETTAZIONE ATI:

<b>5.</b>	<b>MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI.....</b>	<b>53</b>
5.1.	VIABILITÀ.....	53
5.2.	VIABILITÀ NELLE AREE DI CANTIERE.....	55
5.3.	FLUSSI DI MATERIALE .....	55
<b>6.</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>56</b>
6.1.	AREE DI CANTIERE .....	56
6.2.	ORGANIZZAZIONE INTERNA DEI CANTIERI.....	56
6.2.1.	DOTAZIONI MINIME PER OGNI CANTIERE.....	56
6.2.2.	PREPARAZIONE DELLE AREE .....	60
6.2.3.	TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI.....	60
6.2.4.	RIPRISTINO DELLE AREE.....	61
<b>7.</b>	<b>SCHEDE DELLE AREE DI CANTIERE .....</b>	<b>62</b>
7.1.	SCHEDA CANTIERE BASE – CB01A.....	63
7.2.	SCHEDA CANTIERE OPERATIVO – CO01A .....	65
7.1.	SCHEDA CANTIERE STOCCAGGIO – CS01A.....	67
<b>8.</b>	<b>SITI DI UTILIZZO.....</b>	<b>69</b>
8.1.	SITI DI DESTINAZIONE FINALE .....	69
8.1.1.	<i>Materiali impiegati nei siti di destinazione interna .....</i>	<i>69</i>
8.1.2.	<i>Siti di destinazione finale.....</i>	<i>70</i>
8.1.2.1.	<i>Cava Damos .....</i>	<i>71</i>
8.1.2.2.	<i>Cava denominata Lotto A - Antiga 1.....</i>	<i>73</i>
<b>9.</b>	<b>SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO .....</b>	<b>74</b>
9.1.	AREA DI STOCCAGGIO – CS01A.....	74
<b>10.</b>	<b>PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>79</b>
10.1.	ASPETTI QUALITATIVI DEI MATERIALI DI SCAVO.....	79
10.1.1.	<i>Metodologie di scavo.....</i>	<i>79</i>
10.1.2.	<i>Percentuali di riutilizzo.....</i>	<i>80</i>
10.2.	BILANCIO TERRE .....	81
1.1.10.	<i>Volumi disponibili .....</i>	<i>81</i>
1.1.11.	<i>Fabbisogni .....</i>	<i>83</i>
1.1.12.	<i>Bilancio delle Terre .....</i>	<i>84</i>
10.3.	MATERIALE PROVENIENTE DALLE DEMOLIZIONI.....	88
<b>11.</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>89</b>
11.1.	PREMESSA.....	89
11.2.	FATTORI DI PRESSIONE .....	89

PROGETTAZIONE ATI:

11.3. SISTEMA IDRICO .....	91
11.4. ATMOSFERA, VIABILITÀ E POLVERI.....	91
11.5. SUOLO E SOTTOSUOLO .....	94
11.6. VEGETAZIONE .....	95
11.7. VIBRAZIONI.....	95
11.8. AMBIENTE SOCIALE CIRCOSTANTE- SISTEMA VIARIO .....	96
11.9. RIFIUTI E MATERIALI INERTI.....	96
11.10. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	99
<b>12. CRONOPROGRAMMA.....</b>	<b>100</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione di "Cantierizzazione" si riferisce al Lotto (1° stralcio funzionale) del più vasto intervento della Variante di Cortina; più specificatamente viene descritto l'intervento così detto di "penetrazione a Sud dell'abitato di Cortina" che costituisce la parte preliminare della realizzazione dell'intero intervento.

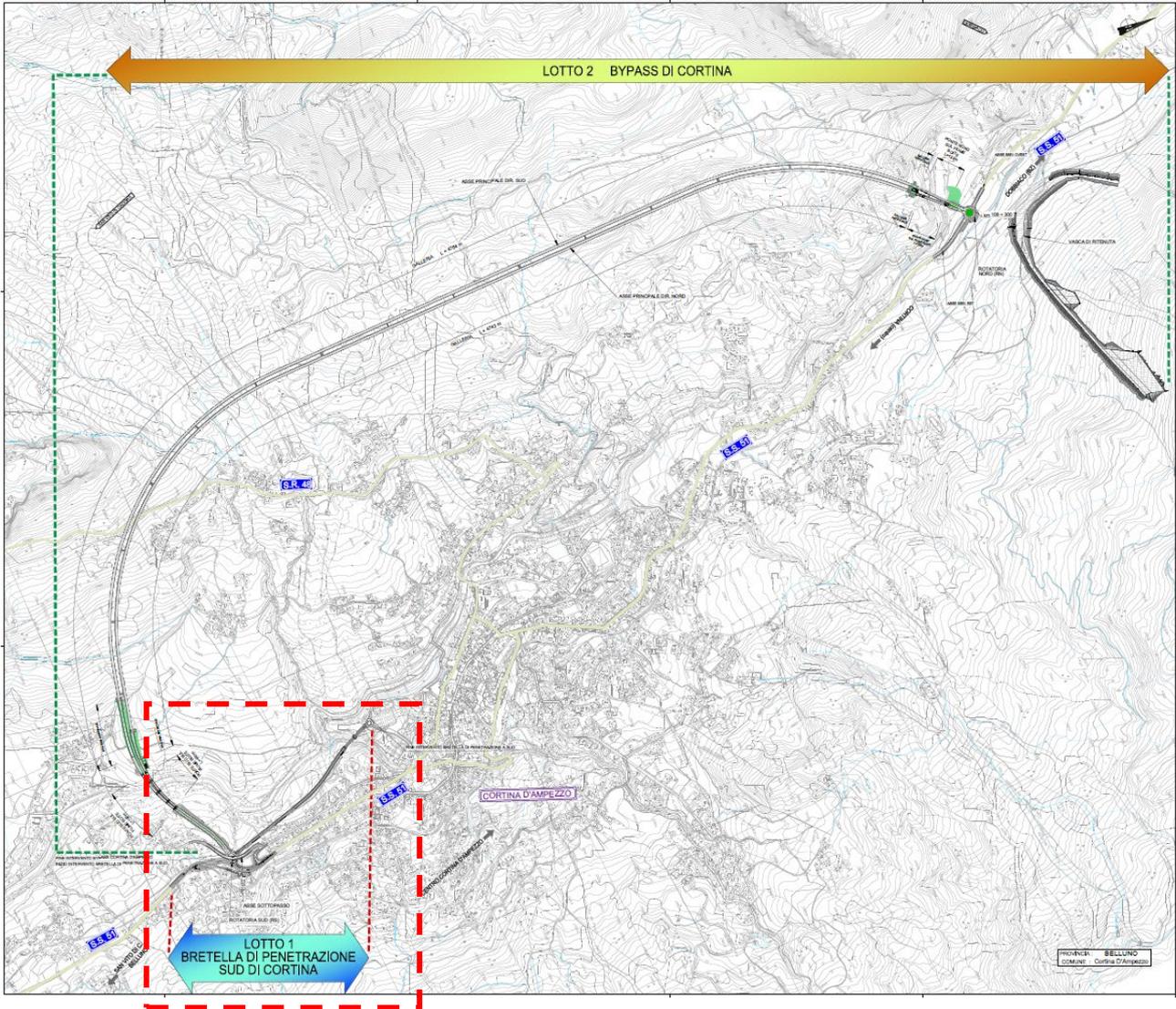


Figura 1-1: Inquadramento dell'intervento nell'abitato di Cortina d'Ampezzo Stralci Funzionali

Obiettivo di tale stralcio funzionale è quello di realizzare un'infrastruttura per il "miglioramento della viabilità di accesso all'abitato di Cortina". La realizzazione di questo intervento viene programmata in relazione all'evento internazionale dei giochi olimpici Invernali di "Milano-Cortina 2026", che si

PROGETTAZIONE ATI:

terranno nella famosa località Ampezzane, e che costituiscono una importante occasione per un ulteriore sviluppo turistico dell'area.

Pertanto, in occasione dell'evento sportivo lo studio del miglioramento della viabilità di accesso all'abitato di Cortina d'Ampezzo gioca un ruolo fondamentale.

È stato quindi condotto uno studio della rete stradale nel comune di Cortina, individuando i tratti di viabilità caratterizzati da criticità e meritevoli di approfondimenti.

In particolare, la SS51 a sud dell'abitato presenta attualmente delle discontinuità funzionali derivanti dalla connotazione urbana che l'asse assume in corrispondenza dell'attraversamento del centro abitato, caratterizzati da una situazione di perenne congestione per la sovrapposizione dei traffici interni e dei traffici di attraversamento.

La nuova visione della città e l'offerta turistica di qualità richiedono invece di migliorare la vivibilità e la qualità dell'aria, riservando le zone centrali alla sola mobilità pedonale e realizzando parcheggi in punti facilmente raggiungibili a piedi, peraltro collegati al centro e agli impianti di risalita da percorsi dedicati.

Il presente progetto corrisponde all'obiettivo di configurare, con una serie di interventi coordinati, una nuova viabilità in grado di definire dei nuovi percorsi esterni al centro urbano:

per il traffico di attraversamento nelle direttrici nord – sud lungo la SS51;

per il traffico di accesso ai servizi turistici;

evitando la sovrapposizione con il traffico destinato alle zone interne della città.

Allo scopo il presente progetto è studiato in modo tale da essere perfettamente integrato con il progetto del by-pass in galleria di Cortina d'Ampezzo (2° stralcio funzionale). Il secondo stralcio del presente progetto, riguarda una variante complessiva della lunghezza di circa 5 km a ovest dell'abitato, collegato e integrato a sud con la rotatoria sulla SS51 facente parte dell'infrastruttura oggetto del 1° stralcio funzionale.

I traffici che attualmente interessano le arterie principali possono essere ripartiti in tre componenti: quella di attraversamento, che si caratterizza per una notevole percentuale di mezzi pesanti, quella di penetrazione verso il centro turistico con destinazione alle aree di parcheggio distribuite diffusamente al suo interno, e quella di scambio interno per spostamenti nell'ambito delle diverse aree comunali sia per gli scopi turistici che per quelli residenziali.

L'intervento complessivo del progetto (inteso come 1° e 2° stralcio funzionale) si propone di eliminare, o quanto meno minimizzare, gli effetti negativi prodotti dalle prime due componenti di traffico, ovvero sia i traffici di attraversamento che quelli di penetrazione.

Il traffico attuale in attraversamento all'abitato di Cortina d'Ampezzo rappresenta nel totale (mezzi leggeri + pesanti) una componente minoritaria del traffico complessivo che interessa l'ambito urbano, soprattutto a causa della forte polarità del dentro urbano rispetto alle zone più a sud. Tuttavia, se si considera il solo traffico pesante, la componente in attraversamento costituisce di contro una percentuale significativa, in grado di generare disagi importanti sul traffico cittadino. Non infrequenti sono i fenomeni di congestione temporanea del traffico dovuto al blocco di tali mezzi per motivi legati alla geometria delle strade, al consistente traffico nelle stagioni di punta del turismo e, non ultimo, alle condizioni meteorologiche avverse.

PROGETTAZIONE ATI:

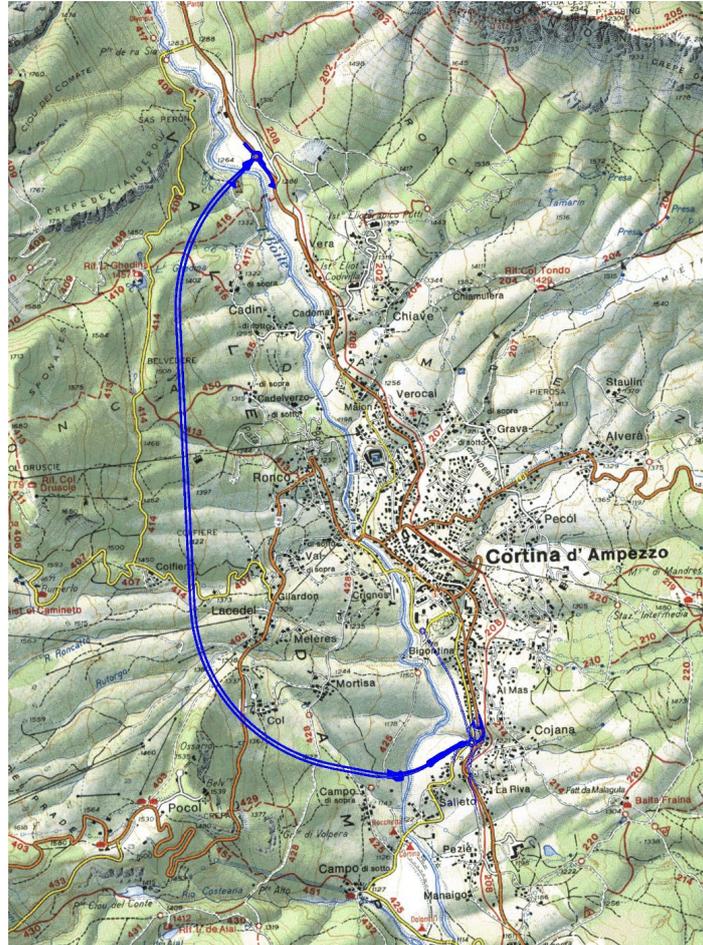


Figura 1-2: Inquadramento dell'intervento nell'abitato di Cortina d'Ampezzo

Per quanto riguarda più specificatamente i traffici di penetrazione il progetto si integra, nella parte iniziale del tracciato, con la realizzazione della strada locale che configurerà una connessione con il centro urbano e a sua volta, attraverso altri interventi progettuali in programmazione, con la S.S.48.

Come si vedrà meglio nel seguito, il primo stralcio funzionale, già denominato "miglioramento della viabilità di accesso all'abitato di Cortina" è stato oggetto di un precedente progetto elaborato per i Campionati del Mondo di Sci Alpino del 2021, e ha esperito la procedura di VIA. Esso viene quindi recepito nel presente PFTE e reso compatibile con la successiva realizzazione del by-pass, tramite la riorganizzazione della viabilità locale.

Lo svincolo di connessione con il centro abitato è ubicato in corrispondenza di aree ad elevato interesse turistico che, secondo la previsione dell'amministrazione comunale, potranno essere impiegate per la realizzazione di parcheggi a servizio del centro storico della famosa località Ampezzana, in modo da ridurre i fenomeni di congestionamento da traffico dovuti alla penetrazione interna e alla ricerca del parcheggio

PROGETTAZIONE ATI:

La realizzazione di questa infrastruttura viene programmata in relazione all'evento internazionale dei giochi olimpici Invernali di "Milano-Cortina 2026", che si terranno nella famosa località Ampezzane, e che costituiscono una importante occasione per un ulteriore sviluppo turistico dell'area.

Pertanto, in occasione dell'evento sportivo lo studio del miglioramento della viabilità di accesso all'abitato di Cortina d'Ampezzo gioca un ruolo fondamentale.

È stato quindi condotto uno studio della rete stradale nel comune di Cortina, individuando i tratti di viabilità caratterizzati da criticità e meritevoli di approfondimenti.

In particolare, la SS51 a sud dell'abitato presenta attualmente delle discontinuità funzionali derivanti dalla connotazione urbana che l'asse assume in corrispondenza dell'attraversamento del centro abitato, caratterizzati da una situazione di perenne congestione per la sovrapposizione dei traffici interni e dei traffici di attraversamento.

La nuova visione della città e l'offerta turistica di qualità richiedono invece di migliorare la vivibilità e la qualità dell'aria, riservando le zone centrali alla sola mobilità pedonale e realizzando parcheggi in punti facilmente raggiungibili a piedi, peraltro collegati al centro e agli impianti di risalita da percorsi dedicati.

Il presente progetto corrisponde all'obiettivo di configurare, con una serie di interventi coordinati, una nuova viabilità in grado di definire dei nuovi percorsi esterni al centro urbano:

- per il traffico di attraversamento nelle direttrici nord – sud lungo la SS51;
- per il traffico di accesso ai servizi turistici;

evitando la sovrapposizione con il traffico destinato alle zone interne della città.

Allo scopo il presente progetto è studiato in modo tale da essere perfettamente integrato con il progetto del by-pass in galleria di Cortina d'Ampezzo. Tale progetto, riguardante una variante complessiva della lunghezza di circa 5 km a ovest dell'abitato, si andrà infatti a collegare a sud con la rotonda sulla SS51 facente parte dell'infrastruttura oggetto del presente progetto.



**Figura 1-3: Area interessata dall'intervento**

Nel seguito, per tutte le opere necessarie a tale scopo, si forniscono i dettagli tecnici, indicando le scelte progettuali che ne stanno alla base e che ne hanno portato alla definizione; a corredo, si individuano le fasi realizzative in cui si è ipotizzato di suddividere l'intero intervento.

PROGETTAZIONE ATI:

## **2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO**

Di seguito si richiamano le norme di riferimento nazionali relative agli aspetti ambientali rifiuti, sostanze pericolose, rumore, scarichi idrici, emissioni in atmosfera, inquinamento dei siti:

- D.lgs. 04/2008 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale (Testo Unico Ambiente);
- D.P.R. 120/2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo;
- D.M. 471/1999 - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del D.Lgs. 22/1997, e successive modificazioni e integrazioni;
- D.M. 148/1998 - Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12, 18, comma 2, lettera m), e 18, comma 4, del D.Lgs. 22/1997;
- D.M. 145/1998 - Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti. (Artt. 15, 18, comma 2, lett. e, comma 4 D.Lgs. 22/1997);
- D.Lgs. 52/1997 - Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose;
- D.M. 392/1996 - Regolamento recante norme tecniche relative alla eliminazione degli olii usati;
- D.Lgs. 95/1992 - Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati;
- L.Q. 447/1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto individua i lavori di costruzione di **miglioramento della viabilità di accesso all'abitato di Cortina sulla SS 51 di Alemagna** in comune di Cortina di Ampezzo, con lo scopo di realizzare una **nuova "bretella"** di collegamento dalla rotatoria sud alla rotatoria del parcheggio del centro cittadino. Tale tracciato è assimilato ai dettami della categoria C2 extraurbana secondaria ai sensi del D.M. 05/11/2001



Figura 3-1

Dalla rotatoria sud (VS02) è prevista dunque una bretella di collegamento (AP01) con il parcheggio del centro cittadino. Tale asse (AP01) è composto da una piattaforma bidirezionale a due corsie, ciascuna di larghezza pari a 3,50 m, con banchine in dx e sx da 1,25 m. per una larghezza totale della pavimentazione asfaltata di 9.50 m. Tale tracciato risulta per un tratto in galleria artificiale (L=275m) mentre nel tratto a cielo aperto sovrappassa a sud il Rio Rio e a nord il Rio Bigontina, rispettivamente mediante un nuovo ponte (luce 40m) ed un nuovo viadotto di pari nome (luce 60m).

Relativamente ai limiti di gestione Anas per le viabilità secondarie, per i rami secondari afferenti alla rotatoria sud i limiti di gestione coincidono con il limite di intervento. Si escludono invece dalla competenza di gestione Anas gli interventi su Via delle Guide Alpine e su via Donea, demandandola al Comune di Cortina.

Per quanto concerne alla competenza di gestione dei rami afferenti alla rotatoria del parcheggio di scambio (via dei Campi e via al parco) si demanda la competenza al Comune di Cortina.

PROGETTAZIONE ATI:

La rotatoria a sud (VS02) avrà un diametro esterno (sulla linea bianca) pari a 48m, con anello circolatorio di larghezza pari 6 metri.

La rotatoria del parcheggio (VS07) avrà un diametro esterno (sulla linea bianca) pari a 34m, con anello circolatorio di larghezza pari 7 metri.

### 3.1. BRETELLA DI PENETRAZIONE AL PARCHEGGIO (ASSE "AP01")

#### Descrizione

L'asse stradale "Bretella" si svincola dalla rotatoria sud (VS02) per arrivare al parcheggio del centro abitato, sovrappassando il Rio Rio ed il Rio Bigontina, rispettivamente mediante un nuovo ponte VI02 (luce 40m) ed un nuovo viadotto VI01 (luce 60m) di pari nome. Oltre al tratto a cielo aperto è previsto anche un tratto in galleria artificiale (L=275 m).



In sintesi, l'estensione dei tratti in galleria è la seguente:

GALLERIA ARTIFICIALE GA01 (m)	TRATTI A CIELO APERTO (m)	TOTALE (m)
275	500,109	775,109

In sintesi, l'estensione dei viadotti è la seguente:

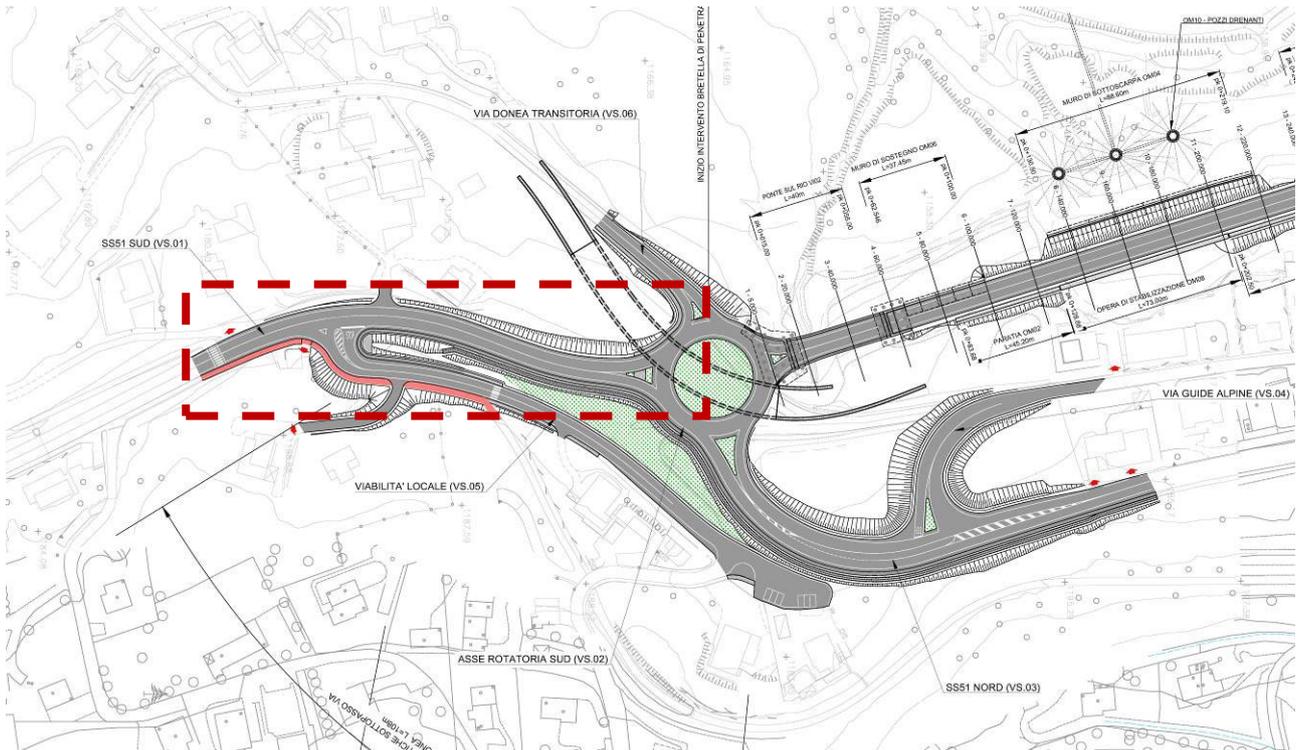
PONTE (m)	SUL RIO (VI02)	VIADOTTO T.BIGONTINA (VI01) (m)
40		60

PROGETTAZIONE ATI:

### 3.2. ASSE SS51 SUD (VS01)

#### Descrizione

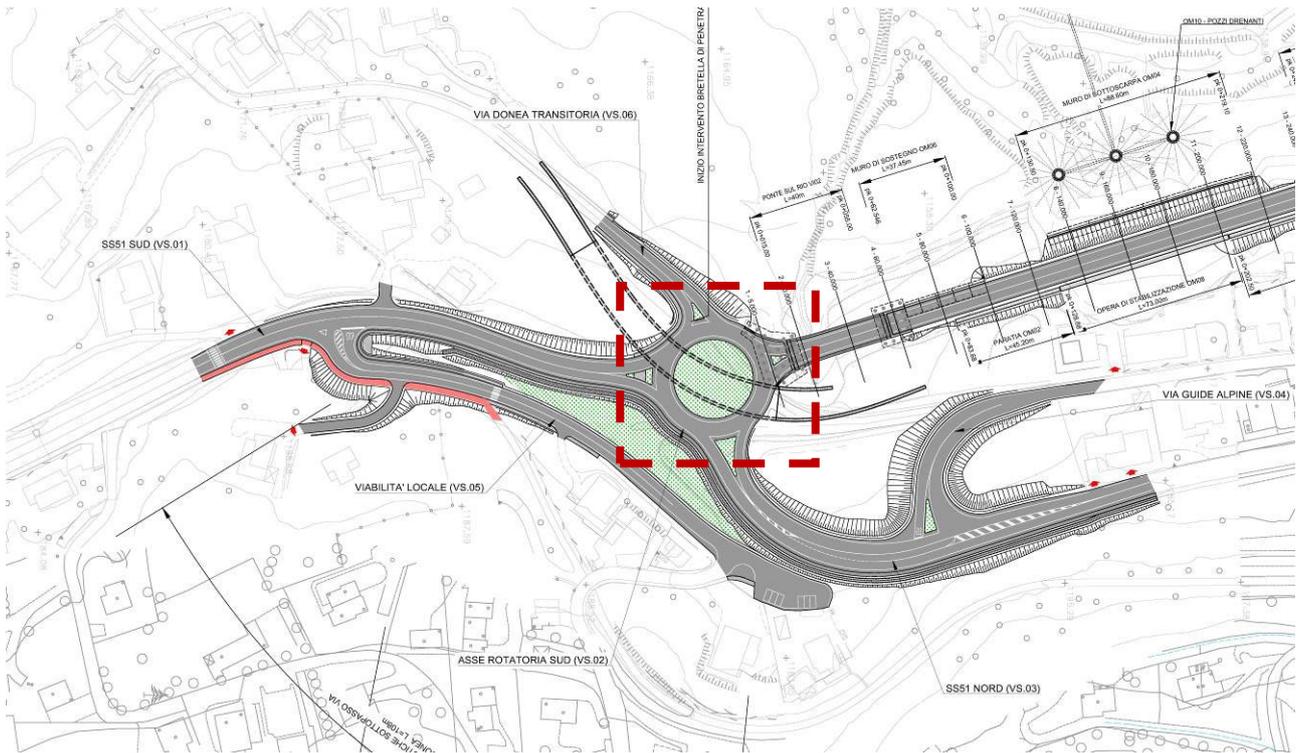
L'asse stradale "SS51 SUD (VS01)" è l'asse di collegamento in entrata/uscita dalla rotatoria sud (VS02) e raccorda in direzione sud la attuale SS51 Alemagna al nuovo intervento di penetrazione. Il tratto di raccordo è modesto (circa 260m).



### 3.3. ROTATORIA SUD (ASSE "VS02")

#### Descrizione

La Rotatoria sud (VS02) è ubicata ad inizio intervento, a sud della bretella di penetrazione. Avrà un diametro esterno (sulla linea bianca) pari a 48m, con anello circolatorio di larghezza pari 6 metri, e quattro rami di accesso/uscita.

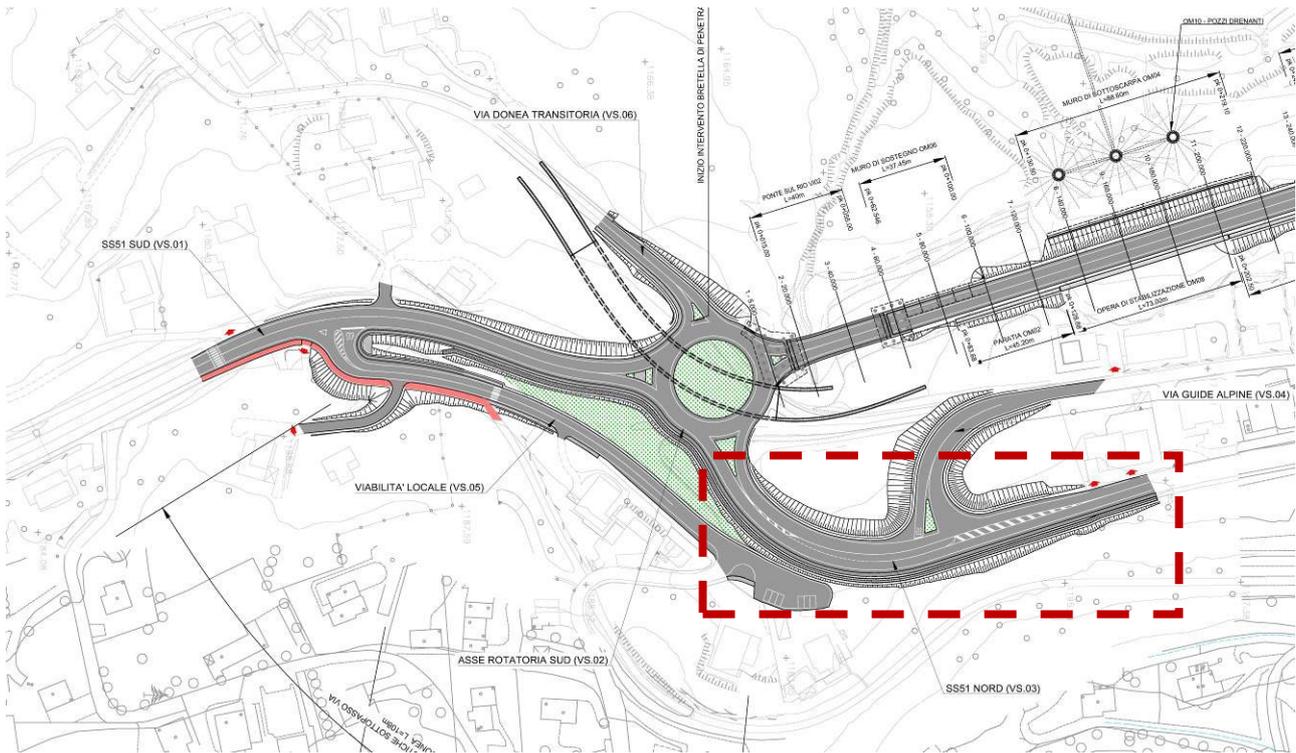


PROGETTAZIONE ATI:

### 3.4. ASSE SS51 NORD (VS03)

#### Descrizione

L'asse stradale "SS51 NORD (VS03)" si stacca dalla rotatoria sud (VS02) e si raccorda in direzione nord alla attuale SS51 Alemagna. Il tratto di raccordo è modesto (circa 212m).

