

## SS38 "dello Stelvio" - Tangenziale Sud di Sondrio

**Nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni alla viabilità locale tra le Pk 40+000 e la Pk 40+700 nei Comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COD. MI634**

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTI:

*Ing. Stefano Monni  
Ordine Ing. Prato n. 155*

*Ing. Carlo Mazzetti  
Ordine Ing. Siena n. 1177*

*Dott. Luciano Luciani  
Dott. Sc. Forestali*

*Dott. Giulio Tona  
Ordine Agronomi e Forestali Firenze n. 1045*

*Ing. Michele Frizzarin  
Ordine Ing. Verona n. A4547*

**Il responsabile dell'integrazione tra le varie discipline specialistiche:**

*Ing. Stefano Monni  
Ordine Ing. Prato n. 155*

**Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:**

*Arch. Giorgio Salimbene  
Ordine Arch. Firenze n. 3997*

**Il geologo:**

*Dott. Geol. Pier Paolo Binazzi  
Ordine Geologi Toscana n. 130*

**VISTO Il responsabile del procedimento:**

*Ing. Giancarlo Luongo*

## CANTIERIZZAZIONE, CAVE E SITI DI DEPOSITO

### RELAZIONE SULLA CANTIERIZZAZIONE

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	CODICE ELAB.		
DPMI0634	D	23	TOO0CA00CANRE01	B	
B	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI VIA	GENNAIO 2024	M.BONANNI	L.CIUFFARDI	S. MONNI
A	EMISSIONE	LUGLIO 2023	I. MACCHI	V. CAPALBO	S. MONNI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA</b> .....	<b>4</b>
	2.1 INQUADRAMENTO GENERALE	4
	2.2 IL TRACCIATO	4
	2.3 LE OPERE D'ARTE MAGGIORI	5
	2.4 LE OPERE D'ARTE MINORI	6
	2.5 SEGNALETICA	7
<b>3</b>	<b>SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CRITERI GENERALI</b> .....	<b>9</b>
	4.1 LOCALIZZAZIONE AREE DI CANTIERE	9
	4.2 SITI DI CANTIERE E PISTE DI ACCESSO	13
	4.2.1 RECINZIONI	14
	4.2.2 INGRESSI	16
	4.2.3 SEGNALETICA DI CANTIERE, DELIMITAZIONI E CARTELLONISTICA	16
	4.3 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI	16
	4.3.1 CAMPO BASE E CAMPO OPERATIVO 1	16
	4.3.2 CAMPO OPERATIVO 2	19
	4.3.3 CAMPO OPERATIVO 3	20
	4.3.4 CAMPO OPERATIVO 4	21
	4.3.5 CAMPO OPERATIVO 5	22
	4.3.6 CAMPO OPERATIVO 6	23
	4.3.7 AREE MOBILI DI LAVORAZIONE ALLO SCOPERTO (RILEVATI E TRINCEE)	24
	4.3.8 AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO	24
	4.3.9 TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI DELLE AREE DI CANTIERE	25
<b>5</b>	<b>FASI REALIZZATIVE</b> .....	<b>28</b>
	5.1 FASI 1 E 2 - ROTATORIA VIA EUROPA	28
	5.2 FASE 3 - VARIANTE S.S. 38	30
	5.3 FASE 4 - VARIANTE S.S. 38	31
	5.4 FASE 5 - VARIANTE SS 38	33
	5.5 FASE 6 - OPERE DI COMPLETAMENTO	35
<b>6</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI</b> .....	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>GESTIONE INTERFERENZE CON IL TRAFFICO</b> .....	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE IMPATTI IN FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	<b>37</b>
	8.1 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	37

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

8.2	VINCOLI PRESENTI SUL TERRITORIO	37
8.3	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI CANTIERE	38
8.3.1	ARIA E FATTORI CLIMALTERANTI	40
8.3.2	AMBIENTE IDRICO	41
8.3.3	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	43
8.3.4	RUMORE	47
8.3.5	VIBRAZIONI	49
8.3.6	SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE	50
9	<b>BILANCIO MATERIE.....</b>	<b>55</b>
9.1	MATERIALI PROVENIENTI DALL'ESECUZIONE DI SCAVI E SBANCAMENTI	56
9.2	MATERIALI DA DEMOLIZIONE	56
9.3	SCARTI FERROSI	56
10	<b>STIMA ATTREZZATURE E MEZZI.....</b>	<b>56</b>
10.1	MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI	57
10.2	VALUTAZIONE DEI TRASPORTI NECESSARI PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA	60
11	<b>SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO/SMALTIMENTO.....</b>	<b>61</b>
11.1	CAVE	61
11.2	SITI PER IL CONFERIMENTO DELLE TERRE IN ESUBERO	61

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la definizione del sistema delle aree di cantiere previste per la realizzazione dei lavori di costruzione del nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni con la viabilità locale tra la pk 40+000 e la pk 40+700 nei comuni di Sondrio e di Montagna in Valtellina.

Tale sistema considera tutti gli aspetti riguardanti le fasi di realizzazione dell'opera:

- caratteristiche e localizzazione delle aree logistiche e operative;
- tipologia e caratteristiche dei macchinari operativi;
- individuazione della viabilità di servizio e di cantiere e relativi flussi veicolari;
- modalità di gestione delle materie.

Il presente documento definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando l'organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Il progetto di cantierizzazione relativo è stato elaborato con la priorità di conseguire i seguenti obiettivi:

1. riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale ed ambientale interessato dai lavori;
2. essere conforme, come contenuti, al nuovo Codice Appalti D.lgs. 31 marzo 2023, n. 36 ed a quanto previsto dal DPR n. 207 del 5/10/2010 in riferimento alla sezione IV;
3. definire un corretto processo di cantierizzazione che, da un lato tenga conto delle esigenze realizzative dell'infrastruttura e dall'altro salvaguardi i caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori.

Gli argomenti trattati, nella presente relazione sono:

- piano di cantierizzazione
- descrizione delle fasi di lavoro
- descrizione e definizione del campo base, dei campi operativi, delle aree tecniche di lavorazione e delle aree di stoccaggio temporaneo previsti;
- siti di cava e deposito
- viabilità di supporto alla cantierizzazione
- mitigazioni ambientali in fase di cantiere
- recupero ambientale delle aree di cantiere

## 2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

### 2.1 INQUADRAMENTO GENERALE

La proposta presenta una rotatoria a raso (Svincolo di Via Europa) ed uno svincolo a due livelli in configurazione parziale (Svincolo di Montagna) sul nuovo itinerario di collegamento della SS 38 in Categoria C2 - Extraurbana secondaria.

La rotatoria di via Europa, analogamente a tutte le altre alternative prese in esame, consente il collegamento completo per tutte le manovre tra la Tangenziale di Sondrio ed il comparto sud-est del Comune di Sondrio tramite via Europa.

Lo svincolo su due livelli è, come detto, in configurazione parziale in quanto prevede le sole due rampe in uscita dalla tangenziale per i veicoli provenienti da ovest ed ingresso alla tangenziale in direzione ovest; le due rampe si attestano su una nuova rotatoria a raso posta sulla SP19 al di sotto del nuovo viadotto, che consente il collegamento con il centro abitato di Montagna e con i centri abitati posti sul versante a sud della valle.

Anche in questo caso è previsto il declassamento dell'attuale SS 38 in Comune di Montagna (via Stelvio), quale strada locale urbana per il collegamento con la viabilità locale (via Davaglione e via Don Guanella) ed alcune proprietà interferite.

La presenta due rotatorie a raso sul nuovo itinerario di collegamento della SS 38 in Categoria C2 - Extraurbana secondaria: lo Svincolo di Via Europa e lo Svincolo di Montagna.

### 2.2 IL TRACCIATO

Il tracciato stradale di progetto, ha lunghezza di circa 770 m, inizia da ovest alla pk 40+300 della SS 38, prosegue planimetricamente lungo il suo asse, per poi discostarsi altimetricamente fino a raggiungere in rilevato la quota del nuovo viadotto di scavalco della ferrovia e del torrente Davaglione. Superato il viadotto il tracciato si raccorda nuovamente a quello esistente.

La strada è classificata come "Strada extraurbana secondaria - Cat. C2" ai sensi del D.M. 05/11/2001; la piattaforma stradale ha pertanto larghezza complessiva pari a 9.50 m, con una carreggiata composta da due corsie di marcia da 3.50 m e da due banchine pavimentate da 1.25m.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

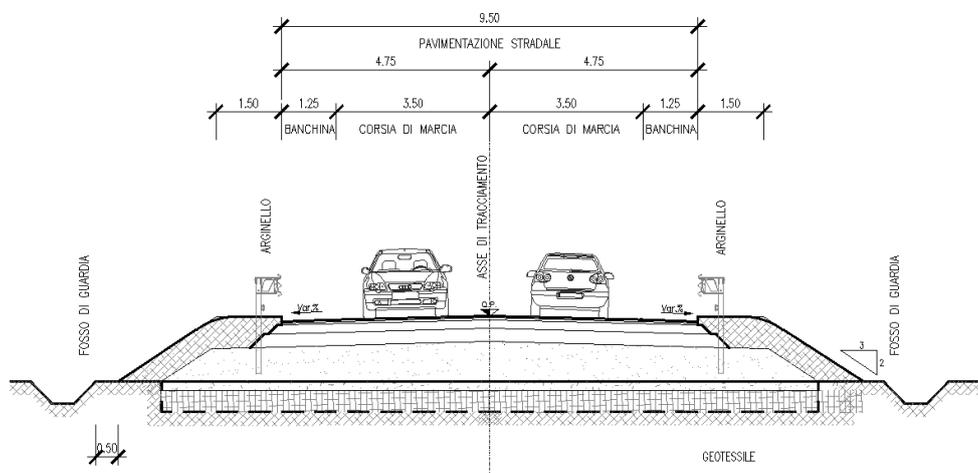


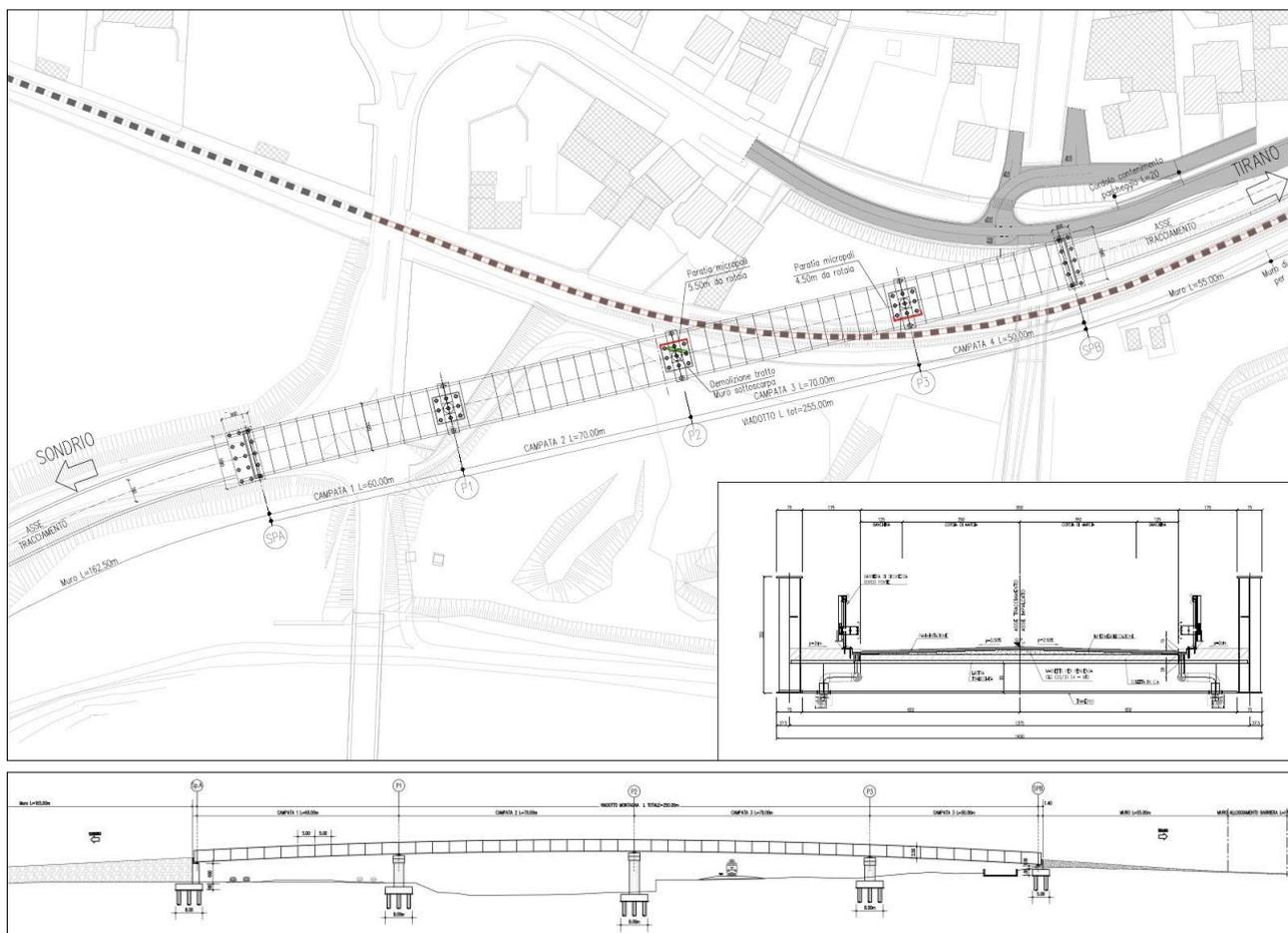
Figura 1-1: Sezione tipologica C2 in rilevato

## 2.3 LE OPERE D'ARTE MAGGIORI

Il Cavalcavia è strutturalmente del tipo a via di Corsa Inferiore, con impalcato di 1° categoria, composto da una singola carreggiata a doppio senso di marcia e realizzato in acciaio con schema statico di trave continua su 4 campate (le due centrali di 70 metri e due laterali di 50 e 60 metri) per uno sviluppo totale di circa 250 m in asse appoggi.

L'angolo di incidenza tra tracciato stradale e ferroviario nella zona di scavalco risulta essere pari a 19°

La campata ad est di 50 metri permette lo scavalco del Torrente Davaglione.



## 2.4 LE OPERE D'ARTE MINORI

Lo svincolo su due livelli di collegamento alla SP 19 è, come anticipato, in configurazione parziale in quanto prevede le sole due rampe in uscita dalla tangenziale per i veicoli provenienti da ovest ed in ingresso alla tangenziale in direzione ovest. Le due rampe si attestano su un'ulteriore nuova rotatoria a raso posta sulla SP19, al di sotto del viadotto di progetto. La rotatoria consente il collegamento con il centro abitato di Montagna in Valtellina e con quelli posti sul versante a sud della valle. Permane il passaggio a livello comunque fortemente sgravato del traffico di lunga percorrenza.

L'uscita denominata "Trippi" consente di reintrodurre la manovra di svolta tra la SS38 e via Stelvio, in assenza del quale si provocava un importante incremento dei flussi di traffico sul nodo di via Europa. Il reinserimento della svolta riduce l'intensità del flusso che da Tirano si dirige nell'abitato di Montagna, in particolare quello diretto in destra del t. Davaglione (via Guanella).

Come si può vedere la corsia d'uscita si dirige verso ovest attraversando il t. Davaglione ed è collegata ad una controstrada locale che permette il collegamento alle proprietà private che si affacciano sulla corsia d'uscita.

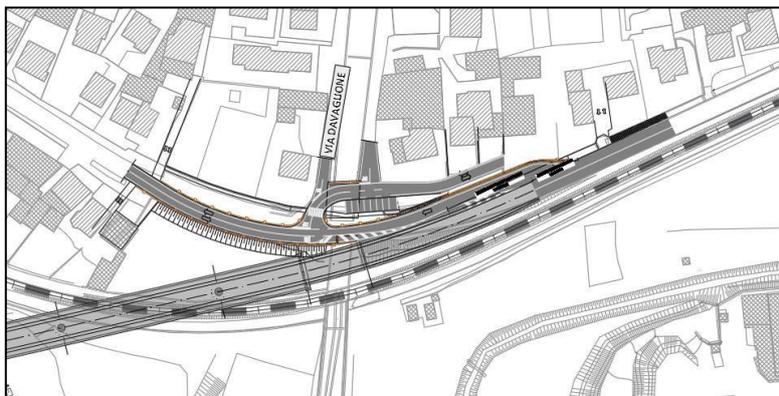


Figura 1-2: L'uscita Trippi e la controstrada

La nuova uscita è finalizzata a ridurre il traffico insistente sul nodo di via Europa causato dai veicoli provenienti da Tirano con direzione Sondrio.

La rotonda di via Europa consente il collegamento completo per tutte le manovre tra la Tangenziale di Sondrio ed il comparto sud-est del Comune di Sondrio tramite via Europa.

Il progetto prevede infine il declassamento dell'attuale tratto della SS 38 in Comune di Montagna (via Stelvio), quale strada locale urbana di collegamento con la viabilità locale (via Davaglione e via Don Guanella) ed alcune proprietà private interferite.

## 2.5 SEGNALETICA

L'intervento prevede la realizzazione della segnaletica verticale ed orizzontale del tratto in progetto e la modifica e/o integrazione della segnaletica locale esistente secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia (D.L.vo 285/1992 “Nuovo Codice della Strada” e del relativo Regolamento).

### 3 SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Il processo di cantierizzazione è stato studiato in relazione sia all'analisi puntuale delle caratteristiche localizzative, costruttive e dei fabbisogni generati da ogni singolo intervento, sia alla necessità di rispettare le tempistiche realizzative previste per l'esecuzione degli interventi in progetto.

Lo studio è stato condotto tenendo ben presente che la fase di costruzione è uno dei momenti più delicati della vita di un'opera dal punto di vista sia tecnico-economico che di impatto ambientale sul territorio. Le ricadute sull'estensione dei tempi di esecuzione (e conseguentemente dei costi) e sul territorio dovute ad una errata o mancata valutazione delle problematiche di cantiere possono infatti essere significative.

Una corretta pianificazione del processo di cantierizzazione che governa la fase realizzativa dell'opera, è da ritenersi, infatti, prioritaria anche in termini ambientali, al fine di ridurre i potenziali impatti legati alla fase costruttiva.

La cantierizzazione proposta, strettamente collegata al programma dei lavori, si ispira ad alcuni principi guida:

- collocazione delle aree di cantiere in posizione limitrofa alle aree d'intervento, al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando quanto possibile il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- possibilità di garantire un agevole accesso viario, in relazione anche alle modalità di approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
- limitazione, per quanto possibile, degli impatti indotti sugli eventuali ricettori insediati in prossimità delle aree operative e, in generale, la riduzione al minimo di potenziali interferenze ambientali al contorno e lungo le vie di accesso;
- utilizzo di aree che potranno essere facilmente recuperate e risistemate al termine dei lavori, minimizzando l'occupazione temporanea di aree non espropriate.

L'analisi degli aspetti sopra esposti, a seguito di accurati sopralluoghi effettuati nelle zone interessate dai lavori, ha consentito di identificare eventuali situazioni di criticità che potrebbero verificarsi durante le fasi di realizzazione dell'opera e di predisporre gli idonei interventi di mitigazione.

Le opere saranno realizzate in una pluralità di interventi che saranno temporalmente e logisticamente coordinati onde evitare al massimo i disagi per l'utenza stradale e le interferenze indotte reciprocamente fra i vari gruppi di lavoro, anche in relazione al limitrofo cantiere per la soppressione di alcuni passaggi a livello da parte di Rete Ferroviaria Italiana (RFI). Sarà fondamentale - anche ai fini della sicurezza - la corretta ideazione ed organizzazione del cantiere ed il coordinamento fra le varie fasi ed attività.

In conclusione, l'obiettivo dello studio e della progettazione delle aree di cantiere è stato quello di definire una logistica di costruzione che consenta uno sviluppo razionale ed economico della costruzione dell'opera e, parallelamente, anche quello di individuare le soluzioni che, in sinergia tra loro, riducano il più possibile gli effetti di carattere ambientale nei territori interessati.

## 4 CRITERI GENERALI

All'interno del contesto territoriale, urbanistico e ambientale interessato dalla nuova infrastruttura stradale, anche in continuità con quanto previsto dal livello progettuale precedente, è stato deciso di organizzare le aree di cantiere come di seguito indicato:

- n. 1 campo base, denominato CB
- n. 6 campi operativi, denominato CO

Il campo base (CB) assolve alle funzioni logistiche e di ricovero degli addetti mentre all'interno di quelli operativi (CO) sono previste tutte le lavorazioni operative vere e proprie connesse alla realizzazione degli interventi nonché le aree di stoccaggio temporaneo dei terreni e dei materiali di approvvigionamento nonché dei rifiuti.

I cantieri operativi (CO) sono posti in corrispondenza delle opere strutturali principali per le quali si è convenuto di destinare degli spazi per lavorazioni, pre-assemblaggi o semplice stoccaggio di materiali da costruzione necessari alle attività.

L'area logistica del campo base si rapporterà in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente, alle aree temporanee in cui sono previsti i grandi interventi strutturali, ovvero dove si concretizzerà la produzione e l'operatività più propriamente esecutiva dell'opera.

