

Variante alla SS12 da Buttapietra
alla tangenziale SUD di Verona

PROGETTO DEFINITIVO

COD. VE29

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO PROGETTISTI	MANDATARIA:  Sigeco Engineering	MANDANTI:  No.Do. e Servizi s.r.l. Società di Ingegneria  IDRO.STRADE s.r.l.  Barci Engineering  SANDRO D'AGOSTINI INGEGNERE
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: <i>Ing. Antonino Alvaro – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Ingegneri Provincia di Cosenza n. A282</i>	IL PROGETTISTA: <i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti di Reggio Cal. n. A2316 Ing. Francesco Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A922 Ing. Carmine Guido – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1379 Ing. Sandro D'Agostini – Ordine Ingegneri Belluno n. A457 Ing. Antonio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1003</i>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. A2316</i>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE: <i>Ing. Giovanni Costa – Steel Project Engineering – Ordine Ingegneri Livorno n. A1632 Arch. Alessandra Alvaro – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti Cosenza n. A1490 Ing. Gaetano Zupo – SIGECO Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5385 Geom. Giuseppe Crispino – SIGECO Eng. srl Collegio Geometri Potenza n. 2296 Ing. Paola Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5488 Ing. Mario Perri – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A3784 Arch. Simona Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1637 Ing. Roberto Scrivano – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A2061 Ing. Emiliano Domestico – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5501 Geol. Carolina Simone – NO.DO. e Serv. srl Ordine Geologi della Calabria n. 730 Ing. Giorgio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Prov. di Cosenza n. A5873 Dott.ssa Laura Casadei – Kora s.r.l. – Iscr. el. Operatori abilitati Archeologia Prev. n. 2248</i>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

I GEOLOGI: <i>Dott. Geol. Domenico Carrà – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 641 Dott. Geol. Francesco Molinaro – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 1063</i>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: <i>Ing. Antonio Marsella</i>	
-------------------------------------------------------------------------	--

PROTOCOLLO:	DATA:
-------------	-------

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Relazione

Parte 4[^] - La soluzione di progetto, l'assetto futuro e l'intervento

CODICE PROGETTO	NOME FILE T00IA01AMBRE04_A.pdf	REV.	SCALA:
CO ME0029 D 2001	CODICE ELAB. T00IA01AMBRE04	A	

D						
C						
B						
A	PRIMA EMISSIONE	Dic. 2021	SIGECO	Arch. G. Bruno	Arch. G. Luciano	Ing. A. Alvaro
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

4.	LA SOLUZIONE DI PROGETTO, L'ASSETTO FUTURO E L'INTERVENTO	2
4.1	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE	2
4.1.1	LA DIMENSIONE FISICA.....	2
4.1.1.1	L'ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO	2
4.1.1.2	LA SEZIONE DI PROGETTO.....	3
4.1.1.3	LA VIABILITÀ LOCALE	6
4.1.1.4	PAVIMENTAZIONI	8
4.1.2	LA DIMENSIONE OPERATIVA.....	8
4.1.2.	IL TRAFFICO ATTESO ALLO SCENARIO DI PROGETTO	8
4.2	LA CANTIERIZZAZIONE: DIMENSIONE COSTRUTTIVA.....	10
4.2.2	LE AREE PER LA CANTIERIZZAZIONE	10
4.2.3	LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E I TEMPI DI REALIZZAZIONE.....	19
4.2.4	LA GESTIONE ED IL BILANCIO DEI MATERIALI.....	22
4.2.5	GESTIONE DEI MATERIALI IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO DI INTERFERENZA CON LE DISCARICHE ESISTENTI.....	28
4.2.6	L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	29
4.2.7	I PERCORSI DI CANTIERE	32

4. LA SOLUZIONE DI PROGETTO, L'ASSETTO FUTURO E L'INTERVENTO

4.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE

4.1.1 LA DIMENSIONE FISICA

L'intervento di progetto nasce, fondamentalmente, dall'esigenza di migliorare le condizioni della circolazione stradale, lungo l'asse Nord-Sud, della bassa veronese che interessa l'attuale SS12, per cui si sono evidenziate importanti criticità richiamate in precedenza. Da qui l'esigenza di realizzare un nuovo asse stradale che, partendo dal territorio di Isola della Scala e interessando i comuni di Buttapietra, Castel d'Azzano, Vigasio fino a Verona creasse un collegamento diretto e sicuro tra i citati comuni.

La soluzione adottata prevede la realizzazione di un'arteria stradale (asse principale del progetto) su un sedime differente di quello della attuale SS 12 fino alla progressiva 12.100 circa, da dove i due assi stradali (l'attuale e la nuova SS12) proseguono in modo pressoché parallelo fino alla progressiva 13.000 circa, mantenendosi la continuità di funzionamento della attuale SS12 a servizio della viabilità locale. Dalla progressiva 13.000 circa, l'attuale SS 12 verrà sostituita dall'intervento di progetto fino al limite di intervento. Verrà così a crearsi una arteria stradale con piattaforma omogenea per tutto il tratto da Verona fino ad Isola della Scala, a differenza della attuale SS12 che prevede una notevole disomogeneità della piattaforma con diffuse criticità (strozzature, intersezioni, ...).

4.1.1.1 L'ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

Il tracciato consta di un asse principale su cui sono previste n. 3 intersezioni complete e n. 2 semisvincoli, nonché da una serie di strade secondarie con la funzione di collegamento dell'asse principale alla viabilità esistente e di ricucitura della stessa viabilità esistente, ed è stato geometrizzato in riferimento ad una categoria C1 extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001 prevedendo un intervallo di velocità di progetto pari a 60-100 km/h mentre le intersezioni rispettano i criteri previsti dal DM 19/04/2006.

Elementi planimetrici

Il tracciato di progetto dell'asse principale, essendo di tipo C secondo il DM 05/11/2001 identificabile come Strada extraurbana secondaria, presenta un intervallo di velocità di progetto pari a 60-100 km/h ampiamente rispettato per l'intero sviluppo.

L'asse di tracciamento è unico e collocato al centro della sezione dove avviene la rotazione dei cigli, così come indicato dalla normativa.

Il tracciato ha origine e termina con un rettilo inframezzato da una serie di curve di con raggi di curvatura compresi tra 550 metri e 1.200 metri.

È prevista anche una curva di raggio pari a 5.250 metri, in cui, come previsto dal paragrafo 5.2.4 del DM 05/11/2001, le corsie mantengono una pendenza negativa del 2,5%.

I rettili hanno lunghezza compresa tra 150 metri (tranne nei casi in cui sono assimilati a tratti di flesso tra clotoidi) 2.200 metri (anche nel caso in cui si ha sequenza rettilo-curva con R=5.250 metri-rettilo).

Tutti gli elementi geometrici inseriti sono raccordati da clotoidi di transizione e di flesso opportunamente dimensionate. L'intero tracciato è perfettamente rispondente ai criteri della normativa ex DM 05/11/2001 rimandando all'allegato alla presente per il relativo riscontro.

Si rimanda al §3.2.3 per la descrizione degli interventi di progetto.

Elementi altimetrici

Il tracciato a livello altimetrico è stato ottimizzato per l'inserimento delle opere d'arte nel rispetto delle risultanze delle verifiche idrauliche effettuate.

Nella fattispecie il tracciato ha una conformazione in rilevato con livellette che registrano una pendenza massima pari al 3,6 % mentre i raccordi, di tipo parabolico, hanno raggi di curvatura minimi pari a 7.000 metri quelli convessi e pari a 4.500 metri quelli concavi.

Ciò non comporta alcuna criticità in merito ai dettami della normativa cogente, per le livellette e raccordi inseriti, rimandando all'allegato alla specifica relazione per il dettaglio delle verifiche ex lege.

4.1.1.2 LA SEZIONE DI PROGETTO

Le caratteristiche geometriche degli assi stradali sono conformi al D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e al D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Pertanto si riportano di seguito le seguenti sezioni tipo degli assi stradali:

- *Pista Principale*
- *Piste di Svincolo unidirezionali e bidirezionali*
- *Rotatorie*

Pista Principale

Per quanto riguarda l'asse principale della nuova infrastruttura la sezione tipo adottata è riferibile alla Categoria tipo "C1", relativa alle strade extraurbane secondarie presentando una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 10,50 m (oltre allargamenti della stessa per motivi di visibilità), sia in rilevato che in trincea; in dettaglio, la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra e sinistra da 1,50 m (oltre allargamenti per visibilità);
- n.2 corsie (una per senso di marcia) di modulo 3,75 ciascuna;
- eventuale corsia specializzata (in uscita) di modulo 3,75m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza di 1,25 m, con "tratto di pulizia" a tergo previsto da 1.50 m.

Ai soli fini della descrizione del tracciato, l'opera viene suddivisa in quattro tratti, ricompresi fra diverse zone di svincolo, che verranno realizzati con analoghe modalità d'intervento.

1. TRATTO VERONA SUD - SVINCOLO DI VIA CÀ BRUSÀ
2. TRATTO SVINCOLO DI VIA CÀ BRUSÀ - SVINCOLO DI CASTEL D'AZZANO
3. TRATTO SVINCOLO DI CASTEL D'AZZANO - SVINCOLO DI VIGASIO
4. TRATTO SVINCOLO DI VIGASIO - SVINCOLO DI BUTTAPIETRA

Piste di Svincolo unidirezionali e bidirezionali

Lungo l'asse principale sono previsti n. 3 svincoli completi e n. 2 semisvincoli con la funzione di collegamento con la viabilità esistente.

Trattando di intersezioni tra una strada di tipo C (asse principale) e strade di tipo F (viabilità esistente), in base alla classificazione tipologica delle intersezioni previste in figura 3 del DM 19/04/2006, risulterebbe doversi prevedere una intersezione di tipo 3, ovvero a raso. Tuttavia, per migliorare il livello di sicurezza ed eliminare le manovre di svolta a sinistra (notoriamente le più pericolose), si è preferito adottare intersezioni del tipo a livelli sfalsati, con rampe curvilinee dirette (Velocità di progetto compresa tra 40 km/h e 60 km/h).

I rami di ingresso all'infrastruttura principale si sono previsti a raso, con angolazione minima di 70°. La geometrizzazione planimetrica ed altimetrica di tali rampe è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h. La manovra di innesto sull'infrastruttura principale è prevista regolata dal segnale di "Stop", ponendo, pertanto, la velocità di progetto pari a zero in corrispondenza del ciglio.

I rami di uscita dall'infrastruttura principale si compongono invece di un tratto di manovra e di un tratto di decelerazione comprendente metà della lunghezza del tratto di manovra, e parallelo all'asse principale della strada.

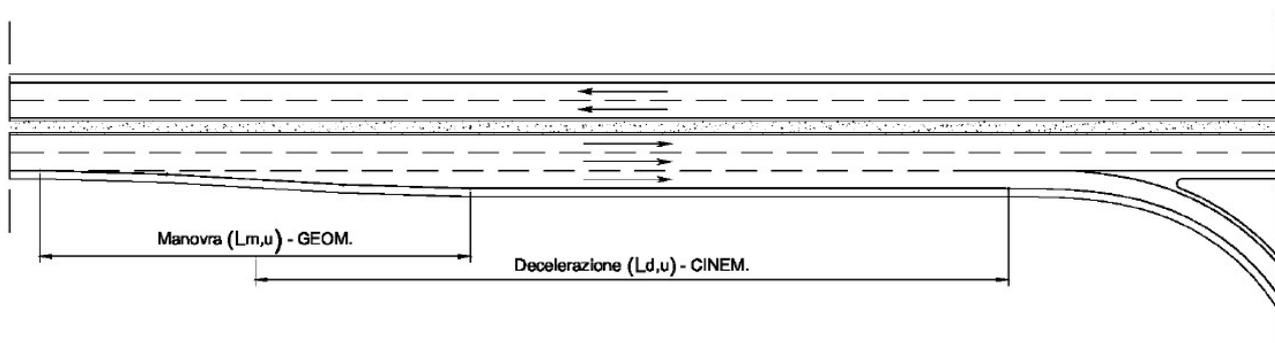


Fig 4.1.1: Stralcio planimetrico rampe di uscita

Nello specifico sono previsti i seguenti svincoli:

- **Svincolo Ca Brusà** : Tra le progressive 1.336 e 2.250 circa è prevista la realizzazione dello svincolo "Ca Brusà" per consentire il collegamento della nuova arteria stradale con la zona di Ca Brusà e, a seguire, di Corte

Bassa. La conformazione dello svincolo è del tipo "a trombetta" con rampe che confluiscono in un'unica rampa bidirezionale che arriva fino alla rotatoria Ca Brusà. La rotatoria Ca Brusà un del tipo convenzionale con diametro esterno pari a 50 metri. Altimetricamente presenta un andamento sinusoidale che mira a seguire il più possibile la conformazione dell'attuale piano campagna. La piattaforma stradale, composta da una corsia di 6,00 metri di larghezza e da 2 banchine da 1,00 metri ciascuna, per consentire un adeguato smaltimento delle acque di piattaforma, è prevista con pendenza trasversale verso l'esterno pari al 2% .