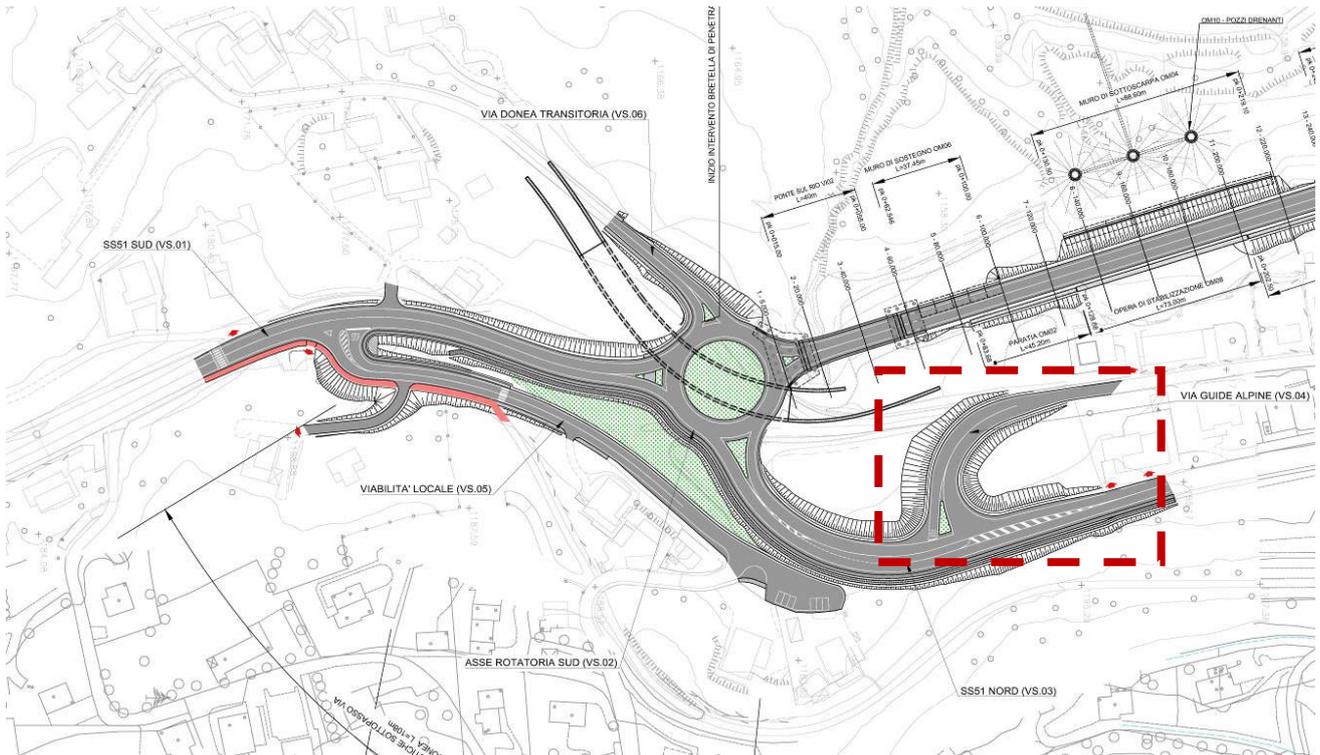


PROGETTAZIONE ATI:

### 3.5. ASSE VIA GUIDE ALPINE (VS04)

#### Descrizione

L'asse stradale "Via Guide Alpine (VS04)" si stacca dal ramo SS51-Nord (VS03) precedentemente descritto e si raccorda alla via Guide Alpine esistente. Il tratto di raccordo è modesto (circa 100m).

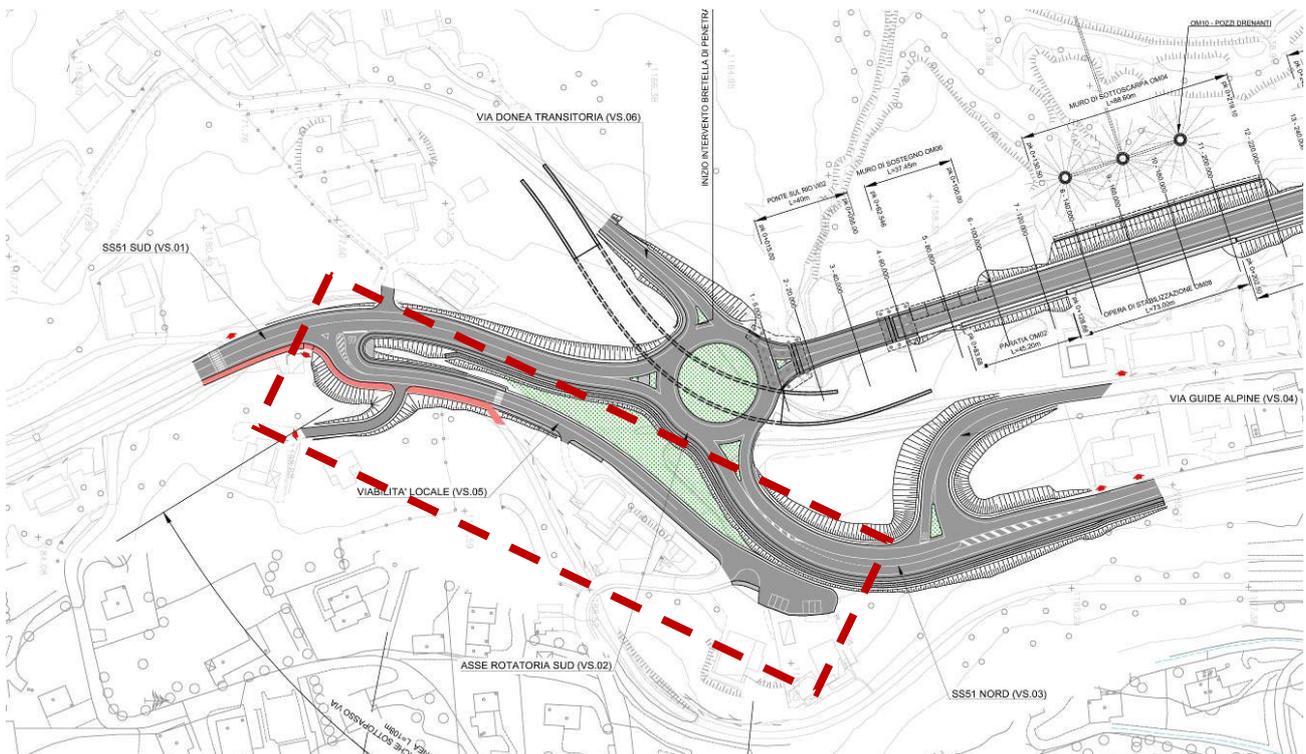


PROGETTAZIONE ATI:

### 3.6. ASSE VIABILITA' LOCALE (VS05)

#### Descrizione

L'asse stradale "VIABILITÀ LOCALE (VS05)" si stacca dal ramo SS51-SUD (VS01) precedentemente descritto e si raccorda alla viabilità esistente locale di Coiana. Il tratto di raccordo è modesto (circa 160m).

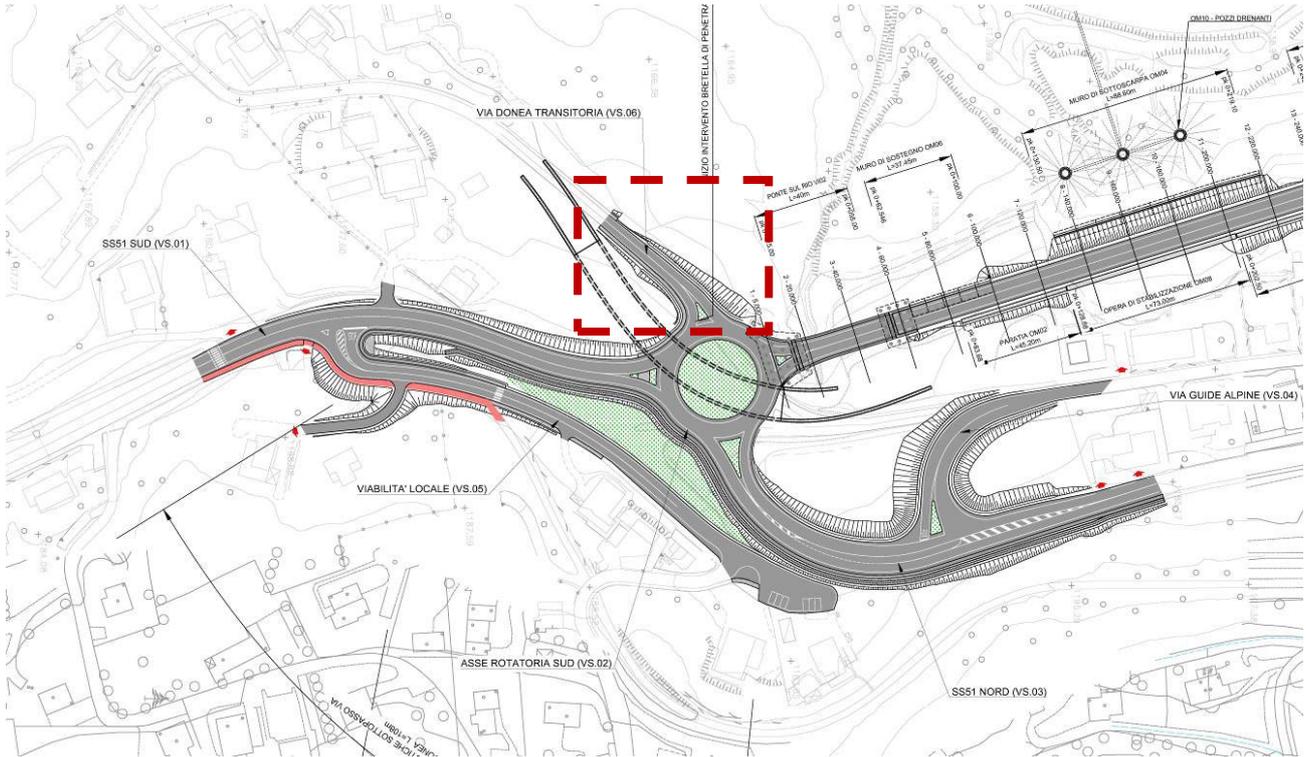


PROGETTAZIONE ATI:

### 3.7. ASSE VIA DONEÀ- RIPRISTINO TEMPORANEO (VS06)

#### Descrizione

L'asse stradale "VIA DONEÀ (VS06)" si stacca dalla rotatoria sud (VS02) e si raccorda in direzione sud alla viabilità in entrata/uscita dall'abitato in località Doneà. Il tratto di raccordo è modesto (circa 75m).

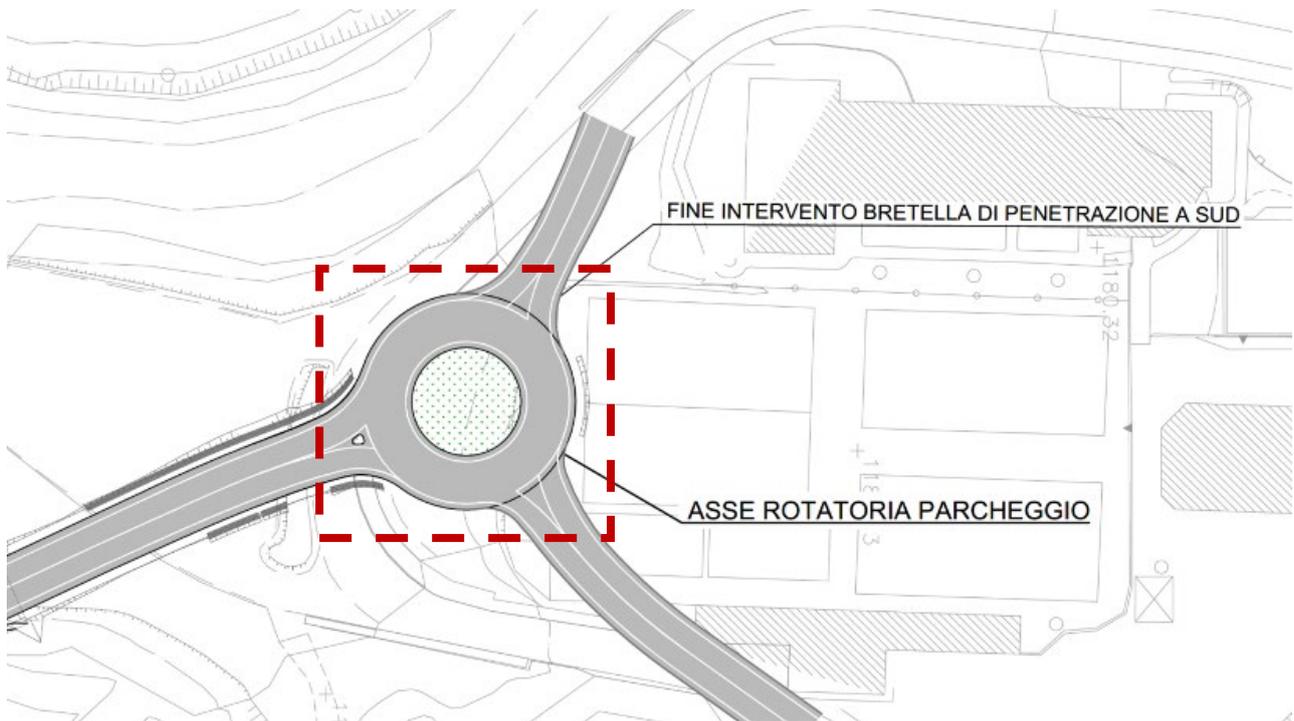


PROGETTAZIONE ATI:

### 3.8. ROTATORIA PARCHEGGIO (ASSE "VS07")

#### Descrizione

La Rotatoria Parcheggio (VS07) è ubicata a nord dell'intervento di penetrazione, al termine dell'asse della Bretella (AP01), creando uno snodo di allaccio alla viabilità locale con Via del parco e Via dei campi.



PROGETTAZIONE ATI:

### 3.9. ASSE SOTTOPASSO – PREDISPOSIZIONE DEL SOLO TRATTO SOTTOSTANTE LA ROTATORIA SUD (VS02)

#### Descrizione

L'asse stradale "sottopasso" assolve alla funzione di riconnessione della Via Doneà con la Via delle Guide Alpine, sottopassando la futura Rotatoria Sud (VS02).

La geometria del manufatto garantisce una altezza utile di 5m, con una estensione pari a 100m.

Lo studio di questo asse secondario è stato oggetto di particolare attenzione, poichè risulta di fondamentale importanza in quanto intervento di "ricucitura" della viabilità locale con:

- la S.S. 51 Alemagna
- il nuovo asse della bretella di penetrazione urbana
- la Variante di Cortina attraverso il collegamento con la stessa Rotatoria di innesto a SUD.

L'estensione del tratto in sottopasso è la seguente:

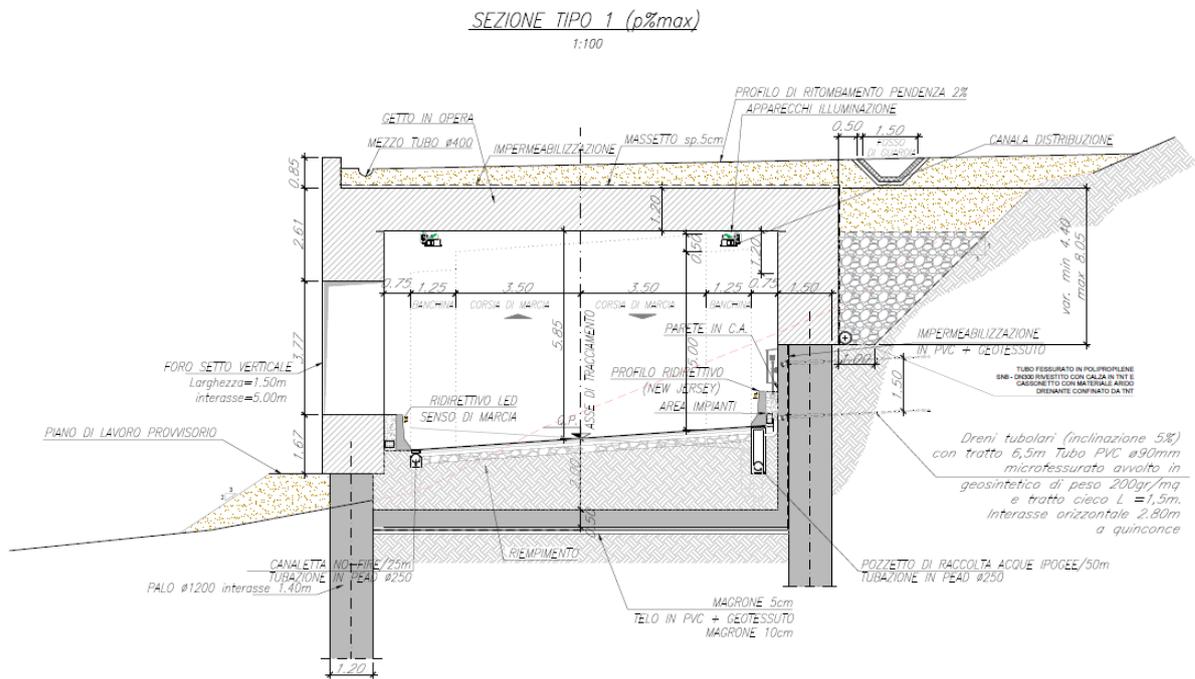
VS01	SOTTOPASSO	TRATTI A CIELO APERTO	TOTALE
Asse SOTTOPASSO	100	240	340



**3.10. OPERE D'ARTE MAGGIORI**

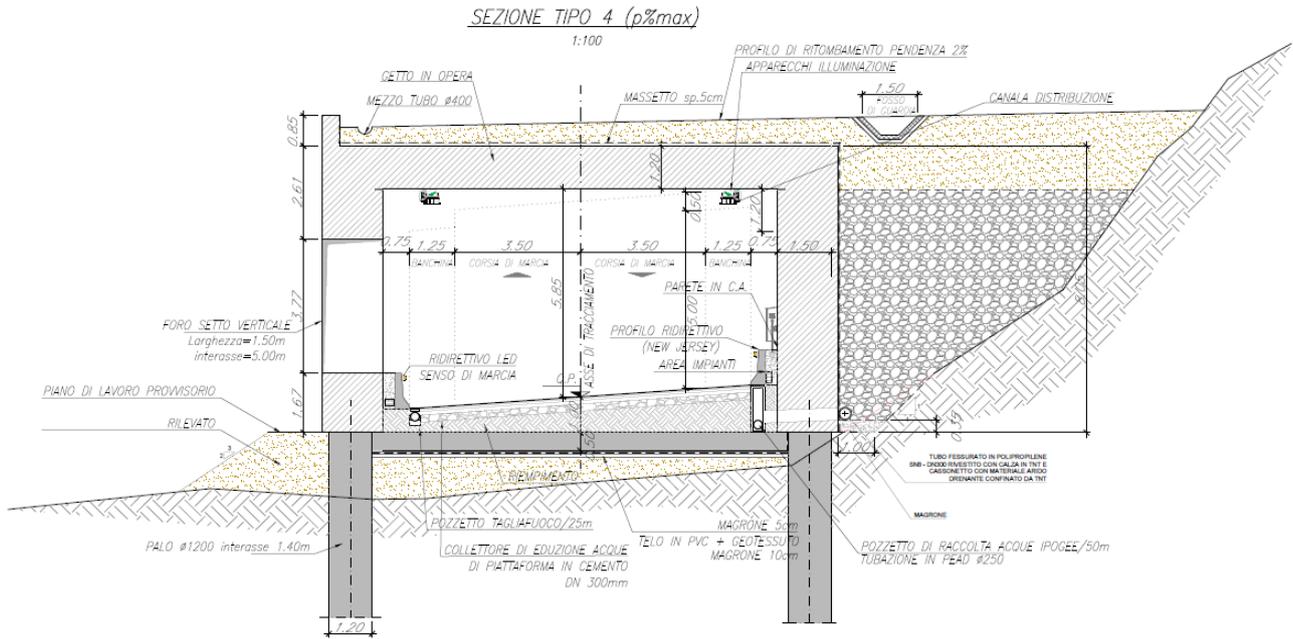
**3.10.1. GALLERIA ARTIFICIALE SOTE RARIES**

La galleria artificiale è costituita da pali trivellati di grande diametro in c.a. 1200 di lunghezza variabile, da cordoli aventi spessore 1.70 m e dalla soletta di copertura di spessore 1.20 m. La soletta inferiore ha uno spessore pari a 0.50 m. Sul lato di valle, è presente una tratta finestrata con aperture aventi larghezza pari a 1.50 m e interasse 5.00 m.



**Figura 3.4 Sezione tipo 1 galleria artificiale**

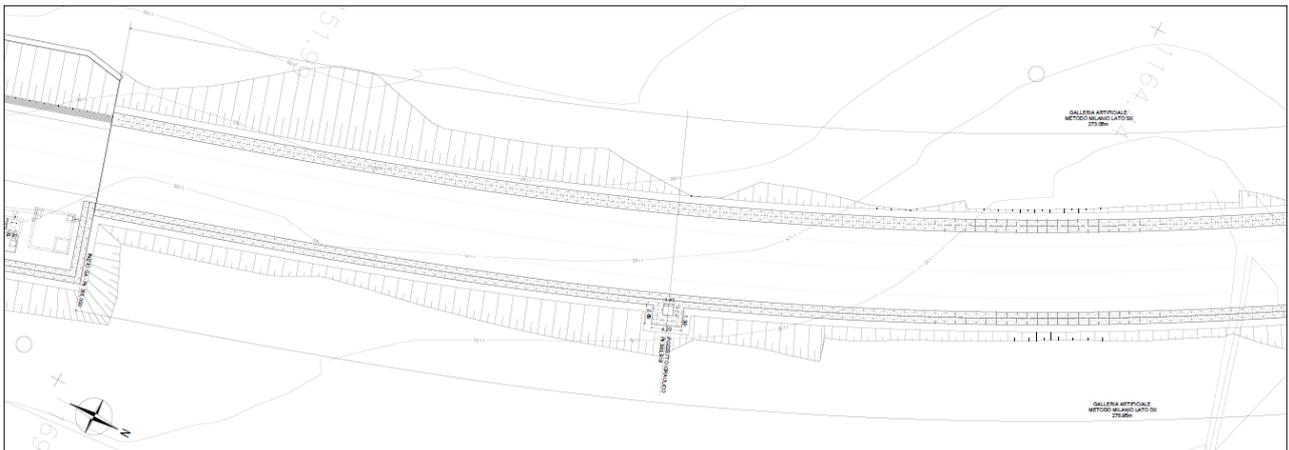




**Figura 3.7 Sezione tipo 4 galleria artificiale**

Al fine di limitare gli scavi, per raggiungere la quota del cordolo, è prevista la realizzazione di una paratia provvisoria di contenimento degli scavi da realizzare con la tecnica del “mezzo-palo”.

La galleria ha una lunghezza complessiva di circa 275 m di seguito si riporta lo stralcio planimetrico ed il profilo longitudinale in asse alle due paratie di pali.



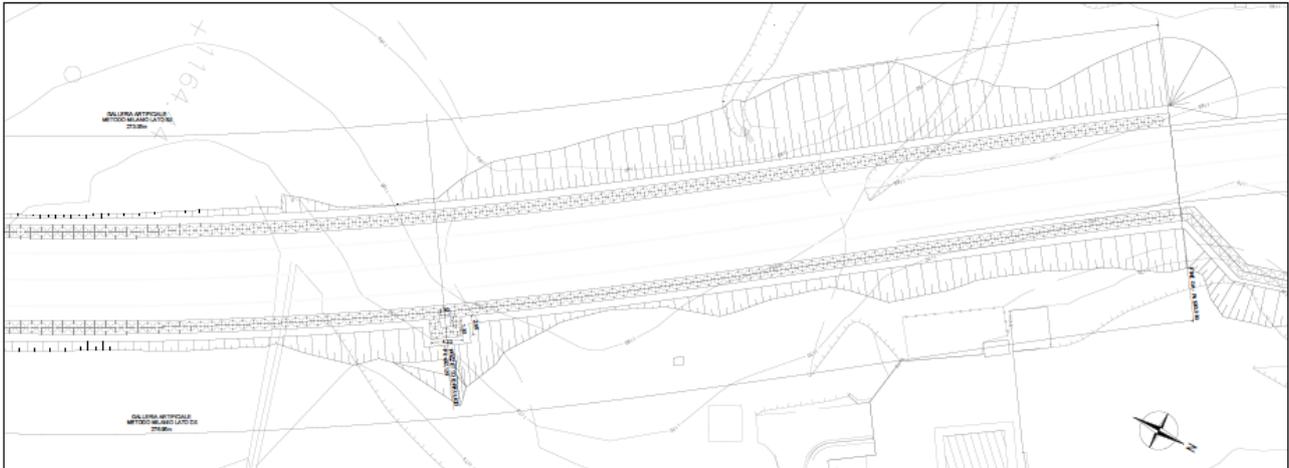


Figura 3.8 Stralcio planimetrico

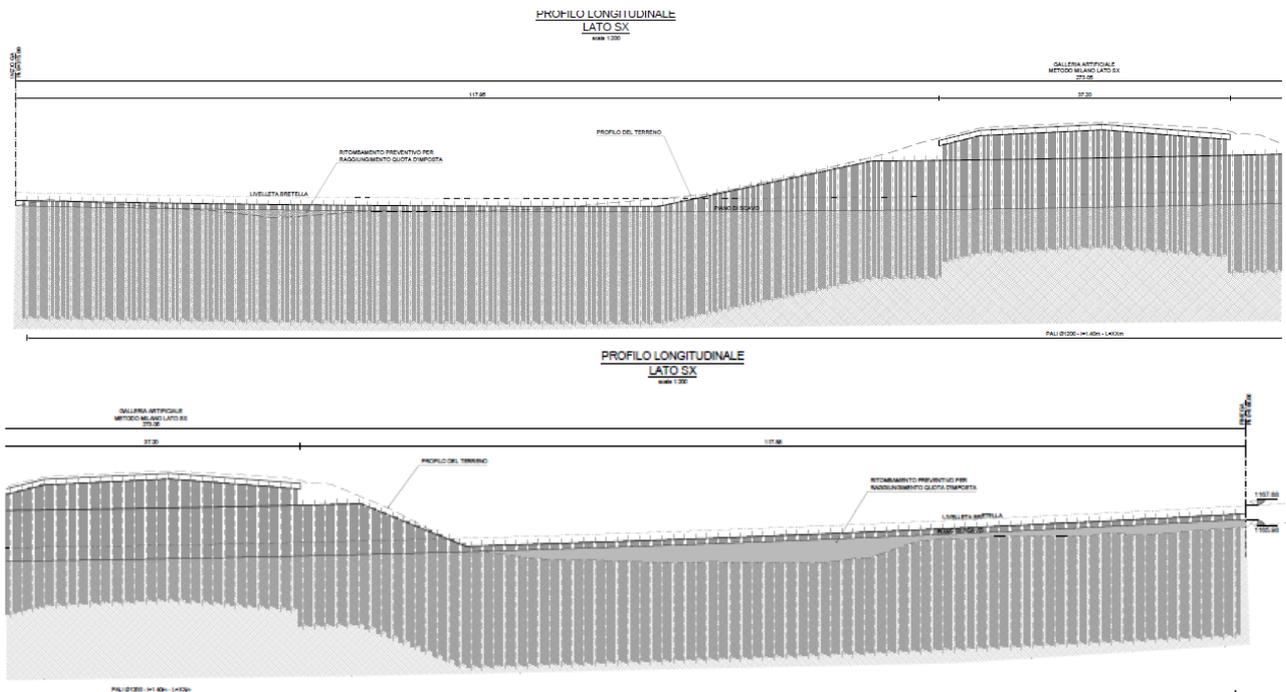


Figura 3.9 Profilo longitudinale di monte

PROGETTAZIONE ATI:

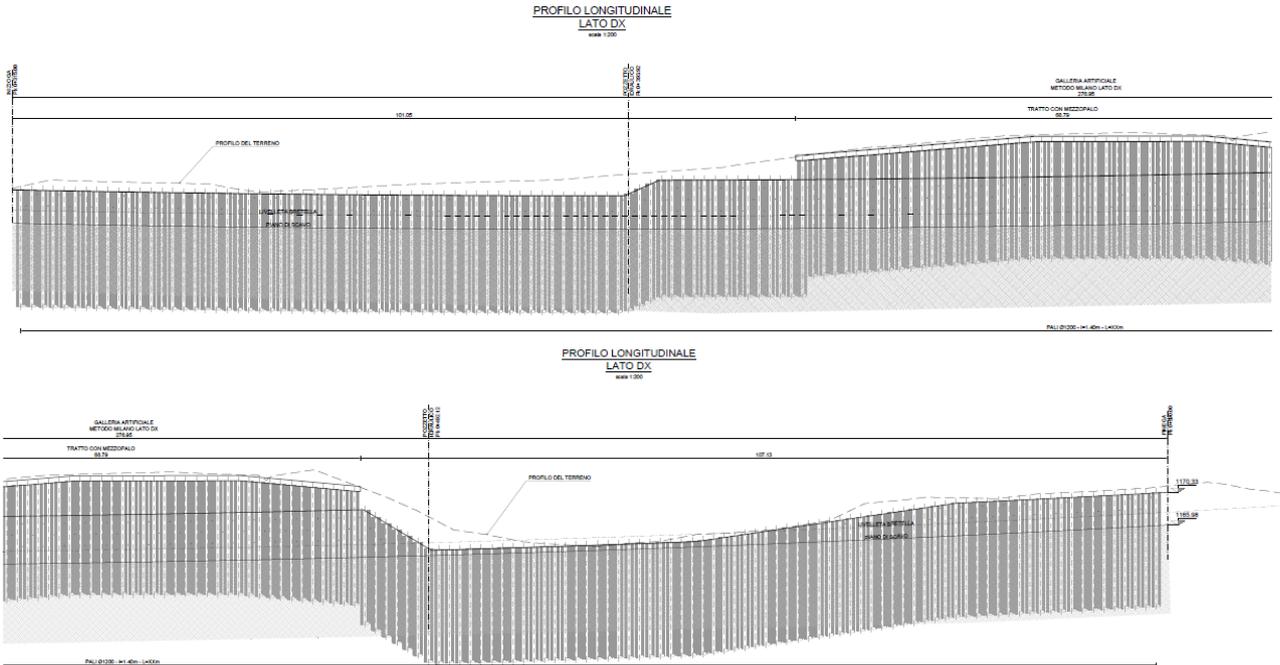


Figura 3.10 Profilo longitudinale di valle

### 3.10.2. PONTE RIO

Il ponte sul Rio è un'opera a campata singola con luce 40m (da Pk 0+015.00 a 0+055.00). Il tracciato, da un punto di vista altimetrico, ha una pendenza longitudinale del 2% circa. Planimetricamente il ponte è ubicato su una porzione del tracciato in rettilineo; la spalla 1 è ubicata in prossimità di una rotatoria che viene in parte definita proprio dai muri andatori della spalla stessa che hanno infatti una geometria curvilinea in pianta. Ad eccezione della porzione ubicata in prossimità della spalla 1 (dove si ha una larghezza massima di 13m circa), l'impalcato ha una larghezza complessiva di 11m comprensiva della piattaforma stradale da 9.5m e dei cordoli bordo ponte larghi 0.75m ciascuno.

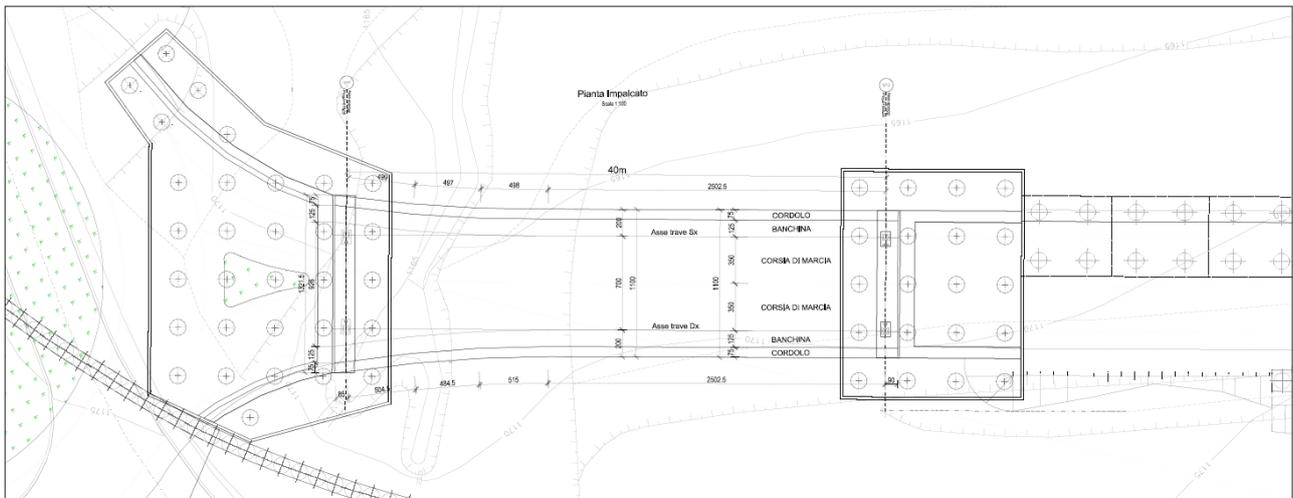


Figura 3.11 Ponte Rio – Stralcio planimetrico

#### Impalcato

L'impalcato, a travata semplicemente appoggiata di luce 40m, è realizzato in sistema misto acciaio-calcestruzzo. La sezione è di tipo bi-trave con trave di spina.

