

ADEGUAMENTO S.S. n°87 "SANNITICA"

INTERVENTI LOCALIZZATI PER GARANTIRE LA PERCORRIBILITA' IMMEDIATA TRATTO "CAMPOBASSO – BIVIO S.ELIA"

LOTTI A2 E A3

PROGETTO DEFINITIVO

CB-150

A.T.I. di PROGETTAZIONE:

(Mandataria)

bonifica spa

(Mandante)



(Mandante)

FRANCHETTI

IL PROGETTISTA:

*Ing. Franco Persio Bocchetto - Ordine Ing. Roma n.° 8664-Sez A
Ing. Luigi Albert – Ordine Ing. Milano n.° 14725-Sez A
Ing. Paolo Franchetti – Ordine Ing. Vicenza n.° 2013-Sez A*

IL GEOLOGO:

*Dott. Geol. Anna Maria Bruna
- Ordine Geol. Lazio n. 1531*

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. Franco Persio Bocchetto - Ordine Ing. Roma n.° 8664-Sez A

COORDINATORE PER LA SICUREZZA:

Ing. Andrea Maria Enea Failla - Ordine Ing. Catania n.°A6701

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. CLAUDIO BUCCI

CA–CANTIERI E FASI ESECUTIVE

CANTIERIZZAZIONE

Relazione di cantierizzazione

CODICE PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	NOME FILE:	REVISIONE	SCALA
D P C B 0 1 5 0	D	2 2	T00CA00CANRE01B.DOCX		
			CODICE ELAB. T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 1	B	-
B	ISTRUTTORIA ANAS		Luglio 2022	Ing. A. Lanzotti	Geol. F. Staffini Ing. L. Albert
A	EMISSIONE		Aprile 2022	Ing. A. Lanzotti	Geol. F. Staffini Ing. L. Albert
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1	Premessa	4
2	Descrizione sintetica delle opere	5
2.1	Asse principale (Tratto in rilevato).....	6
2.2	Asse principale (Tratto in trincea)	7
2.3	Asse principale (Viadotti).....	7
2.3.1	Edicole di protezione delle pile	8
2.3.2	Edicole di protezione delle spalle.....	9
2.3.3	Pali di fondazione di pile e spalle	10
2.3.4	Pile e Spalle.....	11
2.4	Rotatoria innesto con l'attuale "Sannitica al Km 155+500 in località "Masseria Lombardi"12	
2.5	Connessione alla S.S.87 attuale al km 159+600 all'altezza stazione FS di "Campolieto-Monaciglioni"	13
3	Localizzazione dei cantieri.....	14
4	Aree di cantiere	16
4.1	Cantiere base.....	16
4.1.1	Preparazione del sito	17
4.1.2	Recinzioni.....	18
4.1.3	Allestimento del cantiere base	20
4.1.4	Dotazioni Impiantistiche	24
4.1.5	Accessi e viabilità di servizio	24
4.1.6	Segnaletica di cantiere.....	24
4.1.7	Ripristino area di cantiere.....	25
4.2	Viabilità.....	25
4.2.1	Flussi di traffico.....	27
4.3	Area di stoccaggio	29
4.4	Cantieri Operativi	32
4.5	Interferenze di natura geologica e idrogeologica.....	34
5	Sistema di gestione delle acque di cantiere	35
5.1	Fabbisogno acqua sanitaria	35
5.2	Gestione acque reflue	35
5.3	Acque industriali (non potabili)	37
5.3.1	Lavaggio ruote	37
5.3.2	Bagnatura piste di cantiere e pulizia piazzali, aree di lavoro.....	38
6	Misure per il contenimento della diffusione del covid19 da adottare in cantiere	39
7	Fasi costruttive	41
7.1	Fase 0	42

7.2	Fase 1	43
7.3	Fase 2	44
7.4	Fase 3	45
7.5	Fase 4	46
7.6	Fase 5	47
7.7	Fase 6	49
7.8	Fase 7	50
7.8.1	Fase 7.1.....	52
7.8.2	Fase 7.2.....	53
7.8.3	Fase 7.3.....	54
7.8.4	Fase7.4.....	55
8	Demolizioni	56
9	Gestione e bilancio dei materiali.....	58
9.1	L'individuazione dei siti di approvvigionamento e smaltimento	60
10	Cronoprogramma.....	61
11	Problematiche ambientali ed interventi di salvaguardia e mitigazione in fase di costruzione....	61
11.1	Biodiversità.....	62
11.2	Atmosfera.....	63
11.3	Acque superficiali e sotterranee.....	65
11.4	Rumore.....	66
11.5	Vibrazioni.....	69
11.6	Suolo e sottosuolo.....	69

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione di cantierizzazione del Progetto Definitivo relativo all'intervento di "Adeguamento S.S. n. 87 'Sannitica' – Interventi localizzati per garantire la percorribilità immediata Tratto 'Campobasso – Bivio S.Elia' - Lotti A2 e A3"; la relazione descrive gli aspetti legati alla cantierizzazione e le fasi di costruzione dell'opera.

In particolare, vengono trattati gli aspetti relativi a:

- Aree di cantiere
- Accessi e viabilità
- Approvvigionamenti di cantiere
- Fasi di lavoro
- Interferenze
- Cave, discariche ed impianti di trattamento
- Gestione ambientale dei cantieri
- Cronoprogramma lavori

2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

Il Progetto Definitivo degli interventi di adeguamento della "S.S. nel tratto Campobasso – Bivio S.Elia" prevede la realizzazione dei lotti A2 e A3 che si pongono in continuità con gli interventi già eseguiti e proseguono l'ammmodernamento della S.S.87 in direzione di Campobasso per un'estensione di circa 3.400 m in comune di Campolieto. Il tracciato di progetto prevede il miglioramento degli standard esistenti lungo la S.S.87 alle caratteristiche tecnico-funzionali di una strada tipo C2 "extraurbana secondaria" ai sensi del DM 5/11/2001 e l'eliminazione di due passaggi a livello con la linea FS Campobasso Termoli sulla direttrice principale di traffico.

Nell'immagine di seguito si riporta l'individuazione dell'intervento con il tracciato della variante.



Fotopiano di individuazione dell'intervento

La variante in progetto ha inizio al Km 155+500 in località "Masseria Lombardi", dove è prevista una rotonda per consentire l'innesto con l'attuale "Sannitica" e per la ricucitura con la viabilità locale, nel primo chilometro di tracciato si va in variante ad un tratto della S.S. 87 attuale ad elevata tortuosità tra il Km 156+000 ed il 158+000 consentendo velocità di percorrenza più elevate ed accorciando lo sviluppo dell'itinerario. Il tracciato prosegue per circa due chilometri in affiancamento alla linea FS "Campobasso-Termoli" con curve di ampio raggio e tratti in rettilineo, dopo aver oltrepassato la strada provinciale di Campolieto termina ricollegandosi alla S.S.87 attuale all'altezza della stazione FS di Campolieto-Monacigliani al km 159+600 circa, lo sviluppo totale dell'intervento è di circa 3.335 ml.

L'intervento è caratterizzato dall'eliminazione per la direttrice principale di traffico di due passaggi a livello sulla linea FS "Campobasso-Termoli", che restano attivi per il transito della sola viabilità locale.

Al fine di conservare i collegamenti con Campobasso e Termoli e la viabilità locale, nonché di garantire l'esercizio durante le fasi di cantierizzazione durante la realizzazione del progetto, l'itinerario stradale definito dall'intervento utilizzerà la S.S. 87 esistente che rimarrà comunque in esercizio anche alla

ultimazione del progetto con funzione di collegamento locale per i nuclei abitativi presenti sparsi su questa porzione di territorio.

L'infrastruttura stradale è inquadrata come "Strada extraurbana secondaria" tipo C2 secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001.

Per il progetto geometrico dell'andamento plano-altimetrico è stato adottato un valore di velocità di progetto di 60/100 km/h e 30 Km/h nella zona della rotatoria

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione tipo stradale a due corsie di marcia con ciascuna corsia pari a m 3,50 e banchine laterali pari a m 1,25 per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a m 9,50.

2.1 ASSE PRINCIPALE (TRATTO IN RILEVATO)

La geometrizzazione dell'infrastruttura stradale è avvenuta definendo un'asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della carreggiata. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata stradale.

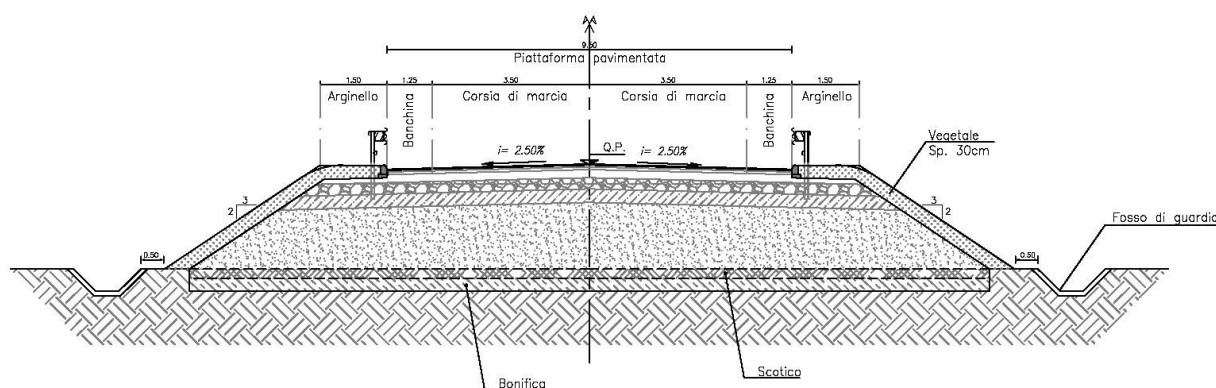
La successione degli elementi del tracciato è stata impostata sulla base delle prescrizioni contenute nelle "Norme funzionale e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. In particolare, i parametri degli elementi plano-altimetrici sono stati dimensionati secondo la massima velocità dell'elemento desunto dal Diagramma di Visibilità.

Le caratteristiche degli elementi geometrici ed i criteri progettuali adottati sono conformi alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 valide per le strade di Categoria C2, per la definizione geometrica degli elementi costituenti l'andamento planimetrico (rettifili, curve circolari, clotoidi).

La definizione del profilo altimetrico è avvenuta attraverso l'inserimento di livellette con valori delle pendenze contenute nel limite massimo prescritto per il tipo di strada pari a $i_{max} = 7\%$.

Il tracciato della variante, assunti i vincoli imposti dalle caratteristiche morfologiche dell'ambiente e gli obiettivi progettuali, presenta caratteristiche variabili. In particolare, sono presenti tratti in trincea, tratti in rilevato e 4 viadotti su campate in punti selezionati nel tracciato.

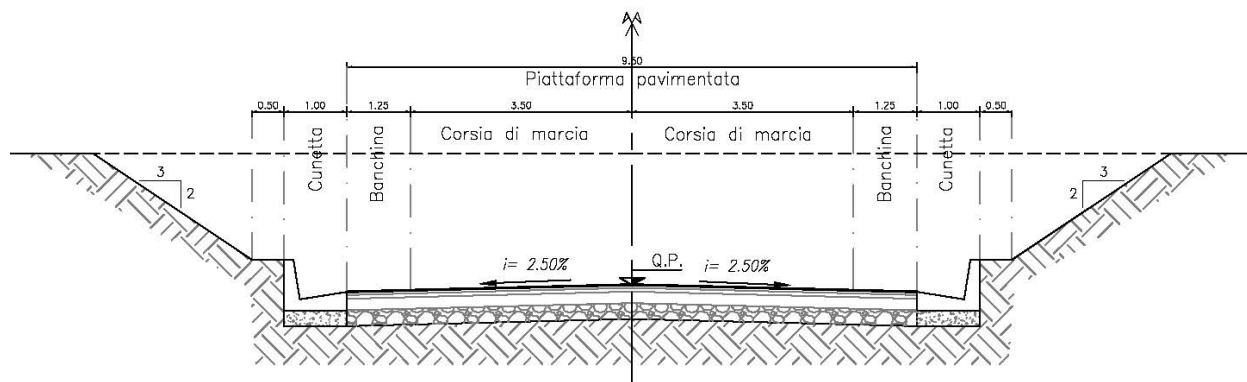
Nella figura sotto si riporta una sezione tipologica del tratto in rilevato.



Sezione tipologica del tratto in rilevato

2.2 ASSE PRINCIPALE (TRATTO IN TRINCEA)

Di seguito si riporta una sezione tipologica del tratto in trincea.



2.3 ASSE PRINCIPALE (VIADOTTI)

Come opere d'arte principali sono previsti n. 4 viadotti che superano i tratti di maggior altezza dove l'orografia si presenta con zone di compluvio:

- Viadotto 1 da prog. 0+875 a 1+030 L = 155 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)
- Viadotto 2 da prog. 1+790 a 1+930 L= 140 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)
- Viadotto 3 da prog. 2+246 a 2+570 L = 324 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)
- Viadotto 4 da prog. 2+864 a 3+068 L = 204 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)

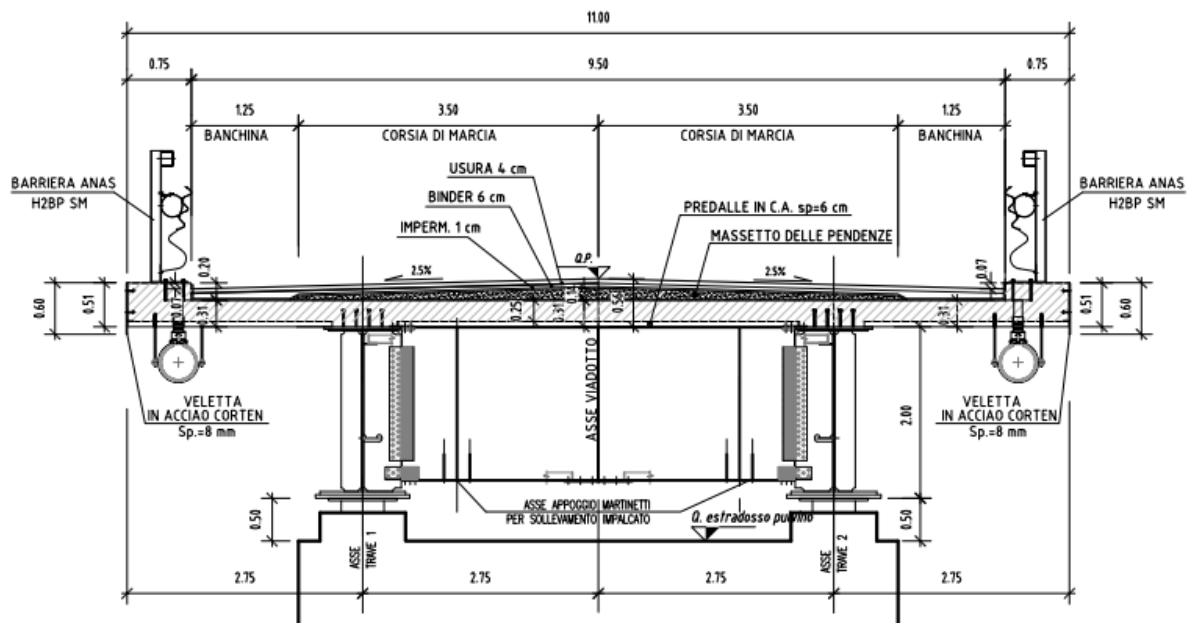
I viadotti sono genericamente realizzati in sistema misto acciaio-calcestruzzo con schema statico a travata continua. La sezione trasversale dell'impalcato prevede due travi principali in acciaio a doppio T di altezza 2.25m e una trave centrale rompitratta HEB500; le travi principali sono collegate trasversalmente principalmente da traversi di tipo reticolare con aste costituite da profilati ad L opportunamente accoppiati con imbottiture. Sulle spalle sono previsti traversi ad anima piena a doppio T.

L'altezza della soletta è costante e pari a 31 cm, di cui 6 cm sono costituiti da predalles autoportanti e i restanti gettati in opera. La geometria della sezione prevede una dimensione costante degli sbalzi laterali di soletta (2.50-2.75 m).

La larghezza complessiva dell'impalcato è di 12.75 m, di cui 11.25 costituiscono la piattaforma stradale ed i restanti gli elementi marginali di larghezza pari a 0.75 m in destra e 0.75 m in sinistra.

Completano l'impalcato le finiture, la pavimentazione di spessore di 11 cm, le velette laterali e le barriere di sicurezza.

Di seguito si riporta una sezione tipologica del tratto su viadotto.



2.3.1 Edicole di protezione delle pile

Le edicole di protezione delle pile sono composte da coronelle di 20÷22 pali $D=800\text{mm}$, disposti a interasse $i=1.1\text{m}$ lungo archi di circonferenza di raggio $r=8.4\text{m}$, con un'apertura di circa $140^\circ\div 160^\circ$, orientate con l'asse mediano secondo la direzione locale della massima pendenza del versante.

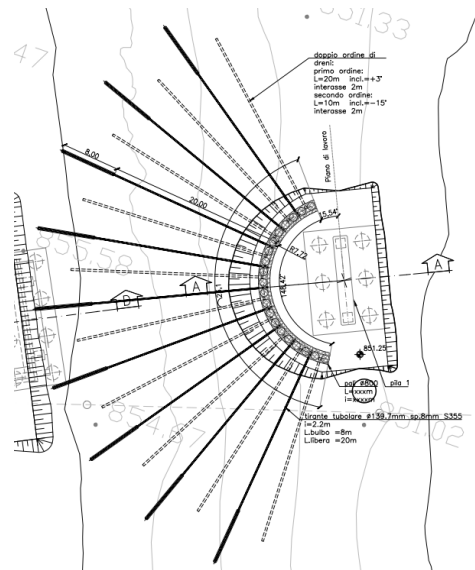
In testa è presente una trave di coronamento in c.a. di dimensioni $1.20 \times 0.70\text{m}$ (h. x v.), il cui estradosso viene mantenuto a 1.0m da p.c. per evitare interferenze con le attività agricole. Il suo andamento altimetrico è quindi figlio della pendenza locale del terreno.

Sono previsti tiranti passivi, armati con tubolari valvolati di diametro $D=139.7\text{mm}$ e spessore $sp.=8\div 10\text{mm}$, diametro di perforazione $D_{\text{perf}}=180\text{mm}$, cementati con iniezioni multiple e ripetute nel tratto di bulbo e con successivo riempimento con rifluimento della boiaccia da boccaforo. I tiranti sono inclinati di 30° rispetto all'orizzontale, con un tratto "libero" di 20m per andare a intestarsi nello strato profondo più consistente. L'interasse dei tiranti è pari a $i=2.2\div 3.3\text{m}$ a seconda dei casi.

L'edicola è completata con un muretto interno di 30cm di spessore che si estende da fondo scavo fino a intradosso della trave di ripartizione e dal suo estradosso fino all'intradosso della trave di coronamento.

Una vista in pianta e in sezione dell'edicola è riportata di seguito.

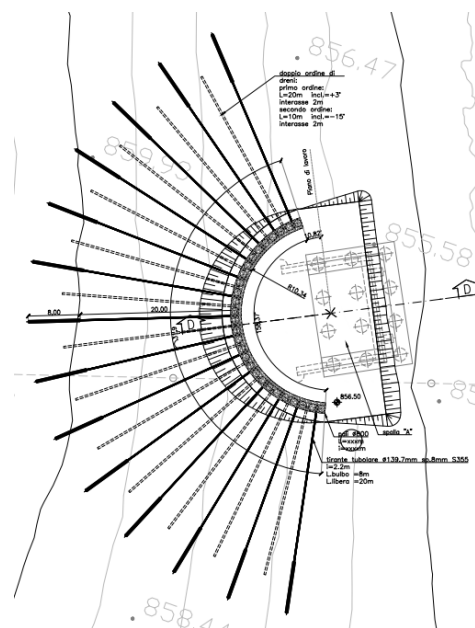
Relazione Cantierizzazione



Edicole di protezione delle pile

2.3.2 Edicole di protezione delle spalle

L'intervento è molto simile a quanto previsto per le edicole di protezione delle pile, ma con un'estensione leggermente maggiore in virtù delle maggiori dimensioni dei manufatti di spalla: le coronelle sono sempre composte da pali D=800mm, disposti a interasse $i=1.1m$, ma in questo caso lungo archi di circonferenza di raggio $r=11.0m$, con un'apertura di circa 155° , per un totale quindi di 28 pali. Anche in questo caso le edicole sono orientate con l'asse mediano secondo la direzione locale della massima pendenza del versante



Edicole di protezione delle spalle

2.3.3 Pali di fondazione di pile e spalle

I plinti di fondazione di pile e spalle appoggiano su pali di fondazione di diametro $D = 1500\text{mm}$, di lunghezze variabili da 31m a 38m, in funzione delle capacità portanti richieste.

I plinti di fondazione delle pile sono di due tipi:

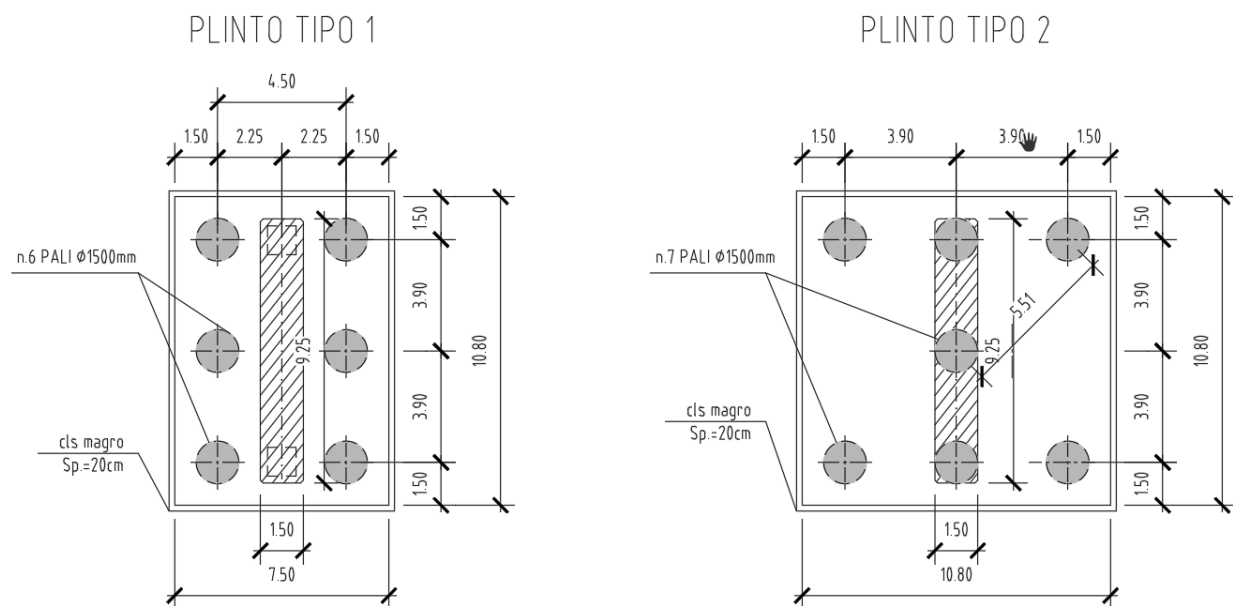
- Tipo 1: dimensioni in pianta $7.50 \times 10.80\text{m}$, con 6 pali disposti su 2 file, distanziati 3.90m in direzione trasversale al viadotto e 4.50m in direzione longitudinale.
- Tipo 2: dimensioni in pianta $10.80 \times 10.80\text{m}$, con 7 pali disposti su 2 file da 3 nella direzione longitudinale del viadotto più uno centrale, distanziati 3.90m sia in direzione trasversale che longitudinale al viadotto.

I plinti di Tipo 2 sono applicati alle Pile n.2, 3 e 4 del Viadotto 03, per tutte le altre si applica il Tipo 1. Un dettaglio della disposizione dei pali è riportato di seguito.