- **Svincolo Castel d'Azzano** :Tra le progressive 6.452 e 7.200 circa è prevista la realizzazione dello svincolo "Castel D'Azzano" per consentire il collegamento della nuova arteria stradale con l'omonima località. La conformazione dello svincolo è del tipo "a diamante" con rampe monodirezionali che confluiscono in un'unica rotatoria di diametro esterno pari a 50 metri.
- **Svincolo Vigasio**: Tra le progressive 8.405 e 9.154 circa è prevista la realizzazione dello svincolo "Vigasio" per consentire il collegamento della nuova arteria stradale con l'omonima località. La conformazione dello svincolo è del tipo "a diamante" con rampe monodirezionali che confluiscono in un'unica rotatoria di diametro esterno pari a 50 metri.
- **Semisvincolo Isola della Scala Sud**: Alla progressiva 11.835 circa, per consentire il collegamento dell'attuale SS 12 con la nuova infrastruttura di progetto, è prevista la realizzazione della rampa di ingresso 13. Il completamento del citato collegamento viene realizzato tramite l'adeguamento ed il prolungamento della viabilità esistente dalla SS 12 fino alla rotatoria di nuova realizzazione denominata "Rotatoria degli angeli" da cui diparte la rampa di ingresso.
- **Semisvincolo Isola della Scala Nord**: Parimenti, per consentire il collegamento verso Nord tra la nuova arteria stradale e la esistente SS12, è prevista la realizzazione, sulla corsia Nord, di una rampa monodirezionale di uscita con collegamento alla rotatoria di nuova realizzazione denominata "Rotatoria Buttapietra" su cui verrà realizzato il collegamento con la S.S.12.

Rotatorie

L'intero intervento prevede la realizzazione di n. 15 rotatorie di tipo convenzionale (diametro esterno compreso tra 40 e 50 metri) a meno della rotatoria denominata "degli angeli" che prevede un diametro esterno pari a 30 metri.

Per la progettazione delle rotatorie si è fatto riferimento al D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Per impedire l'attraversamento della rotatoria a velocità non adeguata, per i flussi di transito (definendo così i flussi che collegano i rami diametralmente opposti della rotatoria ed escludendo, quindi, i flussi che prevedono manovre di svolta) si sono geometrizzate le rotatorie in modo da avere un angolo di deflessione di almeno 45° per come espresso nel paragrafo 4.5.3 (Geometria delle rotatorie) del D.M. 19/04/2006.

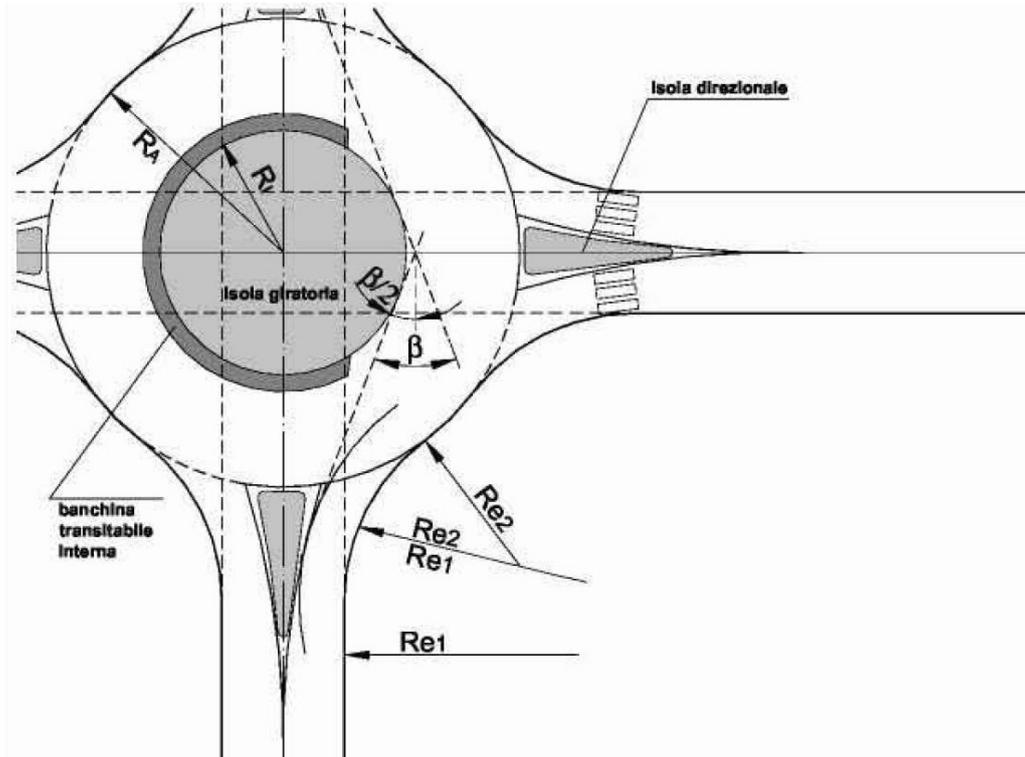


Fig 4.1.2: Stralcio tipologico rotatoria

4.1.1.3 LA VIABILITÀ LOCALE

La nuova variante della S.S. 12, interferendo con una serie di strade provinciali e comunali, necessita in alcuni casi di ricuciture consistenti, in altri di piccoli interventi di ricucitura della viabilità. Contestualmente, onde consentire rapidi collegamenti con zone nevralgiche insistenti nell'area interessata dal presente progetto, o laddove viene completamente persa la continuità di collegamento, sono state previste nuove viabilità e/o adeguamenti della viabilità esistente.

Si riportano di seguito le viabilità secondarie oggetto del presente progetto:

- **Viabilità secondaria La Rizza:** Tale viabilità consiste principalmente nella variazione altimetrica dell'attuale via la Rizza; infatti, onde consentire la continuità laddove interseca la nuova SS12, si è reso necessario abbassare il piano di imposta della sede stradale con tratti in trincea, ubicando, tra le progressive 72,00 e 95,60 circa un sottopasso con struttura scatolare. Tale nuova viabilità confluisce in una nuova rotatoria (rotatoria La Rizza) prevista per eliminare l'attuale intersezione semaforizzata.
- **Viabilità secondaria Corte Bassa:** Tale viabilità consiste principalmente nella variazione altimetrica dell'attuale via la Rizza; infatti, onde consentire la continuità, laddove interseca la nuova SS12, si è reso necessario abbassare il piano di imposta della sede stradale con tratti in trincea, ubicando, tra le progressive 72,00 e 95,60 circa un sottopasso con struttura scatolare. Tale nuova viabilità confluisce in una nuova rotatoria (rotatoria La Rizza) prevista per eliminare l'attuale intersezione semaforizzata.

- **Viabilità secondaria Ca di David:** Tale viabilità consente la continuità tra le aree poste ad Est (Via Vigasio, Sacra famiglia, ZAI 5 Verona) e ad Ovest (via Scuderlando, ZAI Castel d'Azzano) della nuova SS12. La continuità verrà garantita dalla Nuova via della Stazione che attraverserà in sotterraneo sia la nuova arteria principale del presente progetto che la linea ferroviaria Bologna-Verona. Quest'ultima strada, che collegherà le nuove rotatorie "Scuderlando" e "Stazione", è prevista con piattaforma del tipo F2 extraurbano ex DM 05/11/2001 con affiancata una pista ciclabile. Dalla rotatoria "Stazione" si diramerà il nuovo asse stradale denominato "via Ca di David" che giungerà ad una ulteriore nuova rotatoria denominata "Ca di David" che collegherà via Vigasio. In questa area sono anche previsti una nuova viabilità che servirà a consentire l'accesso alla Stazione Ca di David, direttamente da via Vigasio nonché un bypass di ricucitura, al di sopra dello scatolare menzionato, che avrà lo scopo di garantire la continuità all'attuale via Stazione.
- **Viabilità secondarie in prossimità dello svincolo Castel d'Azzano** Lo svincolo di Castel d'Azzano, con la rampa 5 interferisce con via Scopella per cui ne viene prevista la deviazione fino a via Azzano, con quest'ultima che si innesta nella rotatoria "Castel d'Azzano" dal lato Ovest. Inoltre, la rampa 7 interferisce con la SP51a per cui risulta necessario prevedere una deviazione di quest'ultima con immissione nella rotatoria Castel d'Azzano (immissione da lato Est della rotatoria). Dalle verifiche di visibilità, condotte come già esplicitato negli altri casi, risulta necessario, per garantire la necessaria distanza di visibilità per l'arresto, prevedere un allargamento di 2,00 metri in corrispondenza della curva posta tra le progressive 119,613 e 168,154.
- **Viabilità secondarie Brigafatta:** Tale viabilità serve a creare un collegamento diretto tra la nuova infrastruttura (tramite lo svincolo Vigasio) e l'area ad Ovest di quest'ultima, in particolare, con il centro abitato di Vigasio. Sostanzialmente è composta da due assi stradali di tipo F2 extraurbano, via Brigafatta e via Zeretta Est, inframezzati dalla rotatoria Brigafatta. Dalle verifiche di visibilità non risultano necessari allargamenti su tutta tale viabilità.
- **Viabilità secondaria Ca Bassa** Tale viabilità serve a creare un collegamento diretto tra la nuova infrastruttura (tramite lo svincolo Vigasio) e l'area Ca Bassa nel territorio di Isla della Scala. Sostanzialmente è composta da due assi stradali di tipo F2 extraurbano con andamento Nord-Sud inframezzate dalla Rotatoria Settimo. Dalle verifiche di visibilità, condotte come già esplicitato negli altri casi, risulta necessario, per garantire la necessaria distanza di visibilità per l'arresto, prevedere un allargamento di 0,26 metri in corrispondenza della curva posta tra le progressive 773,189 e 845,552 dell'asse denominato "via Ca Bassa Nuova".
- **Viabilità di ricucitura della SS12:** L'asse principale, nel tratto terminale, dalla progressiva 13.000 circa ricalca il sedime dell'attuale SS 12. La convergenza tra i due tracciati avviene dalla progressiva 12.000 circa pertanto, per garantire la continuità della attuale SS 12 in corrispondenza delle progressive citate, è prevista la realizzazione di due tratti di ricucitura di circa 428 e 491 metri

- **Viabilità di accesso ai fondi Scopella:** Trattasi di viabilità di tipo locale di circa 330 metri di lunghezza che, sottopassando con uno scatolare l'asse principale, in prossimità della progressiva 5.700 circa, consente di ripristinare la continuità tra i fondi e l'accesso ai fabbricati posti ad Est, altrimenti interclusi.

4.1.1.4 PAVIMENTAZIONI

Per quanto riguarda il corpo stradale della pista principale, delle piste di svincolo e delle rotonde, questo sarà costituito come di seguito riportato:

- il piano di appoggio del rilevato stradale sarà ottenuto tramite uno strato di scoticamento dello spessore di 20.0 cm, da uno scavo di sbancamento dello spessore di 50.0 cm, e dal risanamento della zona di bonifica con uno strato di materiale arido dello spessore di 70.0 cm, posato su un telo di geocomposito che dovrà essere opportunamente risvoltato;
- il rilevato stradale sarà eseguito a strati successivi di spessore uniforme non eccedente i 50.0 cm (dopo il costipamento) e sarà costituito da materiali idonei provenienti da cava appartenenti ai gruppi A1, A3, A2-4 e A2-5, secondo la classificazione CNR-UNI 10006/63, ed in parte da materiali provenienti dagli scavi.
- le scarpate dei rilevati, con pendenza del 3/2, saranno rivestite con uno strato di terreno vegetale dello spessore di 30.0 cm per ciascun lato, inerbite dopo la sagomatura.