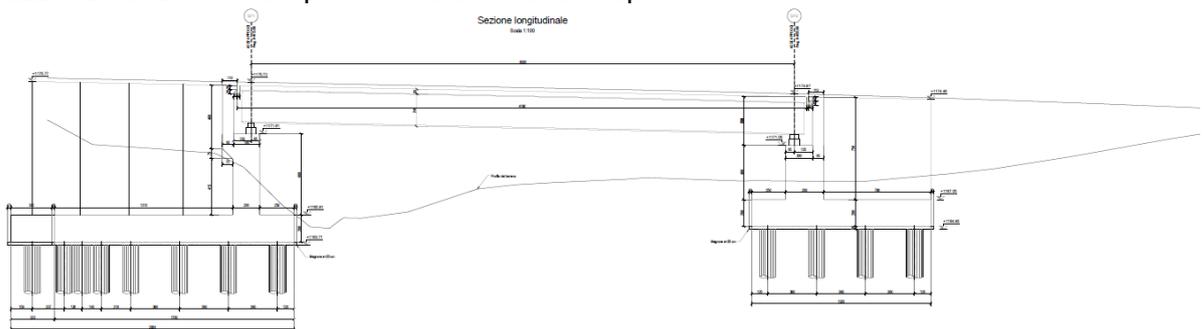
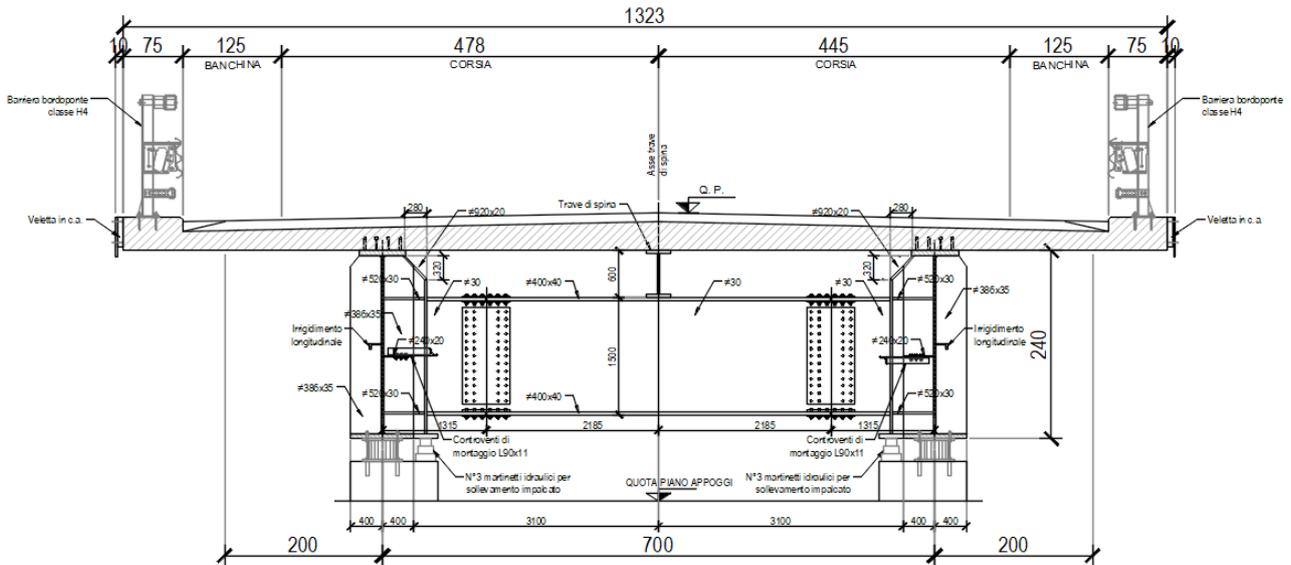
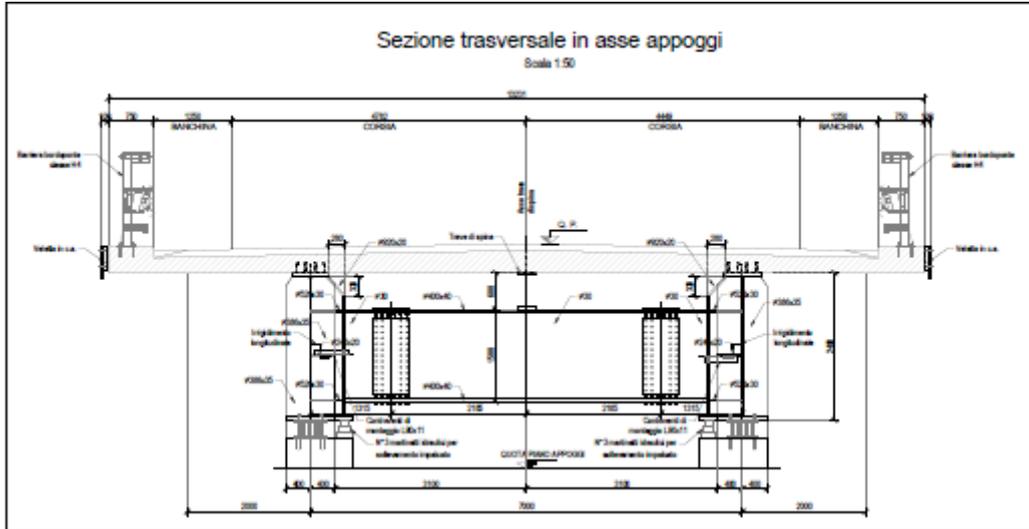


Figura 3.12 Ponte Rio – Sezione longitudinale

Le travi principali, in acciaio Cor-ten, hanno una sezione a doppio T di altezza 2.4m; la soletta, gettata in opera su predalle prefabbricate, ha uno spessore variabile compreso tra di 25 e 37cm. La "collaborazione" tra soletta e carpenteria metallica è realizzata mediante connettori a piolo tipo Nelson saldati all'estradosso delle piattabande superiori delle travi principali. Le connessioni delle travi principali saranno prevalentemente di tipo saldato mentre quelle degli elementi secondari (diaframmi intermedi e di testata) di tipo bullonato.

PROGETTAZIONE ATI:

Sia i diaframmi intermedi che quelli di spalla hanno la duplice funzione di garantire la stabilità laterale dell'impalcato e di garantire la ripartizione dei carichi tra le due travi; a queste funzioni si aggiunge anche il trasferimento dei carichi portati dalla trave di spina alle travi principali. I diaframmi sono tutti realizzati a parete piena (a composizione saldata) e le connessioni sono di tipo bullonato.



PROGETTAZIONE ATI:

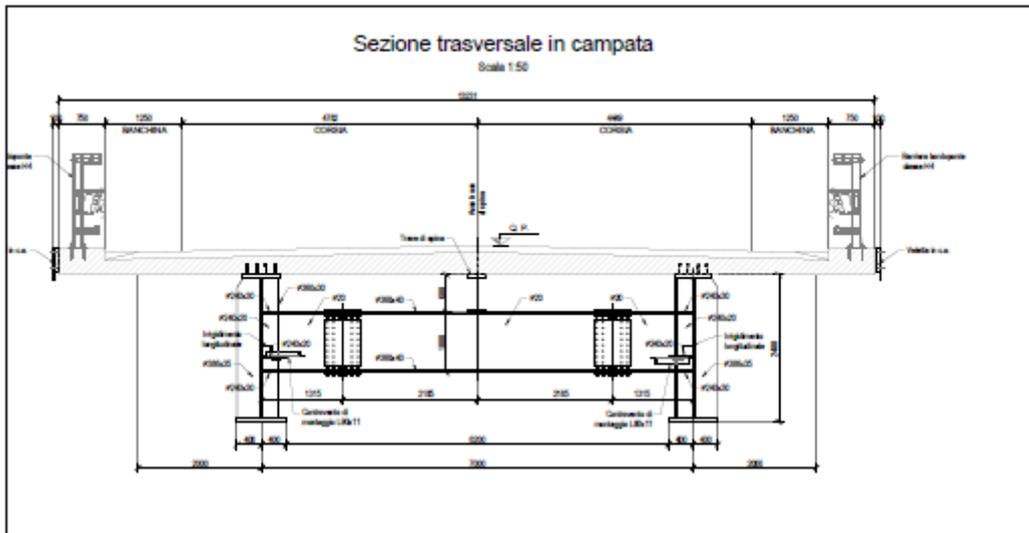


Figura 3.13 Sezione tipo impalcato su spalla (in alto) e corrente

Sottostrutture

Le spalle hanno un'altezza complessiva compresa tra 7.5m e 9.5m (incluso paraghiaia), sono realizzate in cemento armato ordinario ed hanno un "tradizionale" schema a mensola. La spalla 1 ha il muro frontale "sagomato" con spessore di 2m mentre la spalla 2 ha il muro frontale con spessore 2.8m; entrambe le spalle hanno il muro paraghiaia da 0.8m di spessore. Entrambe le spalle hanno fondazioni di tipo indiretto realizzate con platee su pali  $\phi 1200$ .

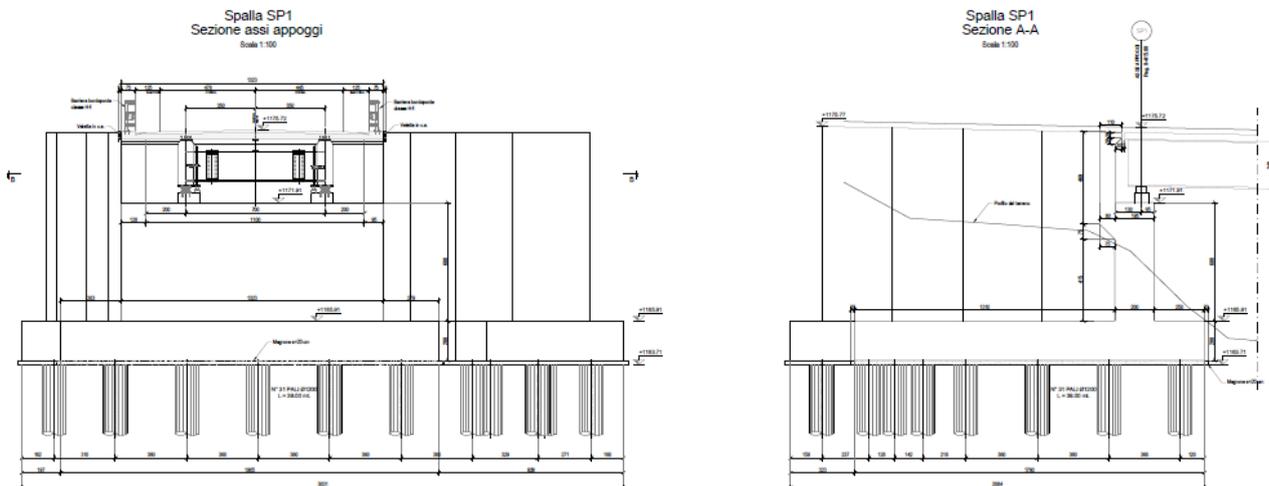


Figura 3.14 Ponte Rio - Carpenteria spalla 1

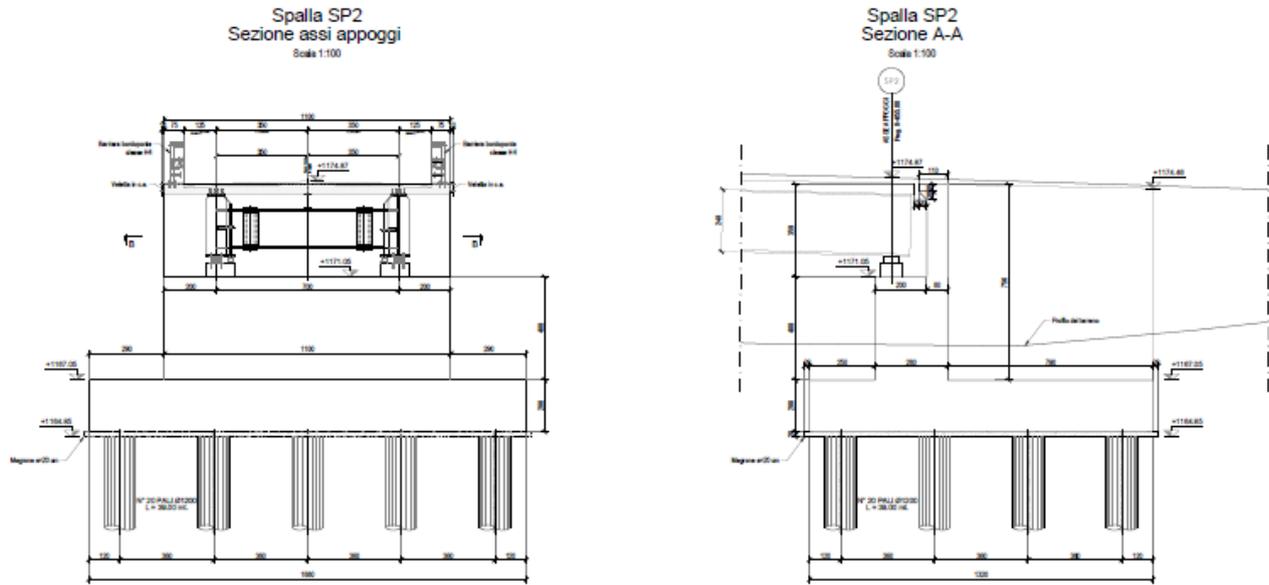


Figura 3.15 Ponte Rio - Carpenteria spalla 2

### Appoggi e giunti

L'opera è ubicata in un'area caratterizzata da una sismicità piuttosto modesta, dunque non si ritiene necessario il ricorso all'isolamento sismico. Il sistema di appoggio è costituito da appoggi a disco elastomerico confinato.

L'azione sismica longitudinale viene trasferita direttamente alla spalla 2 mediante l'impiego di appoggi fissi mentre l'azione sismica trasversale viene invece trasmessa a entrambe le spalle.

In corrispondenza delle spalle si installano giunti in gomma armata progettati principalmente per assecondare gli spostamenti dovuti alle escursioni termiche stagionali.

### 3.10.3. PONTE BIGONTINA

Il ponte sul Bigontina è un'opera a campata singola con luce 60m (da Pk 0+636.00 a 0+696.00). Il tracciato, da un punto di vista altimetrico, ha una pendenza longitudinale del 7% circa. Planimetricamente il ponte è ubicato su una porzione del tracciato in curva con raggio 770m circa. La spalla 1 è ubicata in prossimità dell'imbocco nord della galleria; la lunghezza insolita dei muri andatori è dovuta all'esigenza di raccordarsi all'imbocco evitando la realizzazione di rilevati. L'impalcato ha una larghezza complessiva di 11m comprensiva della piattaforma stradale da 9.5m e dei cordoli bordo ponte larghi 0.75m ciascuno.

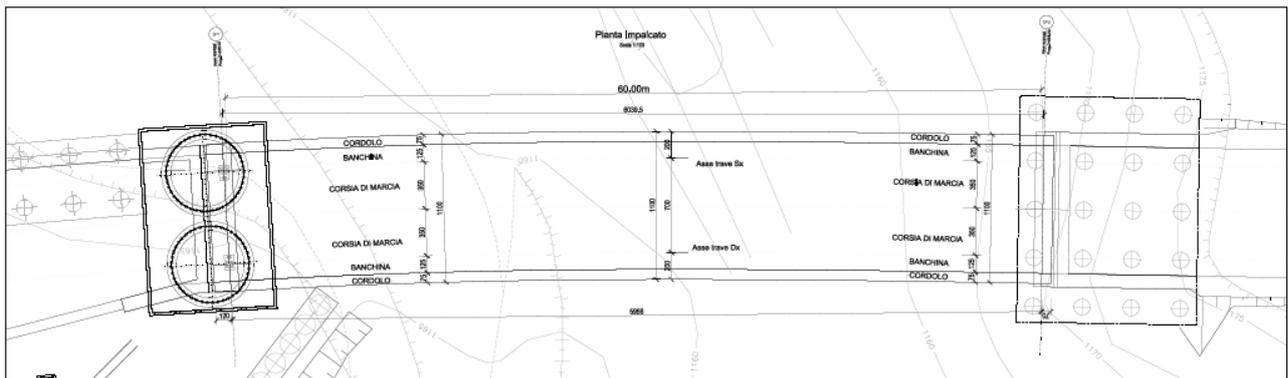


Figura 3.16 Ponte Bigontina – Stralcio planimetrico

#### Impalcato

L'impalcato, a travata semplicemente appoggiata di luce 60m, è realizzato in sistema misto acciaio-calcestruzzo. La sezione è di tipo bi-trave con trave di spina.

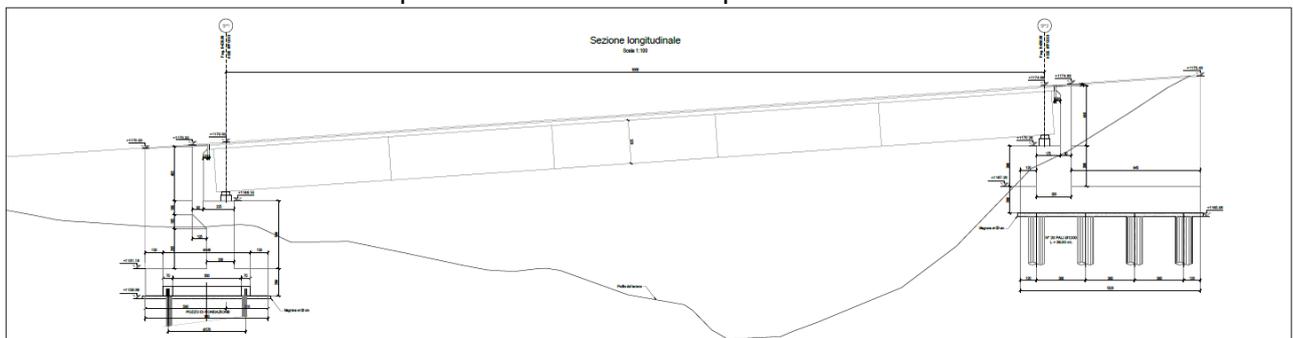


Figura 3.17 Ponte Bigontina – Sezione longitudinale

Le travi principali, in acciaio Cor-ten, hanno una sezione a doppio T di altezza 3.2m; la soletta, gettata in opera su predelle prefabbricate, ha uno spessore variabile compreso tra di 25 e 37cm. La "collaborazione" tra soletta e carpenteria metallica è realizzata mediante connettori a piolo tipo Nelson saldati all'estradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Le connessioni delle travi principali saranno prevalentemente di tipo saldato mentre quelle degli elementi secondari (diaframmi intermedi e di testata) di tipo bullonato.

Sia i diaframmi intermedi che quelli di spalla hanno la duplice funzione di garantire la stabilità laterale dell'impalcato e di garantire la ripartizione dei carichi tra le due travi; a queste funzioni si aggiunge anche il trasferimento dei carichi portati dalla trave di spina alle travi principali.

I diaframmi sono tutti realizzati a parete piena (a composizione saldata) e le connessioni sono di tipo bullonato.

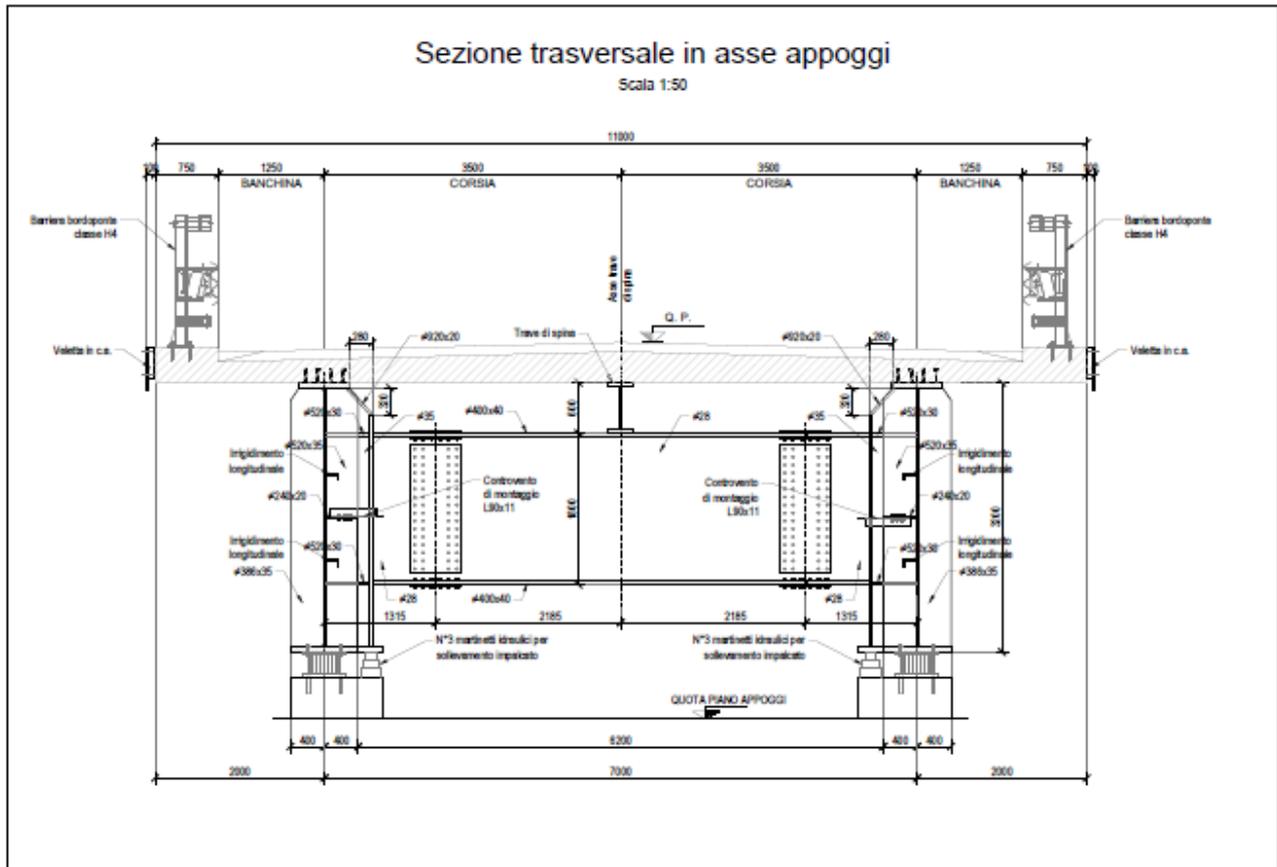


Figura 3.18 Sezione tipo impalcato su spalla

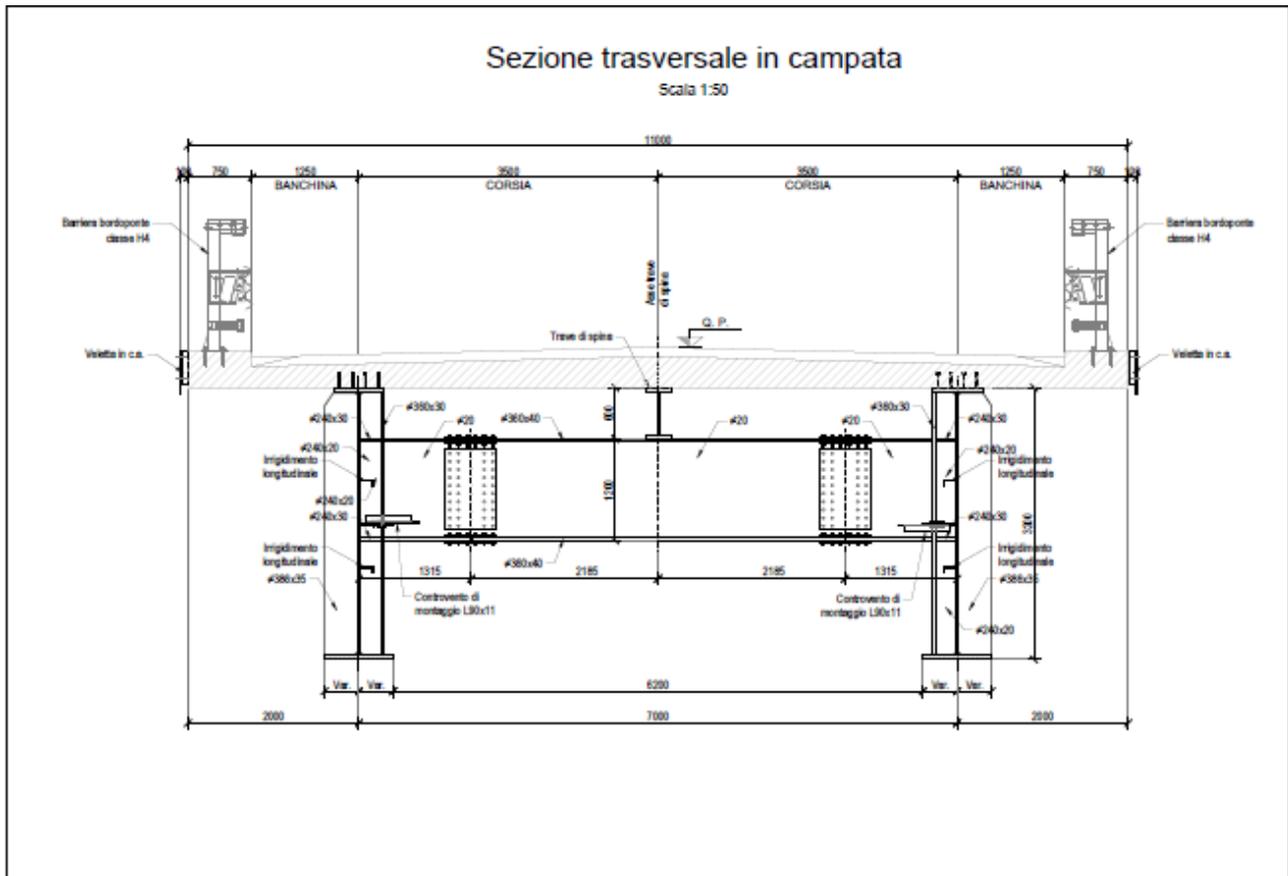


Figura 3.19 Sezione tipo impalcato corrente

Sottostrutture

Le spalle hanno un'altezza complessiva compresa tra 7.5m e 9.0m (incluso paraghiaia), sono realizzate in cemento armato ordinario ed hanno un "tradizionale" schema a mensola. La spalla 1 ha il muro frontale "sagomato" con spessore di 2m mentre la spalla 2 ha il muro frontale con spessore 2.8m; entrambe le spalle hanno il muro paraghiaia da 0.8m di spessore. La spalla 1 è fondata su 2 pozzi di diametro 5.0 m e profondità pari a 20 m. La spalla 2 ha fondazioni di tipo indiretto realizzate con platea su pali  $\phi 1200$ .

PROGETTAZIONE ATI:

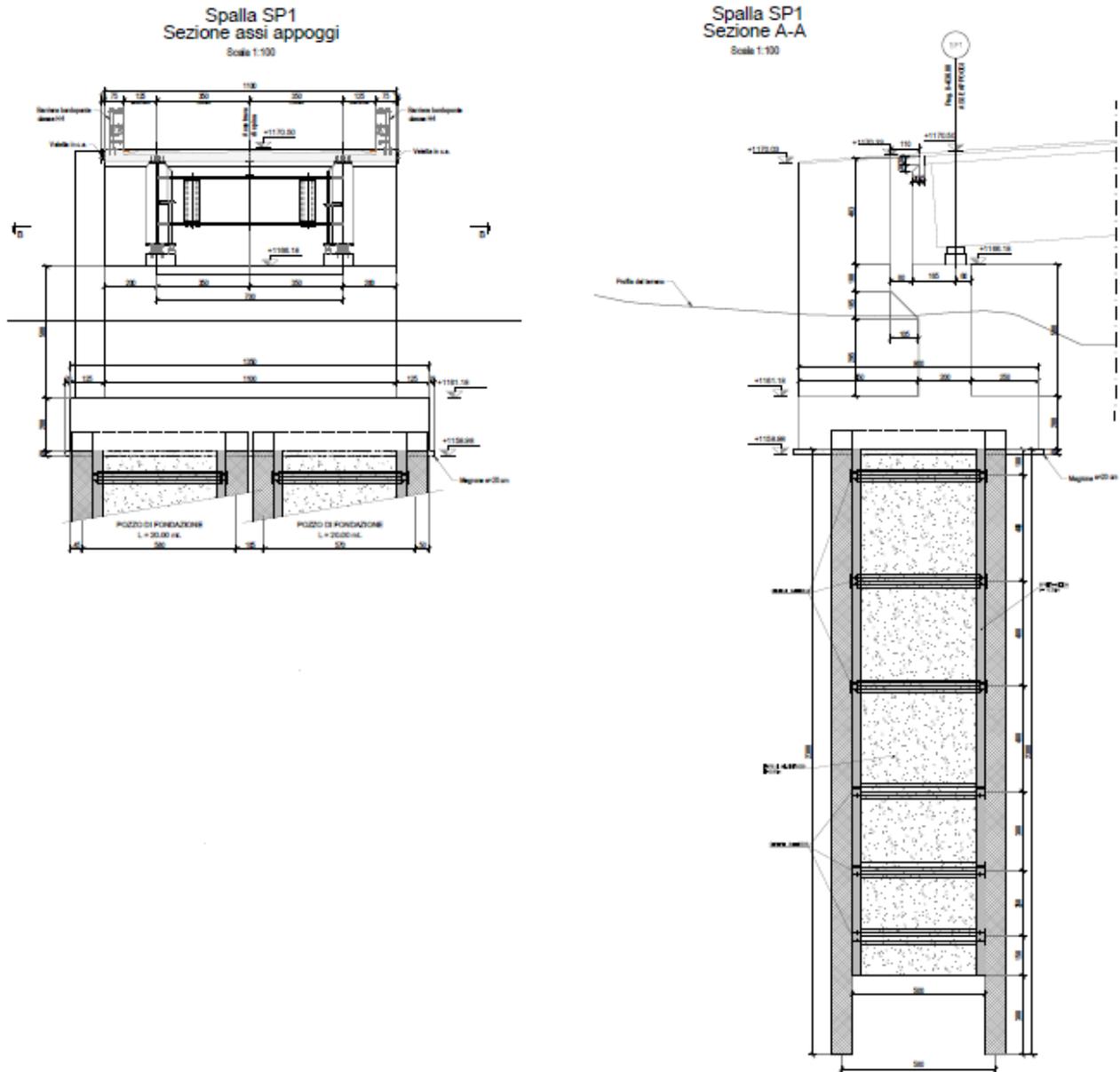


Figura 3.20 Ponte Bigontina - Carpenteria spalla 1

PROGETTAZIONE ATI:

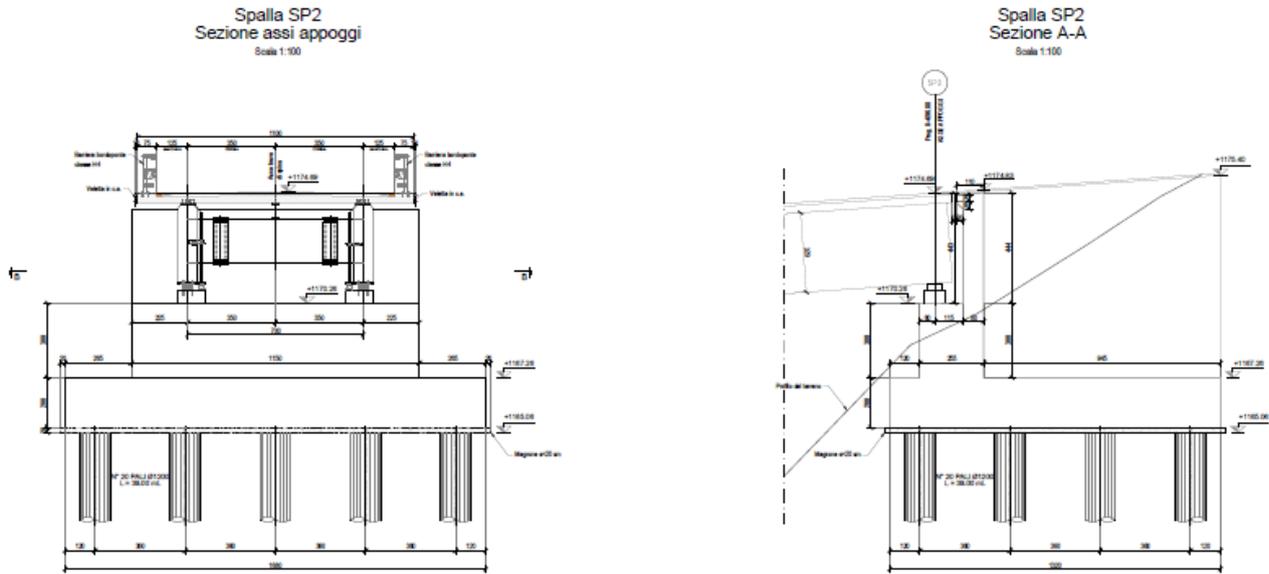


Figura 3.21 Ponte Bigontina - Carpenteria spalla 2

### Appoggi e giunti

L'opera è ubicata in un'area caratterizzata da una sismicità piuttosto modesta, dunque non si ritiene necessario il ricorso all'isolamento sismico. Il sistema di appoggio è costituito da appoggi a disco elastomerico confinato.