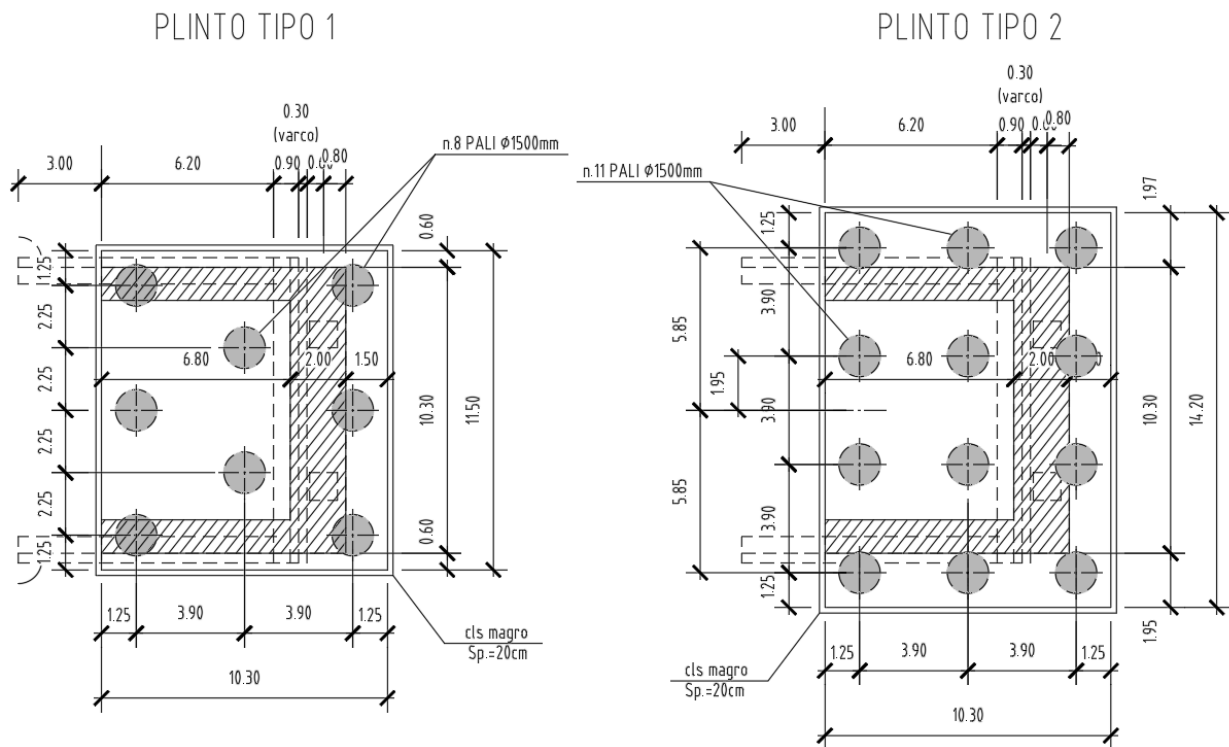
I plinti di fondazione delle spalle sono anch'essi di due tipi:

- Tipo 1: dimensioni in pianta $10.30 \times 11.50\text{m}$, con 8 pali disposti su due file, più 2 al centro, distanziati 3.90m in direzione longitudinale e 4.50m in direzione trasversale.
- Tipo 2: dimensioni in pianta $10.30 \times 14.20\text{m}$, con 12 pali disposti su 3 file, distanziati 3.90m sia in direzione longitudinale che trasversale.

I plinti di Tipo 1 sono applicati alle spalle del Viadotto 03, per tutti gli altri si applica il Tipo 2.



Plinti tipologici delle Pile



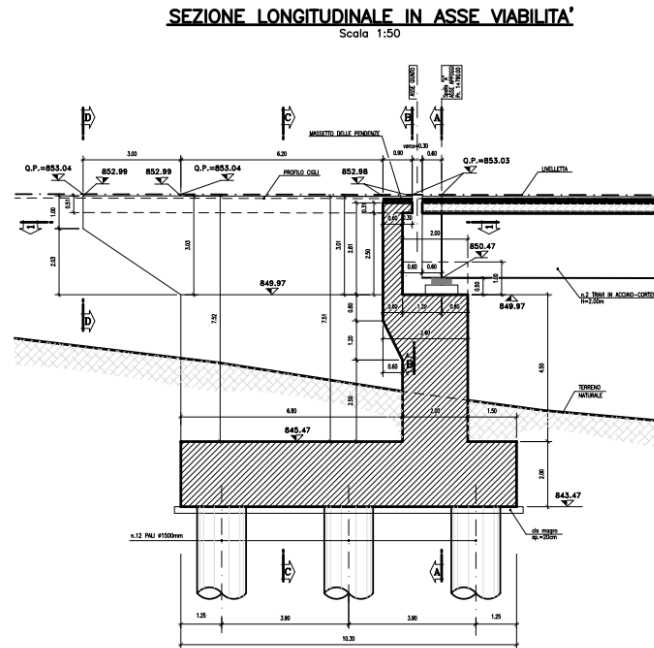
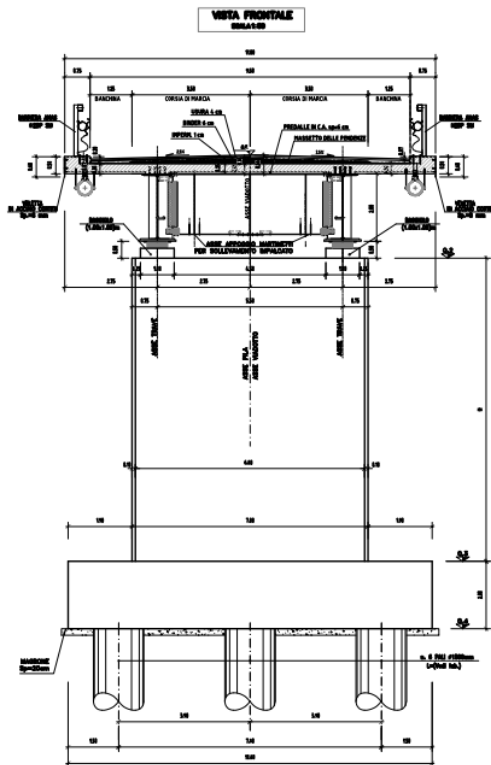
Plinti tipologici delle Spalle

2.3.4 Pile e Spalle

Le sottostrutture del viadotto sono costituite, sulla base delle caratteristiche dei viadotti, da 3 o 5 pile e due spalle.

Le pile sono a sezione rettangolare di dimensioni tali da garantire un impatto visivo minimo.

Lo schema di vincolo in appoggio degli impalcati dei viadotti prevede l'utilizzo di dispositivi antisismici elastomerici in corrispondenza di tutti gli appoggi.



Tipologico della Pila e della spalla

2.4 ROTATORIA INNESTO CON L'ATTUALE "SANNITICA AL KM 155+500 IN LOCALITÀ "MASSERIA LOMBARDI"

La variante in progetto si sviluppa da sud-ovest verso nord-est, con inizio (progr. 0+000) corrispondente al Km 155+500 della S.S. 87 in località "Masseria Lombardi", segue per un tratto la vecchia S.S. 87 che poi lascia per andare in variante con un raggio destrorso di m 300,00.

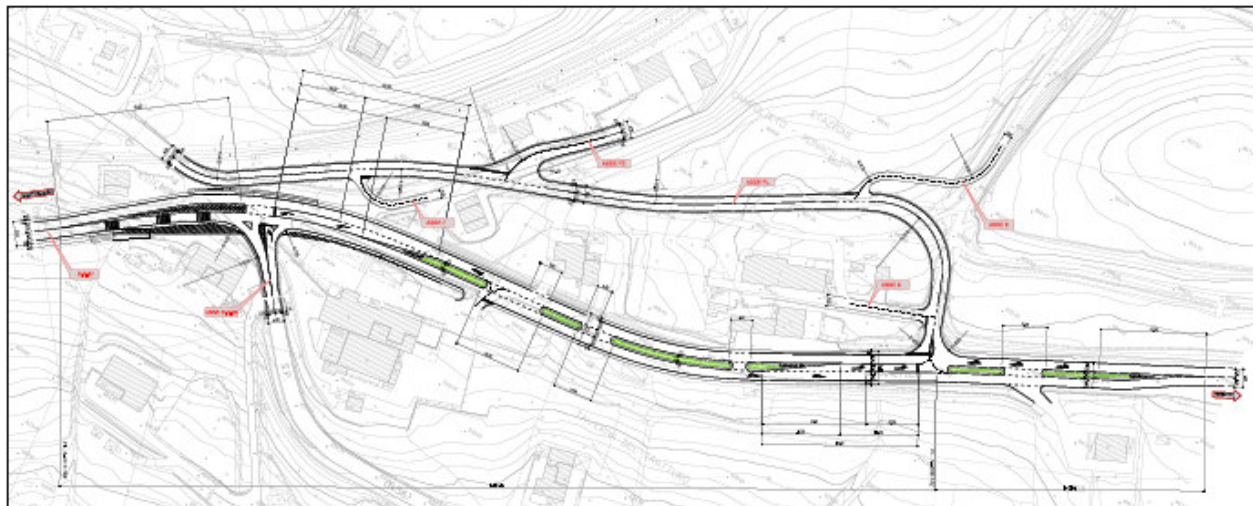
Alla progr. 0+200 è prevista una Rotatoria di 50,00 m. di diametro a 3 bracci di cui quello ad ovest serve per ricollegarsi alla vecchia S.S. 87, con sezione stradale tipo F2, che rimarrà a servizio della viabilità locale.



Rotatoria di innesto al Km 155+500

2.5 CONNESSIONE ALLA S.S.87 ATTUALE AL KM 159+600 ALL'ALTEZZA STAZIONE FS DI "CAMPOLIETO-MONACIGLIONI"

Al termine del tracciato in variante, dopo un ultimo flesso di raggi m 800,00 e m 300,00, la nuova strada si ricollega alla S.S. 87 esistente in località "Taverna del Tratturo" per poi proseguire sul sedime esistente con due raggi uno destrorso ed uno sinistrorso di m 175,00 e m 150,00 fino alla fine del progetto al Km 159+600.



Nodo di innesto al Km 159+600

3 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI

Le aree di cantiere previste per la realizzazione delle opere in progetto si distinguono in tre tipologie:

- Cantiere Base;
- Aree di stoccaggio materie
- Cantieri Operativi lungo linea in corrispondenza dei Viadotti 2, 3 e 4.

Al fine di realizzare gli interventi in progetto, è prevista l'installazione di un'area di cantiere base ubicato nell'area prossima alla prevista rotatoria di innesto con l'attuale strada Statale "Sannitica" al Km 155+500, in località "Masseria Lombardi"; in particolare nell'area tra il tratto stradale contiguo l'innesto e il tratto della medesima S.S. n.87 in avvicinamento al passaggio ferroviario della linea Campobasso-Termoli.



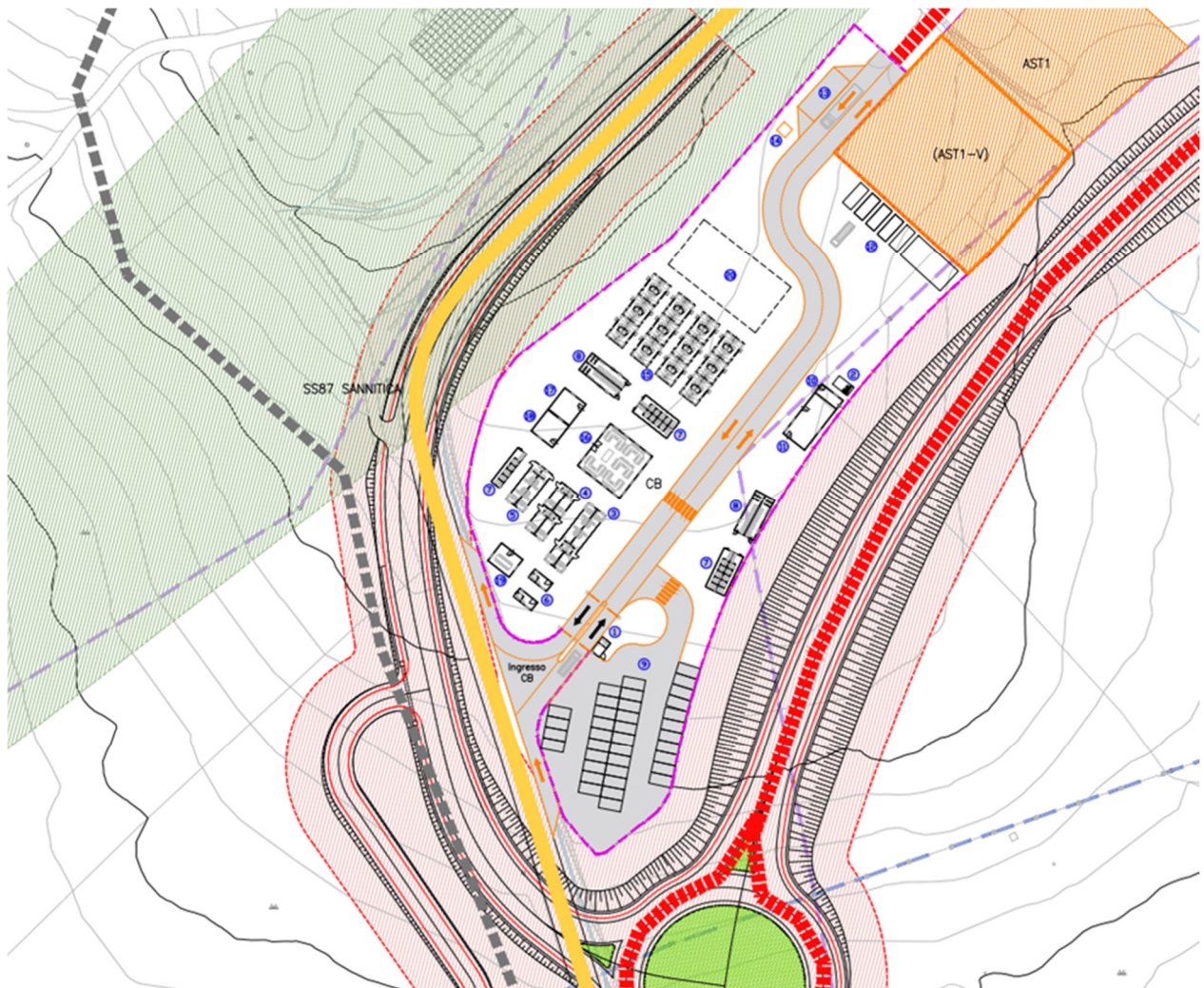
L'area è stata sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità dell'opera da realizzare;
- lontananza da ricettori sensibili e dai centri abitati;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- compatibilità con le opere oggetto di progettazione
- possibilità di procedere al pristino compatibilmente con programma dei lavori e nel pieno rispetto dei vincoli ambientali.
- condizionamenti di natura geologica, idrogeologica.

Considerata la specificità del tema relativo all'assetto geomorfologico dell'area e valutata la presenza di aree caratterizzate dalla presenza di zone, sebbene limitate, con corpi di frana quiescenti, si precisa che l'ubicazione e l'estensione delle aree di cantiere sono state determinate in funzione della specifica logistica e funzionalità senza tuttavia ignorare il contesto d'intervento, le interferenze e i "condizionamenti di natura geologica, idrogeologica".

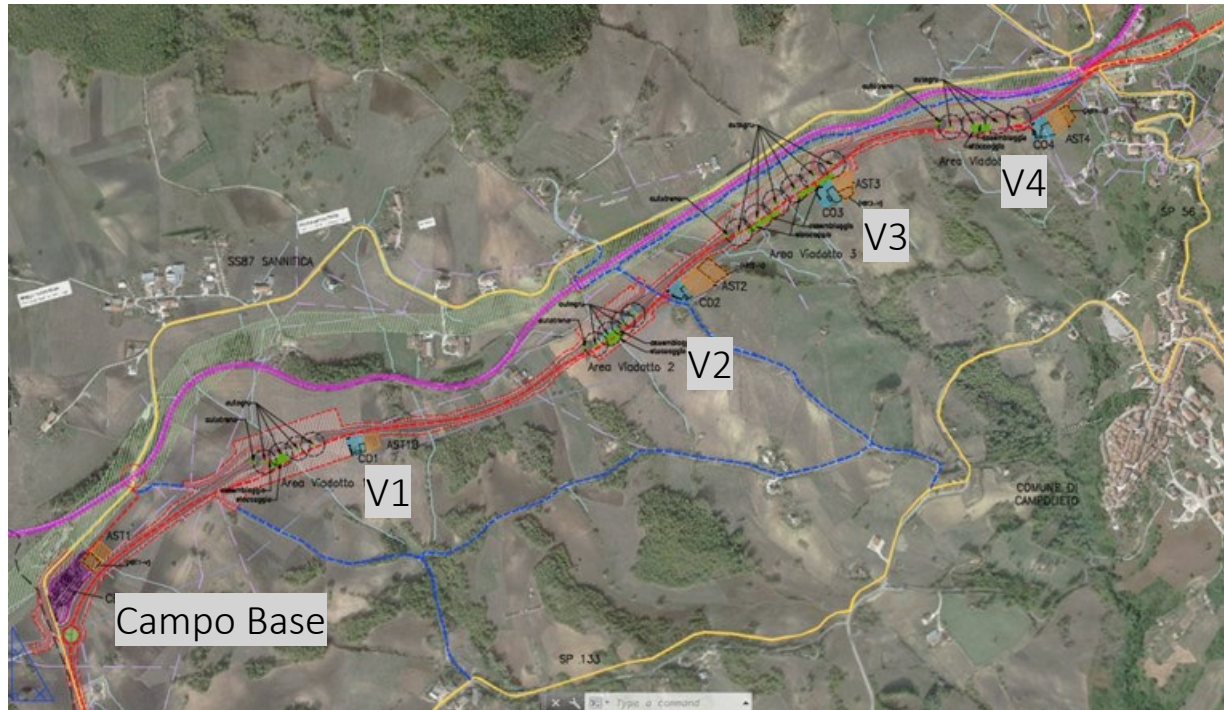
A tal riguardo, valutato ogni aspetto significativo, ovvero, nello specifico, anche i corpi di frana, sia attivi che quiescenti, presenti nell'area e che si sostanziano in movimenti lenti di versante, si ritiene che la natura provvisoria delle aree di cantiere renda la criticità trascurabile e ogni conseguente effetto irrilevante.

L'area, che per il presente documento è identificata come Cantiere Base, risulta ubicata in un terreno prossimo e contiguo alla viabilità oggetto di intervento in prossimità. Dispone di spazi ed estensioni adeguate e permette la realizzazione di aree di deposito delle materie coerenti con le esigenze di cantiere. In particolare, il **Campo Base** consente l'innesto diretto al cantiere stradale e la connessione alle aree in cui è prevista la realizzazione del primo Viadotto (denominato Viadotto 1 V1) senza transitare per la pubblica via.



Tenuto conto le caratteristiche dell'intervento l'estensione delle aree di cantiere, si è ritenuto sufficiente e conveniente l'individuazione di un Campo Base e di una serie di ulteriori 4 campi operativi di appoggio localizzati in corrispondenza delle aree interessate dalla realizzazione dei 4 viadotti. Per comodità di identificazione, i viadotti sono denominati, a partire da ovest, Viadotto 1 (V1), Viadotto 2 (V2), Viadotto 3 (V3) e Viadotto 4 (V4), questo risultando l'ultimo ad est.

4 AREE DI CANTIERE



Le aree di cantiere sono distribuite in linea e coincidenti con lo sviluppo della nuova strada. Da Ovest verso Est sono dislocate, puntualmente, Il Campo Base e, in successione, i Campi Operativi posizionati nelle prossimità dei viadotti di nuova realizzazione (da V1 a V4). La localizzazione e la definizione del perimetro delle aree hanno tenuto conto delle opere preesistenti di interesse archeologico.

4.1 CANTIERE BASE

Il Campo Base viene previsto e localizzato in area contigua l'opera di progetto, in corrispondenza della prevista rotatoria di innesto con l'attuale strada Statale "Sannitica" al Km 155+500, in località "Masseria Lombardi"; in particolare nell'area tra il tratto stradale contiguo l'innesto e il tratto della medesima S.S. n.87 in avvicinamento al passaggio ferroviario della linea Campobasso-Teroli.



Il cantiere base occupa una superficie di circa 8.880 mq, all'interno della quale vengono disposti i baraccamenti necessari alle maestranze e tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione lavori ed uffici, nonché di gestione dei rapporti con l'esterno. Resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smobilizzo e smantellamento.

L'accesso al campo base avviene dalla S.S. 87 a poca distanza dalla nuova intersezione a rotatoria in progetto. Sarà facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità e di rendere il percorso facilmente individuabile agli autisti dei mezzi di cantiere, favorendo così la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

A tal riguardo, in corrispondenza dell'area di accesso al cantiere è prevista una corsia aggiuntiva che per un breve tratto consente la decelerazione dei mezzi in ingresso e, all'uscita, una breve corsia di accelerazione. Ciò per minimizzare gli impatti alla viabilità veicolare esistente

4.1.1 Preparazione del sito

L'area attualmente si presenta come terreno coltivato adiacente la S.S. n. 87 che degrada lievemente, nella direzione nord-sud, dalla Strada Statale verso l'area interessata dalla nuova viabilità.



Le operazioni previste per la realizzazione del cantiere base, con l'acquisizione delle autorizzazioni e permessi da parte dei proprietari del fondo, riguardano:

- Alloggiamento della segnaletica orizzontale e verticale, che seguiranno le prescrizioni indicate D.M. 19 luglio 2002,
- Realizzazione di idoneo sottofondo nelle aree di interesse, previa rimozione dello strato superficiale di coltivo con accumulo del terreno in aree dedicate.
- Predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi,
- Realizzazione delle reti di distribuzione interne al campo (energia elettrica, rete a terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefono, ecc.) e dei relativi impianti,
- Eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale, o sistemi di stoccaggio,
- Alloggiamento dei prefabbricati ed allaccio impianti.

Al termine l'area e, genericamente, tutti i luoghi, saranno ripristinati rimuovendo ogni elemento che ne hanno alterato natura e destinazione. Il tutto nel pieno rispetto degli accordi che saranno assunti.

4.1.2 Recinzioni

Al fine di ridurre i rischi dal cantiere verso l'esterno e quelli provenienti dall'ambiente esterno 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 aree di cantiere saranno recintate tramite la recinzione fissa di altezza minima, misurata dal piano di calpestio, pari a 200 cm, idonea a delimitare l'area di cantiere e ad impedire l'accesso agli estranei ai lavori, costituita dai seguenti elementi principali:

- montanti in legno di sezione minima 12x12 cm e/o tubolari metallici di diametro minimo 48 mm infissi nel terreno con profondità ed interasse idonei a dare stabilità all'intera recinzione e comunque non superiore a 200 cm;
- pannelli di tamponamento opportunamente ancorati ai montanti costituiti da rete elettrosaldata con tondini in acciaio di diametro 6 mm e maglia 20x20 cm;

- rete schermante in polietilene estruso colorato con maglie ovoidali di altezza 200 cm, posata a correre ed in vista all'esterno del cantiere lungo tutta la lunghezza della recinzione.

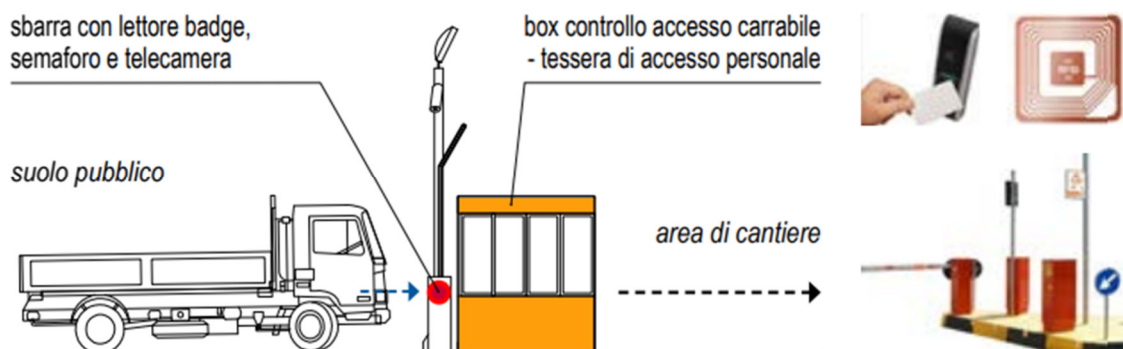
Le recinzioni dovranno essere verificate al ribaltamento causato dal vento ed alla possibilità di ribaltamento causata dal passaggio dei veicoli, quando siano installate in adiacenza a viabilità in esercizio, ed inoltre dovranno essere mantenute nella loro posizione per tutto il tempo in cui le aree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

Nel caso in cui le recinzioni sono installate in fregio alla via pubblica, sarà necessaria la presenza di catarifrangenti di dimensione, forma e distanza di applicazione previste 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.