L'ultimo strato costituente il piano di posa, a compattazione avvenuta, dovrà presentare un grado di costipamento con una densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 95% ed un modulo di deformazione, al primo ciclo di carico su piastra (DN30), non inferiore a 50.0 N/mm²

4.1.2 LA DIMENSIONE OPERATIVA

4.1.2.1 IL TRAFFICO ATTESO ALLO SCENARIO DI PROGETTO

In merito al traffico atteso allo scenario di progetto, nell'ambito dello "Studio trasportistico", già ampiamente descritto al capito 6 – Parte prima del presente Studio, per valutare l'impatto ottenuto dall'introduzione della variante alla SS12 sul sistema di trasporto stradale dell'area di studio, è stato condotto uno studio trasportistico finalizzato a fornire sia un quadro degli impatti e degli effetti derivanti dalla realizzazione dell'intervento con una quantificazione dei flussi di traffico sull'infrastruttura di progetto e dell'alleggerimento dei tratti e punti critici della viabilità attuale, sia gli indicatori per le valutazioni di carattere ambientale necessarie nell'ambito del progetto.

Come periodo temporale di previsione della domanda di trasporto complessiva merci e passeggeri è stato considerato l'orizzonte temporale di entrata in esercizio dell'asse di progetto, stimato al 2026, e l'orizzonte temporale di medio-lungo termine stimato al 2036.

Dall'analisi delle simulazioni effettuate risulta che con l'entrata in esercizio dell'infrastruttura di progetto, sulla SS12 si verifica una riduzione dei flussi di traffico transitanti del 50% circa nella tratta all'altezza del centro abitato di Buttapietra e di circa il 37% circa all'altezza dell'abitato di Cadidavid.

La tratta della Variante che presenta il traffico più sostenuto al 2036 è quella a valle della tangenziale di Verona (tratta 11) con circa 18.400veicoli /giorno distinti in 16.900 veicoli leggeri e circa 1.600 veicoli pesanti.

Flussi veicolari inferiori rispetto alla suddetta tratta, si osservano:

- tra lo svincolo di Ca' Brusa e lo svincolo di Castel d'Azzano (tratta 12) con circa 13.810veicoli al giorno (circa 12.740 veicoli leggeri e circa 1.070 veicoli pesanti);
- tra lo svincolo Vigasio e la riconnessione con la SS 12 attuale (tratta 13) con circa 8.140veicoli al giorno (circa 7.020 veicoli leggeri e circa 1.120 veicoli pesanti).

TRATTI DI RIFERIMENTO	Scenario "Progetto" anno 2036									
	Traffico diurno (n° veicoli)				Traffico notturno (n° veicoli)				Traffico giornaliero medio (n° veicoli)	
SS 12 variante	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Totali	% pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Totali	% pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
11	17457	1831	19288	9%	1483	79	1562	5%	18940	1910
12	13291	1208	14499	8%	1129	52	1181	4%	14420	1260
13	7346	1256	8602	15%	624	54	678	8%	7970	1310

4.2 LA CANTIERIZZAZIONE: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

4.2.2 LE AREE PER LA CANTIERIZZAZIONE

La nuova infrastruttura stradale, come meglio evidenziato nei capitoli precedenti, avrà una lunghezza di circa 14 km e collegherà la città di Verona con il Comune di Isola della Scala. Durante le fasi di realizzazione una vasta area verrà pertanto interessata da possibili impatti dovuti al transito dei mezzi di cantiere come conseguenza intrinseca del processo realizzativo.

La cantierizzazione dell'infrastruttura impone pertanto di porre una importante attenzione nell'ambito di diversi obiettivi quali:

- massima economizzazione degli spazi di supporto;
- minor impatto con l'esterno del cantiere;
- controllo e gestione, per tutta la durata del cantiere, dei mezzi in ingresso/uscita;
- controllo dei rumori e delle emissioni del cantiere in area ed all'esterno;

Al fine di perseguire tali obiettivi per la localizzazione ed il dimensionamento delle aree di cantiere si è tenuto conto di specifiche esigenze operative e di salvaguardia ambientale, nonché, complessivamente, degli aspetti che seguono:

- garantire una capacità produttiva giornaliera in base alla programmazione dei lavori;
- valutare il fabbisogno di superficie necessaria ad ospitare in modo funzionale le attrezzature, le maestranze e i materiali in stoccaggio;
- individuare zone idonee ad ospitare i cantieri, con caratteristiche morfologiche pianeggianti e di adeguata estensione, nonché opportunamente distanti da emergenze storico-testimoniali e naturalistiche di pregio. L'obiettivo è limitare le operazioni di sbancamento e di bonifica, facilitando al contempo la naturale mitigazione percettiva nei confronti del paesaggio;
- ubicare le aree di cantiere in posizione strategica rispetto agli interventi, ottimizzando gli spostamenti delle maestranze e delle materie prime durante le fasi operative;
- consentire una facile accessibilità rispetto alla viabilità esistente;
- limitare al minimo gli impatti indotti alle realtà insediative, evitando di localizzare il cantiere in prossimità di ricettori sensibili.

Per la realizzazione dell'opera si prevede di realizzare:

- n. 1 Cantiere Principale/Base CB
- n. 3 Cantieri Operativi (CO)
- n. 5 Aree di Stoccaggio (AS)
- n. 5 Aree libere occupate temporaneamente a disposizione per la risoluzione delle interferenze.



Fig 4.2.1: Inquadramento aree di cantiere

A fine lavori, il Cantiere Principale, i Cantieri Operativi e le aree di stoccaggio temporaneo, verranno recuperati e ripristinati con la restituzione allo stato quo-ante.

Nella tabella successiva si riporta la stima delle dimensioni delle aree dei cantieri previsti.

AREE DI CANTIERE E DI STOCCAGGIO		N.	SUPERFICIE	
CB	CANTIERE BASE	1	CB1	13.466 mq
CO	CANTIERE OPERATIVO	3	CO1	8.680 mq
			CO2	10.284 mq
			CO3	7.511 mq
AS	AREE DI STOCCAGGIO	5	AS1	9.967 mq
			AS2	3.950 mq
			AS3	6.755 mq
			AS4	8.640 mq
			AS5	6.818 mq

Tabella 4.2.1 - Cantieri e aree di stoccaggio temporanee

Il **cantiere base** occupa una superficie di circa 13.466 mq ed è stato localizzato sull'area di una cava totalmente sfruttata e attualmente sgombra da vegetazione arbustiva. E' ubicato Comune di Verona a sud ovest del centro abitato, è facilmente accessibile dall'adiacente Strada dell'Alpo e Strada la Rizza e sarà connessa con le singole aree di lavorazione tramite una viabilità di cantiere temporanea parallela al tracciato di progetto e tramite la viabilità esistente. La viabilità interna al cantiere sarà articolata in: percorsi carrabili, con superficie sufficientemente solida in relazione al peso dei mezzi a pieno carico che vi devono transitare; percorsi pedonali indipendenti dai primi; andatoie e passerelle con larghezza minima non inferiore a 60 cm, se destinate al solo passaggio dei lavoratori, non inferiore a 120 cm, se destinate anche al trasporto dei materiali e pendenza mai superiore al 50%. Infine gli accessi alle aree di cantiere saranno protetti, segnalati, sorvegliati e realizzati in maniera tale da evitare l'intralcio e le interferenze con la viabilità locale.

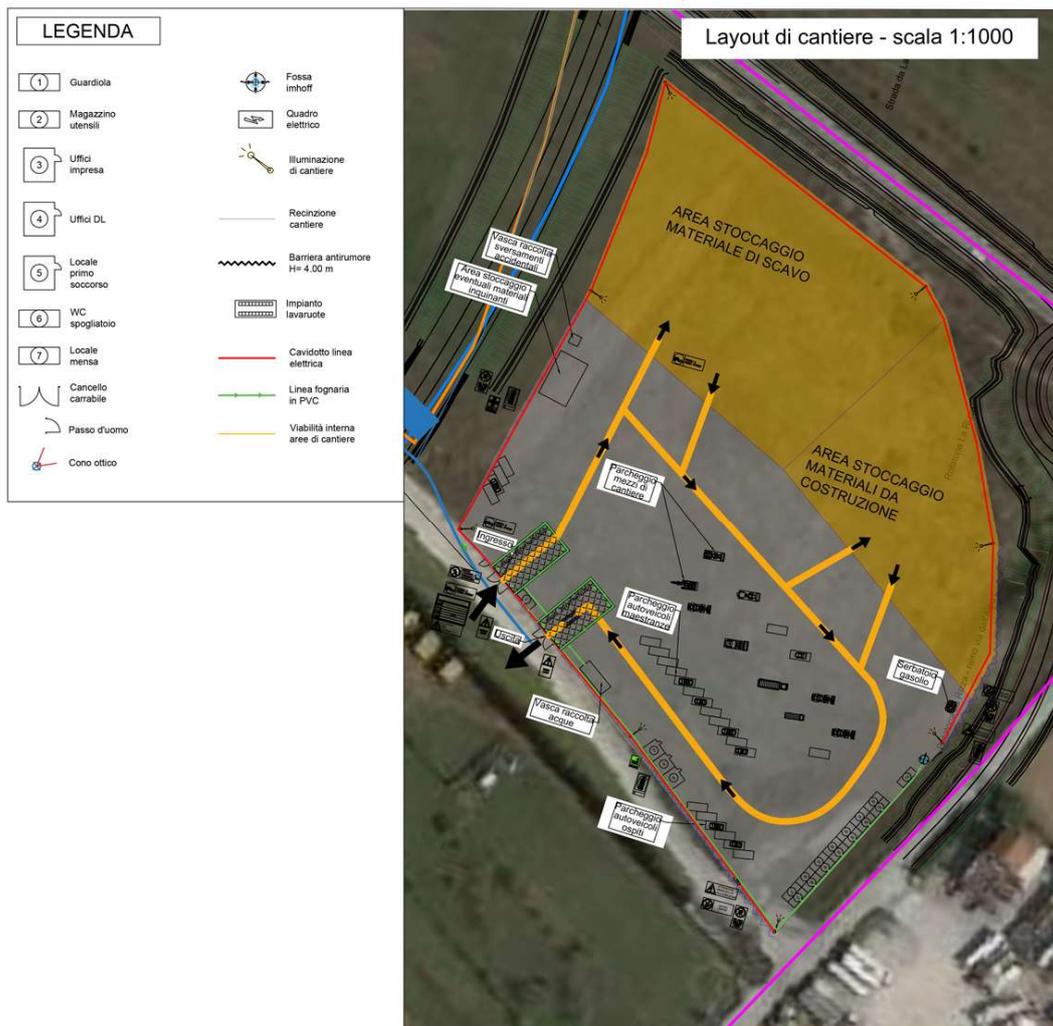


Fig 4.2.2: Stralcio planimetrico CB cantiere Base – AS1 Area di stoccaggio1

Il cantiere è inserito in ambiti di ricomposizione paesaggistica art.64 PAQE (art. 10 PAT) e Area di ricarica degli acquiferi (Art 32 PAT).

Nella suddetta area di cantiere è prevista l'installazione di strutture a carattere temporaneo, baraccamenti di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche, componibili o con struttura portante modulare, da adibire a uffici tecnico - amministrativi e spogliatoi. Nello specifico, per tale area cantiere si stima la presenza contemporanea di circa 60 lavoratori, pertanto saranno installati 12 locali spogliatoio dotati di servizi igienico-sanitari

Il cantiere base sarà inoltre dotato delle seguenti funzioni:

- Impianto deposito carburante, localizzato lontano da aree di lavoro e da luoghi di transito al fine di garantire la massima sicurezza
- Serbatoio idrico per il contenimento di una riserva di acqua potabile connessa allo sviluppo delle attività di cantiere

- Impianto di lavaggio ruote, costituito da più strutture portanti e posto in prossimità dell'uscita del cantiere per consentire ai mezzi in uscita di ripulirsi da residui polverosi o fango depositato.
- Aree di stoccaggio materiale inquinanti, costituita da una struttura coperta, impermeabilizzata, isolata e dotata di una vasca di raccolta degli sversamenti accidentali
- Aree adibite alla viabilità dei mezzi, al parcheggio auto e al ricovero dei mezzi

Per l'intera area di cantiere sono previste recinzioni con pannelli in rete elettrosaldata oppure lamiera zincata ondulata o grecata, sorretti da pali in legno.