L'azione sismica longitudinale viene trasferita direttamente alla spalla 2 mediante l'impiego di appoggi fissi mentre l'azione sismica trasversale viene invece trasmessa a entrambe le spalle.

In corrispondenza delle spalle si installano giunti in gomma armata progettati principalmente per assecondare gli spostamenti dovuti alle escursioni termiche stagionali.

### 3.11. OPERE D'ARTE MINORI

Lungo tutto il tracciato sono previste opere di sostegno necessarie a contenere gli scavi e i rilevati. Nel progetto sono previsti muri di sottoscarpa su pali, muri di sostegno e paratie di pali Ø1200 interasse 1,4 m. Inoltre, in corrispondenza delle frane intercettate lungo il tracciato, sono stati progettati interventi di stabilizzazione, tramite la realizzazione sia di pali trivellati Ø1500 aventi interasse 1,8 m sia tramite la realizzazione di pozzi drenanti.

SEZIONE TIPO CON MURO DI SOSTEGNO  
1:50

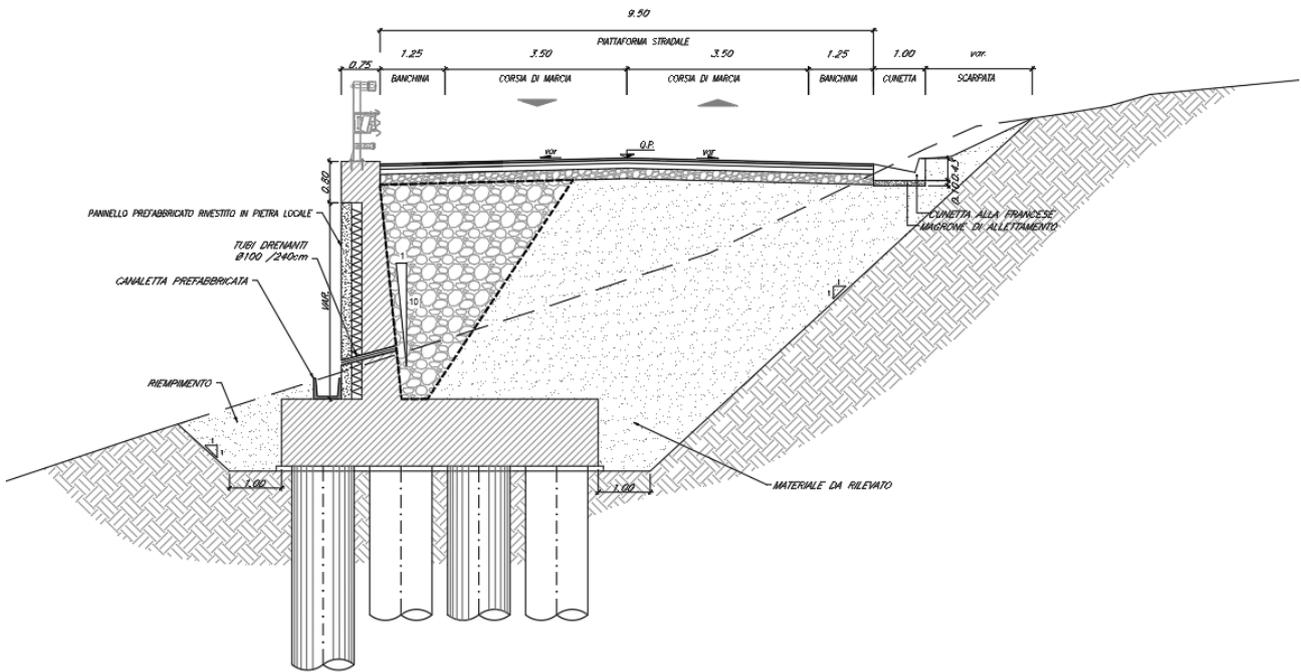


Figura 3.22: Sezione tipo muro di sostegno su pali

**PARTICOLARE PARATIA**  
scala 1:50

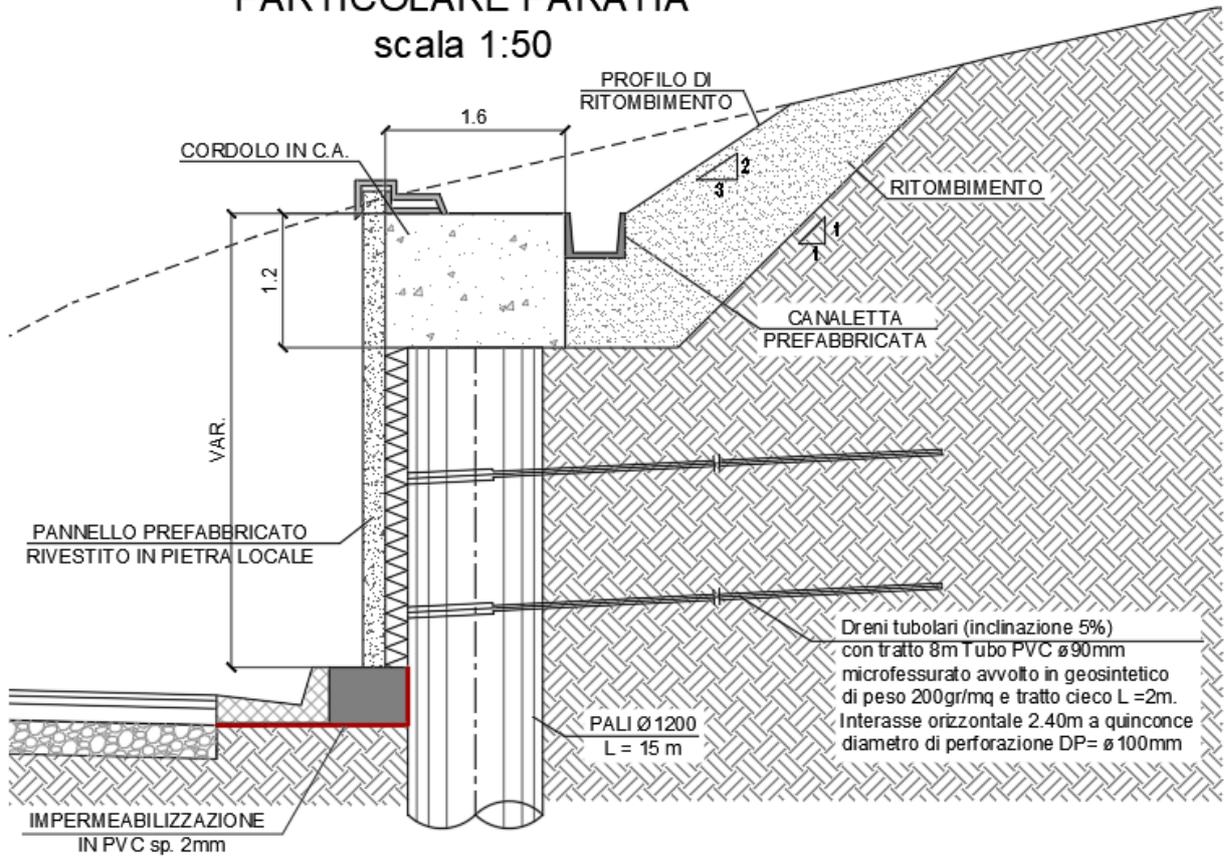


Figura 3.23: Sezione tipo paratia a sbalzo

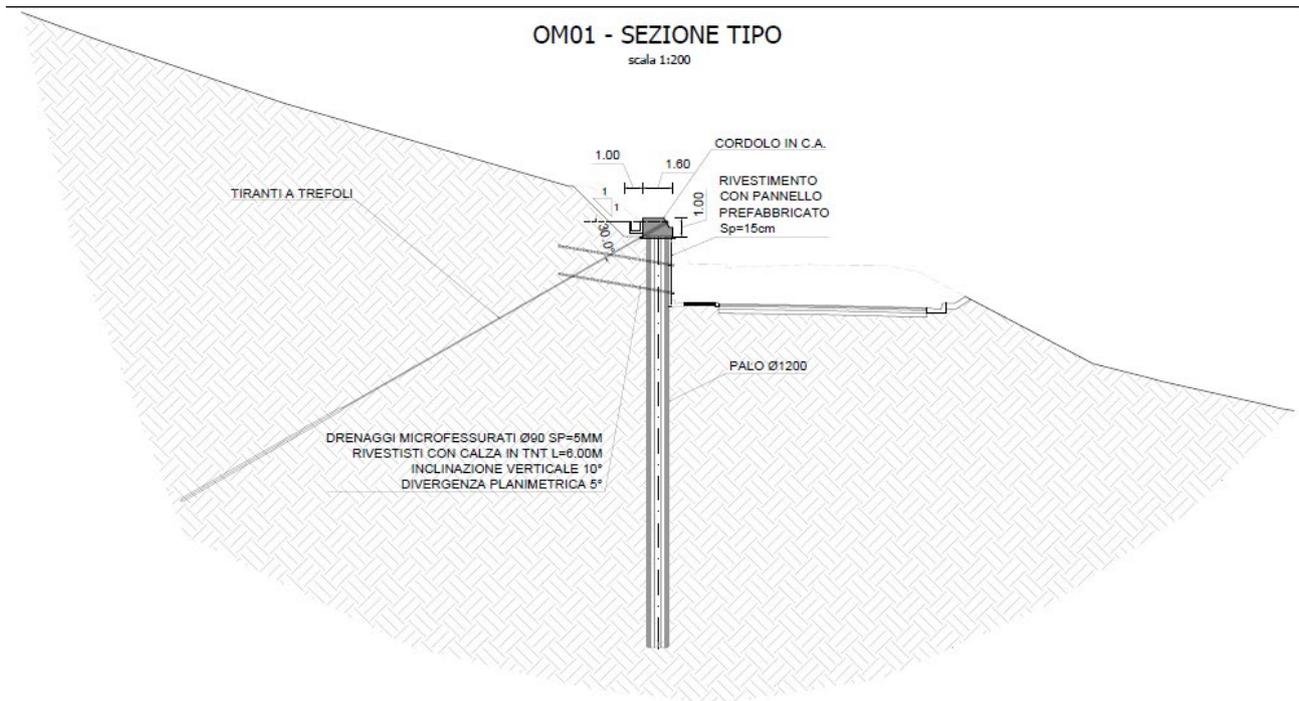


Figura 3.24: Sezione tipo paratia tirantata

PROGETTAZIONE ATI:

SEZIONE TIPO MURO SOTTOSCARPA  
scala 1:50

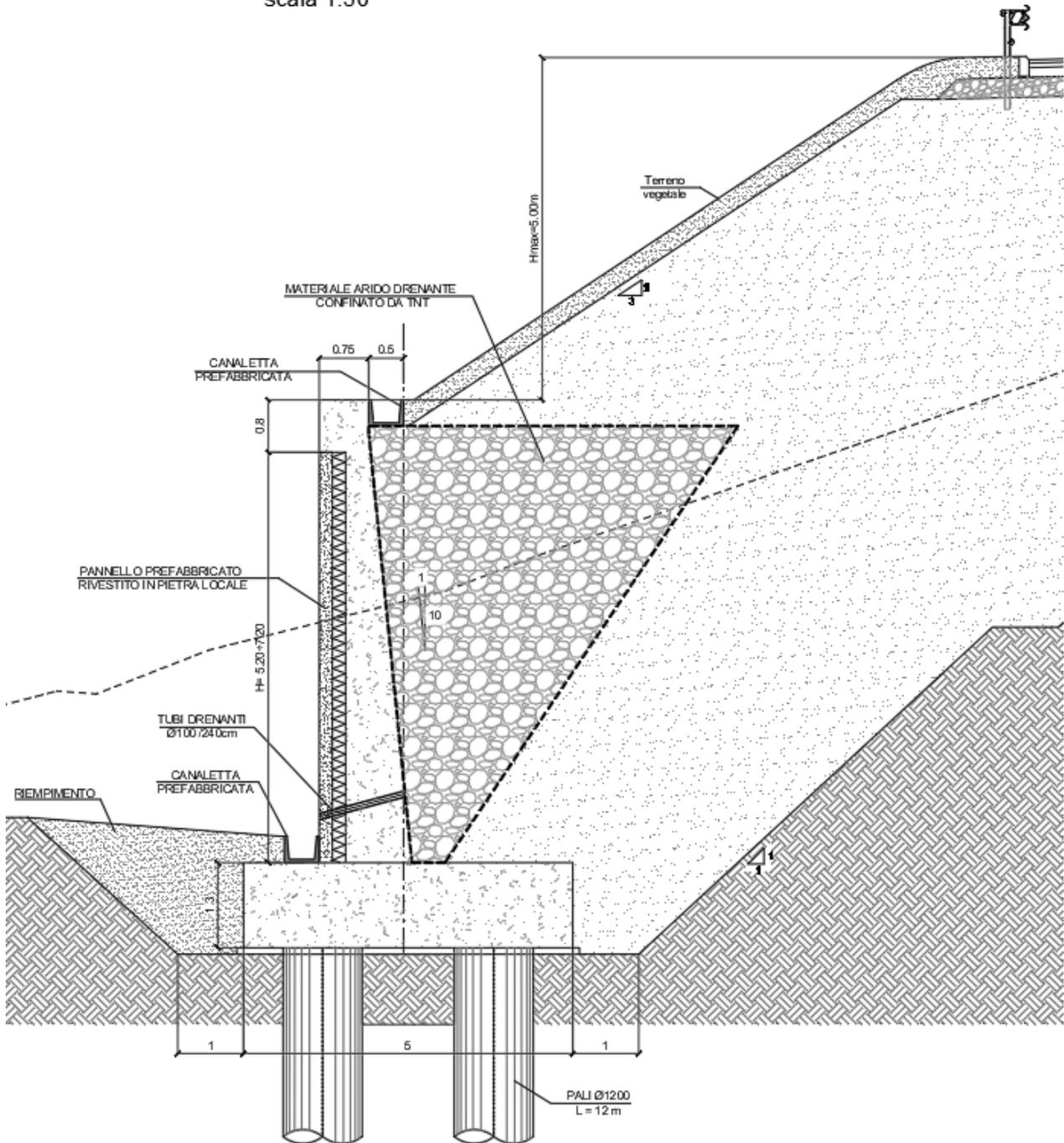


Figura 3.25: Sezione tipo muri di sottoscarpa

PROGETTAZIONE ATI:

SEZIONE 4 - PK 141+079  
Scala 1:100

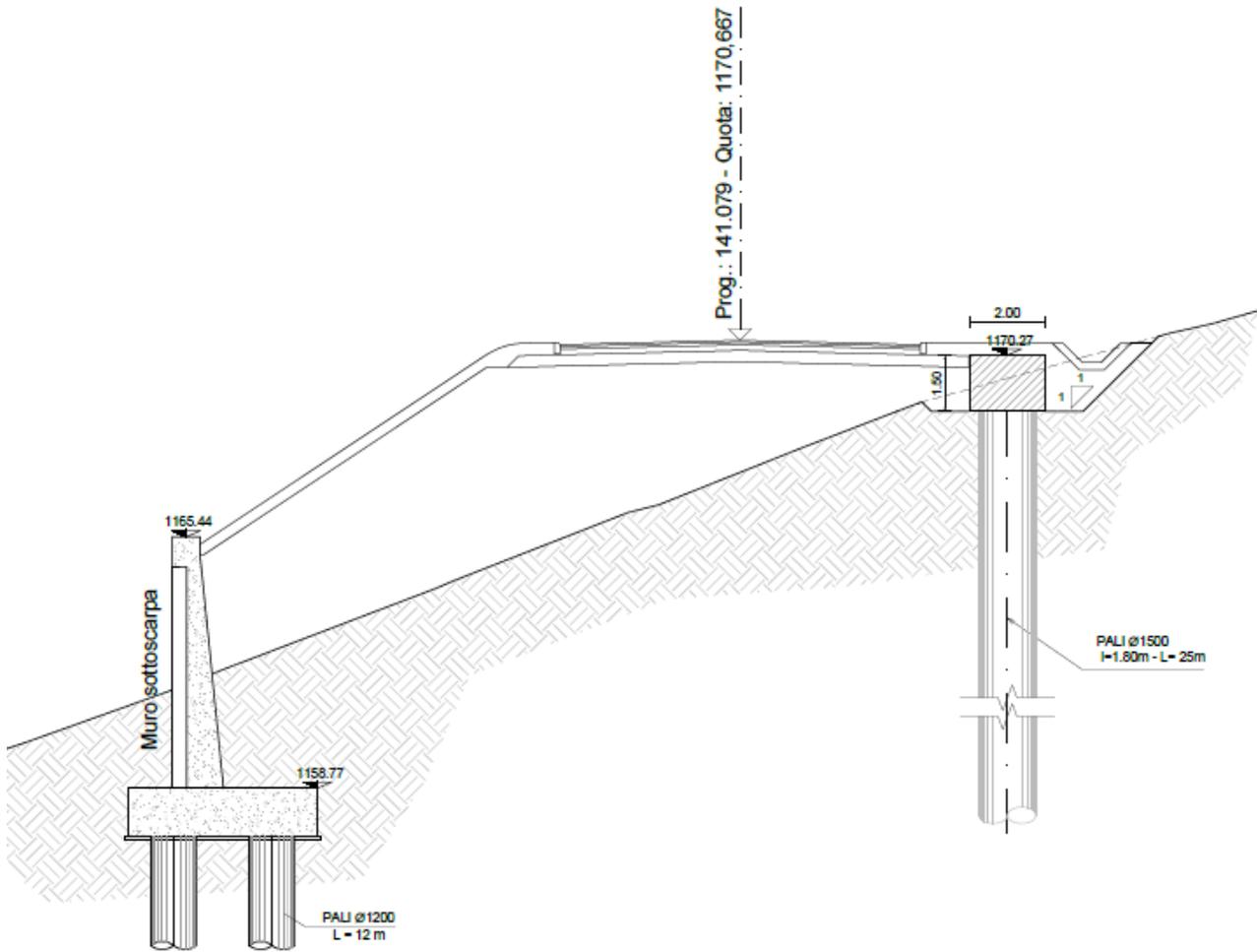


Figura 3.26: Sezione tipo intervento di stabilizzazione tramite pali

PROGETTAZIONE ATI:



#### 4. DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

##### 4.1. CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE

L'intervento si inserisce in un contesto di particolare qualità territoriale e paesaggistica noto a livello mondiale, nel quale spicca in particolare la presenza del sito del Patrimonio Mondiale Naturale "Le Dolomiti". Il progetto, pertanto, ha dovuto necessariamente ricercare un compromesso tra le esigenze tecniche, funzionali e realizzative e quelle – indubbiamente sovraordinate – di tutela.

In questo contesto gli elementi che hanno guidato e ispirato la progettazione del sistema di cantierizzazione sono sinteticamente i seguenti:

- Individuazione di un sistema di aree di cantiere evitando eccessive concentrazioni soprattutto nell'intorno del centro cittadino;
- Ricerca di soluzioni a basso impatto percettivo, privilegiando l'individuazione di aree che necessitano di limitati interventi di rimodellamento morfologico e più facilmente ripristinabili al termine dei lavori;
- Scelta di aree non gravate da eccessivi vincoli di natura paesaggistica e/o ambientale, con attuale destinazione d'uso il più possibile compatibile, evitando le zone caratterizzate da vegetazione naturale boschiva o da concentrazione di nuclei residenziali;
- Indentificare soluzioni di viabilità per la movimentazione dei mezzi d'opera in grado di ridurre le ricadute sul centro urbano di Cortina d'Ampezzo.

Per la realizzazione dell'opera di penetrazione a sud è stato previsto un assetto del cantiere del tutto simile a quello proposto nel progetto definitivo del 2019, che ha già esperito la procedura di V.I.A.

- Si prevede l'installazione di un **cantiere base CB01A** in prossimità della rotatoria sud sulla SS51, presso Via delle Guide Alpine, dell'estensione di c.ca 2.000 mq.
- In prossimità del cantiere base sarà realizzata un'area di **stoccaggio delle terre CS01A** di circa 2.450 mq.
- Sul lato opposto, presso il parcheggio di Via dei Campi, sarà realizzata un'area di **cantiere operativo CO01A** di circa 3.900 mq.

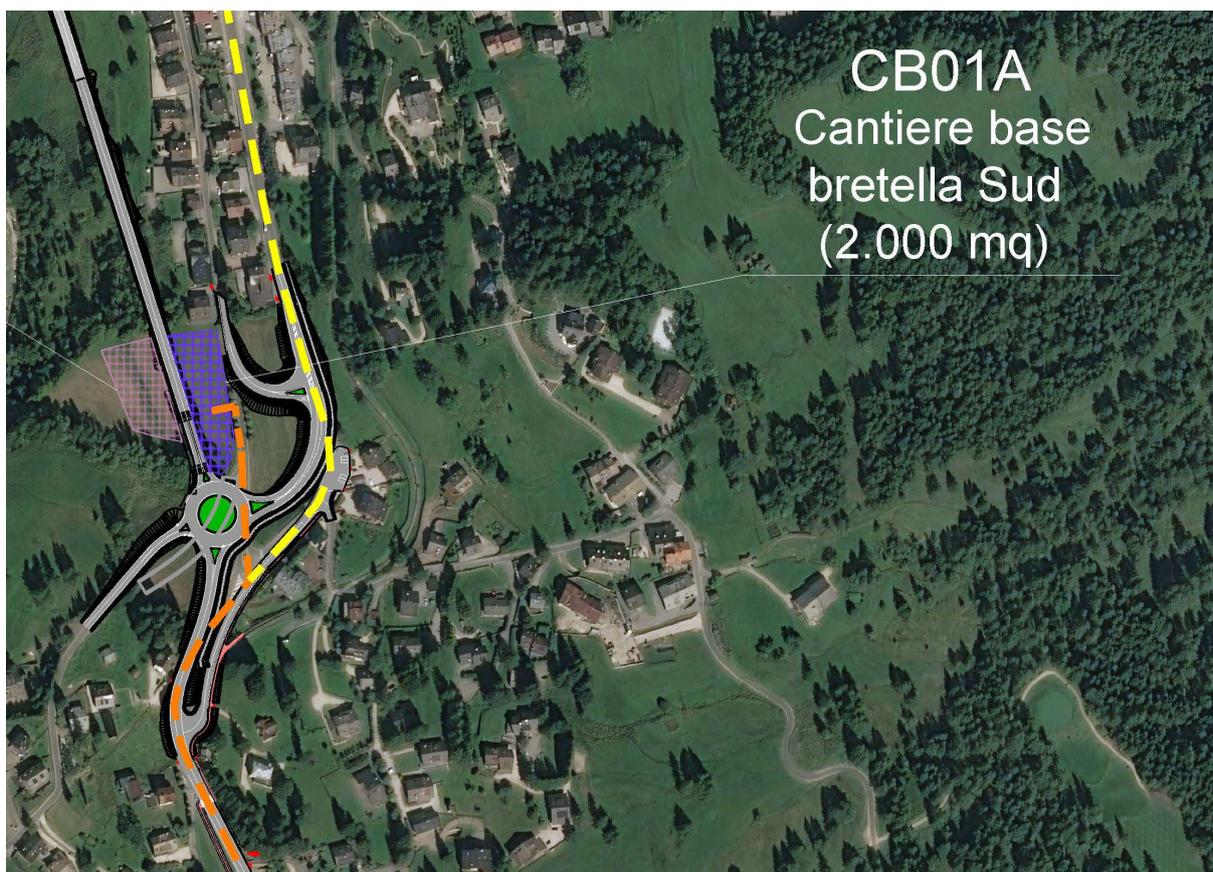
Dette aree, al termine dei lavori, saranno oggetto di rimodellamento e rinaturalizzazione.

## 4.2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DI STOCCAGGIO DELLE TERRE

### 1.1.1. CANTIERE BASE – CB01A

	Comune	Provincia	Lat/Long (°)	Fase	Sup. tot in occupazione (m <sup>2</sup> )
<b>Cantiere Base CB01A</b>	Cortina d'Ampezzo	Belluno	46.52825 12.14019	Fase 1	2.000

Il cantiere base individuato è ubicato in approccio al centro abitato di Cortina d'Ampezzo, nella zona di declivio situata a sud della zona residenziale sviluppata su Via Guide Alpine. L'area è accessibile direttamente dalla viabilità esistente tramite Via Guide Alpine.

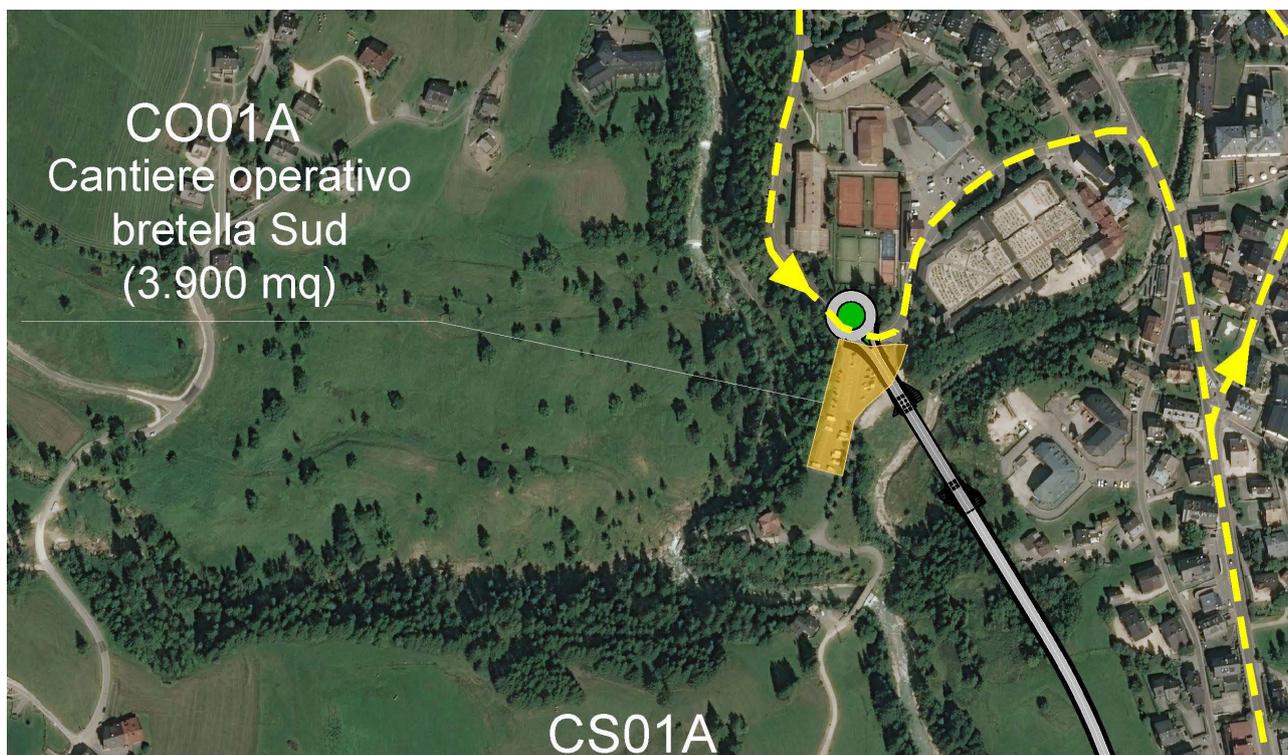


PROGETTAZIONE ATI:

**1.1.2. CANTIERE OPERATIVO – CO01A**

	Comune	Provincia	Lat/Long (°)	Fase	Sup. tot in occupazione (m <sup>2</sup> )
<b>Cantiere Operativo CO01A</b>	Cortina d'Ampezzo	Belluno	46.53364 12.13638	Fase 1	3.900

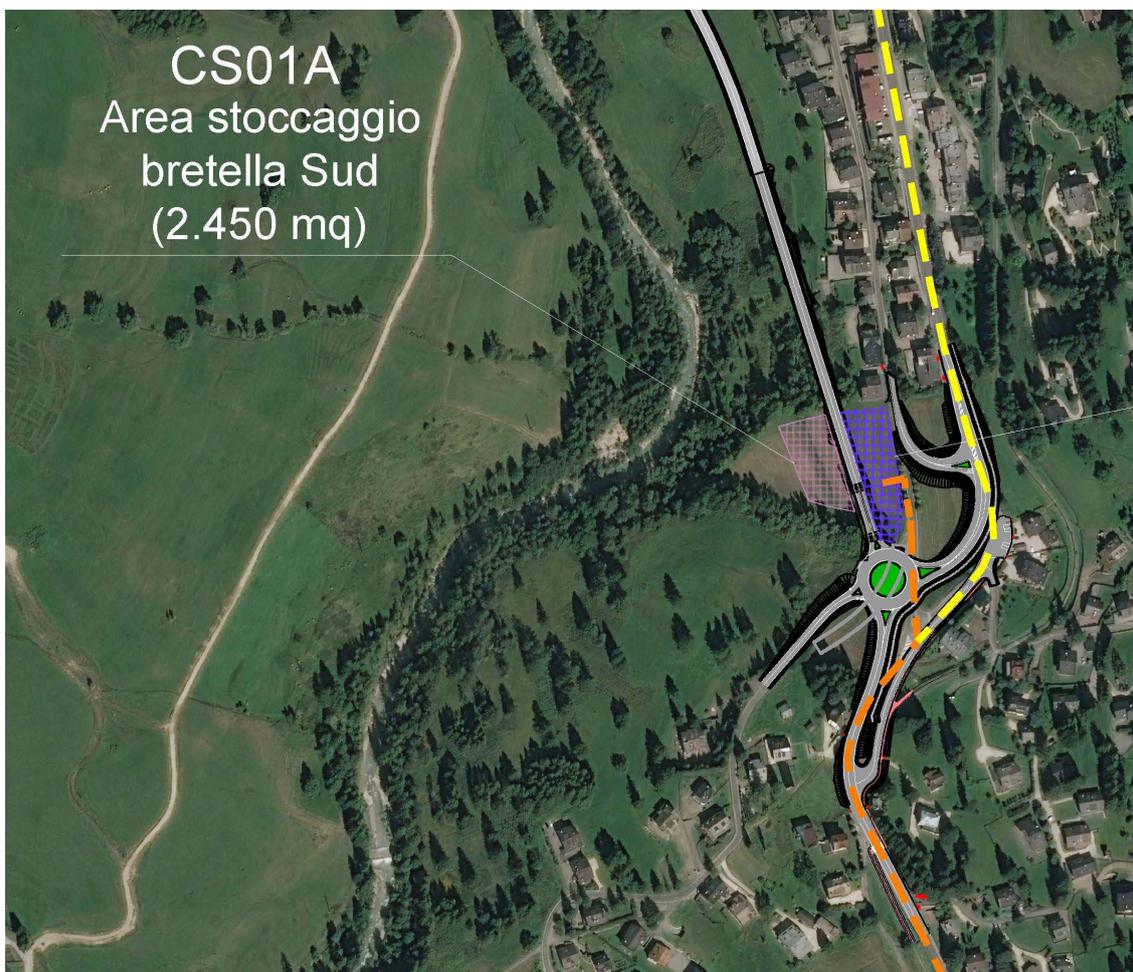
L'area adibita a Cantiere Operativo Sud CO01A occupa una superficie di circa 3.900 mq ed è di supporto alla cantierizzazione per la realizzazione delle opere a nord, ovvero la rotatoria nord (VS07) e il ponte sul Bigontina (VI01). Attualmente l'area è occupata da un parcheggio a cielo aperto e la zona è prevalentemente pianeggiante.



**1.1.3. CANTIERE STOCCAGGIO – CS01A**

	Comune	Provincia	Lat/Long (°)	Fase	Sup. tot in occupazione (m <sup>2</sup> )
<b>Area Stoccaggio CS01A</b>	Cortina d'Ampezzo	Belluno	46.52826 12.13953	Fase 1	2.450

L'area in oggetto interessa una superficie di circa 2.450 mq e ha la funzione di appendice al Cantiere Base per lo stoccaggio delle terre. Essendo adiacente al Campo Base Bretella Sud (CB01A), l'area è accessibile direttamente dalla viabilità esistente tramite Via Guide Alpine.