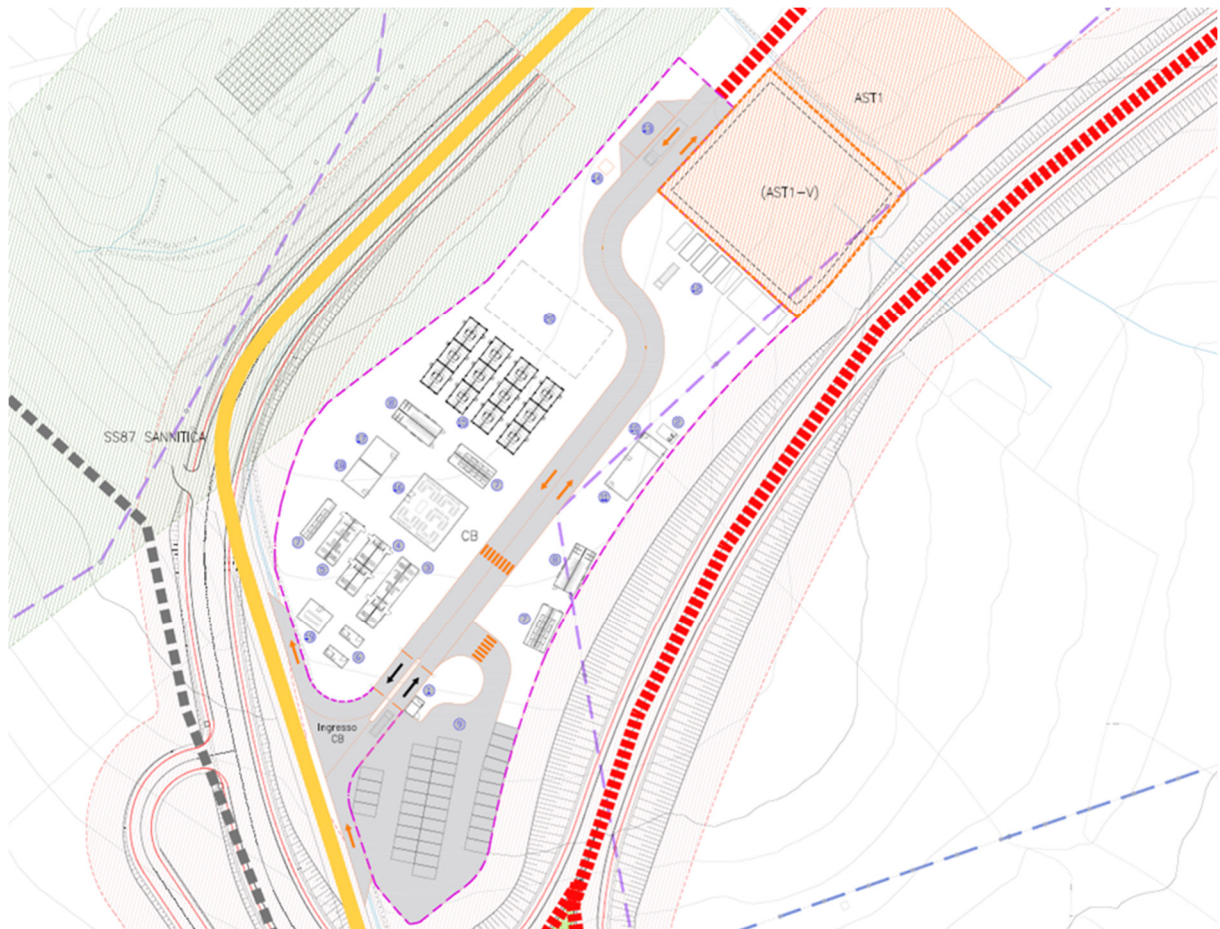
Per le parti di cantiere che hanno una estensione progressiva, ad esempio per un cantiere lungo strada attiva, od una occupazione limitata nel tempo, ad esempio per sezionamenti di impianti o lavori di durata pari o inferiore ad un giorno, dovranno essere adottati provvedimenti che seguano l'andamento dei lavori e che comprendano, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione oppure uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti. Nei casi in cui sono previsti 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.

L'accesso al campo base sarà presidiato e l'accesso, sia pedonale che carraio sarà controllato da personale e da sistemi automatici di sorveglianza.



4.1.3 Allestimento del cantiere base

L'organizzazione interna al cantiere e il relativo lay-out viene riportata nella figura seguente:





LEGENDA

	Tracciato di Progetto		Fossi di Guardia
	Campo Base – CB		Linea aerea telefonica
	Area di Stoccaggio – ASTx		Linea aerea elettrica MT
	Area di Stoccaggio scotico – (ASTx-V)		Fascia di Rispetto Tratturo
	Aree di Cantiere		
	Viabilità di cantiere		
	Viabilità ordinaria – SS87 Sannitica – SS133 – SP56		
	Viabilità di accesso alle aree di cantiere fuori dalla viabilità ordinaria (mezzi di soccorso – personale addetto)		
	Viabilità di cantiere all'interno delle aree di lavoro		

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|----------------------------|
| ① | Guardiania – Ingresso CB | ⑮ | Alloggi |
| ② | Gruppo elettrogeno | ⑯ | Refettorio |
| ③ | Uffici DL/AS | ⑰ | Cucina |
| ④ | Uffici impresa | ⑱ | Area Supporto Cucina |
| ⑤ | Uffici subappaltatori | ⑲ | Sala Riunioni |
| ⑥ | Infermeria/pronto soccorso | ⑳ | Area Stoccaggio e deposito |
| ⑦ | Servizi igienici | | |
| ⑧ | Spogliatoi | | |
| ⑨ | Parcheggi | | |
| ⑩ | Deposito olii/carburanti infiammabili | | |
| ⑪ | Magazzino | | |
| ⑫ | Area accumulo raccolta differenziata | | |
| ⑬ | Impianto lavar ruote | | |
| ⑭ | Vasca separazione fanghi da lavaggio | | |

Per garantire tutti i servizi e la logistica necessaria al regolare andamento dei lavori, nell'ambito del Cantiere Base sono previste, principalmente, le seguenti strutture:

- Guardiania all'accesso delle aree di cantiere con annesso wc,
- Uffici amministrativi e tecnici per la DL/CSE e Committenza con annessi servizi,
- Uffici Impresa con annessi servizi,
- Uffici subappaltatori con annessi servizi,
- Infermeria/primo soccorso con annessi servizi,
- Spogliatoi con docce annesse,
- Alloggi per il personale in trasferta,
- Servizi igienici per le maestranze dell'impresa principale e delle ditte sub-appaltatrici,
- Refettorio,
- Cucina e locali di servizio di supporto

Il Campo base è allestito con i parcheggi e spazi di deposito adeguato alle funzioni e attività previste.

I baraccamenti dedicati agli uffici ed alle maestranze saranno posizionati sul lato opposto così come il magazzino/officina ed il deposito olii. Ove necessario, si prevede la realizzazione di basamenti in cls armato superficiali che saranno dismessi completamente alla fine di lavori. Tutti i baraccamenti destinati agli uffici sono prevalentemente del tipo prefabbricato monoblocco con pannelli metallici di tamponatura strutturale, tetto in lamiera grecata zincata, soffitto in doghe preverniciate, pareti in pannelli sandwich, 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, portoncino esterno. Sono dotati di condizionamento sia estivo che invernale, impianto elettrico canalizzato, interruttore generale magnetotermico differenziale, tubazioni e scatole in materiale termoplastico autoestinguente.

Gli edifici saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiare in cassette metalliche con vetro a rompere.

Tutti i baraccamenti destinati ai servizi (bagni e spogliatoi) sono prevalentemente del tipo prefabbricato monoblocco costituito da una struttura portante in acciaio zincato e pannelli di tamponatura, pareti in pannelli sandwich, pavimento vinilico, serramenti in alluminio anodizzato con barre di protezione esterne e portoncino esterno. Sono dotati di condizionamento sia estivo che invernale, impianto elettrico canalizzato, interruttore generale magnetotermico differenziale, tubazioni e scatole in materiale termoplastico autoestinguente.

All'interno dell'area di cantiere vengono inoltre previste:

- Un Magazzino per la manutenzione ordinaria dei mezzi di cantiere e per il ricovero delle attrezzature, che sarà un prefabbricato monoblocco con pannelli metallici di tamponatura strutturale, comunque coibentata;
- Un Deposito olii/carburanti/infiammabili utilizzati dagli automezzi di cantiere, che sarà un prefabbricato monoblocco con struttura in acciaio zincato,
- Un'area destinata al lavaggio dei mezzi di cantiere con annessa vasca di separazione fanghi da lavaggio,
- Un'area per le vasche di raccolta liquami per cui si prevede l'utilizzo di una vasca Imhoff a tenuta con caratteristiche conformi alle previsioni della Circolare Ministeriale del 04/06/1986;

- Un'area per la raccolta differenziata dei rifiuti;
- Un'area destinata all'alloggiamento del gruppo elettrogeno, cabina elettrica, cabina idrica e centrale telefonica;
- Aree destinate ai parcheggi per autovetture delle dimensioni 2,5x6m
- Aree destinate ai parcheggi dei mezzi di cantiere delle dimensioni di 3,5x12 m.
- Area adibite alla viabilità ed aree destinate alla manovra dei mezzi di cantiere.

È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile il campo base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulterà possibile, si ricorrerà a fonti alternative quali la perforazione di pozzi a seguito di regolare autorizzazione o sistema di accumulo. L'impianto per il trattamento delle proprie acque reflue nere sarà previsto qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica.

4.1.4 Dotazioni Impiantistiche

Relativamente agli impianti che dovranno essere presenti all'interno del cantiere si evidenziano le seguenti reti di distribuzione:

- rete di alimentazione e distribuzione elettrica; generatori di soccorso;
- rete idrica potabile;
- rete idrica industriale (in base alle esigenze specifiche e valutazioni dell'appaltatore);
- rete di raccolta acque meteoriche (Acque meteoriche e acque meteoriche dilavanti);
- impianto di illuminazione esterna;
- rete telefonica;
- Fossa Imhoff e/o WC chimici nelle aree periferiche.

4.1.5 Accessi e viabilità di servizio

I mezzi d'opera potranno accedere dall'ingresso principale a S.S. 87; l'ingresso al Campo Base è consentito anche dalla contigua area di deposito materie e attrezzature; ingresso collegato attraverso pista di cantiere alle aree di lavoro e, in particolare, all'area del Viadotto 1. In corrispondenza dell'accesso vs. Area di deposito AST1 e Area V1 è previsto un sistema di lavaggio ruote con relativo impianto di raccolta e trattamento delle acque di lavaggio; impianto volto ad assicurare la pulizia del campo base e, conseguentemente, delle pubbliche vie.

4.1.6 Segnaletica di cantiere

Come previsto dal Codice della Strada tutte le viabilità sfruttate per il transito dei mezzi di cantiere, di collegamento con l'area di cantiere, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con apposita segnaletica verticale, posizionata in entrambi i sensi di marcia.

Tra le informazioni da fornire attraverso i cartelli stradali si evidenziano i limiti di velocità da rispettare che dovranno essere ben visibili e ripetuti più volte. Inoltre, durante condizioni meteorologiche avverse di scarsa visibilità, sarà necessario, durante le manovre dei mezzi pesanti, presidiare l'accesso al cantiere.

Si richiama a tal riguardo, tra le altre norme di riferimento, il Decreto 22/01/2019 per l' "Individuazione delle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare".

4.1.7 Ripristino area di cantiere

A fine lavori l'area sarà restituita nella configurazione allo stato preesistente, attraverso le seguenti fasi:

- Rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interraste quali reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi smaltimento/riutilizzo, la segnaletica di cantiere,
- Rimozione di eventuale terreno contaminato da smaltire come rifiuto ai sensi delle normative vigenti,
- Ripristino della pavimentazione esistente.
- Completo e fedele ricostituzione dell'ambiente e dei luoghi interessati dall'intervento.

4.2 VIABILITÀ

L'asse viario disponibile per l'avvicinamento alle aree di lavoro è rappresentato dalla Strada Statale S.S. 87 "Sannitica" che è per altro oggetto di miglioramento con il presente intervento nel tratto 'Campobasso – Bivio S.Elia'.

La viabilità minore presente è rappresentata da una serie di Strade Provinciali tra cui, la Strada Provinciale n. 13, n. 133 e n. 56 e altre strade di minore se non trascurabile interesse.

La rete viaria individuata a servizio delle attività di cantiere nel periodo intercorrente dall'avvio dei lavori fino alla deviazione del traffico lungo il nuovo tratto in variante ha recepito le indicazioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale con la finalità generalizzata di ridurre al minimo gli impatti dei lavori nell'ambiente e limitare i disagi dei residenti.

Gli effetti delle lavorazioni sulla viabilità si possono rappresentare, in sintesi:

Viabilità ordinaria – SS87 Sannitica – SS133 – SP56

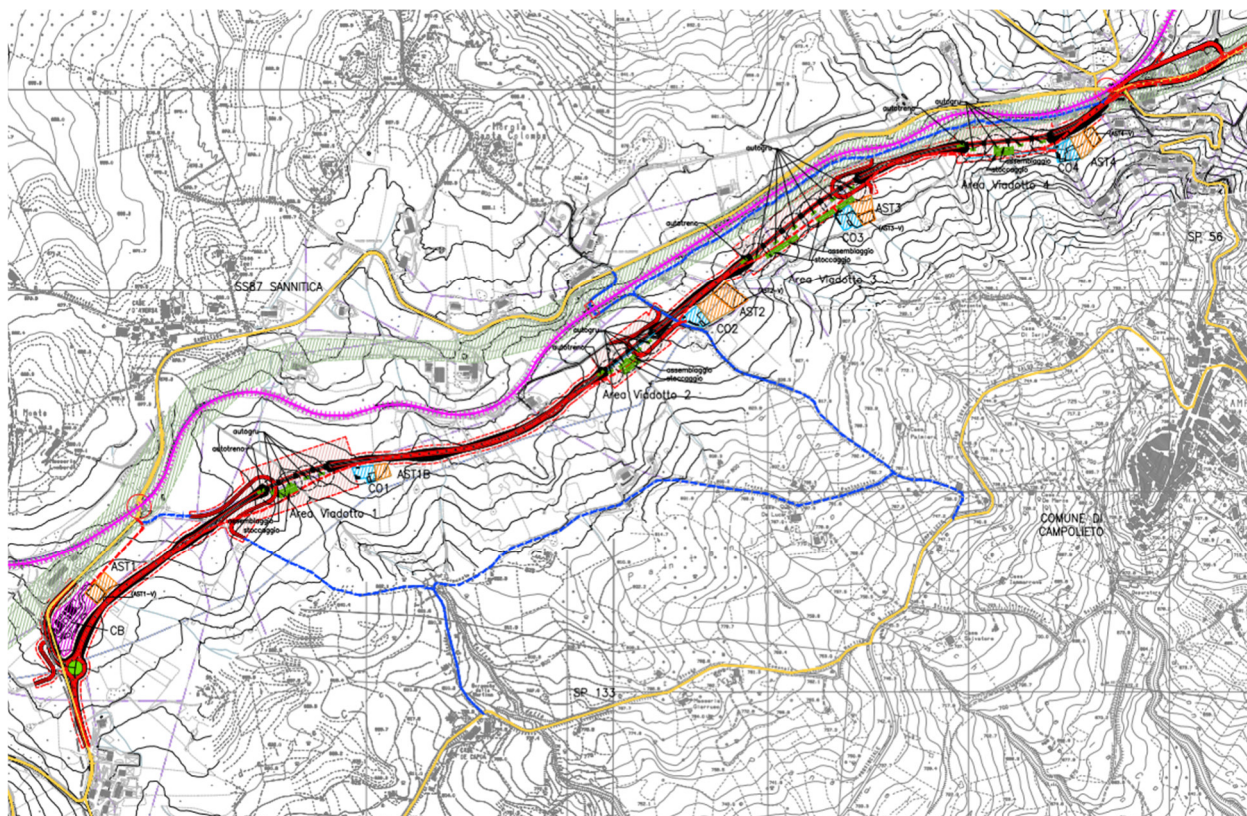
- Incremento del traffico lungo la Strada Statale S.S. 87 "Sannitica" "per effetto della generalità dei mezzi impegnati nei lavori e, in particolare, per quanto riguarda gli autocarri e i mezzi d'opera destinati al trasporto del materiale e delle attrezzature;

Viabilità di accesso alle aree di cantiere fuori dalla viabilità ordinaria (mezzi di soccorso – personale addetto)

- Incremento della viabilità minore e prossima alle aree di cantiere generato dai mezzi di soccorso, dagli autoveicoli e pulmini destinati al trasporto del personale addetto e dai veicoli dei tecnici. Traffico limitato e saltuario, non critico; Il transito in queste strade è vietato agli autocarri e ai mezzi d'opera. Le strade non sono sottoposte a interventi di trasformazione ma solo a locali sistemazioni e ripristini, qualora necessario;

Viabilità di cantiere all'interno delle aree di lavoro

- Viabilità di cantiere/lavoro di nuova formazione, realizzata all'interno delle aree di cantiere, in gran parte coincidente con l'asse della nuova strada di progetto e prossima alla posizione dei viadotti. Queste ultime da intendersi provvisorie e che saranno smantellate al termine delle opere o inglobate per riconversione nella viabilità di progetto. La viabilità non è prevista pavimentata con manto bituminoso ma sottoposta a regolare manutenzione e bagnatura per limitare la dispersione di polveri.



- Viabilità ordinaria – SS87 Sannitica – SS133 – SP56
- - - Viabilità secondaria preesistente da adeguare all'accesso alle aree di cantiere fuori dalla viabilità ordinaria (mezzi di soccorso – personale addetto. VIETATO IL TRANSITO AI MEZZI D'OPERA)
- - - Viabilità di cantiere all'interno delle aree di lavoro

Viabilità Mezzi d'opera e materiale interni le aree di cantiere.

Percorsi segnati in tratteggio rosso nelle planimetrie di progetto come meglio rappresentati in legenda.

Sulla base dei suddetti assunti si è ritenuto opportuno prevedere la movimentazione dei mezzi d'opera, che rappresentano uno dei fattori di maggiore impatto per l'ambiente, all'interno delle aree di cantiere; aree localizzate lungo il tracciato della strada di progetto e in parte coincidente.

La scelta consente di limitare al minimo gli aggravii sulla viabilità esistente.

La soluzione consente inoltre di:

- controllare in ingresso e uscita i flussi dei mezzi;
- verificare la qualità e quantità dei materiali e attrezzature in ingresso e uscita dal cantiere;

- accertare le condizioni in uscita dei mezzi per quanto riguarda, in particolare, stato di pulizia delle ruote e corretta applicazione dei sistemi copertura e di confinamento del materiale trasportato (evitare dispersione di polveri);
- controllo costante dello stato delle piste di cantiere e monitoraggio del fondo delle stesse per quanto riguarda in particolare l'umidità del sottofondo sterrato (monitoraggio della volatilità delle polveri e conseguente interventi per limitarne la dispersione).

Le piste di cantiere destinate alla movimentazione dei mezzi d'opera sono previste con finitura in stabilizzato.

Al riguardo si conferma che non è giudicata necessaria la pavimentazione delle piste con manti bituminosi e che sarà invece predisposto e applicato un protocollo volto ad assicurare la corretta bagnatura delle piste al fine di limitare la produzione delle polveri disperse.

È invece prevista la pavimentazione con manto bituminoso della pista di cantiere nel solo tratto interno il Campo Base, questo per scongiurare ogni possibile dispersione di polvere e per garantire la pulizia delle ruote in uscita dall'impianto di lavaggio ruote installato tra il Campo Base e l'area di Stoccaggio materiali e inerti.

Si rimanda al capitolo dedicato "Atmosfera" per la specifica trattazione e ogni ulteriore prescrizione.

Viabilità di avvicinamento destinata ai mezzi di soccorso e al personale.

Percorsi segnati in tratteggio celeste nelle planimetrie di progetto come meglio rappresentati in legenda.

Sono individuati percorsi di avvicinamento alle aree di lavoro e, in generale, ai Cantieri Operativi previsti in corrispondenza dei quattro viadotti, costituiti da percorsi già esistenti e che saranno utilizzati esclusivamente dai mezzi di soccorso e dai mezzi impiegati per il trasferimento del personale addetto e i mezzi tecnici di servizio dei tecnici d'impresa, direzione lavori, Committenza ed Enti di controllo.

Al riguardo si conferma che il transito dei mezzi di soccorso in corrispondenza del sottopasso ferroviario è stato verificato.

La viabilità in argomento non è pertanto di nuova formazione. Per la maggior parte risulta adeguata alla funzione. Si renderà comunque opportuna una verifica preventiva per procedere, qualora se ne rendesse opportuna, una puntuale sistemazione in base alle esigenze.

La viabilità in argomento è esclusa dall'impiego di mezzi aventi funzione e caratteristiche diverse da quelle individuate. È vietato l'utilizzo da parte dei mezzi d'opera.

Si prescrive che per tutto il periodo coincidente con la realizzazione delle opere di progetto, la manutenzione ordinaria sia in capo all'appaltatore. Ogni eventuale richiesta di autorizzazione al transito e acquisizione di permessi dagli enti proprietari sarà in capo all'impresa; ciò con ogni vincolo e limitazione che ne dovesse derivare.

Le strade in parola manterranno pertanto la pavimentazione esistente che sarà, come già detto, oggetto di giusta manutenzione.

Caratteristiche che, visto le esigenze e la tipologia di mezzi in transito, ritenuta adeguata. Situazioni puntuali saranno oggetto di verifica e intervento migliorativo a carico dell'appaltatore.

4.2.1 Flussi di traffico

In generale, come sopra già esposto, i flussi di traffico generati dalle nuove opere che modificheranno temporaneamente la viabilità della zona sono sostanzialmente distinguibili nelle seguenti tre tipologie:

- A. Viabilità interessante la Strada Statale S.S. 87 "Sannitica"
- B. Viabilità interna alle aree di cantiere;
- C. Viabilità dei mezzi di soccorso e ai mezzi del personale tecnico su percorsi preesistenti.

Per quanto riguarda l'analisi e gli effetti del traffico generato dai lavori, che andrà ad interessare e gravare principalmente sulla Strada Statale S.S. 87 "Sannitica", si assumono a riferimento i dati di traffico ante-operam che si riporta di seguito:

	SS87 Sannitica		valore orario medio
	Ante Operam		
	leggeri	pesanti	
diurno	292	9	
notturno	30	1	

Al fine di valutare i tassi di crescita per effetto dei lavori, si è tenuto conto dei volumi complessivi dei trasporti, quantitativi generati principalmente dalla movimentazione del terreno che rappresenta pertanto l'elemento più significativo.

Sono stati considerati automezzi adeguati al trasporto assumendo vengano impiegati a pieno carico. I dati di riferimento e i risultati delle quantificazioni sono riportate di seguito:

Materiale	Unità di Misura	Quantitativo	Capacità mezzo	Viaggi
Terreno vegetale	mc	39.792,61	18 mc/mezzo	2.211
Calcestruzzo	mc	17.734,63	9 mc/mezzo	1.971
Rilevato da cava	mc	77.537,92	18 mc/mezzo	4.308
Misto granulometrico	mc	20.182,29	18 mc/mezzo	1.122
Misto Cementato	mc	1.645,92	18 mc/mezzo	91
Conglomerato bituminoso	mc	7.981,07	18 mc/mezzo	444
Acciaio C.A.	kg	4.713.314,69	12.000kg/mezzo	393
Acciaio carpenteria metallica	kg	2.172.691,75	12.000kg/mezzo	181
Barriere	kg	297.193,80	12.000kg/mezzo	25
Discarica terre	mc	103.075,50	18 mc/mezzo	5.727
Discarica Pali/Micropali	mc	25.796,84	18 mc/mezzo	1.433
Discarica conglomerati cementizi	tonnellate	12.50	16ton/mezzo	1
Discarica conglomerati bituminosi	tonnellate	1.623,17	16ton/mezzo	101
TOTALE TRASPORTI				18.008

Il numero di viaggi viene incrementato del 10% per considerare il sotto carico dei mezzi e le consegne di materiale minore non già considerato tra le categorie maggiori.