I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantiere base-logistiche sono stati definiti in relazione alle seguenti priorità:

- ricercare localizzazioni per quanto possibile all'interno del sedime del tracciato di progetto, al fine di evitare l'occupazione temporanea di suolo e successivi onerosi interventi di riqualificazione ambientale;
- ricercare aree in prossimità di svincoli di interconnessione con la viabilità locale esistente, al fine di individuare aree di stoccaggio facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto;
- individuare zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e conformazione;
- evitare impatti su ricettori sensibili insediati in prossimità delle aree operative.

### 4.1 LOCALIZZAZIONE AREE DI CANTIERE

Per l'ubicazione delle aree di cantiere si è proceduto ad una stima di massima delle superfici necessarie in funzione delle tipologie di destinazione d'uso. Inoltre, si è posta particolare attenzione ai collegamenti stradali tra aree di cantiere, zone operative, cave e discariche, sia per favorire la logistica di cantiere sia per evitare un eccessivo disagio per i cittadini e gli utenti abituali della S.S. 38 dello Stelvio. Anche l'aspetto territoriale, paesaggistico ed ambientale ha condizionato positivamente la scelta delle aree di cantiere, che è stata orientata verso zone compatibili dal punto urbanistico e libere da vincoli ostativi.

Relazione sulla cantierizzazione

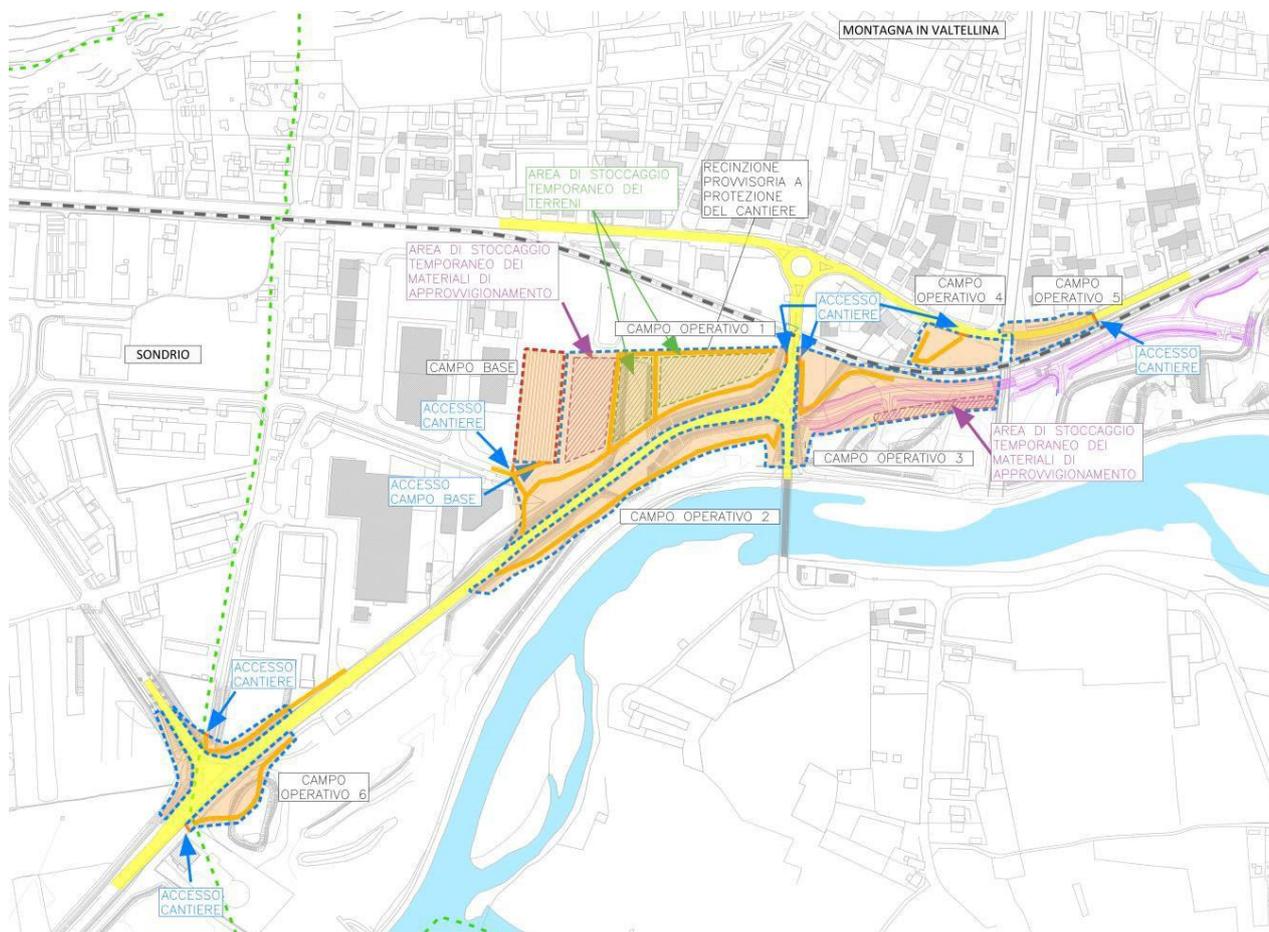


Figura 3 - ubicazione delle aree di cantiere e relativi accessi

Dal punto di vista dimensionale e organizzativo è stata definita un'area di cantiere totale di circa 49.210 mq che si attesta lungo tutto lo sviluppo dell'intervento, di questa, la superficie che verrà utilizzata come preparazione e stoccaggio dei materiali e campo base è di 22.750 mq. La cantierizzazione viene posizionata nelle aree limitrofe al tratto esistente della S.S. 38 dello Stelvio in modo tale da non intralciare la viabilità esistente fin tanto questo non sia assolutamente necessario e viene pianificata comunque una gestione del traffico a senso unico alternato regolato da opportuna lanterna semaforica semovibile.

Tali aree sono state ritenute idonee sulla base dei seguenti elementi:

- tipologia delle opere stradali in progetto e loro dimensionamento
- superfici necessarie per le attività previste al punto precedente
- tempi di attività cantieristica e di percorrenza degli automezzi di servizio
- destinazione d'uso dei suoli e vincoli territoriali, paesaggistici ed ambientali
- caratteristiche logistiche relative alla viabilità secondaria e alla vicinanza di abitati o di particolari recettori sensibili (ospedali, scuole, ecc.)
- caratteristiche morfologiche, geologiche e geotecniche dell'area

Relazione sulla cantierizzazione

- impatto ambientale sulle componenti maggiormente esposte (vegetazione, acque superficiali e sotterranee, paesaggio, ecosistema, ecc.)
- fabbisogno idrico ed energetico

Dal punto di vista urbanistico l'area indicata per il campo base si troverebbe proprio all'interno della superficie dell'ambito di trasformazione AT\_1 che, dalla relazione tecnica, ha come obiettivi generali la riqualifica dell'area con completamento dello sviluppo insediativo; pertanto, non si andrebbe a disturbare un'area soggetta a vincoli naturalistici. Le aree che si trovano a nord dello sviluppo della linea ferroviaria interferente con il tracciato dell'attuale S.S. 38 dello Stelvio sono, invece, aree di tessuto commerciale e produttivo esistente o di completamento.

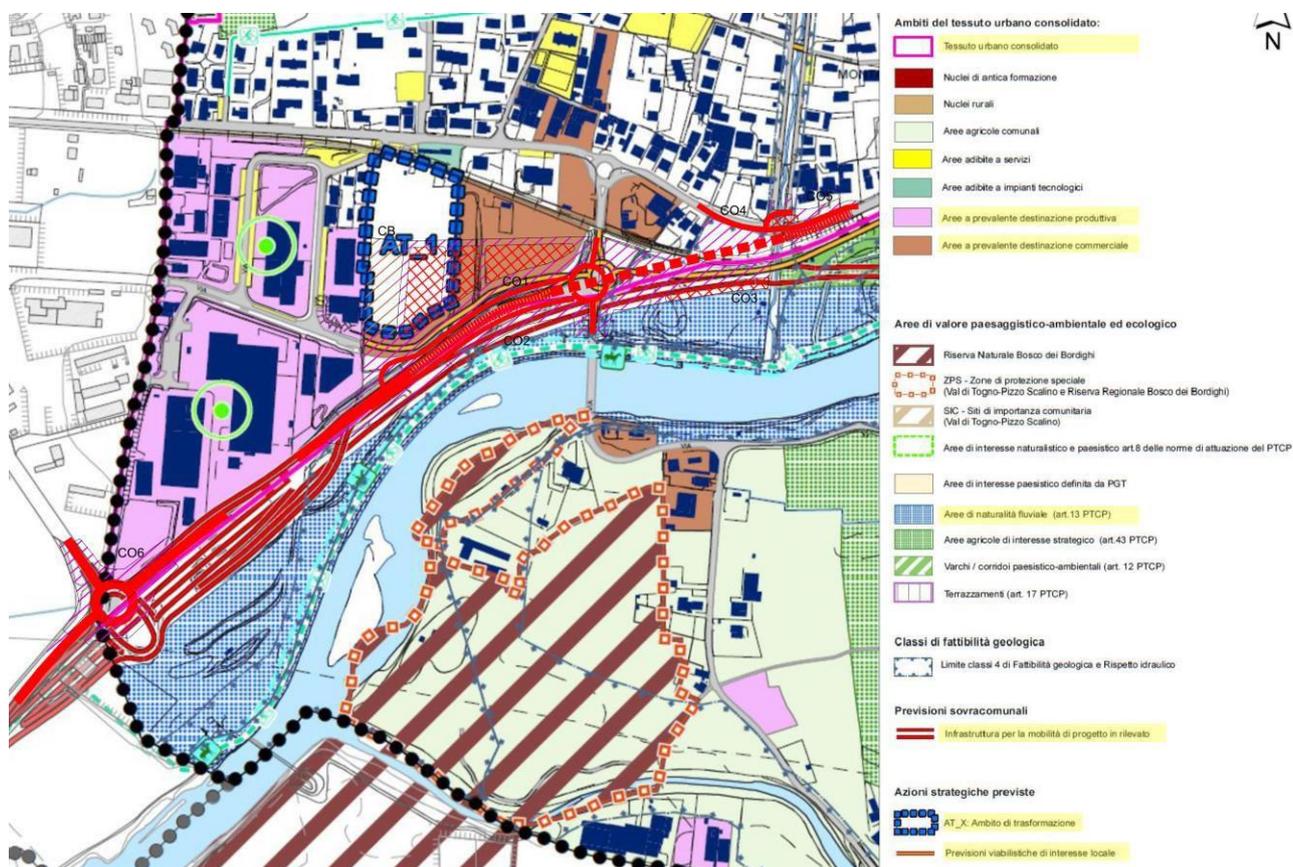


Figura 4 - Stralcio PGT Comune di Montagna in Valtellina con sovrapposizione aree di cantiere

Relazione sulla cantierizzazione

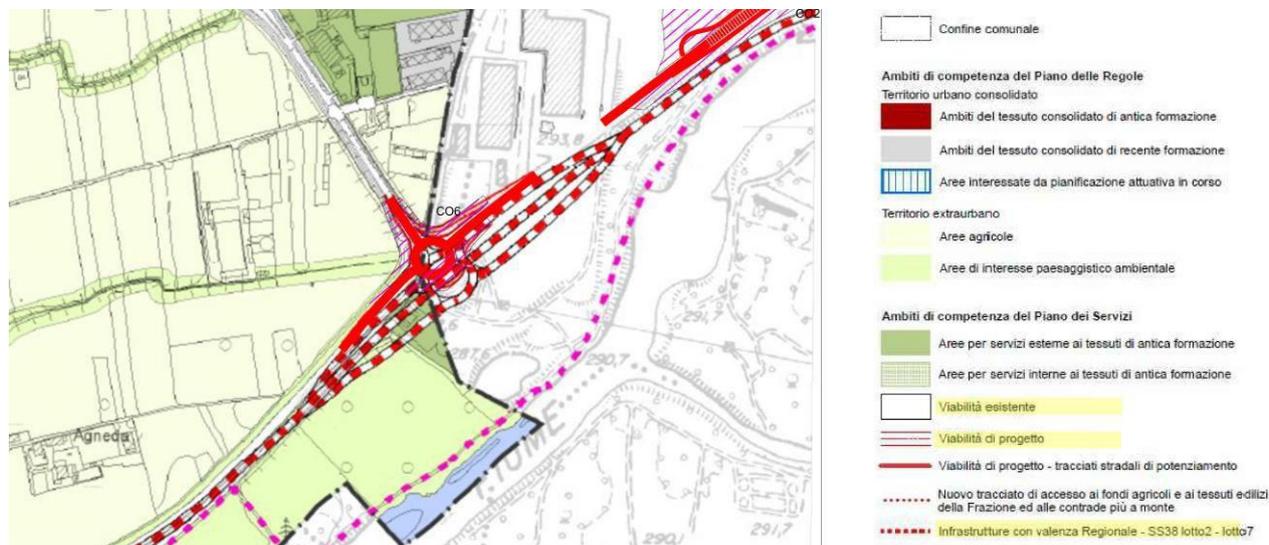


Figura 5 - Stralcio PGT Comune di Sondrio con sovrapposizione aree di cantiere

È opportuno segnalare che l'area di occupazione indicata per lo stoccaggio temporaneo a destra della Rotatoria Est si attesta in aree comprese nella fascia di rispetto fluviale e, in particolare, ricade nella fascia B del PAI e risulta un'area di conoide attiva non protetta.

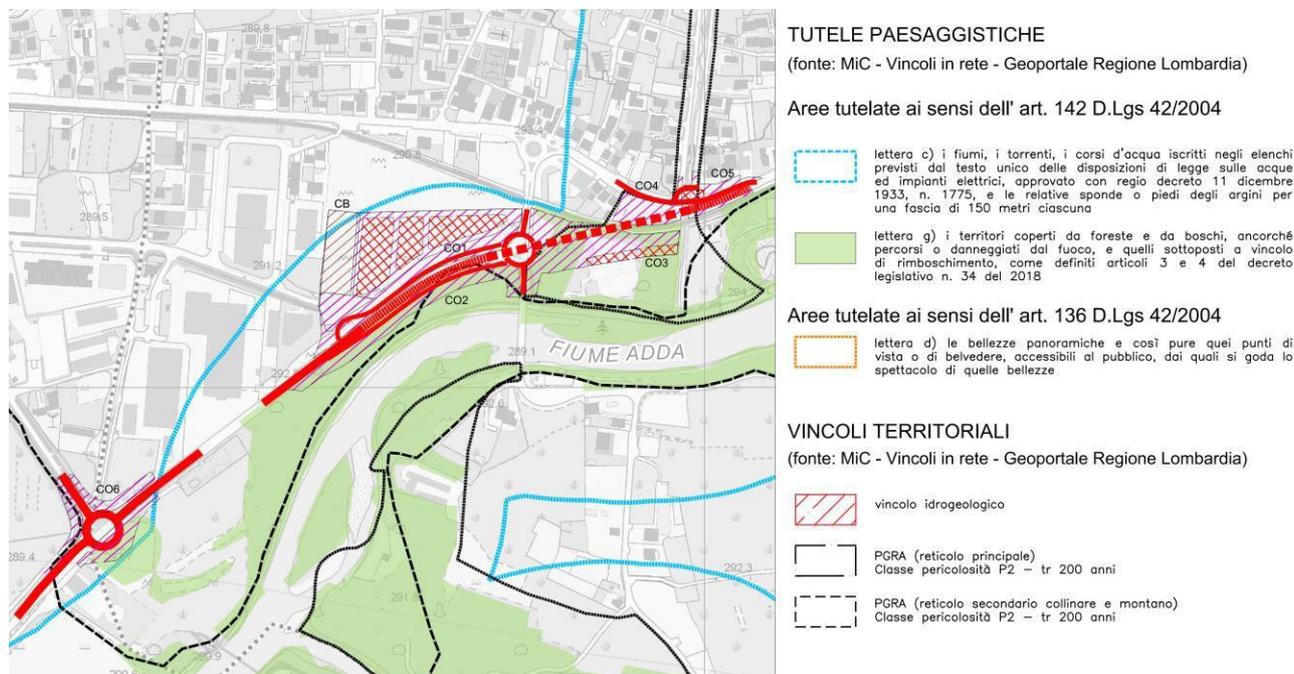


Figura 6 - Vincoli paesaggistici e territoriali

Le aree di cantiere occupano in alcuni casi aree tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. c) e g) del D. Lgs. 42/2004. Le stesse saranno comunque ripristinate nelle condizioni originali al termine delle lavorazioni.

## 4.2 SITI DI CANTIERE E PISTE DI ACCESSO

La preparazione dell'area in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione dei siti di cantiere, nonché delle relative piste di accesso, sarà effettuata con le seguenti modalità:

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento in area idonea a ciò destinata presso il campo base/campo operativo 1 (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione (per maggiori dettagli vedasi i layout grafici delle aree di cantiere) e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi (energia elettrica, acqua, fognatura);
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna ove necessario, reti acqua potabile ed industriale, impianto trattamento acque di prima pioggia, fognature, telefoni, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti.

In corrispondenza dei baraccamenti e dell'area di ricovero dei mezzi saranno posizionati gli estintori per lo spegnimento di eventuali incendi. Gli estintori saranno presenti anche nelle aree di stoccaggio terreni e materiali di approvvigionamento.

Per la posa in opera delle reti tecnologiche di cantiere (energia elettrica, messa a terra, parafulmine, illuminazione esterna, acqua, fognatura, ecc.) e dei relativi impianti non sussistono limitazioni d'ordine tecnico.

Data la vicinanza dell'area alla viabilità ordinaria e il brevissimo tratto di percorrenza dei mezzi di servizio, sarà necessario realizzare un apposito impianto all'uscita del cantiere per ripulire dalle polveri e dal fango i pneumatici. Si dovrà, inoltre, realizzare una vasca di raccolta delle acque di lavaggio delle autobetoniere, indispensabile per evitare l'inquinamento del suolo e delle acque superficiali e sotterranee.

L'approvvigionamento del cantiere avverrà via gomma. Saranno approvvigionati su gomma tutti i materiali utilizzati per l'esecuzione delle opere civili; i mezzi adibiti al trasporto percorreranno la viabilità pubblica, impegnando di volta in volta la viabilità di accesso ai cantieri. I dettagli del trasporto dovranno essere attentamente analizzati con i fornitori, al fine di evitare ogni inutile intralcio al traffico. All'interno dell'area di cantiere dovranno circolare solo e soltanto i mezzi d'opera necessari ed autorizzati per il carico e lo scarico dei materiali.

Al termine dei lavori si prevede la dismissione di tutte le aree di cantiere ed il conseguente ripristino allo stato ante operam mediante riutilizzo del terreno vegetale proveniente dalle operazioni di scotico iniziali.

Di seguito si riporta la descrizione della sistemazione dei piazzali dei Campi Base e/o operativi e delle relative viabilità e piste interne.

#### Sistemazioni piazzali Campo Base/Cantiere operativo

- Piazzali adibiti allo stoccaggio dei materiali: posa di uno strato di materiale da rilevato fortemente compattato di 30cm;
- Piazzali adibiti allo stoccaggio dei materiali potenzialmente contaminanti: predisposizione di apposito sistema di impermeabilizzazione (teli in PVC) adeguatamente protetti con materiale granulare e sistema di collettamento a presidio di trattamento idraulico.
- Piazzale Baraccamenti Logistici (mensa, uffici, dormitori, servizi igienici, etc): posa di misto granulare stabilizzato non legato per uno spessore di 30cm;
- Piazzali aree tecniche ed operative: posa di misto granulare stabilizzato non legato per uno spessore di 30cm.

#### Pavimentazioni viabilità e piazzali interni al Campo Base/Cantiere operativo

- Viabilità e piste in misto granulare stabilizzato non legato di spessore pari a 30cm.

#### 4.2.1 RECINZIONI

Al fine di ridurre i rischi dal cantiere verso l'esterno e quelli provenienti dall'ambiente esterno verso il cantiere, le aree di cantiere e di lavorazione dovranno essere opportunamente segregate.

L'accesso involontario di non addetti ai lavori nelle zone interne alle aree di cantiere dovrà essere impedito mediante recinzioni, munite di scritte ricordanti il divieto di accesso e di segnali di pericolo.

Le recinzioni previste, per il campo base e le aree di lavorazione, dovranno essere di tipo diverso in base alla particolarità delle aree ed allo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione. Maggiori dettagli sulla tipologia di recinzione da impiegare nelle diverse aree sono riportati sulle planimetrie illustrative dei layout di cantiere.

In particolare:

- cantieri in campo aperto: recinzione realizzata con rete plastificata arancione in PVC fissata su pali in legno infissi nel terreno con altezza non inferiore a 2,00m. Su tale recinzione dovrà essere posta in opera un apposito telo antipolvere atto a ridurre le emissioni di polveri provenienti dalle lavorazioni del cantiere;
- aree di lavoro lungo viabilità attive: recinzione composta da barriere in new-jersey in calcestruzzo con rete metallica ancorata a pali di sostegno in profilato metallico e teli antipolvere;
- aree di lavorazione: recinzione composta da una rete plastica stampata, di altezza massima pari ad 2.00m, sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno utilizzata come delimitazione delle aree di lavoro non interferenti con viabilità;
- barriere di tipo new-jersey in plastica bianco/rossa, per la separazione delle varie aree (cantiere base, stoccaggi) della viabilità mezzi nei campi operativi;

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

- transenne metalliche continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso, per la delimitazione delle aree interessate da lavori di breve durata;
- parapetti dotati di tavola fermapiede e di altezza minima pari ad 1,00 m, posti sul ciglio degli scavi quando la loro profondità risulti superiore a 2,00 m. I parapetti saranno utilizzati in alternativa alle recinzioni posizionate ad 1.50m dal ciglio, quando tale distanza non risulta disponibile;
- recinzioni composte da una rete in grigliato plastico, di altezza massima pari ad 2.00m, sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno, a protezione degli scavi superiori a 2.00m; dovranno essere posizionate ad 1.50m dal ciglio dello scavo e dotate di cartelli segnaletici indicanti il pericolo ed il divieto di oltrepassare la delimitazione;
- in tutte le fasi lavorative ed in ognuna delle aree di lavoro, le zone di ingombro del braccio degli apparecchi di sollevamento, aumentate di un opportuno franco, dovranno essere delimitate con recinzione realizzata mediante piantoni metallici con bande in plastica colorata, in modo da impedire l'accesso durante le operazioni.