PROGETTAZIONE ATI:

### 4.3. INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE

Le aree di cantiere collocano: una sovrapposta all'area dove poi si realizzerà la rotatoria nord (VS07); l'altra in prossimità della rotatoria sud (VS02). I mezzi di cantiere saranno quindi impegnati in adiacenza alla viabilità in esercizio, ed impiegheranno per le circolazioni anche le limitrofe viabilità provinciali SS51 ed SS 48, oltre alle viabilità esistenti, per il raggiungimento delle aree di intervento e di cantiere.

L'infrastruttura in progetto presenta poche interferenze con la viabilità esistente e tutte limitate ai rami di ricucitura nel seguente modo: a sud tra la rotatoria con la SS51 (VS01 e VS03), via Guide Alpine (VS04) e via Doneà (VS06); a nord con via dei Campi e via del Parco.

Il flusso dei mezzi pesanti da/verso le aree di cantiere potrebbe essere condizionato da ostacoli della sede stradale costituiti da:

- restringimenti delle viabilità esistenti;
- curve di raggio planimetrico ridotto, tali da non consentire il passaggio e la manovra di autoarticolati o autotreni;
- presenza di opere d'arte, quali sottopassi o gallerie, di dimensioni ridotte, tali da impedire il passaggio ad eventuali trasporti eccezionali e finanche agli usuali autocarri ed autoarticolati di cantiere.

### 4.4. ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE

Nel rispetto dei principali presupposti su cui si fonda il crono programma, le prime attività da effettuarsi consisteranno nell'allestimento dei cantieri e la realizzazione eventuale delle piste di servizio.

L'allestimento dei cantieri prevede alcune attività preparatorie, di seguito riportate:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento;
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al cantiere (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati del cantiere.

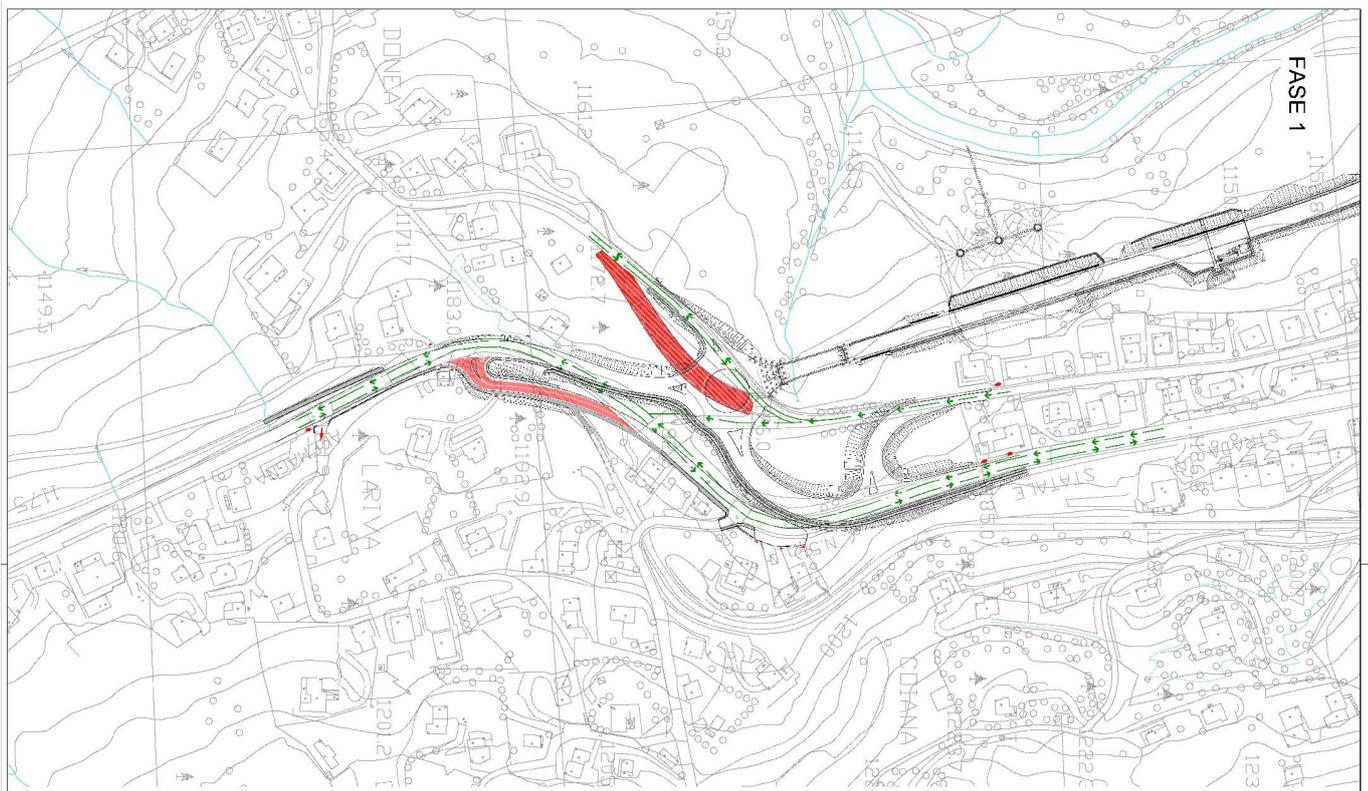
In ultima fase dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, come previsto da progetto.

#### 4.5. FASI REALIZZATIVE

Viene di seguito sinteticamente descritta la sequenzialità delle fasi realizzative, atteso che alcune sottofasi delle stesse potranno anche essere eseguite in parallelo. Le fasi sono state studiate concordemente con il mantenimento della viabilità; dunque, per le rotonde sud e nord sono state presentate rispettivamente quattro e due fasi, mentre è possibile portare avanti in parallelo i lavori relativi all'asse principale durante tutta l'esecuzione dei lavori.

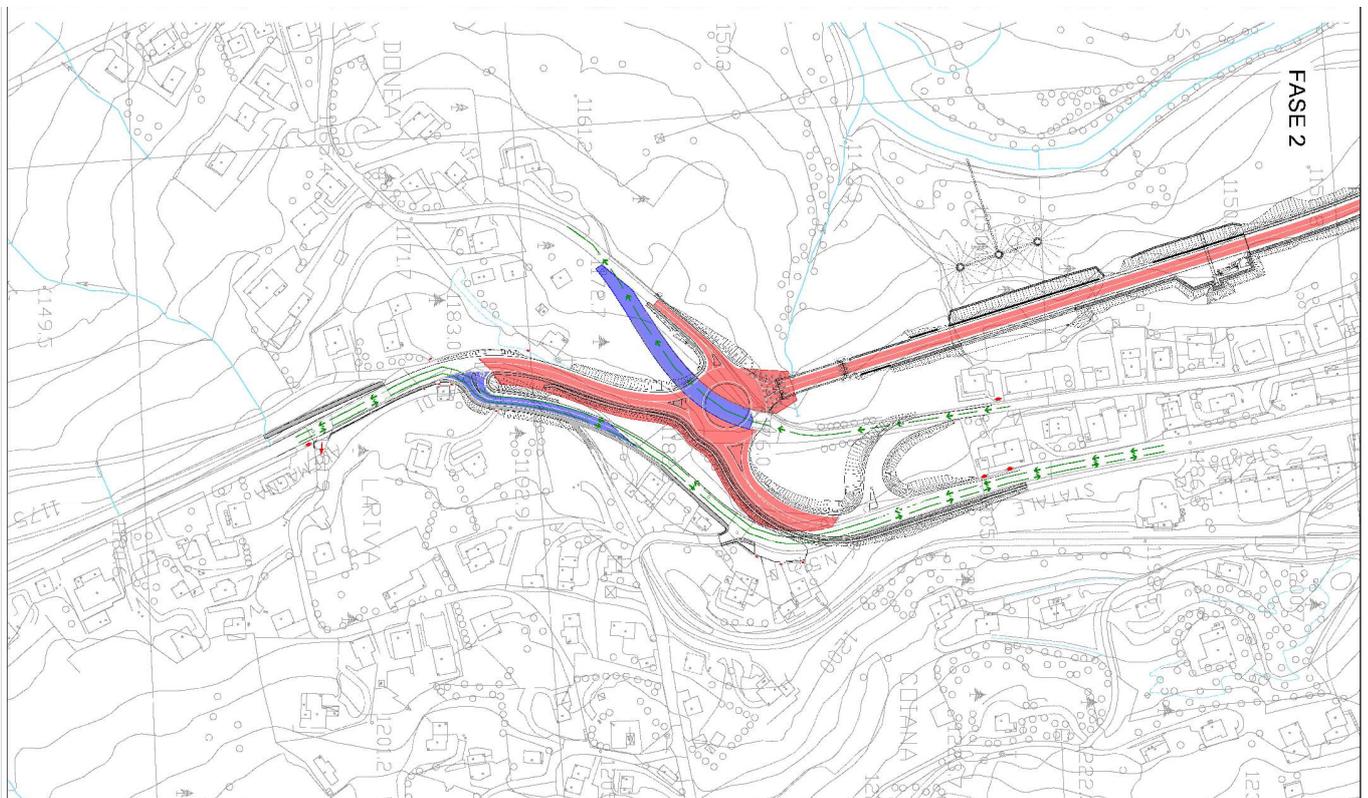
##### 1.1.4. ROTATORIA SUD – FASE 1

- Perimetrazione area di cantiere;
- Perimetrazione, livellamento e sistemazione Campo Base e campi operativi;
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere;
- Realizzazione nuovo innesto della rampa di accesso alla Località Coiana (deviazione est della SS51 Alemagna, identificata dal codice VS05) da utilizzare in fase 2 per deviare il traffico;
- Realizzazione del piano stradale del sottopasso alla rotonda e livellamento superficiale del terreno in corrispondenza del nuovo tracciato;
- Tutte le manovre rimangono inalterate rispetto alla viabilità usuale



### 1.1.5. ROTATORIA SUD – FASE 2

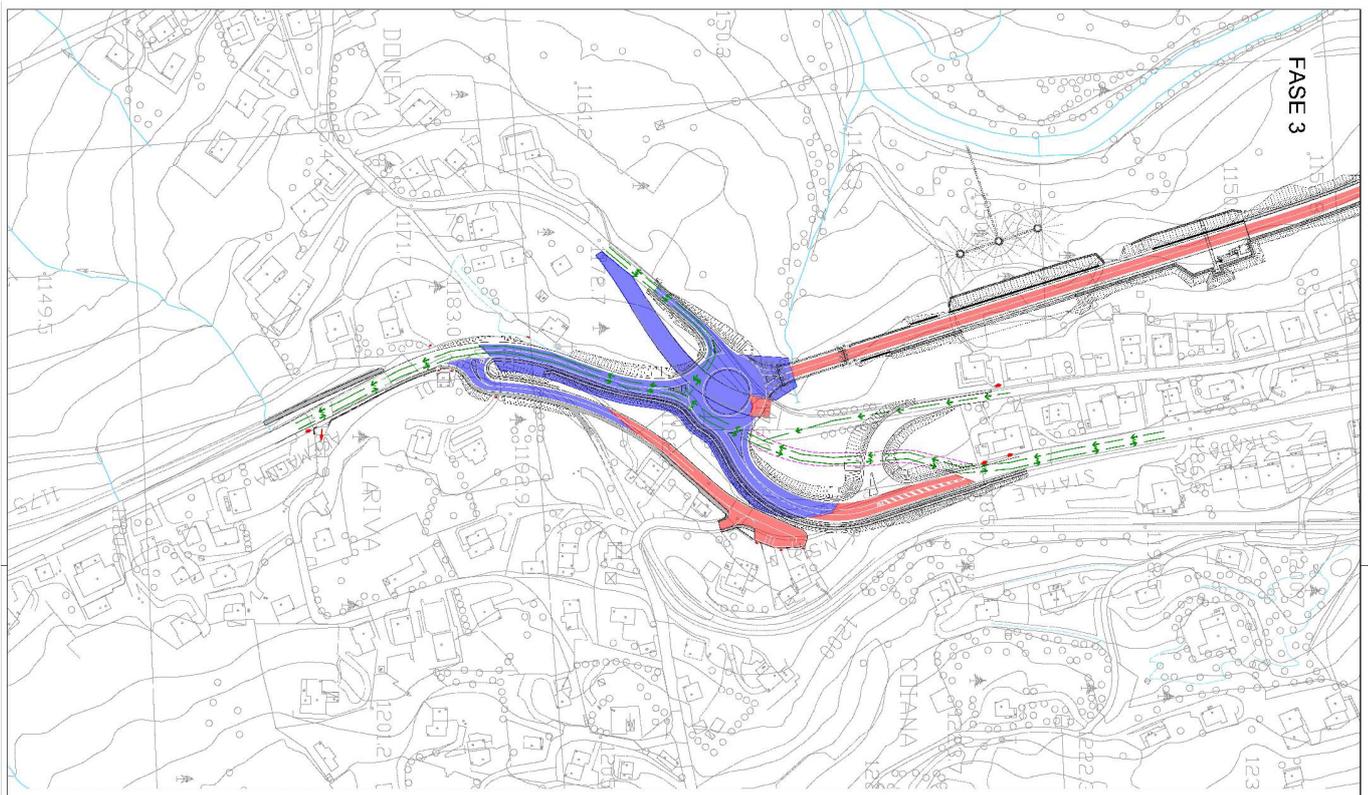
- Perimetrazione delle aree di lavoro;
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere;
- Spostamento del traffico sulla rampa di accesso alla Località Coiane (deviazione est della SS51 Alemagna, identificata dal codice VS05) in entrambe le direzioni;
- Convogliamento del traffico monodirezionale verso sud da Via G. Alpine su Via Doneà mediante il piano stradale del sottopasso alla rotatoria realizzato in fase 1;
- La strada proveniente da Località Doneà sarà chiusa nella direzione della nuova rotatoria. L'accesso alla Loc. Doneà sarà comunque garantito dalle viabilità presenti tra Località Socus e Località Campo di Sotto;
- Realizzazione dei quattro rami di innesto alla rotatoria (VS01, VS03, AP01 e VS06). La realizzazione prevede la sistemazione in quota dei rilevati e le finiture necessarie per dare il tratto d'opera funzionante per la parte realizzata;
- Livellamento superficiale del terreno in corrispondenza del nuovo tracciato;
- Realizzazione delle opere di contenimento (muri e paratie) adiacenti alla SS51, nello specifico adiacenti agli assi VS01, VS02 e parzialmente VS03;
- Realizzazione piano stradale della rotatoria;
- Realizzazione spalle A e B di Ponte Rio Bigontina (VI01) e Ponte sul Rio (VI02);
- Realizzazione di una viabilità provvisoria da utilizzare in fase 3 per deviare il traffico dalla SS51 e consentire il riallaccio di Via G. Alpine sulla SS51.



PROGETTAZIONE ATI:

### 1.1.6. ROTATORIA SUD – FASE 3

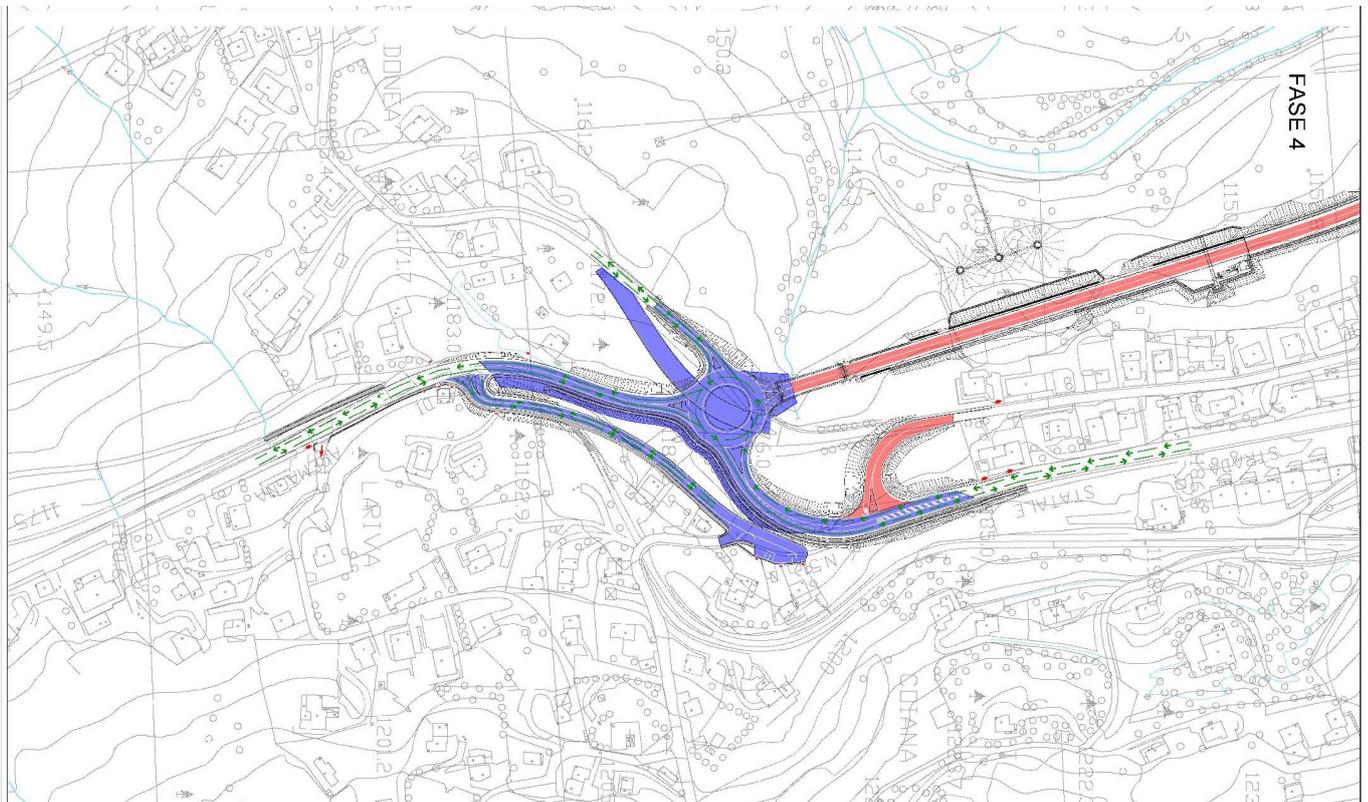
- Perimetrazione delle aree di lavoro;
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere;
- Spostamento del traffico della SS51 sul ramo di innesto alla rotatoria VS01 e prosecuzione sulla viabilità provvisoria che si riallaccia alla SS51 creata nella fase antecedente;
- Riallaccio di Via G. Alpine sulla viabilità provvisoria alternativa alla SS51;
- Apertura bidirezionale della strada transitoria proveniente da Località Doneà (VS06) nella direzione della nuova rotatoria e riallaccio con la SS51;
- Completamento del piano stradale della rotatoria (VS02);
- Livellamento superficiale del terreno in corrispondenza del nuovo tracciato;
- Realizzazione delle restanti opere di contenimento (muri e paratie) sulla ex SS51 adiacenti all'asse VS03;
- Completamento rampa di accesso alla Località Coiana (VS05);



PROGETTAZIONE ATI:

#### 1.1.7. ROTATORIA SUD – FASE 4

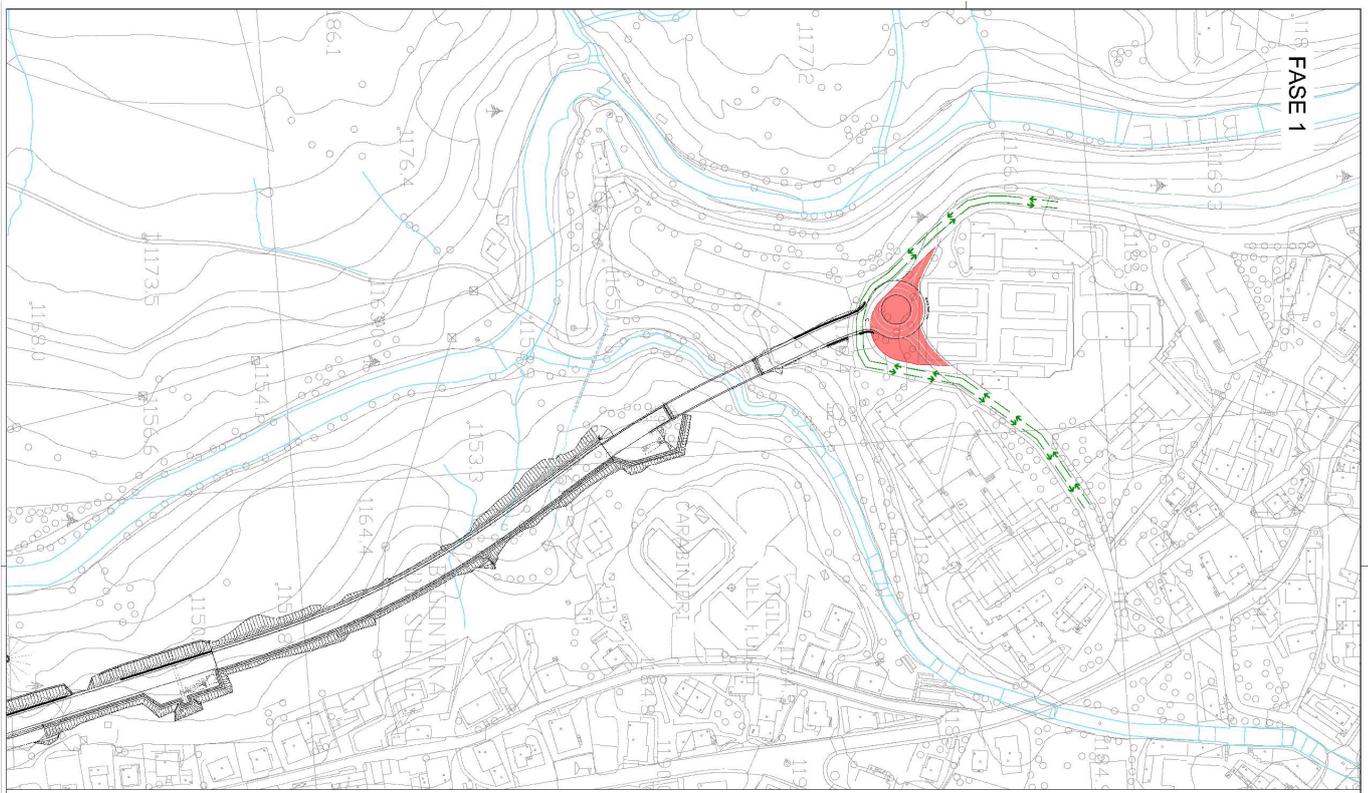
- Perimetrazione delle aree di lavoro;
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere;
- Spostamento del traffico sulla nuova SS51 e strade locali annesse (assi VS01, VS02, VS03, VS05 e VS06) e parziale funzionamento della rotatoria (accesso consentito a tutti i rami ad eccezione della bretella in direzione della rotatoria nord AP01);
- Chiusura del traffico di Via G. Alpine in direzione sud;
- Realizzazione dell'innesto di Via Guide Alpine alla nuova SS51 (VS04);
- Per tali lavorazioni saranno poste in opera delle opere provvisorie al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori e per garantire l'utilizzo di Via G. Alpine mediante un senso unico alternato



PROGETTAZIONE ATI:

### 1.1.8. ROTATORIA NORD – FASE 1

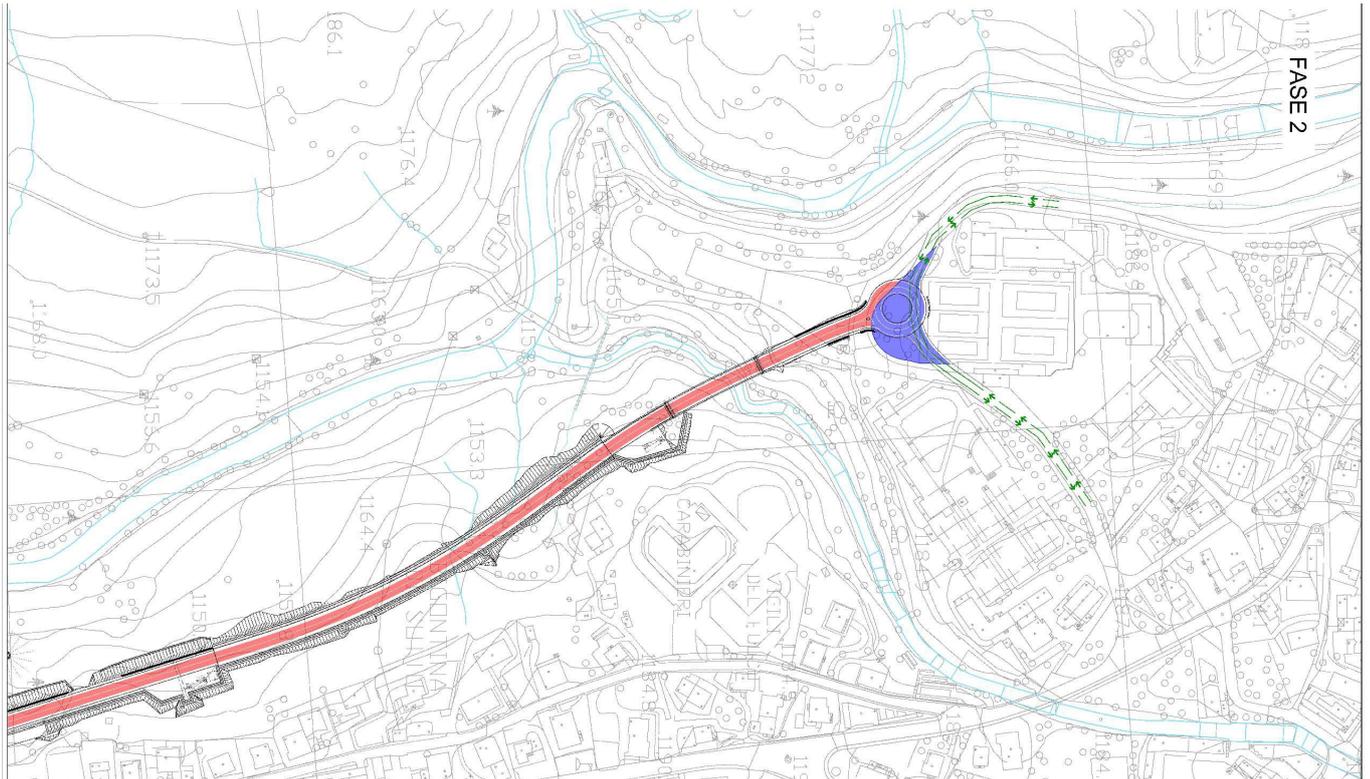
- Perimetrazione area di cantiere;
- Perimetrazione e sistemazione Campo di cantiere;
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere;
- Mantenimento viabilità locale in entrambe le direzioni;
- Livellamento superficiale del terreno in corrispondenza del nuovo tracciato;
- Realizzazione parziale della rotatoria nelle aree che non interferiscono con la viabilità attuale da utilizzare in fase 2 per deviare il traffico



PROGETTAZIONE ATI:

### 1.1.9. ROTATORIA NORD – FASE 2

- Perimetrazione delle aree di lavoro;
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere;
- Spostamento del traffico sulla nuova sede stradale;
- Completamento del piano stradale della rotatoria.



PROGETTAZIONE ATI:

## 5. MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Casseri
- Compressori
- Escavatori
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici
- Gru
- Macchina per pali

### 5.1. VIABILITÀ

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: piste di cantiere da realizzare per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori; viabilità ordinaria di interesse locale e viabilità principale (strade statali e provinciali). deviazioni provvisorie (realizzata per consentire le lavorazioni nei tratti in sovrapposizione al sedime attuale).

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale deve essere effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

In questo caso la viabilità esistente è piuttosto limitata, per cui la principale viabilità di accesso alle aree di lavoro coincide con la SS51 stessa, per garantire di raggiungere il tratto oggetto di intervento, e la SR48. Inoltre per raggiungere le aree di lavoro e di cantiere saranno utilizzate viabilità esistenti.

PROGETTAZIONE ATI:

Le interferenze con la viabilità pubblica ordinaria sono coincidenti con tutte le fasi di lavoro, dovendo prevedere dapprima una deviazione parziale della SS51 per consentire la realizzazione della rotatoria agli allacci con la SS51.

La circolazione stradale di mezzi pesanti provenienti o diretti ai cantieri presenta una componente di rischio, identificabile nella possibilità di investimento di persone o mezzi estranei ai lavori.

Le eventuali aree di manovra e le temporanee occupazioni di carreggiata dovranno essere opportunamente delimitate e segnalate.

Le limitazioni di carreggiata dovranno essere gestite con la segnaletica stradale pertinente ed in accordo con la Polizia stradale e con l'ufficio gestione esercizio stradale.

In occasione delle fasi di approvvigionamento o all'allontanamento dei materiali dal cantiere le manovre di ingresso o uscita dei mezzi dall'area di cantiere, dovranno avvenire con tutte le cautele atte ad evitare incidenti, predisponendo un addetto alla regolamentazione del traffico. Le viabilità esterne di accesso ai cantieri dovranno essere periodicamente soggette a pulizia.

Sarà cura dell'Appaltatore prevedere il lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita delle piste prima dell'immissione sulla viabilità ordinaria.

Gli accessi e gli itinerari di transito per l'entrata/uscita dai cantieri dovranno essere segnalati con idonea cartellonistica stradale, secondo quanto previsto dal codice della strada.

La circolazione stradale di mezzi pesanti provenienti o diretti ai cantieri presenta una componente di rischio, identificabile nella possibilità di investimento di persone o mezzi estranei ai lavori.

I rischi principali potranno verificarsi durante le manovre di ingresso e/o uscita dagli accessi dalla viabilità pubblica, e delle aree di intervento su strada. Pertanto, oltre alla segnalazione delle aree di cantiere con idonea cartellonistica nonché segnaletica orizzontale da realizzarsi lungo la viabilità di accesso pubblica, in accordo con quanto previsto dal Codice della Strada ed atta ad indicare il transito di mezzi pesanti, in corrispondenza degli ingressi del cantiere si prescrive che l'entrata e l'uscita dei mezzi da e per le aree di cantiere e le attività di movimentazione in affiancamento alla viabilità in esercizio, siano dirette da un addetto con il compito di segnalare al traffico stradale le manovre dei mezzi.

Sarà cura dell'Appaltatore prevedere il lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita dai cantieri prima dell'immissione sulla viabilità ordinaria.

Per la specifica organizzazione della circolazione di uomini e mezzi all'interno delle aree di cantiere si vedano invece gli appositi paragrafi su viabilità ed accessi nel capitolo di descrizione delle aree stesse.

Il traffico da e per le aree di cantiere, le parzializzazioni e chiusure al traffico della SS51, saranno concordate dall'appaltatore con le Autorità competenti. A volte i rischi derivanti dai cantieri possono esser anche indiretti, infatti, nelle attività limitrofe alle strade spesso si formano code o gruppi di curiosi che, distraendosi dalla guida o dai pericoli stradali provocano o sono vittime di incidenti.

Nell'esecuzione dei lavori in affiancamento a strade ed autostrade potranno essere adottate le seguenti misure:

- Realizzazioni di recinzioni in new jersey e rete metallica con telo antipolvere
- Predisposizione di schermature
- Presegnalamento di inizio e fine cantiere.

## 5.2. VIABILITÀ NELLE AREE DI CANTIERE

La viabilità all'interno dell'area di cantiere saranno la SS51 e la SR48 con accesso diretto dalle viabilità locali che diramano dalla SS51.

## 5.3. FLUSSI DI MATERIALE

I materiali considerati, in quanto maggiormente significativi per il volume di traffico di autocarri che possono generare sono:

- calcestruzzo (trasportato mediante autobetoniere, per le quali si è ipotizzato un volume medio di 10 mc);
- inerti per la realizzazione della piattaforma stradale (per i quali si è ipotizzato il trasporto mediante autocarri da 12 mc);
- terre e rocce da scavo (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante autocarri da 12mc, ed un fattore medio di incremento del 20% per i volumi scavati desunti da quantità in banco).