Per quanto riguarda gli impianti del cantiere, dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna di seguito elencate:

- Rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- Rete idrica potabile;
- Dotazione di WC chimici;
- Impianto di raccolta e trattamento acque;

Le 3 Aree di **Cantiere Operativo CO1, CO2, CO3**, presentano minore estensione rispetto al cantiere base e sono localizzate rispettivamente all'intersezione tra la Via Scopella e la S.P. n°51A, ed all'inizio ed alla fine della zona interessata dalla realizzazione del Viadotto San Giorgio. Detti cantieri comprendono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Il **cantiere operativo CO1** si estende per una superficie di circa **8.680 mq**, va ad occupare un terreno seminativo privo di vegetazione arbustiva o erbacea, ubicato nel Comune di Buttapietra lungo Via Scopella. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua; l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive.



Fig 4.2.3: Stralcio planimetrico CO1 cantiere Operativo 1- AS2 Area di stoccaggio 2

L'area del **cantiere operativo CO2** si estende su di una superficie di circa **10.284 mq**, va ad occupare in parte un terreno con coltivazioni arbustive ed in parte un terreno seminativo sgombro da vegetazione, ubicato nel Comune di Isola della Scala tra la Via Cà bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive. L'area è inserita in un ambito per l'istituzione di parchi.



Fig 4.2.4 Stralcio planimetrico CO2 cantiere Operativo 2- AS4 Area di stoccaggio 4

Il **cantiere operativo CO3** si estende su di una superficie di circa **7.511 mq**, va ad occupare in parte un terreno con coltivazioni arbustive ed in parte un terreno seminativo sgombro da vegetazione, ubicato nel Comune di Isola della Scala tra la Via Cà bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive.





Fig 4.2.5 Stralcio planimetrico CO3 cantiere Operativo 3- AS5 Area di stoccaggio 5

All'interno dei 3 cantieri operativi è prevista l'installazione di strutture e impianti di seguito indicati:

- guardiola
- locali uffici per la Direzione Lavori;
- locali uffici per la Direzione del cantiere
- infermeria;
- servizi igienici;
- stoccaggio degli olii esausti e delle batterie e materiali inquinanti;
- zone destinate alle diverse lavorazioni previste;
- zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
- area per lavaggio ruote;
- area destinata all'impianto di depurazione delle acque nere civili, relativi all'area servizi (depurazione biologica) qualora non sia possibile l'attacco alla rete fognaria;
- impianto elettrico;
- impianto idrico;
- rete di raccolta acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna;
- impianto telefonico;
- impianto per la protezione dalle scariche atmosferiche;
- gruppo elettrogeno;
- parcheggio delle autovetture e zona per il ricovero dei mezzi di cantiere;
- area per lo stoccaggio temporaneo.

Come per il cantiere base, le costruzioni previste per i singoli cantieri operativi avranno carattere temporaneo, prevalentemente di tipo prefabbricato.

Le 5 Aree di **Stoccaggio temporaneo AS1, AS2, AS3, AS4 e AS5** saranno ubicate rispettivamente in affiancamento al Cantiere Base, al Cantiere Operativo C01, tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese, ed in affiancamento ai cantieri operativi C02 e C03.

Di seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche e l'utilizzo principale delle singole zone di stoccaggio presenti in ogni area di cantiere:

- AS1: localizzata nel Comune di Verona, a sud-ovest della città lungo la Strada dell'Alpo e la Strada la Rizza; occupa una superficie di 9.967 mq e ricade nell'ambito di ricomposizione paesaggistica art.64 PAQE (art. 10 PAT) Area di ricarica degli acquiferi (Art 32 PAT). Tale area sarà dedicata specificatamente all'abbancamento del terreno vegetale derivante dallo scotico e destinato al successivo riutilizzo in fase di ripristino ed allo stoccaggio dei materiali da costruzione. A fine lavori sulla superficie occupata dall'AS1 sarà realizzato un impianto di gestione delle acque di prima pioggia e bacino di infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle trattate.
- AS2: dedicata allo stoccaggio dei materiali da costruzione; ubicata nel Comune di Buttapietra, poco prima dell'intersezione tra la Via Scopella e la S.P. n°51°. Sull'area, di superficie pari a 1.962 mq, insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.
- AS3: dedicata all'abbancamento del terreno vegetale derivante dallo scotico e destinato al successivo; ubicata nel Comune di Buttapietra, tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese occupa una superficie di 7.548 mq e ricade nella Fascia delle Risorgive. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.

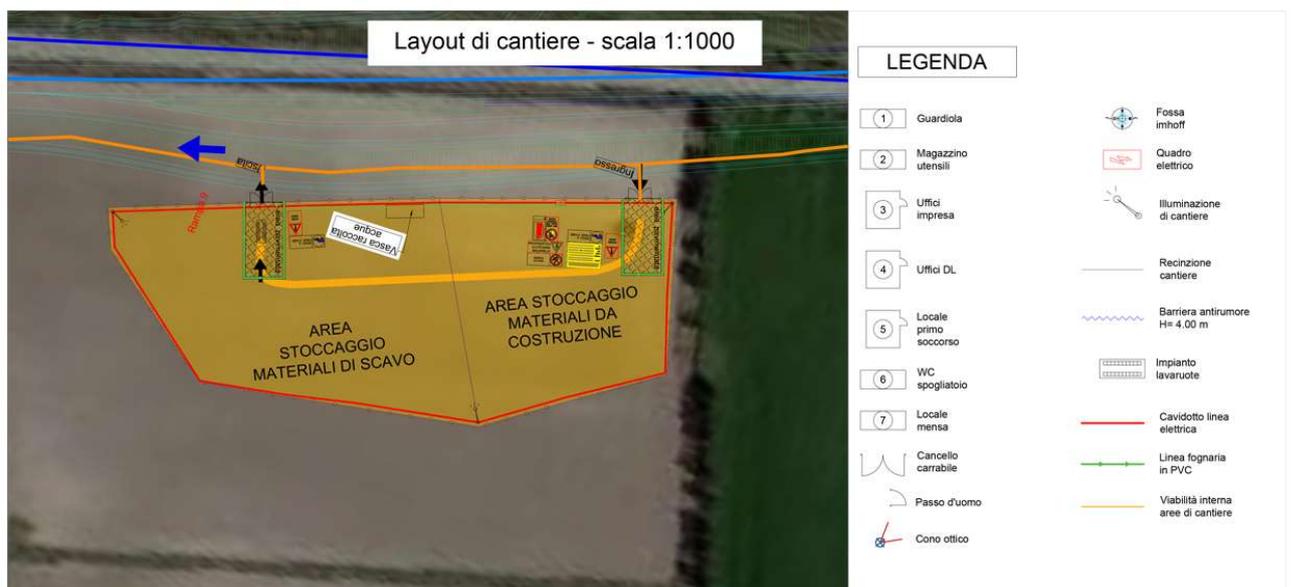


Fig 4.2.6 Stralcio planimetrico AS3 Area di stoccaggio 3

- AS4 : localizzata nel Comune di Isola della Scala, tra la Via Cà bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo, e dedicata all'abbancamento del terreno di scavo; sull'area, di superficie pari a 8.640 mq insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nell'ambito per l'istituzione del Parco Regionale Tartaro Tione. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.
- AS5: localizzata nel Comune di Buttapietra, alla via San Giorgio, adiacente alla Chiesa di San Giorgio ed alla ferrovia occupa una superficie di 6.818 mq ed è dedicata allo stoccaggio dei materiali da costruzione ed alle lavorazioni. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.

Per ciascuna Area di stoccaggio dei materiali di scavo si stima che il materiale abbancabile presso ogni sito sia pari a 4m3/g; a livello cautelativo si è ritenuto di utilizzare allo scopo circa il 70% delle aree destinate a questo scopo.

Le 5 **aree di lavorazione** sono localizzate in corrispondenza delle principali lavorazioni di cantiere e seguiranno, tipicamente, il fronte avanzamento lavori e per tale motivo sono definite "mobili".

Il loro ingombro e dotazione, dipendono essenzialmente dall'opera di cui sono supporto e sono, quindi, dimensionalmente legate ad esse e vengono ubicate nelle aree necessarie per la realizzazione delle opere stesse, senza l'occupazione di ulteriori aree.

Sono così schematicamente individuate:

1. AREA LAVORAZIONE 1

- *Rotatoria Strada dell'Alpo;*
- *Sovrapasso Le Cave;*
- *Sovrapasso La Rizza;*
- *Rotatoria La Rizza;*
- *Sovrapasso svincolo Cà Brusà*
- *Svincolo e Rotatoria Cà brusà;*
- *Rotatoria Via Verdi e Via della Stazione;*
- *Sovrapasso Cà di David;*
- *Sottopasso ferroviaria; Cà di David*
- *Rotatoria Via Scuderlando;*

2. AREA LAVORAZIONE 2

- *Via della Stazione;*
- *Ponti Fosso Campagna 1 e 2;*

-
- *Sottopasso via Scopella;*
 - *Scatolare Via Scopella*
 - *Sovrapasso via Scopella;*
 - *Ponte Alto Agro Veronese*
 - *Scatolare Fosso Casara*
 - *Tubolari Fosso campagna*
 - *Svincolo-rotatoria-Viadotto Castel D'Azzano.*
3. AREA LAVORAZIONE 3
- *Svincolo-rotatoria-viadotto Castel D'Azzano;*
 - *Svincolo-rotatoria-viadotto Vigasio.*
4. AREA LAVORAZIONE 4
- *Svincolo-rotatoria-viadottoVigasio;*
 - *Scatolare Fosso Basilea;*
 - *Sottopasso Cà Bassa*
 - *Viadotto San Giorgio.*
5. AREA LAVORAZIONE 5
- *Viadotto San Giorgio;*
 - *Via San Giorgio;*
 - *Sovrapasso Cappella2 e 3;*
 - *Scatolare Cappella 3*
 - *Scatolare Rio Padovano*
 - *Scatolare Scolo Mandella;*
 - *Rotatoria S.S.12;*
 - *Adeguamento tratto finale*

4.2.3 LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E I TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il sistema di cantierizzazione e la fasistica di realizzazione delle opere sono stati studiati allo scopo di limitare le interferenze con il contesto urbanizzato e con la viabilità. Le lavorazioni avverranno senza interdire ai mezzi l'utilizzo della viabilità locale esistente e mediante l'impiego di più squadre, nel solo periodo diurno così da limitare il disturbo acustico sui limitrofi ricettori abitativi.