Le recinzioni sopracitate dovranno essere verificate al ribaltamento causato dal vento ed alla possibilità di ribaltamento causata dal passaggio dei veicoli, quando siano installate in adiacenza a viabilità in esercizio, ed inoltre dovranno essere mantenute nella loro posizione per tutto il tempo in cui le aree saranno utilizzate.

Per recinzioni in fregio alla via pubblica, è necessaria la presenza di catarifrangenti e di luci di segnalazione di dimensione, forma e distanza di applicazione come previsto dal Codice della Strada.

Qualora, per la natura dell'ambiente o per l'estensione dell'area di cantiere, non fosse realizzabile la recinzione completa delle aree di lavoro, sarà necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita, nonché recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possano costituire pericolo. Ad esempio, nelle situazioni ove sia necessario garantire l'accessibilità a privati si prevede la delimitazione dell'accesso mediante nastro plastico bicolore e segnalazione della presenza del cantiere con divieto d'accesso per i non autorizzati.

Per le parti di cantiere che hanno una estensione progressiva, ad esempio per un cantiere lungo strada attiva, od una occupazione limitata nel tempo, ad esempio per sezionamenti di impianti o lavori di durata pari o inferiore ad un giorno, dovranno essere adottati provvedimenti che seguano l'andamento dei lavori e che comprendano, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione oppure uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti. Ad esempio, per lavori lungo strada possono prevedersi coni o delineatori flessibili (per lavori di durata inferiore o rispettivamente superiore a 2 giorni, come da DM 10/07/02), con opportuna segnaletica stradale provvisoria. Per altri lavori di breve durata possono predisporre recinzioni in nastro plastico bicolore o transenne mobili.

Qualora fosse possibile il passaggio o lo stazionamento di pubblico o di operatori non direttamente destinati alla specifica lavorazione accanto ai posti di lavoro, debbono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi, oppure la zona esposta a rischio di caduta

accidentale di materiale dall’alto deve essere delimitata con recinzione in bandella in plastica bicolore e/o sorvegliata al fine di evitare il passaggio di persone.

Sulle recinzioni dovrà essere apposta specifica segnaletica di divieto di accesso nell’area di cantiere e indicazione dei pericoli.

#### 4.2.2 INGRESSI

I cantieri saranno dotati di uno o più ingressi carrabili con cancelli a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica. Gli accessi verso l’esterno verranno sempre tenuti con portoni sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

#### 4.2.3 SEGNALETICA DI CANTIERE, DELIMITAZIONI E CARTELLONISTICA

Tutte le viabilità interessate al raggiungimento del cantiere, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con appositi cartelli stradali (come previsto dal Codice della Strada). Verrà dislocata la segnaletica informativa da rispettare per accedere al cantiere sia provenendo dalla viabilità esterna sia dall’area di lavorazione. Dovrà essere collocata idonea cartellonistica indicante i limiti di velocità da rispettare, ripetuta lungo i percorsi utilizzati dai mezzi di cantiere e ben visibile. Segnaletica e delimitazioni dovranno essere opportunamente mantenuti nel tempo.

In caso di scarsa visibilità (es. nebbia) ed in relazione alla presenza di traffico sulla viabilità ordinaria, l’accesso verrà inoltre presidiato, durante le manovre dei mezzi pesanti, da personale di cantiere provvisto di indumenti ad alta visibilità.

Per le lavorazioni fuori opera che dovessero protrarsi durante le ore serali o notturne od in caso di nebbia o scarsa visibilità, le recinzioni ed i percorsi di accesso alle aree di lavoro dovranno essere adeguatamente illuminati con lampade a luce gialla intermittenti e direzionali.

Tale illuminazione verrà in particolare utilizzata per segnalare le vie di accesso alle aree di lavoro percorse durante l’esecuzione delle lavorazioni da eseguire in turni notturni.

### 4.3 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

#### 4.3.1 CAMPO BASE E CAMPO OPERATIVO 1

Il campo base ricade in un’area classificata nel PGT di Montagna in Valtellina come T5 “Tessuto commerciale esistente e di completamento” ed è collocato alla fine di via dell’Industria nelle immediate vicinanze della S.S. n. 38 dello Stelvio.

Dal punto di vista vincolistico l’area indicata per il campo base si trova proprio all’interno della superficie dell’ambito di trasformazione AT\_1 che dalla relazione tecnica ha come obiettivi generali la riqualifica dell’area con completamento dello sviluppo insediativo, pertanto, non si tratta di un’area soggetta a vincoli naturalistici.

La Carta dell’Uso del Suolo mostra come l’area del cantiere base risulta occupare una zona antropizzata attualmente lasciata a verde incolto.



Relazione sulla cantierizzazione

Il campo base in oggetto, insieme al campo operativo n. 1, copre un'area di circa 22.570 mq e sarà organizzato in un'area logistica ed in un'area operativa.

CB – Campo base + CO1 – Campo operativo 1	
Comune	Montagna in Valtellina (SO)
Localizzazione	Fra S.S. n. 38 dello Stelvio e la linea ferroviaria
Accessi	Da via dell'Industria
Superficie	22.570 mq
Uso attuale del suolo	1412 – Aree verdi incolte
Destinazione PGT	AT_1 – Ambito di trasformazione Aree a prevalente destinazione commerciale Previsioni viabilistiche di interesse locale
Presenza vincoli	Aree tutelate ai sensi dell'art.142 D.Lgs 42/2004 lettera c)
Morfologia	Leggera pendenza
Tipologia di ripristino previsto	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

Figura 8 - Scheda campo base e campo operativo 1

Al cantiere si accede tramite un accesso carrabile, sorvegliato con una guardiania, in prossimità del quale è presente, inoltre, l'impianto per il lavaggio ruote degli automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica nonché una piattaforma per la pesatura dei mezzi.

L'area logistica, di dimensioni ridotte pari a circa 3.000 mq, e collocata nelle vicinanze del principale accesso, contiene una zona adibita a parcheggio per le maestranze e per gli ospiti nonché una seconda area contenente i seguenti baraccamenti:

- locali uffici impresa,
- locali uffici Direzione Lavori,
- infermeria,
- mensa,
- servizi igienici,
- locali accessori per deposito attrezzature.

Nell'area è, inoltre, presente un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia derivanti dalle superfici costituenti il campo base.

L'area operativa del campo base in oggetto, di dimensioni pari a circa 19.570 mq è costituita, invece, dalle seguenti sotto aree, in aggiunta a quelle di lavorazione:

- area raccolta rifiuti e cassoni scarrabili,
- area di stoccaggio temporaneo dei materiali di approvvigionamento,
- area di stoccaggio temporaneo del terreno di scotico che sarà riutilizzato a lavorazioni ultimate,
- area di stoccaggio temporaneo dei terreni di scavo.

Completano il campo le aree destinate a parcheggio di stazionamento dei mezzi d'opera e l'area di lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica.



Figura 9 - Layout campo base e campi operativi 1 e 2

#### 4.3.2 CAMPO OPERATIVO 2

Il campo operativo n. 2 ricade in un'area classificata nel PGT di Montagna in Valtellina in parte come "Infrastrutture per la mobilità di progetto in rilevato" ed in parte come "Aree di naturalità fluviale".

Il cantiere operativo in oggetto copre un'area di circa 6.945 mq alla quale si accederà da via Busteggia.

Nell'area del campo operativo n. 2 non sono presenti depositi terrigeni perché le aree comprese nella fascia di rispetto fluviale ricadono nella fascia B del PAI, seppur soggette al pericolo di esondazione in soli casi eccezionali.

Trattandosi di area di valore naturalistico saranno impegnate solo le aree strettamente necessarie all'esecuzione delle lavorazioni della nuova rampa stradale e dei relativi rilevati stradali. È comunque previsto il ripristino dell'ambiente a completamento delle lavorazioni.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

<b>CO2 – Campo operativo 2</b>	
Comune	Montagna in Valtellina (SO)
Localizzazione	Fra S.S. n. 38 dello Stelvio e il fiume Adda
Accessi	Da via Busteggia
Superficie	6.945 mq
Uso attuale del suolo	3113 – Formazioni ripariali
Destinazione PGT	Infrastrutture per la mobilità di progetto in rilevato Previsioni viabilistiche di interesse locale Aree di naturalità fluviale
Presenza vincoli	Aree tutelate ai sensi art.142 D.Lgs 42/2004 lettera c) e g) PGRA – Classe pericolosità P2 – Tr 200 anni
Morfologia	Leggera pendenza
Tipologia di ripristino previsto	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

Figura 10 - Scheda campo operativo n. 2

#### 4.3.3 CAMPO OPERATIVO 3

Il campo operativo n. 3 ricade in un'area classificata nel PGT di Montagna in Valtellina in parte come “Infrastrutture per la mobilità di progetto in rilevato” ed in parte come “Aree di naturalità fluviale”.

Il cantiere operativo in oggetto copre un'area di circa 9.240 mq alla quale si accederà dalla S.S. n. 38 dello Stelvio.

<b>CO3 – Campo operativo 3</b>	
Comune	Montagna in Valtellina (SO)
Localizzazione	Fra S.S. n. 38 dello Stelvio, il fiume Adda e la linea ferroviaria
Accessi	Da S.S. n. 38 dello Stelvio
Superficie	9.240 mq
Uso attuale del suolo	21111 – Insediamenti industriali, artigianali, commerciali 31111 – Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo 3113 – Formazioni ripariali 3241 – cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte e arboree
Destinazione PGT	Infrastrutture per la mobilità di progetto in rilevato Previsioni viabilistiche di interesse locale Aree di naturalità fluviale
Presenza vincoli	Aree tutelate ai sensi art.142 D.Lgs 42/2004 lettera c) e g) PGRA – Classe pericolosità P2 – Tr 200 anni
Morfologia	Leggera pendenza
Tipologia di ripristino previsto	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

Figura 11 - Scheda campo operativo n. 3

Nella parte pavimentata che attualmente ospita un parcheggio sarà organizzato un apprestamento minimo costituito da:

- baraccamento,
- wc chimico;
- serbatoio;
- parcheggio mezzi;
- raccolta rifiuti;
- impianto lavaggio ruote.

Diversamente a quanto previsto nel PFTE, la superficie da destinare a stoccaggio delle terre posta in prossimità del fiume Adda, è stata eliminata e trasferita al campo base per evitare di impegnare con depositi terrigeni le aree comprese nella fascia di rispetto fluviale e che ricadono nella fascia B del PAI, seppur soggette al pericolo di esondazione in soli casi eccezionali.

Rimane, invece, un'area destinata allo stoccaggio dei materiali di approvvigionamento, funzionale, in particolare, allo stoccaggio delle travi costituenti in viadotto che saranno varate dal basso.

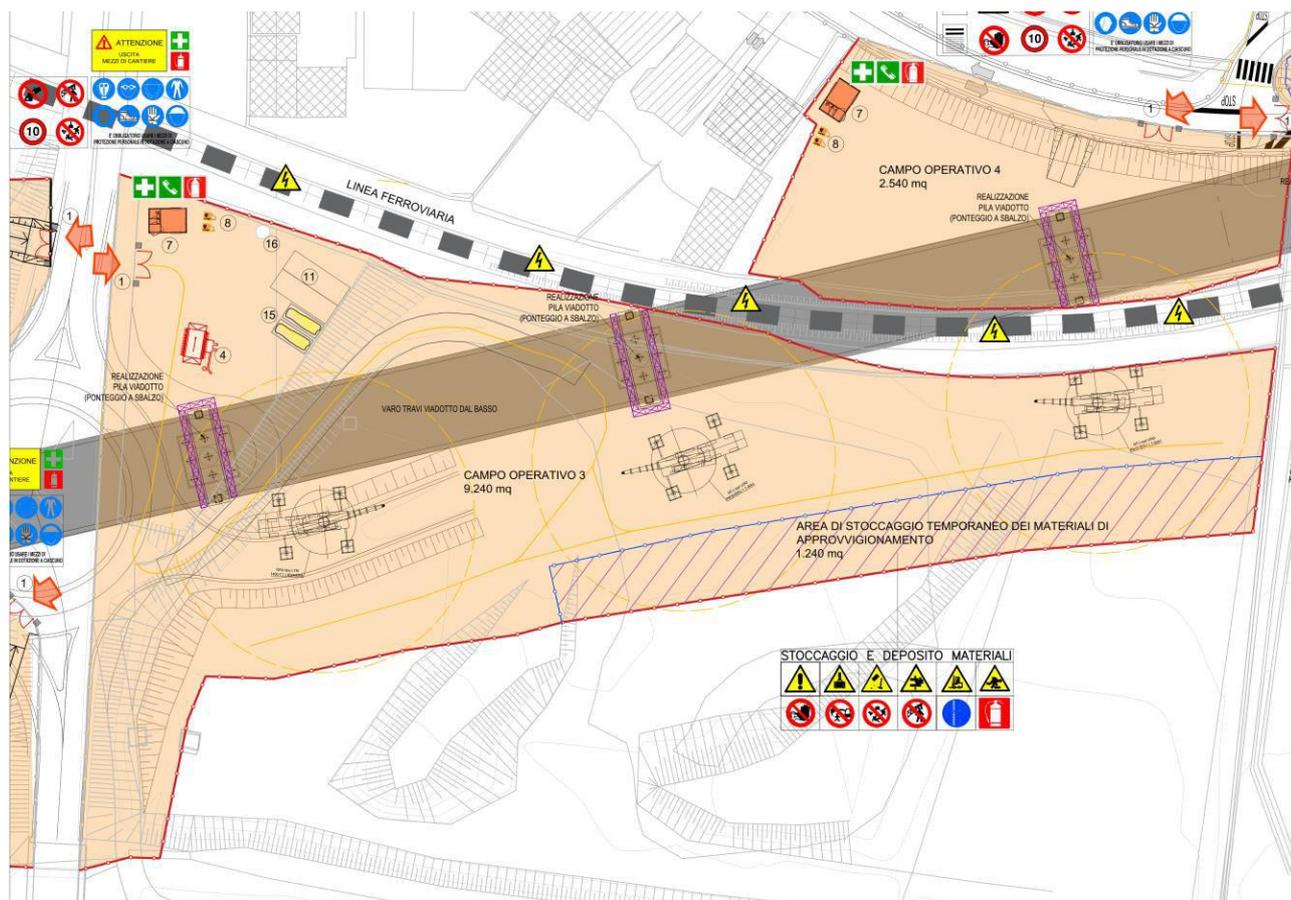


Figura 12 - Layout campo operativo n. 3

#### 4.3.4 CAMPO OPERATIVO 4

Il campo operativo n. 4 ricade in un'area classificata nel PGT di Montagna in Valtellina come "Tessuto urbano consolidato".

Il cantiere operativo in oggetto copre un'area di circa 2.540 mq alla quale si accederà dalla S.S. n. 38 dello Stelvio.

Nell'area del campo operativo n. 4 non sono presenti depositi di materiali, ma solo una baracca ed un wc chimico di supporto ai lavoratori.

Relazione sulla cantierizzazione

Si tratta di area impegnata per l'esecuzione delle pile di supporto del viadotto attualmente lasciata a parto incolto senza presenza di alberature rilevanti.

CO4 – Campo operativo 4	
Comune	Montagna in Valtellina (SO)
Localizzazione	Fra S.S. n. 38 dello Stelvio e linea ferroviaria
Accessi	Da S.S. n. 38 dello Stelvio
Superficie	2.540 mq
Uso attuale del suolo	1121 – Tessuto residenziale discontinuo 2311 – Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive
Destinazione PGT	Tessuto urbano consolidato
Presenza vincoli	PGRA – Classe pericolosità P2 – Tr 200 anni
Morfologia	Leggera pendenza
Tipologia di ripristino previsto	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

Figura 13 - Scheda campo operativo n. 4

#### 4.3.5 CAMPO OPERATIVO 5

Il campo operativo n. 5 ricade in un'area classificata nel PGT di Montagna in Valtellina come “Tessuto urbano consolidato”.

Il cantiere operativo in oggetto copre un'area di circa 2.660 mq alla quale si accederà dalla S.S. n. 38 dello Stelvio.

CO5 – Campo operativo 5	
Comune	Montagna in Valtellina (SO)
Localizzazione	Fra S.S. n. 38 dello Stelvio e la linea ferroviaria
Accessi	Da S.S. n. 38 dello Stelvio
Superficie	2.660 mq
Uso attuale del suolo	1221 – Reti stradali e spazi accessori
Destinazione PGT	Tessuto urbano consolidato
Presenza vincoli	PGRA – Classe pericolosità P2 – Tr 200 anni
Morfologia	Pianeggiante
Tipologia di ripristino previsto	Nessuno

Figura 14 - Scheda campo operativo n. 5

Nell'area del campo operativo n. 5 è presente un deposito terrigeno finalizzato alla realizzazione dei rilevati. In aggiunta è localizzata una baracca ed un wc chimico di supporto ai lavoratori.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

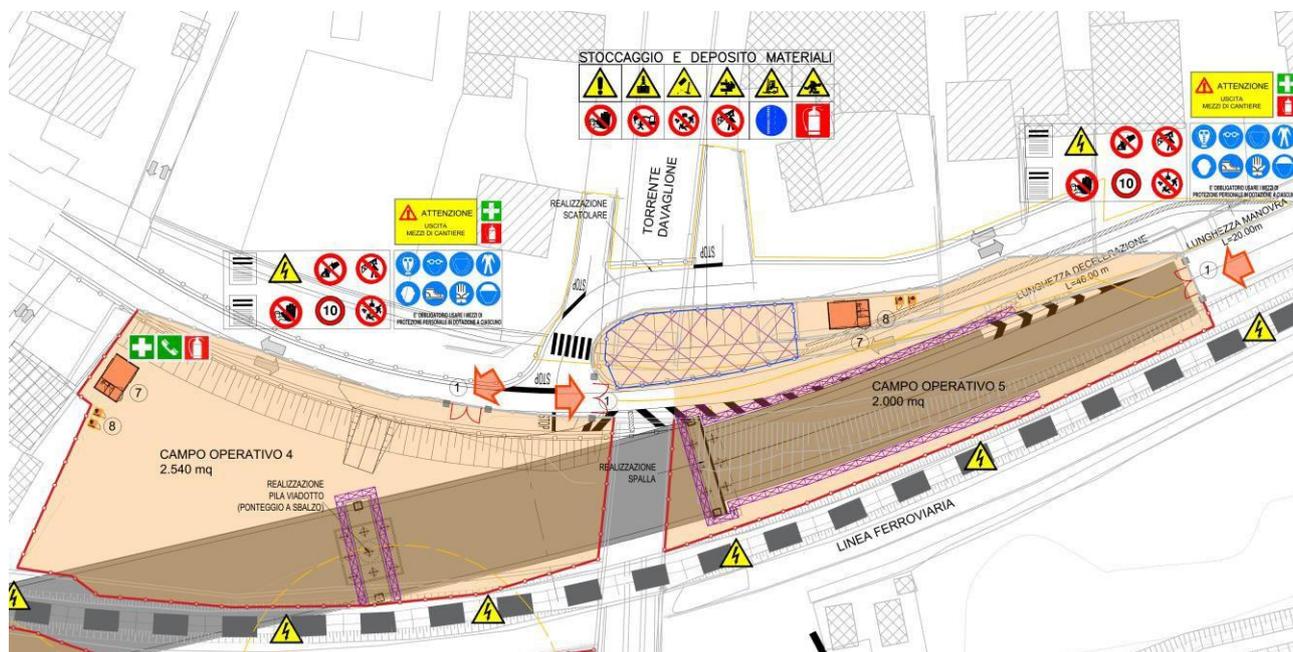


Figura 15 - Layout campi operativi 4 e 5

#### 4.3.6 CAMPO OPERATIVO 6

Il campo operativo n. 6 ricade in un'area posta a cavallo tra i comuni di Montagna in Valtellina e di Sondrio.

Le aree interessate dalle lavorazioni sono classificate negli strumenti urbanistici dei due comuni in parte come “Viabilità di progetto” ed in parte come “Viabilità esistente” e “Aree a prevalente destinazione produttiva”.

CO6 – Campo operativo 6	
Comune	Montagna in Valtellina (SO) e Sondrio (SO)
Localizzazione	Fra S.S. n. 38 dello Stelvio e via Europa
Accessi	Da S.S. n. 38 dello Stelvio e da via Europa
Superficie	5.075 mq
Uso attuale del suolo	31111 – Boschi di latifoglie a densità media e alta 2311 – Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive 2112 – Seminativi arborati
Destinazione PGT	Viabilità esistente Viabilità di progetto Aree a prevalente destinazione produttiva
Presenza vincoli	Aree tutelate ai sensi dell'art.142 D.Lgs 42/2004 lettera g) PGRA – Classe pericolosità P2 – Tr 200 anni
Morfologia	Leggera pendenza
Tipologia di ripristino previsto	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

Figura 16 - Scheda campo operativo n. 6

Il cantiere operativo in oggetto copre un'area di circa 5.075 mq alla quale si accederà dalla S.S. n. 38 dello Stelvio e da via Europa.