Ne deriva un numero complessivo di viaggi pari a 19.808.

Tenuto conto che la durata complessiva delle opere è di 915 giorni lavorativi, ne deriva che i viaggi in ingresso e/o uscita dal cantiere e che impegneranno l'asse della SS 87 risultano pari a 22 viaggi al giorno. Che raddoppiano per determinare i passaggi: 44/giorno

Movimentazioni da riferirsi al solo periodo diurno.

Da cui, il valore orario medio diurno in corso d'opera risulta pari a 5-6 passaggi.

In generale, si può ritenere che il tasso di crescita del traffico di mezzi pesanti (6 passaggi/ora) rispetto il valore Ante Operam (pari a 9 passaggi/ora) è frazionario.

Anche considerando picchi di movimentazione di mezzi d'opera in ingresso o in uscita dal cantiere, riferendosi alla fase di allontanamento del materiale inerte da destinare alle discariche (stimando 14 mezzi per 4 viaggi ripetuti giornalieri pari a 56 passaggi, raddoppiati considerando in e out: 112 passaggi), si ritiene il tasso di crescita del traffico accettabile e senz'altro non critico: incremento di 14 passaggi/ora.

Gli spostamenti dei mezzi all'interno delle aree di cantiere non sono critici in quanto non generano effetti né impatti sulla viabilità delle pubbliche vie.

Anche i passaggi dei mezzi di soccorso e dei mezzi dei tecnici e personale, che interessano la viabilità secondaria rappresentano, non rilevante né tantomeno critico rispetto l'equilibrio ambientale e urbano oltre che la viabilità ante operam.

4.3 AREA DI STOCCAGGIO

Per la gestione dei materiali, tra i quali ci si riferisce principalmente alle terre provenienti dagli scavi, si è ritenuto di prevedere delle zone di stoccaggio temporaneo lungo l'asse della nuova strada e localizzate in prossimità dei viadotti.

In corrispondenza delle aree di stoccaggio, sono state individuate al loro interno, delle zone destinate al deposito del terreno vegetale di scotico, contraddistinte nelle tavole grafiche col suffisso "V" (a significare Vegetale) meglio individuabili con la sigla (ASTX-V).

Nel dettaglio: è stata prevista e individuata un'area di deposito di materie, terre e rocce da scavo, in corrispondenza e in prossimità di ciascuna area ove sorgeranno i nuovi viadotti. Regola che trova una eccezione per il Viadotto 1; in questo caso, la vicinanza con il Campo Base ha suggerito di prevedere la possibilità di utilizzo come area di stoccaggio anche dell'area di stoccaggio del Campo Base (AST1) oltre che dell'area di stoccaggio prevista in corrispondenza del Viadotto 1 (AST1B). Per il deposito specifico della terra vegetale di scotico, l'area individuata è quella localizzata in prossimità del Campo Base (AST1-V).

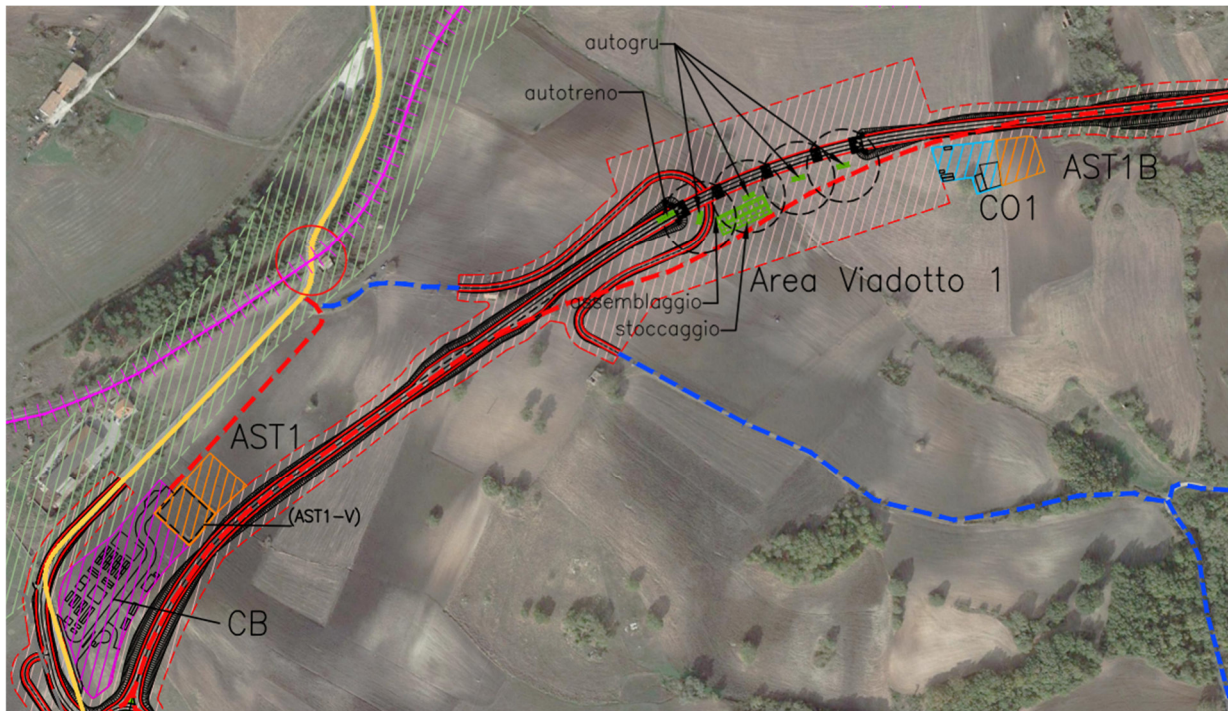
L'area di Stoccaggio AST1 è accessibile sia attraverso il Campo Base (ovvero dalla Statale S.S. 87 attraverso il varco di accesso principale al campo base) che dalle aree di cantiere attraverso le piste interne.

L'area di Stoccaggio AST1B è accessibile attraverso il Campo Operativo 1 attraverso la normale Viabilità di cantiere.

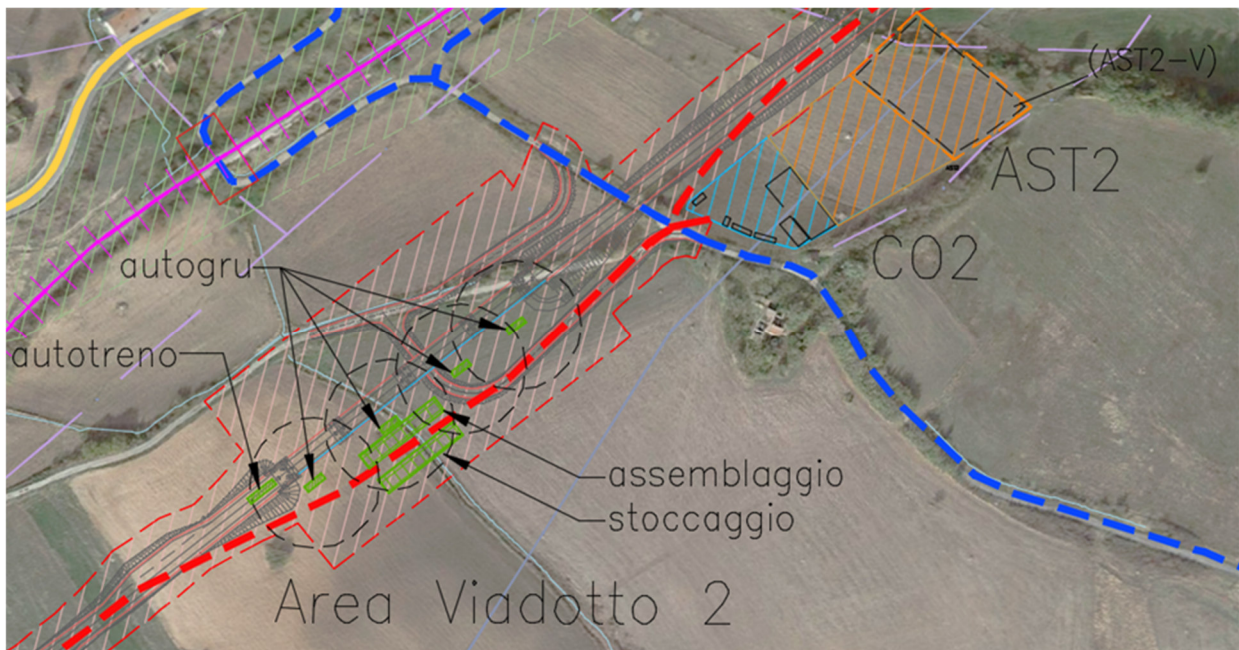
Di seguito, rispettivamente, le immagini delle varie aree di stoccaggio.

Area di stoccaggio adiacente al campo base AST1 e AST1B:

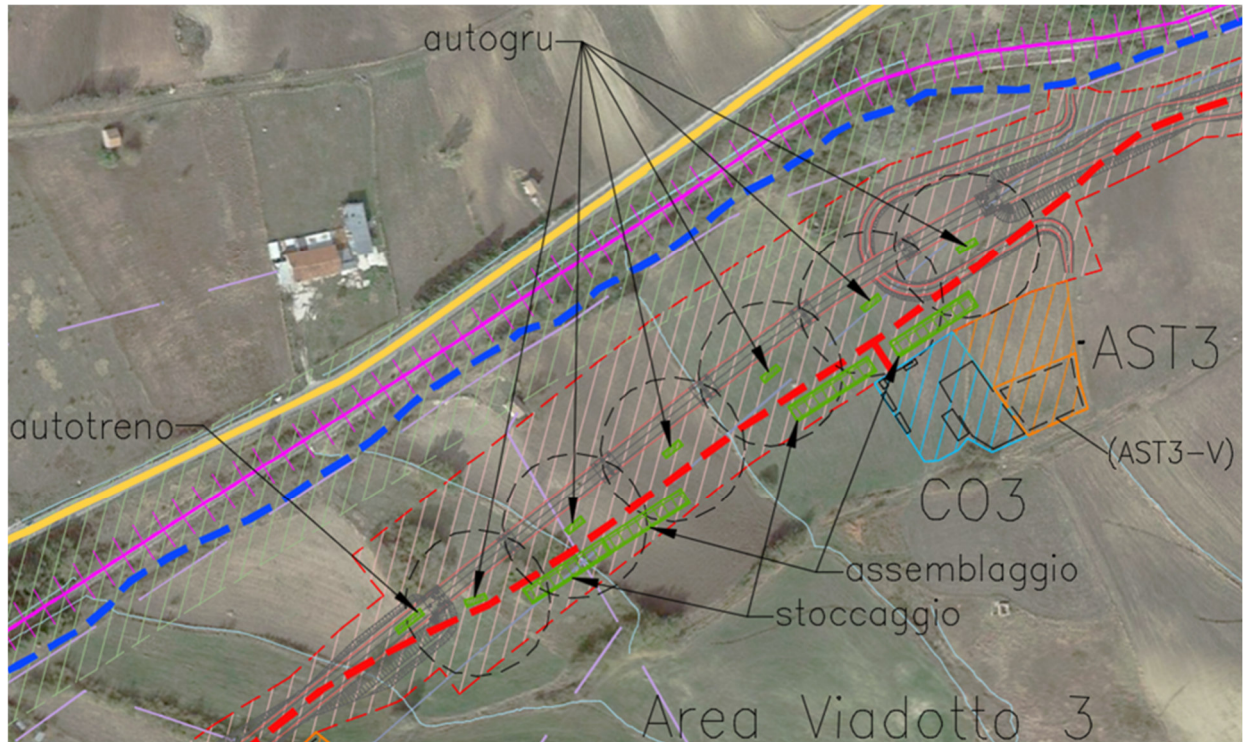
- AST1 avente un'estensione di circa 2850 mq;
- AST1B avente estensione di circa 1250 mq.



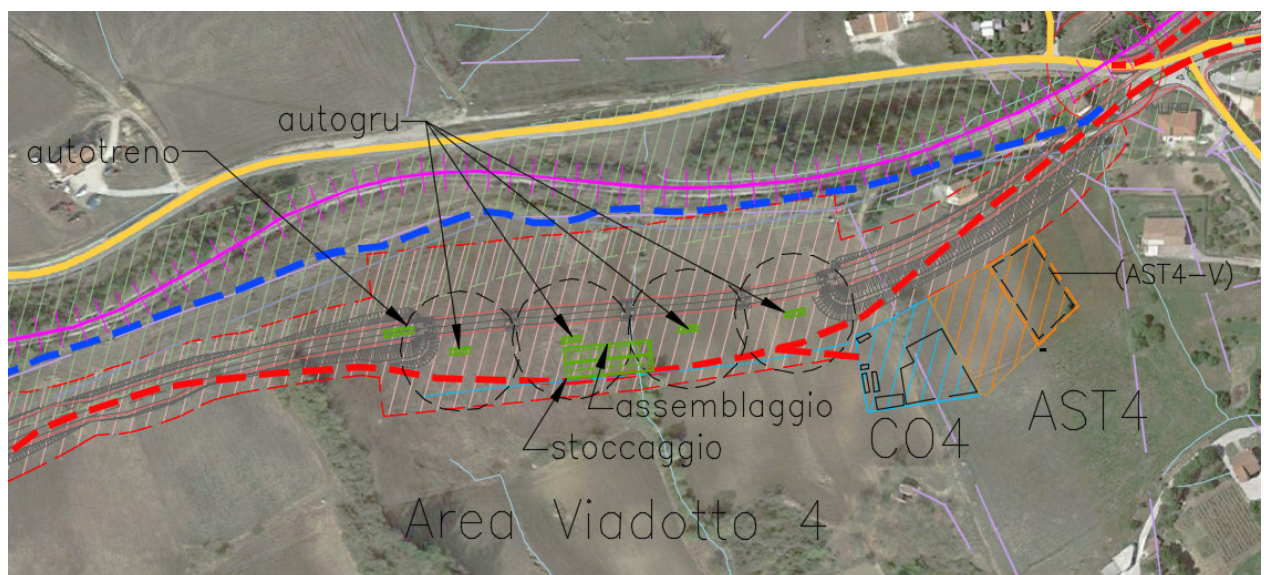
Area di stoccaggio prossima al Viadotto 2 AST2, avente un'estensione di circa 6071 mq



*Area di stoccaggio prossima al Viadotto 3 **AST3**, avente un'estensione di circa 2760 mq*



*Area di stoccaggio prossima al Viadotto 4 **AST4**, avente un'estensione di circa 3255 mq*



Nelle aree di deposito è previsto lo stoccaggio provvisorio dei materiali di approvvigionamento e di tutti i materiali provenienti dalle lavorazioni, prevalentemente trattandosi di materiale di smarino prodotto nella fase di realizzazione dei pali di sostegno a valle e monte della sezione stradale, di materiale di scavo dei volumi dei tratti in trincea e del materiale prodotto nella fase di realizzazione delle fondazioni delle opere d'arte.

Nell'ambito della movimentazione del terreno, lo strato superficiale di terreno vegetale di scotico dovrà essere preventivamente rimosso e messo a deposito temporaneo avendo cura di separandolo dalle altre diverse tipologie di terreno e materiale; ciò al fine di poter procedere al suo riutilizzo nella fase finale di sistemazione e ripristino ambientale senza incorrere in possibili miscele e/o contaminazioni del terreno da coltivo con materiale più sterile.

A tal riguardo, fin già nella fase progettuale sono state individuate aree dedicate al deposito del terreno vegetale di scotico all'interno delle più estese aree di stoccaggio dei materiali. Previsione, come detto, per ciascuna delle zone ove è prevista la realizzazione dei viadotti.

La localizzazione delle Aree di deposito del terreno vegetale di scotico è individuabile negli elaborati grafici e segnatamente identificata come AST(X)-V per maggiore comprensione. L'estensione delle aree di deposito del terreno vegetale è determinata considerando la superficie interessata dallo scotico per una profondità media di 30 cm; ciò tenendo conto anche delle valutazioni e relativi quantitativi esposti nella Relazione T00GE00CANRE01, a cui si rimanda per approfondimenti.

Nel dettaglio, le estensioni delle aree risultano:

AREA STOCCAGGIO	Superficie Complessiva (mq)	Area stoccaggio terreno vegetale di scotico (mq)
AST1 (contigua Campo Base)	2840	1410
AST1B	1250	-
AST2	6071	2890
AST3	2755	995
AST-4	3255	1278

La scelta di individuare specifiche aree destinate all'accumulo del terreno vegetale di scotico, zone ben definite e circoscritte, è ritenuta adeguata e sufficiente al fine di assicurare la non contaminazione con altri materiali e garantire in tal modo la costanza della qualità del terreno ai fini del successivo riutilizzo.

4.4 CANTIERI OPERATIVI

Oltre al Campo Base posizionato ad ovest dell'intervento, vista la collocazione e la distanza tra i viadotti successivi, sono stati previsti e individuati dei cantieri operativi in corrispondenza di ciascuno dei viadotti. Ciascun Cantiere operativo consente l'istallazione di presidi logistici per il personale addetto e il personale tecnico oltre che spazi adeguati alla realizzazione delle opere d'arte e per lo stoccaggio ed eventuale assemblaggio parziale dei componenti del ponte a piè d'opera.

La localizzazione e la definizione del perimetro delle aree hanno tenuto conto delle opere preesistenti di interesse archeologico che sono state opportunamente salvaguardate.

I cantieri operativi sono rispettivamente:

- CO-1: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 1; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1826 mq;
- CO-2: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 2; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1982 mq;
- CO-3: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 3; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2486 mq;
- CO-4: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 4; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2388 mq.

Si rimanda agli elaborati grafici per i layout dei Cantieri Operativi previsti.

La realizzazione delle diverse aree prevede sistemazioni preliminari con realizzazione di opere provvisorie per le piste di cantiere ed eventuale sostegno delle aree in sterro e/o riporto.

Alla fine dei lavori tali aree dovranno essere ripristinate nello stato originale anche tramite lo smantellamento di tali apprestamenti.

Ogni cantiere operativo verrà approntato con tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche. Tali cantieri saranno attivati secondo la sequenza realizzativa individuata dalla successione delle fasi di lavoro prescelta.

In fase di definizione progettuale sono state individuate le aree destinate a specifiche attività/lavorazioni di particolare rilevanza e maggiore impatto operativo.

Sono state prese in considerazione e opportunamente valutate le esigenze e gli effetti derivanti dalla scelta di eseguire il varo dell'impalcato dal basso; operazione che prevede l'assemblaggio dei diversi elementi prefabbricati ai piedi del futuro ponte/viadotto per poi portarli in quota a mezzo di autogrù.

In particolare, sono state definite a livello di definitivo:

- le aree destinate al piazzamento delle autogrù impegnate nelle fasi di scarico, assemblaggio e montaggio delle strutture dell'impalcato;
- le aree individuate e preferibili da destinare allo stoccaggio provvisorio dei componenti della struttura dell'impalcato;
- Le aree individuate e preferibili da destinare all'assemblaggio dei vari componenti a formare le strutture portanti dell'impalcato.

Le scelte progettuali potranno essere oggetto di affinamento e/o modifica in fase di progetto esecutivo ovvero nella successiva fase progettuale di maggiore dettaglio.

L'alimentazione elettrica avverrà con gruppo elettrogeno da posizionare nella zona del cantiere operativo per soddisfare il fabbisogno elettrico.

I servizi igienici prescelti sono del tipo chimico con manutenzione e igienizzazione regolare e programmata.

I mezzi d'opera si muoveranno lungo la viabilità in linea o secondaria esterna le aree di cantiere fino a raggiungere le aree di lavoro nel caso di opere di modifica della viabilità esistente e fino ai punti di accesso alle piste di cantiere con cui si raggiungeranno i cantieri operativi per la realizzazione delle opere d'arte.

4.5 INTERFERENZE DI NATURA GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

L'ubicazione e l'estensione delle aree di cantiere sono state determinate in funzione della specifica logistica e funzionalità. Considerando il contesto d'intervento, interferenze e "condizionamenti di natura geologica, idrogeologica" (cfr. capitolato ANAS) non sono evitabili.

I corpi di frana, sia attivi che quiescenti, presenti nell'area consistono in ogni caso in movimenti lenti di versante, di conseguenza l'interferenza con essi delle aree di cantiere risulta trascurabile, data la natura provvisoria di queste ultime.

5 SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE DI CANTIERE

5.1 FABBISOGNO ACQUA SANITARIA

I consumi delle acque sanitarie sono relativi ai consumi necessari principalmente alla vita del cantiere base in cui sono presenti gli alloggi per 48 persone, la mensa, gli spogliatoi con le docce, etc... I volumi idrici necessari saranno prelevati dall'acquedotto.

Si stima che mediamente presenza di 50 lavoratori che determinano un numero di abitanti equivalenti N pari a 35 abitanti.

Per il calcolo del fabbisogno delle acque sanitarie del cantiere vengono usati i seguenti valori:

- numero abitanti equivalenti, N;
- dotazione idrica media giornaliera DI = 130 l/ab/g = 0.13 mc/ab/g

Il fabbisogno giornaliero delle acque sanitarie Vsg risulta:

$$Vsg = N * DI = 4.550 \text{ l/g} = 4,550 \text{ mc/g}$$

Di conseguenza il fabbisogno medio annuo Vsa risulta:

$$Vsa = Vsg * 365g = 1.660.750 \text{ l/anno} = 1.660,75 \text{ mc/anno}$$

5.2 GESTIONE ACQUE REFLUE

Nelle aree di cantiere, saranno oggetto di specifica trattazione e gestione le acque meteoriche di dilavamento (AMD), ovvero di quella parte delle acque di precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti generando fenomeni di ruscellamento.

A tal riguardo, le acque meteoriche di dilavamento saranno convogliate nella rete di captazione al fine della loro corretta gestione con particolare riferimento al cantiere base oltre che dei cantieri operativi.

Nel dettaglio, sono state individuate le seguenti tipologie di superficie scolante, in funzione delle attività previste:

1. Superfici carrabili o pedonali di piazzali impermeabili con attività di tipo logistico (Uffici, guardiania, pronto soccorso, spogliatoi e servizi igienici, parcheggi auto, cabina e sotto-cabina elettrica, G.E.;
2. Superfici carrabili di piazzali impermeabili con attività di tipo operativo (parcheggio mezzi pesanti, lavaggio automezzi, raccolta rifiuti, distribuzione carburante);
3. Superfici impermeabili costituite dalle coperture degli edifici prefabbricati.

Queste le aree e superfici pavimentate rese impermeabili con strato di finitura asfaltato con materiale bituminoso.

Tanto vale per il Campo base che per i Campi Operativi.

In base alla destinazione d'uso delle suddette superfici, sono state individuate due distinte reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche dilavanti:

- Il sistema chiuso con trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia, per le superfici carrabili di tipo 2;

- Il sistema aperto (senza trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia) per le superfici di tipo 1, e 3.

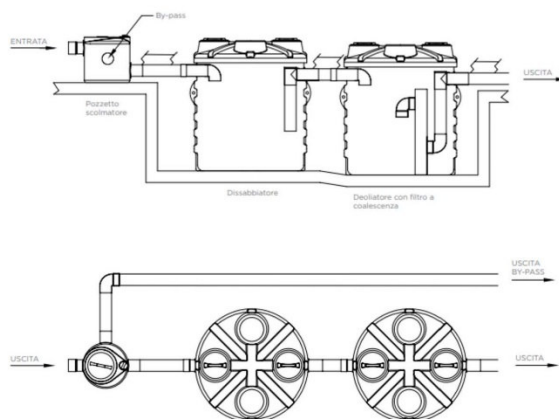
Le superfici di tipo 1 possono essere considerate non suscettibili di inquinamento delle acque meteoriche di dilavamento in quanto le attività svolte al loro interno saranno essenzialmente di tipo logistico, così come le superfici di tipo 3.

Per quanto riguarda invece le superfici di tipo 2, ad esclusione dei sistemi di lavaggio dei mezzi pesanti, che avrà il proprio sistema di raccolta fanghi e riutilizzo delle acque di lavaggio, dell'officina e della zona rifornimento carburante, che avranno idoneo sistema di raccolta oli, le acque meteoriche dilavanti potranno trascinare principalmente oli e idrocarburi (dovuti al movimento di mezzi pesanti). In riferimento alle superfici di tipo 2, all'interno del cantiere sarà previsto un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, prima che queste siano immesse nel recapito finale di regimentazione esistente.