Di seguito si riporta un elenco sintetico delle principali fasi di lavoro:

- Espropri
- Interferenze
- Preparazione aree di cantiere

- Realizzazione tratto di Via della Stazione con tutte le opere d'arte maggiori
- Scotico e bonifica del piano di posa dei rilevati sia da nord che da sud
- Realizzazione della viabilità interpodereale e di cantiere
- Realizzazione dei rilevati e delle aree di svincolo (La Rizza, Cà Brusà, Via Verdi, Castel d'Azzano, Vigasio, Isola della Scala)
- Realizzazione dei tratti in trincea
- Apertura al traffico della parallela di Via della Stazione in sostituzione della sopraelevata Via Vigasioda rimuovere
- Deviazione dei fossi di scolo
- Opere d'arte maggiori e minori
 - Sovrapasso Le Cave;*
 - Sovrapasso La Rizza;*
 - Sovrapasso Cà Brusà*
 - Sovrapasso Cà di David;*
 - Sottopasso ferrovia Cà di David;*
 - Ponti Fosso Campagna 1 e 2;*
 - Sottopasso via Scopella;*
 - Scatolare Via Scopella;*
 - Sovrapasso via Scopella;*
 - Ponte Alto Agro Veronese*
 - Scatolare Fosso Casara*
 - Tubolari Fosso Campagna*
 - Viadotto Castel D'Azzano.*
 - Viadotto Vigasio*
 - Scatolare Fosso Basilea;*
 - Sottopasso Cà Bassa;*
 - Viadotto San Giorgio.*
 - Soovrapasso Cappella 2 e 3;*
 - Scatolare Cappella 3*
 - Scatolare Rio Padovano*
 - Scatolare Scolo Mandella;*
 - Muri di sottoscarpa*
 - Tombini e tubolari*
- Completamento dei rilevati
- Realizzazione rotatoria Strada dell'Alpo

- Realizzazione delle condotte e dei fossi di guardia per il collettamento delle acque di piattaforma
- Realizzazione degli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e dei bacini di infiltrazione/laminazione
- Opere di completamento e finiture
- Ripristini ambientali e altri interventi di mitigazione
- Dismissione cantieri e apertura al traffico

Per l'esecuzione delle opere in progetto si prevede di procedere su cinque ambiti di lavorazione:

1. dalla strada dell'Alpo fino alla Via della Stazione;
2. da Via della Stazione allo Svincolo di Castel D'Azzano
3. tra gli svincoli di Castel d'Azzano e Vigasio
4. dallo svincolo di Vigasio al viadotto San Giorgio (lato ovest)
5. dal viadotto San Giorgio (lato est) fino a fine lotto.

Per l'esecuzione dei lavori si prevede un tempo utile pari a 1.460 gg pari a 48 mesi, comprensivi di una incidenza sfavorevole del 25%. L'esecuzione delle opere sarà preceduta da una serie di attività propedeutiche quali gli espropri e la risoluzione delle interferenze censite.

Il cronoprogramma dei lavori è stato organizzato individuando le seguenti macro-fasi (per ognuna delle quali viene definita la durata stimata):

- Preparazione aree di cantiere (225 gg);
- Realizzazione viabilità secondaria compresa tra Via Vigasio, via della Stazione e via Scuderlando con tutte le opere d'arte maggiori (255 gg);
- Realizzazione Tratto dalla rotatoria dell'Alpo fino allo svincolo Cà Brusà con tutte le opere d'arte maggiori (240 gg); Realizzazione Tratto tra lo svincolo Cà Brusà e lo svincolo Castel d'Azzano con tutte le opere d'arte maggiori e minori (225 gg);
- Realizzazione Tratto tra lo Svincolo Castel d'Azzano e lo Svincolo di Vigasio con tutte le opere d'arte maggiori (150 gg);
- Realizzazione tratti Tratto tra lo Svincolo di Vigasio, Svincolo di Isola della Scala e fine cantiere con tutte le opere d'arte maggiori e minori (750 gg);
- Inalveazioni e ripristino canali (120 gg);
- Opere di smaltimento acque di piattaforma, di trattamento delle acque di prima pioggia e bacini di infiltrazione/laminazione (1385 gg);
- Opere di completamento e finiture (345 gg);

4.2.4 LA GESTIONE ED IL BILANCIO DEI MATERIALI

Per la gestione delle terre e rocce da scavo nell'ambito del progetto definitivo è stato redatto un Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo secondo quanto disciplinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - ai sensi dell'art. 184-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. e dell'art. 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1 e con Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017, entrato in vigore il 28 agosto 2017.

Propedeutico alla redazione del Piano è stato eseguito un piano di indagini, di sito e laboratorio per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, ove sono stati definiti sia l'ubicazione dei punti d'indagine, il numero, la modalità dei campionamenti ed i parametri ambientali da definire. A valle di tali indagini è stato redatto un bilancio delle terre, con le indicazioni delle cubature previste, delle modalità e delle volumetrie previste delle terre e rocce da scavo eventualmente da riutilizzare, una volta accertata la non contaminazione.

Sulla base del Piano di Utilizzo, il bilancio materie elaborato ha previsto di massimizzare il riutilizzo in sito dei materiali provenienti dagli scavi, e di ridurre al minimo sia l'approvvigionamento degli aggregati da cave di prestito, sia il trasporto a rifiuto delle materie scavate. In sintesi la previsione del bilancio dei materiali è stata elaborata allo scopo di:

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

La realizzazione dell'opera comporta principalmente la produzione delle seguenti terre e rocce da scavo:

- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di scavo di scotico superficiale del terreno vegetale (circa 0,2 cm);
- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di ammorsamento rilevato ("bonifica") per spessori variabili fino ad 1.00 m;
- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di scavo di sbancamento per realizzazione dei tratti in trincea, delle riprofilature dei fossi esistenti e dei bacini di laminazione di progetto;
- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di scavo per la realizzazione di fondazioni superficiali e profonde.

Dalle stime effettuate dal progetto definitivo si prevede una produzione di materiali di risulta di circa **966.723,49 mc**, derivante dalle differenti attività di scavo.

Il bilancio materie è stato inoltre definito facendo riferimento, oltre agli accorgimenti tecnici presi per la tutela delle zone denominate "Risorgive" e per i tratti di progetto interferenti con le discariche dismesse, anche ai seguenti criteri generali:

Da inizio tracciato a pk 6+000,00

- profondità fino ad 1,00 m: una buona percentuale verrà riutilizzata per la realizzazione dello strato vegetale di rivestimento delle scarpate e la restante parte residua conferita a discarica;
- profondità oltre ad 1,00 m: il materiale verrà riutilizzato per la formazione dei rilevati;

Da pk 6+000,00 fino a fine tracciato

- a) profondità fino ad 1,00 m: il materiale verrà utilizzato in minima parte per il rivestimento delle scarpate e la restante parte residua conferita a discarica;
- b) profondità oltre ad 1,00 m: il materiale non verrà riutilizzato per la formazione dei rilevati e pertanto andrà conferito a discarica; fanno eccezione le attività di scavo relative alle opere d'arte maggiori, ai bacini di laminazione, alle fognature profonde (> 1,00 m) e ai pochi tratti in trincea, per i quali si ritiene di poter recuperare una modesta percentuale (circa 15-20%) previo trattamento con calce e/o cemento;
- c) attività di scavo per fossi/canali deviati: il materiale verrà utilizzato per il ritombamento dei tratti deviati;

Demolizione dei tratti stradali esistenti (rilevati e sovrastruttura): il materiale verrà riutilizzato;

Si riportano di seguito le tabelle di riepilogo e di dettaglio distinte per WBS dei siti di produzione con i relativi volumi di scavo.

SCAVO DI SBANCAMENTO PER REALIZZAZIONE DI	mc
BACINI DI LAMINAZIONE	162.964,69
NUOVE INALVEAZIONI	38.145,18
TUBAZIONI PROFONDE	30.600,00
OPERE D'ARTE MAGGIORI	39.124,10
FONDAZIONI PROFONDE (PALI)	15.355,31
SOTTOPASSI/SOVRAPASSI	19.294,18
TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO	11.247,74
OPERE DI SOSTEGNO	44.997,22
PER DEMOLIZIONE RILEVATO	34.782,87
BONIFICA	209.768,74
SCOTICO	66.817,52
PREPARAZIONE SCARPATE	7.520,00
FOSSI DI GUARDIA	54.926,06
TRINCEE	153.789,69
STRADA INTERPODERALE	20.232,00
IDRAULICA DI LINEA	57.158,20
TOTALE	966.723,49

Tabella 4.2.2 - Tabella di riepilogo dei volumi di scavo

Si riportano di seguito le tabelle di dettaglio distinte per WBS dei siti di produzione con i relativi volumi di scavo. I valori riportati nelle tabelle a seguire sono in metri cubi.

SCAVO DI SBANCAMENTO PER REALIZZAZIONE DI	AP01 Dalla pk 0+00 alla pk 2+300	AP02 Dalla pk 2+300 alla pk 6+000	AP03 Dalla pk6+000 alla pk 9+200	AP04 Dalla pk9+200 alla pk12+000	AP05 Dalla pk12+000 alla pk 14+559
BACINI DI LAMINAZIONE	12.608,71	44.068,23	26.756,51	20.801,98	27.798,91
NUOVE INALVEAZIONI	-	4.964,13	646,21	1.311,36	31.223,48
TUBAZIONI PROFONDE	-	30.600,00	-	-	-
OPERE D'ARTE MAGGIORI	17.128,00	2.728,93	6.524,27	12.742,90	-
FONDAZIONI PROFONDE (PALI)	39,27	2.878,16	3.978,20	8.459,68	-
SOTTOPASSI/SOVRAPPASSI	787,77	787,77	787,77	787,77	787,77
TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO	385,22	-	589,26	883,89	2.071,81
OPERE DI SOSTEGNO	3.993,48	18.029,17	18.188,60	694,21	3.158,20
PER DEMOLIZIONE RILEVATO	-	19.824,78	-	-	14.958,09
BONIFICA	21.134,56	28.458,34	39.633,85	28.079,05	32.229,04
SCOTICO	8.683,41	11.329,52	10.645,52	7.458,57	8.435,83
PREPARAZIONE SCARPATE	1.920,00	5.600,00	-	-	-
FOSSI DI GUARDIA	4.217,01	10.042,63	4.434,15	4.199,40	7.549,87
TRINCEE	3.538,61	19.497,43	1.050,88	3.300,52	6.289,31
STRADA INTERPODERALE	458,00	7.318,00	5.912,00	262,00	6.282,00
IDRAULICA DI LINEA	13.788,37	16.097,91	12.307,99	6.823,11	8.140,82
TOT [mc]	88.682,41	222,225,01	131,455,21	95,804,45	148.925,13

Tabella 4.2.3 – Terre prodotte su asse principale

SCAVO DI SBANCAMENTO PER REALIZZAZIONE DI	VS01	VS02	VS03	VS04	VS05	VS06	VS07	VS08	VS09	VS10	VS11	VS12
BACINI DI LAMINAZIONE	-	-	6.665,26	4.514,06	-	-	-	-	-	-	-	-
NUOVE INALVEAZIONI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TUBAZIONI PROFONDE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPERE D'ARTE MAGGIORI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SOTTOPASSI/SOVRAPPASSI	39,27	2.878,16	3.978,20	8.459,68	-	-	-	-	-	-	-	-
TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	1982,35	-	-	-
OPERE DI SOSTEGNO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PER DEMOLIZIONE RILEVATO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BONIFICA	834,73	564,48	1.004,27	5.481,13	4.388,99	1.052,35	1.361,01	360,70	5.417,40	14.709,95	3.354,59	67,04
SCOTICO	65,34	229,91	255,26	1.340,40	1.673,11	578,00	389,25	402,96	1.522,92	4.848,65	918,42	77,78
PREPARAZIONE SCARPATE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FOSSI DI GUARDIA	419,23	313,18	761,54	1.700,46	1.756,98	119,83	316,98	315,14	1.346,29	3.268,64	691,93	5.524,94
TRINCEE	2.859,50	2.078,47	8.214,84	7.394,13	38.350,76	2.890,02	1.655,57	1.733,79	3.656,10	10.329,96	4.964,86	-
STRADA INTERPODERALE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDRAULICA DI LINEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOT [mc]	4.218,07	6.064,20	20.879,37	28.889,86	46.169,84	4.640,20	3.722,81	2.812,59	13.925,06	33.157,20	9.929,80	5.669,76

Tabella 4.2.4 - Terre prodotte su viabilità secondarie

SCAVO DI SBANCAMENTO PER REALIZZAZIONE DI	SV01 - Svicolo Cabrusà	SV02- SVINCOLO CASTEL D'AZZANO	SV03 - SvicoloVigasio	SV04- Isola dellascala	SV05- Isola dellascala
BACINI DI LAMINAZIONE	-	-	19.751,03	-	-
NUOVE INALVEAZIONI	-	-	-	-	-
TUBAZIONI PROFONDE	-	-	-	-	-
OPERE D'ARTE MAGGIORI	-	-	-	-	-
SOTTOPASSI/SOVRAPPASSI	-	-	-	-	-
TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO	2.306,83	3.028,38	-	-	-
OPERE DI SOSTEGNO	933,56	-	-	-	-
PER DEMOLIZIONE RILEVATO	-	-	-	-	-
BONIFICA	3.548,95	6.498,80	6.964,15	3.221,42	1.403,94
SCOTICO	1.632,21	2.484,07	2.565,71	838,27	442,40
PREPARAZIONE SCARPATE	-	-	-	-	-
FOSSI DI GUARDIA	2.961,97	1.506,62	1.648,22	1.258,21	-
TRINCEE	27.468,07	665,99	2.999,98	3.855,82	995,08
STRADA INTERPODERALE	-	-	-	-	-
IDRAULICA DI LINEA	-	-	-	-	-
TOT [mc]	38.851,59	14.183,86	33.929,09	9.173,72	3.414,26

Tabella 4.2.5 - Terre prodotte sugli svincoli

Il fabbisogno di materiali litoidi sarà destinato a soddisfare principalmente la realizzazione dei tratti in rilevato. Sono inoltre previsti materiali litoidi necessari per il riempimento delle rotatorie e l'impiego di massi e scogliere per la realizzazione degli interventi di inalveazione.