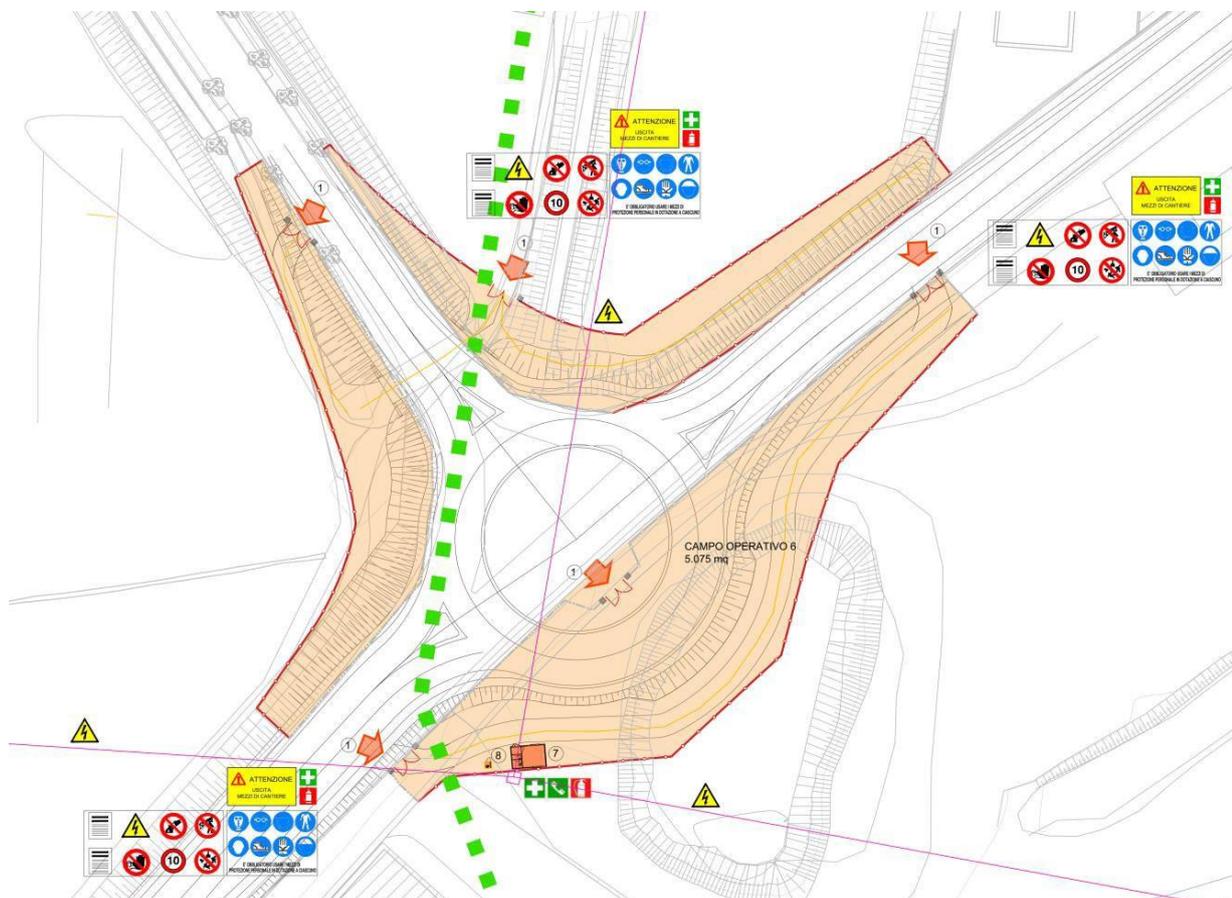


Figura 17 - Scheda campo operativo n. 6

Nell'area del campo operativo n. 6 è presente una baracca ed un wc chimico di supporto ai lavoratori.

#### 4.3.7 AREE MOBILI DI LAVORAZIONE ALLO SCOPERTO (RILEVATI E TRINCEE)

Nell'ambito dei campi operativi, l'area di lavorazione finalizzata alla realizzazione dei rilevati costituisce un'area di lavoro mobile che verrà modificata in base allo sviluppo delle lavorazioni. L'organizzazione dell'area di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione dei rilevati saranno preventivamente scoticate; successivamente e per strati, verranno stesi i materiali costituenti il rilevato e compattati fino a raggiungere la portanza prevista. Infine, il rilevato verrà rivestito con uno strato in terreno vegetale (in parte recuperato da quello ricavato dallo scotico) successivamente inerbato e completato con la disposizione degli elementi di raccolta delle acque di piattaforma e dei fossi al piede.

#### 4.3.8 AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO

Si definisce Area di deposito temporaneo, l'area dedicata al deposito temporaneo delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva.

Sono previste due aree di deposito adiacenti nell’ambito del campo base ed un’altra area di dimensioni più contenute presso il campo operativo n. 5. Nel campo base una prima area è destinata allo stoccaggio temporaneo delle terre di scavo mentre un’altra area è riservata allo stoccaggio del materiale proveniente dallo scotico per il reimpiego finale sui rilevati e per la rinaturalizzazione delle aree di cantiere.

Altre aree ospiteranno il materiale necessario alla costruzione dell’infrastruttura, oltre ai materiali di risulta delle demolizioni.

Ciascuna area di stoccaggio sarà suddivisa a sua volta in sotto aree distinte per tipo di deposito e in grado di ospitare il volume di terreno previsto.

Il «deposito temporaneo» deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute. Nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall’azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

In senso prettamente cautelativo, ciascuna piazzola sarà allestita procedendo alla posa di una geomembrana in HDPE (High Density Polyethylene) con spessore di 1 mm.

Inoltre, l’area sarà preliminarmente arginata mediante creazione di cordolo perimetrale in terra di sezione trapezoidale, canali di gronda e vasche di raccolta al fine di evitare che il materiale temporaneamente stoccato possa interferire con le superfici adiacenti. Ciascuna piazzola sarà identificata in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell’opera di provenienza e della lavorazione che ha generato il materiale stoccato.

In ogni caso è necessario sottolineare che lo stoccaggio dei materiali terrigeni e dei rifiuti entro le piazzole sarà effettuato per la sola durata delle determinazioni analitiche di laboratorio e, sarà rispettato quanto disposto dall’art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. in merito alla tempistica di stoccaggio temporaneo dei rifiuti.

In attesa del suo utilizzo, il materiale accantonato nel sito di deposito temporaneo verrà protetto da teli di copertura e controllato all’interno dell’area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente bagnato, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell’ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione della vegetazione autoctona.

#### 4.3.9 TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI DELLE AREE DI CANTIERE

##### 4.3.9.1 Area logistica

Ciascun campo base sarà dotato dei seguenti apprestamenti:

- **Mensa:** la mensa sarà formata da elementi prefabbricati monoblocco per uso cucina e mensa, muniti di idonea attrezzatura, dotazioni di cucina (cottura, frigoriferi, stoviglie, ecc.) e arredi del refettorio. Saranno provvisti di allacciamento alla rete elettrica, alla rete idrica e alla fognatura (previo trattamento acque di scarico).

- **Uffici, spogliatoi, locale ricovero/riposo e guardiana:** questi locali saranno costituiti da elementi prefabbricati monoblocco con pannelli di tamponatura strutturali, tetto in lamiera grecata zincata, soffitto in doghe preverniciate con uno strato di lana di roccia, pareti in pannelli sandwich da 50 mm, con due lamiere d'acciaio zincate e preverniciate coibentate con poliuretano espanso autoestinguente, pavimento in lastre di legno truciolare idrofugo con piano di calpestio in guaina di pvc pesante, serramenti in alluminio anodizzato con barre di protezione esterne, impianto elettrico canalizzato rispondente al D.M. 37/08, interruttore generale magnetotermico differenziale, tubazione scatole in materiale termoplastico autoestinguente con una finestra e portoncino esterno semivetrato, con allacciamento alle linee di alimentazione e di scarico. Per i dormitori sono stimate anche la manutenzione e la pulizia dei locali per garantirne la salubrità a tutela della salute dei lavoratori.
- **Servizi igienici,** Per i servizi igienici sono stimate anche la manutenzione e la pulizia per garantirne la salubrità a tutela della salute dei lavoratori.
- **Impianto di riscaldamento:** Le baracche saranno poi munite di riscaldamento elettrico con radiatori, misurato, secondo voce di prezziario, in base ai mq complessivi dei baraccamenti da servire.
- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria:** Le baracche adibite a mensa, servizi igienici e spogliatoi saranno dotate di appositi boiler elettrici.
- **Impianto di terra,** composto di tutti gli elementi necessari a realizzare la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VII Edizione) e cioè dispersori, collettore di terra, conduttori di protezione, nonché i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- **Impianto contro le scariche atmosferiche** per le strutture metalliche dei baraccamenti in funzione della dimensione (impianti per gli uffici, per spogliatoi, per l'infermeria e per la mensa) e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto;
- **Impianto di illuminazione di emergenza** costituito da plafoniera di emergenza, costruita in materiale plastico autoestinguente, completa di tubo fluorescente, della batteria tampone, del pittogramma e degli accessori di fissaggio (stimato per gli uffici, per l'infermeria, in funzione della dimensione dei locali);
- **Estintori,** collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- **Segnaletica** suddivisa tra:
  - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
  - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
  - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
  - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- **Cassette di pronto soccorso**

#### 4.3.9.2 Aree operative

Le aree operative saranno dotate dei seguenti apprestamenti:

- **Fossa di raccolta e decantazione** acque di lavorazione a tenuta compreso scavo volume indicativo 5 m3, per depurare le acque prima dello scarico
- **Bagno chimico portatile** realizzato in materiale plastico antiurto, in numero di 1-2 unità per ciascuna area
- **Impianto di terra** per ciascuna area, composto di tutti gli elementi necessari a realizzare la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VII Edizione) e cioè dispersori, collettore di terra, conduttori di protezione, nonché i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- **Impianto contro le scariche atmosferiche e impianto segnalazione temporali** per le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisionali, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto, per i campi operativi dove sono presenti;
- **Faro alogeno** con torri di illuminazione, con proiettori della potenza di 400 W cadauno, comprensivo di gruppo elettrogeno di alimentazione, per ciascuna area operativa;
- **Estintori**
- **Segnaletica** suddivisa tra:
  - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
  - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
  - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
  - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- **Cassetta di pronto soccorso** come da Dlgs 81/08 e smi, collocata in ciascuna baracca
- **Parapetti a protezione** dalle cadute nel vuoto, per i bordi degli impalcati, i bordi delle demolizioni di impalcati, i casseri delle fondazioni, i bordi dei muri e le testate delle paratie)
- **Motogeneratore elettrico di emergenza**, per le aree operative a servizio di demolizioni e realizzazione del viadotto;
- **Stazione automatica** di lavaggio ruote, in corrispondenza dei punti di immissione dei mezzi sulla viabilità pubblica;
- **Preposto per innaffiatura piste, fronte, lavorazioni**

#### 4.3.9.3 Aree di stoccaggio

Le aree di stoccaggio saranno dotate dei seguenti apprestamenti:

- **Estintori** collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m
- **Segnaletica** suddivisa tra:
  - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
  - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);

- o segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
- o segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).

## 5 FASI REALIZZATIVE

Il cantiere è stato organizzato per fasi costruttive progressive tali da consentire sempre l'esercizio del traffico stradale per tutte le direttrici interessate.

Per il solo tratto di raccordo tra il nuovo tracciato della SS 38 su viadotto e via Stelvio, in relazione alla realizzazione della spalla e dei muri di contenimento, sarà necessario disporre un senso unico alternato regolato da impianto semaforico per tutta la durata della lavorazione.

Durante la fase 0 dei lavori verranno realizzate tutte le opere di accantieramento, allestimento campo base e bonifica ordigni bellici.

### 5.1 FASI 1 e 2 - ROTATORIA VIA EUROPA

Durante la prima fase per la realizzazione della rotatoria sull'incrocio tra Via Europa e la S.S. 38, verranno realizzate tutte le opere esterne alla sede stradale della S.S. 38, mantenendo il traffico attivo sulla stessa e su Via Europa.

Il cantiere operativo presenterà due accessi, rispettivamente al livello superiore (stradale) ed a livello inferiore (a quota della viabilità di servizio) per consentire un agevole accesso dei mezzi all'area oggetto degli interventi di realizzazione dei rilevati.

Una volta completata la realizzazione delle opere esterne si procederà con la realizzazione della rotatoria lungo la sede stradale. Il traffico veicolare sfrutterà la porzione di rotatoria già realizzata: saranno garantite le medesime percorrenze e direzionalità consentite allo stato attuale ma dovrà essere istituito un senso unico alternato regolato da semafori.

L'ultima fase, prima della messa in esercizio, prevede la realizzazione dell'innesto lungo la S.S. n. 38 dello Stelvio lato ovest e la realizzazione tappeto di usura. Le lavorazioni si svolgeranno in orario notturno.

Relazione sulla cantierizzazione

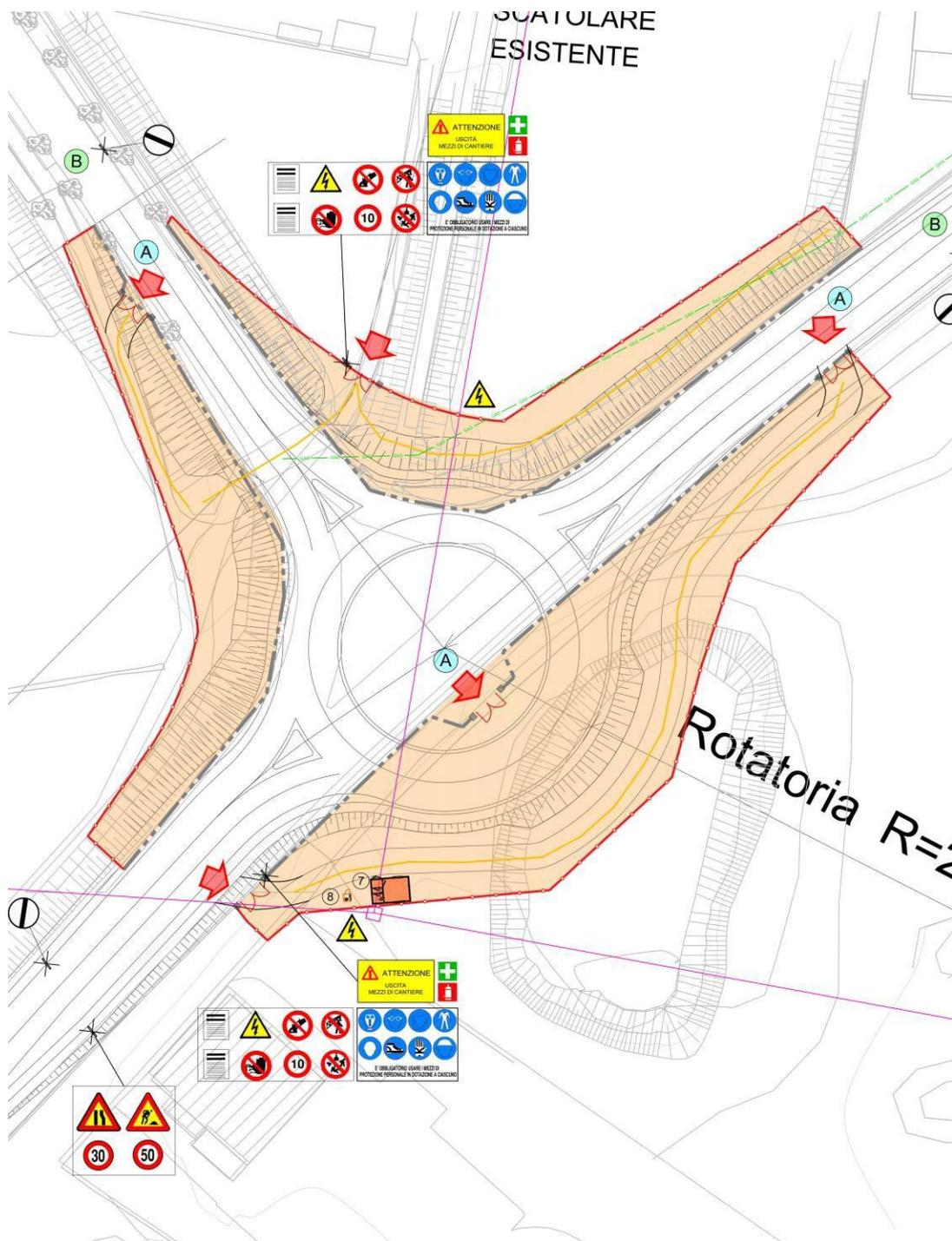


Figura 18 - Realizzazione rotatoria su via Europa (prima fase)

## 5.2 FASE 3 – VARIANTE S.S. 38

Nella prima fase di esecuzione della variante della S.S. 38 si realizzeranno tutte le opere esterne alla viabilità esistente che si manterrà in esercizio. Si costruiranno pertanto la Rampa nord e la Rampa sud ed i relativi rilevati.

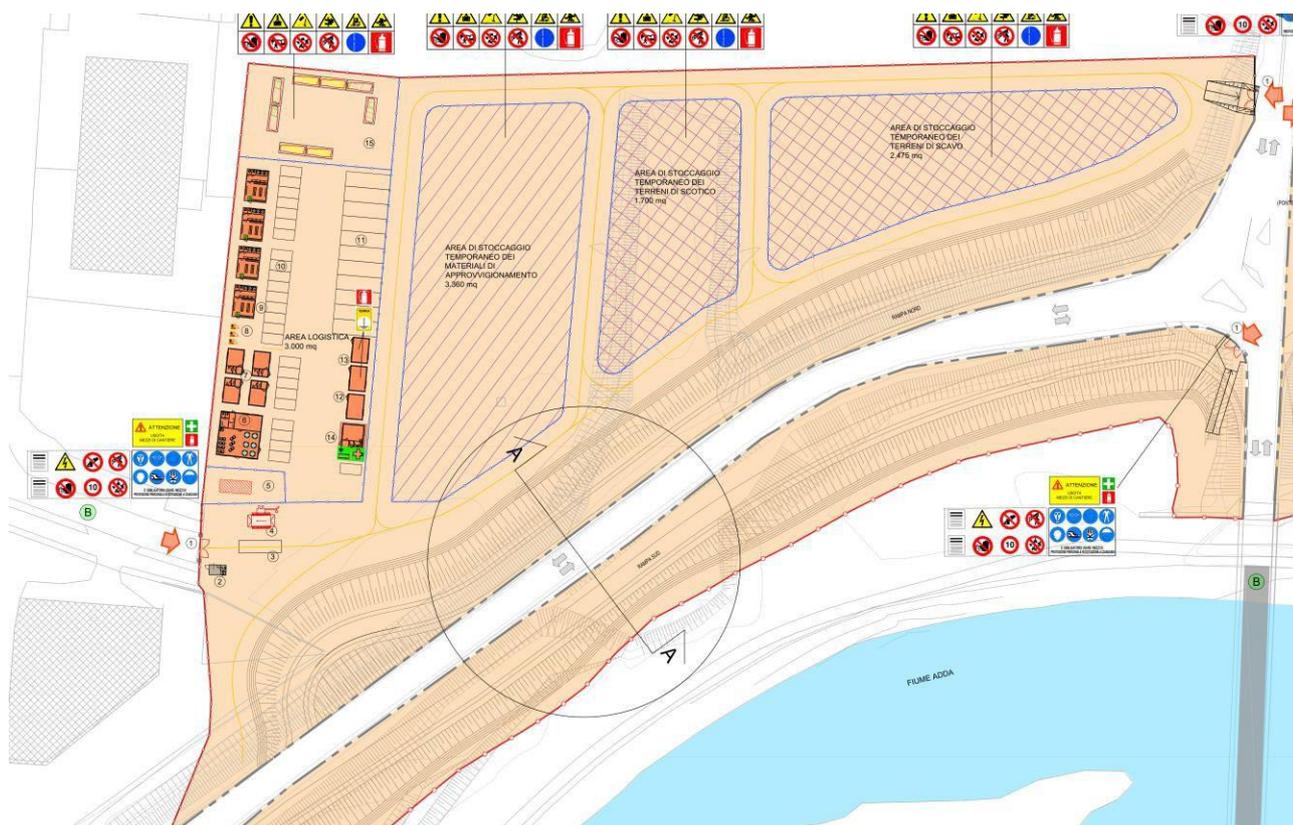


Figura 19 - Realizzazione rampe nord e sud

Saranno messe in opera le fondazioni e le elevazioni delle spalle e delle pile non interferenti con la viabilità esistente, quindi la Spalla B e le Pile 1-2-3. Infine, si realizzeranno tutte le opere esterne alla sede stradale esistente per la costruzione della rotatoria sulla SP 19.

Per la messa in opera di tali opere sarà necessario parzializzare la carreggiata dalla SS 38 mantenendo comunque il doppio senso di marcia, come indicato nella figura sottostante relativa alla sezione AA.