Perimetralmente all'area di cantiere si prevede la predisposizione di un fosso in terra con la funzione di preservare le stesse aree dall'ingresso di acque provenienti dall'esterno, ed al contempo di accogliere le acque di dilavamento dei piazzali e convogliarle verso il più prossimo recapito superficiale individuato. Lo smaltimento delle acque meteoriche dilavanti avverrà mediante un sistema di raccolta e collettamento costituito essenzialmente da caditoie grigliate carrabili e collettori in pvc. Nel caso in cui insorga la necessità di adibire un'area del cantiere a stoccaggio temporaneo di materiale, le acque meteoriche dilavanti potranno essere direttamente smaltite mediante i fossi esterni senza prevederne linee di raccolta, secondo la pendenza del piazzale.

L'impianto di trattamento previsto per l'area di cantiere sarà di tipo continuo, e costituito da una fase di dissabbiatura e una di disoleazione con filtro a coalescenza così che il refluo in uscita abbia le caratteristiche idonee per poter essere scaricato in corpo idrico superficiale (all. 5 tab. 3 D.lgs 152/2006). Gli elementi dell'impianto sono di seguito indicati, nell'immagine seguente l'impianto tipo:

- **POZZETTO SCOLMATORE:** convoglia le acque di pioggia raccolte dai piazzali al sistema di dissabbiatura e disoleazione; quando la portata in ingresso eccede quella di progetto parte dell'acqua in ingresso viene convogliata direttamente al recettore finale attraverso la tubazione di by-pass;
- **SEZIONE DI DISSABBIATURA:** vasca di calma in cui le sostanze pesanti (sassolini, sabbie, pezzi di gomma e di metallo) sedimentano e si accumulano sul fondo della vasca. Contemporaneamente le componenti grossolane leggere (gocce di olio, idrocarburi ed eventuali schiume) si accumulano sulla superficie;
- **SEZIONE DI DISOLEAZIONE CON FILTRO A COALESCENZA:** grazie al filtro a coalescenza in materiale poliuretano a microbolle fini inserito all'interno di una griglia in acciaio inox, estraibile grazie alla presenza di un basamento e a delle guide sempre in acciaio inox le particelle fini di olio e idrocarburi si aggregano in gocce di più grandi dimensioni tali che possano migrare verso la superficie separandosi dal refluo.



Infine, i recapiti saranno individuati in funzione della effettiva vicinanza dell'area di cantiere al corpo idrico ricettore. Il trattamento delle acque meteoriche è conseguente alla necessità di preservare i recapiti da eventuale inquinamento. L'area di cantiere sarà dotata di punto di controllo delle acque di scarico ed il punto di immissione nel recapito superficiale individuato. Il punto di controllo è ubicato immediatamente a valle del trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia, ed è costituito da un pozzetto in c.a. per prelievo periodico dei campioni di acqua oggetto di monitoraggio. Il punto di recapito è sostanzialmente caratterizzato dalla confluenza del canale di scolo dell'area di cantiere (fosso di guardia trapezio) nel corso d'acqua o fosso di scolo individuati come corpo ricettore. Nel punto di confluenza il ricettore sarà adeguatamente protetto contro fenomeni di erosione localizzati (es. utilizzo di massi sciolti da reperire in loco).

5.3 ACQUE INDUSTRIALI (NON POTABILI)

Per quanto riguarda l'acqua necessaria per le attività di cantiere, come lavaggio ruote, avanzamento cantiere, bagnatura aree o altro, potrà essere usata quella della riserva di cantiere, alimentata dal ciclo di trattamento delle acque di cantiere stesse o quella stoccata nelle eventuali cisterne.

Le cisterne saranno alimentate tramite autobotti, se possibile prelevando acqua dai corsi d'acqua limitrofi e come ultima opzione dall'acquedotto sanitario ubicato nelle zone prossime al cantiere.

5.3.1 Lavaggio ruote

Il fabbisogno di acqua necessaria per il lavaggio ruote dei mezzi all'uscita dal cantiere è stato ipotizzato considerando un transitato medio di 20/40 mezzi al giorno e considerando che il consumo d'acqua per un lavaggio è pari a 2.500 l. Di conseguenza il consumo giornaliero dell'acqua risulta:

$$V_{gl} = 2.5 \text{ mc/mezzo} * 40 \text{ mezzi/g} = 100,00 \text{ mc/g}$$

$$V_{gl} = 2.5 \text{ mc/mezzo} * 20 \text{ mezzi/g} = 50,00 \text{ mc/g.}$$

Si fa notare che l'acqua utilizzata per il lavaggio ruote viene raccolta nella vasca delle acque reflue ed inviata all'impianto di trattamento e di seguito completamente riutilizzata. Durante l'operazione di lavaggio vengono "persi" circa 20 l (il mezzo uscendo dall'impianto rilascia acqua).

Pertanto, si assume che il vero fabbisogno sia la quantità d'acqua che va reintegrata per eseguire le operazioni di lavaggio.

Il fabbisogno giornaliero risulta:

$$V_{gl}' = 0.02 \text{ mc/mezzo} * 40,0 \text{ mezzi/g} = 0.80 \text{ mc/g}$$

e quello annuo:

$$Val' = 4,0 \text{ mc/g} * 365 \text{ g} = 292,0 \text{ mc/anno}$$

Valore che si arrotonda a 500 mc/anno considerando manutenzione, refluo esausto destinato a conferimento e perdite varie.

5.3.2 Bagnatura piste di cantiere e pulizia piazzali, aree di lavoro

Per le attività principali di cantiere si assumono i seguenti fabbisogni unitari:

- Lavaggio piazzali e piste di cantiere 5 l/giorno/mq;

Le aree e piste del campo base adibite al transito dei mezzi risultano di 2.960 mq (pari al 30% della superficie complessiva ovvero 8.880 mq).

da cui il fabbisogno per il lavaggio piazzali e piste di cantiere risulta:

$$L_{pp} = 5 \text{ l/giorno/mq} * 2.960 = 14.800 \text{ l/g} * 365 \text{ g} = 5.402.000 \text{ l/anno} = 5.402 \text{ mc/anno}$$

6 MISURE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID19 DA ADOTTARE IN CANTIERE

La contingente situazione di emergenza epidemiologica comporta l'adozione di procedure e misure legate al contenimento della diffusione del COVID-19 da applicare in ambito del cantiere.

Oltre a quanto previsto dal DPCM dell'11 marzo 2020 e dal DPCM del 26 aprile 2020, fino al più recente DECRETO-LEGGE 7 gennaio 2022 "Misure urgenti per fronteggiare l'emergenza Covid-19, in particolare nei luoghi di lavoro, nelle scuole e negli istituti della formazione superiore", nelle aree di cantiere dovrà essere adottato il Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del Covid-19 nei cantieri, per tutelare la salute delle persone presenti all'interno del cantiere e garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro.

Dovranno necessariamente essere adottate le linee guida contenute nel documento in merito a:

- Informazione,
- Modalità di accesso ai cantieri
- Pulizia e sanificazione nel cantiere
- Precauzioni igieniche personali
- Dispositivi di protezione individuale,
- Gestione spazi comuni (spogliatoi, bagni, mense)
- Organizzazione del cantiere (turnazione, rimodulazione del cronoprogramma delle lavorazioni)
- Gestione di una persona sintomatica in cantiere
- Sorveglianza sanitaria/medico competente o RLST,
- Aggiornamento del protocollo di Regolamentazione.

In virtù di una gestione sinergica e coordinata del cantiere, per contrastare l'emergenza epidemiologica dovranno essere adottate tutte le misure organizzative e di protezione finalizzate ad evitare che le procedure di lavoro, i contesti organizzativi aziendali delle singole imprese e le relative interferenze reciproche, possano accidentalmente creare situazioni facilitanti il contagio da Covid-19, tenendo conto delle modalità di propagazione del contagio, così come imposto dalle normative fino ad oggi emanate.

A titolo indicativo, ma non esaustivo all'interno delle aree di cantiere si dovrà prevedere:

- la sanificazione degli ambienti chiusi, ad opera di Ditte Specializzate,
- la fornitura e posa in opera di segnaletica informativa Covid-19;
- l'attività informativa afferente a misure di coordinamento (ad es. riunioni di coordinamento aventi come argomento le misure Covid-19 in cantiere ecc.);
- l'attività effettuate dalle imprese al fine di informare e formare il proprio personale in merito a specifiche procedure Covid-19 in cantiere;
- la disinfestazione degli abitacoli o della cabina di guida degli automezzi e dei macchinari di lavoro,
- i percorsi pedonali protetti e unidirezionali,
- gli schermi protettivi in plexiglass trasparente da alloggiare a tutte le scrivanie o tavoli presenti all'interno dei baraccamenti uffici,
- i dispenser per soluzioni disinfettante in gel per igienizzazione delle mani,
- gli accessi contingentati agli spazi comuni,

- il punto di rilevamento della temperatura del personale prima dell'accesso al cantiere,
- il punto di isolamento dell'addetto con contagio sospetto in attesa dell'arrivo delle autorità sanitarie competenti.

Tutte le misure e/o le disposizioni che il Legislatore riterrà di assumere anche dopo il termine dello Stato Emergenziale pandemica dovranno essere riassorbite nell'ambito delle regole di comportamento nei cantieri alla data di esecuzione delle opere.

7 FASI COSTRUTTIVE

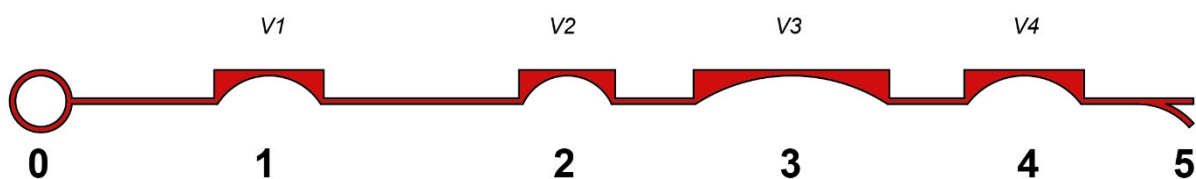
L'opera in progetto riguarda la realizzazione di interventi in variante rispetto al tracciato esistente della S.S. 87 "Sannitica"; le lavorazioni saranno effettuate per la quasi totalità in aree esterne ai percorsi viabilistici attuali. Le situazioni interferenti sono localizzate in corrispondenza dei punti di stacco/cucitura del tratto in variante con la viabilità esistente.

La cantierizzazione è stata studiata esaminando la successione delle lavorazioni ed organizzata in modo da garantire la soluzione preferibile sulla base delle diverse fasi del cantiere.

Per gli interventi fuori dai sedimi viabilistici esistenti si sono previsti tutti gli apprestamenti necessari alla realizzazione degli interventi progettati, quali piste di cantiere e opere provvisorie per l'apprestamento dei diversi cantieri operativi.

Gli interventi propedeutici sono stati inseriti nella successione delle fasi in considerazione del fatto che risultano indispensabili alla realizzazione dell'opera e quindi in tutto e per tutto parte integrante dell'opera stessa.

Tenuto conto che l'opera oggetto di intervento si declina sostanzialmente in una alternanza lineare di tratti di strada in rilevato/trincea e di 4 viadotti; la sequenza delle fasi esecutive dei viadotti e dei relativi tratti di strada si ripetono, senza fattori interferenziali per i 4 viadotti previsti.



In particolare, la realizzazione dell'opera si sostanzierà con successione sequenziale di:

- A. Realizzazione delle opere interessanti il tratto di strada 0-1 e Viadotto 1;
- B. Realizzazione delle opere interessanti il tratto di strada 1-2 e Viadotto 2;
- C. Realizzazione delle opere interessanti il tratto di strada 2-3 e Viadotto 3;
- D. Realizzazione delle opere interessanti il tratto di strada 3-4 e Viadotto 4;
- E. Realizzazione delle opere interessanti il tratto di strada 4-5;
- F. Realizzazione delle opere interessanti le zone interessanti il raccordo con la viabilità esistente;

I 5 tratti di strada e i viadotti saranno realizzati coerentemente con la sequenza esecutiva prescelta.

La successione esecutiva delle opere come sopra riportata è assunta a riferimento per la definizione progettuale di cui alla presente relazione.

Per quanto riguarda la sequenza esecutiva dei tratti stradali, non si ravvisano criticità particolari assumendo l'esecuzione della strada per sotto-fasi anticipando, per ciascun tratto:

- l'esecuzione delle piste di cantiere coincidenti, per quanto possibile, con il tracciato della nuova viabilità e tenendo conto delle esigenze costruttive;
- l'esecuzione delle opere profonde di sostegno del fronte a monte nel caso di tracciato in trincea o delle opere profonde di stabilizzazione a valle nel caso di tracciato della viabilità su rilevato;

- la realizzazione dei sottofondi stradali;
- la realizzazione degli strati di finitura;
- l'esecuzione delle barriere e della segnaletica.

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le 6 fasi realizzative in cui è stata prevista la realizzazione di un viadotto che rappresenta la sequenza tipologica esecutiva.

Resta inteso che l'appaltatore potrà, in sede di definizione operativa e di elaborazione del proprio programma esecutivo dei lavori, elaborare e proporre soluzioni alternative che dovranno rispettare i livelli di sicurezza attesi e non generare maggiori impatti all'ambiente e alle comunità.

Tra le ipotesi che l'appaltatore potrà valutare, si annoverano:

- Sequenza esecutiva che prevede la realizzazione sincrona di due viadotti: prima i viadotti 1+2 e poi i viadotti 3+4; contestualmente la realizzazione ordinata e sequenziale dei tratti di strada;
- Sequenza esecutiva che prevede la realizzazione sincrona di due viadotti: prima i viadotti 1+4 e poi i viadotti 2+3; contestualmente la realizzazione ordinata e sequenziale dei tratti di strada;

7.1 FASE 0

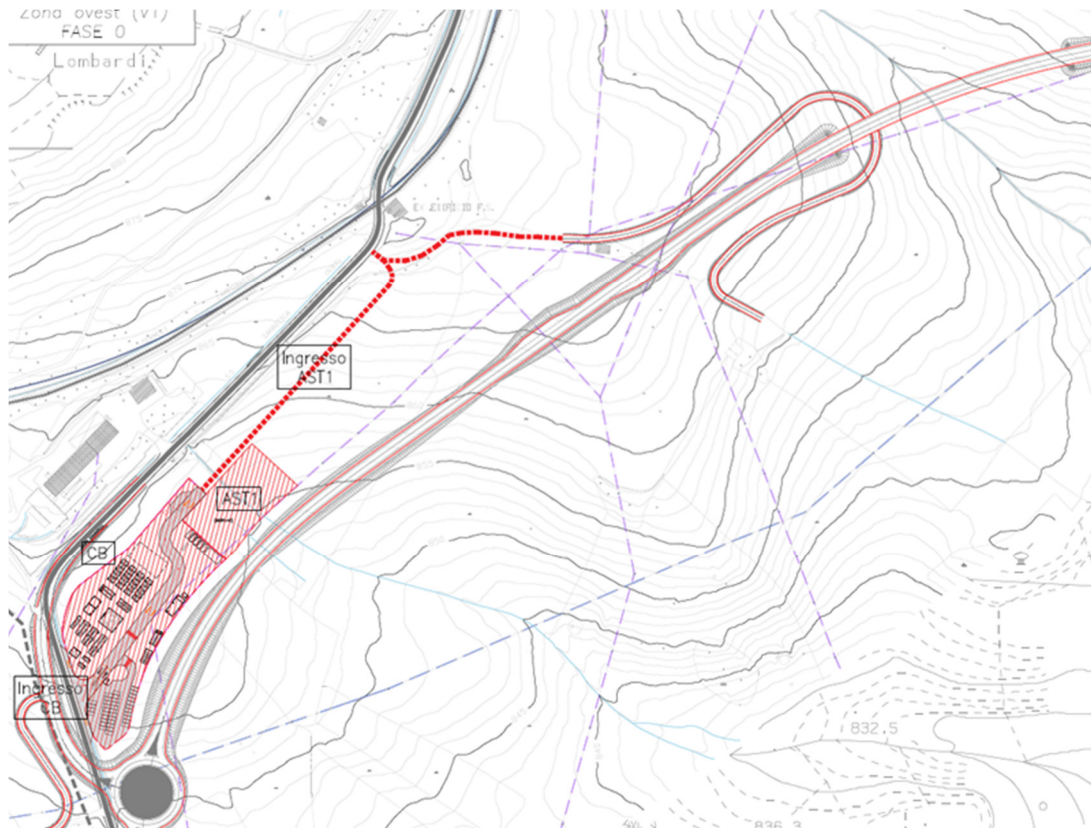
Nella fase realizzativa iniziale si procederà dapprima con l'impianto del cantiere base posto in prossimità del tracciato esistente della S.S. 87 "Sannitica" in località "Piano delle Cicorie" e della limitrofa area di stoccaggio. Immediatamente dopo inizieranno le prime lavorazioni per consentire gli accessi al campo base, all'area di stoccaggio AST1 e alla zona del primo viadotto, sia dal Piano delle Cicorie che dall'accesso in prossimità dell'attraversamento a livello, posto nell'immediato Nord del Piano delle Cicorie.

In questa fase vengono portate avanti solo le opere preparatorie e a servizio del cantiere della variante stradale. Le fasi successive saranno poi legate alla cantierizzazione dei singoli viadotti ed ai tratti di infrastruttura adiacenti.

Di seguito elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 0:

- Allestimento del cantiere base CB e dell'area di stoccaggio limitrofa AST;
- Realizzazione accessi a CB e AST;
- Allestimento viabilità e parcheggi;
- Preparazione dei sottoservizi e delle reti di distribuzione di acqua ed energia elettrica all'interno del CB;
- Realizzazione delle opere di appoggio dei prefabbricati di cantiere;
- Installazione dei prefabbricati di cantiere e sistemazioni superficiali.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni e le aree interessate dalle medesime lavorazioni oltre che l'assetto della viabilità ordinaria e di servizio.



7.2 FASE 1

Nella prima fase realizzativa verranno realizzate le opere di fondazione necessarie alla stabilità della sede stradale, non prima di aver predisposto le piste di cantiere lungo l'asse del nuovo tracciato. Simultaneamente l'"Area Viadotto" verrà allestita al fine di consentire l'esecuzione, in primo luogo, delle edicole a protezione delle sottostrutture del viadotto e, a seguire, del viadotto stesso. A tal fine verranno realizzate le piste a servizio di tale area e allestito un Cantiere Operativo di supporto.

La viabilità ordinaria non verrà modificata se non per quel che riguarda gli accessi alle aree di cantiere.

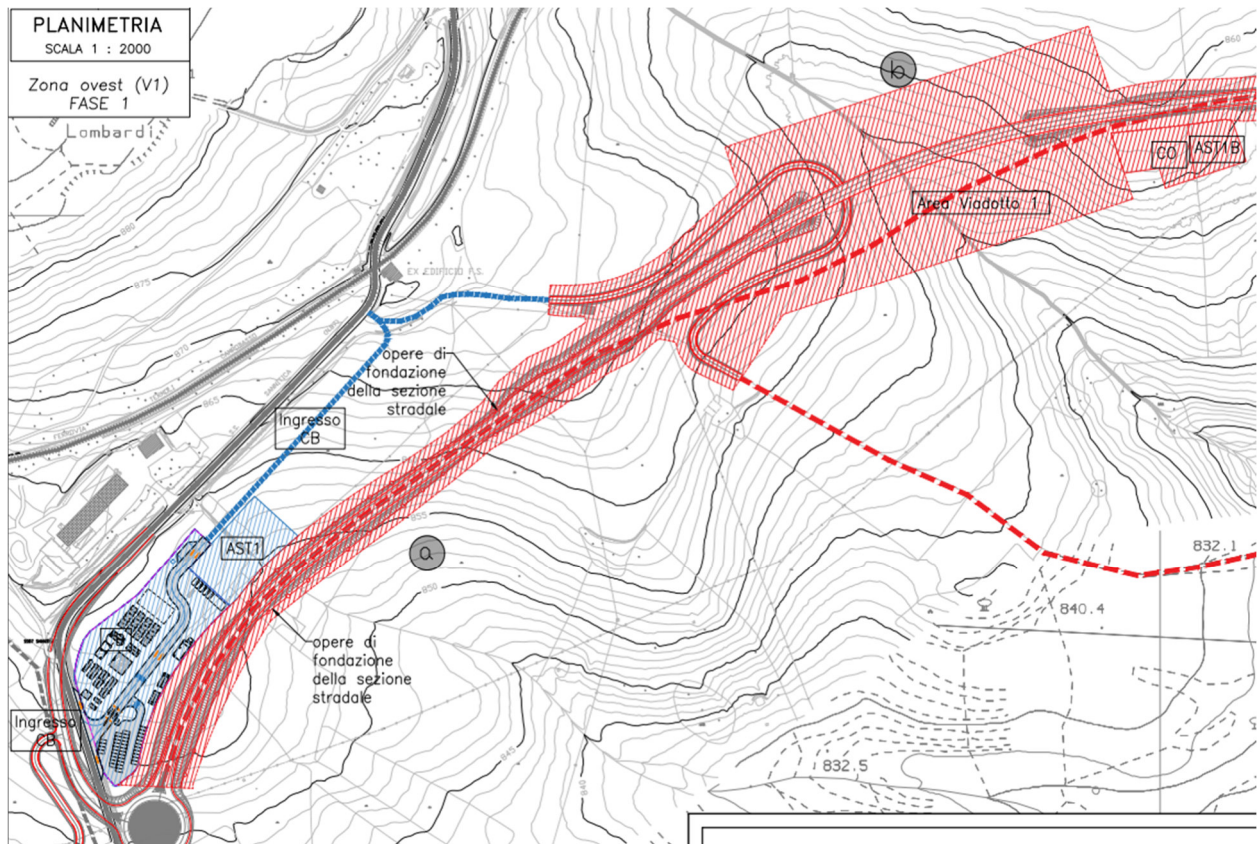
Di seguito si riporta l'elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 1:

a. Interventi fino a ridosso del viadotto:

- Realizzazione piste di cantiere in asse alla viabilità principale di progetto
- Realizzazione piano di lavoro per esecuzione delle opere di fondazione a monte ed a valle della sezione stradale
- Realizzazione opere di fondazione della sezione stradale.

b. Interventi preparatori alla realizzazione del viadotto:

- Realizzazione piste di cantiere interne all'area del viadotto
- Preparazione area di cantiere del viadotto e allestimento del Cantiere Operativo.