FABBISOGNO [mc]	
PER REALIZZAZIONE RILEVATI	505.242,78
PER RIEMPIMENTO FOSSI	15.104,20
PER REALIZZAZIONE ROTATORIE	9.917,45
PER TERRENO VEGETALE	88.449,26

Tabella 4.2.6 - Riepilogo dei fabbisogni

In merito a quanto riportato nel paragrafo 4.2.4, è possibile riutilizzare circa 465.736.78 mc (riutilizzo potenziale e non effettivo) di materiale scavato per:

- Formazione dei rilevati;
- Rivestimento delle scarpate;
- Riprofilature dei canali e dei fossi;

Si riporta di seguito il riepilogo delle quantità riutilizzate, definite in merito alle considerazioni di cui al paragrafo 4.2.4 e ai fabbisogni di tabella 4.2.6:

RIUTILIZZO EFFETTIVO PER	
REALIZZAZIONE DEI RILEVATI	185.095,01 mc
TERRENO VEGETALE	88.449,26 mc
RIPROFILATURE IDRAULICA	15.104,20 mc

Tabella 4.2.7 - Riutilizzo materiale scavato

Dei **185.095,01 mc** riutilizzati per la formazione dei rilevati, circa il 28 % (**51.603,57 mc** derivanti dagli scavi oltre 1.00 m di profondità a partire dalla PK 6+000,00), sarà soggetto a trattamento di stabilizzazione a calce. La parte eccedente di circa **593.544,45 mc** sarà conferita a discarica. Si riporta di seguito la tabella di riepilogo delle quantità:

QUANTITA'	TOT [mc]
SCAVO	966.723,49
RIUTILIZZO	285.648,48
DISCARICA	681.075,02

Tabella 4.2.8 - Quantità da conferire in discarica stimate per l'asse principale

Da confronto tra tabella 4.2.6 e tabella 4.2.7 il riutilizzo di **285.648,48 mc** copre circa il 46% del fabbisogno (**618.713,70 mc**). La parte residua sarà approvvigionata da siti esterni. Nella tabella di seguito riportata, si rappresentano i volumi di approvvigionamento necessari per la realizzazione di rotatorie e rilevati.

APPROVVIGIONAMENTO TOTALE ESTERNO [mc]	
APPROVVIGIONAMENTO ESTERNO PER RILEVATI E ROTATORIE	333.065,22

Tabella 4.2.9 - Riepilogo dei fabbisogni

Sarà altresì necessario approvvigionare i seguenti materiali per la realizzazione delle altre opere complementari, quali ad esempio i bacini di laminazione.

APPROVVIGIONAMENTO TOTALE ESTERNO [mc]	
MATERIALI ARIDI (per bacini di laminazione, strade interpoderali e idraulica di linea)	69,981.12
MASSI/SCOGLIERE (per inalveazioni)	15,934.48
MISTO GRANULARE PER STRADE INTERPODERALI	99,075.63

Tabella 4.2.10 - Riepilogo dei fabbisogni

4.2.5 GESTIONE DEI MATERIALI IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO DI INTERFERENZA CON LE DISCARICHE ESISTENTI

Il tracciato stradale di progetto, nel territorio comunale di Verona, è interessato, nei tratti compresi tra la progr. Km AP-59-1225,00 e la AP-82-1800, da un'interferenza con due siti di discarica per rifiuti inerti, attualmente tombate e denominate "Cà Brusà" e "Bernascona. Al fine di consentire una gestione ottimale delle terre derivanti dalle operazioni di scavo, per la realizzazione della strada in progetto verrà utilizzata l'area all'interno della discarica come deposito di stoccaggio delle terre.

A tal fine la discarica verrà suddivisa in 3 aree con diverse funzioni. Una prima parte della discarica, di circa 40.000 mq, a sua volta suddivisa in due di estensione cadauna pari a **20000 mq**, verrà utilizzata come deposito temporaneo dei circa **25000 mq** di terreno vegetale derivante dalle operazioni di scavo sia della sede stradale in progetto, che delle aree di stoccaggio indicate come area A1 e area A2. L'area A1, di circa 32.000 mq, rappresenterà l'area di deposito definitivo di tutta la polvere di marmo derivante, computata in circa **10000 mc** dalle operazioni di scavo dei tratti di strada in trincea. L'area A2, di circa 32.000 mq, rappresenterà l'area di deposito temporaneo di **5000 mc** limo di granito (strato impermeabile) derivante dalle fasi di scavo della sede stradale in trincea e degli scavi all'interno dell'area di discarica. Questo materiale verrà riutilizzato per il ripristino dello strato superiore impermeabile della discarica nei tratti in cui esso verrà interessato da tutte le operazioni di scavo. Il materiale drenante da apportare in loco è stimabile in circa 2.000 mc.

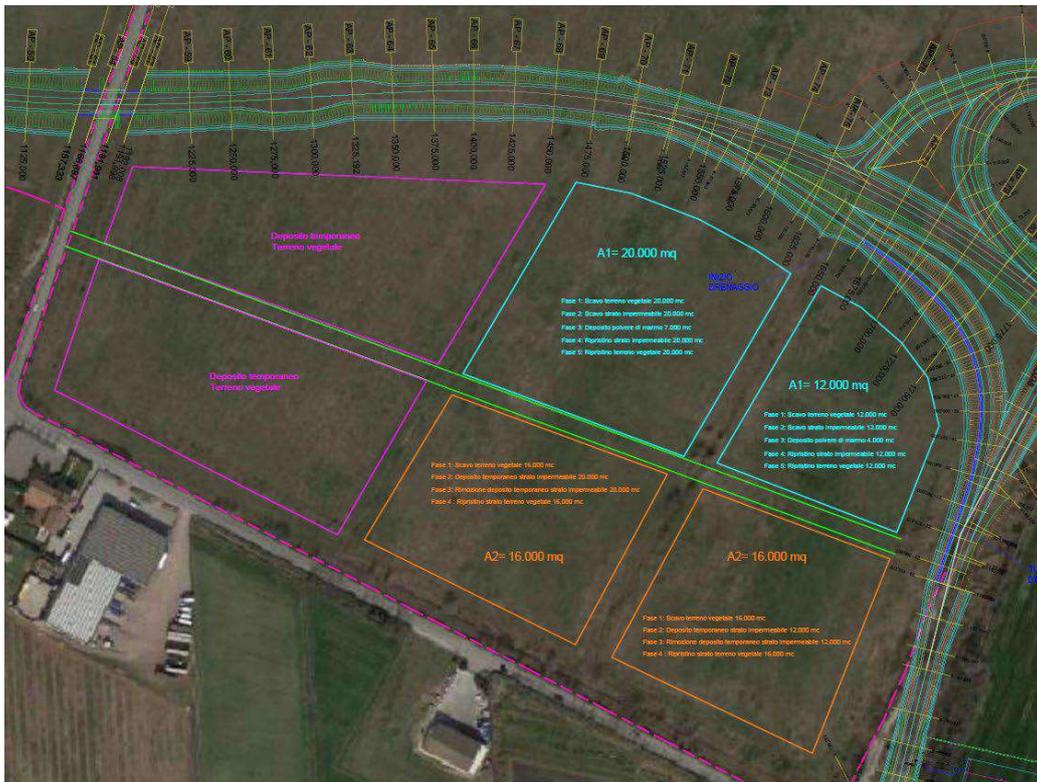


Fig 4.2.8 - Aree di stoccaggio temporanee e definitive, individuate all'interno della discarica

4.2.6 L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

Al fine di individuare i siti di approvvigionamento e conferimento del materiale è stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno al tracciato.

Lo studio è stato condotto nell'ottica di verificare la presenza sul territorio di:

- Impianti (cave) in grado di fornire quantità di materiale (inerti) sufficiente alla realizzazione delle opere,
- Siti di conferimento autorizzati (ripristino cave dismesse),
- Discariche dove verranno conferiti i rifiuti derivanti dalle attività produzione.

L'individuazione dei siti estrattivi si è basata sulle informazioni tratte dai dati disponibili nella sezione dedicata alle attività di cava del settore ambiente e territorio del sito istituzionale la Regione Veneto con riferimento al Piano Regionale dell'Attività di Cava (PRAC) approvato con D.C.R. n. 32 del 20.03.2018.

Le verifiche eseguite hanno permesso di individuare i seguenti impianti ubicati entro un raggio massimo di 12 km dalla progressiva mediana del tracciato:

- Impianto "Ditta Eco-Dem S.r.l." distante circa 6 km;
- Impianto "ME.MA.P SRL" distante circa 11.5 km.
- Impianto "Gruppo Adige Bitumi S.p.a. distante circa 7.5 km;

Tali impianti risultano sufficienti a garantire il fabbisogno di materiale; tuttavia prima dell'apertura del cantiere stesso, in ogni caso, sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

L'esecuzione dei lavori comporterà la formazione di volumi di terre in esubero non riutilizzabili nell'ambito dell'opera, che ammontano complessivamente a circa **681.075,02 mc**; tali materiali, se non riutilizzabili come terre e rocce da scavo, devono essere trattati come rifiuti, ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i. Per il conferimento e lo smaltimento di tali materiali, la ricerca si è orientata verso impianti di recupero: il volume delle terre in esubero verrà dunque inviato, per la maggior parte, al recupero per la produzione di materie prime secondarie. Il produttore avrà in ogni caso l'obbligo di effettuare la caratterizzazione e classificazione di ciascuna tipologia di terreno conferita in idoneo impianto di recupero (o discarica controllata) secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il rifiuto dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER).

Sulla base delle disponibilità dichiarate dai gestori degli impianti, è stato redatto un elenco, non vincolante, di siti per lo smaltimento:

- Impianto "Ditta Eco-Dem S.r.l." distante circa 6 km;
- Impianto "Gruppo Adige Bitumi S.p.a. distante circa 7.5 km;

In fase esecutiva, come per i siti di approvvigionamento inerti, dovrà comunque essere verificata l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

Nelle figure sottostanti è riportata l'ubicazione degli impianti individuati, sia per l'approvvigionamento di materiale inerte, sia per il recupero dei materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni.