Relazione sulla cantierizzazione

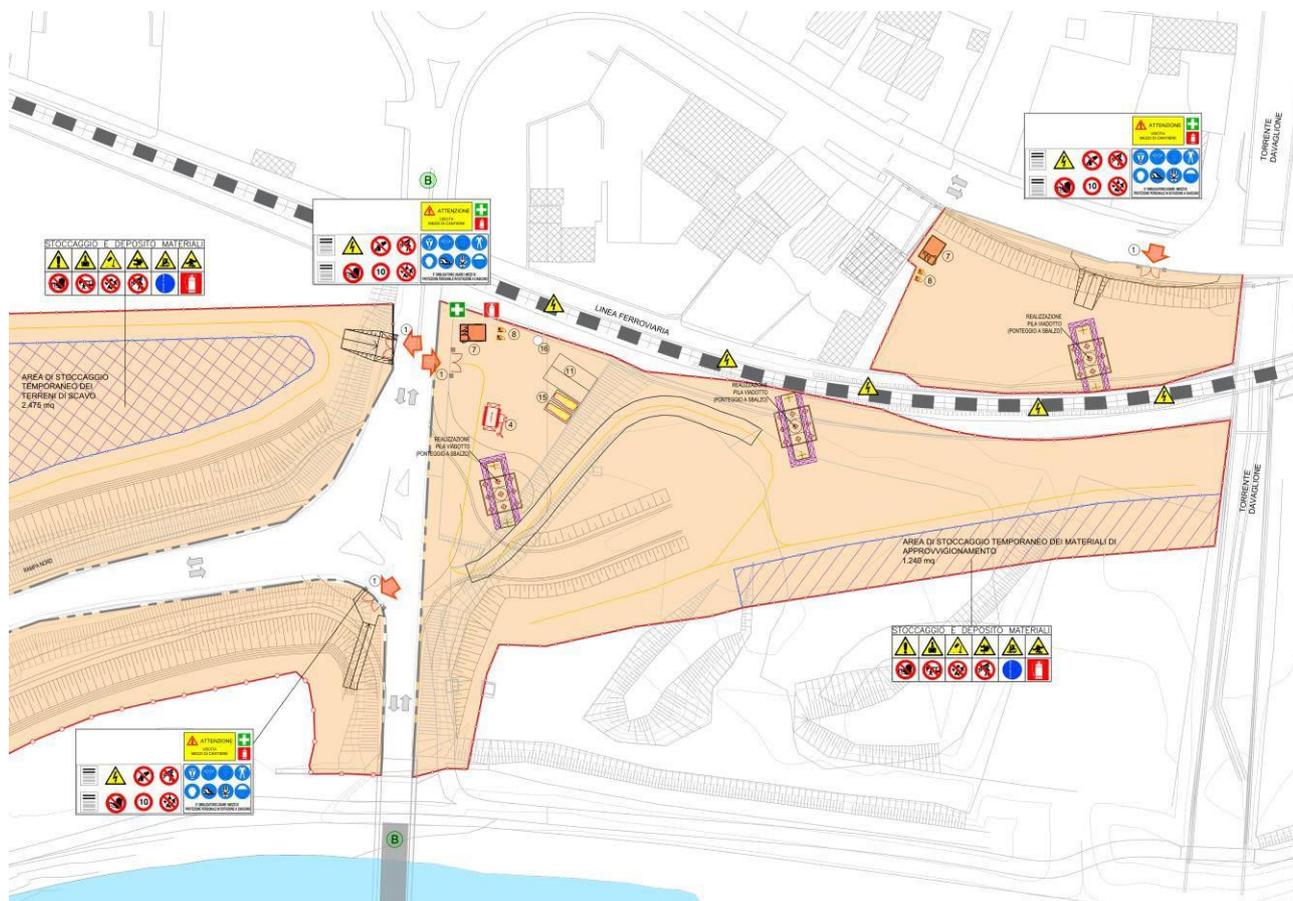


Figura 20 - Realizzazione pile 1-2-3

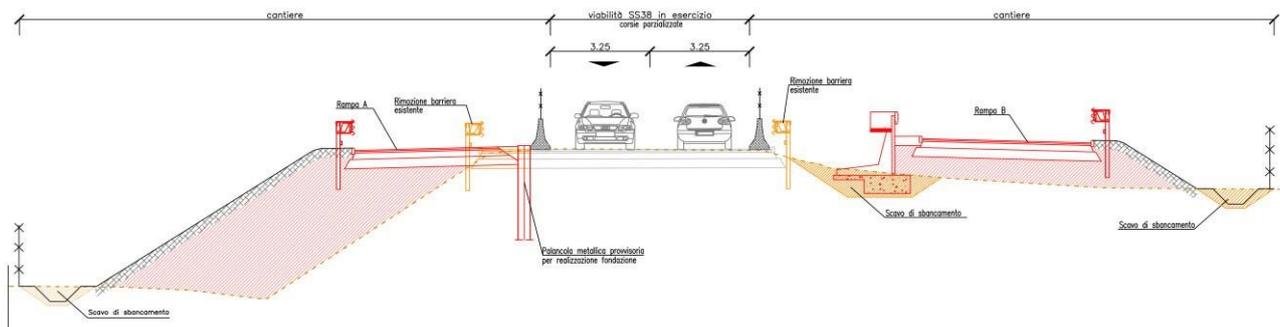


Figura 21 - Sezione A-A Fase 3 Variante S.S. n. 38

### 5.3 FASE 4 – VARIANTE S.S. 38

È prevista la realizzazione di una viabilità di bypass verso il centro abitato di Montagna in Valtellina prima della salita sul nuovo viadotto della S.S. n. 38 dello Stelvio per chi proviene da Tirano.

A tal fine sarà realizzato un manufatto scatolare per l'allargamento della piattaforma stradale lungo il torrente Davaglionone nonché la rettifica degli accessi e dei confini di alcune proprietà che si attestano su via dello Stelvio.

Relazione sulla cantierizzazione

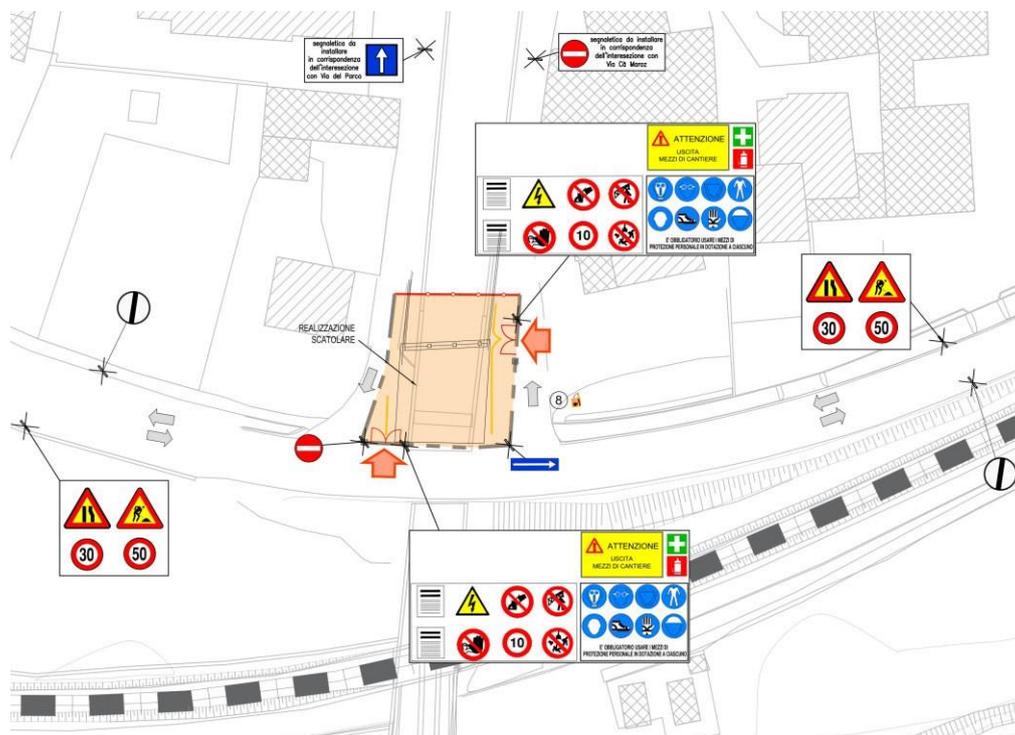


Figura 22 - Realizzazione manufatto scatolare torrente Davaglione

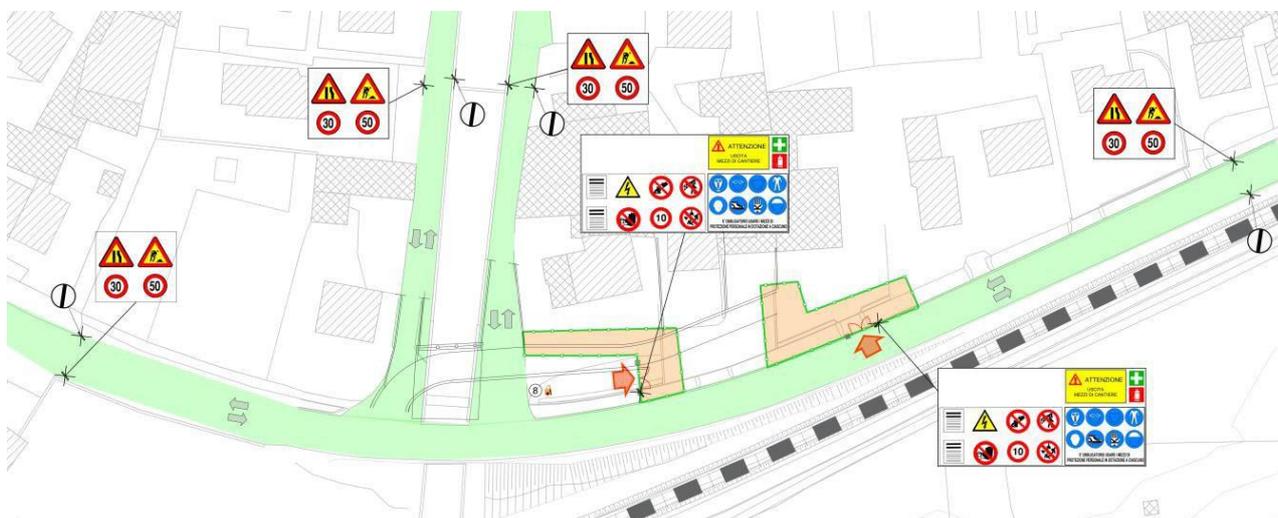


Figura 23 - Rettifica accessi e confini interessati dal bypass

A completamento di queste fasi, con l'esercizio della nuova viabilità su via Stelvio, per permettere la realizzazione della spalla B e dei muri di contenimento, verrà mantenuto un senso unico alternato regolato da impianto semaforico. In conseguenza di questa modifica, anche alcune strade limitrofe attestanti su via Stelvio dovranno essere temporaneamente gestite con percorrenza a senso unico.

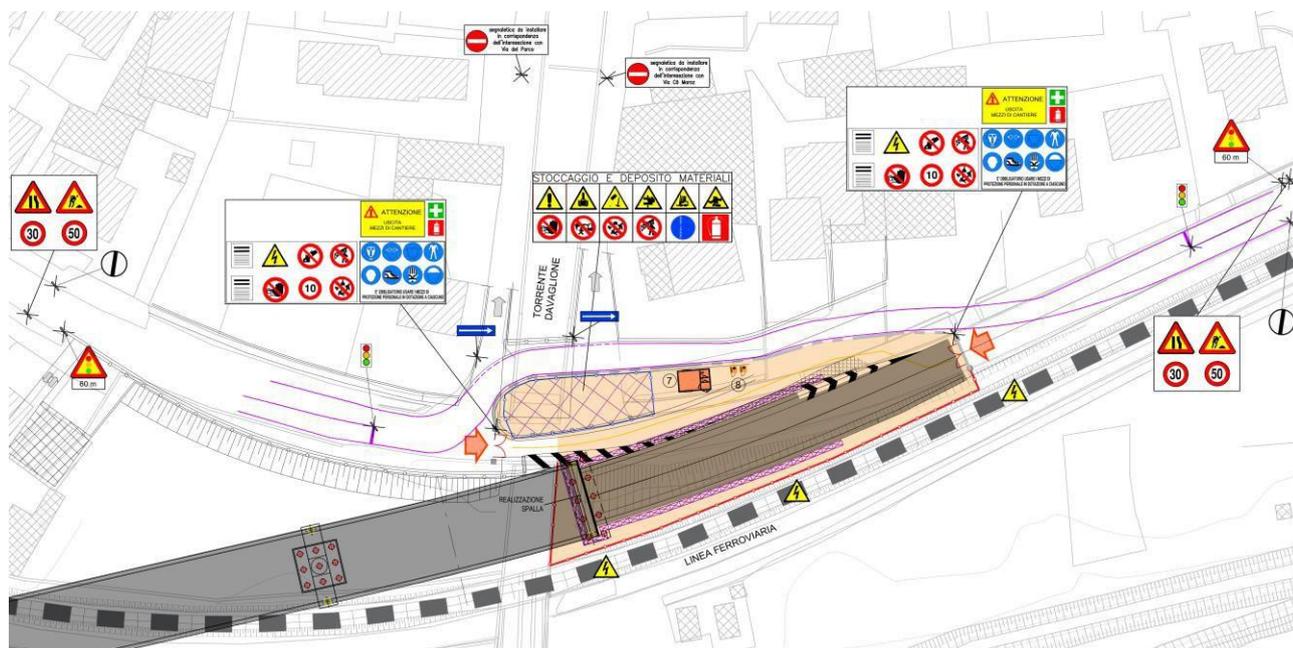


Figura 24 – Realizzazione spalla B e relativi muri di contenimento

#### 5.4 FASE 5 – VARIANTE SS 38

Durante la seconda fase di esecuzione della variante della SS 38, il traffico verrà deviato sulla rampa nord e sulla rampa sud che tramite la nuova rotatoria sulla SP 19 consentirà tutte le manovre in ingresso ed uscita al comune di Montagna in Valtellina.

In questa fase si realizzerà il corpo stradale dell’asse principale ed i relativi muri di contenimento nonché la Spalla A.

Contemporaneamente a tutte queste lavorazioni potrà essere realizzata la carpenteria metallica dell’impalcato in modo tale che una volta ultimate le ultime elevazioni si potrà procedere con il varo dello stesso.

A seguito delle opere di completamento, quali barriere di sicurezza e segnaletica, la nuova variante alla S.S. 38 può essere aperta al traffico.

Relazione sulla cantierizzazione

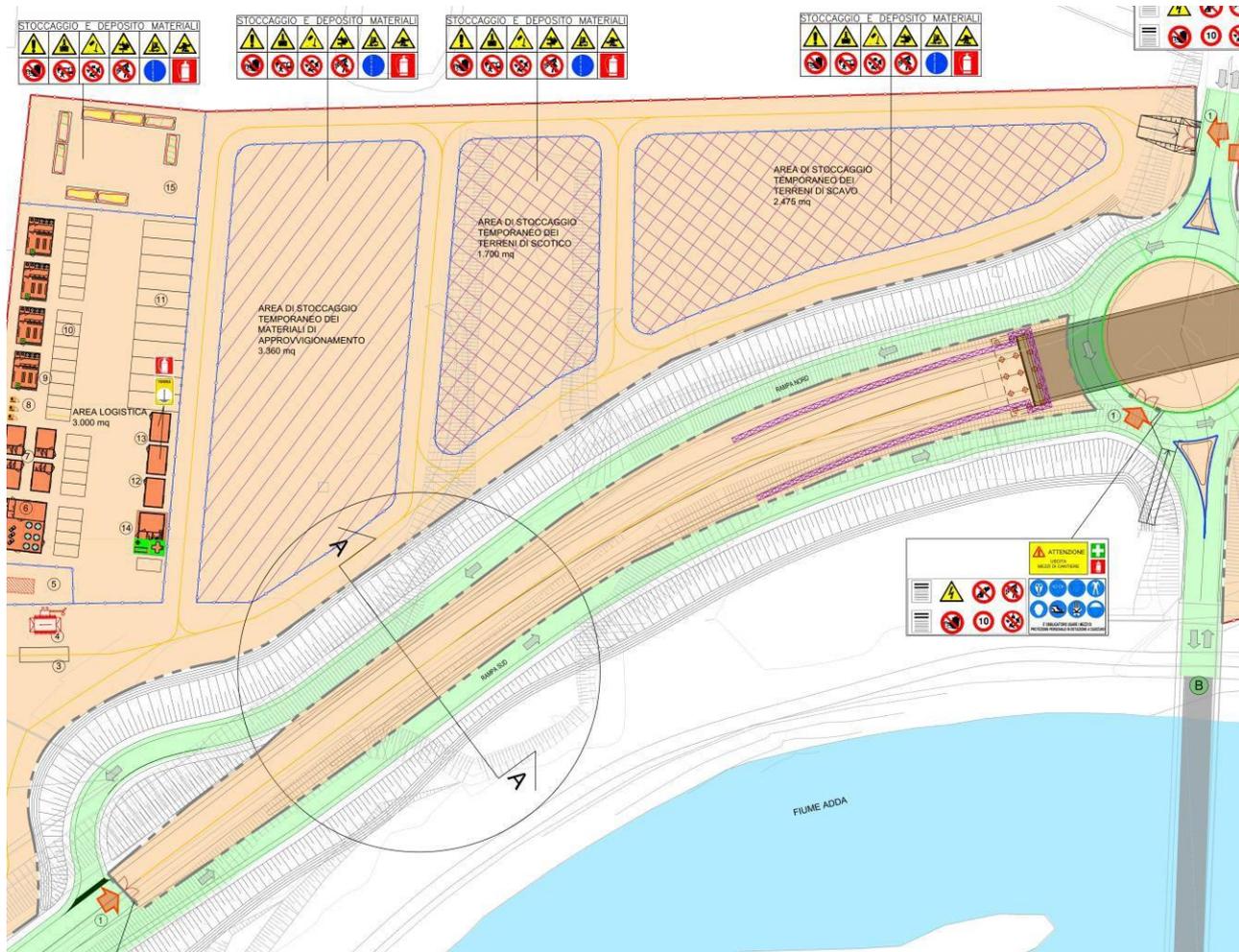


Figura 25 - Realizzazione spalla A e muri di contenimento

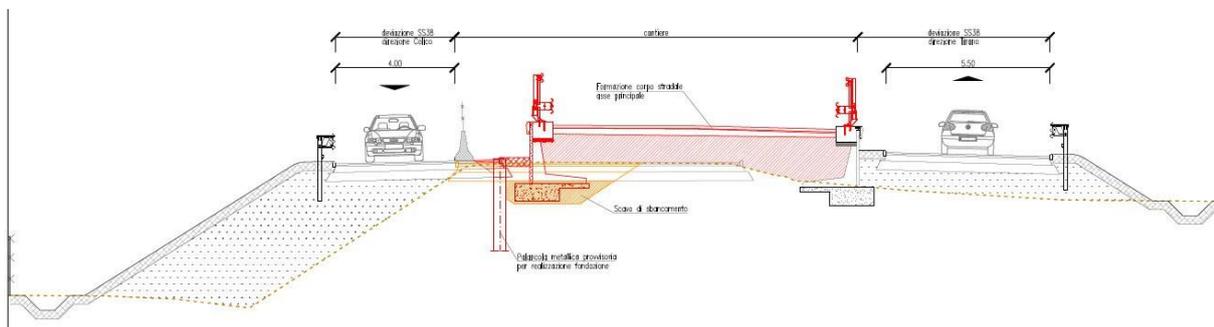


Figura 26 - Sezione A-A

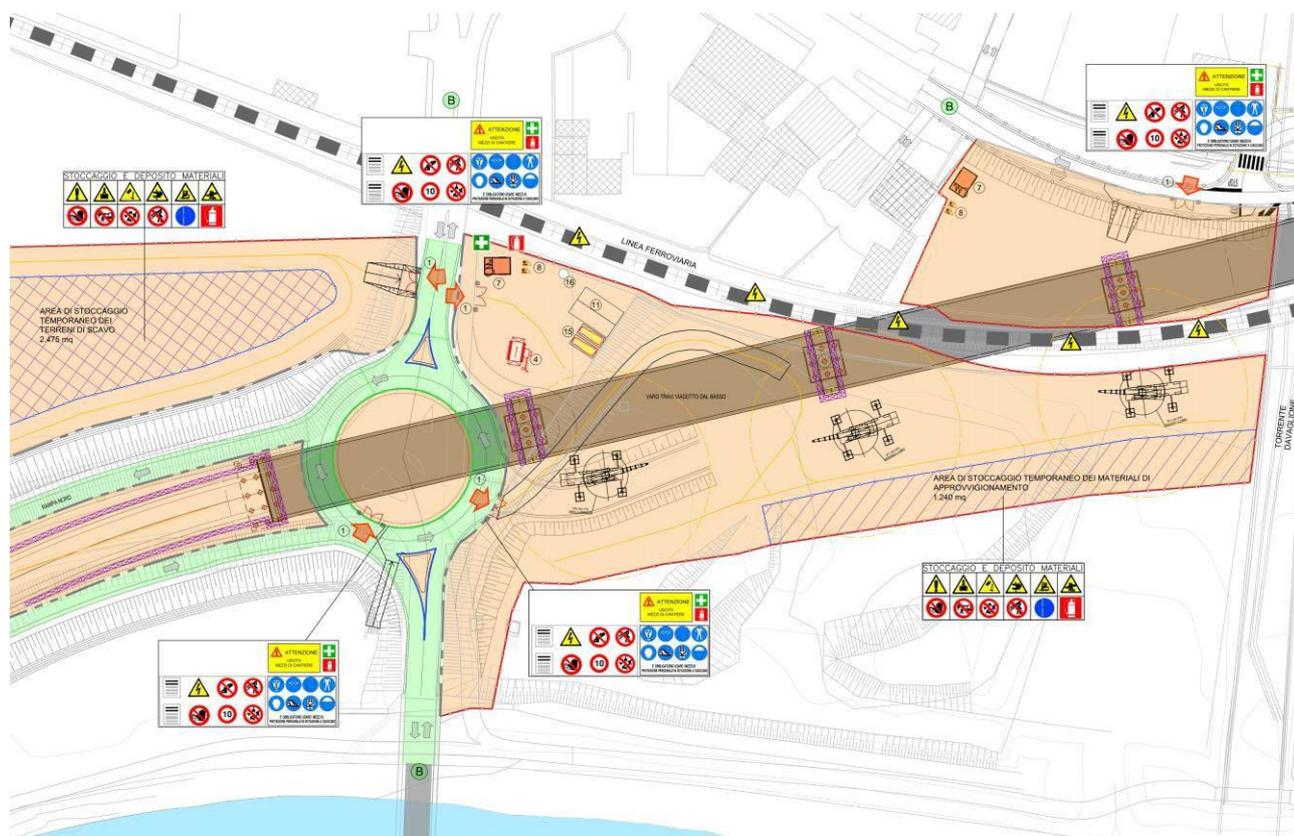


Figura 27 - Varo impalcato dal basso

## 5.5 FASE 6 – OPERE DI COMPLETAMENTO

Durante l'ultima fase dei lavori saranno completate le opere per la realizzazione della nuova pista ciclabile di collegamento a quella lungo fiume Adda.