Va osservato come i materiali presi in considerazione generino flussi in opposte direzioni:

- per le terre da scavo si manifesta un flusso in uscita dalle aree di lavoro, diretto verso i siti di smaltimento;
- per il calcestruzzo e gli inerti da cava si verifica invece un flusso in ingresso alle aree di lavoro.

Per avere una valutazione circa i flussi di traffico indotti sulla rete viaria interessata dal transito dei mezzi in uscita è possibile condurre un'analisi secondo le seguenti ipotesi:

- una capacità di trasporto media dei mezzi pari a 12 m<sup>3</sup>;
- un orario di lavoro pari a 240 h/mese;
- un coefficiente moltiplicativo per tenere conto della probabilità di incrocio tra due mezzi (A/R-vuoto/pieno) pari a 1,50;

## **6. ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE**

### **6.1. AREE DI CANTIERE**

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- contenere al minimo gli inevitabili impatti sull'intorno;
- realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali ed i costi di realizzazione;
- limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale.

Il sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in progetto comprende:

- un cantiere base permanente per tutta la durata dei lavori e all'interno dell'area di intervento.

In particolare sono stati installati i seguenti cantieri:

- CB: cantiere base logistico
- CO: cantiere operativo

### **6.2. ORGANIZZAZIONE INTERNA DEI CANTIERI**

Scopo del presente capitolo è quello di illustrare i criteri che l'appaltatore dovrà seguire nell'organizzazione interna dei cantieri.

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore (in fase di progettazione esecutiva e/o costruttiva) di verifica con gli Enti competenti e di recepimento di eventuali prescrizioni in materia.

#### **6.2.1. DOTAZIONI MINIME PER OGNI CANTIERE**

Ogni cantiere dovrà essere allestito con almeno:

➤ ***cartello di cantiere secondo le seguenti indicazioni:***

Il D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" (riprendendo quanto disposto dall'art. 4 della Legge del 28 febbraio 1985, n. 47 - "Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico-edilizia, sanzioni, recupero e sanatoria delle opere edilizie") in materia di vigilanza sull'attività urbanistico-edilizia, all'art. 27 OBBLIGA L'IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI ALL'ESPOSIZIONE DEL CARTELLO contenente i dati

PROGETTAZIONE ATI:

indispensabili per individuare la concessione e i responsabili dei lavori, nonché a tenere in cantiere copia del permesso di costruire.

Il cartello di cantiere deve essere collocato all'ingresso del cantiere in modo da poter essere chiaramente leggibile.

Le DIMENSIONE e TIPOLOGIA di cartello sono stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto di ogni singolo lavoro. Per i lavori pubblici, la Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici del 01/06/1990, n. 1729/UL - "Tabelle informative nei cantieri di lavoro" stabilisce le dimensioni minime del cartello: 1m di base x 2m di altezza.

Inoltre in merito agli appalti pubblici l'art 118, comma 5 del Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" stabilisce che nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati tutti i NOMINATIVI delle imprese subappaltatrici con il numero d'iscrizione alla Camera di Commercio.

Il Cartello deve altresì contenere, ai sensi dell'art 12 del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 22 gennaio 2008, n. 37, il nome delle IMPRESE INSTALLATRICI e PROGETTISTI degli impianti tecnici.

L'art. 90, comma 7 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. prescrive che in tale cartello informativo devono essere indicati i nominativi del COORDINATORE per la sicurezza in fase di Progettazione e d'Esecuzione.

#### CONTENUTI:

- tipologia d'intervento da realizzare;
- permesso di costruire o altra autorizzazione;
- generalità del committente;
- generalità dell'impresa costruttrice;
- generalità dei subappaltatori;
- generalità del progettista;
- generalità direttore dei lavori;
- generalità del progettista strutturale;
- generalità del direttore lavori strutturale;
- generalità del coordinatore per la progettazione e quello per l'esecuzione dei lavori;
- generalità del responsabile della sicurezza;
- generalità del progettista e D.L. impianto elettrico;
- generalità del progettista e D.L. impianto meccanico;
- importo totale dei lavori con la divisione tra importi a base d'asta, importi oneri sicurezza (diretti e indiretti);
- sconto applicato per l'aggiudicazione sull'appalto;

PROGETTAZIONE ATI:

- responsabile unico del procedimento;
- durata dei lavori.
- **quadro elettrico di cantiere ai sensi della vigente normativa:**
  - DPGP n. 7/1999, DPR 22.10.2001, n. 462, D.M. 22.01.2008, n. 37, D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81, e ss.mm.ii.;
  - Norme CEI, in particolare la sezione 704 della norma CEI 64-8, la norma CEI 64-14, la norma EN 62305 (CEI 81-10) e la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.

L'impianto elettrico di cantiere "consta essenzialmente delle masse metalliche infisse o inglobate nel terreno al fine di disperdere nello stesso le eventuali correnti di guasto o le scariche atmosferiche (rete di dispersione dell'impianto di messa a terra), dei captatori e degli scaricatori dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (dove questo è presente), dei conduttori di terra, di equipotenzialità e di protezione, aventi al funzione di connettere elettricamente le carcasse metalliche degli utilizzatori elettrici con l'impianto di messa a terra e dei collegamenti elettrici (condutture o cavi) dal punto di consegna dell'Azienda Elettrica distributrice fino al quadro elettrico generale e da questo eventualmente ai sottoquadri di settore, dove sono findpresenti gli interruttori magneto-termici e differenziali. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche va connesso elettricamente all'impianto di terra".

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- Illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente. L'impianto, in linea del tutto indicativa, sarà composto da:

- Cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- Quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- Impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- Stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature e componenti dell'impianto saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

➤ **recinzioni di cantiere e protezione di terzi**

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnali ricordanti il divieto di accesso e di segnali di pericolo.

L'art. 96 del D.Lgs. 81/08 tra gli obblighi del datore di lavoro annovera la predisposizione dell'accesso al cantiere e la sua recinzione con modalità chiaramente visibili ed individuabili.

Le modalità di realizzazione della recinzione del cantiere sono dettate dai Regolamenti Edilizi dei vari Comuni e sono funzione della loro localizzazione all'interno del territorio comunale.

In ogni caso valgono le norme generali di comune prudenza per cui:

- Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.
- Quando per esigenze lavorative si renda necessario rimuovere in tutto o in parte tali protezioni, deve essere previsto un sistema alternativo di protezione quale la sorveglianza continua delle aperture che consentono l'accesso di estranei ai luoghi di lavoro pericolosi.
- I sistemi di protezione devono essere ripristinati non appena vengono a cessare i motivi della loro rimozione e comunque sempre prima di sospendere la sorveglianza alternativa, anche se conseguenza delle pause di lavoro.
- Recinzioni, sbarramenti, scritte, segnali, protezioni devono essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili.
- Ove non risulti sufficiente l'illuminazione naturale, gli stessi devono essere illuminati artificialmente; l'illuminazione deve comunque essere prevista per le ore notturne.
- Quando per la natura dell'ambiente o per l'estensione del cantiere non sia praticamente realizzabile la recinzione completa, è necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita e recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possono costituire pericolo.
- Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi lateralmente o sotto posti di lavoro sopraelevati, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.
- Fino al completamento delle protezioni per il passaggio o lo stazionamento di terzi lateralmente o sotto posti di lavoro sopraelevati, la zona esposta a rischio di caduta accidentale di materiale dall'alto deve essere delimitata e/o sorvegliata al fine di evitare la presenza di persone.

L'All. XV del D.Lgs. 81/08 al punto 2.2.2. lett. a) prevede che il Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto a cura del Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione deve contenere le modalità d'esecuzione per la recinzione di cantiere, gli accessi e le segnalazioni.

#### ➤ **servizi di cantiere**

Il cantiere principale ospiterà i seguenti servizi necessari per l'organizzazione dei lavori:

- guardiola;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori con prefabbricati a due livelli;
- locale refettorio;
- infermeria;
- wc chimici e spogliatoi;
- magazzino per materiali minuti;

PROGETTAZIONE ATI:

- officina;
- deposito attrezzi;
- area stoccaggio materiale e area carico\scarico
- stoccaggio terre scavate;
- parcheggi per autovetture e mezzi d'opera.
- lavar ruote
- area stoccaggio rifiuti con cassoni scarrabili;
- impianto di vagliatura inerti e centrale di betonaggio.

Il cantiere verrà allestito in fase iniziale. Tale area dovrà essere precedentemente predisposta.

Oltre al cantiere base sarà predisposto un cantiere operativo con area di stoccaggio terre all'interno.

### 6.2.2. PREPARAZIONE DELLE AREE

La preparazione dell' area di cantiere prevedrà, principalmente, le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (dove necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area, ove possibile, per creare uno schermo visivo o in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati;
- formazione di aree a verde all'interno e sul perimetro del cantiere, dove previste.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti, secondo quanto previsto dalle sistemazioni finali esterne di progetto.

### 6.2.3. TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI

*Uffici:* All'interno del campo principale troverà posto un edificio prefabbricato che ospiterà gli uffici di cantiere.

*Spogliatoi:* Ogni cantiere è dotato di un edificio che ospita gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.

PROGETTAZIONE ATI:

*Magazzino:* Il magazzino è normalmente ospitato in un edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un lato dell'edificio viene di norma realizzata un'area coperta da tettoia per il deposito di materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.

*Quadro elettrico:* Ogni area di cantiere sarà dotata di quadro elettrico.

*Impianti antincendio:* Ogni cantiere sarà dotato di impianto antincendio secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

#### **6.2.4. RIPRISTINO DELLE AREE**

Completati i lavori, le aree oggetto di intervento dovranno essere ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, delle reti dei servizi, ecc. salvo diverse disposizioni degli Enti Locali, e/o del Committente.

Pertanto si dovrà:

- Rimuovere prefabbricati, reti dei servizi, ecc.;
- rimuovere i residui di materiali o di sfridi dei manufatti demoliti e dei detriti, trasportandoli alle discariche autorizzate;
- ripristinare la morfologia rispettando le indicazioni progettuali stesse;
- ripristinare l'idrografia superficiale;
- recuperare l'assetto funzionale dell'area relativamente alla viabilità locale e agli accessi viari.

## **7. SCHEDE DELLE AREE DI CANTIERE**

Nel presente capitolo sono illustrate le caratteristiche del cantiere, esse sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

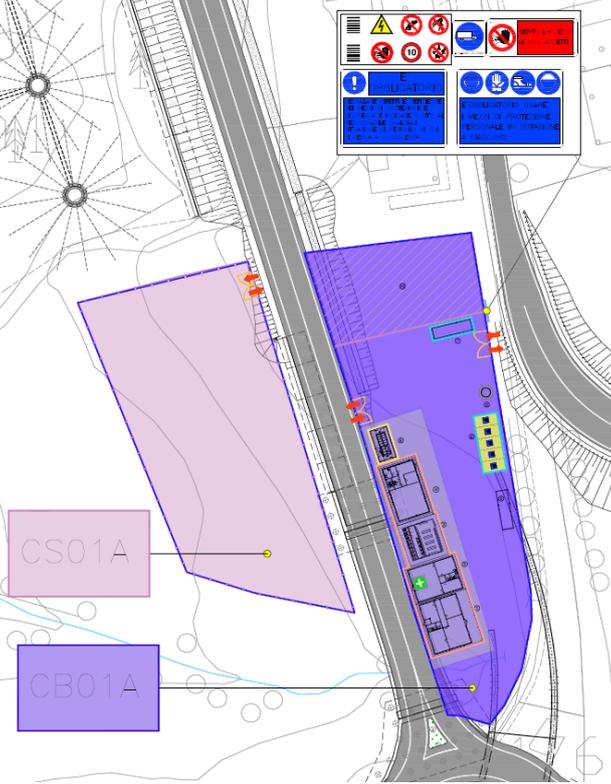
- contenere al minimo gli inevitabili impatti sull'intorno;
- realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture stradali ed i costi di realizzazione;
- limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale.

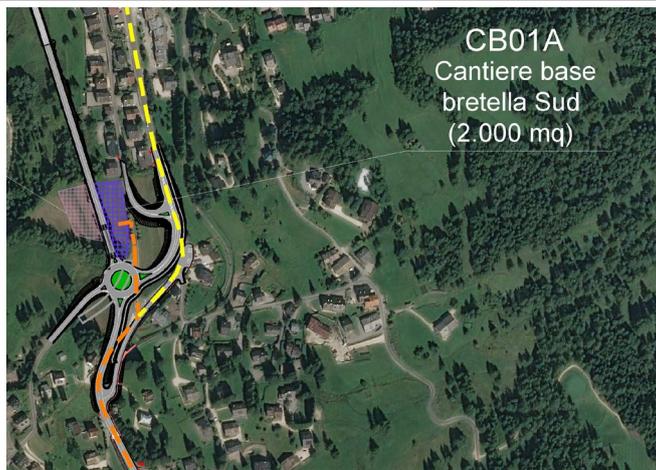
Per ciascuna di tali aree è stata redatta una scheda che illustra:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione, con la planimetria dell'area e la descrizione del suo inserimento nel contesto;
- la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con una sua descrizione di utilizzo ante operam;
- la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

Vista la natura dei lavori, lo stato dei luoghi e la prossimità delle opere al centro abitato, si prevede l'allestimento di una area di cantiere base limitata con allestimento minimo. Non si prevede l'allestimento di locali dormitorio, ma l'Appaltatore potrà utilizzare le strutture recettive presenti sul territorio.

**7.1. SCHEDA CANTIERE BASE – CB01A**

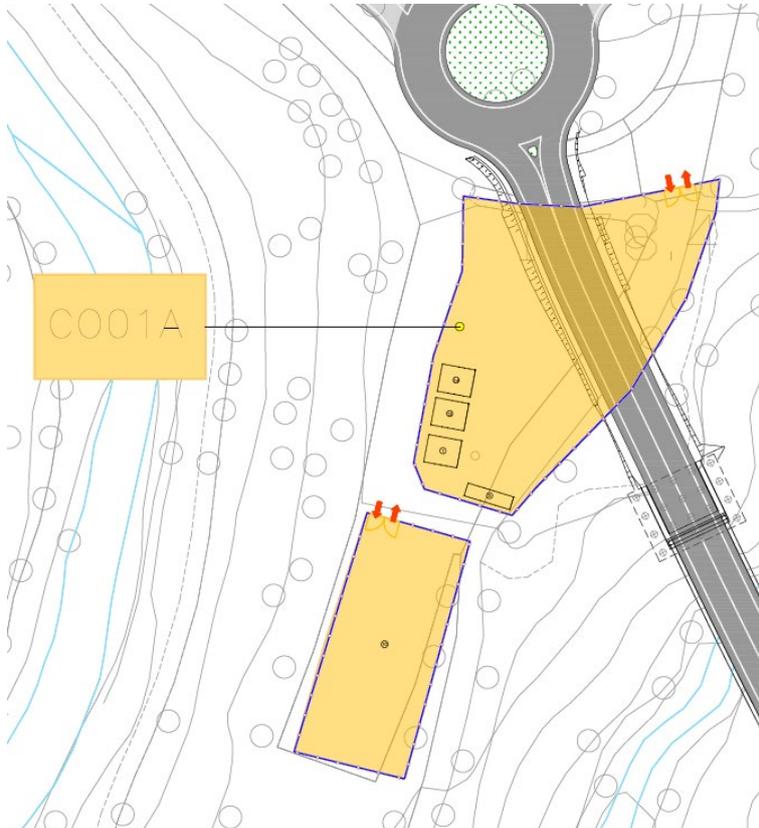
<p>Denominazione: CB Cantiere base</p>	<p>Comune: CORTINA Via Guide Alpine</p>
<p>Superficie totale: 2000mq</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo dell'area:</b></p> <p>L'area funge da campo base per tutte le lavorazioni e le attività riguardanti l'intervento e ospita all suo interno le strutture logistiche minime indispensabili per il funzionamento delle aree tecniche e per il ricovero delle maestranze. L'area dispone di un servizio di guardiania oltre alla completa recinzione esterna.</p> <p style="text-align: center;">L'area logistica è stata allestita con:</p> <p style="text-align: center;">(1) UFFICI DIREZIONE CANTIERE E UFFICI (3) INFERMERIA (2) SPOGLIATOI E SERVIZI (4) REFETTORIO (8) GRUPPO ELETTROGENO (7) LAVAGGIO GOMME (6) DISOLEATORE (9) PARCHEGGIO AUTO (5) DEPOSITO RIFIUTI (10) AREA STOCCAGGIO</p>	
	
<p style="text-align: center;"><b>Posizione e stato attuale dell'area:</b></p> <p>L'area di cantiere è collocata in prossimità delle aree di lavoro, in prossimità dell'incrocio tra la SS51 con Via G.Alpine.</p>	



Al termine del cantiere l'area sarà ripristinata e restituita allo status quo

PROGETTAZIONE ATI:

**7.2. SCHEDA CANTIERE OPERATIVO – CO01A**

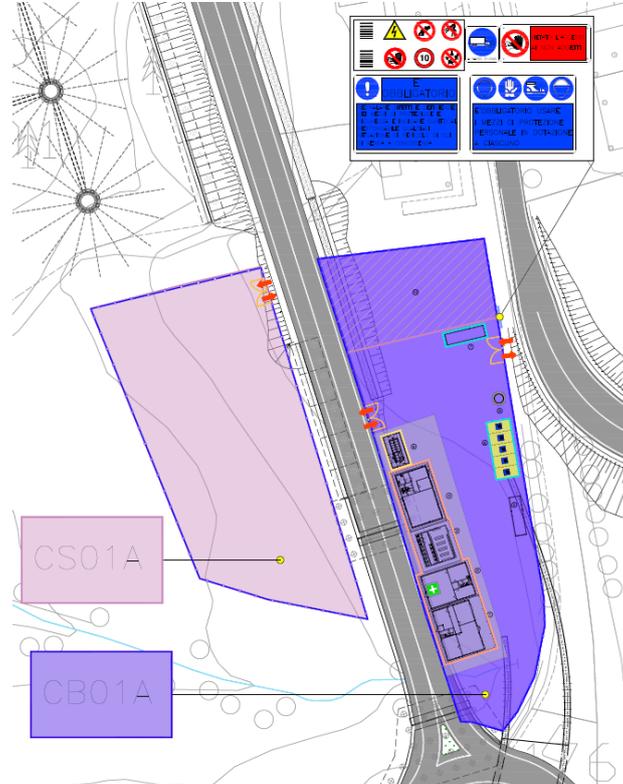
<p>Denominazione: CO Cantiere operativo</p>	<p>Comune: CORTINA Area di parcheggio Via dei Campi/Via del Parco</p>
<p>Superficie totale: 2.900mq</p>	
<p>Utilizzo dell'area: L'area sarà adibita a campo operativo e area di stoccaggio per tutte le lavorazioni e le attività riguardanti gli interventi posizionati più a nord, quali la realizzazione del ponte Bigontina (VI01). Il cantiere, previsto completamente recintato, ospita al suo interno: <b>(14) OFFICINA MECCANICA E OFFICINA ELETTRICA (13) MAGAZZINI CHIUSI (1) UFFICI DI CANTIERE (5) DEPOSITO RIFIUTI</b></p>	
	
<p>Posizione e stato attuale dell'area: L'area di cantiere è collocata in prossimità delle aree di lavoro adiacenti alla rotatoria nord, in prossimità dell'incrocio tra via Del Parco e via Dei Campi</p>	



Al termine del cantiere l'area sarà ripristinata e restituita allo status quo

PROGETTAZIONE ATI:

**7.1. SCHEDA CANTIERE STOCCAGGIO – CS01A**

<p>Denominazione: CS Cantiere base</p>	<p>Comune: CORTINA Via Guide Alpine</p>
<p>Superficie totale: 2450mq</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo dell'area:</b></p> <p>L'area è adibita a cantiere di stoccaggio per tutte le lavorazioni e le attività riguardanti l'intervento. Essendo prospiciente al cantiere base, non si prevede l'installazione di baracche, quindi l'area sarà utilizzata per lo stoccaggio e per il ricovero delle maestranze. L'area logistica è prevista completamente recintata.</p>	
	
<p style="text-align: center;"><b>Posizione e stato attuale dell'area:</b></p> <p>L'area di cantiere è collocata in prossimità delle aree di lavoro, in prossimità dell'incrocio tra la SS51 con Via G.Alpine.</p>	



Al termine del cantiere l'area sarà ripristinata e restituita allo status quo

PROGETTAZIONE ATI:

## 8. SITI DI UTILIZZO

### 8.1. SITI DI DESTINAZIONE FINALE

I volumi di terre e rocce da scavo in esubero prodotte per la realizzazione delle opere previste potranno essere destinate:

- nell'ambito dello stesso progetto per le attività di riempimento, rinterri;
- conferimento siti esterni per ripristini ambientali.

#### 8.1.1. MATERIALI IMPIEGATI NEI SITI DI DESTINAZIONE INTERNA

In relazione a quanto indicato nel bilancio dei materiali, nel presente progetto si prevede il riutilizzo di una parte dei materiali di scavo per interventi di ritombamento, in siti di destinazioni interni alle aree di esecuzione delle opere (ritombamenti gallerie artificiale, rinterro tubazioni, riempimenti a tergo dei muri di sostegno).

Questa tipologia di materiali può essere così differenziata e caratterizzata in coerenza con il piano di gestione delle terre.

**TR01 - Materiale riutilizzabile per la realizzazione dei rilevati stradali e impiegato all'interno della stessa WBS di produzione:** questi materiali verranno impiegati nella stessa WBS dove verranno scavati, ma dovranno comunque subire trasformazioni riconducibili alla normale pratica industriale per essere riutilizzati (frantumazione e selezione granulometrica). Essi verranno in massima parte accantonati in prossimità delle aree di scavo in vista del successivo riutilizzo come materiali da rilevato o, in funzione delle necessità del cantiere, stoccati provvisoriamente nelle apposite aree afferenti alla WBS stessa. In considerazione di ciò, per tali materiali si applica la classificazione di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184bis comma 1 del D.Lgs. 152/06.

**TR02 - Materiale riutilizzabile per la realizzazione dei rilevati stradali proveniente da altra WBS:** questi materiali verranno impiegati in WBS diverse da quelle di scavo al fine di ottimizzare il bilancio delle materie e ridurre il consumo delle risorse; come tali, oltre a subire trasformazioni riconducibili alla normale pratica industriale per essere riutilizzati (frantumazione e selezione granulometrica), essi dovranno essere trasportati lungo la viabilità pubblica e temporaneamente accantonati nelle apposite aree di stoccaggio, in funzione delle necessità del cantiere. In considerazione di ciò, per tali materiali si applica la classificazione di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184bis comma 1 del D.Lgs. 152/06.

**TR03 - materiale per riempimenti/rimodellamenti e impiegato all'interno della stessa WBS di produzione:** questi materiali, pur non necessitando di subire trasformazioni riconducibili alla normale pratica industriale per essere riutilizzati, dovranno essere trasportati lungo la viabilità pubblica (SS 514), stoccati provvisoriamente nelle aree di deposito intermedio e/o miscelati con altre terre aventi le medesime caratteristiche, in funzione delle necessità del cantiere. In considerazione di ciò, per tali materiali si applica la classificazione di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184bis comma 1 del D.Lgs. 152/06. Si assimila a tale categoria anche il terreno vegetale derivante dalle operazioni di scotico superficiale, in quanto esso, per le esigenze di cantiere, dovrà essere accantonato nelle apposite aree di stoccaggio per il successivo riutilizzo nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale.

**TR04- materiale per riempimenti/rimodellamenti proveniente da altra WBS:** questi materiali presentano le stesse caratteristiche dei precedenti (TR03), ma vengono trasportati in WBS differenti da quelle di produzione al fine di ottimizzare il bilancio delle materie e ridurre il consumo delle

PROGETTAZIONE ATI:

risorse. In considerazione di ciò, per tali materiali si applica la classificazione di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184bis comma 1 del D.Lgs. 152/06.

### 8.1.2. SITI DI DESTINAZIONE FINALE

Al fine di valutare la reperibilità e la disponibilità di siti esterni adatti ove conferire i materiali di scavo in esubero, è stata effettuata una ricerca di aree in cui realizzare progetti di ripristino ambientale e un censimento degli attuali siti estrattivi autorizzati ed attivi nelle vicinanze del tracciato. Il primo screening è stato effettuato coinvolgendo gli Enti territoriali Interessati (Regione, Provincia, Comune) e successivamente sono stati contattati direttamente i gestori e/o i proprietari dei siti per verificare l'effettiva disponibilità al conferimento del materiale.

Per la destinazione finale della porzione restante delle terre da scavo in esubero, sono stati individuati, in un territorio più vasto che comprende le Province di Belluno, Treviso, Vicenza e Bolzano, siti estrattivi con progetti di ripristino autorizzati.

Nella tabella seguente si riporta un elenco dei siti individuati per il deposito finale dei materiali in esubero, con indicazione della viabilità interessata dal trasporto, della distanza e del tempo di percorrenza approssimativi dall'area di cantiere.

TIPOLOGIA e DENOMINAZIONE	DENOMINAZIONE LOCALIZZAZIONE SOGGETTO TITOLARE	Distanza (km)	Viabilità Interessata	TIPO DI MATERIALE IDONEO	VOLUME CONFERIBILE	SITUAZIONE AMMINISTRATIVA
Cava di gesso denominata Damos	Loc. Damos in Comune di Pieve di Cadore COOL GESSI SRL	33	SS51	terre e rocce da scavo conformi ai limiti di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152	118.000	DD.GG.RR. Veneto n. 5795 del 16.10.1989 e n. 1953 del 28.10.2013
Cava denominata Lotto A - Antiga 1	Comune di Volpago del Montello (Tv) Superbeton Srl	132	SS51, A27	terre e rocce da scavo conformi ai limiti di cui alla Tabella di cui all'Al. 2, Art.3, D.M. 01.03.2019 n.46	1.000.000	DD.GG.RR. Veneto n.273 del 30.04.2021

### 8.1.2.1. CAVA DAMOS

La cava si colloca all'interno del territorio comunale di Pieve di Cadore in prossimità del confine comunale meridionale, in destra idrografica del Fiume Piave, tra il Colle di Contràs e Montericcio. Il territorio comunale, prevalentemente montuoso (quota media s.l.m. pari a circa 1800) ha una superficie di circa 66 km<sup>2</sup> e uno sviluppo planimetrico orientato NO-SE. La superficie comunale si estende dalle pendici del Monte Antelao (3264 m s.l.m.) a nord e quelle della Cima di Laste (2555 m s.l.m.) a sud.



Figura 8-1

L'area 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. I litotipi affioranti nell'area sono costituiti da rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati, appartenenti alle formazioni triassiche della Dolomia del Serla Inferiore, Formazione di Werfen il Gruppo del Raibl e la Formazione di San Cassiano. Nell'area in cui è situata la cava si rinviene la Formazione di Travenanzes che rappresenta la parte superiore del gruppo di Raibl. Dal basso l'unità presenta una successione di dolomie marnoso-siltose grigie in strati piano paralleli e peliti grigio-verdi, che passano gradualmente verso l'alto ad arenarie rosso cupo. Sono talora presenti banchi conglomeratici fini e mal classati, con clasti di selce rossa e verde di dimensioni fino a 5 cm, organizzati in strati spessi 50-60 cm. Verso l'alto la successione mostra arenarie rosse passanti a siltiti verdi e argilliti grigio piombo. Nella parte medio-alta della formazione possono essere intercalati livelli di evaporiti solfatiche nodulari e/o laminate, alternate a dolomie e peliti; queste litofacies, indicative di clima arido, sono rappresentative di ambienti di sabkha costiera e di laguna ristretta. I gessi bianchi e rosati sono alla base alternati a peliti e argilliti mentre verso il tetto appaiono in continuità e con cicli ripetuti. Dall'analisi della carta della pericolosità geologica del PAI del Fiume Piave l'area in cui è localizzata la cava non ricade all'interno di nessuna area a pericolosità geologica e idraulica.



Figura 8-2 Estratto Carta della pericolosità geologica del PAI del Fiume Piave.

Dall'analisi dei documenti del PAT del comune di Pieve di Cadore l'area è indicata in dissesto e come ambito soggetto a degrado paesaggistico, proprio per la presenza dell'attività di cava; si tratta di un ambito inserito all'interno del contesto boschivo, pertanto la ricomposizione dell'area dovrà tener conto della qualità più generale del contesto. Si tratta di un ambito ricompreso all'interno delle aree d'interesse ambientale del PTRC, dove tuttavia il PAT ha verificato come non sussistano gli elementi di valore ambientale e paesaggistico, riportando la presenza dell'attività estrattiva come elemento di degrado. Il piano riporta come l'ambito montano compreso tra l'abitato di Tai e il corso del Piave, verso sud, ricada all'interno dell'ambito di istituzione del parco regionale Tovanello-Bosconero. L'ambito si colloca, infatti, a circa 700 m dai SIC IT3230080 e ZPS IT3230089.

Il sito, alla data di redazione del presente documento, dispone delle seguenti autorizzazioni al ricevimento di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale del bacino estrattivo, nel rispetto dei requisiti di cui alla colonna A, Tab. 1, Allegato 5 Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 (aree verde pubblico; privato e residenziale; agricola) e di ogni altra disposizione in materia:

Decreto	Volumetria autorizzata (mc)
Decreto Regione Veneto n°7 del 18 gen 2017	23.500
Decreto Regione Veneto n°68 del 06 Mar 2018	218.000
Decreto Regione Veneto n° 56 del 04 Mar 2022	46.000
<b>Totale</b>	<b>287.500</b>

Attualmente la cava è autorizzata al ricevimento di circa 287.500 mc di terre e rocce da scavo per la ricomposizione ambientale del bacino estrattivo, la società che gestisce il sito ha comunicato che nel quadriennio 2019-2023 sono stati conferiti nel sito terre e rocce da scavo per un totale di 169.858 mc, ne deriva che la volumetria disponibile è di circa 118.000 mc. La stessa società nel luglio 2023 ha iniziato l'iter approvativo per un ulteriore ampliamento del progetto di ripristino per ulteriori 483.500 mc, che porterebbe il volume totale autorizzato a circa 601.142 mc.

### 8.1.2.2. CAVA DENOMINATA LOTTO A - ANTIGA 1

Il sito ricade all'interno del territorio comunale di Volpago del Montello provincia di Treviso, che comprende in parte il Colle del Montello, ed in parte l'alta pianura trevigiana. A nord, un ridotto tratto del territorio arriva ad occupare il greto del Piave.



Figura 8-3

Il sito, dal punto di vista morfologico, ricade nel settore di pianura, situata a sud del territorio comunale, che rappresenta l'alta pianura veneto-friulana riferita all'ala orientale del megafan di Montebelluna. Questo tratto di territorio è contraddistinto da modeste variazioni altimetriche. L'Unità forma un grande conoide molto regolare che si apre a ventaglio a partire dalla Collina di Montebelluna e arriva al corso attuale del Sile in corrispondenza del quale viene ricoperto dai depositi alluvionali più recenti del Musone, del Sile e quindi da quelli pleistocenici del megafan del Brenta. L'intera unità appartiene all'alta pianura trevigiana ed è contraddistinta da tessiture omogenee ghiaioso-sabbiose. La superficie si estende verso sud a formare due grandi ventagli accostati facenti capo ai due percorsi del Piave precedenti l'ultimo Massimo Glaciale (LGM) che si sono impostati sul lato occidentale del Montello, sia a est che a ovest della Collina di Montebelluna. A meridione di quest'ultimo rilievo si trova un'area depressa che separa i due lobi, mentre plaghe di sedimenti fini, trasportati da piccoli torrentelli pedemontani, bordano i rilievi. L'unità è attraversata da fitte tracce di corsi fluviali braided: esse ricoprono quasi interamente il settore occidentale, mentre sono meno fitte nel lobo orientale del conoide, manifestando la diversa età di costruzione e probabilmente anche il cambiamento delle dinamiche fluviali di scorrimento e deposizione. I dossi fluviali sono particolarmente ampi e appiattiti e interessano il solo settore orientale dell'unità. Dal

PROGETTAZIONE ATI:

punto di vista geolitologico i depositi alluvionali sono principalmente di granulometria ghiaioso-sabbiosa sia a nord che a sud del colle (sia pure di età diversa), ma, a meridione di questo si sovrappongono degli orizzonti di terreni a granulometria limoso – argillosa provenienti dal trasporto dei termini più fini derivanti dall'alterazione del substrato roccioso. La direzione di deflusso delle acque sotterranee è verso sud-est e la superficie piezometrica principale è indicata a profondità elevata (diverse decine di metri sotto il piano campagna) anche se sono presenti piccole falde sospese sostenute dagli orizzonti cementati dei depositi grossolani. L'area della cava ricade in "zona omogenea E sottozona E2 agricola" del P.R.G. di Volpago del Montello, a distanza maggiore di 200 m da zone classificate diverse da quella agricola E. L'area della cava non è gravata da vincoli e/o elementi di tutela del paesaggio stabiliti/individuati da tale Piano. Per il progetto di ripristino ambientale del sito estrattivo i gestori segnalano la necessità di circa 1.000.000 mc di terre e rocce da scavo conformi ai limiti di cui alla Tabella di cui all'Al. 2, Art.3, D.M. 01.03.2019 n.46. Al volume autorizzato al momento della stesura del presente elaborato vanno eliminati poco meno di 500.000 mc di terre e rocce da scavo da destinare al conferimento delle terre provenienti dal cantiere per la realizzazione del Bypass di Cortina.