Fig 4.2.9 - Ubicazione ECO – DEM srl

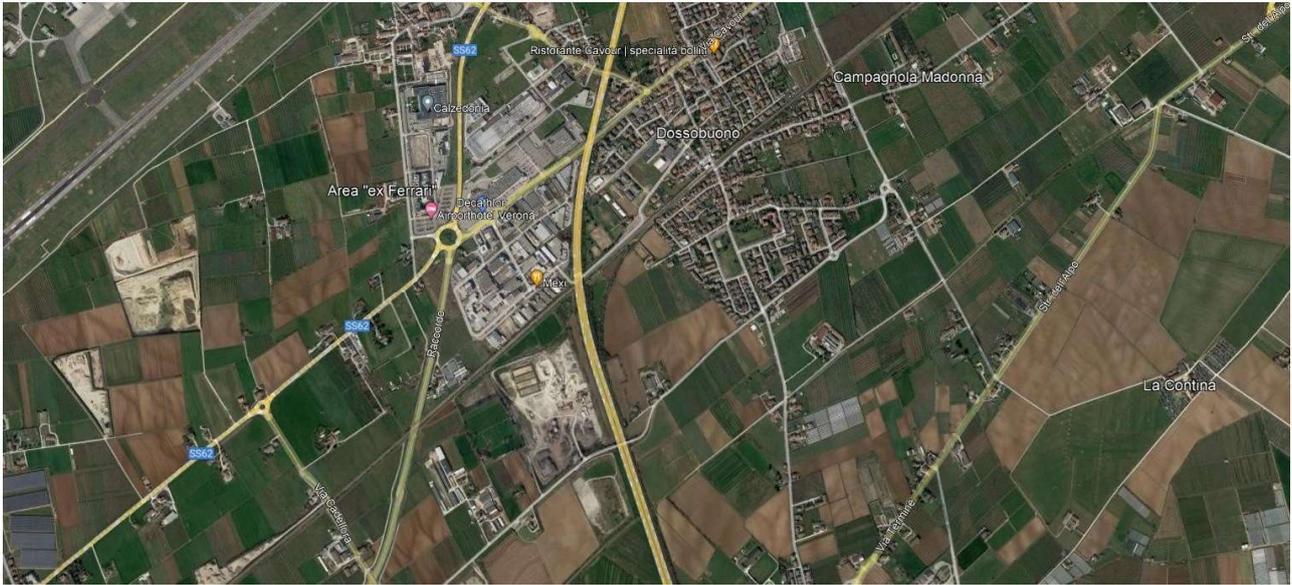


Figura 4.2.10 - Ubicazione Gruppo Adige Bitumi S.p.a

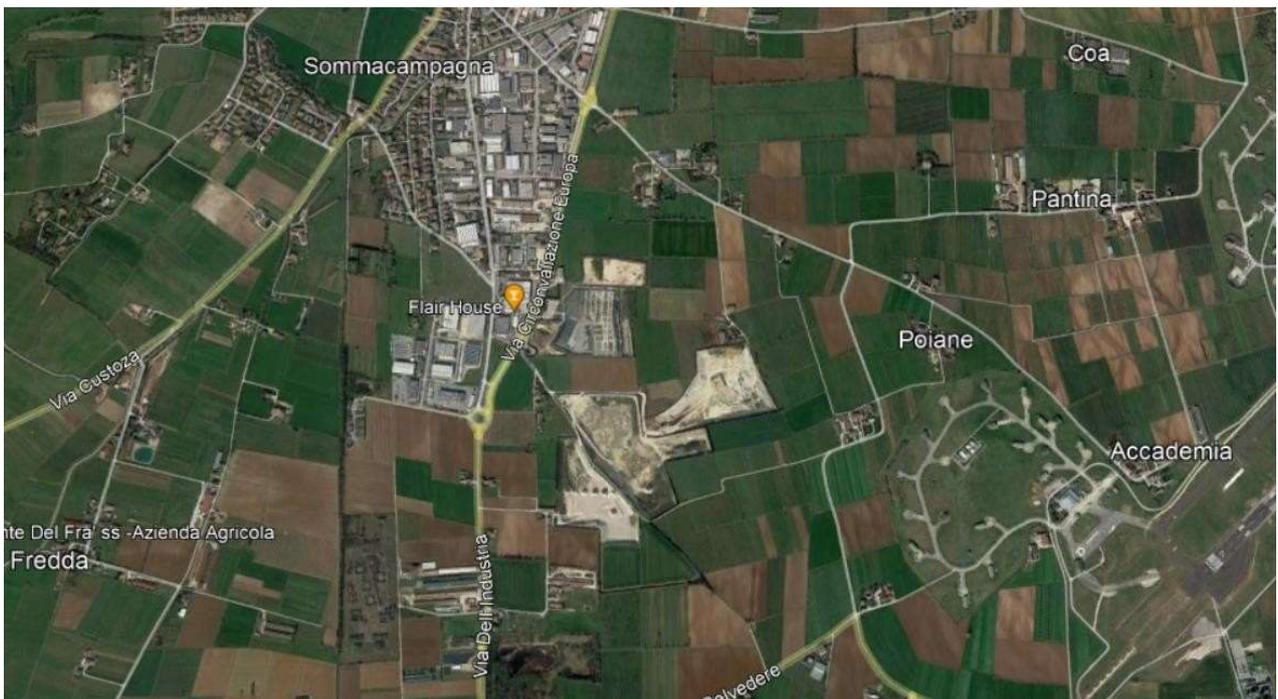


Figura 4.2.11 - Ubicazione Gruppo Adige Bitumi S.p.a

4.2.7 I PERCORSI DI CANTIERE

Il sistema di cantierizzazione individuato risulta principalmente attestato lungo l'opera di progetto.

La definizione della viabilità di cantiere è stata effettuata in modo da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e di ricettori sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane e piste provvisorie interne al cantiere. Le lavorazioni avverranno in soggezione di traffico ovvero senza interdire ai mezzi l'utilizzo delle strade locali interferenti con l'infrastruttura, eventuali interruzioni provvisorie, verranno programmate durante il periodo notturno (22,00-06,00). La viabilità provvisoria sarà costituita prevalentemente da percorsi paralleli al tracciato di progetto, che con una larghezza variabile da 3 a 5 m unitamente alla sede stradale di progetto, consentiranno la fruizione del cantiere e la connessione tra le varie aree di lavoro mobili.

A seconda delle destinazioni, gli itinerari da e verso le varie aree di cantiere saranno organizzati come di seguito descritto:

- Cantiere Base (CB) e Area di stoccaggio As1: utilizzo ed accesso diretto dalla Strada dell'Alpo. In uscita dal cantiere i mezzi percorreranno lo stesso itinerario al contrario oppure potranno percorrere la Strada La Rizza per imboccare la viabilità temporanea e raggiungere le altre aree di cantiere.

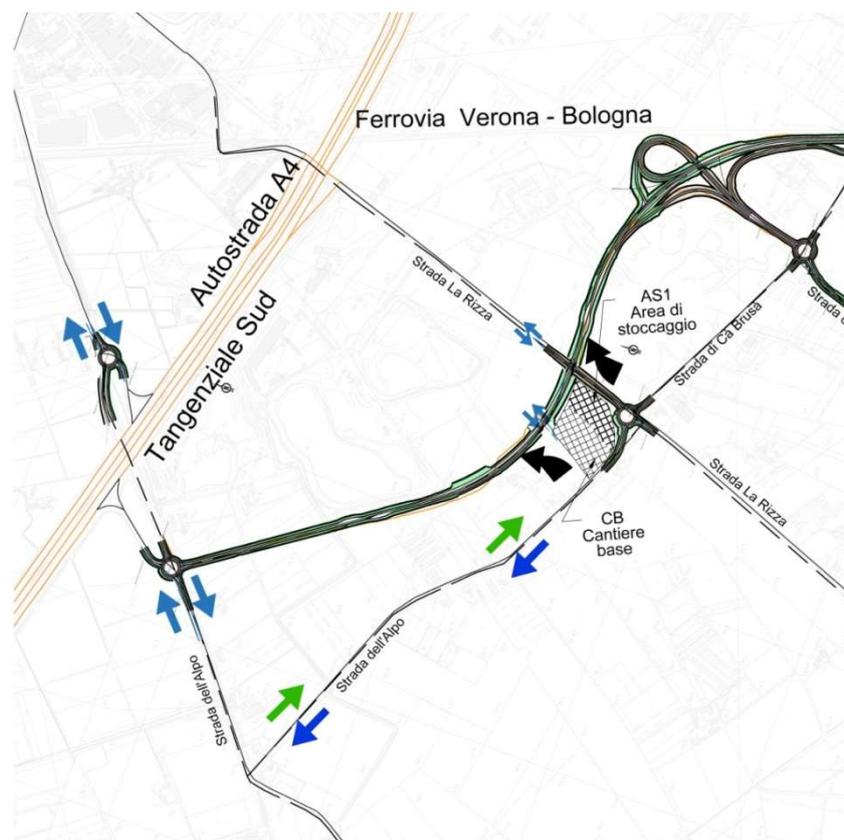


Fig 4.2.12: Stralcio 21-003_T00CA00CANPL01_A - Planimetria aree e viabilità di cantiere

- Cantiere operativo CO1 e Area di stoccaggio AS2: utilizzo della via Scopella fino all'intersezione con l'infrastruttura in progetto, quindi percorrenza della viabilità sterrata fino all'ingresso del Cantiere operativo CO1 e dell'area di stoccaggio AS2. La viabilità in uscita sarà il medesimo tragitto percorso a ritroso.

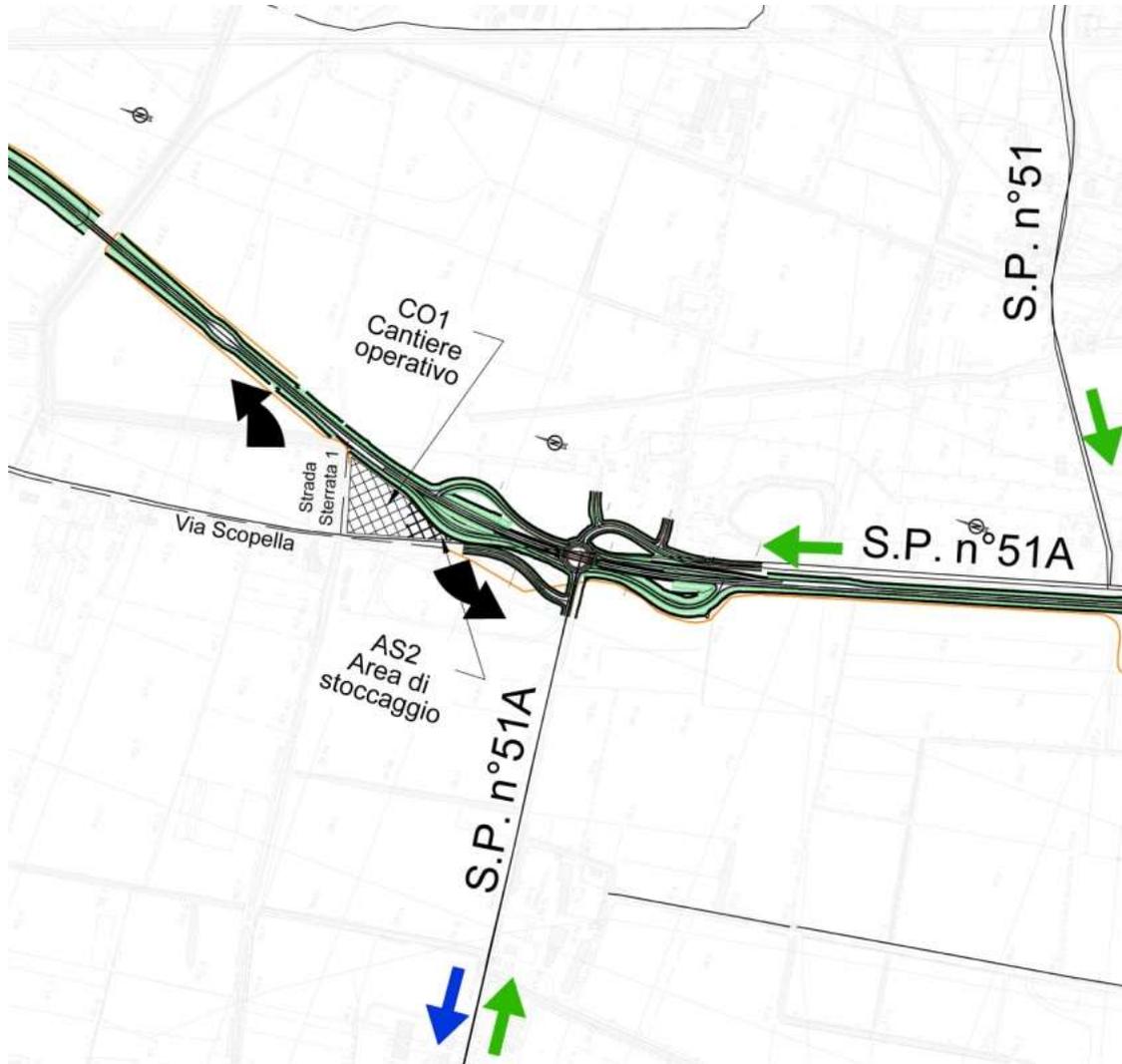


Fig 4.2.13 : Stralcio 21-003_T00CA00CANPL01_A - Planimetria aree e viabilità di cantiere

- Area di stoccaggio AS3: utilizzo della SP22, quindi via Settimo del Gallese fino all'intersezione con l'infrastruttura in progetto,. La viabilità in uscita dall'area di stoccaggio AS3 sarà il medesimo tragitto percorso a ritroso.

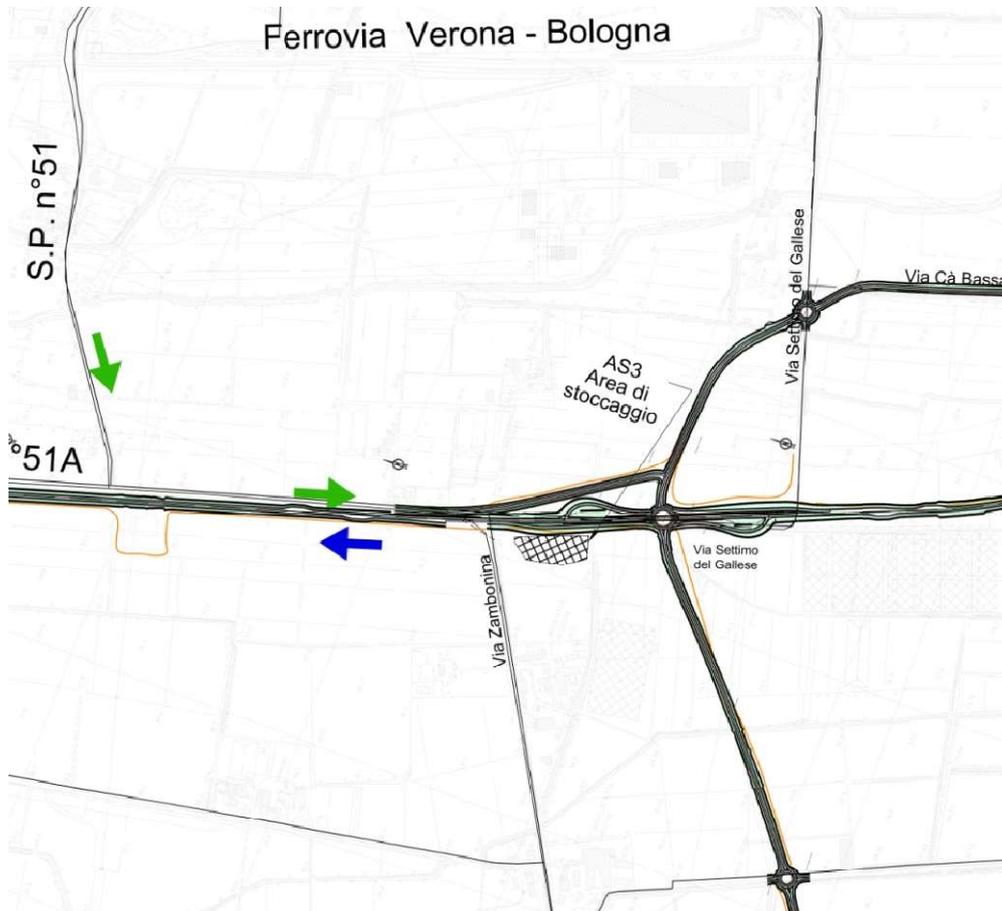


Fig 4.2.14 : Stralcio 21-004_T00CA00CANPL02_A – Planimetria aree e viabilità di cantiere

- Cantiere operativo CO2 e Area di stoccaggio AS4: utilizzo della SS12, quindi si procede sulla viabilità interpodereale esistente ed infine sulla viabilità provvisoria di cantiere,. La viabilità in uscita è analoga a quella in ingresso a cui si aggiunge la viabilità provvisoria di cantiere. La viabilità descritta consentirà la fruizione ad ogni tipologia di mezzo di cantiere.
- Cantiere operativo CO3: utilizzo della SS12, quindi si procede sulla viabilità interpodereale esistente fino all'ingresso del cantiere. La viabilità in uscita è analoga a quella in ingresso a cui si aggiunge la viabilità provvisoria di cantiere.
- Area di stoccaggio AS5: utilizzo della SS12, quindi si procede sulla via san Giorgio e quindi sulla viabilità provvisoria di cantiere fino all'ingresso del cantiere stesso.

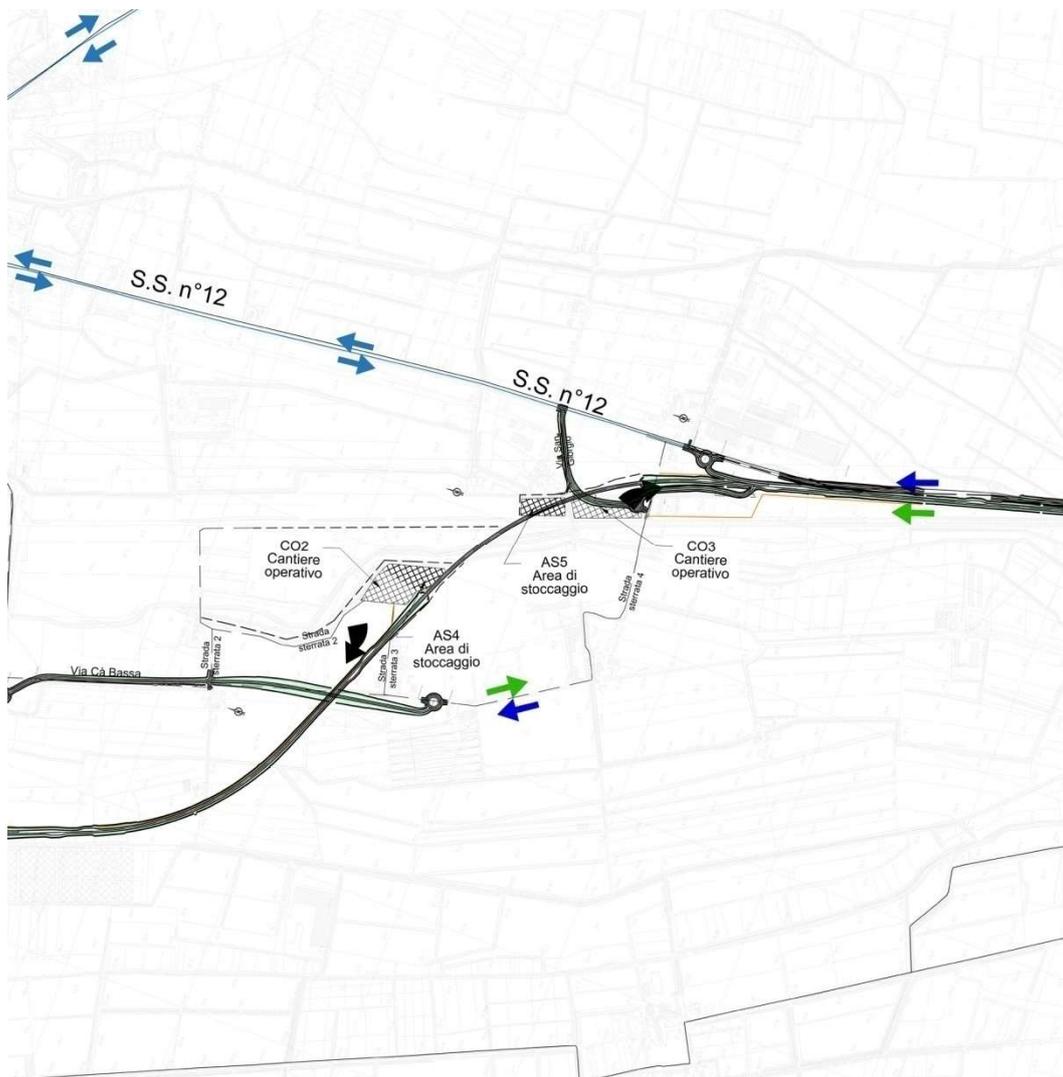


Fig 4.2.15: Stralcio 21-004_T00CA00CANPL02_A – Planimetria aree e viabilità di cantiere

Nella zona di fine intervento è prevista l'apertura di una viabilità provvisoria, su cui verrà deviato temporaneamente il traffico al fine di consentire i lavori. Il traffico sulla S.S. 12, diretto dal centro di Buttapietra verso la frazione di Pisona del comune di Isola della Scala e viceversa, viene deviato sulla S.P. 22 e su Via Boschi fino alla rotatoria nella zona limitrofa alla frazione di Pila del Padovano per ricongiungersi sulla viabilità esistente. Tale viabilità rimarrà in funzione per il tempo strettamente necessario a adeguare l'ultimo tratto.

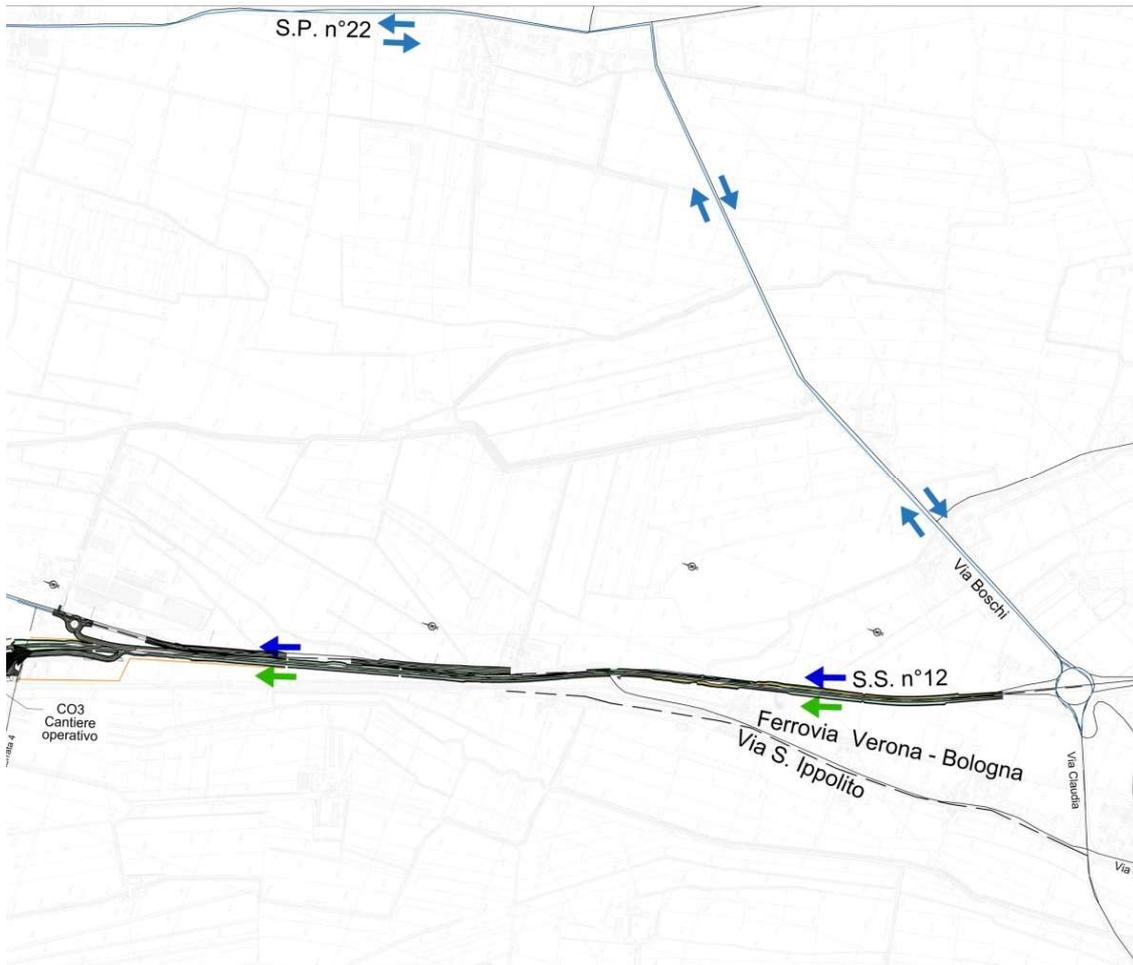


Fig 4.2.16: Stralcio 21-004_T00CA00CANPL02_A – Planimetria aree e vibiltà di cantiere