Contemporaneamente si realizzeranno le opere a verde di mitigazione e lo smantellamento del cantiere.

## 6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

L'esecuzione dei lavori avrà la durata di **14 mesi pari a 425 gg naturali e consecutivi, comprensivi di 45 gg di andamento stagionale sfavorevole.**

La quantificazione in termini temporali delle singole lavorazioni è stata pianificata in maniera coerente con la gestione dell'intero progetto.

Il cronoprogramma è costruito con l'obiettivo di razionalizzare il tempo totale dei lavori in modo tale che le lavorazioni dei diversi tratti e nelle diverse macrofasi risultino bilanciati.

La predisposizione del cronoprogramma è stata effettuata procedendo con la scomposizione gerarchica del progetto secondo un livello via via più dettagliato.

L'evoluzione temporale delle singole lavorazioni è stata strutturata seguendo, le WBS di progetto e attribuendo alle stesse le risorse strutturate secondo squadre tipo in funzione della specificità della parte d'opera da realizzare.

La quantificazione temporale delle singole lavorazioni è stata determinata in congruenza con le metodologie di lavoro necessarie e stimando delle risorse a disposizione correlate a produttività ottimali, al fine di ottenere una durata complessiva sostenibile dell'intervento.

Il numero di squadre, previste per la costruzione di dette strutture, è correlato all'esigenza di equilibrare le durate nella stessa macrofase di subcantieri diversi nella gestione delle squadre di lavoro. La programmazione della costruzione del corpo stradale è organizzata in modo da risultare coerente e congruente con le suddette opere d'arte maggiori.

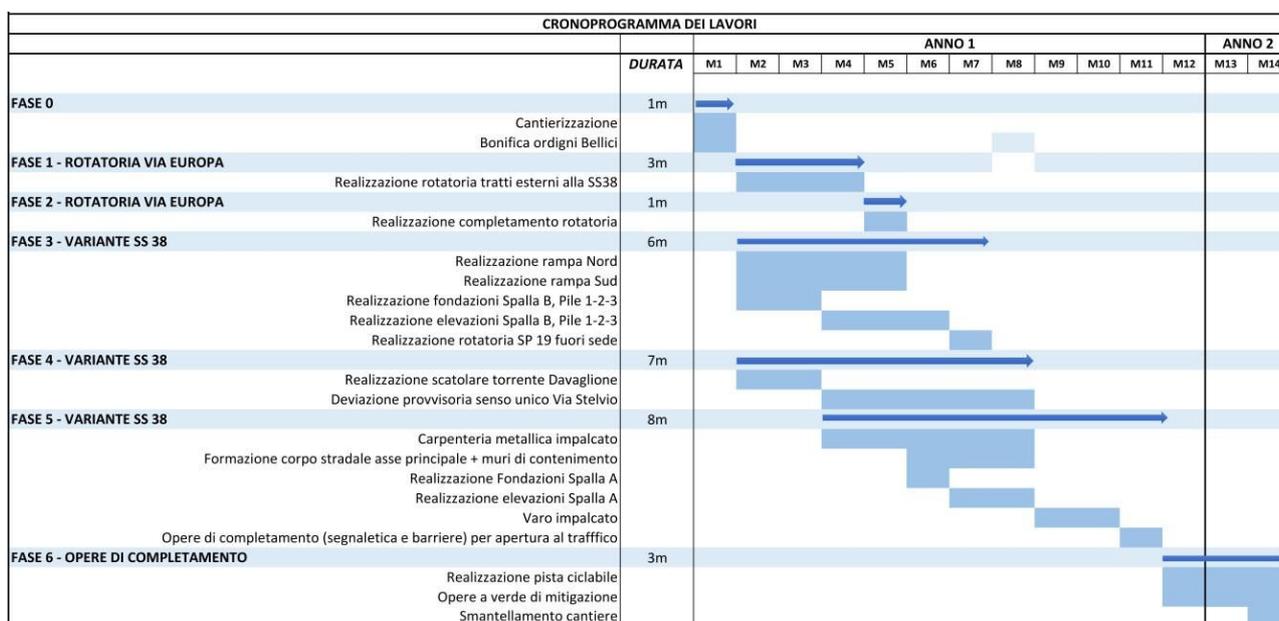


Figura 28 - Cronoprogramma dei lavori

## 7 GESTIONE INTERFERENZE CON IL TRAFFICO

È necessario prevedere la corretta organizzazione delle aree di lavoro e delle relative recinzioni e modalità di posa, segnaletica di presegnalazione nonché le modalità di ingresso e uscita dei mezzi di cantiere dalle aree di lavoro. Durante l'allestimento e lo smobilizzo della delimitazione del cantiere e dell'apposita segnaletica sarà necessaria la presenza di un preposto, che regolamenti il traffico segnalando la presenza di uomini lungo la viabilità.

Per tutta la durata dei lavori, dovranno essere garantiti:

- una continua pulizia della sede stradale;

- il mantenimento degli accessi alle proprietà private;
- la regolazione a norma di legge delle deviazioni e sospensioni della circolazione.

All'esterno del cantiere dovrà essere disposta segnaletica indicante la presenza del cantiere stesso, il transito dei mezzi di lavoro ed il divieto di accesso ai non addetti, la chiusura al traffico della viabilità carrabile e pedonale e le indicazioni sulla viabilità alternativa.

Le attività di delimitazione delle aree di lavoro svolte in corrispondenza di viabilità pubbliche dovranno essere eseguite posizionando adeguata segnaletica, indicante ai conducenti dei veicoli privati la presenza di maestranze lungo il ciglio della sede stradale.

La segnaletica stradale da porre in opera o le eventuali deviazioni del traffico dovranno essere concordate con gli Uffici preposti degli enti gestori della viabilità secondaria interessata (Comuni, Province, ecc) ed essere conformi a quanto previsto dal Codice della Strada.

Le aree di cantiere limitrofe al traffico saranno in ogni caso e in ogni fase delimitate o mediante le barriere monofilari o bifacciali già esistenti oppure mediante new jersey in cls collegati tra di loro. I new-jersey, anche nelle diverse fasi provvisionali, dovranno sempre essere correttamente ancorati tra loro (sia tramite i tiranti in testa che per mezzo delle piastre alla base).

Le recinzioni e le delimitazioni dovranno essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori (ripristinando gli eventuali tratti deteriorati e/o ammalorati), garantendone la continuità.

## 8 MISURE DI MITIGAZIONE IMPATTI IN FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI

### 8.1 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Le opere in progetto si inseriscono in un contesto urbano di Fondovalle e sono collocate sulla Strada Statale n°38 "Dello Stelvio". Attigua alla rete viabile di riferimento si individuano aree adibite a verde, di carattere urbano/industriale, e la presenza della storica linea ferroviaria che collega Sondrio a Tirano. Quest'ultima non interferisce con la programmazione viaria dal momento che, dove il tracciato in progetto incontra quello ferroviario, si prevede la realizzazione di un nuovo attraversamento in viadotto.

### 8.2 VINCOLI PRESENTI SUL TERRITORIO

Tra le criticità paesaggistiche e i vincoli presenti nell'area di intervento si rileva che le opere di nuova realizzazione in progetto si collocano nell'area di naturalità fluviale del Fiume Adda e pertanto in una zona contermini ai fiumi. Inoltre, una esigua parte del tracciato di progetto in analisi rientra nella zona di rispetto da derivazione idropotabili, ovvero sorgenti.

Il tracciato di progetto, trovandosi nei pressi del Fiume Adda, rientra in un territorio caratterizzato dalla presenza di aree contermini ai fiumi (Fasce PAI A e B), soggetto pertanto a esondazioni nel caso di grandi piene.

Nei pressi dell’area d’intervento, sulle sponde del Fiume Adda, si colloca la Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi” (ZPS IT2040402), che richiede un’adeguata tutela nella costruzione di nuove opere per la salvaguardia dell’habitat, della flora e della fauna esistenti.

La costruzione del nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e le nuove connessioni alla viabilità locale tra la pk 40+000 e la pk 40+700 nei Comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina hanno lo scopo di migliorare l’assetto viabilistico dell’area in esame.

Le opere in progetto non modificano significativamente la morfologia esistente, non intaccano aree boschive o naturali di rilevante importanza, ma determinano una diminuzione delle aree verdi adibite a parchi e a seminativi e dei soggetti arborei esistenti; tali aree verranno reintegrate con opere a verde di mitigazione per un idoneo inserimento dell’intervento nel territorio, da un punto di vista morfologico, vedutistico e paesistico, in considerazione della tipologia del sito che prevede zone ad elevata sensibilità paesistica.

La zona a protezione speciale (ZPS: IT2040402 – Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi”) non viene intaccata né da un punto di vista fisico né paesistico. Le nuove opere in progetto non attraversano l’area protetta in questione, ma interagiscono con essa, pur non alterando l’habitat, la flora e la fauna presenti. Le opere viarie in progetto rientrano negli interventi di miglioramento e riqualifica del tracciato stradale esistente e ciò non comporta un cambio di categoria della rete viaria esistente né un aumento del traffico, che andrebbe a compromettere la vita della fauna nella Riserva Naturale a causa dell’inquinamento acustico e da smog.

L’equilibrio idrogeologico si mantiene invariato e, pertanto, la zona di intervento ricadente in aree di naturalità fluviale, più nel dettaglio terreni contermini al Fiume Adda, rimane soggetta al pericolo di esondazione in soli casi eccezionali.

Il tracciato di progetto si inserisce conformemente a quanto indicato nel PTR - D.G.R. del 16 gennaio 2008 n. 8/6447 nella rete ecologica della zona dal momento che non crea interferenze con i corridoi regionali della Rete Ecologica.

Da un punto di vista panoramico e scenico l’intervento ha un impatto visivo moderatamente rilevante. Si prevedono interventi di mitigazione nelle aree adibite alla costruzione delle nuove connessioni alla viabilità locale e in quelle adiacenti con l’obiettivo di mantenere, per quanto possibile, la continuità ambientale e visiva esistente.

Le scelte progettuali sono vincolate dagli spazi ristretti disponibili. L’intervento previsto non è localizzabile in altri siti e costituisce un potenziamento della rete stradale previsto dalla pianificazione regionale (V22.4 - Completamento Tangenziale di Sondrio), come indicato nel PRMT e nel PTR.

Le opere progettate dovranno essere eseguite nel rispetto delle linee guida del piano paesaggistico regionale e garantire la compatibilità con il contesto urbano e naturale in cui verranno inserite.

### 8.3 IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI CANTIERE

Le interferenze e criticità inerenti la fase di costruzione delle opere (sia di nuova realizzazione sia di adeguamento delle infrastrutture esistenti) sono legate a due ordini di problemi:

- il primo: dipendente dalle condizioni del territorio direttamente coinvolto dalla realizzazione dell’infrastruttura, per risolvere il quale si è agito in sede di scelta dei siti di cantiere, localizzandoli in

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

aree maggiormente compatibili ad accogliere gli impianti e gli spazi di lavorazione, seguendo i criteri localizzativi che tengono conto di parametri di ordine sia tecnico sia ambientale;

- il secondo: dovuto agli aspetti propri della gestione tecnico-operativa dei cantieri stessi, ossia l'insieme delle attività e strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono generare problemi di inserimento risolvibili solo con l'attuazione di opportune opere di mitigazione, localizzate, sia puntualmente in corrispondenza dei siti di lavorazione e deposito, sia lungo i percorsi veicolari.

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione, tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti:

COMPONENTI AMBIENTALI	POTENZIALI EFFETTI
Aria e fattori climalteranti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria</li> <li>• Produzione di polveri</li> </ul>
Vegetazione, Flora e Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottrazione di aree vegetate</li> <li>• Alterazione delle composizioni vegetali</li> <li>• Danno alla vegetazione per produzione di polveri</li> </ul>
Rumore e vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allontanamento/danno alla fauna</li> <li>• Rumore</li> <li>• Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni</li> </ul>
Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterazione delle caratteristiche del suolo per infiltrazione accidentale di sostanze inquinanti</li> <li>• Occupazione di terreno nelle zone in cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.</li> </ul>

Tutti i potenziali impatti devono essere mitigati al fine di rendere l'opera sostenibile anche dal punto della sua costruzione. A tale proposito, nella fase di realizzazione, saranno adottati degli accorgimenti e delle modalità operative che consentiranno di evitare e/o ridurre i potenziali impatti sulle componenti ambientali.

In sintesi, le misure prese in considerazione sono le seguenti:

- Contenimento delle emissioni inquinanti nell'atmosfera attraverso la copertura dei carichi durante i trasporti, la pulizia degli pneumatici dei veicoli di cantiere, il rispetto della bassa velocità di transito dei mezzi, la predisposizione di impianti a pioggia per le aree destinate a deposito di inerti, la riduzione delle superfici non pavimentate e l'innaffiamento delle viabilità di cantiere

- Continenimento delle emissioni acustiche tramite la corretta scelta delle macchine e attrezzature, prediligendo macchinari omologati in conformità alle direttive europee e il più possibile insonorizzati, la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere
- Modalità di stoccaggio dei rifiuti garantendo adeguate modalità di trattamento e smaltimento e individuando aree di deposito degli stessi lontane dai baraccamenti e adeguatamente cintate e protette
- Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose effettuate con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti
- Impianti lavar ruote in conformità all'art. 15 del Codice della Strada che vieta di “gettare o depositare rifiuti o materie di qualsiasi specie, insudiciare e imbrattare comunque la strada e le sue pertinenze” e vieta di “apportare o spargere fango o detriti anche a mezzo delle ruote dei veicoli provenienti da accessi e diramazioni”
- Cannoni nebulizzatori al fine di ridurre polvere e odori sgradevoli
- Recinzioni con telo antipolvere
- Aree di stoccaggio dei materiali inquinanti costituite da idonea copertura anti pioggia, idoneo sistema di raccolta e trattamento acque di percolazione e idonea impermeabilizzazione dello strato di sottofondo, al fine di evitare contaminazioni degli strati del sottosuolo e della falda
- Trattamento delle acque meteoriche di cantiere minimizzando i rischi, nella fase di scelta dei siti di cantiere in modo tale da non entrare direttamente in conflitto con i corsi d'acqua presenti, in seguito predisponendo gli accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere predisponendo le necessarie impermeabilizzazioni e la realizzazione di adeguate opere fognarie.

Di seguito di riporta la trattazione nel dettaglio delle diverse componenti ambientali interessate dai lavori

### 8.3.1 ARIA E FATTORI CLIMALTERANTI

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dall'emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, sono previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non pavimentate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di inaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;

- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

Si evidenzia comunque che l'area interessata dall'intervento, sviluppandosi in zone per lo più a verde e naturali con scarsa presenza di edificato residenziale, non risulta particolarmente sensibile agli effetti che potrebbero essere indotti dal traffico veicolare sulla componente atmosfera.

### 8.3.2 AMBIENTE IDRICO

La tutela dell'ambiente idrico necessita sempre di particolare attenzione soprattutto in prossimità delle aree di cantiere in cui gli alloggi, le lavorazioni e il movimento continuo degli automezzi rappresentano una possibile fonte di inquinamento in termini di consumo delle risorse idriche e di modifica del regime idrico (superficiale e sotterraneo). Particolare importanza, per l'inquinamento della risorsa stessa, riveste il controllo delle acque di scarico principalmente nelle aree di cantiere posizionate in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua.

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono, principalmente, dovuti a due tipologie di sversamenti:

- industriali, intesi come quelli relativi alle lavorazioni e ai macchinari;
- civili, intesi come quelli provenienti dalle baracche, dai servizi igienici e dagli afflussi meteorici.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive. Inoltre, va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere quali:

- il drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni e/o degli alloggi.

A titolo indicativo, nella fase di cantiere si sono individuate le seguenti tipologie di reflui:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), soprattutto legati alla realizzazione alle opere provvisorie, come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico, quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, ecc.), o chimico (cementi, idrocarburi e oli provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, ecc.);
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;

---

Relazione sulla cantierizzazione

- acque di officina: provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, che sono ricche di idrocarburi ed olii, nonché di sedimenti terrigeni. Questi particolari fluidi vanno sottoposti ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione devono essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
- acque di lavaggio delle betoniere: provengono dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton; inoltre, contengono una forte componente di materiale solido che, prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale, deve essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione;
- acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: connesse alla presenza del personale di cantiere, che saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

Si evidenzia, inoltre, che qualora dovessero essere effettuati dei getti in calcestruzzo nei pressi di falde idriche sotterranee, si dovrà provvedere all'intubamento ed all'isolamento del cavo, al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

Relativamente alle eventuali interferenze con le acque superficiali che potrebbero essere determinate dalle lavorazioni da effettuare nei pressi delle rive dei corsi d'acqua, si provvederà all'intubamento parziale provvisorio ed alla regimazione di parte del corso d'acqua interessato, mediante l'utilizzo di dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari in lamiera ondulata.

Inoltre, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si determinassero delle locali e limitate modifiche alla morfologia dei colatori naturali, con l'abbandono delle linee di drenaggio esistenti ed il convogliamento delle acque superficiali verso nuove linee di deflusso, si potrà prevedere la realizzazione di adeguate canalizzazioni di raccolta/convogliamento temporaneo delle acque di deflusso dei fronti di scavo.

Per quanto concerne gli interventi che saranno previsti per il trattamento delle acque di scarico, questi saranno individuati in funzione della loro origine; in particolare, le acque di supero prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d'arte (pali, plinti, spalle, pile, scatolari e tombini), nonché quelle derivanti dal lavaggio degli aggregati, verranno raccolte in apposite vasche e/o fosse rese impermeabili (anche con dei semplici teloni in materiale plastico), che saranno predisposte nelle immediate adiacenze delle opere da realizzare.

La realizzazione di tali vasche consentirà di evitare la dispersione di acqua mista a cemento che, mescolandosi alle acque superficiali, ovvero penetrando nel terreno ed incontrando le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento.

Le acque di supero verranno quindi opportunamente fatte decantare, allo scopo di consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

Per quello che riguarda le acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici, il trattamento previsto consiste nella sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e nella disoleatura per le particelle grasse e gli olii, che dovranno poi essere convogliati in un pozzetto di raccolta, per poi venire inviati a trattamento e recupero, ovvero ad idoneo smaltimento.

Relativamente agli scarichi civili, nei casi in cui non sia presente la fognatura pubblica, questi dovranno essere indirizzati in apposite fosse di raccolta di tipo Imhoff, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento; invece, per quanto riguarda le acque

meteoriche, e previsto il loro convogliamento nell'apposita rete di captazione costituita da pozzetti in calcestruzzo e tubazioni interrate, che trasportano tutte le acque nella vasca di drenaggio.

Si evidenzia, inoltre, che nel caso di recapito degli scarichi nelle acque superficiali, occorre rispettare quanto previsto dal D.lgs. n.152/06 che, all'art.105, determina che sono ammesse solo acque depurate con valore dei reflui entro i limiti della tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del suddetto decreto, che prescrive in particolare:

- BOD5  $\leq$  40 mg/litro;
- solidi sospesi  $\leq$  80 mg/litro.

### 8.3.3 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Durante i lavori si prevede l'alterazione del metabolismo vegetale a causa delle emissioni di polveri durante i lavori e il disturbo (con conseguente allontanamento) della fauna, per i rumori prodotti.

Durante la fase di esecuzione dei lavori, l'azione di disturbo generata dal movimento dei mezzi determina una compattazione del suolo con diminuzione della sua fertilità.

L'emissione di polveri legata alla movimentazione dei mezzi (escavatori per la decorticazione dell'area d'intervento, per scavi e rinterrii), determina effetti temporanei sulle funzioni fisiologiche dei vegetali, modificando l'entità degli scambi gassosi, con incidenza sulla salute dei vegetali e sul tasso di fotosintesi, quindi, sulla produttività primaria. Le emissioni di inquinanti atmosferici (NOx, SOx, metalli pesanti ecc.) connesse alla movimentazione degli automezzi, producono effetti cronici sulla vegetazione, che si manifestano, come per le polveri, con variazioni nella quantità e qualità della produttività primaria.