## 9. SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

Il materiale da scavo sarà temporaneamente depositato in siti di deposito intermedio in attesa di riutilizzo nel luogo di produzione o di trasporto al sito di deposito finale. Tale attività sarà eseguita nei siti di stoccaggio provvisorio in prossimità del sito di produzione.

Il materiale da scavo oggetto di deposito intermedio sarà fisicamente separato e gestito autonomamente rispetto ai rifiuti presenti nello stesso sito e altro materiale non oggetto del presente Piano di Utilizzo.

Ciascuna area di deposito verrà identificata con apposita segnaletica posizionata in modo visibile, come previsto nell'Art. 5 comma 1 del DPR 120/17, in esso verranno indicate le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato e i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

Il deposito del materiale scavato non può avere durata superiore alla durata del Piano, indicata nel paragrafo 10.

### 9.1. AREA DI STOCCAGGIO – CS01A

	Comune	Provincia	Lat/Long (°)	Fase	Sup. tot in occupazione (m <sup>2</sup> )
<b>Area Stoccaggio CS01A</b>	Cortina d'Ampezzo	Belluno	46.52826 12.13953	Fase 1	2.450

L'area in oggetto interessa una superficie di circa 2.450 mq e ha la funzione di appendice al Cantiere Base per lo stoccaggio delle terre. Essendo adiacente al Campo Base Bretella Sud (CB01A), l'area è accessibile direttamente dalla viabilità esistente tramite Via Guide Alpine.

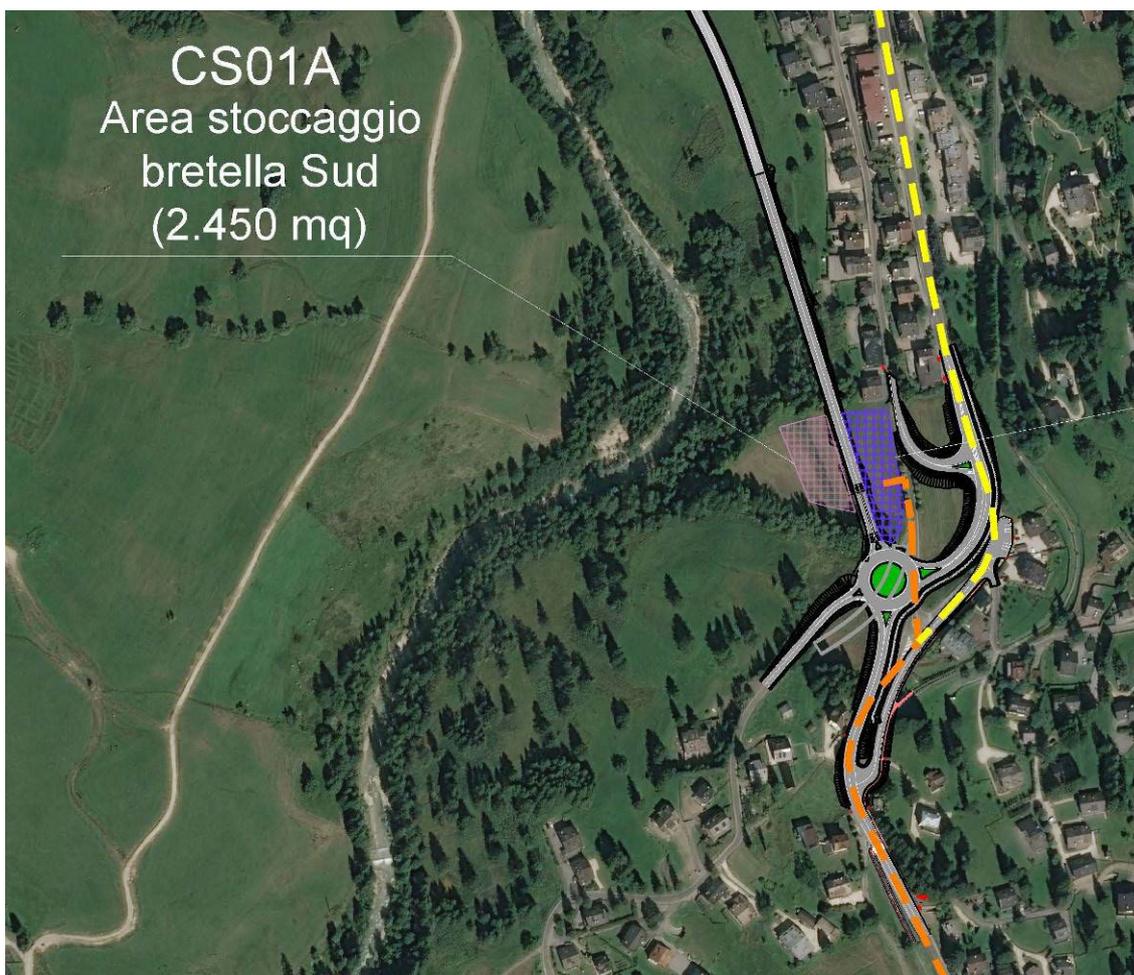


Figura 9-1 Sovrapposizione su ortofoto dell'area CS01A

L'area ricade all'interno di aree classificate dal PRG del Comune di Cortina Zone Agricole E/2 – Zone a prato / pascolo.

PROGETTAZIONE ATI:

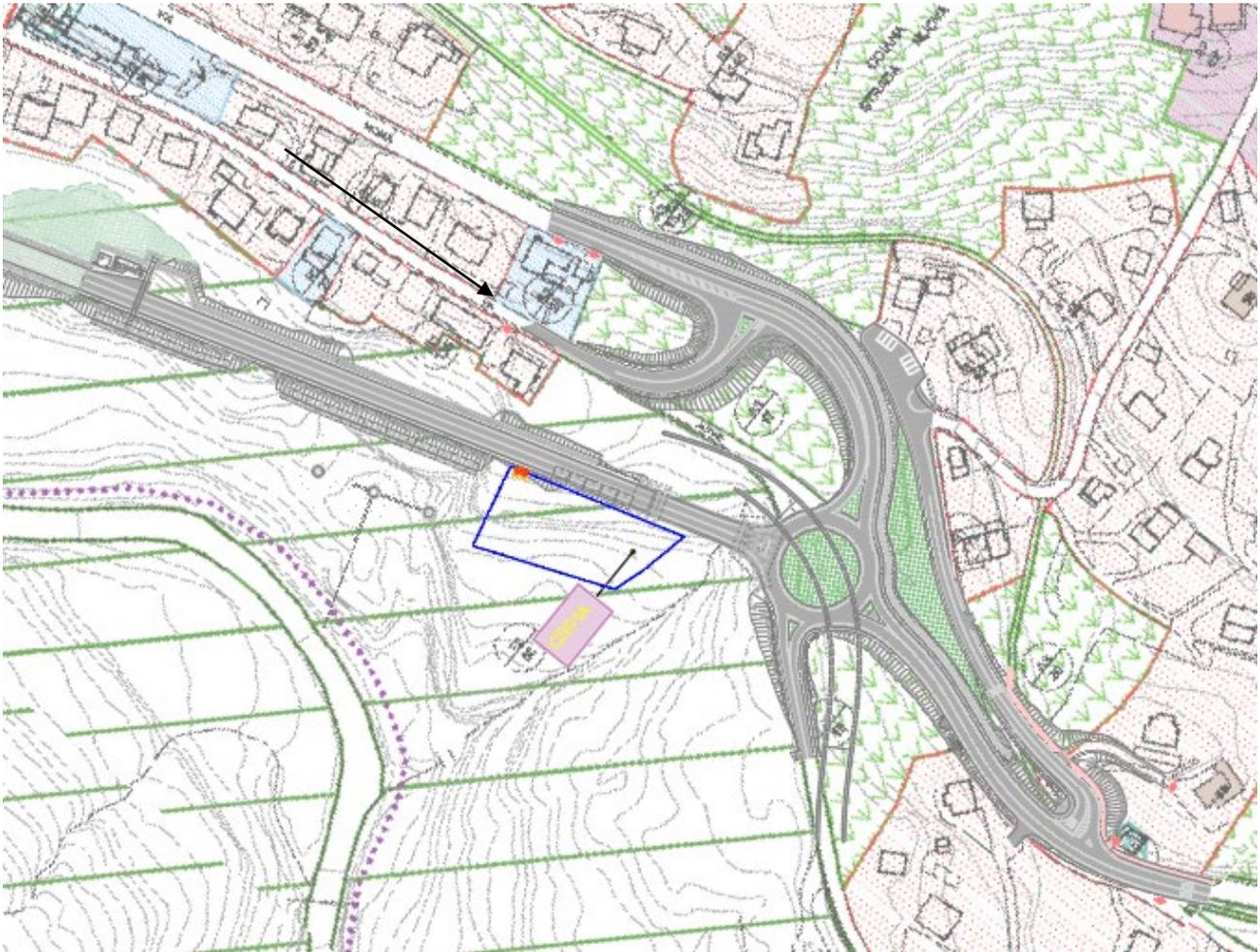
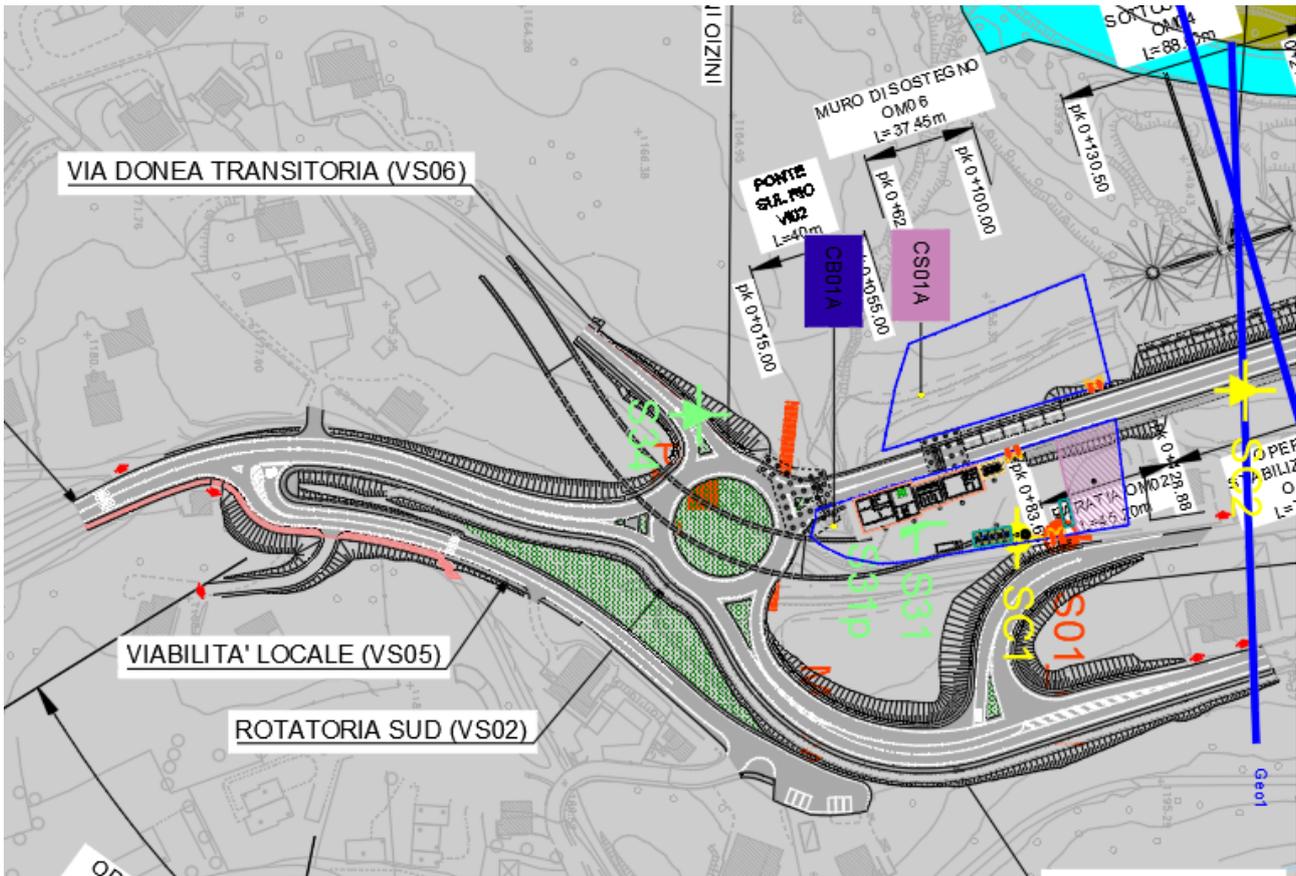


Figura 9-2 Stralcio PRG di Cortina d'Ampezzo – Area di Stoccaggio CS01A

L'area in oggetto poggia sui Depositi di frana complessa prevalentemente a grana fine. Si tratta di un deposito caotico eterogeneo, di origine prevalentemente post-glaciale da colata detritica e/o gravitativa, generato dalla rimobilizzazione di depositi di versante e glaciali; è formato prevalentemente da materiali coesivi e plastici poco/moderatamente consistenti, rappresentati da argille limose plastiche da grigio-scuro a grigio-nocciola con ghiaie spigolose e presenza di livelli maggiormente compressibili e lenti di ghiaia con sabbia. La falda è segnalata a circa 3-6m dal p.c.

PROGETTAZIONE ATI:



## LEGENDA

### DEPOSITI QUATERNARI

-  Accumuli di frana da colamento: materiali argilloso-limosi, con inclusi talvolta frequenti, di ghiaia, ciottoli spigolosi e blocchi, anche di notevoli dimensioni di natura dolomitica e calcarenitica.
- Accumuli di frane complesse:
  -  Accumuli di frane complesse a grana prevalentemente granulare: depositi grossolani, costituiti in genere da ghiaie, ciottoli e blocchi spigolosi, anche di grandi dimensioni, con scarsa matrice fine limoso-sabbiosa.
  -  Accumuli di frane complesse a grana prevalentemente fine: materiali argilloso-limosi con ghiaie spigolose e lenti ghiaioso limose.
-  Coltre eluvio-colluviale: coperture detritiche costituite dall'alterazione del substrato o al più da corpi di colata e falde detritiche (ghiaie e ciottoli spigolosi in abbondante matrice limoso-argillosa-sabbiosa).
-  Depositi di colata detritica: materiali grossolani costituiti principalmente da ghiaie, ciottoli e grossi blocchi, in matrice generalmente sabbiosa.
-  Depositi di conoide alluvionale: materiali grossolani generalmente arrotondati, costituiti principalmente da ghiaie, ciottoli e grossi blocchi, con scarsa matrice fine limoso - sabbiosa.
-  Depositi glaciali: ghiaie, ciottoli e blocchi poligenici in generale ben arrotondati, con un'abbondante matrice fine limoso-argillosa-sabbiosa. E' possibile la presenza di orizzonti coesivi.
-  Depositi alluvionali: ghiaie, ciottoli e qualche blocco con matrice sabbioso-limosa.

Figura 9-3Stralcio carta geologica di progetto con sovrapposizione dell'area CS01A

Dall'analisi delle carte della pericolosità geologica ed idraulica PAI del Fiume Piave l'area in cui è localizzata non ricade all'interno di nessuna area a pericolosità geologica e/o idraulica.

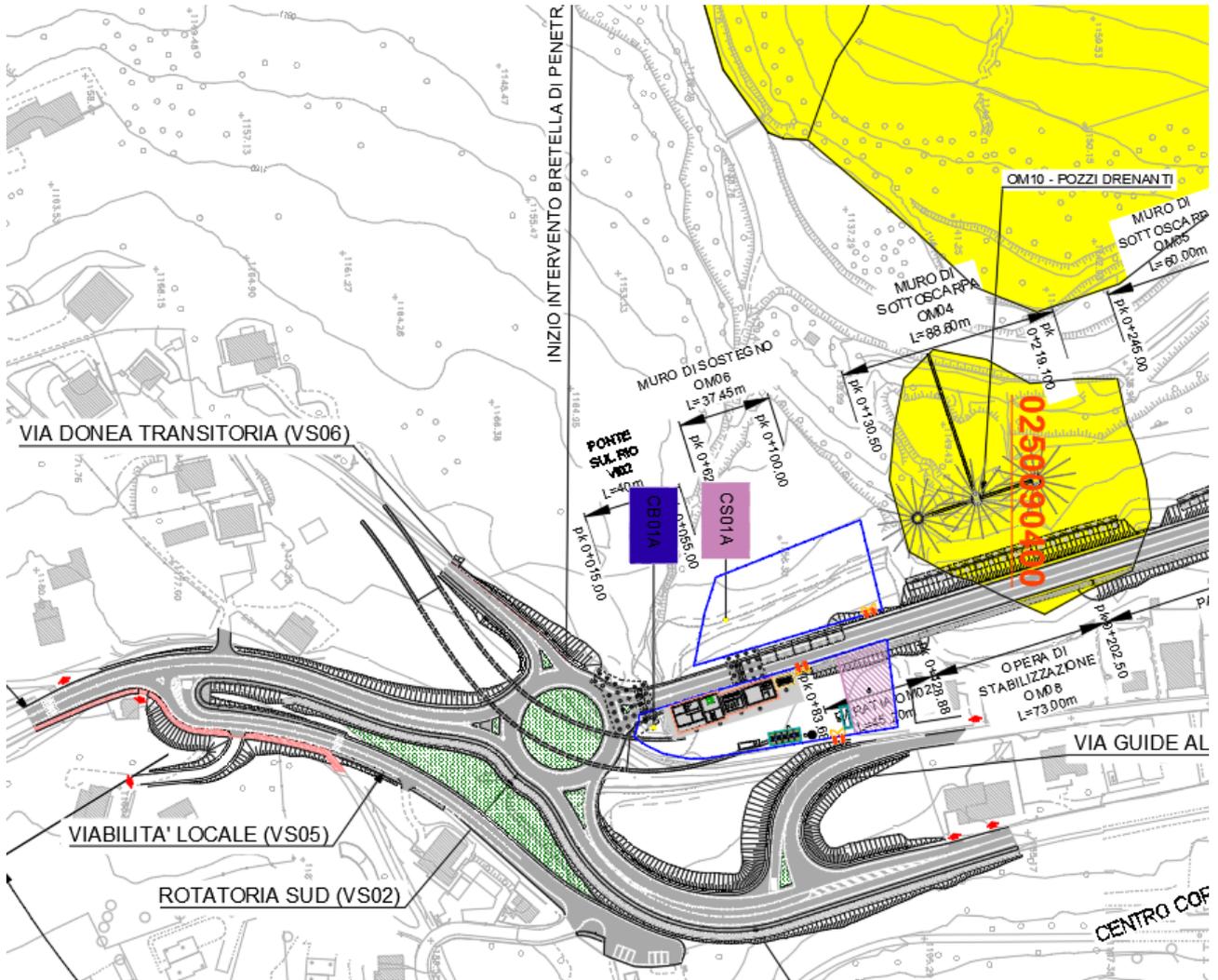


Figura 9-49-5 Stralcio carta delle aree a pericolosità geomorfologica del PAI con sovrapposizione dell'area CS01A

## **10. PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO**

### **10.1. ASPETTI QUALITATIVI DEI MATERIALI DI SCAVO**

#### **10.1.1. METODOLOGIE DI SCAVO**

Si identificano di seguito le principali lavorazioni messe in atto per la realizzazione dell'infrastruttura che determineranno la produzione di materiali terrigeni di risulta e/o altri materiali al fine di valutare, sin da questa fase, le modalità di gestione applicabili ai materiali di risulta.

Le terre e rocce da scavo rappresentano la tipologia prevalente di materiali inerti generati dalla realizzazione del tracciato in esame, e la loro origine può essere così schematizzata:

- scavo all'aperto e scotico;
- perforazioni, trivellazioni, palificazioni;
- scavo di sbancamento per la realizzazione delle gallerie artificiali e delle fondazioni dei viadotti.

I materiali di scavo sono sottoposti a operazioni di normale pratica industriale. Gli scavi per la realizzazione dell'infrastruttura in progetto verranno eseguiti con mezzi meccanici, il materiale di scavo verrà quindi caricato sia su autocarri, in grado di portare direttamente a destinazione il materiale di scavo, sia su appositi mezzi di cantiere (autocarri, autoarticolati, dumper, ecc.).

I materiali di risulta derivanti dagli scavi all'aperto saranno eseguiti secondo le metodologie di scavo tradizionale (scavo di sbancamento, scavo con ripper e scavo con martellone), in grado di movimentare grossi volumi di materiali in tempi brevi senza l'impiego di altre metodologie di scavo che prevedano l'uso di additivi o sostanze chimiche. Analogamente anche gli scavi di sbancamento per la realizzazione delle varie opere (gallerie artificiali, spalle, muri, ecc.) saranno eseguiti con uso di mezzi meccanici senza l'impiego di additivi o sostanze chimiche. Questa tipologia di lavorazione interesserà prevalentemente terreni di copertura legati a fenomeni gravitativi caratterizzati da una struttura eterogenea e caotica, prevalentemente argilloso-limosi con lenti e livelli di ghiaia e sabbia.

I materiali di risulta derivanti dalle trivellazioni per la realizzazione di fondazioni profonde saranno scavati a secco con apposite trivelle e le pareti saranno sostenute da lamierino di protezione, quindi senza uso di fanghi (ad es. la bentonite). I terreni interessati da questa tipologia di lavorazione sono i terreni quaternari legati prevalentemente a fenomeni gravitativi, caratterizzati da una struttura eterogenea e caotica, prevalentemente argilloso-limosi con lenti e livelli di ghiaia e sabbia, non si prevede di arrivare ad interferire con i depositi del substrato. Pertanto, il materiale proveniente da queste lavorazioni, seppure teoricamente potrebbe essere riutilizzato, nel bilancio terre è stato considerato cautelativamente non idoneo e quindi da smaltire in regime di rifiuto.

Nella fase iniziale di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, dopo aver delimitato l'area interessata dai lavori, si provvederà alla rimozione ed al successivo accantonamento in siti idonei del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, allo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per i ripristini ambientali e la rinaturalizzazione delle aree di cantiere, di stoccaggio, e delle relative piste.

Il riutilizzo del terreno vegetale originario consentirà infatti di ridurre i tempi di ripresa della vegetazione erbacea, garantendo un migliore risultato del ripristino. Pertanto, in considerazione dei suddetti benefici, le modalità di scotico, accantonamento e successivo riutilizzo del suolo saranno programmate con particolare attenzione, al fine di evitare la dispersione dell'humus ed il deterioramento delle qualità pedologiche del suolo, che possono essere prodotti dall'azione degli agenti meteorici (con particolare riferimento alle acque o, di contro, alla eccessiva siccità), nonché dal protrarsi per tempi lunghi di condizioni anaerobiche. Il terreno vegetale dovrà essere asportato

PROGETTAZIONE ATI:

da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, oltre che a scavi, riporti ed installazioni di attrezzature di cantiere, affinché possa essere conservata e riutilizzata per gli interventi di recupero ambientale.

La rimozione del terreno vegetale riguarderà uno strato di potenza pari a circa 20 cm.

Nel caso in cui lo scavo interessi anche l'orizzonte sottostante, questo dovrà essere mantenuto separato dalla terra vegetale (orizzonte superiore).

La rimozione dello strato di terreno vegetale verrà realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti terra. La messa in deposito del terreno vegetale sarà effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti. Per quanto riguarda lo stoccaggio, il terreno verrà accantonato avendo cura di tenere separati strati diversi o di tipo diverso (suolo proveniente da aree coltivate, suolo forestale, suolo di prati permanenti, ecc.).

Lo strato di terreno vegetale rimosso per la preparazione delle aree di cantiere sarà depositato temporaneamente all'interno dei cantieri operativi, in zona lontana dal transito dei veicoli o da lavorazioni inquinanti, per il successivo reimpiego quale rivestimento delle scarpate; i cumuli di terra approvvigionata saranno di dimensioni ridotte al fine di non danneggiarne le caratteristiche strutturali e di fertilità.

### 10.1.2. PERCENTUALI DI RIUTILIZZO

All'esposizione delle stime sul riutilizzo si antepongono le seguenti precisazioni:

- tutte le percentuali di riutilizzo sono frutto di stime ragionate basate sull'analisi di parametri geotecnici e chimici che hanno fornito informazioni indirette sull'idoneità teorica dei materiali di scavo ai diversi utilizzi;
- nella fase costruttiva dovrà essere verificata la corrispondenza della realtà con le previsioni di progetto; dovranno essere predisposti appositi campi prova per la verifica dell'efficacia dei metodi di scavo, delle lavorazioni e dei trattamenti in progetto e dovrà essere accertata la compatibilità dei materiali disponibili con le tipologie di impiego previste;
- le stime di riutilizzo del bilancio materie dovranno pertanto essere verificate e riconsiderate a valle degli approfondimenti di tali problematiche previsti per la fase di progettazione esecutiva.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le percentuali di riutilizzo applicate alle diverse unità litotecniche interessate dal tracciato:

Unità geologica di riferimento	Percentuale di riutilizzo Tal Quale per rilevati / riempimento arco rovescio	Percentuale di riutilizzo Ritombamenti
Terreni di copertura di origine gravitativa	0%	100%

## 10.2. BILANCIO TERRE

Nelle tabelle seguenti si sintetizzano i volumi di scavo e i fabbisogni all'interno del cantiere. I volumi di scavo sono stati attribuiti alle litologie e, in funzione delle loro caratteristiche fisico-meccaniche, suddivisi secondo i criteri di riutilizzo indicati nel paragrafo precedente.

### 1.1.10. VOLUMI DISPONIBILI

I materiali prodotti dalle operazioni di scavo e sbancamento sono complessivamente pari a **97.434 m<sup>3</sup>** in banco (pari a circa 122.000 m<sup>3</sup> smossi), come riportato nella tabella seguente:

Tabella 9-1 Volumi di scavo

	Unità geologica di riferimento	Vol. geom. (mc)	Vol. smosso (mc)
AP.01	Terreni di copertura	6'913	8'641
VS.01	Terreni di copertura	9'270	11'588
VS.02	Terreni di copertura	2'396	2'995
VS.03	Terreni di copertura	3'712	4'639
VS.04	Terreni di copertura	539	674
VS.05	Terreni di copertura	3'181	3'976
VS.06	Terreni di copertura	180	225
VS.07	Terreni di copertura	289	362
VI.01 Ponte sul Bigontina	Terreni di copertura	7'916	9'895
VI.02 Ponte sul Rio	Terreni di copertura	8'431	10'539
GA.01 Galleria artificiale	Terreni di copertura	16'416	20'520
Opere d'arte minori	Terreni di copertura	32'517	40'647
Idraulica di linea	Terreni di copertura	5'674	7'093
<b>Totale</b>		<b>97'434</b>	<b>121'792</b>

Una parte del volume di terre e rocce da scavo prodotte potrà essere riutilizzato per riempimenti e ripristini all'interno del cantiere, il volume in esubero sarà conferito presso i siti di deposito finale.

Per quanto riguarda i quantitativi di materiale di scavo, non compresi nei volumi indicati nella tabella precedente, che andranno gestiti come rifiuto (TUA Parte IV e DPR 120/2017 art.23), derivanti da trivellazioni e perforazioni, di seguito si riporta una tabella riassuntiva con i volumi prodotti:

Tabella 9-2 Volumi derivanti da perforazioni e trivellazioni

VOLUMI PERFORAZIONI (PALI, TIRANTI E DRENAGGI)				
WBS	Ø 800	Ø 1200	Ø 1500	tiranti/drenaggi
MS.01 (PARATIA Ø 1200)		5302		80.6
MS.02 (PARATIA Ø 1200)		270		2.4
MS.03 (PARATIA Ø 1200)		858		14.1
MS.04 (MURO DI SOTTOSCARPA Ø 1200)			820	0.0
MS.05 (MURO DI SOTTOSCARPA Ø 1200)			460	0.0
MS.06 (MURO DI SOSTEGNO Ø 1200)		120		0.0
MS.07 (MURO DI SOSTEGNO Ø 1200)		132		0.0
MS.08 (MURO DI STABILIZZAZIONE Ø 1500)			1000	0.0
MS.09 (MURO DI STABILIZZAZIONE Ø 1500)			720	14.4
MS.10 (TRINCEE DRENANTI)				1055.6
ST.01 (OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOPASSO)		4860		0.0
VI.01 - OPERE PROVVISORIALI		448		21.4
VI.01 - PONTE SUL BIGONTINA	874	600		0.0
VI.02 - OPERE PROVVISORIALI		460		23.0
VI.02 - PONTE SUL RIO		1530		0.0
GA.01 - GALLERIA ART.		7207		9.5
L (tot)	874	21'787	3'000	
Vol (mc)	439	24'641	5'301	1'221
<b>VOLUME TOTALE (mc)</b>				<b>31'602</b>

Tabella 9-3 Volumi scotico (terreno vegetale)

	Unità geologica di riferimento	Vol	Vol
		(geom)	(smosso)
AP.01 - Scotico	Terreni di copertura	827	910
VS.01 - Scotico	Terreni di copertura	0	0
VS.02 - Scotico	Terreni di copertura	125	137
VS.03 - Scotico	Terreni di copertura	216	238
VS.04 - Scotico	Terreni di copertura	315	346
VS.05 - Scotico	Terreni di copertura	0	0
VS.06 - Scotico	Terreni di copertura	86	95
VS.07 - Scotico	Terreni di copertura	230	253
<b>Totali</b>		<b>1.800</b>	<b>1.980</b>

### 1.1.11. FABBISOGNI

I fabbisogni di materiale idoneo per la realizzazione di rilevati ammontano a circa **22.475 m<sup>3</sup>** così suddivisi:

Tabella 9-4 Fabbisogni di materiale idoneo per la realizzazione dei rilevati .

	Vol. geom. (mc)	Vol. smosso (mc)	Provenienza
AP.01	12'872	15'446	Fornitura
VS.01	-	-	
VS.02	1'031	1'238	Fornitura
VS.03	759	911	Fornitura
VS.04	4'031	4'837	Fornitura
VS.05	-	-	
VS.06	281	338	Fornitura
VS.07	491	589	Fornitura
GA.01	3'010	3'611	Fornitura
<b>Totale</b>	<b>22'475</b>	<b>26'970</b>	

Visto le scadenti caratteristiche geotecniche dei materiali di scavo l'intero fabbisogno di materiale necessario per la realizzazione dei rilevati dovrà essere approvvigionato con materiale proveniente dai siti di cava individuati.

Il volume necessario per i rinterri, ritombamenti e rimodellamenti interni al cantiere è di **34.193 m<sup>3</sup>** così suddiviso:

Tabella 9-5 Fabbisogno materiali per ritombamento.

	Vol. geom. (mc)	Vol. smosso (mc)	Provenienza
GA.01	16'130	17'743	da scavi
Opere d'arte minori	13'137	14'451	da scavi
Idraulica di linea	4'925	5'417	da scavi
<b>Totale</b>	<b>34'193</b>	<b>37'612</b>	

Tale fabbisogno sarà completamente soddisfatto riutilizzando come sottoprodotto parte dei materiali di scavo prodotti nell'ambito del progetto ai sensi del TUA Art. 184bis, DPR 120/2017 art. 4-22.

Il fabbisogno di terreno vegetale ammonta a circa **3.385 m<sup>3</sup>**:

Tabella 9-6 Fabbisogno di vegetale.