7.3 FASE 2

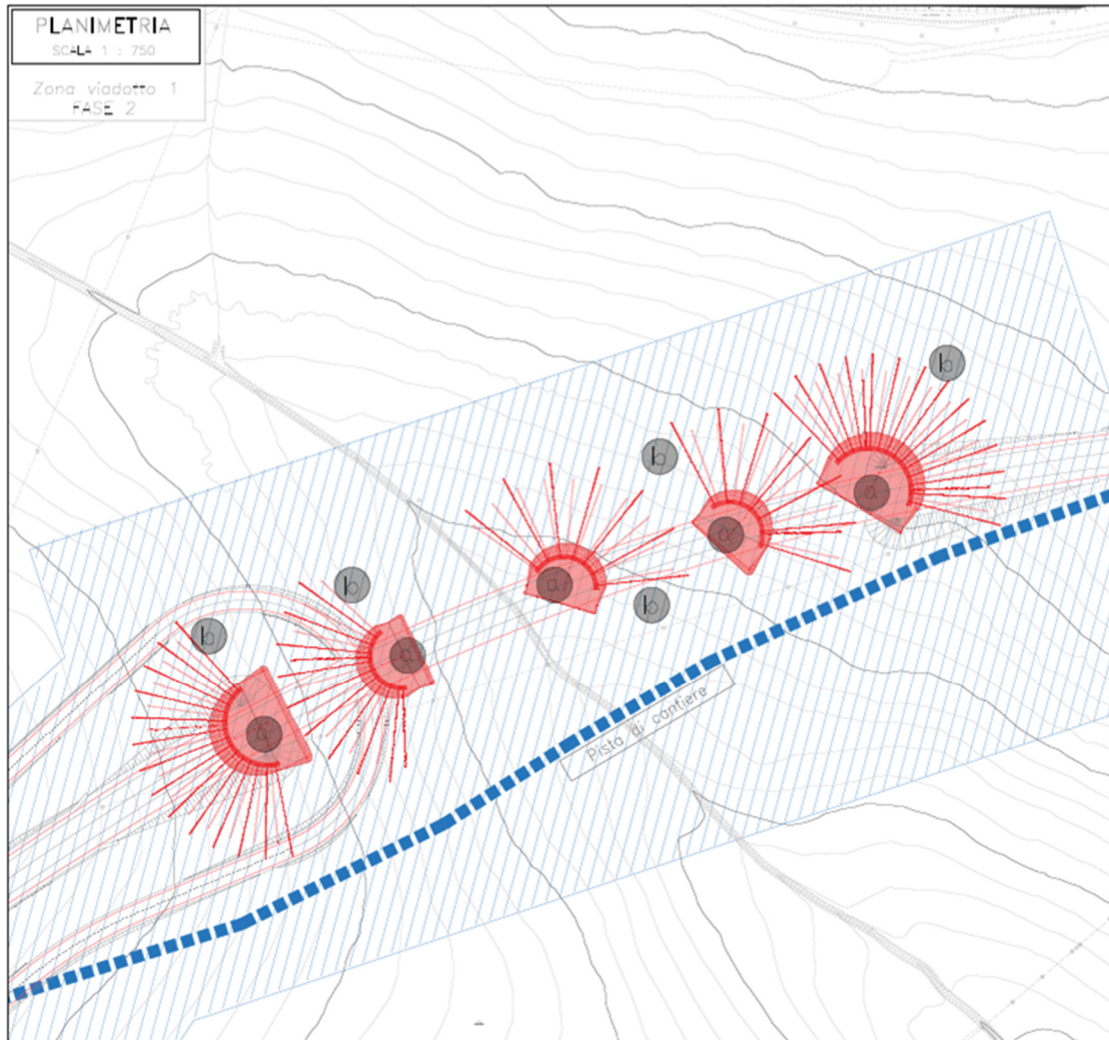
Nella seconda fase verranno realizzate le edicole di protezione alle fondazioni di spalle e pile. A tal fine saranno impiegate le trivelle idrauliche che necessitano di piste e spazi di manovra adeguati alla loro mobilitazione e impiego. In questa fase verranno quindi realizzati anche i piani di lavoro tali da permettere la realizzazione delle palificate oltre che il completamento delle edicole.

Di seguito elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 2:

- a. Realizzazione piano di lavoro per le trivelle idrauliche
- b. Realizzazione edicole
 - Esecuzione palificata e cordolo sommitale
 - Approfondimento dello scavo per l'esecuzione dei tiranti
 - Installazione dei tiranti
 - Esecuzione trave di ripartizione e rifodera
 - Allontanamento del materiale di risulta.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste.

In **rosso** le lavorazioni afferenti la fase descritta, in **blu** le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



7.4 FASE 3

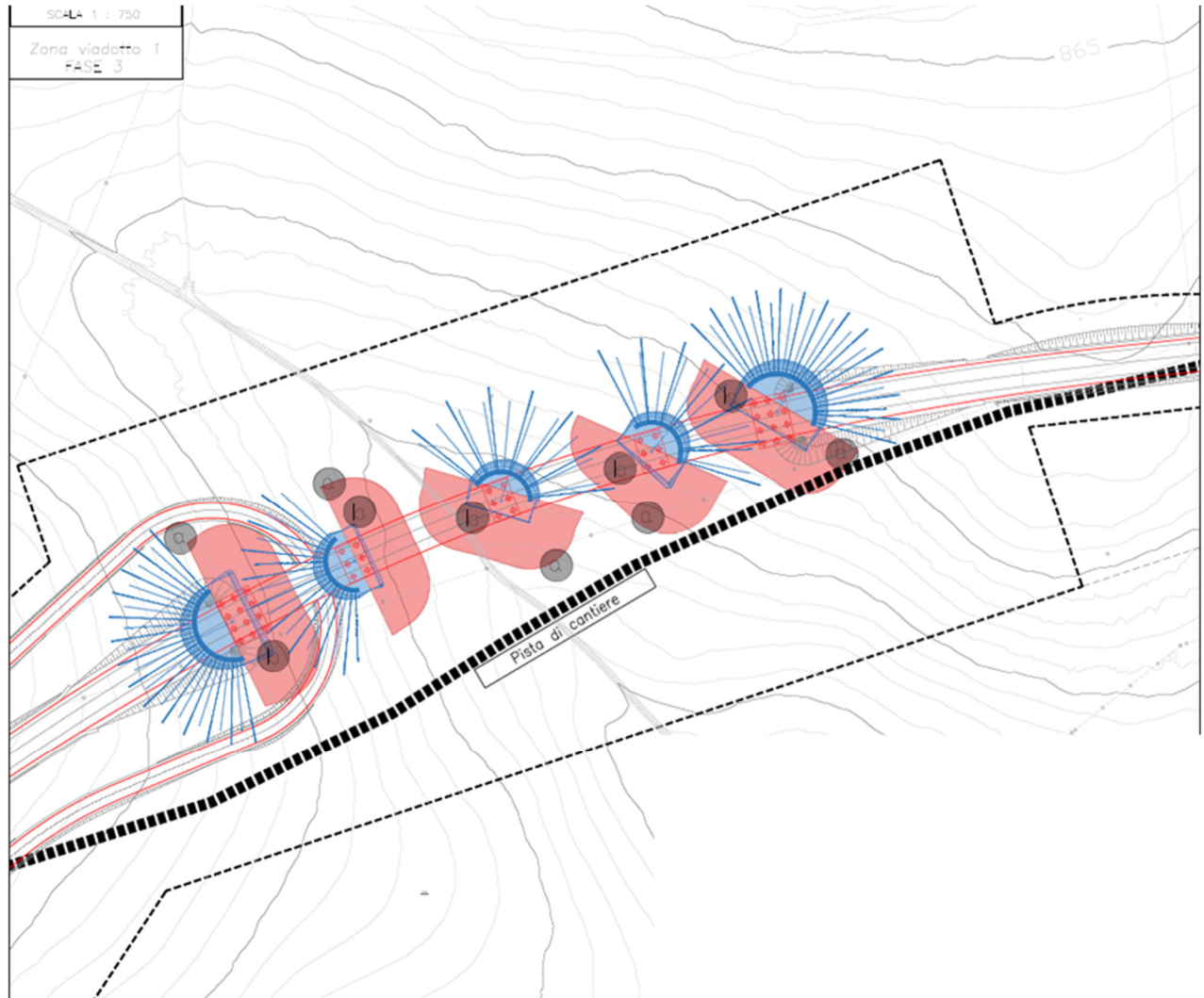
Nella fase 3 verranno realizzate le fondazioni delle pile e delle spalle. A tal fine verranno impiegate le nuove trivelle idrauliche di dimensioni ancora maggiori delle precedenti, che consentono la realizzazione di pali con diametro fino a 1500 mm. Sarà quindi necessario realizzare dei piani di lavoro adeguati e attestarsi alle quote di imposta previste per i plinti di fondazione.

Di seguito elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 3:

- a. Realizzazione piano di lavoro per trivelle idrauliche
- b. Realizzazione delle fondazioni di pile e spalle
 - Esecuzione dei pali di fondazione
 - Esecuzione dei plinti di pile e spalle
 - Allontanamento del materiale di risulta e del terreno in eccesso o in messe a deposito temporaneo.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste durante la fase 3.

In **rosso** le lavorazioni afferenti la fase descritta, in **blu** le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



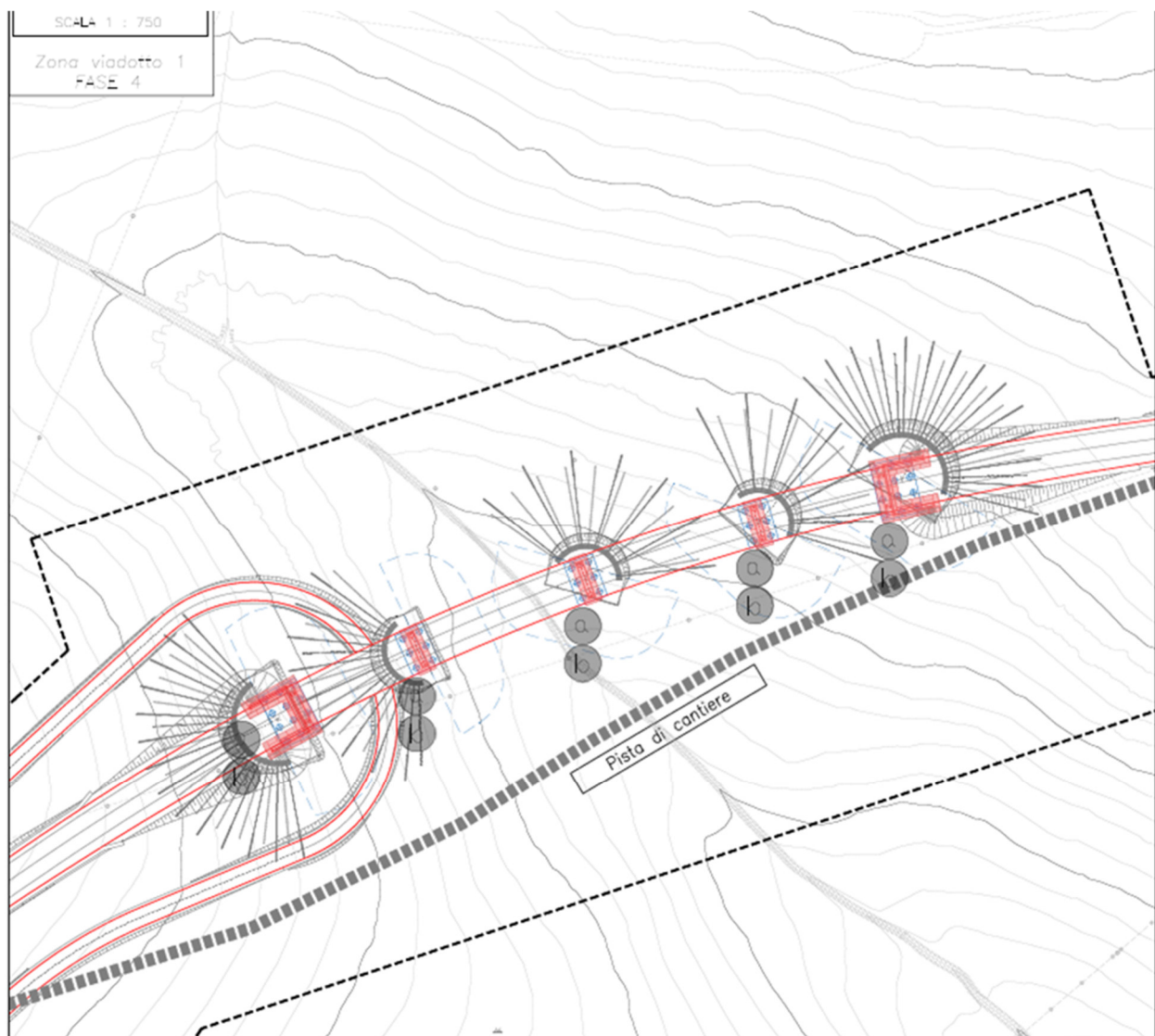
7.5 FASE 4

Nella fase 4 verranno realizzate le elevazioni di pile e spalle. A tal fine verranno montati in cantiere i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere. Sinteticamente si riportano in elenco le lavorazioni.

- a. Realizzazione delle opere preparatorie
 - Realizzazione piani di lavoro e di appoggio dei ponteggi
 - Installazione dei ponteggi e le altre misure di protezione
- b. Esecuzione armature e getti

- Disposizione e montaggio armature e casseri
- Esecuzione dei getti di calcestruzzo
- Allontanamento del materiale di risulta e dell'attrezzatura.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste. In **rosso** le lavorazioni afferenti la fase descritta, in **blu** le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



7.6 FASE 5

Nella fase 5 verrà realizzato l'impalcato del viadotto.

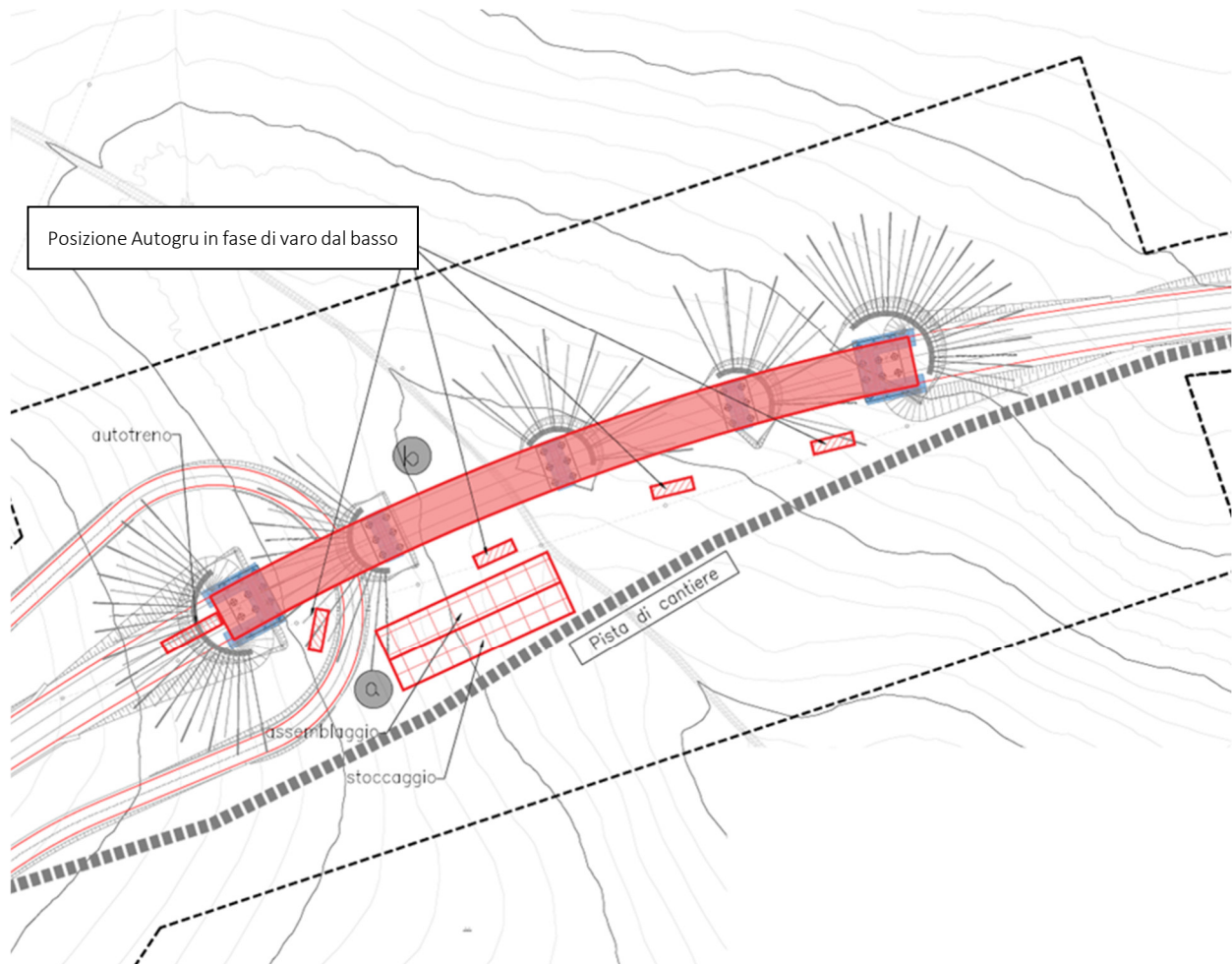
Considerata la tipologia delle opere strutturali, il contesto ambientale e i vincoli specifici, è stata definita la tecnica di varo dell'impalcato che è del tipo "con posa dal basso"; ovvero sequenza che prevede:

- a. Allestimento delle aree di sosta, delle aree funzionali allo stoccaggio e assemblaggio;
- b. l'approvvigionamento e consegna dei componenti di impalcato scomposti e delle dimensioni compatibili con le limitazioni della viabilità preesistente;
- c. lo scarico e stoccaggio in aree dedicate al piede dei viadotti e in aree prossime tali da consentire la ripresa da parte dei mezzi di sollevamento;
- d. l'assemblaggio dei singoli pezzi prefabbricati in aree prossime e al piede dei singoli viadotti al fine di costruire i corrispondenti elementi di campata;
- e. ripresa e installazione dei singoli elementi di campata con tiro in quota sui predisposti punti di appoggio;
- f. completamento delle connessioni e costruzione dei componenti secondari quali parapetti.

A questo scopo è necessario prevedere aree di sosta e piani di lavoro per l'approvvigionamento dei componenti dell'impalcato ed il conseguente assemblaggio, prima del montaggio dell'impalcato sulle sottostrutture.

Nelle immagini successive sono rappresentati lo stralcio planimetrico e le indicazioni relative le posizioni individuate per i mezzi di sollevamento e delle aree per lo stoccaggio e assemblaggio dei componenti di impalcato metallico

In **rosso** le lavorazioni afferenti la fase descritta, **in blu** le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



7.7 FASE 6

Nella fase 6 verranno realizzate quelle opere che andranno a completare i tratti di infrastruttura. Verranno realizzate le opere di viabilità secondaria che attraversano le aree di intervento, completate le sedi stradali e le scarpate limitrofe, posata le pavimentazioni stradali con barriere e segnaletica; infine verrà ripulita l'area dai residui delle lavorazioni e verrà smobilitato il Cantiere Operativo riguardante il viadotto in esame.

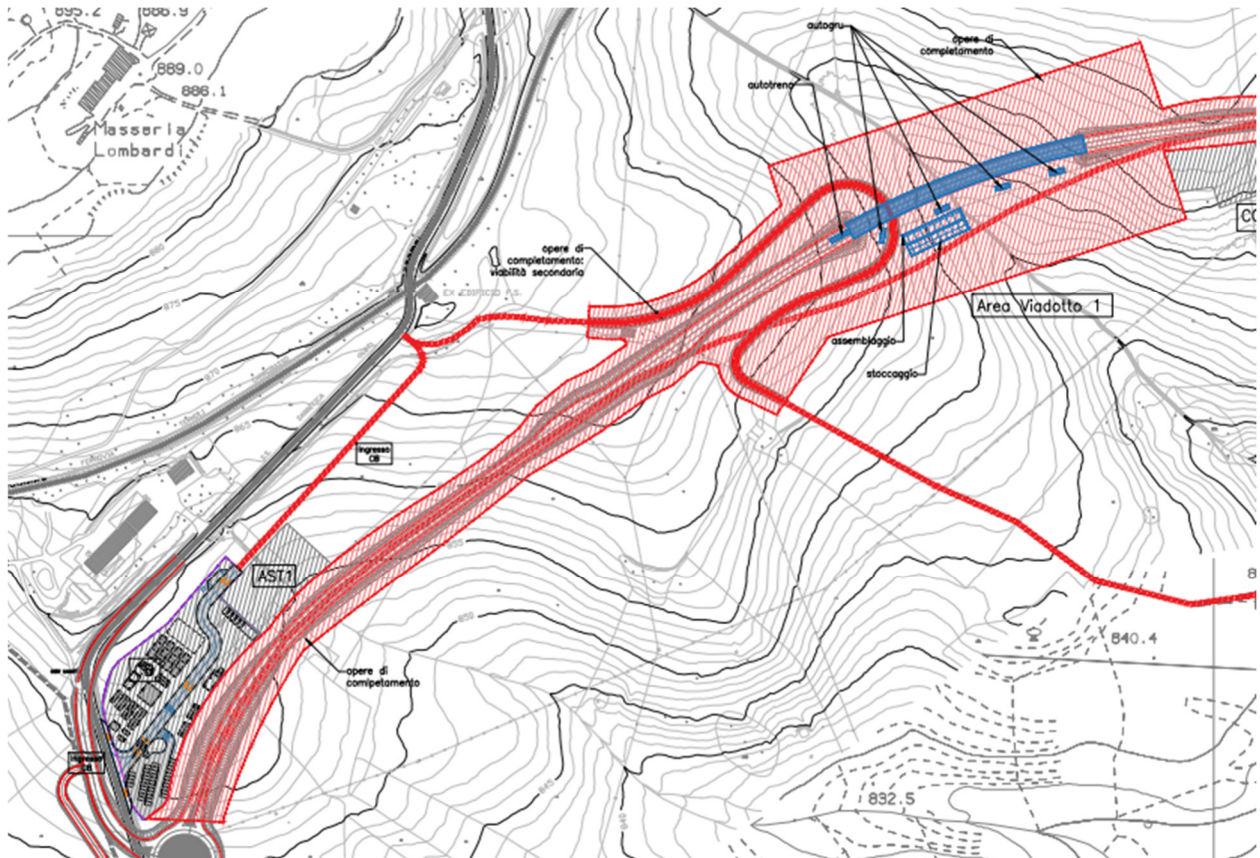
Sinteticamente si riportano in elenco le lavorazioni.

- Esecuzione viabilità secondaria
- Realizzazione base stradale principale e opere accessorie (scoli, canalette, ecc.)
- Sistemazione dei rilevati e dei versanti di scavo
- Realizzazione finiture stradali
- Installazione barriere
- Realizzazione ed installazione della segnaletica
- Riordino e pulizia delle aree di lavoro

- Smobilizzo del Cantiere Operativo in prossimità del Viadotto in esame.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste durante la fase 6 nell'area di esempio del viadotto 1.

In **rosso** le lavorazioni afferenti la fase descritta, in **blu** le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.

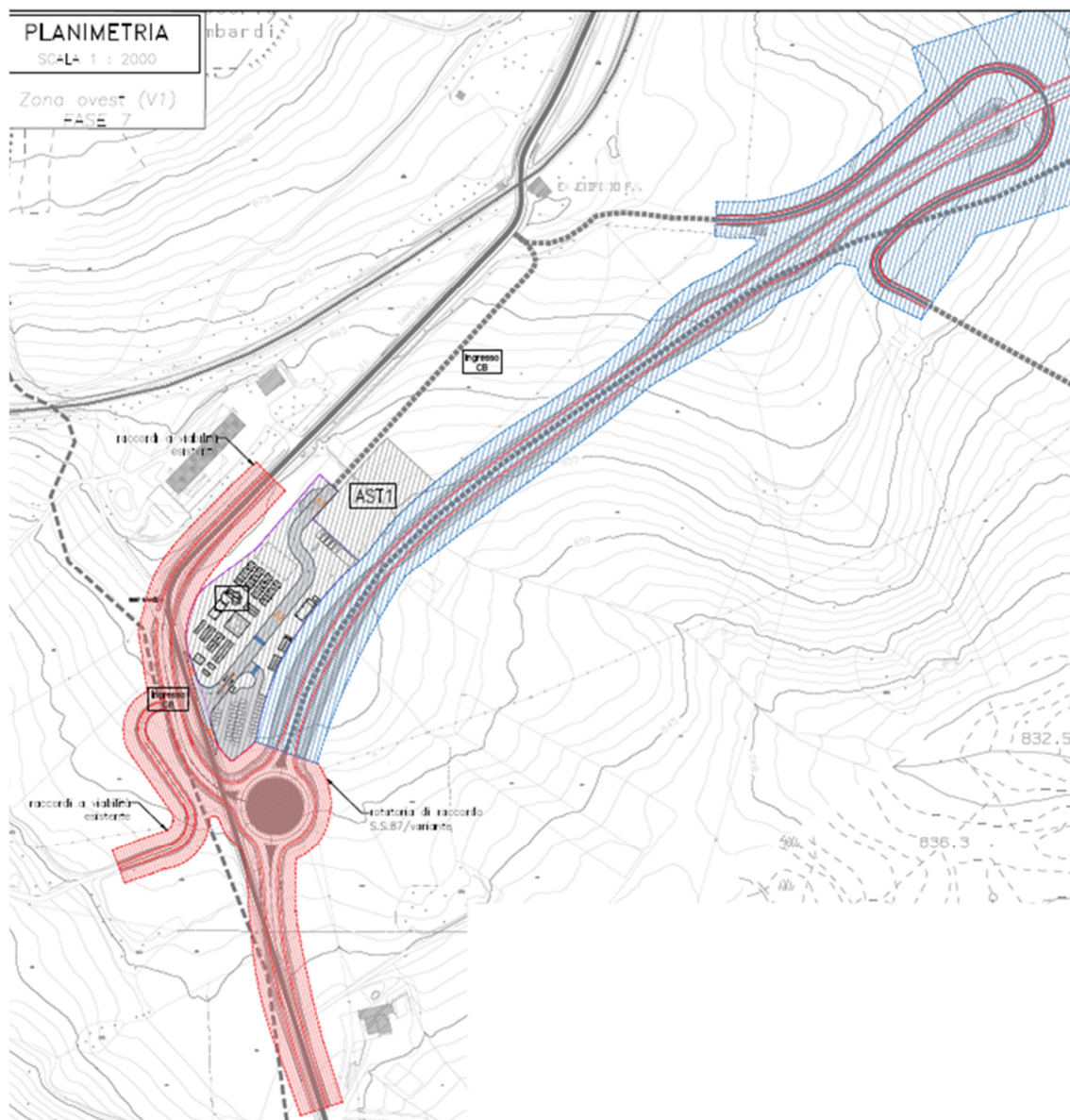


Le fasi da 1 a 6 sono riferite ad un singolo viadotto quale procedura tipologica per essere replicabile per ognuno dei 4 viadotti, così come le modalità operative individuate. La sequenza e sincronia di esecuzione dei viadotti è stata indicata in premessa al capitolo.

7.8 FASE 7

Nella fase 7 verranno realizzate le opere di raccordo alla viabilità esistente nei 2 punti dove la nuova variante si inserisce nella viabilità esistente. In particolare, per il tratto ad Ovest verrà realizzata la rotatoria e il raccordo delle strade esistenti alla nuova variante. Per il raccordo previsto ad Est, si procederà all'intersezione e innesto a raso come previsto dal progetto.

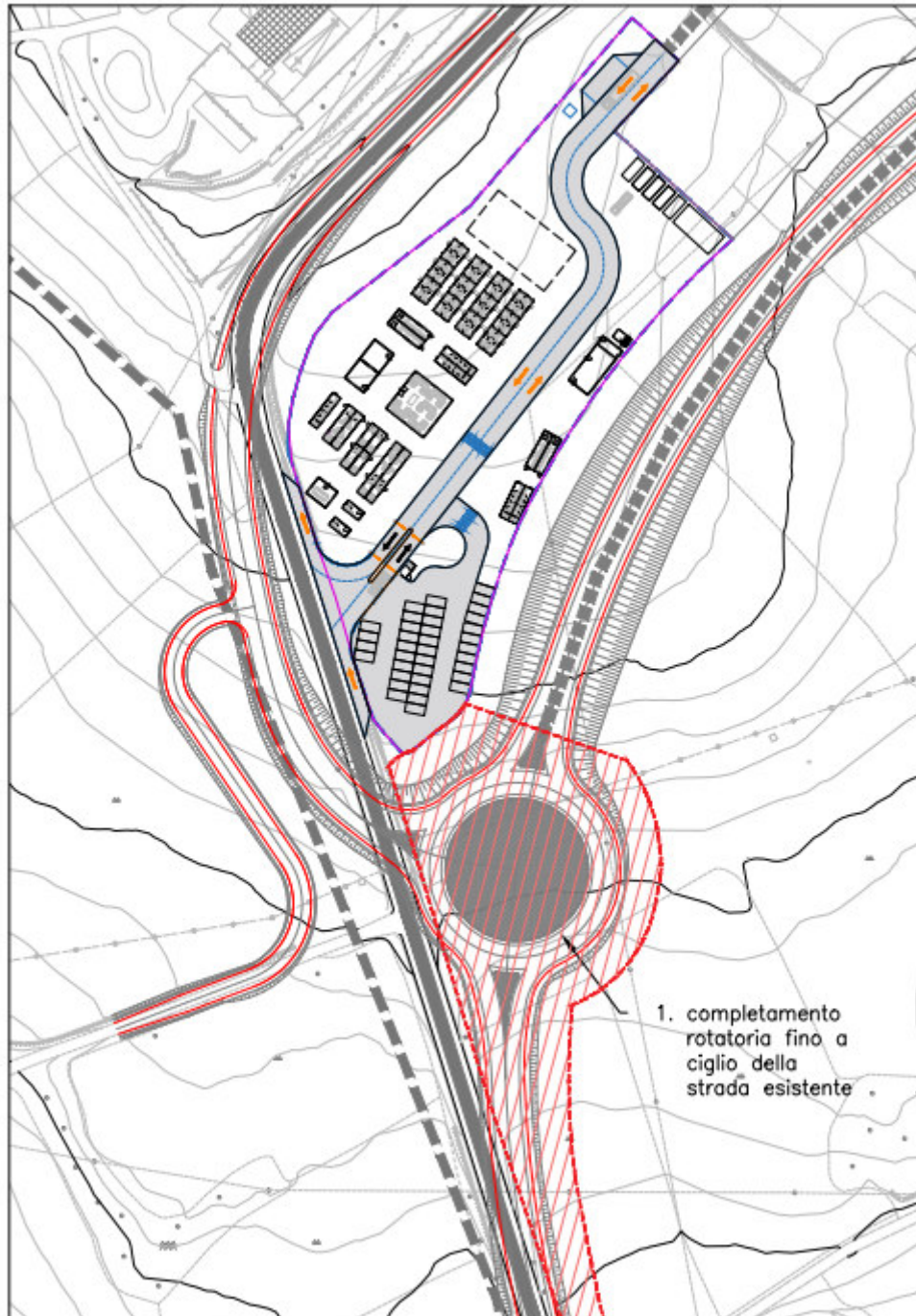
Nelle immagini che seguono è rappresentata la sequenza esecutiva delle lavorazioni che risultano impattare sulla viabilità esistente S.S.87.



Successivamente, solo a completamento delle lavorazioni previste dal progetto, verrà smobilitato il campo base compresa la relativa area di stoccaggio, non prima di aver eseguito tutti i ripristini d'area e la ricomposizione dell'ambiente naturale secondo le indicazioni progettuali e le prescrizioni desumibili dallo Studio di Impatto Ambientale.

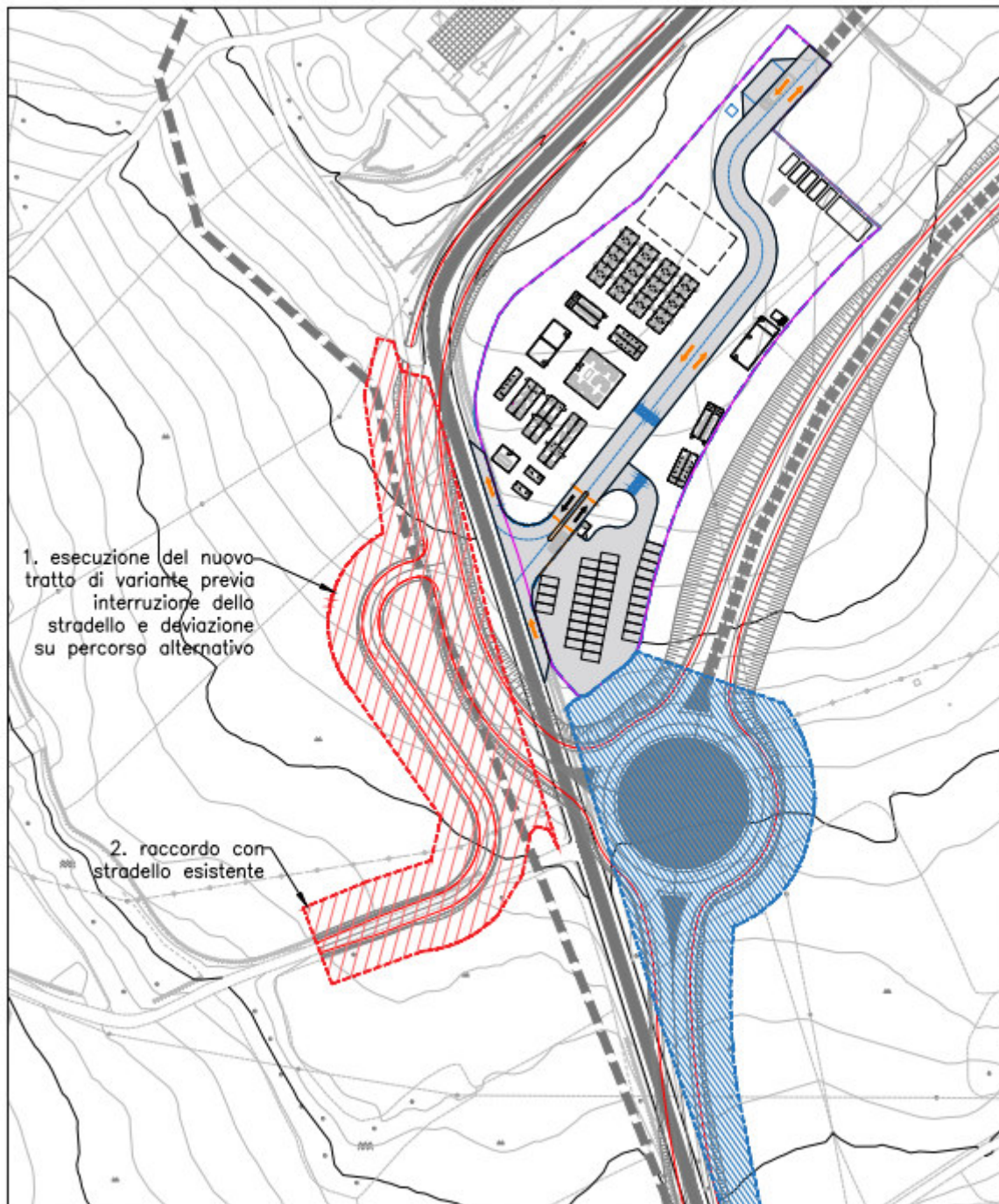
Per maggior chiarezza operativa la Fase 7 viene a sua volta suddivisa in 4 sottofasi con una sequenza esecutiva che viene di seguito descritta.

7.8.1 Fase 7.1



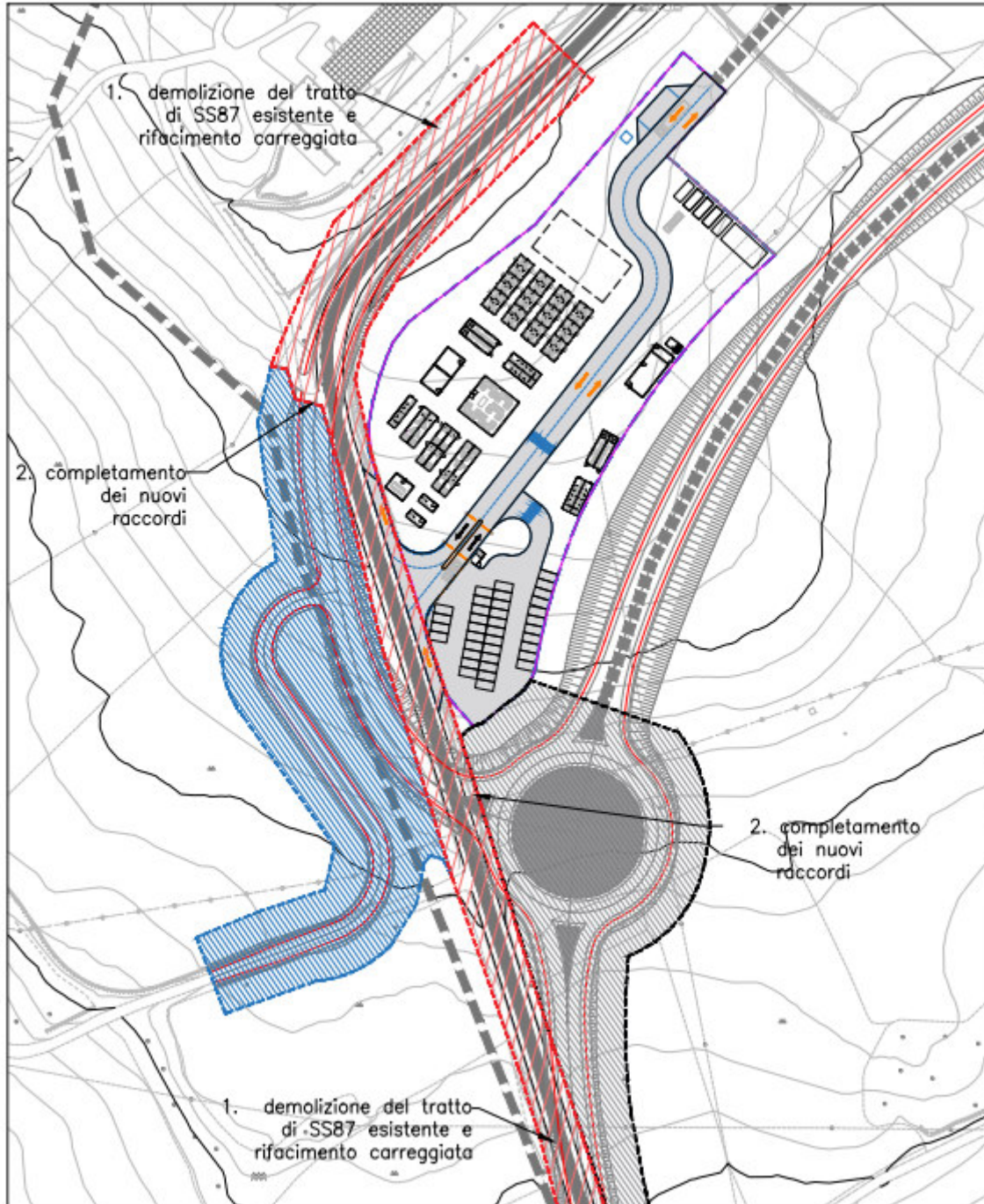
Nella fase 7.1 verrà completata la rotatoria ed il tratto di strada fino al limite della strada esistente

7.8.2 Fase 7.2



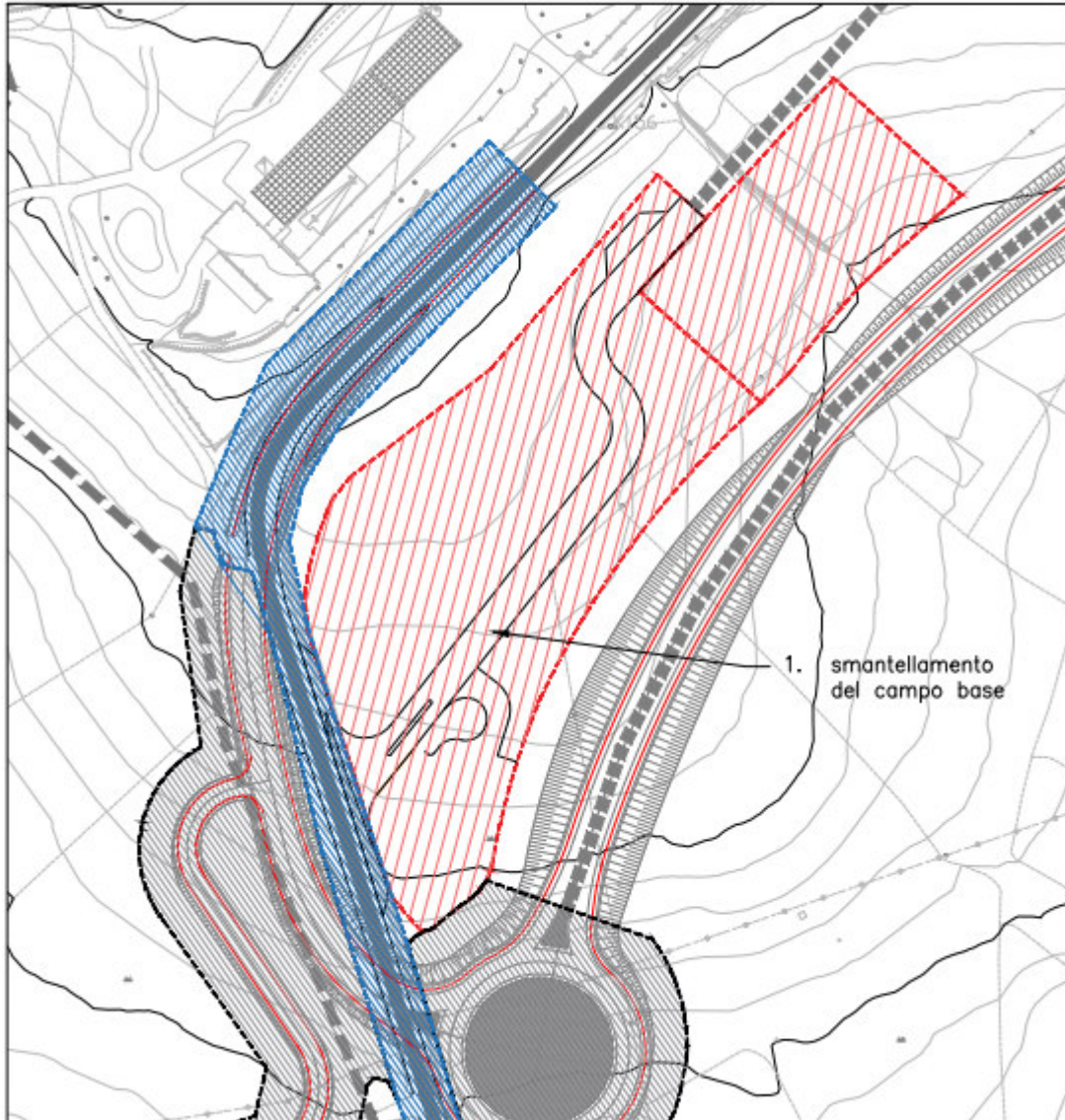
Nel secondo step della fase 7.2 viene realizzata la porzione della nuova viabilità ad ovest dell'attuale S.S.87 fino al ciglio della carreggiata e, a seguire, il raccordo con la viabilità secondaria esistente. Intervento che garantisce il traffico del tratto esistente della S.S.87. Da rilevare che la viabilità secondaria in immissione da ovest nella S.S.87 può essere temporaneamente interdetta al traffico locale avendo accertata la presenza di percorsi alternativi senza particolari aggravii per gli utenti.

7.8.3 Fase 7.3



Nella terza sottofase, si procede alla demolizione del tratto di strada, sia la parte coincidente con la nuova viabilità che la parte residuale che risulterebbe un relitto stradale. Coerentemente si portano a compimento il corpo stradale delle ultime porzioni del tracciato modificato della S.S.87 e il raccordo dello stesso con la nuova rotonda.

7.8.4 Fase 7.4

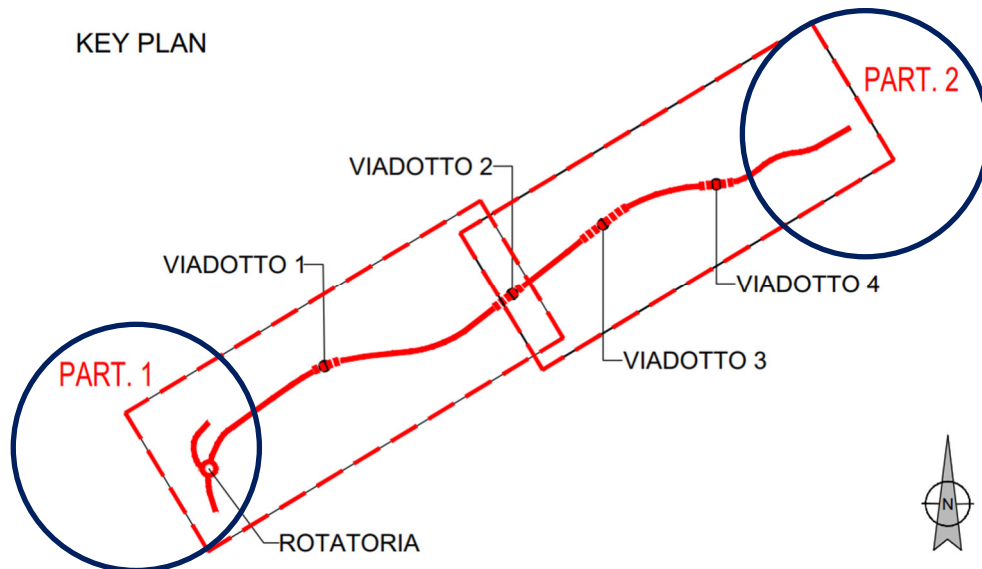


Nell'ultima sottofase è previsto lo smantellamento del campo base, lo smantellamento e il ripristino dell'intera area interessata dai lavori eseguendo tutti gli interventi previsti di inserimento paesaggistico ed ambientale.

8 DEMOLIZIONI





Nell'ambito dell'intervento di cui il presente documento fa riferimento, sono previste delle attività di demolizione che risultano, per tipicità ed estensione, secondarie.

Nel dettaglio, le demolizioni sono localizzate nei punti di connessione della viabilità in variante con la viabilità esistente S.S. 87 "Sannitica":



- Rotatoria Ovest (Particolare 1)
- Immissione Est (Particolare 2)

Dal punto di vista qualitativo e quantitativo trattasi di:

	DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONE STRADALE (40 cm)	mq 5303.00
	FRESATURA PAVIMENTAZIONE STRADALE (15 cm)	mq 1200.00
	DEMOLIZIONE ISOLE VERDI	mq 142.00
	BARRIERE METALLICHE BORDO LATERALE	ml 649.00

Maggiori dettagli, in termini di individuazione ed estensione sono riportate nell'elaborato CA-CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE - Generale - Planimetria delle Demolizioni - T00IA00CANPL03.

Con riferimento all'identificazione delle tipologie di rifiuto, è prevista l'attribuzione ai seguenti codici CER:

- Per lo strato superficiale di pavimentazione: CER 17 03 02: miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 (ovvero, non contenenti sostanze pericolose);
- Per il sottostante cassonetto di fondazione: CER 17 05 04: terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (ovvero, non contenenti sostanze pericolose).

Il trasporto dei rifiuti verso l'impianto di conferimento finale (di recupero o in alternativa di smaltimento) sarà effettuato con mezzi autorizzati e iscritti all'Albo Gestori Ambientali (art. 212 Parte IV D.Lgs. n.152/06) con le seguenti categorie: raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi e raccolta e trasporto di rifiuti pericolosi. Prima dell'inizio delle attività saranno individuati i trasportatori per i rifiuti prodotti.

Se l'appaltatore riterrà preferibile procedere ad un deposito temporaneo, questo dovrà rispettare le previsioni e prescrizioni del T.U. Ambiente.

Le lavorazioni di fresatura superficiale e demolizione del cassonetto di fondazione esistente saranno effettuate nel rispetto delle previsioni e delle indicazioni del Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Progettazione.

L'appaltatore è chiamato inoltre ad adottare le precauzioni e misure volte a ridurre gli impatti sull'ambiente; tra cui:

- Bagnatura delle superfici trattate in fase di fresatura per il contenimento delle polveri disperse

La bagnatura sarà adeguata al periodo stagionale e alla tipologia di pavimentazione fresata.

Per contenere le dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli.

Nella zona interessata dai lavori i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree eventualmente destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

- Spazzolatura dei tratti di strada impegnati dal passaggio dei mezzi in prossimità delle aree interessate dalle operazioni di demolizione.

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna l'area interessata dai lavori di fresatura e demolizione per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 50 metri.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi; interventi da svolgersi per il periodo di tempo durante il quale il tratto di strada sarà interessata dalle operazioni di demolizione e successivo ripristino.

9 GESTIONE E BILANCIO DEI MATERIALI

Con riferimento agli interventi in progetto si prevede la necessità di gestire le materie prodotte dalle seguenti attività:

- realizzazioni di strutture in c.a.;
- scavo di manti bituminosi;
- scavi a sezione obbligata nel corpo del rilevato stradale;
- esecuzione di rilevati stradale;
- scavi di sbancamento tratti stradali in trincea
- scavi di fondazione in terreni naturali;
- perforazioni di opere fondazionali profonde;
- posa di terreno e coperture vegetali.

Il progetto della cantierizzazione, come sopra esposto, individua delle aree di stoccaggio per il deposito temporaneo dei materiali di risulta dalle lavorazioni.

Per le terre e rocce da scavo, in osservanza a quanto disposto dall'Art.23 del DPR 120/2017, essendo esse gestite come rifiuti con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03*, il deposito temporaneo (definito all'[articolo 183, comma 1, lettera bb, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152](#)) si effettua attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione.

Per le altre materie il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per eventuali rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

Nel complesso, per le attività sopra descritte e relative esclusivamente agli scavi e alle demolizioni si stima la movimentazione dei volumi totali e parziali sintetizzati nella seguente tabella.

QUANTITA' TERRE E MATERIE PROVENIENTI DAL CANTIERE						
SCAVI IN TERRENO	SCOTICO (TERRENO E ROCCIA)	SCAVO GRADONATURA	DEMOLIZIONE CONGLOMERATI BITUMINOSI	DEMOLIZIONE CALCESTRUZZO	SCAVO PALI	RIMOZIONE BARRIERE DI SICUREZZA
mc	mc	mc	mc	mc	mc	m
94.325,18	9.242,26	6.067,70	954,81	5,00	25.796,84	613,50

Tabella – Volumi generati dai lavori in progetto

Relativamente ai fabbisogni, le uniche forniture previste sono costituite da materiali da rilevato e terreno vegetale, oltre ad acciaio e cemento/calcestruzzo per la realizzazione delle strutture in c.a. e dei pali di fondazione delle nuove strutture in progetto e delle barriere di sicurezza.

Nelle tabelle seguenti si riporta un prospetto sintetico dei materiali e relative quantità che è necessario approvvigionare come forniture per la realizzazione dei lavori in progetto.

FABBISOGNI DI CANTIERE - FORNITURE				
TERRENO VEGETALE (rivestimento scarpate)	CONGLOMERATO CEMENTIZIO			RILEVATO DA CAVA (Compresi rinterrati delle opere)
mc	CON CEMENTO 150 kg/mc	CLS C 25/30	CLS C 32/40	mc
	mc			
48.773,79	938,02	10.310,87	6.485,74	77.274,75

FABBISOGNI DI CANTIERE - FORNITURE				
MISTO GRANULOMETRICO	MISTO CEMENTATO	CONGLOMERATO BITUMINOSO		
mc	mc	Base	Binder	Usura
		mc		
19.834,67	1.645,92	4.127,82	2.138,64	1.574,91

FABBISOGNI DI CANTIERE - FORNITURE			
ACCIAIO PER C.A.	ACCIAIO PER CARPENTERIA E METALLICA	BARRIERE BLH2	BARRIERE BPH2
kg	kg	kg	kg
4.713.314,69	2.172.691,75	135.166,50	162.027,30

Tabella Fabbisogni di cantiere – Forniture

Nella tabella seguente si riportano i volumi dei rifiuti da conferire a discarica. Rientra in tale bilancio anche tutto il materiale derivante dagli scavi che potrà essere conferito in un impianto autorizzato di recupero o, in ultima analisi, in discarica (previa conferma di analisi)

RIFIUTI			
DISCARICA TERRE (CER 17 05 04)	DISCARICA SCAVO PALI/MICROPALI (CER 17 05 04)	DISCARICA CONGLOMERATI CEMENTIZI (CER 17 01 01)	DISCARICA CONGLOMERATI BITUMINOSI (CER 17 03 02)
mc	mc	t *	t**
109.635,14	25.796,84	12,50	1.623,17

* $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$

** $\gamma = 17 \text{ KN/m}^3$

Tabella Materiali da gestire come rifiuti in Impianti di recupero/discarica

Maggiori dettagli e ulteriori informazioni sono inclusi e disponibili nel documento T00GE00CANRE01 al quale si rimanda per utilità.

9.1 L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

A seguito dell'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area di interesse, sono stati individuati i siti estrattivi e gli impianti di smaltimento/recupero attivi utilizzabili, rispettivamente, per l'approvvigionamento di materiali utili per la realizzazione degli interventi previsti e per lo smaltimento dei materiali non riutilizzati nell'ambito dell'intervento stesso.

I siti individuati sono:

- TAMBURRO GIOVANNI & C.:
 - Materiali disponibili Inerti e calcestruzzi
 - Materiali ritirabili inerti da scavo e demolizioni
- S.M.I. S.R.L. Inerti E Calcestruzzi
 - Materiali disponibili Inerti e conglomerati bituminosi
 - Materiali miscele bituminose
- Società Pallante
 - Materiali disponibili Inerti e calcestruzzi
- COLARUSSO MICHELE
 - Materiali disponibili Inerti e calcestruzzi
 - Materiali ritirabili inerti da scavo e demolizioni
- I.Ca.M. Spa - Iannetta
 - Materiali disponibili Inerti, calcestruzzi e pietrisco
- Impresa Edile Mascioli Dino Guglielmo & Figlio
 - Materiali disponibili Inerti, calcestruzzi e pietrisco
 - Materiali miscele bituminose
- PISTILLI COSTRUZIONI
 - Materiali disponibili conglomerati bituminosi
 - Materiali ritirabili inerti da scavo e demolizioni
- S.M.I. S.R.L. Inerti E Calcestruzzi
- Materiali disponibili Inerti, calcestruzzi e pietrisco
- Materiali ritirabili inerti da scavo e demolizioni
- GUGLIONESI - C.da Malecoste
- Materiali ritirabili inerti da scavo e demolizioni

I mezzi d'opera si muoveranno lungo le piste predisposte all'interno delle aree di cantiere fino a raggiungere le aree di lavoro e i cantieri operativi per la realizzazione delle opere d'arte.

I percorsi per il collegamento da e per le aree di cantiere si appoggiano principalmente su Strade Statali. Dalle aree di lavorazione si percorre la SS87, la SS710 e la SS17 per raggiungere la Società Pallante e COLARUSSO MICHELE e viceversa, per una distanza di circa 48 km. Percorrendo la SS87 in direzione Termoli, per circa 65 km, si arriva alla TISGA Srl. Mentre percorrendo la SS87, la SS647 e la SS618 si raggiungono gli altri siti di approvvigionamento e discarica, la distanza massima da percorrere è di circa 38 km.

10 CRONOPROGRAMMA

Per la redazione del cronoprogramma dei lavori si è tenuto conto delle valutazioni e dei criteri sopra esposti oltre che ai dettagli delle fasi realizzative delle opere esposte nei documenti tecnici specifici di ciascuna disciplina. Il risultato è stata una suddivisione spaziale e temporale delle attività che consente di procedere nella realizzazione delle opere mitigando le sovrapposizioni dei lavori ed evitando quelle non compatibili con la successione delle attività. Si rimanda all'elaborato specifico per il dettaglio del crono programma dei lavori.

La durata complessiva dei lavori è determinata in 1280 giorni naturali e consecutivi; durata che corrisponde a 915 giorni lavorativi.

Il valore complessivo di 1280 giorni naturali e consecutivi è stato determinato considerando un solo turno di lavoro diurno. Non sono previste lavorazioni in periodo notturno.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole; è stato assunto una percentuale di 86% rispetto alle condizioni ottimali, da cui, rispetto il numero complessivo di giornate naturali e consecutive, si assume che 180 giornate siano caratterizzate da condizioni meteo avverse.

11 PROBLEMATICHE AMBIENTALI ED INTERVENTI DI SALVAGUARDIA E MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE

Nel presente capitolo sono richiamate le tecniche, le modalità operative da adottare e gli interventi previsti al fine di evitare, o per lo meno limitare preventivamente, le interferenze negative che le attività di cantiere esercitano sulle varie componenti ambientali. Tali interventi sono definiti in relazione ai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (impatti nella fase di costruzione), al quale si rimanda per ogni utilità.

Inoltre, per verificare e controllare che le misure e le opere di mitigazione previste siano messe in atto e rese efficaci al raggiungimento degli obiettivi di contenimento degli effetti previsti su ogni componente ambientale, sarà attivato quanto predisposto nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) in corso d'opera.

Il sistema di gestione ambientale del cantiere dovrà essere coerente e conforme ai contenuti e previsioni di cui alla norma ISO 14001 e/o EMAS (Regolamento CE/1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), così come modificato anche dai Regolamenti (UE) 2017/1505 e 2018/2026, con l'obiettivo di monitorare e controllare con continuità e sistematicità gli aspetti ambientali significativi.

11.1 BIODIVERSITÀ

L'opera si andrà ad inserire in un contesto collinare agricolo con elementi di naturalità rappresentati da piccole pozioni di boschi e arbusteti che interrompono le coltivazioni di carattere estensivo.

La zona è attraversata da una linea ferroviaria regionale e dall'attuale S.S. 87 "Sannitica". L'abitato principale è costituito dal nucleo residenziale di Campolieto ed include lungo il tracciato una serie di abitazione sparse nei dintorni.

La fauna potenzialmente presente è quella tipica delle zone agricole e sinantropica, costituita prevalentemente da uccelli, qualche mammifero e un numero ridotto di specie appartenenti alle altre classi, non considerando gli invertebrati.

Per limitare il più possibile la porzione di habitat sottratta in fase di cantiere, sono stati presi una serie di accorgimenti nella scelta delle aree di cantiere per individuare quelle aree che potevano essere le superfici a più bassa naturalità.

I cantieri si svilupperanno interamente su terreno agricolo che potrà subire delle momentanee alterazioni per quanto riguarda la struttura e la qualità dei suoli.

Per ridurre il disturbo alla componente biologica, in generale,

- limitare gli spostamenti dei mezzi d'opera, sfruttando anche la viabilità locale

è sicuramente un accorgimento in grado di mitigare i potenziali impatti.

In relazione alla rimozione di parte della vegetazione, che potrebbe favorire la diffusione delle specie invasive ad alto grado di adattamento, si prevedono le seguenti misure di prevenzione:

- lasciare il terreno scoperto il minor tempo possibile e ristabilire la vegetazione naturale quanto prima;
- provvedere alla piantumazione di esemplari arborei della stessa specie di quelli abbattuti, per quanto riguarda gli esemplari di specie autoctone;
- contenere il materiale disperso dalle attività di scavo per evitarne la propagazione d'acqua;
- provvedere alla pulizia delle ruote dei mezzi;
- mantenere nel sito il materiale risultante dalle operazioni di scavo, tenendo da parte i primi strati di terreno estratto, che corrispondono alla parte fertile, per poi utilizzarli come strato superficiale per ricoprire/livellare il terreno oggetto dei lavori;
- indebolire gli esemplari di specie arboree invasive in prossimità della zona dei lavori, attraverso operazioni di cercinatura. Sarà evitato il taglio per non indurre la crescita di polloni. Le operazioni di controllo saranno effettuate, compatibilmente con le tempistiche del cantiere, in estate-autunno quando le operazioni di indebolimento delle piante sono più efficaci.

Sempre in fase di cantiere, disturbo alla componente biologica potrà essere arrecato con l'incremento di emissione acustiche e di produzione di vibrazioni nel suolo durante l'installazione dei micropali che possono disturbare gli animali che vivono o scavano tane nel suolo. Si tratta, tuttavia di interferenze temporanee, che possono essere attutate adottando gli accorgimenti idonei.

L'emissione di polveri potrà momentaneamente riflettersi negativamente sulla vegetazione circostante che però è sufficientemente resiliente in quanto cresciuta in un ambiente costantemente modificato dall'azione umana. Sono comunque previste:

- periodiche innaffiature delle zone interessate da lavorazioni che generano polveri.

Altra fonte di disturbo, anche se contenuta, potrebbe derivare dall'illuminazione dei cantieri, in una zona rurale normalmente poco illuminata. In questo caso le specie più vulnerabili possono essere gli uccelli che nidificano nei dintorni, ma soprattutto i rapaci notturni presenti nel biotopo colture estensive. Gli accorgimenti da prendere riguardano.

- l'utilizzo di luci che puntano verso il basso e solo dove sono strettamente necessarie.

Infine, ulteriori alterazioni degli habitat interessati, possono derivare da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti come olii o carburanti, soprattutto laddove sono individuate le aree di stoccaggio. Per prevenire tali rischi:

- i terreni interessati dalle aree di lavorazione verranno opportunamente impermeabilizzati;
- sarà realizzato un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere per limitare l'ingresso delle acque meteoriche
- bisognerà limitare l'immissione accidentale di rifiuti plastici di vario genere che dovranno essere conferiti nei centri di raccolta previsti in cantiere.

11.2 ATMOSFERA

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

I diversi ricettori presenti nelle aree contigue i cantieri, si collocano a distanze non critiche.

Le scelte progettuali adottate con il Piano di Cantierizzazione sono coerenti e conformi alle indicazioni e raccomandazioni dello Studio di Impatto Ambientale elaborato considerando lo specifico contesto ambientale.

A tal riguardo le misure di mitigazione adottate sono conformi agli esiti dello studio della qualità dell'aria elaborato e riportato nel succitato Studio di Impatto Ambientale.

Le misure adottate intendono incidere sui fattori di emissione delle polveri che rappresenta, tra gli elementi potenzialmente incidenti sulla qualità dell'aria, quello maggiormente significativo.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

- Bagnatura delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie

impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito.

Previsione che risulta volto a ridurre l'entità delle emissioni di PM10 dovuto al sollevamento delle polveri e che è in linea con le "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"; in base agli studi condotti, l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito.

Si assume nel caso in esame di ottenere un'efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 75%, effettuando il trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/m² per ogni trattamento che è da considerarsi il valore di riferimento per determinare il consumo idrico giornaliero.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

- Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al mese).

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando caricati ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

- Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate; ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura

Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

I mezzi di cantiere dovranno tenere velocità ridotta sulle piste di servizio; a questo fine l'Appaltatore dovrà installare cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri. Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

11.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Al fine di contenere gli effetti di alterazione chimica dei corpi idrici sotterranei e/o superficiali, a causa di diffusione di sostanze inquinanti determinati da eventuali sversamenti accidentali, nelle aree dove sono previsti gli stoccaggi di materiali (provenienti dagli scavi o da cave) e/o depositi tecnologici (oli, carburanti, traverse, rotaie, etc.) e/o lavorazioni industriali (betonaggio, officine, disoleatori, deposito o presenza di trasformatori, etc.) i terreni verranno opportunamente impermeabilizzati. Saranno, inoltre, predisposti sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse.

Sarà realizzato un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi.

Misure organizzative:

Impiego di mezzi conformi alla normativa vigente in fatto di emissioni. Manutenzione, rifornimento e lavaggio mezzi ammessa solo nelle aree dedicate di cantiere dotate di appositi sistemi di raccolta acque.

Viene raccomandata l'adozione delle precauzioni e delle misure già riportate nei diversi altri capitoli del presente documento; inoltre, saranno attuate le indicazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda i possibili impatti derivanti dalla realizzazione delle opere fondazionali profonde, intendendo i pali e i micropali, considerato che è prevista la trivellazione con impiego di camicia di rivestimento ed è escluso l'impiego di fanghi bentonitici e/o altri sistemi che prevedono prodotti potenzialmente inquinanti in corso di perforazione, non si ravvisano elementi critici e tali da rendere necessari sistemi di controllo e conterminazione oltre alle misure monitoraggio della pressione di iniezione del betoncino per i micropali e dell'assorbimento di calcestruzzo per i pali; ciò sia nella fase di realizzazione del campo-prove che nella fase esecutiva.

11.4 RUMORE

La numerosità dei ricettori nell'area di progetto è estremamente bassa e pertanto sono poche le situazioni in cui le aree di cantiere potrebbero causare disturbi per le attività in esse previste.

Il numero di movimentazioni previste, anche considerando i veicoli in ingresso/uscita dal cantiere per il trasporto dei materiali di risulta, risulterà compatibile con i volumi di traffico sulle infrastrutture interessate. (S.S. n. 87 'Sannitica' – Tratto 'Campobasso – Bivio S.Elia' S.S. 4, SS78 Picena), rendendo non necessarie ulteriori valutazioni relativamente al traffico indotto.

Considerate le lavorazioni previste, analizzata la morfologia dell'area, la natura e caratteristiche del terreno, valutata la distanza dei centri abitati e le altre variabili, i lavori di cui trattasi possono portare livelli acustici oltre i limiti normativi solo quando il cantiere mobile staziona in prossimità degli edifici residenziali, in particolare nella parte finale del tracciato.

Al riguardo, come da indicazioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale, al quale si rimanda per ogni ulteriore informazione, si riportano a seguire le misure di mitigazione necessarie.

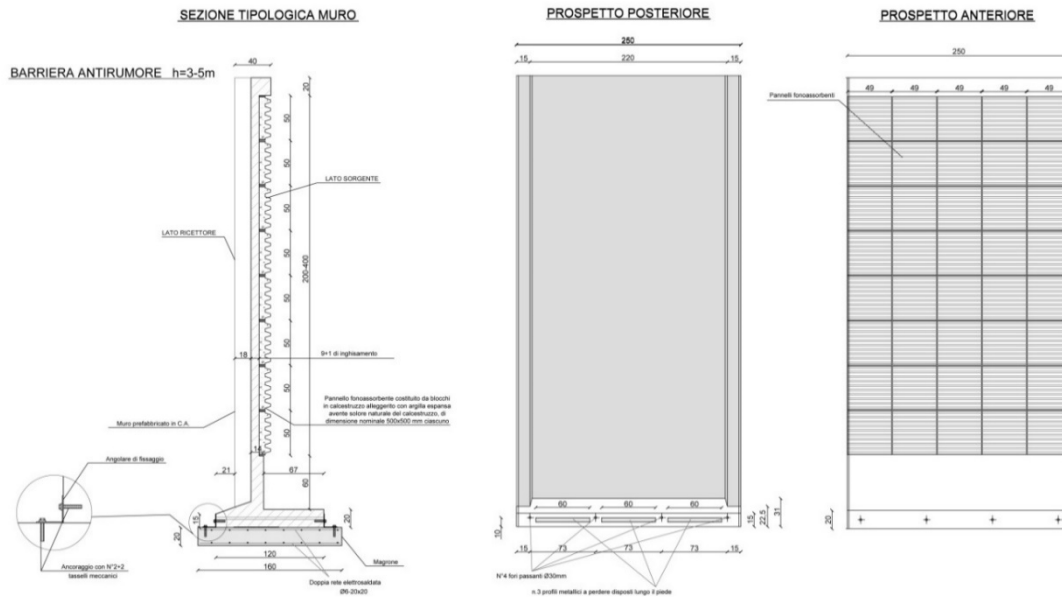
La numerosità de ricettori nell'area di progetto è concentrata in particolare nella parte finale del tracciato, dove il progetto si riconnette alla viabilità esistente; presso tale zona il cantiere mobile potrebbe causare disturbi per le attività in esse previste.

Analizzando in particolare i mezzi d'opera utilizzati contemporaneamente la simulazione previsionale ha messo in evidenza la necessità di installare una barriera acustica al perimetro sud, in modo da risolvere le incompatibilità rispetto ai limiti acustici di riferimento.



Ubicazione planimetrica della barriera antirumore

Di seguito viene riportato il tipologico delle barriere utilizzate.



Tipologico della barriera antirumore

Fermo restando l'installazione della barriera, dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:
scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali

- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- utilizzo di impianti fissi schermati
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per

l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;

localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;

imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

Deroga

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dalle altre procedure sopra riportate, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

Disturbo da vibrazioni sui ricettori

In tale sede il tema delle vibrazioni indotte dall'esecuzione dei micropali è affrontato rispetto alla tematica del disturbo secondo la norma UNI 9614:2017. Questa definisce dei valori di riferimento in funzione del periodo temporale e della tipologia di ricettore.

Come detto, il fenomeno delle vibrazioni risulta particolarmente complesso in virtù di molteplici fattori legati alla generazione delle onde vibrazionali, alla loro trasmissione nel terreno e al loro monitoraggio.

Il calcolo con le macchine specifiche individua un'area critica entro la quale sono presenti pochi ricettori, da sottoporre a verifica nella fase di monitoraggio ambientale in corso d'opera.

La Ditta appaltatrice metterà comunque in atto accorgimenti e procedure in accordo con quanto indicato dalla norma UNI 9614:2017 ossia:

- individuare eventuali valori soglia in deroga ai limiti indicati dalla UNI 9614:2017 di concerto con l'Autorità competente in virtù anche della tipologia di attività (evento breve durata, frequenza limitata nel giorno);
- definire un Piano di gestione dell'impatto vibrazionale di cantiere (PGIVC) in accordo alla norma UNI 9614:2017;

- predisporre una attività informativa preventiva in modo da tenere informata la popolazione interessata e quindi facilitare la tollerabilità delle persone alle vibrazioni indotte;
- prevedere un monitoraggio attivo mediante misure vibrazionali così come definito nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale riferito al Corso d'Opera.

11.5 VIBRAZIONI

Il tema delle vibrazioni indotte dall'esecuzione dei micropali è stato affrontato rispetto alla tematica del disturbo secondo la norma UNI 9614:2017. Questa definisce dei valori di riferimento in funzione del periodo temporale e della tipologia di ricettore.

In generale, il fenomeno delle vibrazioni risulta particolarmente complesso in virtù di molteplici fattori legati alla generazione delle onde vibrazionali, alla loro trasmissione nel terreno e al loro monitoraggio.

Il calcolo con le macchine specifiche ha individuato un'area critica entro la quale non sono tuttavia presenti ricettori.

Pur non sussistendo criticità previsionalmente riscontrate, la Ditta appaltatrice metterà in atto ulteriori accorgimenti e procedure in accordo con quanto indicato dalla norma UNI 9614:2017 ossia:

- individuare eventuali valori soglia in deroga ai limiti indicati dalla UNI 9614:2017 di concerto con l'Autorità competente in virtù anche della tipologia di attività (evento breve durata, frequenza limitata nel giorno);
- definire un Piano di gestione dell'impatto vibrazionale di cantiere (PGIVC) in accordo alla norma UNI 9614:2017;
- predisporre una attività informativa preventiva in modo da tenere informata la popolazione interessata e quindi facilitare la tollerabilità delle persone alle vibrazioni indotte;
- prevedere un monitoraggio attivo mediante misure vibrazionali così come definito nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale riferito al Corso d'Opera.

Visto il carattere temporaneo dei disturbi, la dimensione del cantiere e la vicinanza ad esistenti infrastrutture viarie, abitazioni, gli impatti e gli effetti dannosi devianti dal fattore vibrazione possono essere considerati accettabili. Per quanto sopra, il fattore vibrazione può essere considerato non critico e risultare quindi accettabile per le comunità residenti e l'ambiente in genere; trascurabile l'effetto delle vibrazioni per le specie vegetali, soprattutto se attuati gli accorgimenti descritti nel capitolo 'RUMORE'.

11.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda la componente Suolo e Sottosuolo si evidenzia che durante la fase iniziale delle operazioni di cantierizzazione di tutte le aree interessate, sarà effettuato lo scotico del suolo e accumulato ai lati dell'area di intervento in accumuli temporanei che non dovranno superare i 2 m di altezza, con pendenza in grado di garantire la loro stabilità; sui cumuli dovranno essere eseguite semine protettive e, se necessario.

Nelle aree dove sono previsti gli stoccaggi di materiali (provenienti dagli scavi o da cave) e/o depositi tecnologici (oli, carburanti, traverse, rotaie, etc.) e/o lavorazioni industriali (betonaggio, officine, disoleatori, etc.) i terreni verranno opportunamente impermeabilizzati, onde evitare eventuali percolamenti di sostanze che potrebbero essere inquinanti e al fine di contenere gli impatti derivanti da eventuali eventi accidentali (sversamenti). In tali casi sarà opportuno attuare le dovute precauzioni durante l'utilizzo di queste sostanze e in caso esse, per qualsiasi motivo, vengano a contatto con il suolo, questo andrà asportato e gestito come un rifiuto e le aree interessate dovranno essere bonificate. A tal fine bisognerà attuare una campagna di indagine per verificare l'estensione del fenomeno di inquinamento.

Al fine di prevenire l'alterazione del suolo e del sottosuolo, le acque e i fanghi di lavorazione sono opportunamente raccolti e depositati separatamente da altri materiali, quindi caratterizzati ed eventualmente mandati a discarica ovvero opportunamente trattati ai fini di un loro eventuale riutilizzo. Infine, all'interno dei cantieri: operativi, industriale, di armamento, tecnologico e di base, sono previsti sistemi di raccolta acque di prima pioggia con relativi impianti di trattamento, in cui tutte le acque dei piazzali convergono.

La normativa di riferimento è il D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale.

Di utilità le Linee Guida "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014.