#### 8.3.3.1 Salvaguardia della vegetazione nelle aree di cantiere e di lavorazione

In relazione alle mitigazioni di cantiere per il contenimento delle polveri già si è detto nello specifico paragrafo della componente atmosfera.

In corrispondenza delle aree di lavorazione e di cantiere potrebbero essere presenti alberature relativamente alle quali si dovrà prestare particolare attenzione durante tutta la fase di cantiere al fine di salvaguardare le alberature stesse ed il loro stato di salute.

L'alterazione del sistema delle diverse preesistenze sovente indotta dai cantieri costituisce il nerbo sul quale si basano le sensazioni di degrado territoriale ed ambientale. Il tema della salvaguardia delle preesistenze non può prescindere dalla tutela delle alberature e degli ecosistemi oggi presenti in corrispondenza di alcune aree di cantiere.

Gli impatti sulla vegetazione vanno considerati non soltanto dal punto di vista dell'interferenza completa con la pianta (con conseguente abbattimento della stessa), ma anche da quello dell'interferenza parziale con la chioma, con i tronchi e, soprattutto con l'apparato radicale dei singoli soggetti arborei siti nei pressi delle aree di lavorazione e destinati ad essere mantenuti nell'assetto finale.

Per ridurre al minimo depauperamenti alla vegetazione arborea si rende necessario indicare una serie di procedure generali e progettare un insieme di interventi da eseguire nelle aree di cantiere nel caso in cui elementi arborei siano presenti nelle immediate vicinanze e specificatamente finalizzati alla salvaguardia ed alla protezione di tali alberature.

Da una prima indagine effettuata, non si è rilevata la presenza di esemplari arborei di elevato valore o pregio.

Tuttavia, nel caso in cui risultasse necessario movimentare le specie arboree ed arbustive presenti nell'area di intervento, verranno utilizzate le modalità operative di seguito indicate, che ne consentiranno il loro successivo riutilizzo:

- le specie arboree ed arbustive che dovranno essere espantate e successivamente reimpiegate verranno marcate in campo e spostate per un successivo riutilizzo negli interventi di recupero ambientale;
- le suddette piante verranno quindi collocate in depositi provvisoriamente allestiti, che saranno in grado di assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e, in genere, contro tutti i possibili agenti di deterioramento;
- per l'intero periodo in corrispondenza del quale si renderà necessario accantonare nei suddetti siti di deposito provvisorio tali specie arboree e/o arbustive, si provvederà alla loro irrigazione, nonché ad effettuare le concimazioni e gli eventuali altri trattamenti (tutori, ecc.) che consentiranno la corretta conservazione delle piante stesse, in modo che possano venire reimpiegate alla fine dei lavori.

Nelle aree di cantiere e nelle aree di lavorazione sarà fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti utili ad evitare il danneggiamento della vegetazione esistente da parte delle macchine (lesioni alla corteccia e alle radici, rottura di rami, ecc.).

All'interno dell'area di pertinenza delle alberature saranno vietati:

- il versamento di sostanze fitotossiche (sali, acidi, oli, ecc.) e la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione, con pavimentazione o altre opere edilizie;
- l'affissione diretta alle alberature, con chiodi, filo di ferro o materiale non estensibile, di cartelli, manifesti e simili, nonché l'installazione di cavi elettrici sulle stesse;
- il riporto di ricarichi superficiali di terreno o qualsivoglia materiale, tali da comportare l'interramento del colletto, così come l'asporto di terreno; ricarichi e abbassamenti del terreno nella zona della chioma sono permessi solo in casi eccezionali con alcuni accorgimenti;
- l'utilizzo per depositi di materiali di qualsiasi tipo (da costruzione, carburante, macchine da cantiere, etc.), gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro il fusto.

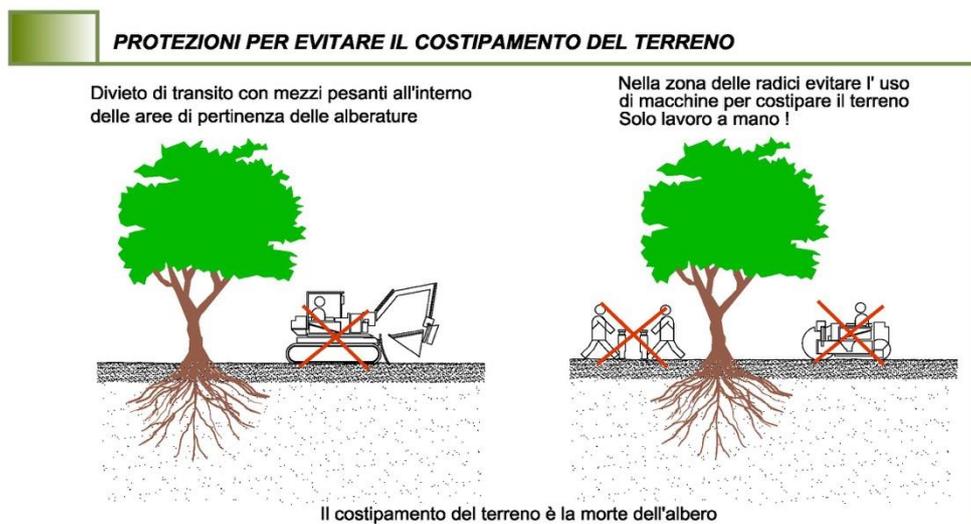
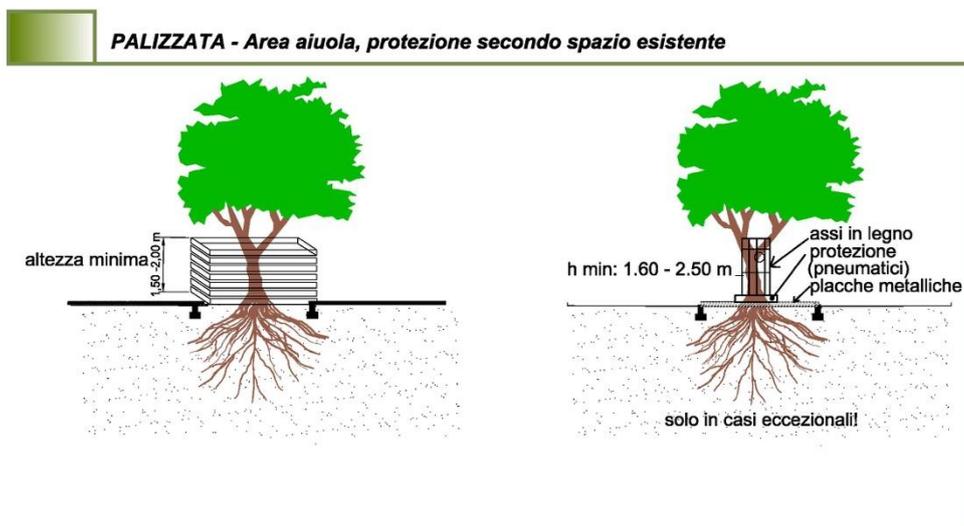
Il transito di mezzi pesanti all'interno delle aree di pertinenza delle alberature sarà evitato ed effettuato solo in caso di carenza di spazio, solo se saltuario e di breve durata. Nel caso di transito abituale e prolungato, l'area di pertinenza utilizzata per il transito di mezzi pesanti sarà adeguatamente protetta dall'eccessiva costipazione del terreno tramite apposizione di idoneo materiale cuscinetto. Nella zona della chioma i lavori di livellamento del terreno saranno eseguiti riducendo al massimo il lavoro meccanizzato. Il costipamento, la vibratura e gli scavi saranno limitati al massimo nella zona delle radici.

Per la difesa contro i danni meccanici ai fusti, tutti gli alberi posti nell'ambito di un cantiere in aree che ne consentono la non eliminazione saranno protetti da recinzioni solide che racchiudano le superfici di pertinenza

delle piante. Gli alberi saranno singolarmente protetti mediante tavole di legno alte almeno 2 m, disposte contro il tronco in modo tale che questo sia protetto su tutti i lati.

Ogniquale volta i lavori di scavo all'interno delle aree di cantiere risulteranno in prossimità di esemplari arborei da salvaguardare le eventuali attività interferenti con gli apparati radicali delle singole piante saranno eseguite avendo cura di intervenire sulle radici asportandole con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre, sulla superficie di taglio delle radici più grosse sarà applicato mastice antibiotico. Nel caso di interferenza con la chioma, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura.

Nella pagina seguente si riportano alcuni esempi schematici di comportamenti da adottare per la salvaguardia delle alberature nelle aree di cantiere.



Relazione sulla cantierizzazione



8.3.3.2 *Salvaguardia della fauna*

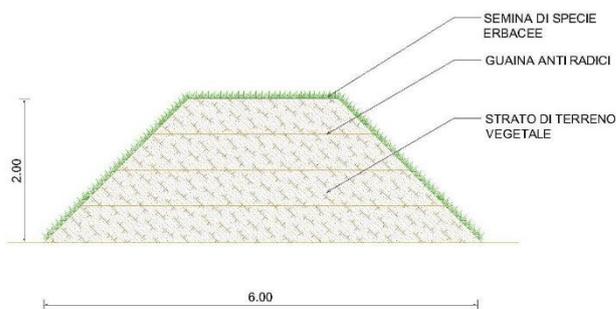
Nella fase di cantiere, si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, allo scopo di mantenere le connessioni lungo le maglie della rete ecologica che la realizzazione delle opere stradali di progetto andrà inevitabilmente ad interrompere, in modo di evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della statale. Nelle aree di cantiere si dovrà quindi evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.), allo scopo di non attirare animali.

Per ridurre il disturbo nei riguardi della fauna selvatica tutta l'illuminazione di cantiere deve avere i fasci luminosi rivolti all'interno dell'area di lavoro o di passaggio temporaneo e, compatibilmente con le esigenze di sicurezza del cantiere, essere posta il più lontano possibile dai luoghi di possibile presenza di fauna. Possibilmente illuminare le aree di scavo solo durante le fasi di operatività macchine, mentre per segnalare il perimetro di cantiere limitarsi al posizionamento delle luci di segnalazione ostacoli con lampadine a bulbo in vetro colorato rosso o altro non abbagliante.

8.3.3.3 *Misure di protezione per il terreno vegetale*

Preliminarmente alla predisposizione dei cantieri al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40 cm), per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento

ACCANTONAMENTO DI TERRENO VEGETALE  
REPERITO IN SITO E A FINE CANTIERE RIPOSIZIONATO



delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.

Durante le operazioni di scotico si avrà cura di tenere separati gli strati superiori del suolo, da

quelli inferiori e si provvederà quindi a dei saggi preliminari che consentano di individuare il limite inferiore

dello strato da asportare, evitando il rimescolamento dello strato fertile con quelli inferiori a prevalente frazione di inerti.

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

I mucchi di terreno fertile, di altezza non superiore ai 2 metri, verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati nelle aree di deposito temporaneo indicate, ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc., come schematicamente rappresentato nella figura seguente:

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30 cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine di leguminose, particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato, e graminacee con funzione protettiva (Bromus inermis Leyss 20%, Dactylis glomerata L. 20%, Festuca ovina L. 20%, Trifolium repens L. 20%, Lotus corniculatus L. 10%, Medicago sativa L. 10%; dose: 15 g/mq).

#### 8.3.4 RUMORE

Allo scopo di contenere gli incrementi degli attuali livelli sonori in corrispondenza dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di lavorazione e/o lungo la viabilità di cantiere, saranno previste delle modalità operative e gestionali delle attività finalizzate al contenimento delle emissioni sonore.

In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
  - ✓ la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - ✓ l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - ✓ l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
  - ✓ l'utilizzo di impianti fissi schermati;
  - ✓ l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - ✓ alla eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
  - ✓ alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - ✓ al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
  - ✓ l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
  - ✓ la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
  - ✓ l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;

---

Relazione sulla cantierizzazione

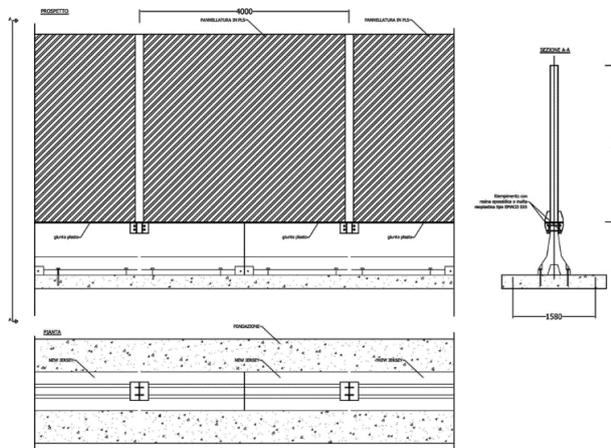
- ✓ l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli
- ✓ avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
- ✓ l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
- ✓ la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22).

Sono stati comunque previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo" finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno, quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti.

Le barriere antirumore di cantiere saranno modulari, di altezza 4,00 metri e con superfici di tipo fonoassorbente, con pannelli metallici in lamiera di alluminio e materassino fonoassorbente interno in lana di roccia e testate laterali di chiusura in polipropilene. Affinché possano essere considerate di tipo fonoassorbente le barriere saranno conformi ai requisiti di cui all'All. 2 del DM 29/11/2000.

In particolare, le caratteristiche costruttive tipo saranno le seguenti:

- Pannello in lega leggera, con porzione forata rivolta verso la sorgente di rumore e porzione rivolta verso il ricettore nervata per conferire resistenza.
- Porzione cieca del pannello in lega leggera Al/Mn/Mg, spessore mm 12/10, superficie gofrata;
- Porzione forata in lamiera microstirata e ondulata di alluminio naturale, spessore mm 8/10;
- Materassino in lana di roccia vulcanica bakelizzata (versione LM), ad alta densità, protetta contro lo spolverio da un velo vetro di colore nero;
- Guarnizioni in gomma sulle testate per conferire ottimo isolamento antisonico fra pannelli e ali dei montanti verticali HEA;
- Installazione dei pannelli in struttura portante modulare, installabile su New Jersey senza opere di fondazione;
- Struttura portante sarà costituita da montanti del tipo HE con piastra di base in acciaio al carbonio e realizzati nel rispetto delle NTC 2008, con possibilità di inserire rinforzi laterali antiribaltamento per applicazioni oltre i 3 m di altezza;
- Protezione superficiale della struttura mediante zincatura a caldo per immersione, in accordo alla Norma UNI EN 1461, e verniciatura con applicazioni di polveri poliestere elettrostatiche termoindurenti con polimerizzazione in forno; spessore minimo complessivo 180 µm.



Tuttavia, in alcuni casi sul territorio, in ragione della complessità e moltitudine delle operazioni da eseguirsi, le attività di cantiere potrebbero determinare livelli di rumore eccedenti rispetto ai limiti di immissione.

Per tali casi potrà risultare necessario ricorrere alla deroga comunale ai limiti acustici.

### 8.3.5 VIBRAZIONI

Per quanto riguarda la produzione di vibrazioni, limitata alla fase di cantiere, le operazioni di scavo rappresentano solitamente un aspetto abbastanza critico da questo punto di vista.

Sono state comunque previste delle misure di mitigazione dell'impatto da vibrazioni che riguardano generalmente la sorgente e, più raramente i percorsi di propagazione o il ricettore. Gli interventi sulla sorgente mirano a ridurre l'entità delle vibrazioni emesse o ad aumentare l'attenuazione delle medesime nell'accoppiamento sorgente – substrato; gli interventi sul mezzo di propagazione o sul ricettore mirano ad aumentare l'attenuazione del livello vibratorio trasmesso.

Nel caso di un'infrastruttura viaria tra i sistemi in grado di attenuare il disturbo provocato dalle vibrazioni assume sicuramente un ruolo rilevante il controllo della regolarità della pavimentazione. Negli edifici prossimi a strade ed autostrade con flussi di traffico pesante significativi possono, infatti, registrarsi livelli di accelerazione prossimi ai limiti UNI 9614, soprattutto in presenza di pavimentazioni in cattivo stato di manutenzione, giunti, condotte interrate passanti al di sotto della carreggiata.

#### 8.3.5.1 Misure di mitigazione

Sono applicati alcuni metodi di mitigazione che consistono nell'introdurre modifiche strutturali alla pavimentazione o elementi schermanti adiacenti ad essa, quali:

- irrigidimento della pavimentazione tramite sostituzione dello strato di conglomerato bituminoso con uno strato di conglomerato cementizio;
- irrigidimento della pavimentazione tramite sostituzione dello strato in stabilizzato granulometrico con uno strato di materiale legato a cemento;

- inserimento di una trincea in conglomerato cementizio a fianco della pavimentazione.

Nel caso di sorgenti fisse (come, ad esempio, le attrezzature o gli impianti fissi di cantiere) il problema consiste nella corretta progettazione e realizzazione del supporto della macchina o impianto che genera le vibrazioni. Tale aspetto è generalmente curato direttamente dal costruttore della macchina o dell'impianto.

### 8.3.6 SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE

Gli impatti sulla matrice ambientale suolo e sottosuolo in fase di cantiere sono legati principalmente all'occupazione temporanea dei suoli, necessaria alla realizzazione delle varie aree di cantiere (campo base, cantieri operativi, aree di stoccaggio, cantieri mobili), e alle attività di lavorazione previste in tali aree, e che possono principalmente così essere riassunte:

- scotico, scavi e movimentazione terra;
- realizzazione canalizzazione per condutture sotterranee;
- realizzazione paratie di pali e muri di sostegno;
- realizzazione dei rilevati;
- realizzazione degli scatolari idraulici,
- asfaltatura viabilità (tracciato di progetto) e pavimentazione piazzali e viabilità (cantiere base).

In riferimento alla componente suolo, le modificazioni temporanee che potrebbero risultare significative in relazione alle opere previste nel presente progetto, sono principalmente le seguenti:

- occupazione di suolo
- modificazione della morfologia del terreno
- diffusione di inquinanti al suolo e sottosuolo
- modifica delle condizioni di stabilità
- produzione di elevati volumi di scavo e conseguente necessità di gestione.

In riferimento all'occupazione di suolo, le attività di cantiere e la realizzazione delle opere potranno causare modeste interferenze ed occupazione di suolo. La superficie impegnata temporaneamente dalle piste e dai piazzali di cantiere, per la maggior parte caratterizzate in parte da un uso incolto e in parte da suolo boscato, verranno comunque interamente recuperate, anche con interventi di ripiantumazione, al termine della fase di cantiere, e quindi l'effetto di questa modificazione temporanea può essere ritenuto di lieve o media entità, considerato anche che i suoli interessati risultano già stati in parte compromessi sia dai lavori già avviati sia dalle attuali attività antropiche (cava, colture stagionali,...).

Per quanto riguarda le modificazioni della morfologia del terreno, queste saranno indotte da alcune delle fasi di cantiere delle opere in progetto. Modeste modificazioni della morfologia originaria dei luoghi, tra l'altro totalmente mitigabili con l'adozione di adeguate misure, saranno determinate dalla realizzazione delle aree di cantiere. Gli scavi e la realizzazione delle fondazioni in corrispondenza delle opere geotecniche comporteranno modeste modificazioni della morfologia del terreno, che sarà in buona parte ripristinata grazie alle operazioni di rinterro e di riprofilatura dei versanti.

In riferimento al rischio di diffusione di inquinanti al suolo e sottosuolo, tale rischio è legato essenzialmente a tutte le fasi del progetto durante le quali è prevista l'utilizzazione di mezzi. La sua incidenza, adottando le misure precauzionali previste dal progetto, è comunque di lieve o media entità e riveste in ogni caso carattere temporaneo essendo legato alla sola fase di cantiere.

Tale rischio, può essere prevenuto attraverso l'adozione di misure gestionali e procedure operative da adottare per tutta la durata del cantiere e, in particolare, durante le attività di scavo e le lavorazioni che, in generale, prevedono movimentazione di materiali e di contenitori o serbatoi con sostanze liquide. Tali misure consentono di prevenire il verificarsi degli eventi accidentali limitando al minimo il rischio di interferenza col suolo (e con le acque).

In relazione alle possibili interferenze con la circolazione sotterranea si evidenzia che l'intervento interessa terreni a permeabilità medio-bassa. Per quanto riguarda la presenza di circolazione idrica sotterranea, l'area oggetto di studio non evidenzia la presenza di risorse idriche sotterranee di rilievo. A fronte di quanto evidenziato, si ritengono sostanzialmente trascurabili gli effetti legati sia alla variazione delle condizioni dinamiche della falda in corrispondenza delle zone periferiali sia effetti di intorbidimento delle stesse acque.

Quindi le interferenze delle opere in progetto con il regime delle acque sotterranee sono ritenibili poco rilevanti.

#### 8.3.6.1 Misure di mitigazione

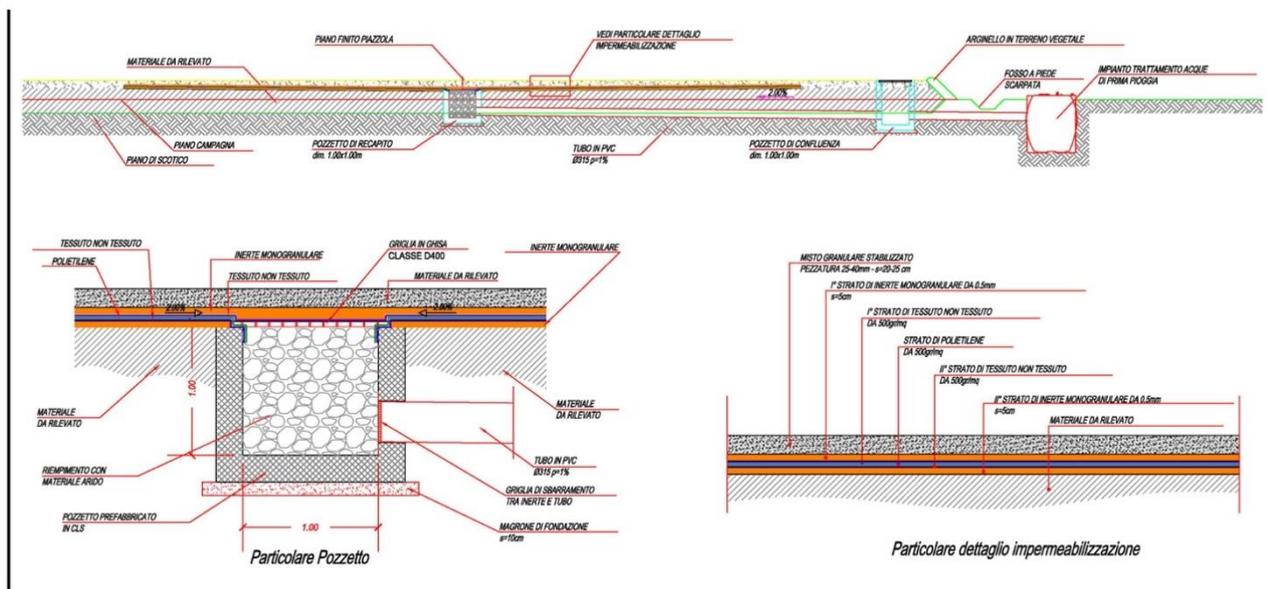
Di seguito sono descritte le misure di mitigazione delle potenziali interferenze prodotte dalle attività svolte all'interno delle aree cantiere sulla rete di drenaggio naturale, sul suolo e sulle acque sotterranee. A tali azioni si affiancano ulteriori criteri di best-practice ambientali per la corretta gestione delle aree di cantiere. Essi sono:

- durante le attività di scavo e preparazione dell'area di cantiere, minimizzare le interferenze con le acque di scorrimento superficiale realizzando drenaggi;
- raccogliere e conferire gli olii e le sostanze grasse ad idoneo consorzio per lo smaltimento.

Alla luce delle caratteristiche dei suoli e della presenza di falda acquifera, si è ritenuto necessario sviluppare le seguenti misure mitigative specifiche per la salvaguardia del suolo e della qualità delle acque sotterranee:

- trattamento delle acque di prima pioggia limitatamente alle aree di cantiere in cui stazionano i mezzi meccanici (aree di parcheggio) ed in cui si sviluppano operazioni di manutenzione (officine);
- impermeabilizzazione delle aree di parcheggio e di quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.);

**PROTEZIONE DA SVERSAMENTI ACCIDENTALI**



Al fine di mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere è prevista l'istallazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento.



*Uso di fogli oleoassorbenti per contenere lo sversamento al suolo di oli minerali*

Inoltre, per prevenire l'inquinamento dei suoli e delle acque nelle aree di cantiere, si adotteranno i seguenti accorgimenti operativi:

- i rifornimenti di carburante e lubrificante ai mezzi meccanici avverranno su pavimentazione impermeabile;
- si effettuerà il controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici dei mezzi.

Per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo.

In tutte le aree di cantiere sarà garantita la presenza di fossi per la raccolta delle acque meteoriche e non, finalizzate ad annullare o quantomeno a limitare effetti erosivi sul terreno a causa della corrivazione delle acque non regimentate.

Inoltre, una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando, oltre a tutte quelle indicazioni già riportate, anche altri specifici interventi di mitigazione quali:

- al fine di minimizzare i rischi di dilavamento di inquinanti in falda, le aree pavimentate saranno dotate di pendenza in modo da convogliare gli eventuali sversamenti in vasche di raccolta a tenuta;
- le aree dedicate allo stoccaggio temporaneo di fusti e contenitori saranno dotate di pavimentazione e/o vasche in pendenza adducente eventuali liquidi in vasca di contenimento a tenuta;
- le operazioni di carico/scarico dai serbatoi alle autocisterne saranno effettuate in apposite aree servite da vasca di raccolta;
- tutti i serbatoi di stoccaggio dei rifiuti liquidi saranno dotati di bacini di contenimento di volume superiore ad 1/3 della capacità geometrica dei serbatoi;
- i rifiuti in fusti e contenitori dovranno essere stoccati in appositi magazzini:
  - coperti per stoccaggio di rifiuti pericolosi infiammabili (liquidi/solidi/fangosi);
  - coperti per lo stoccaggio di rifiuti (liquidi/solidi/fangosi) pericolosi e non pericolosi.
- sarà vietato:
  - lo scarico del calcestruzzo residuo sul suolo;
- per i disarmanti ed altri additivi saranno utilizzati prodotti biodegradabili e atossici.

Per quanto riguarda il deposito temporaneo dei rifiuti saranno rispettate le modalità di stoccaggio dei rifiuti in modalità "differenziata".



Per lo stoccaggio di rifiuti liquidi in serbatoi fuori terra, questi saranno dotati di un bacino di contenimento, eventualmente compartimentato, di capacità pari all'intero volume del serbatoio.



*Soluzioni per il corretto stoccaggio di fusti e serbatoi contenenti rifiuti liquidi inquinanti (in basso)*

#### 8.3.6.2 Ripristino aree verdi nelle aree di cantiere

All'avvio dei lavori sono previste operazioni di scotico delle superfici interessate dagli interventi di progetto che comportano l'asportazione della porzione più superficiale del suolo.

Risulta importante porre in atto alcune tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo al fine di preservare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del terreno per poterlo poi riutilizzare come substrato per gli interventi di ripristino finale. In tal modo si eviterà/ridurrà l'onere economico ed ecologico di procurarsi terreno vegetale proveniente da altri siti differenti al punto di vista pedologico.

Nello stoccaggio degli orizzonti superficiali di suolo si dovranno seguire alcune prescrizioni:

- separare gli orizzonti superficiali da quelli profondi;
- selezionare la superficie sulla quale s'intende realizzare il deposito, in modo che abbia una buona permeabilità e non sia sensibile al costipamento;
- impedire l'erosione della parte più ricca di sostanza organica dalla superficie del deposito;
- impedire il compattamento del suolo senza ripassare sullo strato depositato;
- impedire la circolazione sui cumuli ed il pascolamento;
- preservare la fertilità del suolo seminando specie leguminose

I cumuli avranno generalmente una forma trapezoidale, rispettando l'angolo di deposito naturale del materiale, e il loro sviluppo verticale non dovrebbe mai eccedere 3 m di altezza, tenendo conto della granulometria e del rischio di compattamento.

Gli interventi agronomici di conservazione del terreno accantonato richiedono l'inerbimento della superficie del cumulo da realizzarsi mediante semina a spaglio di un miscuglio di specie erbacee contenente graminacee e leguminose, queste ultime particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato al cotico e al terreno, e la successiva manutenzione analogamente ad un prato.

Quando si dovrà distribuire nuovamente il suolo accumulato, sarà importante farlo seguendo l'ordine esatto degli orizzonti, dal più profondo al più superficiale, evitando il loro mescolamento.

Relazione sulla cantierizzazione

Qualora il terreno accantonato non risulti disponibile oppure non possa essere mantenuto per tutta la durata dei lavori, lo stesso dovrà essere integrato attraverso l'acquisizione di terreno vegetale in situ, aventi stesse caratteristiche organolettiche di quello accantonato.

Nelle fasi finali dei lavori di ripristino del suolo, prima della semina, sono abitualmente apportati, ammendanti organici come letame e compost, preferibilmente ottenuto da materiali compostati verdi.

## 9 BILANCIO MATERIE

Partendo dalle stime di progetto effettuate per il fabbisogno di inerti da approvvigionare e dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e dagli scavi, è stata condotta un'analisi territoriale, estesa nell'intorno dell'area del tracciato stradale in progetto, volta all'individuazione dei potenziali siti estrattivi e degli impianti di recupero inerti e/o discariche utilizzabili per il conferimento dei materiali che non troveranno reimpiego nell'ambito del progetto stesso. L'analisi effettuata in questa sede ha inoltre preso in considerazione le conoscenze relative ai caratteri geologici dell'area, gli studi geologici effettuati (rilevamento geologico e geomorfologico di superficie), i risultati delle campagne di indagini geognostiche, geofisiche e delle prove di laboratorio eseguite per effettuare una caratterizzazione dei terreni di scavo, in termini di stato di consistenza/agggregazione e di idoneità al riutilizzo per gli usi previsti nell'ottica della ottimizzazione della gestione delle materie e del bilancio dei materiali, favorendo il massimo riutilizzo.

La realizzazione degli interventi in progetto prevede le seguenti attività elementari:

- Scavi: comprendono le operazioni di sterro, relativamente alla realizzazione del corpo stradale;
- Rilevati: la formazione dei rilevati avverrà utilizzando materiale approvvigionato da cava.

	Volume di scotico [mc]	Volume di scavo [mc]	Demolizione pavimentazione [mc]	Rilevato / Riempimenti [mc]	Vegetale [mc]	Materiale riutilizzabile come terreno vegetale	Volumi di TRS riutilizzabili
Asse Principale	-	1635,50	237,50	2953,75	150,00	-	1308,40
Campo base	14709,00	-	-	29418,00	-	-	-
Deviazione strada Viale Europa	225,00	150,00	-	150,00	45,00	-	120,00
Deviazione strada podereale rotondina sp19	120,00	80,00	-	520,00	84,00	-	64,00
Rampa Nord	607,5	405,00	-	4961,25	607,50	-	324,00
Rampa Sud	1282,50	855,00	-	6284,25	769,50	-	684,00
Rotatoria Viale Europa	1320,00	880,00	-	3080,00	118,80	-	704,00
Rotatoria SP19	540,00	360,00	-	1260,00	118,80	-	288,00
Pali di fondazione	-	814,31	-	-	-	-	-
Viadotto	-	1933,00	-	-	-	-	1546,40
Ciclabile	120,00	493,10	-	80,00	24,00	-	394,48
Impianto di illuminazione	-	1320,00	-	330,00	-	-	1056,00
Idraulica di piattaforma	360,00	240,00	-	-	-	-	192,00
Opere civili	-	-	2125,15	-	-	-	-
Mitigazione Ambientale	-	-	-	-	9180,00	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>19284,00</b>	<b>9165,91</b>	<b>2362,65</b>	<b>49037,25</b>	<b>11097,60</b>	<b>11097,60</b>	<b>6681,28</b>

Materiale riutilizzabile come terreno vegetale	Volumi di TRS riutilizzabili	Approvvigionamento da CAVA	DISCARICA TERRE Scotico + Scavo	DISCARICA PAVIMENTAZIONE
11097,60	6681,28	42355,97	10671,03	2362,65

### 9.1 MATERIALI PROVENIENTI DALL'ESECUZIONE DI SCAVI E SBANCAMENTI

Le terre e rocce da scavo derivano esclusivamente dallo sbancamento del terreno per la realizzazione di opere provvisorie, in particolare muri di sostegno, e per lo scavo dello spessore di bonifica, necessario per il piano di posa dei rilevati. Tali materiali, non idonei per il riutilizzo, verranno smaltiti in siti di discarica e/o recupero, e quindi gestiti secondo la normativa vigente, D. Lgs. 152/06 – Parte IV – Titolo I "Gestione dei rifiuti".

### 9.2 MATERIALI DA DEMOLIZIONE

Nella categoria materiali da demolizioni, rientra il calcestruzzo armato e non. Non prevedendo il riutilizzo di questi materiali essi dovranno essere inviati al recupero in procedura semplificata (D.M. del 5 aprile 2006 n. 186) oppure gestiti come rifiuti nel rispetto di quanto indicato nella parte IV del D.Lgs. 152/06. Sulla base di esperienze pregresse maturate in lavori simili i codici CER che possono essere attribuiti a questi materiali sono i seguenti:

17.03.02 - MISCELE BITUMINOSE DIVERSE DA QUELLE DI CUI ALLA VOCE "17 03 01" (MISCELE BITUMINOSE CONTENENTI CATRAME DI CARBONE)	237 mc
17.05.04 - TERRA E ROCCE, DIVERSE DA QUELLE DI CUI ALLA VOCE "17 05 03" (TERRA E ROCCE, CONTENENTI SOSTANZE PERICOLOSE)	10671 mc
17.09.04 - RIFIUTI MISTI DELL'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE, DIVERSI DA QUELLI DI CUI ALLE VOCI 17 09 01*, 17 09 02*, 17 09 03*	2125 mc

Come indicato nel "Capitolato Speciale di Appalto di Lavori – Norme Generali" è onere dell'Appaltatore provvedere preventivamente all'avvio dei lavori di scavo alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo presenti in situ.

### 9.3 SCARTI FERROSI

La produzione di materiali ferrosi deriva dalla rimozione di eventuali recinzioni, guard-rail, cartellonistica stradale. A questi materiali, non riutilizzabili nell'ambito dello stesso intervento, possono essere attribuiti i codici CER 17.04.05 ferro e acciaio o CER 17.04.07 metalli misti e potranno essere destinati a recupero in idonei impianti come specificato nei successivi paragrafi.

## 10 STIMA ATTREZZATURE E MEZZI

## 10.1 MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

I mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 5 tipologie:

- **macchine per lo scavo.** In questa categoria rientrano gli escavatori e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- **veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia.** Si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale; in questa categoria rientrano le autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo fluido;
- **veicoli per il trasporto delle persone,** quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- **mezzi speciali per la realizzazione di opere d'arte** (autobetoniere e pompe per il getto di calcestruzzo), per la realizzazione di fondazioni profonde (pali e micropali) o per il sollevamento dei materiali (autogru) nonché i mezzi per l'approvvigionamento dei materiali da impiegare (autocarri).
- **mezzi per la realizzazione delle pavimentazioni** (autobetoniere, veicoli a cassone, vibrofinitrici, asfaltatrici, etc).

Come principio generale per i mezzi e attrezzature di cantiere dovranno essere impiegati sempre macchinari adeguati alle necessità di lavoro ed ai carichi trasportati.

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere indicativamente l'impiego delle seguenti tipologie:

### BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Macchine e attrezzature utilizzate	Fase Lavorativa
Cercametalli munito di avvisatore acustico	Bonifica Superficiale
Trivella meccanica collegata a escavatore e apparato rilevatore	Bonifica Profonda
Mini escavatore	
Autocarro	

### MOVIMENTI TERRE

Macchine e attrezzature utilizzate	
Escavatore	Scavo
Autocarro	
Pala Meccanica	

**SISTEMAZIONI ESTERNE**

Macchine e attrezzature utilizzate	
Autocarro	Posa in opera masselli autobloccanti
Pala Meccanica	
Piastra vibrante	
Vibrofinitrice	Posa in opera pacchetto stradale
Rullo statici e/o dinamici	
Piastra vibrante	
Autocarro	

**OPERE DI FONDAZIONE E DI ELEVAZIONE**

Macchine e attrezzature utilizzate	
Autobetoniera	Fondazione/ elevazione muri Viadotto
Autopompa	
Autogru	
Motocompressore	

**PIATTAFORMA STRADALE**

Macchine e attrezzature utilizzate	
Autocarro	Posa in opera masselli autobloccanti
Pala Meccanica	
Piastra vibrante	
Vibrofinitrice	Posa in opera pacchetto stradale
Rullo statici e/o dinamici	
Piastra vibrante	

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

Autocarro	
Asfaltatrice	

**PARATIA DI MICROPALI**

Macchine e attrezzature utilizzate	Fase Lavorativa
Sonda di perforazione idraulica	Berlinese di micropali
Motocompressore	
Autobetoniera	
Pompa di mandata per iniezione delle malte	
Escavatore	Scavo
Autocarro	
Pompa per spritz beton	Spritz beton armato
Autobetoniera	
Motocompressore	
Autogru	Casseratura e opere in c.a.
Sollevatore telescopico	
Autobetoniera	
Autopompa	
Motocompressore	

**DEMOLIZIONI FABBRICATI**

Macchine e attrezzature utilizzate	Fase Lavorativa
Escavatore munito di cesoie e/o martellone	Demolizioni
Martello demolitore elettrico	Demolizioni
Pala meccanica	

Sega a filo diamantato	
Autogru	
Attrezzi manuali	
Autocarro	

Inoltre, saranno presenti: Piattaforme By Bridge e Cestelli Mobili, Gruppo elettrogeno, Molazza, Piegaferro, Pompa per cls, Rullo compressore, Saldatrici, Scarificatrice, Sega circolare, Tagliasfalto a disco, Tranciaferri, Troncatrice.

I suddetti macchinari saranno distribuiti nelle aree di cantiere secondo le principali attività previste nelle aree stesse in funzione del tipo di area di cantiere e soprattutto delle lavorazioni previste in base alle opere di pertinenza.

## 10.2 VALUTAZIONE DEI TRASPORTI NECESSARI PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

I percorsi da e per gli impianti di approvvigionamento e di recupero, interessano strade esistenti a carattere statale o provinciale, come si evince dall'elaborato T00CA00CANPU01A\_Corografia siti cava deposito e percorsi cantiere, del quale si riporta un estratto qui a seguire.

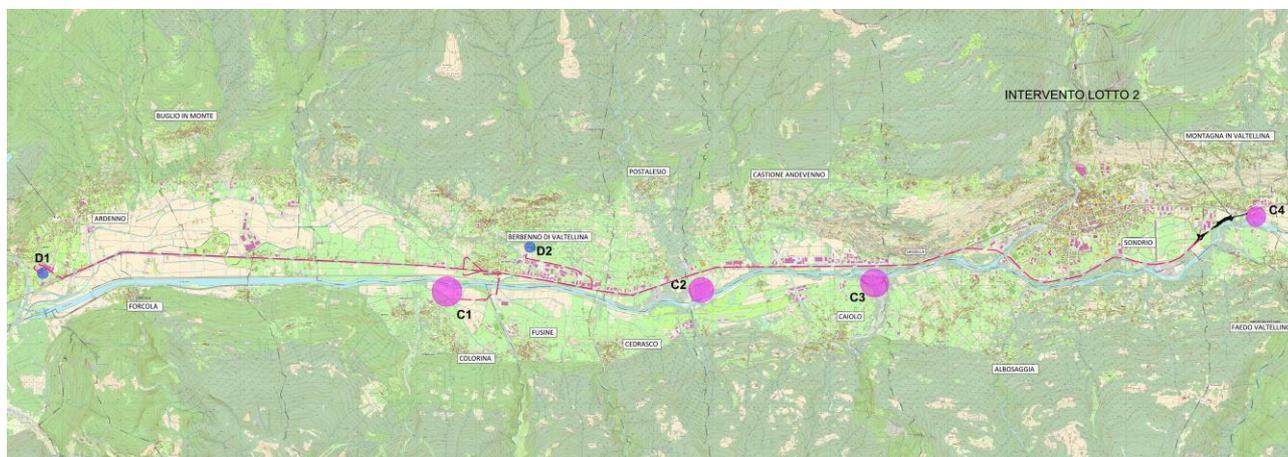


Figura 29 - Ubicazione siti cava e deposito

In relazione alla fasizzazione dei lavori il numero di trasporti, è ipotizzabile nello scenario peggiore pari a 15 mezzi in ingresso e 8 mezzi in uscita al giorno.

Dai risultati della stima non corrisponde un incremento di mezzi sulla viabilità esistente tali per cui si creino rallentamenti notevoli.

## 11 SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO/SMALTIMENTO

In seguito alla valutazione dei fabbisogni di materie di cui al capitolo 6.4 "Gestione e bilancio dei movimenti di materie", è stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area d'intervento, volta all'individuazione di siti estrattivi e impianti di smaltimento/recupero attivi, utilizzabili rispettivamente per l'approvvigionamento di materiali utili per la realizzazione delle opere previste e per il conferimento/recupero delle terre non riutilizzate, privilegiando le attività di recupero allo smaltimento finale.

Nei successivi paragrafi è indicata la localizzazione e le caratteristiche dei siti selezionati ritenuti più idonei in termini di vicinanza dal sito e capacità produttività.

### 11.1 CAVE

È stata condotta un'analisi territoriale volta all'individuazione di siti estrattivi utilizzabili per l'approvvigionamento di materiali necessari per la realizzazione delle opere previste.

Tale analisi è stata sviluppata in un'area sufficientemente estesa intorno all'area di tracciato e si è basata sulle informazioni reperite dal vigente Piano Cave Inerti.

	Nomi cave	Distanze tra cave e intervento	Percorsi da seguire
C1	ATE_g61 Comune di Colorina Località Isolette	16,5 km	SS38
C2	ATE_g62 Comune di Castione Andevenno/Postalesio Località Mareggio	9 km	SS38
C3	ATE_g63 Comune di Caiolo Sondrio	6 km	SS38
C4	ATE_g64 Località Pignotti Comune di Poggiridenti sabbia e ghiaia	550m	SS38

### 11.2 SITI PER IL CONFERIMENTO DELLE TERRE IN ESUBERO

Al fine di garantire l'economia circolare, il materiale da scavo in esubero non riutilizzabile all'interno del cantiere verrà conferito in impianti di recupero.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sulla cantierizzazione

	Nomi discariche	Distanze tra discariche e intervento	Percorsi da seguire
D1	Impianto di trattamento inerti R.M. SCAVI SRL, Via Guglielmo Marconi 70 – 23011 ARDENNO (SO).	22 km	SS38
D2	Impianto di trattamento inerti Carnazzola geom. Camillo spa Comune di Berbenno	13,5 km	SS38