	Vol. geom. (mc)	Vol. smosso (mc)	Provenienza
AP.01	927	1'112	Scavi + Fornitura
VS.01	340	408	Fornitura
VS.02	636	764	Scavi + Fornitura
VS.03	345	414	Scavi + Fornitura
VS.04	432	519	Scavi + Fornitura
VS.05	293	352	Fornitura
VS.06	129	155	Scavi + Fornitura
VS.07	282	338	Scavi + Fornitura
<b>Totale</b>	<b>3'385</b>	<b>4'062</b>	

Tale fabbisogno di terreno vegetale sarà soddisfatto in parte tramite il riutilizzo del materiale proveniente dalle operazioni di scotico ed in parte si dovrà ricorrere ad approvvigionamento esterno.

Il fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente:

	Volume		
	Fabbisogno	Da scavi	Fornitura
	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
<b>Terreno vegetale</b>			
Scarpate stradali e sistemazioni ambientali	3.385	1.800	1.585
<b>Rilevato</b>			
Rilevati	22.475	0	22.475
<b>Ritombamento</b>			
Ritombamenti	34.193	34.193	-
<b>TOTALE</b>	<b>60.053</b>	<b>35.993</b>	<b>24.060</b>

### 1.1.12. BILANCIO DELLE TERRE

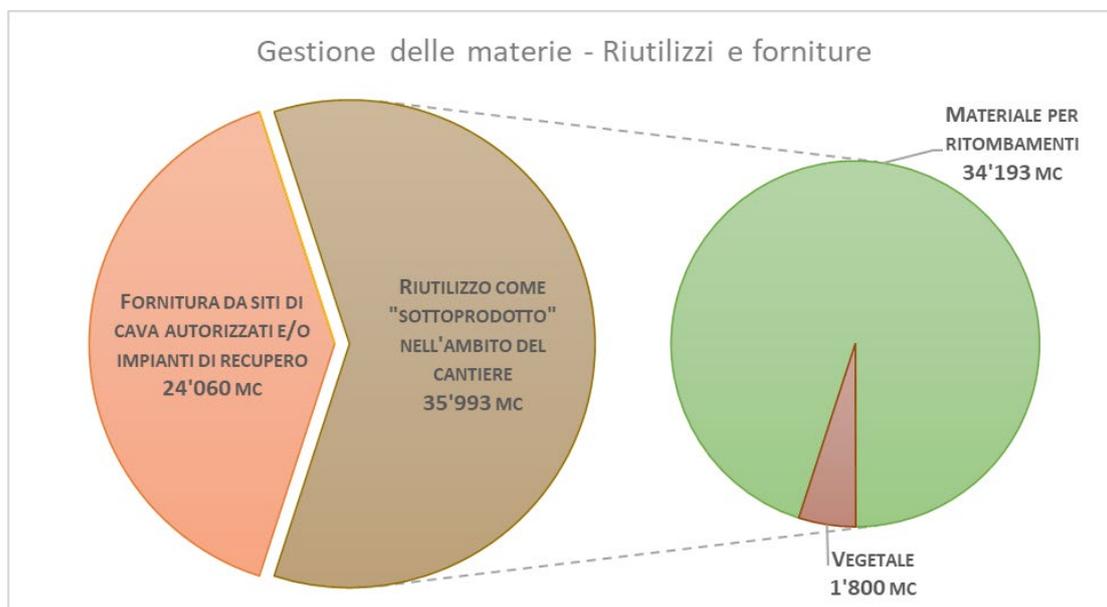
La realizzazione delle opere previste in progetto porterà una produzione complessiva di circa 130.800 mc di terre e rocce da scavo così suddivisi:

- 97.434 mc proveniente dagli scavi di sbancamento;
- 31.602 mc come materiale di risulta delle trivellazioni e perforazioni;
- 1.800 mc di terreno vegetale.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in cantiere come sottoprodotto ai sensi del TUA Art. 184bis, DPR 120/2017 art. 4-22 per un volume complessivo di 35.993 mc circa, costituito da 1.800 mc di terreno vegetale e 34.193 mc per riempimenti e ritombamenti.

PROGETTAZIONE ATI:

Il volume di materiale da fornire da siti esterni è pari a circa 24.060 mc costituito da circa 22.475 mc da materiale idoneo per la realizzazione dei rilevati e 1.585 mc di terreno vegetale.



La gestione del materiale di scavo è sintetizzata nella tabella seguente:

	Volume		
	Disponibile (m <sup>3</sup> )	Riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Esubero (m <sup>3</sup> )
Terreno vegetale	1.800	1.800	-
Idoneo per rilevati	0	-	-
Idoneo per ritombamenti	97.434	34.193	63.241
Non idoneo	31.602	-	31.602
<b>TOTALE</b>	<b>130.836</b>	<b>35.993</b>	<b>94.844</b>

Le modalità di gestione dei materiali di scavo sono sintetizzate nel grafico seguente:



Il volume di esubero complessivo di materiali provenienti dagli scavi non utilizzabili nell'ambito dell'opera, in quanto non idonei meccanicamente, da gestire come sottoprodotto è pari a circa 63.300 mc e avranno come destinazione finale i siti per ripristini ambientali individuati riportati nella tabella seguente:

**Tabella 9-7**

Siti di ripristino ambientale					
	Geom (mc)	Smosso (mc)	Distanza dal cantiere (km)	Volume disponibile (mc)	Viabilità interessata
Cava Damos	63.241	79.052	33	118.000	SS51
Cava Antiga 1	0	0	132	1.000.000	SS51, A27
<b>Totale</b>	63.241	79.052			

Allo stato attuale nel sito della Cava Antiga 1 non si prevede di conferire materiale di scavo in esubero ed è stato considerato come sito di riserva in caso di necessità.

Al volume sopra indicato, vanno aggiunti circa 32.000 mc di materiale di scavo provenienti dalle perforazioni e trivellazioni che andranno gestiti come rifiuto ai sensi del TUA Parte IV e DPR 120/2017 art.23, e destinati in discariche/impianti di recupero autorizzate individuate nella provincia di Belluno.

DISCARICHE/ IMPIANTI DI RECUPERO INERTI								
Tipologia	Localizzazione e denominazione	Codici CER autorizzati	Codici CER da conferire	Volumi autorizzati	Volumi da conferire	Distanza (km)	Viabilità interessata	Autorizzazione e data
Discarica per rifiuti non pericolosi	Loc .Ansogne in Corruene di PERAROLO DI CADORE ISE Sri					35	SS51	
Ricondizionamento trattamento e recupero	Z.I. Villanova 17/C Comune di Longarone ECO.RA.V. SpA	170107 170504	170504	12.227,5 t/annue	27.770 m <sup>3</sup>	50	SS51	Regione Veneto_Decreto Direttore della Direzione ambiente n° 1074 del 21.12.2020
Discarica per rifiuti Inerti	Loc. Col Trondo Basso in Comune di SANTO STEFANO DI CADORE ISE Sri	170101 170102 170103 170107 170504 170302 170904	170302	26.625 m <sup>3</sup>	3.522,52 t	54	SS5, SS52	Provincia diBellunon°9 del 20.01.2016 (scad. 31.12.25)
Discarica per rifiuti Inerti	Loc. Roa Del Forn (ex Cava) in Comune di Tabon Agordino COMUNE DI TABON AGORDINO					55	SS5, SR48	
Discarica per rifiuti inerti	Loc. Cordele in Comune di Belluno F.LLI DE PRA' Spa					73	SS5, SS50	
Discarica per rifiuti Inerti	Longhere in Comune di Borgo Val Belluna C.I.P.A. CONSORZIO INDUSTRIALI PROTEZIONE AMBIENTE					80	SS51	
Discarica per rifiuti Inerti	Ponte Cardevole Comune di San Pietro di Cadore REGOLA - COMUNIONE					55	SR48	
Discarica per rifiuti Inerti	Prà de Anta Comune di Ponte delle Alpi F.LLI DE PRA' Spa					62	SS51	

DISCARICHE/ IMPIANTI DI RECUPERO INERTI								
Tipologia	Localizzazione e denominazione	Codici CER autorizzati	Codici CER da conferire	Volumi autorizzati	Volumi da conferire	Distanza (km)	Viabilità interessata	Autorizzazione e data
Discarica per rifiuti Inerti	Mura Pagani Longarone Ecomont Srl					58	SS51	

### 10.3. MATERIALE PROVENIENTE DALLE DEMOLIZIONI

Le operazioni per la realizzazione dell'asse principale – AP.01 prevedono la demolizione del manto stradale che avverrà mediante operazioni di rimozione dell'asfalto (C.E.R. 17 03 02 "miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01", da confermare in sede di esecuzione dei lavori, a seguito di caratterizzazione del rifiuto). Per tale rifiuto è previsto il trasporto e conferimento a discarica o centro di recupero.

Tabella 10-8 Materiali derivanti dalle demolizioni.

	WBS	Volume
miscele bituminose EER 170302	AP01	3.522,52 t

## **11. INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE**

### **11.1. PREMESSA**

Per quanto riguarda la fase di cantiere, la mitigazione delle aree stesse è finalizzata a ridurre gli impatti delle lavorazioni sia sui lavoratori stessi che sull'ambiente circostante (naturale ed antropizzato).

Di seguito verranno singolarmente trattate tutte le componenti sia per il cantiere base che per i cantieri operativi.

### **11.2. FATTORI DI PRESSIONE**

I fattori di pressione che possono scaturire dalle lavorazioni e/o dalle attività previste, sono i seguenti:

#### **A- Atmosfera**

- Risollevarimento di polveri in fase di cantiere
- Emissioni inquinanti in fase di cantiere

#### **B- Acque superficiali**

- Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali
- Immissione di scarichi torbidi
- Interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo
- Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso

#### **C- Acque sotterranee**

- Ingresso di acque di dilavamento meteorico di superfici contaminate
- Ingresso di contaminanti dovuto a sversamenti accidentali
- Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano abbassamento della falda acquifera
- Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano disturbo e/o depauperamento di pozzi
- Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano variazioni delle direzioni di deflusso

#### **D- Suolo**

- Occupazione di suolo
- Rimozione di colture e interruzione del ciclo produttivo pluriennale
- Perdita di orizzonti superficiali di maggiore fertilità
- Interferenza con il drenaggio superficiale e concentrazione dei deflussi idrici
- Interferenza con il drenaggio superficiale e aumento della capacità erosiva delle acque di ruscellamento
- Compromissione delle proprietà chimico-fisiche del suolo
- Potenziale sversamento sul suolo e sottosuolo di sostanze e materiali inquinanti in corso d'opera
- Alterazione della morfologia naturale dei versanti

PROGETTAZIONE ATI:

- Possibile innesco di fenomeni di dissesto superficiale e profondo
- Smaltimento e stoccaggio materiali e rifiuti

#### E- Vegetazione

- Coinvolgimento diretto di vegetazione d'interesse naturalistico e/o conservazionistico
- Ripercussioni negative sulla vegetazione d'interesse naturalistico e/o conservazionistico
- Eliminazione di superfici di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea
- Riduzione del potenziale vegetale da consumo di suolo
- Eliminazione e/o danneggiamento esemplari arborei di particolare pregio
- Possibili alterazione delle capacità metaboliche delle piante da sollevamento polveri prodotte dalle lavorazioni
- Possibili introduzione e/o diffusione di specie invasive

#### F- Ecosistemi

- Alterazione dell'assetto vegetazionale - paesaggistico con dirette ripercussioni sulla tenuta dell'ecosistema
- Interruzione di corridoi ecologici
- Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale

#### G- Fauna

- Interferenza diretta con habitat di interesse faunistico (perdita e/o alterazione)
- Occupazione e consumo di suolo a scapito della pedofauna e della fauna terricola
- Inquinamento idrico da sversamenti accidentali con ripercussioni sulla fauna acquatica
- Inquinamento atmosferico con danni su taxa faunistici sensibili
- Inquinamento luminoso con allontanamento e/o alterazioni delle condizioni di insediamento delle specie notturne
- Disturbo sonoro causato dal movimento di mezzi in fase di costruzione

#### H- Rumore

- Incremento inquinamento acustico in fase di cantiere

#### I- Vibrazioni

- Effetti vibrazionali in fase di cantiere

#### L- Paesaggio/Caratteri strutturali

- Introduzione di elementi estranei al paesaggio d'appartenenza
- Frammentazione del sistema unitario d'appartenenza
- Alterazione del quadro paesaggistico da punti di vista privilegiati
- Intrusione visiva alle brevi e medie distanze
- Alterazione delle quinte sceniche naturali
- Alterazione della morfologia naturale e della compagine vegetale con sostanziale modifica dello stato piano altimetrico dei terreni e delle coperture vegetali
- Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali
- Inserimento di elementi di degrado/inquinanti/disturbo di ricettori antropici o naturali
- Alterazione dell'assetto insediativo storico ovvero sul sistema dei centri urbani e/o sul sistema del patrimonio storico-testimoniale
- Interferenza con beni storico-culturali e loro contesti

PROGETTAZIONE ATI:

### 11.3. SISTEMA IDRICO

La cantierizzazione dei lavori sarà predisposta creando in corrispondenza di parcheggi e piazzali di cantiere idonei sistemi di griglie di raccolta delle acque di prima pioggia, indirizzate a vasche di raccolta e trattamento. Per acqua di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di acqua per ogni evento meteorico per ogni metro quadrato di superficie impermeabile dotata di rete drenante. Ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale quantitativo di acqua raggiunge la superficie in 15 minuti. La gestione delle acque di prima pioggia è uno degli obiettivi primari ai fini della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da un miscuglio eterogeneo di sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli, composti organici ed inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori.

L'impianto comprende un pozzetto scolmatore, un sistema di accumulo con valvola di chiusura automatica e pompa sommersa temporizzata, un sistema di trattamento di dissabbiatura e disoleatura. Una volta riempita la vasca di accumulo le successive piogge, definite secondarie e teoricamente non inquinate, confluiranno direttamente nel corpo recettore grazie al pozzetto scolmatore posizionato a monte della vasca stessa. L'acqua inquinata stoccata viene quindi rilanciata da una pompa sommersa che si attiva mediante quadro elettrico che regola lo svuotamento dell'accumulo in modo che dopo 48/72 ore dall'evento di pioggia il sistema sia pronto per un nuovo ciclo di funzionamento. L'impianto di trattamento è costituito da un dissabbiatore e da un deoliatore con filtro a coalescenza.

**Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.**

Figura 11-1: Schema tipo di impianto di trattamento acque di prima pioggia

### 11.4. ATMOSFERA, VIABILITÀ E POLVERI

Gli interventi di mitigazione proposti, sono rivolti alla riduzione di polveri emesse dalla movimentazione di mezzi e materiali, dalle attività di scavo e demolizione e dalle emissioni dei mezzi di cantiere. Gli interventi saranno distinti in base all'ubicazione dei lavori. Per i lavori svolti nelle aree di cantiere, ma all'esterne, data la presenza di attività di demolizione e movimentazione terra, si perseguirà mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:



Figura 11-2: Pavimentazione carrabile ecologica



Figura 11-3: Nebulizzatore per abbattimento polveri

- a. Posizionamento nelle aree logistiche di impianti di irrigazione e di nebulizzazione, soprattutto in corrispondenza delle zone provvisorie per il deposito e la movimentazione del materiale di scavo;
- b. Impiego di sistemi di bagnatura con autocisterne a pressioni, con l'aggiunta di additivi per aumentarne l'efficacia, per le restanti aree di cantiere;
- c. In concomitanza con le lavorazioni più critiche, l'installazione a bordo di ogni macchina operatrice di nebulizzatori mobili in grado di intervenire direttamente sul punto interessato;



Figura 11-4: Nebulizzatore per escavatore con pinza demolitrice

- d. Disposizione in coincidenza di ogni accesso/uscita dal cantiere di un impianto per il lavaggio pneumatici;



Figura 11-5: Impianti di lavaggio gomme automezzi

- e. Impiego di Nr. 2 spazzatrici stradali con aspirazione ad umido delle polveri per la pulizia delle strade pubbliche;

**Spazzatrice stradale**



L'ATI offerente per garantire la pulizia delle strade pubbliche garantisce l'impiego di Nr. 2 spazzatrici stradali con aspirazione AD UMIDO delle polveri

Figura 11-6: Spazzatrici stradali ad umido

- f. Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere;  
g. Protezione dei depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione, dall'esposizione al vento, mediante misure come la copertura con stuoie o teli;  
h. Protezione dal vento dei depositi di materiale sciolto e macerie con frequente movimentazione mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse;  
i. Protezione dal vento dei depositi di materiale sciolto e macerie con frequente movimentazione mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse  
j. Sistema di Controllo e di Monitoraggio.

PROGETTAZIONE ATI:

*Mitigazione delle emissioni in atmosfera (gas)*

- a. Scavo meccanizzato con alimentazione elettrica della fresa;
- b. Impiego di veicoli recenti o nuovi a basse emissioni;
- c. Applicazione di equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione, secondo le indicazioni del fabbricante;
- d. Per le macchine e apparecchi con motore diesel verranno alimentati con carburanti a basso tenore di zolfo.
- e. Verranno utilizzati veicoli pesanti con scappamento in posizione alta rispetto al telaio del veicolo;
- f. Verrà limitata la velocità massima sulle piste di cantiere;
- g. Verranno utilizzati veicoli pesanti in regola con le emissioni allo scappamento.
- h. Sistema di Controllo e di Monitoraggio.

A seguito di eventuale rinvenimento, durante le operazioni di demolizione, di materiali contenenti amianto, la gestione della protezione della qualità dell'aria, sarà attuata mediante confinamento statico e/o dinamico delle aree da demolire, a seconda della tipologia di opera da demolire.

Il confinamento statico prevede una separazione fisica dell'area di cantiere interessata dalla demolizione dall'ambiente esterno mediante teli in polietilene di adeguato spessore; quello dinamico è invece effettuato tramite aspiratori in grado di garantire un gradiente di pressione tale che, si verifichi un flusso d'aria dall'esterno verso l'interno del cantiere stesso in modo da evitare qualsiasi fuoriuscita di fibre. Questo sistema garantirà, nel medesimo tempo, il rinnovamento dell'aria e ridurrà la concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'area di lavoro.

L'aria aspirata non sarà mai immessa in zone dello stabile occupate da personale, bensì sarà efficacemente filtrata prima di essere emessa all'esterno del cantiere. Si potranno inoltre prevedere unità di decontaminazione del personale (UDP) e dei materiali (UDM), in modo tale che non si possano assolutamente portare fuori fibre dalla zona confinata. All'interno dell'area confinata, successivamente alle operazioni di rimozione e preliminarmente alle operazioni di imballaggio dei rifiuti contenenti amianto, gli stessi potranno inoltre essere trattati con sostanze incapsulanti

## 11.5. SUOLO E SOTTOSUOLO

Tra le mitigazioni logistiche si prescrive:

- separazione selettiva dei materiali approvvigionati in cantiere e/o derivanti da scavi e/o da demolizioni;
- staccaggio dei rifiuti di cantiere gestito solo secondo le disposizioni normative;
- individuazione di superfici impermeabili per l'esecuzione di operazioni di manutenzione, rifornimento e rabbocchi;
- minimizzazione della necessità di movimentazione degli inerti sia in ingresso che in uscita, riducendo per quanto possibile le operazioni di trasporto interno ed esterno.

PROGETTAZIONE ATI:

Le mitigazioni tecniche sono invece prescritte per la gestione di situazioni di inquinamento puntuale (a causa ad. es. di uno sversamento accidentale di gasolio). Tale evenienza sarà gestita ricorrendo all'impiego di kit antisversamento, provvisti di sostanze assorbenti in grado di assorbire eventuali perdite dalla manutenzione o dalla rottura dei mezzi di cantiere.



#### 11.6. VEGETAZIONE

Gli interventi di mitigazione sono riconducibili alle misure di prevenzione da sversamento accidentale di sostanze pericolose e limitazione delle polveri, di cui sopra.

#### 11.7. VIBRAZIONI

Durante l'esercizio del cantiere, ed in particolare durante le lavorazioni di scavo e demolizione e di realizzazione dei pali di fondazione, si dovrà provvedere affinché le vibrazioni prodotte disturbino il meno possibile gli elementi sensibili circostanti. Tale risultato sarà raggiunto con attenzioni specifiche nell'organizzazione spaziale e temporale del cantiere.

Gli interventi di mitigazione applicabili sono riferibili alla ottimizzazione dei tempi di lavorazione, in relazione alle condizioni di fruizione degli immobili presenti nelle aree di cantiere interferite ed alla risposta elastica delle strutture. Sarà inoltre garantita una costante informazione dell'utenza, con particolare attenzione ai ricettori più esposti alle vibrazioni immesse sulle strutture edilizie.

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per la produzione di vibrazioni si dovranno effettuare azioni attive finalizzate alla riduzione delle vibrazioni agendo direttamente sulle sorgenti; ricorrendo all'aumento delle azioni dissipatrici, per esempio utilizzando assorbitori dinamici di vibrazioni. Si dovrà in alternativa o contemporaneamente, prevedere un cambiamento delle condizioni di funzionamento (es. variazione delle velocità di funzionamento), essendo questo a volte il sistema più economico e con i migliori risultati. Nel caso in cui gli interventi precedentemente descritti non diano risultati soddisfacenti, e qualora risulti economicamente valido, si dovrà provvedere all'isolamento dell'elemento disturbato con opportune fondazioni tra di esso e l'ambiente circostante.

Per le vibrazioni indotte dal traffico, queste sono sempre dovute alle condizioni delle strade: tombini sporgenti, rifacimenti di asfalto eseguiti male, mancanza di compattazione del sottofondo, spessori non livellati, fessure ancora presenti, sono responsabili insieme alla velocità e al peso dei mezzi di queste vibrazioni che, qualora considerate anche per i piani di manutenzione, possono portare a indubbi benefici.

Per il lavoro in questione, è già previsto l'utilizzo da parte dei mezzi di cantiere di strade a scorrimento veloce, dove i suddetti inconvenienti sono notevolmente ridotti e movimentazioni su strade locali per spostamenti di breve raggio. In ogni caso, prima dell'esecuzione dei lavori verrà redatto un piano del traffico che valuterà lo stato delle strade al fine di ridurre gli effetti vibrazionali.

### **11.8. AMBIENTE SOCIALE CIRCOSTANTE- SISTEMA VIARIO**

Visto che le attività di cantiere comportano una interferenza con le attività quotidiane delle popolazioni che vivono nel territorio, al fine di diminuire i disagi alle stesse in termini di traffico e di collegamenti, diventa fondamentale prevedere un sistema di comunicazione con le popolazioni.

Data l'estensione spaziale e temporale del cantiere, la dislocazione lungo una delle principali viabilità locali e il disagio cui andrà incontro l'intero sistema della circolazione, è plausibile prevedere che le misure previste per gestire i flussi di traffico interferenti con le aree dei lavori (deviazioni, incanalamenti preferenziali, sensi unici, ecc.) saranno affiancate da:

- una diffusa campagna di informazione all'utenza con lo scopo di comunicare l'esistenza dei cantieri, la loro precisa localizzazione e la presenza di eventuali disagi connessi alla circolazione, nonché di indicare i percorsi alternativi consigliati e le modalità di comportamento;
- un'adeguata segnaletica stradale che all'interno del tessuto urbano informi preventivamente l'utenza circa le nuove sistemazioni stradali;
- incentivare il cittadino automobilista all'impiego del trasporto pubblico, con miglioramento dell'offerta di mezzi pubblici, tariffazioni agevolate, creazione di corsie preferenziali per i mezzi pubblici, ecc.;
- incentivare l'utilizzo collettivo dell'autoveicolo privato;
- incentivare mezzi di trasporto alternativi;
- indirizzare, con opportuna segnaletica, i pedoni in percorsi di minima interazione con le zone di congestione del traffico;
- informare gli automobilisti sul corretto utilizzo degli impianti di ventilazione degli autoveicoli in condizioni di congestione del traffico;
- mantenere in comunicazione radio gli autisti dei mezzi, in modo da coordinare le tempistiche dei transiti sulla viabilità comunale considerata.

### **11.9. RIFIUTI E MATERIALI INERTI**

Per la realizzazione degli interventi, la maggior parte dei materiali occorrenti (conglomerati cementizi, rivestimenti e pavimentazioni, carpenterie metalliche), saranno reperiti nel territorio provinciale e se possibile si utilizzeranno materiali già presenti in loco, al fine di limitare la

PROGETTAZIONE ATI:

movimentazione ed i trasporti nell'ambito del cantiere. Il trasporto a rifiuto dei materiali non riutilizzabili, sarà effettuato in discariche controllate.

Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) sarà gestito in osservanza dell'art.183, lettera m) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto delle condizioni stabilite dalla normativa vigente. Successivamente i rifiuti saranno conferiti a Ditte autorizzate e recuperati o smaltiti da Ditte autorizzate.

Laddove si dovesse palesare la necessità di aree di deposito temporaneo impermeabilizzate, preliminarmente al deposito si provvederà alla sistemazione dell'area mettendo in atto opportuni sistemi per garantire una separazione fisica del piano di appoggio delle aree di deposito dal suolo interessato. I rifiuti, oltre ad essere raccolti e depositati separatamente in base alla loro natura, saranno depositati in aree non interessate dal traffico dei mezzi che possano provocarne la frantumazione e avviati a conferimento finale il prima possibile.

Si prevede inoltre la possibilità di gestire rifiuti pericolosi, come ad esempio quelli contenenti amianto. In tal caso gli imballaggi impiegati per il confinamento di tali materiali, verranno movimentati evitandone il trascinarsi, utilizzando preferibilmente carrelli chiusi. Tutti i mezzi utilizzati per la movimentazione saranno rivestiti con teli di polietilene in modo che possano essere facilmente decontaminati nel caso in cui si verifichi la rottura di un sacco.



Figura 11-7: Esempio di fodere in polietilene

I rifiuti opportunamente imballati saranno depositati in aree non accessibili agli estranei in containers scarrabili, purchè chiusi nella parte superiore. Tali rifiuti saranno quindi chiusi in imballaggi non deteriorabili o rivestiti con teli di plastica sigillati, etichettati a norma di legge e accatastati e pallettizzati in modo da consentire un'agevole movimentazione con i mezzi di sollevamento disponibili in cantiere.



**Figura 11-8: Esempio di dépôt-bag per l'immagazzinamento ed il trasporto di lastre o materiali con amianto in forma legata**

Eventuali pezzi acuminati o taglienti saranno sistemati in modo da evitare lo sfondamento degli imballaggi. I rifiuti in frammenti minuti saranno invece raccolti al momento della loro formazione e racchiusi in sacchi di materiale impermeabile non deteriorabile immediatamente sigillati. I sacchi saranno quindi lavati e decontaminati in una vasca con liquido inglobante e un operatore che non lavora dentro la zona confinata insacca per la seconda volta il materiale volgendo la chiusura verso il fondo e chiudendolo a gomito. Allo stesso modo, sarà gestito come rifiuto pericoloso il materiale d'uso (tute, filtri, materiale aspirato), utilizzato dagli addetti al cantiere operanti in area confinata. Anche questo materiale sarà insaccato e sigillato al fine di condizionare nella massima sicurezza i dispositivi di protezione individuale contaminati dall'amianto e i rifiuti amiantati in polvere.



**Figura 11-9: Big bag**

## 11.10. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

In fase di cantiere al fine di mitigare i temporanei impatti sulla qualità dell'aria dovranno essere adottate tutte le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera. In particolare si ricorrerà alle seguenti modalità operative:

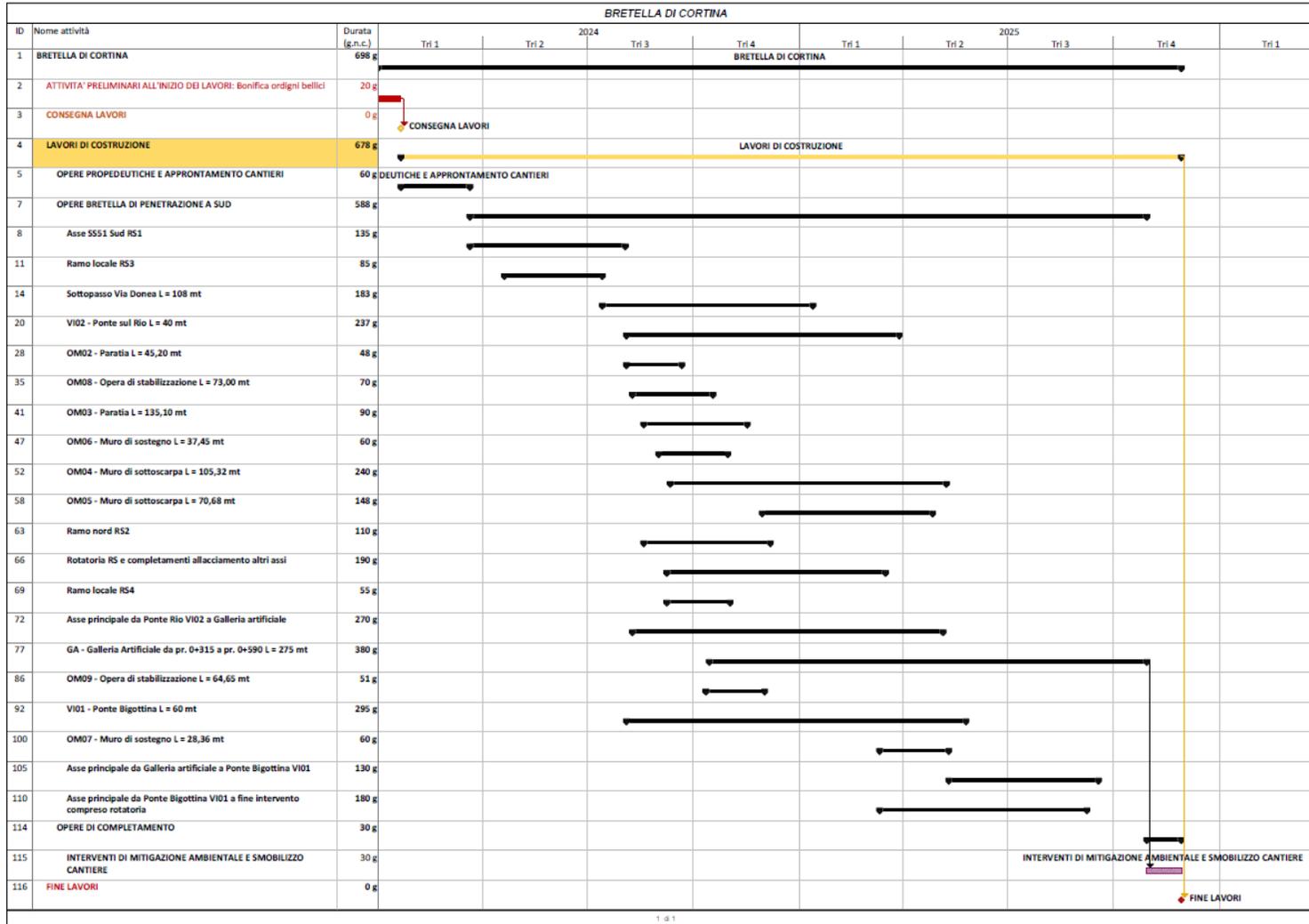
- pulire periodicamente la viabilità di accesso alle aree di cantiere per un tratto di almeno 500 m.
- impiegare mezzi telonati e umidificare il materiale, prevedendo bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali; utilizzare mezzi di grande capacità, per limitare il numero di viaggi.
- limitazione dell'altezza di scarico del materiale polverulento sui mezzi, al fine di ridurre al minimo la dispersione di polveri;
- limitazione della velocità massima all'interno dell'area di cantiere a 5 km/h, così da assicurare la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, mediante con mezzi telonati;
- copertura del materiale all'interno delle aree di stoccaggio/deposito con teli traspiranti;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevedrà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza (automezzi con standard qualitativo minimo di omologazione Euro 5 e STAGE IV);
- perimetrazione delle aree di stoccaggio/deposito con recinzioni antipolvere di altezza almeno 1,0 m maggiore rispetto alla parte più alta del cumulo di materiale stoccato.

## 12. CRONOPROGRAMMA

Per la realizzazione dell'opere si stima un tempo complessivo pari a circa 2 anni a decorrere dall'avvio della progettazione definitiva, comprensivo di un anno per il completamento delle fasi progettuali/approvative.

Attualmente l'orizzonte di entrata in esercizio è stimato al 2025.

RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE



PROGETTAZIONE ATI: