



ANAS S.p.A.



Commissario Governativo Delegato  
OPCM n. 3869 del 23 aprile 2010  
OPCM n. 3895 del 20/08/2010



REGIONE SARDEGNA

**O.P.C.M. n. 3869 del 23/04/2010.** Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare l'emergenza determinatasi nel settore del traffico e della mobilità nelle province di Sassari ed Olbia – Tempio, in relazione alla strada statale Sassari – Olbia


**SOGGETTO ATTUATORE ANAS S.p.A.**

**ADEGUAMENTO AL TIPO B DELL'ITINERARIO SASSARI – OLBIA**

**LOTTO 4  
DAL km 36+100 AL km 45+610**

CIG: 4658037DB8

## PROGETTO ESECUTIVO

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Francesco Ruggieri	VISTO: IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO PROGETTAZIONE	VISTO: IL DIRETTORE DEI LAVORI
IMPRESA ESECUTRICE ATI:  <b>GRANDI LAVORI FINCOSIT</b>	PROGETTAZIONE: <b>PROGETTAZIONE</b> GRANDI Prof. Ing. Antonio Grimaldi (Responsabile integrazione delle Attività Specialistiche) <b>INFRASTRUTTURE</b> PROGIN S.p.A. Dott. Gianluca Pandolfi Elmi (Geologo) Ing. Michele Curiale (Il Progettista) Ing. Raffaele Piccirillo Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione	GRANDI LAVORI FINCOSIT SPA Direttore Divisione Infrastrutture Ing. Vincenzo Costantino

Elaborato:

**CANTIERIZZAZIONE**

Relazione sulla cantierizzazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE CA00_CAN_RE01_D.docx	REVISIONE	FOGLIO	SCALA:
PROGETTO DPCA03	LIV. PROG. E	N. PROG. 1004	CODICE ELAB. CA00 CAN RE01	E	di
E	QUINTA EMISSIONE	Giugno 2015	B. De Santis	S.Scoppetta	R.Piccirillo
D	QUARTA EMISSIONE	Marzo 2015	B. De Santis	S.Scoppetta	R.Piccirillo
C	TERZA EMISSIONE	Febbraio 2015	B. De Santis	S.Scoppetta	R.Piccirillo
B	SECONDA EMISSIONE	Giugno 2014	B. De Santis	S.Scoppetta	R.Piccirillo
A	EMISSIONE	Maggio 2014	B. De Santis	S. Scoppetta	R. Piccirillo
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>5</b>
2.1 GENERALITA' .....	5
2.2 AREE DI CANTIERE.....	7
<b>3. FASI ESECUTIVE E CRONOPROGRAMMA LAVORI .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 FASE 1 .....</b>	<b>12</b>
3.1.1 TRATTO 3 DA KM 41+253 AL KM 45+609; .....	12
3.1.2 Sottofase 1A.....	12
3.1.3 Sottofase 1B.....	16
3.1.4 TRATTO 1 DA KM 36+100 A KM 38+300 e TRATTO 2 DA KM 38+300 A KM 41+253.....	20
3.1.5 Sottofase 1A.....	20
3.1.6 Sottofase 1B.....	23
<b>3.2 FASE 2 .....</b>	<b>25</b>
3.2.1 TRATTO 3 DA KM 41+253 AL KM 45+609; .....	25
3.2.2 Sottofase 2A.....	25
3.2.3 Sottofase 2B.....	27
3.2.4 TRATTO 1 DA KM 36+100 A KM 38+300 e TRATTO 2 DA KM 38+300 A KM 41+253.....	27
3.2.5 Sottofase 2A.....	27
3.2.6 Sottofase 2B.....	30
<b>3.3 FASE 3 .....</b>	<b>32</b>
3.3.1 TRATTO 3 DA KM 41+253 AL KM 45+609; .....	32
3.3.2 Sottofase 3A.....	32
3.3.3 Sottofase 3B.....	32
3.3.4 TRATTO 1 DA KM 36+100 A KM 38+300 e TRATTO 2 DA KM 38+300 A KM 41+253.....	32
3.3.5 Sottofase 3A.....	32
3.3.6 Sottofase 3B.....	34
<b>3.4 VIABILITÀ DI CANTIERE .....</b>	<b>35</b>
<b>4. BILANCIO MATERIE.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE.....</b>	<b>37</b>
4.1.1 Fabbisogni.....	37
4.1.2 Disponibilità.....	37
<b>4.2 BILANCIO MATERIE: TERRENI DA RILEVATO .....</b>	<b>39</b>
4.2.1 Fase 1.....	39
4.2.2 Fase 2.....	40
4.2.3 Fase 3.....	40
<b>4.3 BILANCIO COMPLESSIVO.....</b>	<b>42</b>
<b>4.4 BILANCIO MATERIE: TERRENO VEGETALE.....</b>	<b>44</b>
<b>5. LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DEPOSITO DEI</b>	

<b>MATERIALI</b> .....	<b>45</b>
5.1 SITI DI CONFERIMENTO PER LE TERRE DA SCAVO.....	45
5.2 APPROVVIGIONAMENTO DEGLI INERTI.....	45
<b>6. MODALITÀ DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI</b> .....	<b>48</b>
6.1 INERTI E TERRE.....	48
6.2 CALCESTRUZZO.....	48
6.3 MATERIALI FERROSI.....	48
6.4 TERRENI DI SCAVO.....	48
<b>7. IMPLEMENTAZIONE DI MISURE ED INTERVENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE</b> .....	<b>49</b>
<b>8. SISTEMAZIONE AMBIENTALE AREE DI CANTIERE DISMESSE</b> .....	<b>53</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento illustra le modalità di cantierizzazione necessarie per garantire la realizzabilità delle opere nei tempi individuati dal cronoprogramma generale dei lavori e per minimizzare gli impatti sul territorio circostante.

Il progetto della cantierizzazione è stato studiato con l'obiettivo di individuare le soluzioni e le scelte per la esecuzione delle opere in continuità con l'esercizio stradale ed in relazione alle circostanze dettate dall'intorno e dal territorio.

In particolare nella progettazione della cantierizzazione si è tenuto conto:

- **di quanto già previsto nel progetto preliminare base gara confermandone nella sostanza criteri e scelte e approfondendo problematiche specifiche e relative soluzioni.**
- **delle indicazioni derivanti dalla progettazione delle opere e del corpo stradale,**
- **degli aspetti caratteristici e dalle indicazioni derivanti dalle altre discipline di progetto.**

Gli obiettivi preposti sono i seguenti:

- **definizione di un piano di cantierizzazione e fasizzazione delle opere**
- **approfondire il bilancio dei materiali con la valutazione dei materiali riutilizzati tal quale, di quelli reimpiegati previa stabilizzazione calce-cemento, di quelli da approvvigionare da cava e di quelli da conferire a discarica/deposito.**
- **garanzia dell'esercizio del traffico durante i lavori, in regime di sicurezza.**

Con la redazione della cantierizzazione si è provveduto ad analizzare il progetto esecutivo, ad effettuare opportuni sopralluoghi per verificare le condizioni di realizzabilità, la coerenza dei luoghi e la presenza di vincoli significativi allo svolgimento delle attività di realizzazione.

La presente relazione, in uno con gli elaborati grafici di riferimento, fornisce indicazioni relative alla fasistica delle opere, al cronoprogramma lavori ed al bilancio dei materiali, all'individuazione dei siti di cava e deposito definitivo; l'ultima parte è dedicata agli aspetti di mitigazione degli impatti derivanti dalle attività di cantiere.

## 2. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

### 2.1 GENERALITA'

Il tracciato attuale dell'itinerario Sassari Olbia è rappresentato da una strada a carreggiata unica a due corsie (una per ogni senso di marcia) e margini laterali di varia ampiezza. Essa è caratterizzata da velocità di percorrenza piuttosto basse (fino a 80-90 km/h al massimo), con svincoli spesso realizzati mediante intersezioni a raso.

Il nastro stradale tende ad assecondare la morfologia del territorio, essendo posto generalmente al piano campagna, o con modeste altezze sia dei corpi di terra, sia degli intagli.

Il progetto della cantierizzazione riguarda un lotto della SS 597 dal km 36+100 al km 45+610 dell'itinerario Sassari Olbia e prevede l'ampliamento della sezione trasversale per adeguarla alla sezione tipo B (4 corsie), mediante la realizzazione di una nuova carreggiata in affiancamento a quella esistente posta a monte dell'attuale.

Dall'esame del tracciato esistente si individuano diversi sottopassi che garantiscono la conducibilità dei fondi agricoli e che dovranno essere prolungati ed ampliati con la esecuzione della nuova carreggiata.

Nella realizzazione dell'ampliamento della sede a monte dell'attuale carreggiata si verifica comunque, durante i lavori, un momento di interruzione del passaggio oltre l'asse principale. Ciò impedisce ai conduttori dei fondi di passare da una parte all'altra della propria proprietà.

Questo impedimento rappresenta il principale impatto creato dalla realizzazione dell'opera; sarà quindi necessario individuare tratti di tracciato e tempi di esecuzione che garantiscono la continuità dei fondi

Inoltre i cavalcavia 37+464 e 40+804 saranno anticipati in prima fase, mentre il nuovo cavalcavia 44+900, poiché insiste sul sedime dell'attuale, impedisce un'agibilità della viabilità servita e durante la sua realizzazione dovrà prevedersi una viabilità alternativa.

Inoltre è fondamentale non interrompere il sottopasso esistente alla progressiva 39+300, perché consente (insieme ai due cavalcavia 37+464 e 40+804) di servire i fondi. Pertanto il nuovo rilevato tra 39+250 e 39+350 sarà eseguito dopo

Lo schema di cantierizzazione ipotizzato è il seguente:

- individuazione dei tratti omogenei in relazione al bilancio e ottimizzazione della gestione terre;
- esecuzione generalmente prima della nuova carreggiata in affiancamento e poi dell'adeguamento dell'esistente;
- garantire la continuità dell'esercizio sull'asse principale e garantire la viabilità locale di attraversamento dell'asse;
- individuare fasi e sottofasi per ogni tratto di realizzazione;
- concatenare le sottofasi per garantire la sicurezza del traffico con adeguate sezioni.

Pertanto la suddivisione in periodi e tratti è la seguente:

- Tratto 1: da 36+100 a 38+300;
- Tratto 2: da 38+300 a 41+253 ;
- Tratto 3: da 41+253 a 45+609.

Si impongono 3 periodi (corrispondenti alle lavorazioni sui tre tratti precedentemente individuati) da eseguirsi in sequenza al fine di ridurre il restringimento della carreggiata a delle porzioni più accettabili dell'asse stradale. Inoltre il procedere per tratti permette di poter gestire più agevolmente i periodi di chiusura/interferenza dei vari sottopassi e attraversamenti per accesso ai fondi agricoli.

## **Periodo 1**

### Sottofase 1A:

Tratto 3:

Realizzazione nuova carreggiata a monte della linea comprensiva di opere minori (partendo da est);  
Realizzazione dei tre cavalcavia su tutto il lotto;  
Realizzazione viabilità secondaria su tutto il lotto;  
Inizio svincoli di Berchidda e Oschiri.  
Alla fine della sottofase il traffico viene deviato sulla nuova carreggiata realizzata nel tratto 3.

### Sottofase 1B:

Tratto 3:

Adeguamento carreggiata esistente a valle;  
Continuano le lavorazioni sugli svincoli di Bechidda e Oschiri.  
Completamento svincolo Berchidda.  
Alla fine del periodo 1 dovrebbero essere state realizzati i cavalcavia ed il tratto 3 dell'asse dovrebbe essere completato e in pieno esercizio.

## **Periodo 2**

### Sottofase 2A:

Tratto 2:

Realizzazione nuova carreggiata a monte della linea comprensiva di opere minori;  
Alla fine della sottofase il traffico viene deviato sulla nuova carreggiata realizzata nel tratto 2 (e in continuità con il tratto 3).

### Sottofase 2B:

Tratto 2:

Adeguamento sede esistente a valle e completamento opere minori.  
Alla fine del Periodo 2, il tratto 2 viene messo in esercizio in continuità con il tratto 3.

## **Periodo 3**

### Sottofase 3A:

Tratto 1:

Realizzazione nuova carreggiata a monte della linea comprensiva di opere minori;  
Alla fine della sottofase il traffico viene deviato sulla nuova carreggiata realizzata nel tratto 1 (e in continuità con i tratti 2-3).

### Sottofase 3B:

Tratto 1:

Adeguamento sede esistente a valle e completamento opere minori.  
Completamento svincolo di Oschiri.  
Alla fine del periodo 3 l'ultimo tratto viene messo in esercizio.

Inoltre lo schema generale prevede la dislocazione delle seguenti aree di cantiere a supporto delle lavorazioni

CANTIERE	SUPERFICIE	POSIZIONE	LOCALIZZAZIONE SEDE
L4-01	5240	Inizio lotto	a monte
L4-02	8700	36+650	a valle svincolo Oschiri
L4-03	6230	38+900	a monte
L4-P01	24590	40+950	a monte (al di qua del Rio Mannu)
L4-04	5300	42+150	a monte
L4-05	4600	43+400	a valle
L4-06	9900	44+893	a valle svincolo Burchidda

## 2.2 AREE DI CANTIERE

Le tipologie delle aree di cantiere previste per la realizzazione delle opere di adeguamento dell'infrastruttura stradale sono le seguenti:

- un Cantiere principale
- 5 Sottocantieri

Per il **cantiere principale** si prevede un'area posta alla progressiva km 41+865 a servizio dell'intero lotto, secondo quanto prescritto dalla ARPAS con verbale 3247/2014 del 28/05/2014

Per la loro installazione sono state confermate le aree individuate nel P.B.G., con posizione più o meno baricentrica rispetto alle aree di lavoro da servire e ad esse facilmente collegabili e accessibili dalla viabilità esistente. All'interno di tali aree è prevista l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

### Cantiere principale:

in questo cantiere sono fondamentalmente ubicati gli impianti di servizio all'intero lotto, come frantoio e vagliatura, stoccaggio terre e inerti, lavorazione ferro, stoccaggio materiali diversi e campo travi.

### Cantiere di servizio (sottocantiere 1):

è un cantiere di servizio all'intero lotto, servito dalla grande viabilità e dalla viabilità, prossimo anche al centro abitato di Oschiri.

### Sottocantiere 2

È il cantiere destinato agli uffici per la gestione dei lavori, anch'esso collocato in ottima posizione facilmente raggiungibile dalla viabilità principale e dalla viabilità secondaria in quanto ubicato in un'area nei pressi della rampa sud ovest di svincolo Oschiri.

### Sottocantiere 3

È un cantiere di servizio e supporto per la gestione terre del tratto 1 e 2 al di qua del Rio Mannu servito da viabilità locale e posto ai margini del rilevato da realizzare.

### Sottocantiere 4

È l'area in prossimità del cantiere principale destinata alla gestione terre del tratto 3 al di là del Rio Mannu.

### Sottocantiere 5

È l'area ubicata al di qua della sede attuale, destinata all'impianto di betonaggio, raggiungibile dalle rampe di svincolo Berchidda.

La preparazione delle aree di cantiere prevedrà, principalmente, le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento in siti idonei a ciò destinati;
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle aree di cantiere previste ed infine uno stralcio planimetrico con la loro ubicazione:

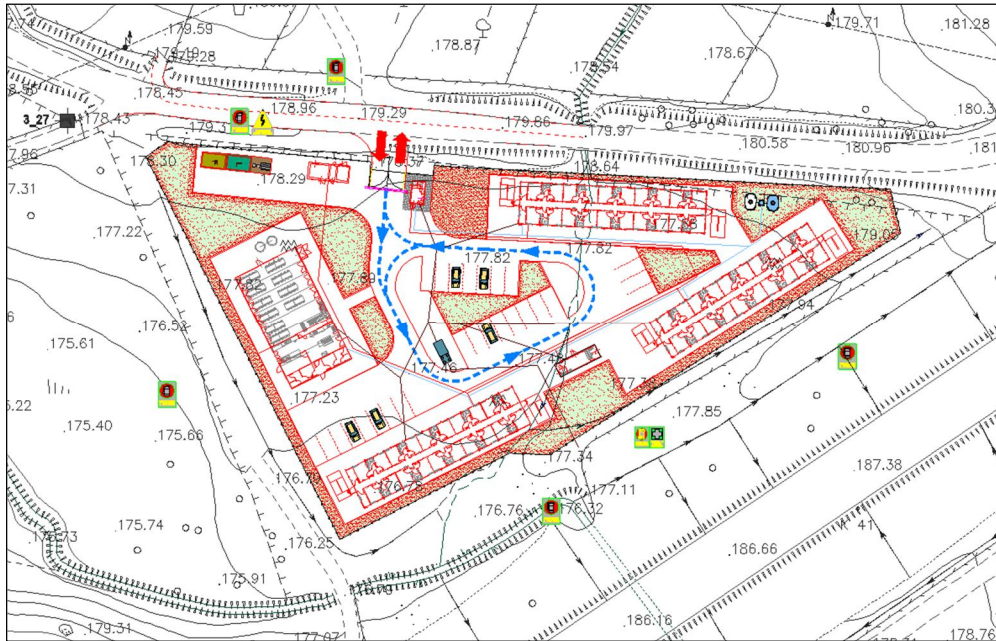
CANTIERE PRINCIPALE	
<i>Comune</i>	BERCHIDDA
<i>Localizzazione</i>	km 41+865
<i>Accessi</i>	SS 597
<i>Superficie</i>	24590 mq
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Destinazione P.U.C.</i>	Zona E (Territorio destinato ad usi agricoli)
<i>Presenza di vincoli</i>	SI
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

SOTTOCANTIERE 1	
<i>Comune</i>	OSCHIRI
<i>Localizzazione</i>	km 36+000
<i>Accessi</i>	SS 597 e viabilità di cantiere
<i>Superficie</i>	5.240 mq
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Destinazione P.U.C.</i>	Zona E (Territorio destinato ad usi agricoli)
<i>Presenza di vincoli</i>	SI
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

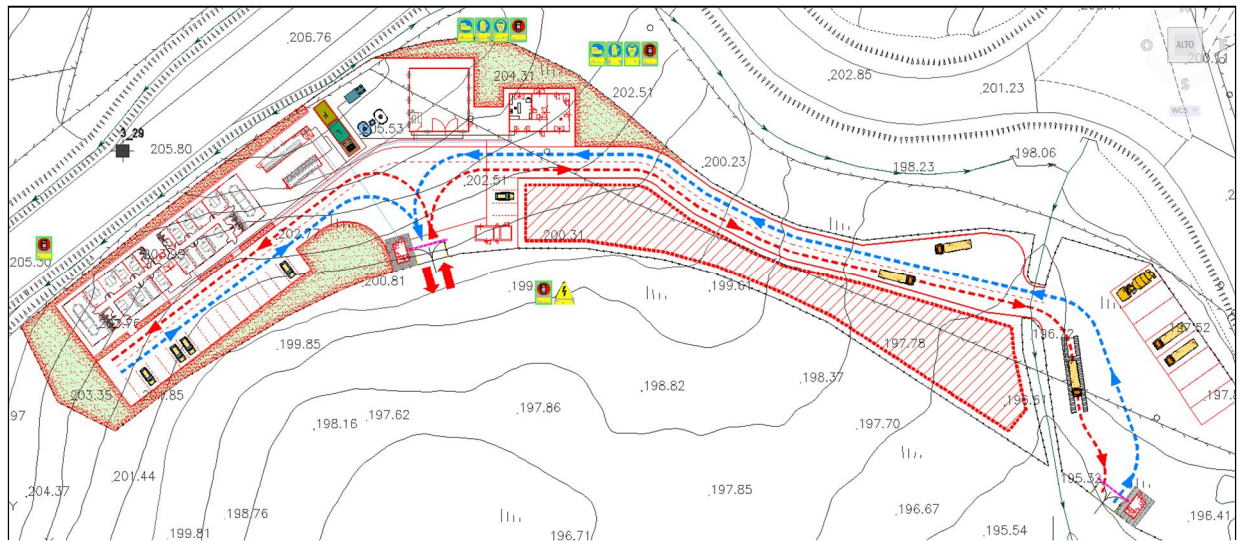
SOTTOCANTIERE 2	
<i>Comune</i>	OSCHIRI
<i>Localizzazione</i>	km 36+650
<i>Accessi</i>	SS 597 e viabilità di cantiere
<i>Superficie</i>	8700 mq
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Destinazione P.U.C.</i>	Zona E (Territorio destinato ad usi agricoli)
<i>Presenza di vincoli</i>	NO
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito nelle condizioni attuali



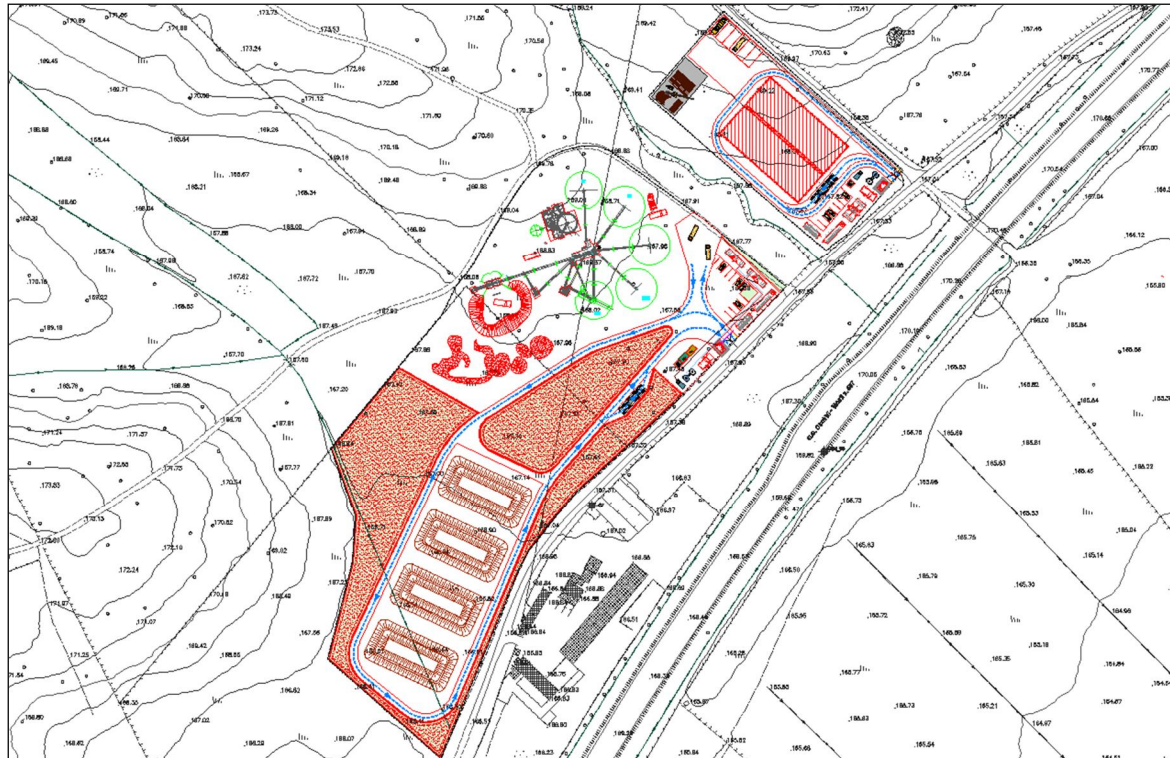
SOTTOCANTIERE 3	
<i>Comune</i>	OSCHIRI
<i>Localizzazione</i>	km 38+875
<i>Accessi</i>	SS 597
<i>Superficie</i>	6.230 mq
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Destinazione P.U.C.</i>	Zona E (Territorio destinato ad usi agricoli)
<i>Presenza di vincoli</i>	SI
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito nelle condizioni attuali
SOTTOCANTIERE 4	
<i>Comune</i>	BERCHIDDA
<i>Localizzazione</i>	km 42+175
<i>Accessi</i>	SS 597
<i>Superficie</i>	5.300 mq
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Destinazione P.U.C.</i>	Zona E (Territorio destinato ad usi agricoli)
<i>Presenza di vincoli</i>	SI
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito nelle condizioni attuali
SOTTOCANTIERE 5	
<i>Comune</i>	BERCHIDDA
<i>Localizzazione</i>	km 43+350
<i>Accessi</i>	SS 597
<i>Superficie</i>	4.600 mq
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Destinazione P.U.C.</i>	Zona E (Territorio destinato ad usi agricoli)
<i>Presenza di vincoli</i>	SI
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito nelle condizioni attuali



*Cantiere L4-01 alloggi e servizi*



*Sottocantiere L4-02 Uffici laboratori*



Cantiere Principale L4-01 e Sottocantiere L4-04 Lavorazioni, stoccaggi, campo travi

Complessivamente sono previsti circa 15.000 mq di aree esclusive dedicate allo stoccaggio dei materiali di scavo al netto dei percorsi, per una capienza di circa 54.000 mc, di cui mq 6300 per terre di scavo e mq 8500 per terre di coltivo.

Infatti si è stimato possibile stoccare terre di scavo su 6300 mq di superficie al netto dei percorsi con cumuli di altezza m 4.50 per un totale di mc 28350 e parimenti è possibile stoccare terre da coltivo su 8500 mq di superficie al netto dei percorsi con cumuli di altezza m 3.5 per un totale di mc 25.500. Tale capienza risulta sufficiente in relazione alle fasi realizzative, al programma lavori e ai volumi complessivi da movimentare.

Inoltre in relazione alla singola fase di lavoro si evidenzia che i valori sono compatibili con la capacità di stoccaggio anche utilizzando le aree a rotazione in funzione della esecuzione degli scavi e dei rilevati. Con riferimento ai valori riportati nel capitolo 4.2 §4.2.1 e seguenti si evidenzia che i volumi movimentati sono compatibili nel tempo delle lavorazioni con le superfici di stoccaggio.

### 3. FASI ESECUTIVE E CRONOPROGRAMMA LAVORI

Come indicato nel paragrafo 2.1 i lavori si svilupperanno sul tracciato lungo un arco temporale di tre periodi organizzati con cantieri per tre tratti.

Le fasi sono 3, ciascuna consta di due sottofasi e i lavori si eseguono prima nel tratto di ampliamento e successivamente nel tratto di adeguamento.

#### 3.1 FASE 1

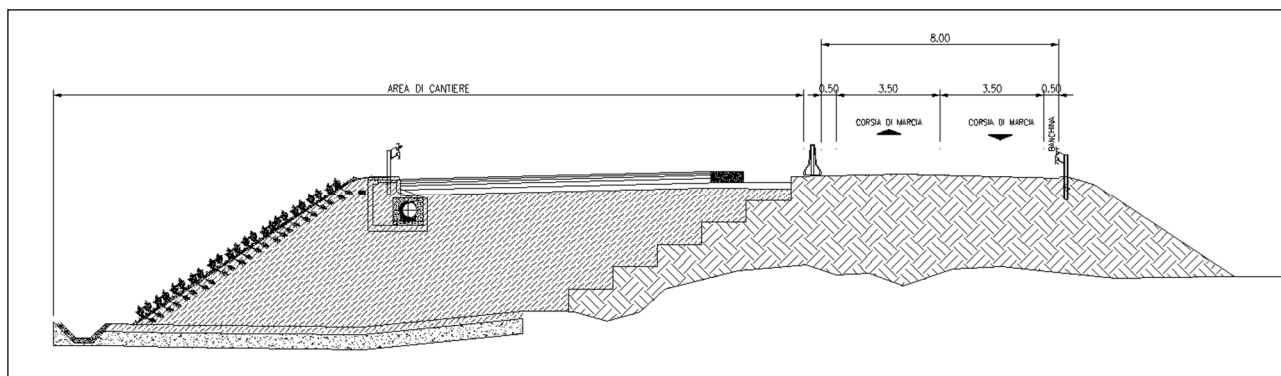
I lavori di costruzione della nuova carreggiata iniziano a partire dall'ultimo tratto e si svilupperanno successivamente sull'intero tratto nelle ulteriori fasi, quindi dallo svincolo di Berchidda allo svincolo di Oschiri.

##### 3.1.1 TRATTO 3 DA KM 41+253 AL KM 45+609;

##### 3.1.2 Sottofase 1A

Nella sottofase 1A il traffico viene mantenuto sulla sede esistente della SS 597 con sezione ristretta a 3.50; i lavori riguardano le nuove opere d'arte (tombini e scatolari) e l'esecuzione del rilevato della nuova carreggiata. Sono da eseguirsi anche tutte le viabilità delle controstrade.

La sezione di traffico è stata ristretta per consentire le lavorazioni dell'ammorsamento del nuovo rilevato su quello esistente. Per la realizzazione delle opere si mantiene sempre la stessa sezione in quanto il rilevato esistente è protetto da opere provvisorie e da new-jersey posto a distanza di sicurezza dal ciglio scavi.



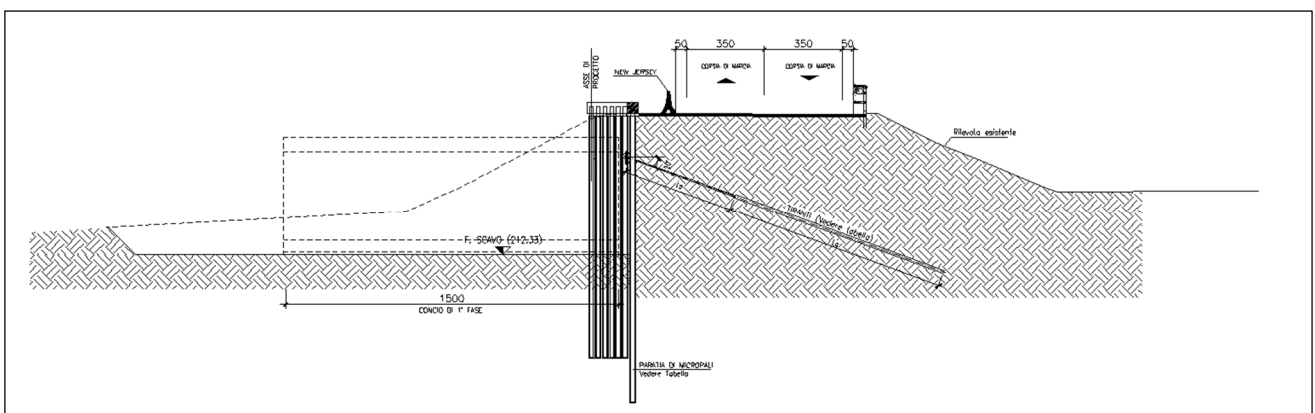
Sezione traffico durante l'esecuzione lavori in fase 1A

Le opere di questa fase sono riassunte nella tabella :

Fase	Opera	KM	
1A	Cavalcavia CV01	37+464	
	Cavalcavia CV02	40+900	
	Viadotto VI04 su Riu Mannu	41+107	41+296
	Rilevato di transizione Riu Mannu - lato Nord	41+253	41+550
	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	41+865	
	Viadotto VI05 (esecuzione parte su nuova sede)	43+450	43+500
	Viadotto VI06 su viabilità laterale	43+450	43+500

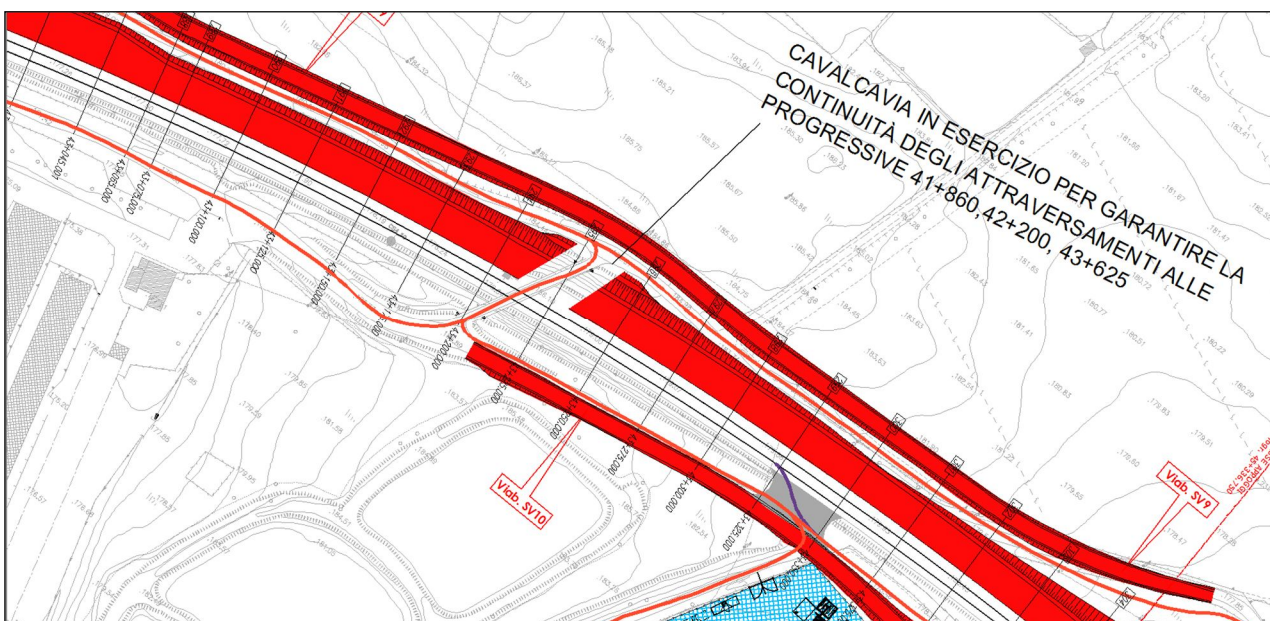
Fase	Opera	KM	
	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	43+640	
	Cavalcavia CV03 - Svincolo di Berchidda	44+895	
	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	45+550	
	Viadotto VI07 (parte su nuova sede)	45+336	45+373
	Rampa svincolo di Berchidda	44+875	45+200

Si prevede anche di realizzare in questa fase tutta la viabilità laterale che comprende le seguenti strade locali L4SV7ter, L4SV8, L4SV9, L4SV11, L4SV12, L4SV12bis, L4SV13, L4SR10; SR9 SV10 SV12ter SR8.



Esecuzione opera prima fase nuova carreggiata – Traffico su sede attuale

In questa sottofase il tratto compreso tra la progressiva 43,175 e la progressiva 43,250 non è interessato dai lavori in quanto l'attuale sottopasso deve rimanere attivo per garantire la continuità degli attraversamenti di cui alle progressive 41,850 – 42,200 – 43,625

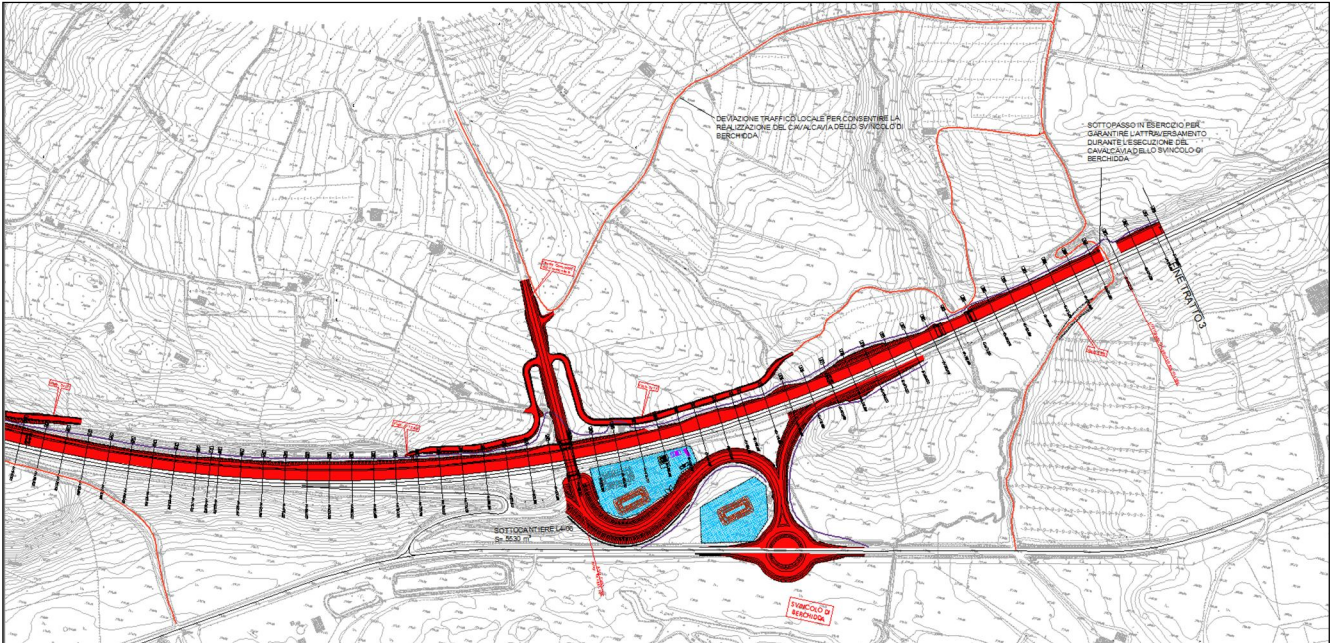


Cavalcavia in esercizio alla progressiva 43+225



Sottofase 1A tratto 3

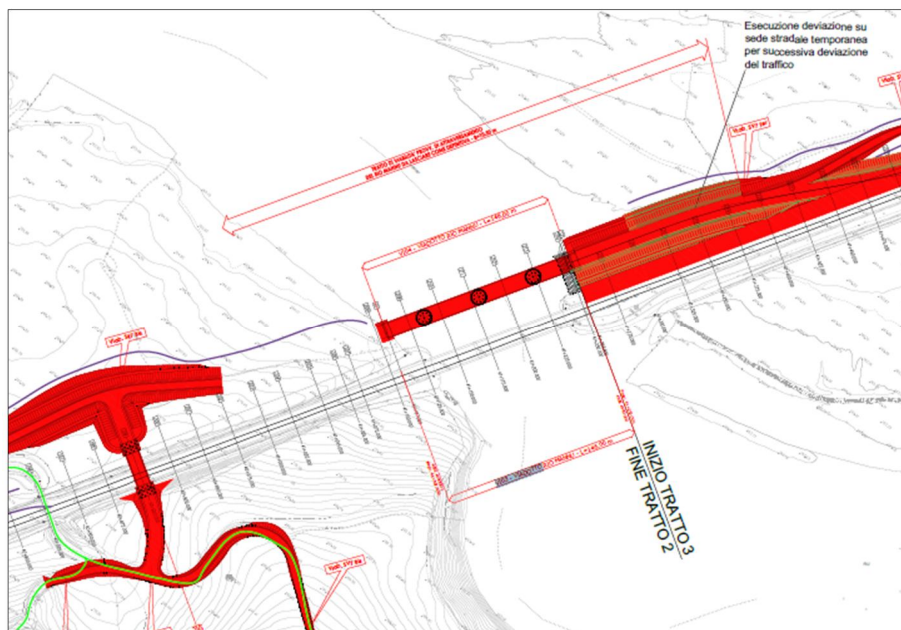
Sempre durante questa fase si eseguono lavorazioni allo svincolo di Berchidda come la realizzazione del cavalcavia e delle rampe, la continuità dell'attraversamento è garantita dalla deviazione su strada comunale con attraversamento al sottopasso esistente alla progressiva 45,540.



*Deviazione traffico attraversamento per esecuzione cavalcavia svincolo Berchidda*

Connesso alla durata di questa sottofase è prevista la realizzazione del rilevato di transizione per l'attraversamento del Riu Mannu che consentirà la deviazione del traffico sul nuovo ponte nelle fasi successive.

Sempre nella sottofase 1A si prevede di realizzare tutta la viabilità esterna al fine di garantire la libera circolazione e gli attraversamenti durante i lavori sulla sede attuale, riducendo l'impatto delle lavorazioni sulla mobilità locale.



*Realizzazione Ponte Riu Mannu in fase 1A*

Il viadotto VI04 sul Riu Mannu della SV7 ter sarà realizzato in questa fase insieme al rilevato di transizione a monte; l'opera è propedeutica al trasferimento del traffico per eseguire in fase 2 la realizzazione del viadotto VI03 Riu Mannu delle due carreggiate.

Nello stesso periodo di tempo che si eseguono lavori sul tratto 3 sono previsti in contemporanea lavori esterni alla sede nei tratti 1 e 2, come si vedrà dalle fasi successive.

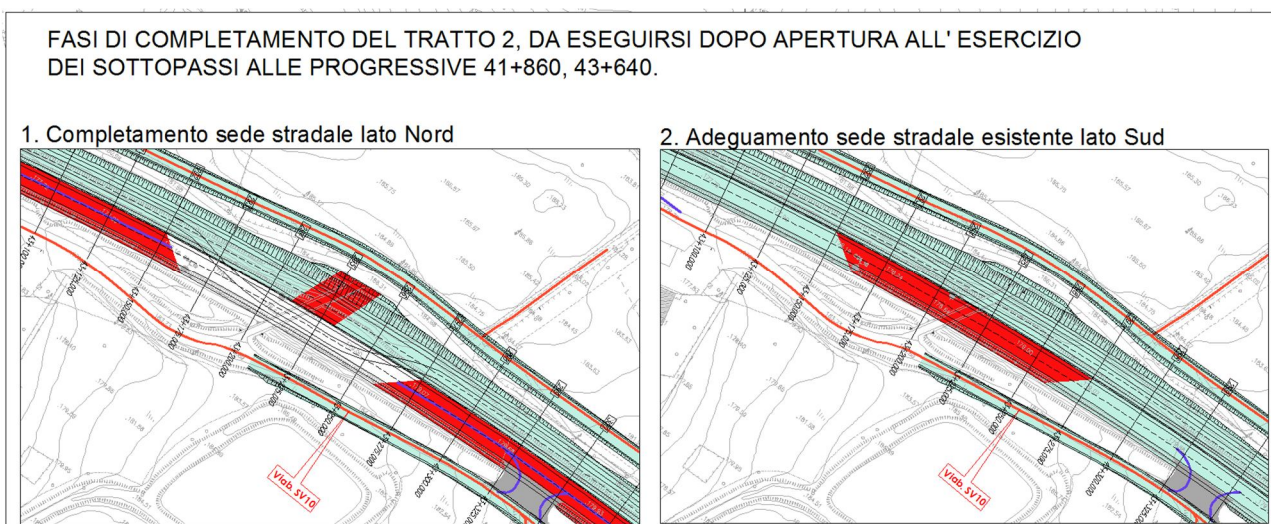
Il traffico di cantiere si sviluppa tutto a margine della fascia di esproprio e contenuto all'interno della futura recinzione.

### 3.1.3 Sottofase 1B

Si giunge alla sottofase 1B dopo aver eseguito la nuova carreggiata in affiancamento che comprende le opere riassunte in tabella:

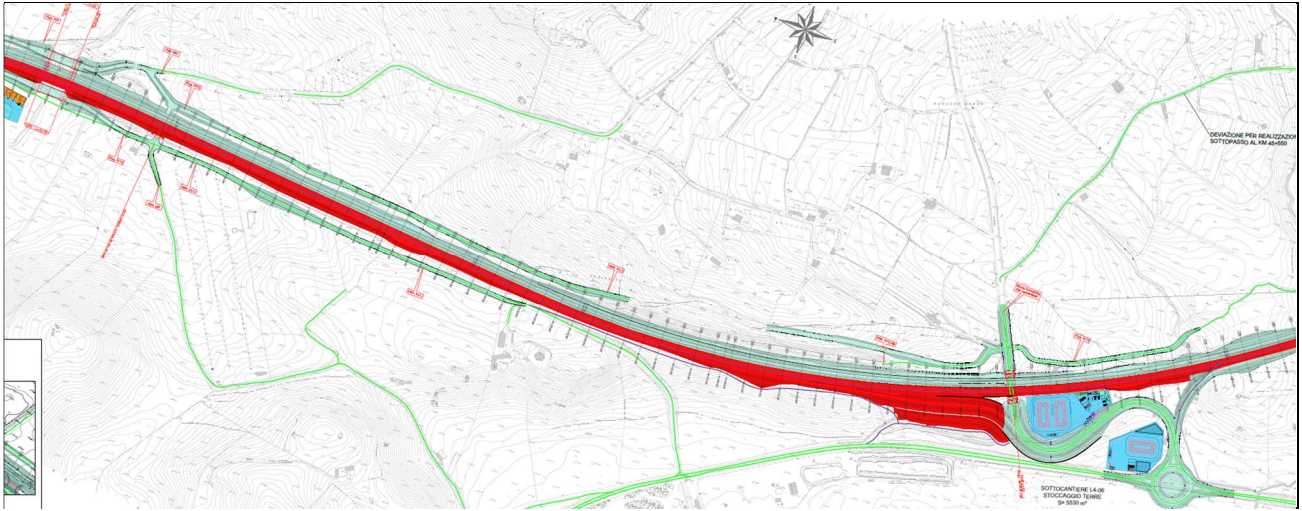
1B	Viadotto VI07 (parte su sede esistente)	45+336	45+373
	Sottopasso (completamento parte su sede esistente)	45+550	
	Rampa di uscita svincolo di Berchidda	44+700	44+880
	Sottopasso (completamento parte su sede esistente)	43+640	
	Viadotto VI05 (parte su sede esistente)	43+458	43+497
	Sottopasso (completamento parte su sede esistente)	41+865	
	Rilevato di transizione Riu Mannu - lato Sud	40+625	41+100

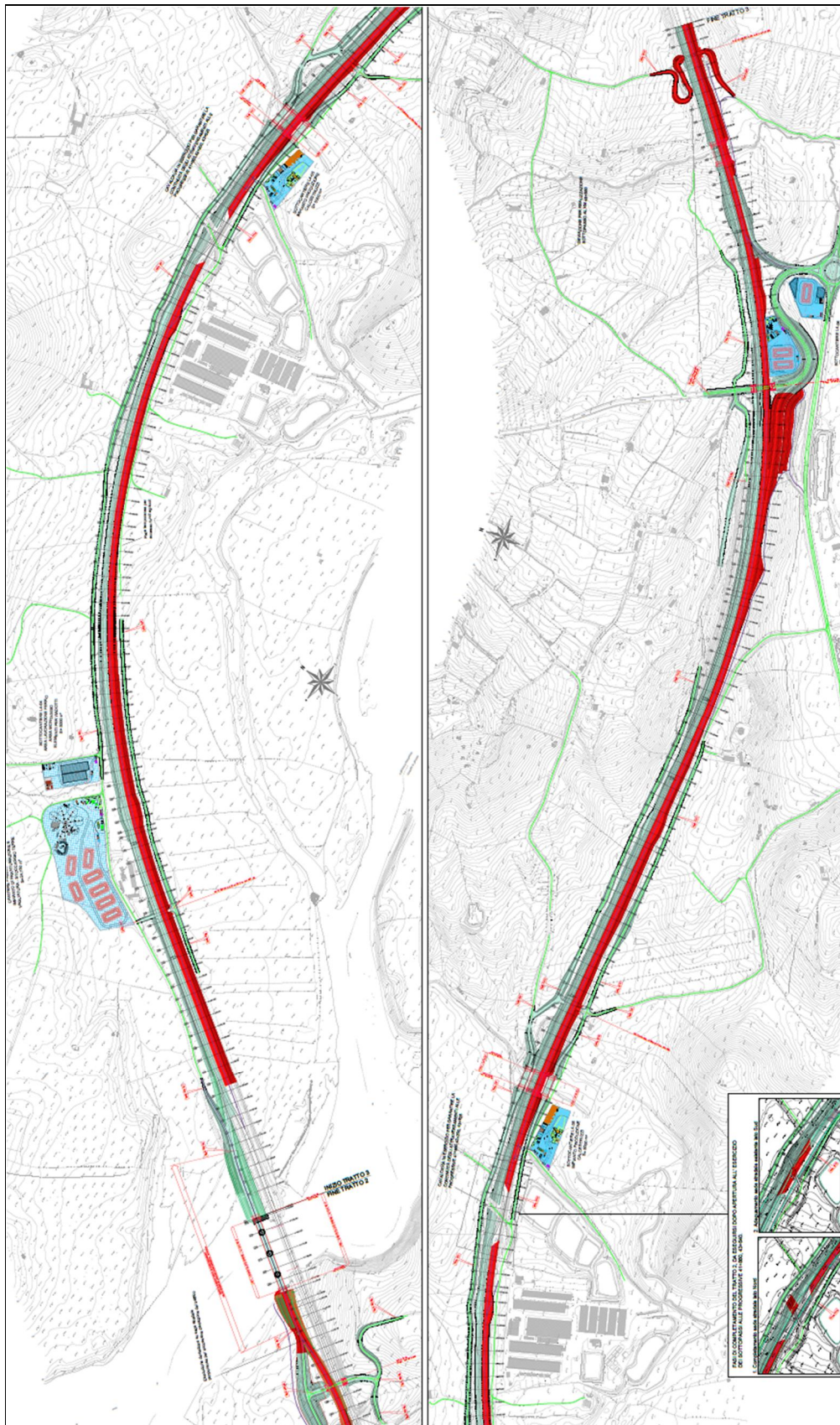
A questo punto si completa la nuova carreggiata con la demolizione del cavalcavia esistente alla progr 43+225 secondo le modalità dichiarate in precedenza e rappresentate nell'immagine seguente.



A questo punto dei lavori risulta completa la nuova carreggiata nel tratto 3 da progr 36+100 a progr 38+300 e la nuova sede viene predisposta per l'esercizio del traffico al fine di consentire l'adeguamento della vecchia sede.

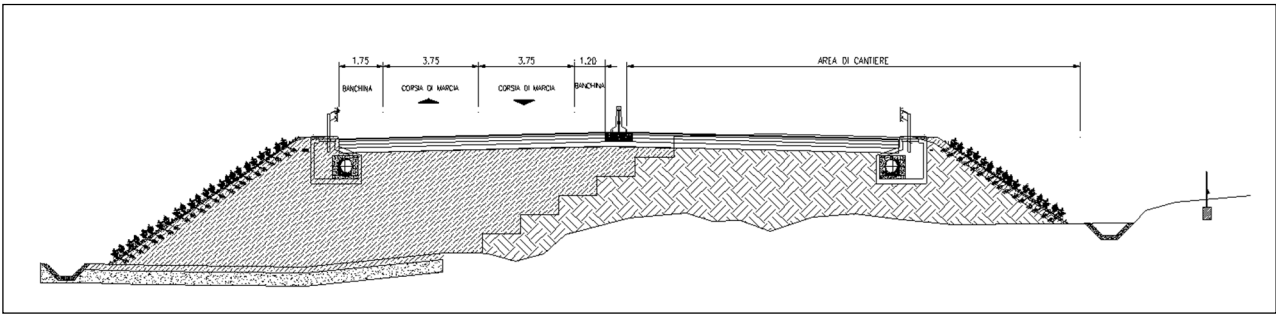




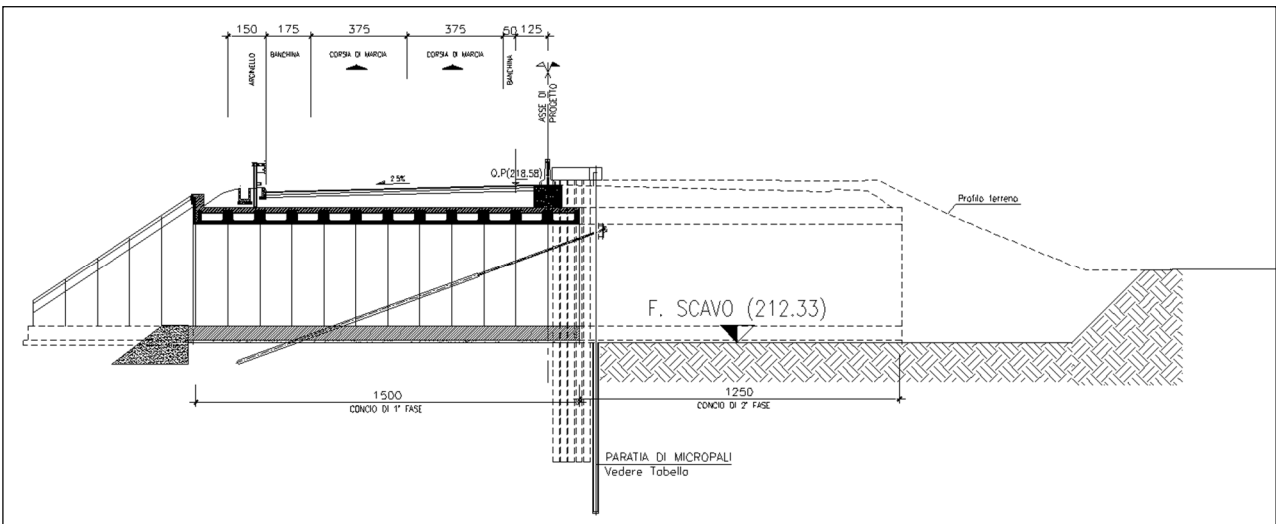


Sottofase 1B tratto 3

La nuova sezione di traffico in presenza di rilevato è quindi la seguente:



In presenza di opera da realizzare in completamento sulla sede attuale è invece la seguente:



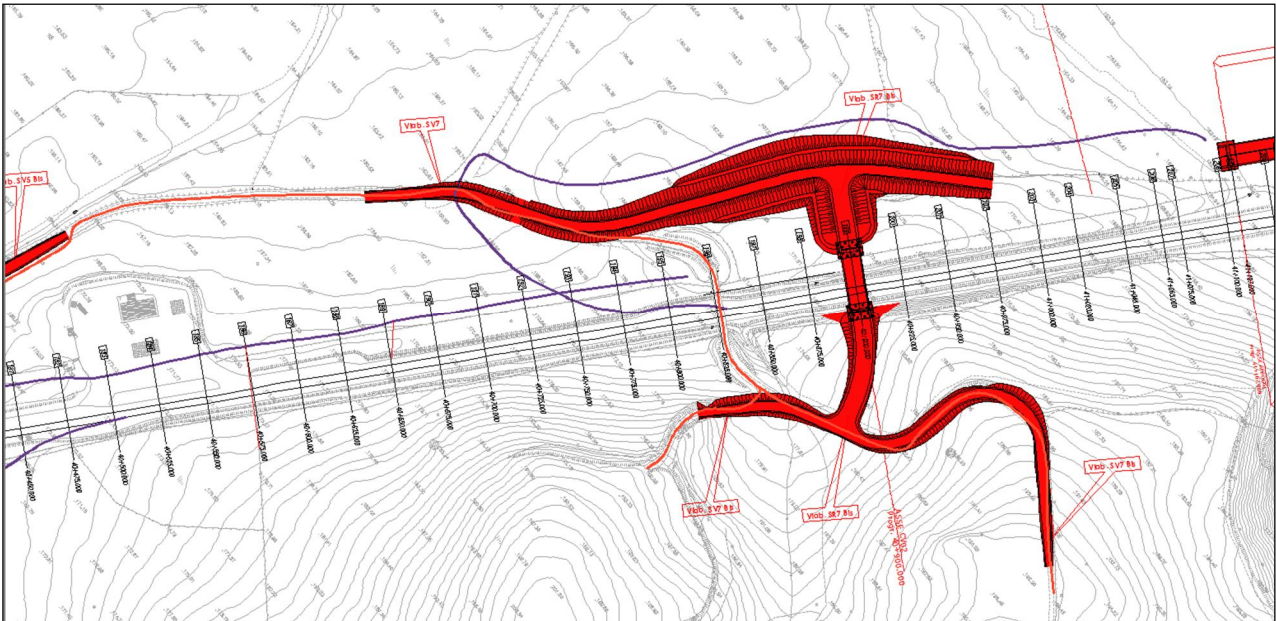
### **3.1.4 TRATTO 1 DA KM 36+100 A KM 38+300 e TRATTO 2 DA KM 38+300 A KM 41+253**

#### 3.1.5 Sottofase 1A

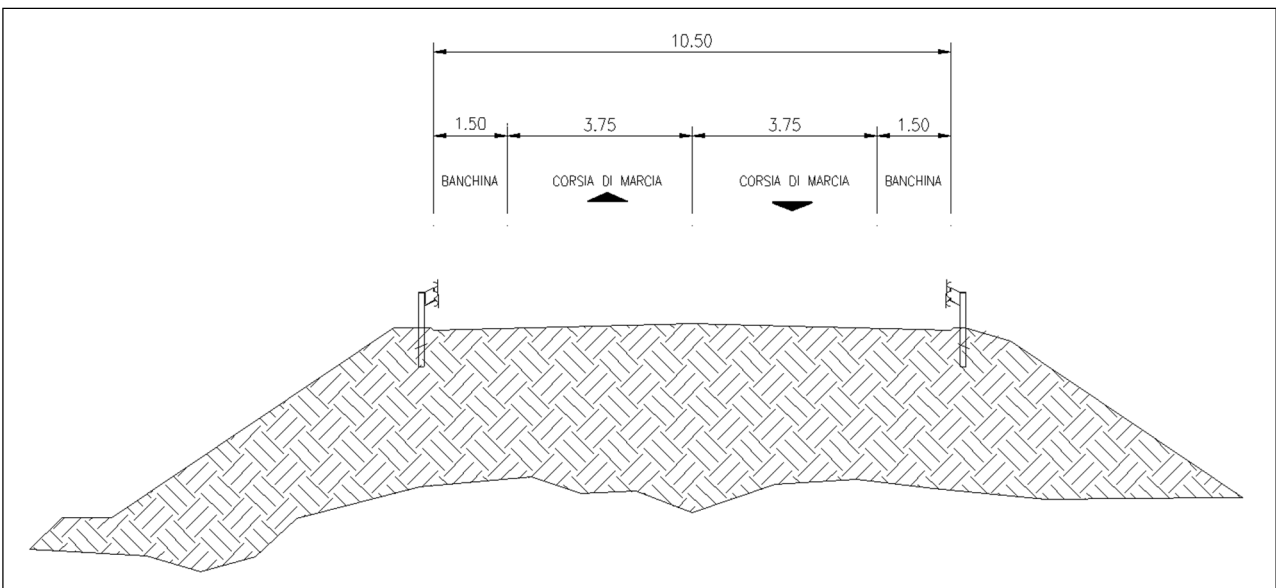
I lavori che coinvolgono il tratto dal km 36+100 al km 41+253 (suddivisi in due tratti) nella sottofase 1A interessano tutte le viabilità esterne su entrambi i lati della sede, in questa fase si esegue il cavalcavia CV02 alla progressiva 40+900, il cavalcavia CV01 alla progressiva 37+464 :



Sottofase 1A tratto 1 e 2



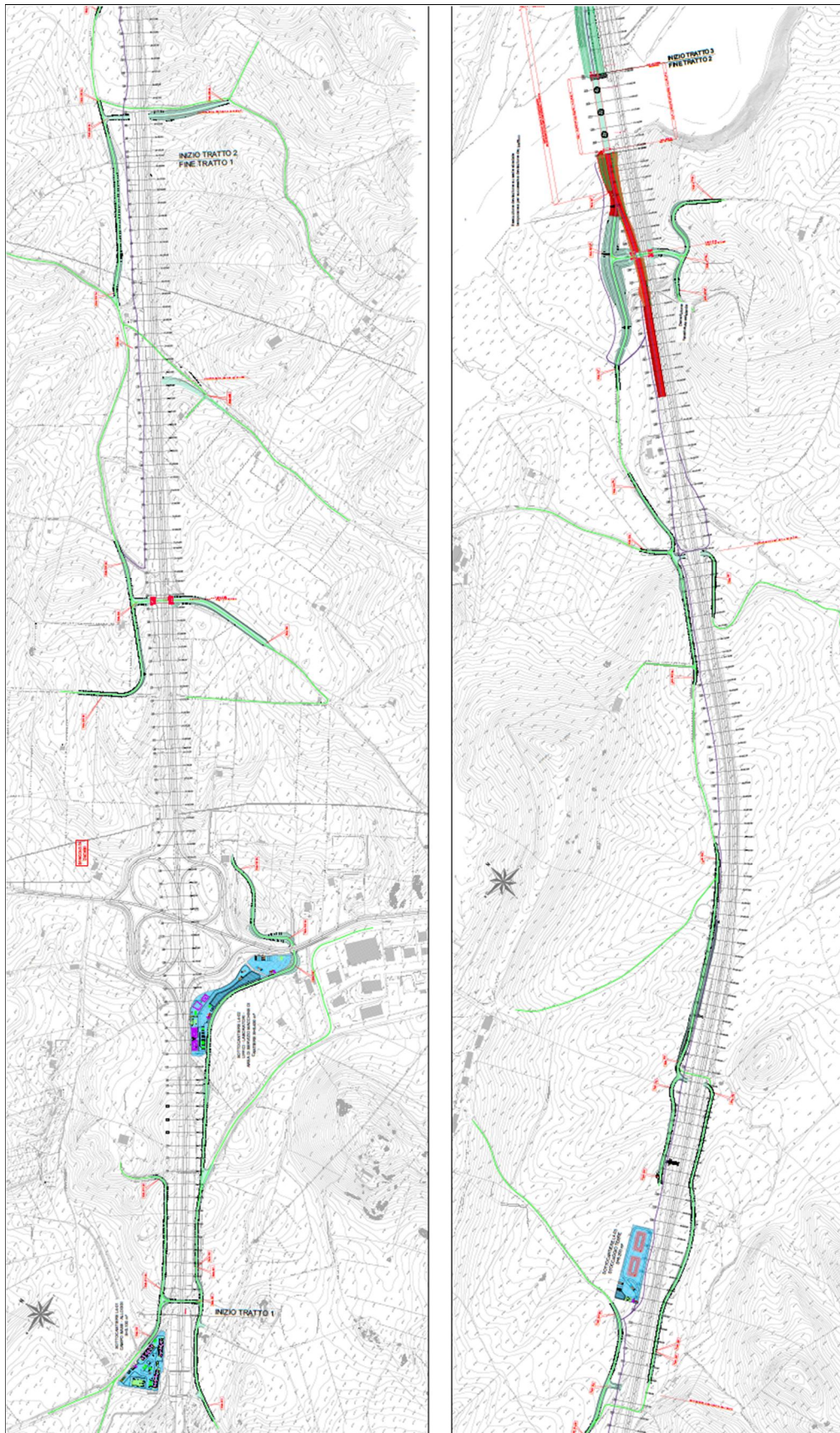
La sezione di traffico utilizzata per questa fase è la sezione attuale rappresentata nell'immagine che segue.



Il traffico di cantiere si sviluppa tutto a margine della fascia di esproprio e contenuto all'interno della futura recinzione.

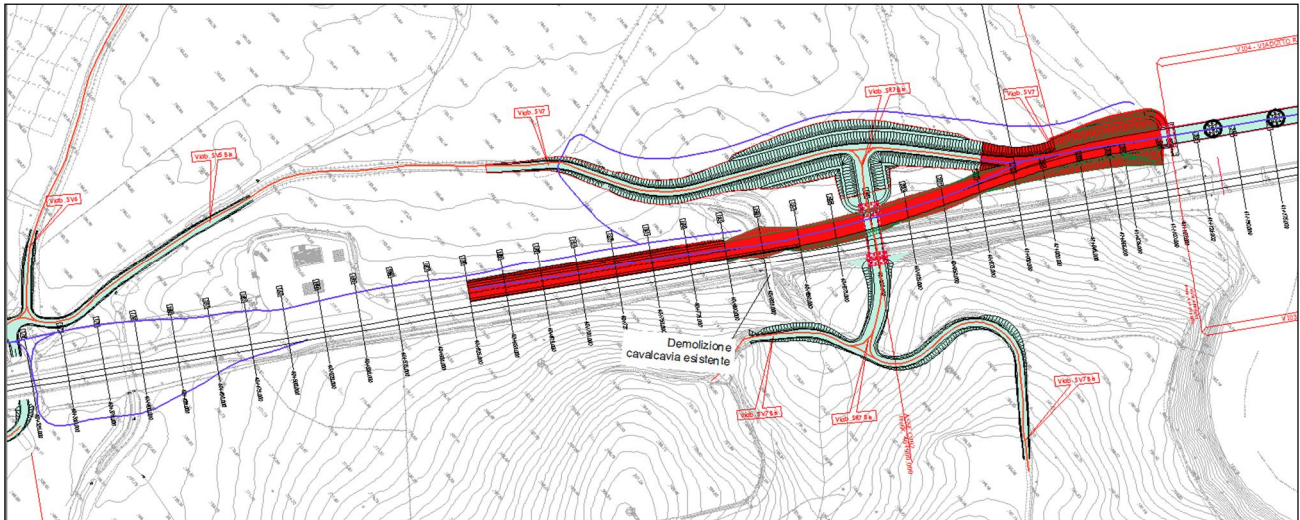
### 3.1.6 Sottofase 1B

In questa fase risultano completate tutte le viabilità esterne alla sede di traffico, alcuni sottopassi e sono in corso lavori per il rilevato di transizione del viadotto VI04



Sottofase 1B del tratto 1 e 2





Rilevato di transizione del viadotto V104

## 3.2 FASE 2

Al termine della fase 1 si dispone di tutta la viabilità esterna all'asse di progetto e della sede dell'intero tratto 3 dal km 41+525 a fine lotto.

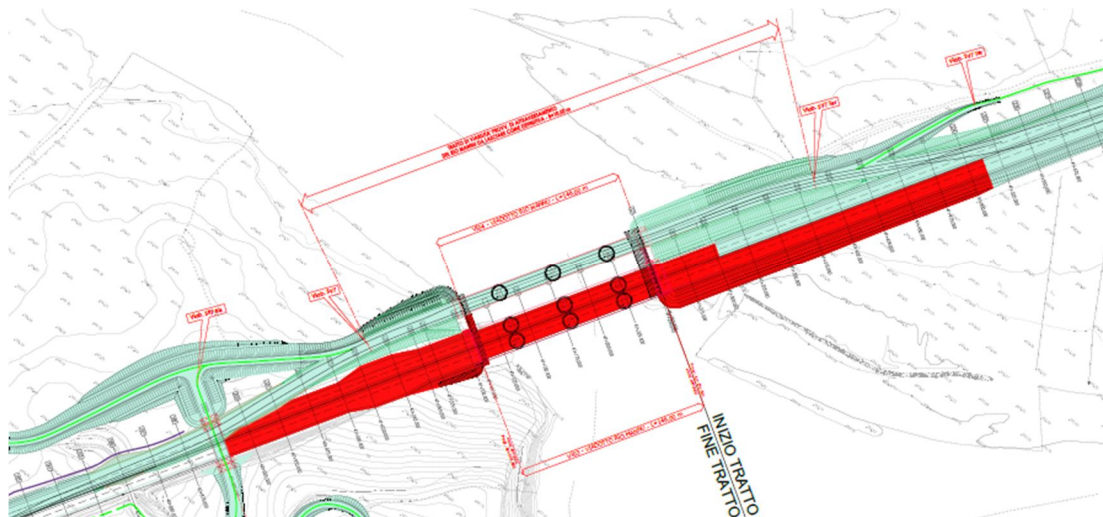
### 3.2.1 TRATTO 3 DA KM 41+253 AL KM 45+609;

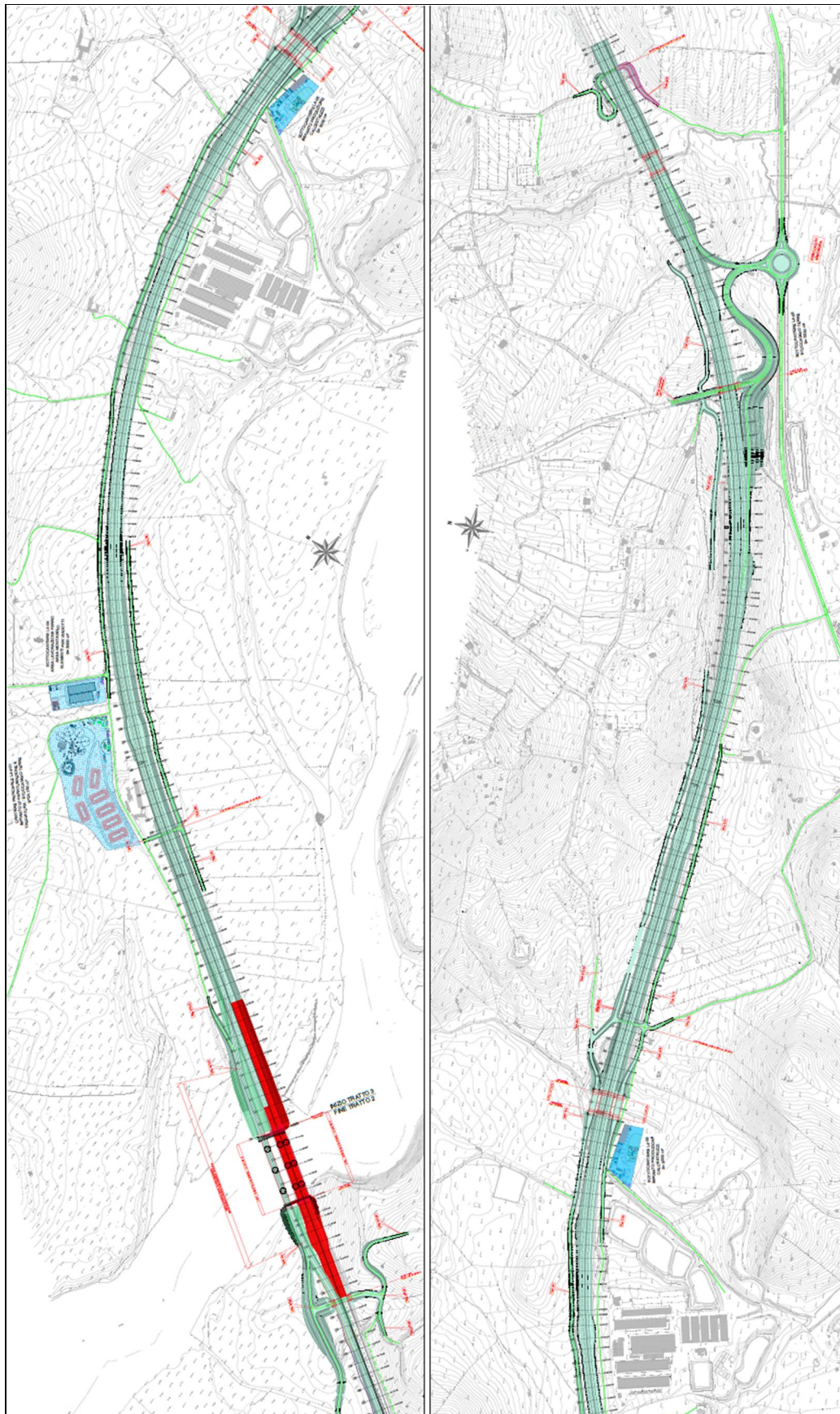
#### 3.2.2 Sottofase 2A

Nella sottofase 2A relativamente al tratto 3 i lavori sono eseguiti sull'intero tratto e l'esercizio è consentito con sezione di traffico pari a quella di progetto dal km 41+525 al km 45+609 fine lotto, è in esercizio anche l'intera viabilità a terra da entrambi i lati della nuova strada.

In prossimità del Riu Mannu il traffico in esercizio deve deviare sul viadotto V104 della viabilità SV07 ter, superare il fiume con l'opera realizzata in fase 1 e ritornare con un rilevato di transizione sulla vecchia sede.

I lavori in corso riguardano quindi il nuovo viadotto V103 della SS 597 per entrambe le carreggiate ed i corrispondenti tratti di rilevato di approccio, come mostrato nella figura seguente.

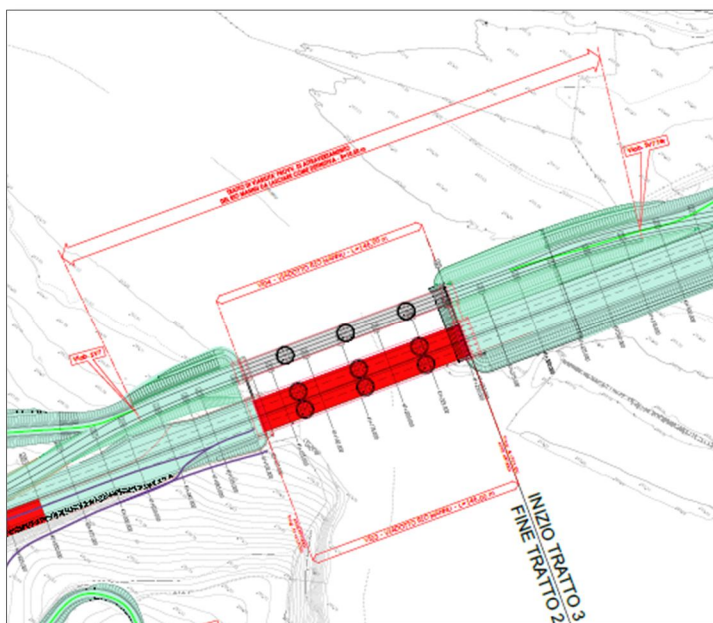




Sottofase 2A del tratto 3

### 3.2.3 Sottofase 2B

Nella sottofase 2B continuano le lavorazioni su VI03



### 3.2.4 TRATTO 1 DA KM 36+100 A KM 38+300 e TRATTO 2 DA KM 38+300 A KM 41+253

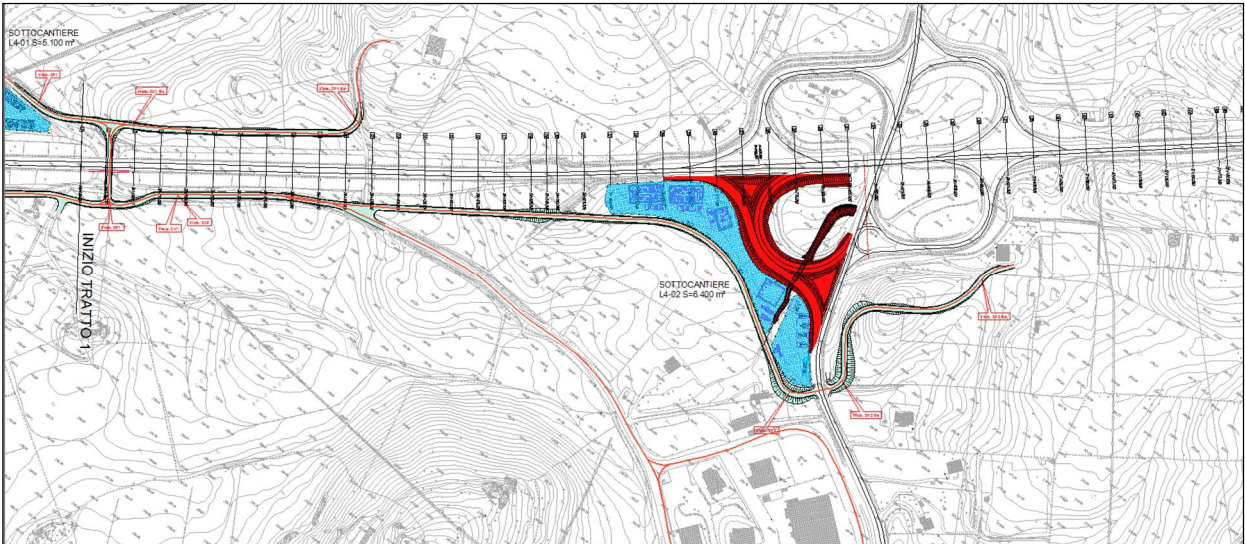
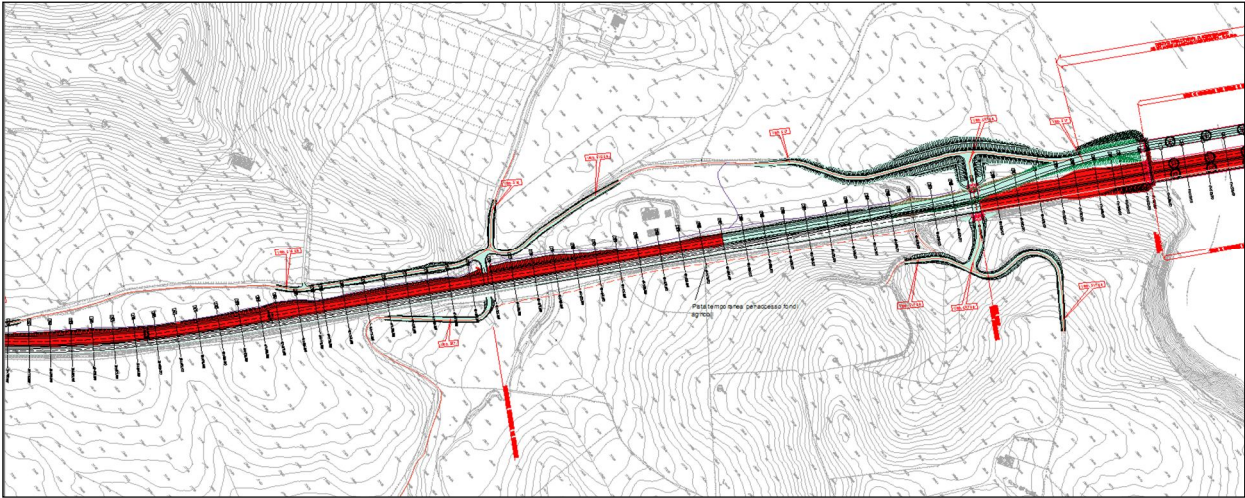
#### 3.2.5 Sottofase 2A

In questa sottofase sul tratto 2 si eseguono lavorazioni per la realizzazione della nuova carreggiata dalla progressiva 38+295 alla progressiva 40+600, mentre il traffico si sviluppa sulla sede esistente. Sono in corso di realizzazione le opere di sottopasso alle progressive 38+700, 39+300, 40+317.

Il sottopasso alla progressiva 39+325 è ancora in esercizio per garantire l'attraversamento.

Sul tratto 1 invece sono in corso lavori sul quadrante sud ovest dello svincolo di Oschiri con deviazione delle manovre di entrata ed uscita sul quadrante sud est e relativa sistemazione provvisoria della viabilità interferita.

2A	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	40+317	
	Viadotto VI03 (viadotto su Riu Mannu)	41+107	41+296
	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	39+300	
	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	38+700	
	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	38+390	
	Svincolo di Oschiri - quadrante Sud-Ovest	36+650	36+825

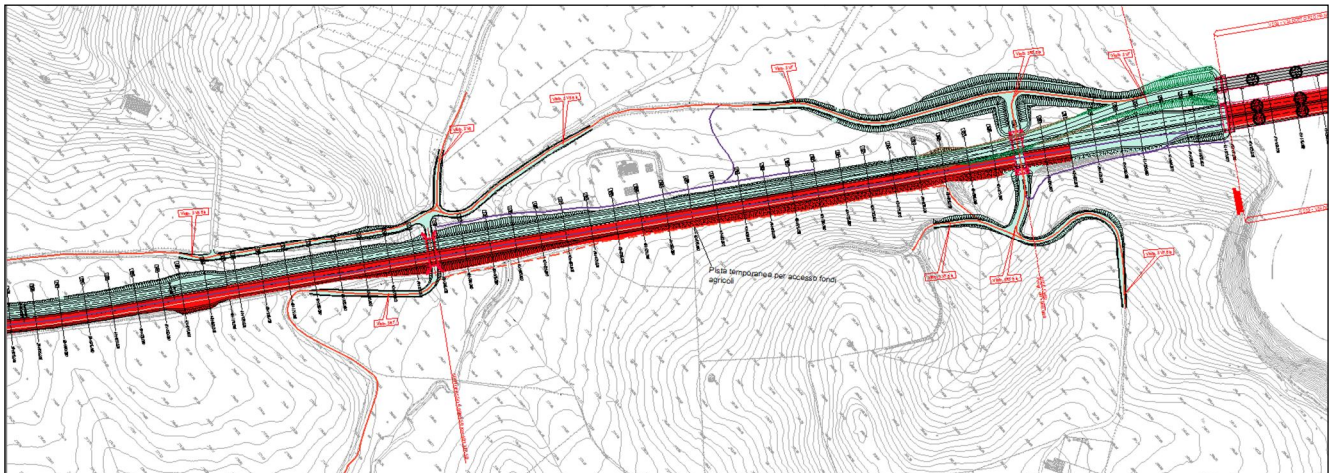




Sottofase 2A del tratto 1 e 2

### 3.2.6 Sottofase 2B

Nella sottofase 2B del tratto 2 il traffico è ormai incanalato secondo la sezione di progetto da fine lotto su tutto il tratto 3 con deviazione sul VI03 della SV07, in quanto si sta realizzando il VI04 sulla doppia carreggiata; prosegue quindi con il rilevato di transizione sulla nuova carreggiata realizzata nel tratto 2 e ritorna sulla sede attuale nel tratto 1

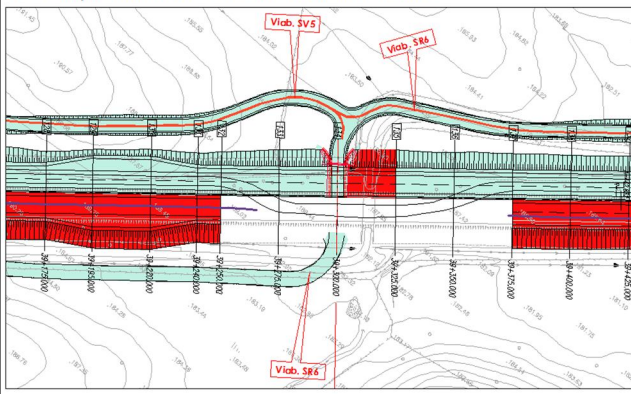


Sempre in questa sottofase dopo aver realizzato il sottopasso alla progressiva 38+700 e 40+325 si può procedere al completamento con la realizzazione del tratto tra 39+250 e 39+375 così come raffigurato nelle immagini sottostanti.

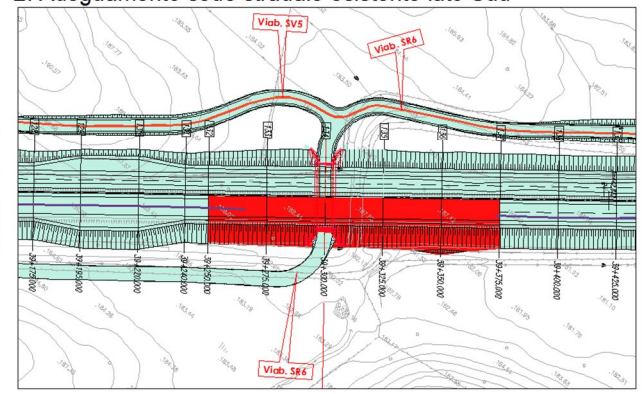
2B	Sottopasso (completamento su sede esistente)	40+317
	Sottopasso (completamento su sede esistente)	39+300
	Sottopasso (completamento su sede esistente)	38+700
	Sottopasso (completamento su sede esistente)	38+390
	Svincolo di Oschiri - quadrante Nord-Est	36+875   37+075

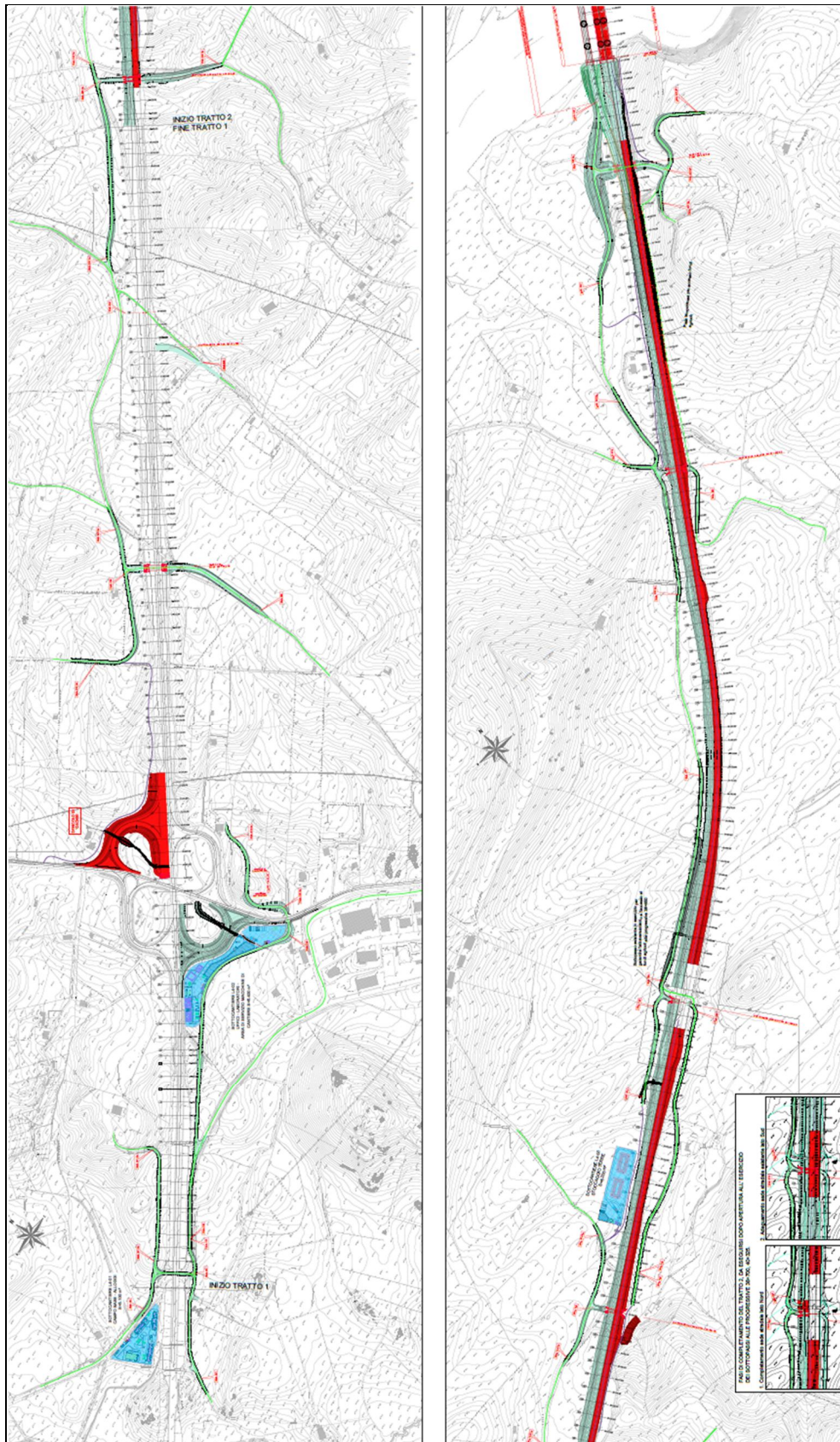
FASI DI COMPLETAMENTO DEL TRATTO 2, DA ESEGUIRSI DOPO APERTURA ALL' ESERCIZIO DEI SOTTOPASSI ALLE PROGRESSIVE 38+700, 40+325.

1. Completamento sede stradale lato Nord



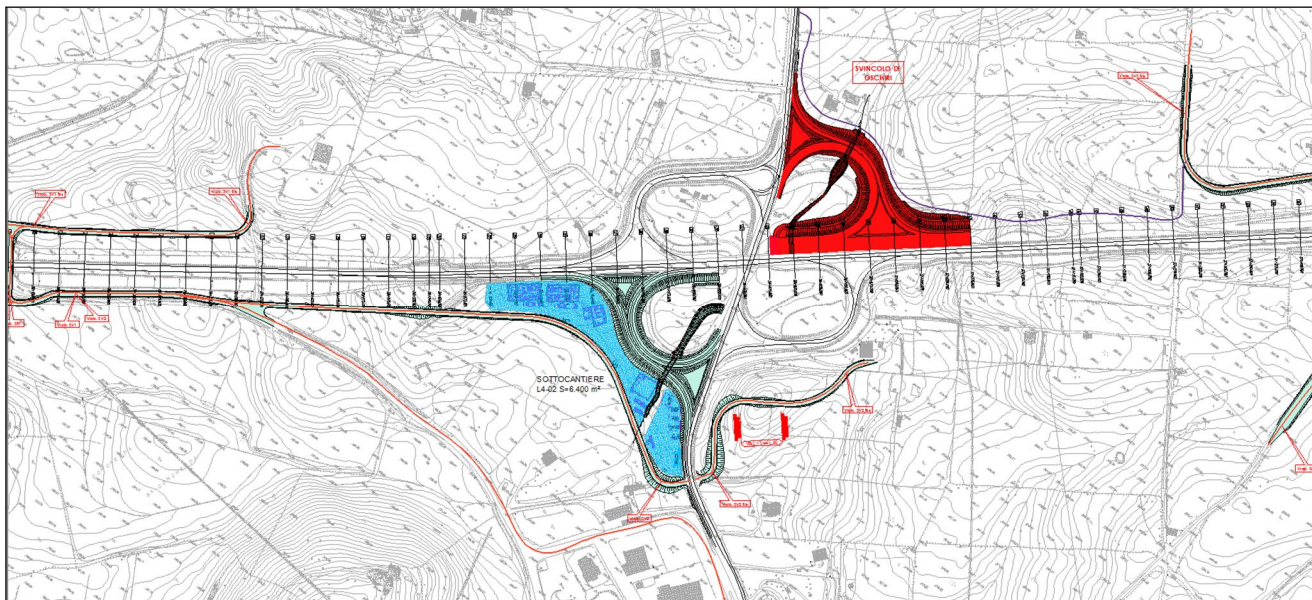
2. Adeguamento sede stradale esistente lato Sud





Sottofase 2 B del tratto 1 e 2

In questa sottofase il tratto 1 è interessato da lavori che riguardano il quadrante nord est dello svincolo di Oschiri, le manovre sono assolute dal quadrante nord ovest, mentre è entrato in esercizio il quadrante sud ovest.



### 3.3 FASE 3

In fase 3 i lavori di costruzione della nuova SS 579 sono completati e in esercizio a partire dalla progressiva 38+315 e fino a fine lotto, sono state predisposte anche le manovre di due quadranti di svincolo di Oschiri.

#### 3.3.1 TRATTO 3 DA KM 41+253 AL KM 45+609;

##### 3.3.2 Sottofase 3A

I lavori risultano completati. La presente sottofase non interessa il tratto che risulta in esercizio.

##### 3.3.3 Sottofase 3B

I lavori risultano completati. La presente sottofase non interessa il tratto che risulta in esercizio.

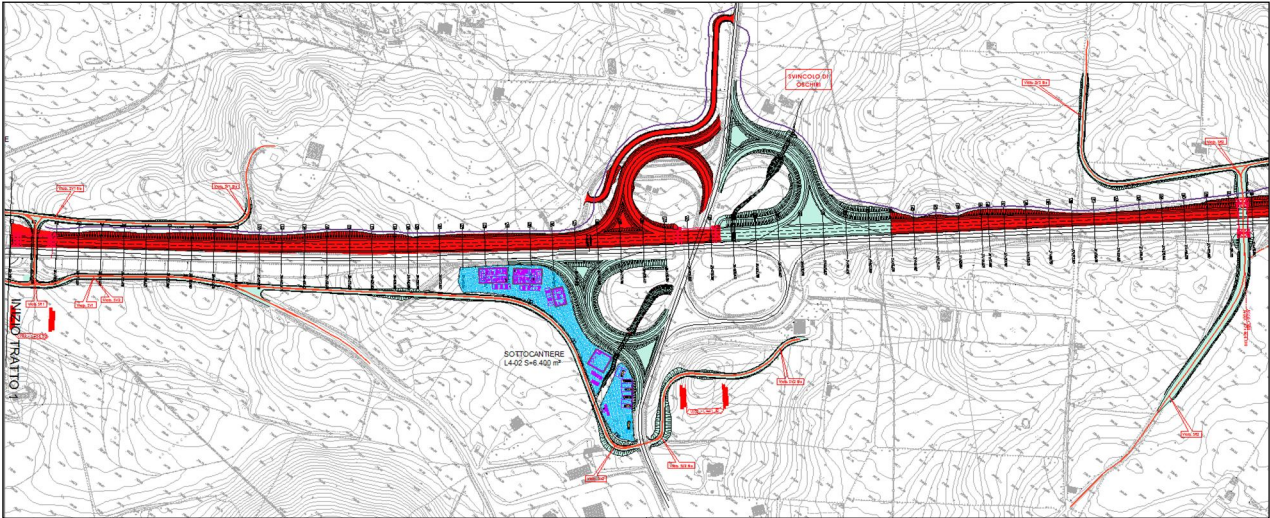
#### 3.3.4 TRATTO 1 DA KM 36+100 A KM 38+300 e TRATTO 2 DA KM 38+300 A KM 41+253

##### 3.3.5 Sottofase 3A

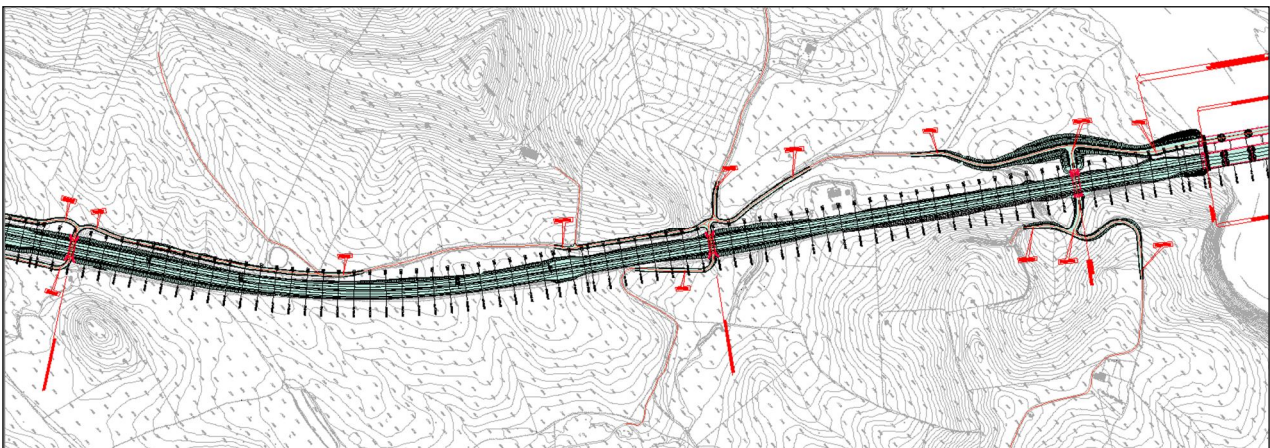
Nel tratto 1 sono in corso lavori di esecuzione della nuova carreggiata dal km 36+100 al km 38+300 e lavori sul quadrante nord ovest dello svincolo di Oschiri

3A	Sottopasso (esecuzione parziale su nuova sede)	37+498	
	Viadotto VI02 (esecuzione parziale su nuova sede)	36+839	36+880
	Svincolo di Oschiri - quadrante Nord-Ovest	36+700	36+850
	Viadotto VI01 (esecuzione parziale su nuova sede)	36+107	36+144

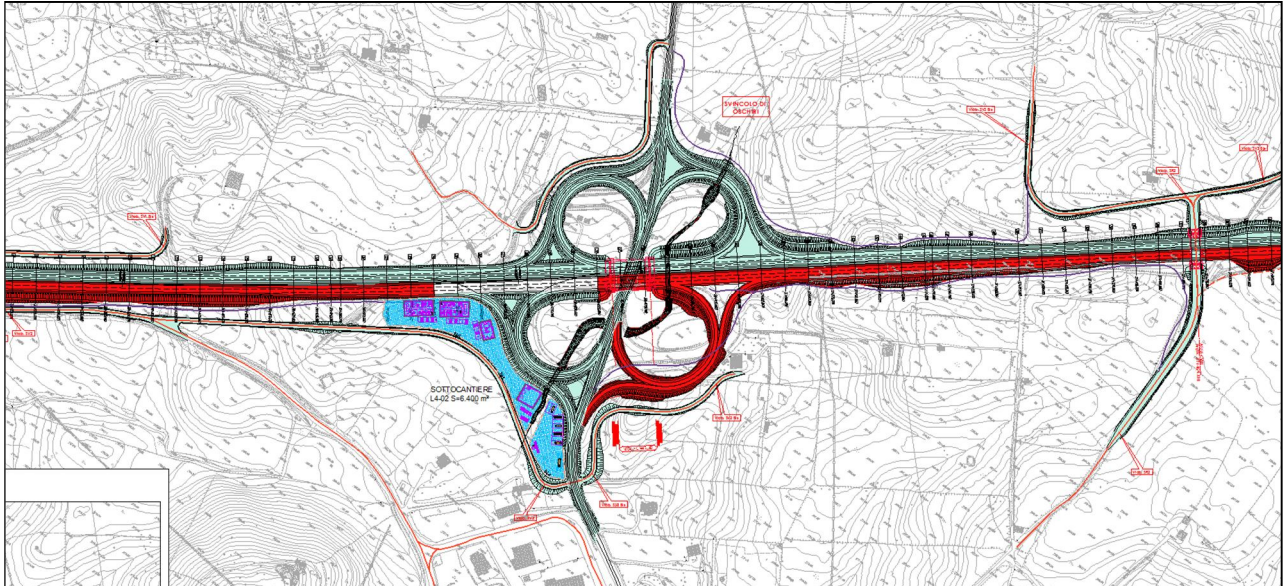




Nel tratto 2 invece i lavori sono completati su ambedue le carreggiate e il tratto è in esercizio in contiguità con il tratto 3, cioè fino a fine lotto, con sezione di progetto programmata.

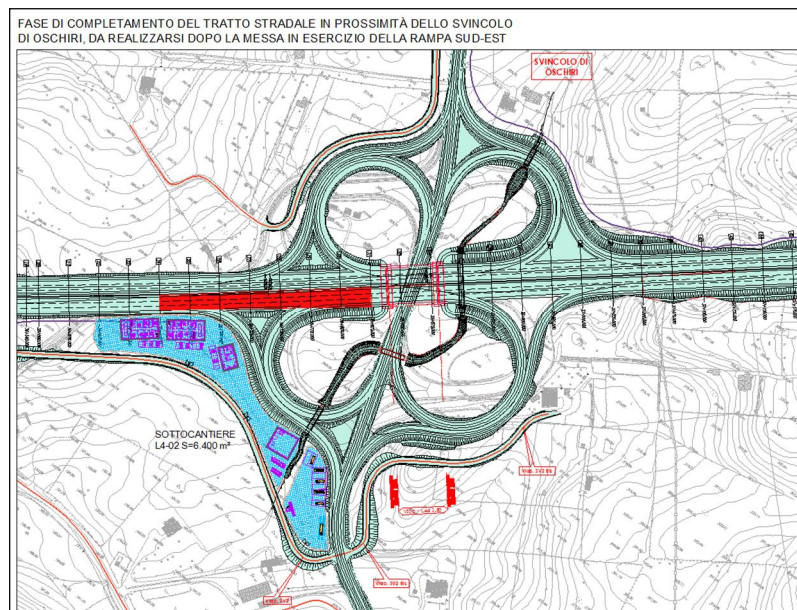


### 3.3.6 Sottofase 3B



3B	Sottopasso (completamento su sede esistente)	37+498	
	Viadotto VI02 (esecuzione su sede esistente)	36+839	36+880
	Svincolo di Oschiri - quadrante Sud-Est	36+900	37+050
	Viadotto VI01 (esecuzione su sede esistente)	36+107	36+144

Nella sottofase 3B è stato messo in esercizio la nuova carreggiata con le quattro manovre di entrata e uscita lato nord dello svincolo di Oschiri, i lavori sono invece in corso per l'adeguamento della sede esistente e con il completamento delle rampe di svincolo sul quadrante sud est.



Negli elaborati grafici delle fasi realizzative, per ciascun periodo di lavorazione vengono riportati con diversi colori le seguenti informazioni:

opere in corso di realizzazione nella fase di lavoro indicata,  
opere eseguite nella precedente fase,  
percorsi dei mezzi di lavoro,  
percorsi della viabilità ordinaria,  
deviazioni previste,  
esercizio del traffico sulla sede SS 597.

In generale il programma lavori proposto è stato articolato in modo tale da:

- rispettare le sequenze logiche di esecuzione delle opere;
- limitare interferenze sia tra le varie aree di lavoro e sia tra le singole lavorazioni;
- sfruttare appieno le potenzialità dei cantieri (operativi e di servizio);
- ottimizzare il bilancio dei materiali prevedendosi un maggior recupero dei materiali provenienti dagli scavi previo eventuale trattamento di stabilizzazione;
- minimizzare l'utilizzo della viabilità ordinaria per il trasporto in particolare degli inerti
- ottimizzare la produttività di mezzi e forza lavoro
- ottenere un andamento della curva di produzione uniforme e regolare
- massimizzare la produttività nel rispetto della sicurezza per le maestranze impegnate nei lavori
- ottenere una riduzione della tempistica generale d'appalto.

### 3.4 VIABILITÀ DI CANTIERE

La viabilità ordinaria e di cantiere viene riportata nelle planimetrie di ciascuno dei 3 periodi. In fase di realizzazione delle opere sarà posta specifica attenzione a ridurre le commistioni tra i mezzi d'opera ed eventuali flussi sulla viabilità locale; invece sulla SS 597 circoleranno solamente le forniture di acciaio per le necessità di cantiere (conci e armature) in orario programmato secondo le esigenze della costruzione e in orari notturni per raggiungere il campo travi.

Si segnala che il recupero dei materiali provenienti dagli scavi consentirà di diminuire sensibilmente i traffici da e per i siti di cava e deposito con conseguente riduzione degli impatti sui traffici ordinari. Inoltre c'è da considerare che i traffici conseguenti al bilancio del materiale tra i vari sottotratti impegneranno prevalentemente le piste di cantiere ricavate direttamente sul sedime di progetto della sede in adeguamento e delle viabilità secondarie previste con ulteriore sgravio della viabilità ordinaria.

La viabilità di cantiere è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

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

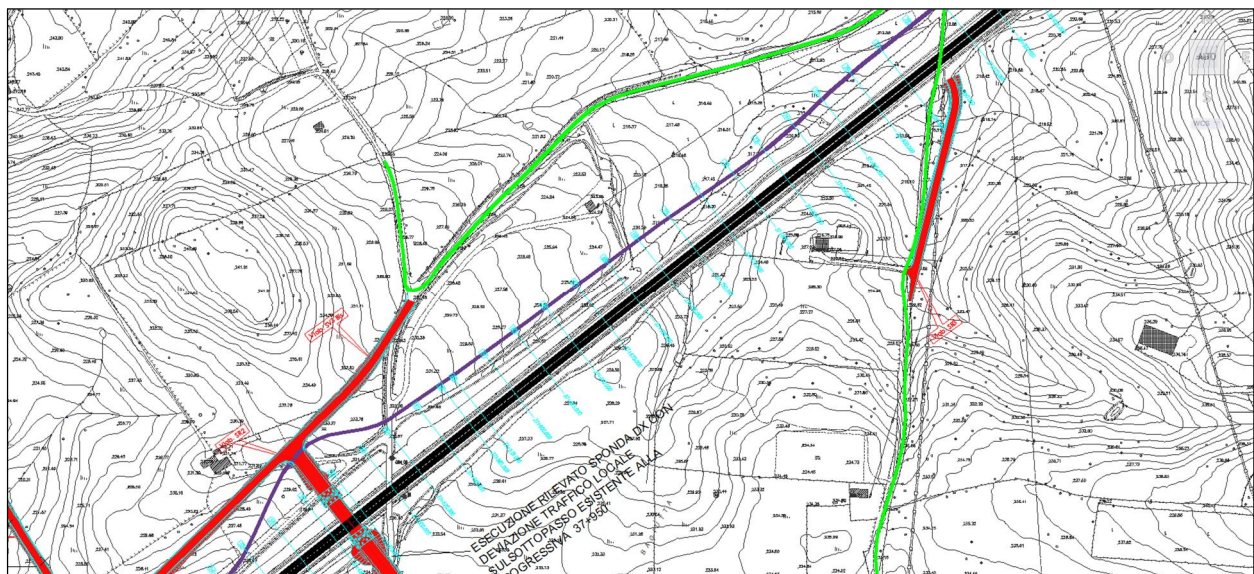
- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- assenza di interferenza con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento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

Nelle planimetrie di fase sono riportati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle aree di cantiere, quest'ultimi sono stati studiati in funzione della collocazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo.

La viabilità all'interno del cantiere è realizzata con le piste inglobate nell'area di lavoro, per cui tutto l'asse interessato dai lavori è servito longitudinalmente. L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente dovranno essere realizzati brevi tratti di viabilità per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali.

L'accesso ai cantieri 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' stata predisposta una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.



## 4. BILANCIO MATERIE

Nel presente paragrafo si riporta lo studio del bilancio materie che tiene conto di tutti gli approfondimenti eseguiti con il progetto esecutivo e che consistono in :

- studio delle fasi e sottofasi realizzative in condizioni di soggezione all'esercizio;
- caratterizzazione geotecnica dei materiali di scavo in relazione al loro riutilizzo;
- caratterizzazione chimico-fisica dei materiali provenienti dagli scavi in relazione alla stabilizzazione calce-cemento
- valutazione più approfondita dei volumi di scavo e dei fabbisogni, in ragione dei nuovi rilievi topografici e alla progettazione esecutiva del corpo stradale dell'asse principale e delle viabilità secondarie
- progettazione esecutiva delle inalveazioni idrauliche in coerenza a quanto prescritto dal Genio Civile
- nuove inalveazioni e innalzamento della SS199 come prescritto da Genio Civile

In fase di progettazione esecutiva si è proceduto a definire le quantità geometriche di materiali provenienti dagli scavi, separando le quantità in materiali provenienti dagli scavi di sbancamento da quelle derivanti da scavi di scotico, ammorsamento, demolizione dei rilevati esistenti e scavi per l'esecuzione delle opere

Analogamente, anche i fabbisogni sono stati suddivisi in fabbisogni per formazione dei rilevati (asse principale, viabilità secondarie e svincoli), in rimodellamenti, in rinterri e in demolizioni

### 4.1 CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

#### 4.1.1 Fabbisogni

I volumi dei fabbisogni, per ciò che riguarda i rilevati dell'asse principale, degli svincoli e delle viabilità secondarie, sono stati classificati secondo le prescrizioni del capitolato; in particolare:

- per ciò che riguarda l'asse principale, gli svincoli e la viabilità provvisoria in prossimità del Riu Mannu, per i primi 0,30 m a partire dal piano di fondazione della pavimentazione stradale, si è ipotizzato l'utilizzo di materiali classe CNR A1-a/A3;
- per i successivi 1,70 m (qualora presenti) si è ipotizzato l'utilizzo di materiali classe CNR A2-4;
- per i volumi rimanenti e per i rilevati della viabilità secondaria si è ipotizzato l'utilizzo di materiali classe CNR A2-6/A2-7.

#### 4.1.2 Disponibilità

A seguito della consistente campagna di sondaggi è stato redatto il profilo geologico dal quale è stato possibile desumere i seguenti settori omogenei:

	Settore	Pk iniziale	Pk finale	CNR
Tratto 1	1	36+100.00	36+150.00	A7-6
	2	36+175.00	36+743.52	A2-6
	3	36+750.00	36+880.55	A2-7
	4	36+900.00	37+100.00	A7-6
	5	37+125.00	37+425.00	A2-6
	6	37+450.00	37+875.00	A7-6
	7	37+900.00	38+050.00	A2-4
	8	38+075.00	38+295.00	A2-6
	9	38+315.00	38+425.00	A2-4
	10	38+450.00	38+500.00	A2-6

	11	38+525.00	38+900.00	A7-6
	12	38+925.00	39+300.00	A2-6
Tratto 2	13	39+325.00	39+900.00	A2-6
	14	39+925.00	40+275.00	A7-5
	15	40+300.00	40+500.00	A2-6
	16	40+525.00	41+020.00	A7-5
	17	41+045.00	41+253.00	A2-6
Tratto 3	18	41+325.00	42+825.00	A2-6
	19	42+850.00	43+375.00	A7-5
	20	43+400.00	43+825.00	A2-6
	21	43+850.00	45+609.99	A2-4

Escludendo lo scotico ed eventuali demolizioni di rilevato esistente, i seguenti volumi sono stati classificati tenendo conto del settore di appartenenza:

- Scavi per trincee dell'asse principale e svincoli;
- Scavi per trincee delle viabilità locali;
- Scavi per opere maggiori e minori;
- Scavi per inalveazioni e tombini;

Con questa classificazione dettagliata è stato quindi possibile:

- quantificare in maniera precisa i volumi disponibili per la realizzazione dei rilevati nei vari strati;
- effettuare il bilancio secondo le fasi lavorative;
- identificare quei volumi per il cui utilizzo è richiesto un trattamento a calce, a cemento o nessun trattamento.

Ogni volume ottenuto da scotico e rimozione del terreno vegetale esistente sull'attuale asse principale sono stati esclusi da tale classificazione.

I materiali ottenuti dalla demolizione del rilevato esistente dallo scavo per la realizzazione delle gradonature di ammassamento tra il rilevato esistente e il nuovo rilevato sono stati classificati come segue:

- 50% dei volumi come classe CNR A2-4;
- 50% dei volumi come classe CNR A2-6.

I materiali ottenuti dalle demolizioni delle opere esistenti in C.A., previo opportuno trattamento di frantumazione, separazione di materiale ferroso e vagliatura, sono stati inclusi nel bilancio come disponibilità di materiale equivalente alla classe A1-a/A3. Lo stesso criterio è stato utilizzato per il materiale proveniente dalla demolizione della pavimentazione stradale esistente. Inoltre si precisa che anche i materiali di spurgo del jet grouting previsto per il consolidamento dei terreni di fondazione delle opere d'arte principale, sarà reimpiegato previa frantumazione per la formazione dei rilevati stradali.

## 4.2 BILANCIO MATERIE: TERRENI DA RILEVATO

Per il bilancio materie si è quindi considerata l'effettiva evoluzione del cantiere procedendo quindi secondo le sue fasi.

### 4.2.1 Fase 1

In questa fase le lavorazioni che producono volumi utili alla formazione dei rilevati sono i seguenti:

- Scavi asse principale per il solo Tratto 3;
- Scavi per la realizzazione di tutti i Cavalcavia;
- Scavi per la realizzazione dei viadotti:
  - VI04 - Ponte Riu Mannu asse secondario - pk 41+181;
  - VI05 - Ponte L= 35,00 m - pk 43+477,50;
  - VI06 - Ponte al km. 43+477.50 su viabilità secondaria
  - VI08 - Ponte al km. 43+477.50 su viabilità secondaria
  - VI07 - Ponte L= 35,00 m asse secondario - pr. 43+477,50
- Scavi per la realizzazione di tutte le viabilità locali;
- Scavi per la realizzazione dello Svincolo di Berchidda;
- Scavi per la realizzazione delle inalveazioni ricadenti nel Tratto 3.
- Scavi per la realizzazione dei sottopassi:
  - ST06 - Sottopasso strada locale L4SR8 - pk.41+865;
  - ST07 - Sottopasso strada locale L4SR9 - pk.43+640;
  - ST08 - Sottopasso strada locale L4SR10 - pk.45+550.00.

Il bilancio materie è stato quindi eseguito con l'utilizzo della seguente matrice:

Dove:

- In rosso sono indicati i fabbisogni secondo le tre differenti classificazioni interessate;
- In verde sono indicate le disponibilità classificate secondo il profilo geologico e i settori omogenei;
- In giallo sono indicati gli approvvigionamenti da cava;
- In blu sono indicati i volumi da trattare a calce.

Viabilità Secondarie + Tratto 3						
				Fabbisogni		
				A1-a/A3	A2-4	A2-6/A2-7
Tratto 3				35'705	147'158	135'881
Disponibilità	A1-a/A3	20'850		20'850		0
	A2-4	107'676			107'676	0
	A2-6/A2-7	92'671				92'671
	A5/A7	77'481				43'210
				14'855	39'482	

Per il Tratto 3 il bilancio restituisce quindi i seguenti volumi totali:

43000	Volumi da trattare con calce
54337	Approvvigionamenti da CAVA
34271	Materiale a deposito

#### 4.2.2 Fase 2

In questa fase le lavorazioni che producono volumi utili alla formazione dei rilevati sono i seguenti:

- Scavi asse principale per il solo Tratto 2;
- Scavi per la realizzazione del viadotto VI03 - Riu Mannu di Oschiri L= 120,00 m - pr. 41+181,50;
- Scavi per la realizzazione dei quadranti Sud-Ovest e Nord-Est dello Svincolo di Oschiri;
- Scavi per la realizzazione delle inalveazioni ricadenti nel Tratto 2.
- Scavi per la realizzazione dei sottopassi:
  - ST02 - Sottopasso strada locale L4SR3ter - pk 38+390.80;
  - ST03 - Sottopasso strada locale L4SR5 - pk 38+700;
  - ST04 - Sottopasso strada locale L4SR6 - pk 39+299;
  - ST05 - Sottopasso strada locale L4SR7 - pk 40+317.50.

La matrice del bilancio risulta essere la seguente:

Rispetto alla tabella alla precedente, in questa tabella è stata aggiunta la colonna relativa agli esuberi dalla fase precedente, che comunque risultano nulli.

Per il Tratto 2 il bilancio restituisce quindi i seguenti volumi totali:

Tratto 2						
				Fabbisogni		
				A1-a/A3	A2-4	A2-6/A2-7
				9'966	70'595	66'235
				Tratto 2	Tratto 1	
<b>Disponibilità</b>	A1-a/A3	17'495	0	9'966	7'529	0
	A2-4	24'033	0		24'033	0
	A2-6/A2-7	59'114	0		39'033	20'081
	A5/A7	89'602	34'271			46'154
						77'719

39033	Volumi da trattare con cemento
77719	Esuberi disponibili per il tratto successivo
	Approvvigionamenti da CAVA
46154	Volumi da trattare con cemento

#### 4.2.3 Fase 3

In questa fase le lavorazioni che producono volumi utili alla formazione dei rilevati sono i seguenti:

- Scavi asse principale per il solo Tratto 1;
- Scavi per la realizzazione dei viadotti:
  - VI01 - Ponte L= 35,00 m - pk 36+126,20;
  - VI02 - Viadotto Svincolo N.7 OSCHIRI - pk 36+859,75.
- Scavi per la realizzazione dei quadranti Sud-Est e Nord-Ovest dello Svincolo di Oschiri;



- Scavi per la realizzazione delle inalveazioni ricadenti nel Tratto 1.
  - Scavi per la realizzazione del sottopasso ST01 - Strada locale L4SR3 - pk 37+949
- A questi vanno sommati i volumi in esubero dalla fase precedente e che possono essere utilizzati in questa fase.

La matrice del bilancio risulta quindi essere la seguente:

Tratto 1							
				Fabbisogni			
			Residuo	A1-a/A3	A2-4	A2-6/A2-7	
		Tratto 1	Tratto 2	8'445	43'151	31'549	
Disponibilità	A1-a/A3	23'245	0	8'445	14'800		0
	A2-4	20'459	0		20'459		0
	A2-6/A2-7	69'432	0		7'892	31'549	29'991
	A5/A7	59'924	77'719				137'643

Per il Tratto 1 il bilancio restituisce quindi i seguenti volumi totali:

7892	Volumi da trattare con cemento
	Approvvigionamenti da CAVA
167634	Esuberi complessivi

### 4.3 BILANCIO COMPLESSIVO

Riepilogando, nell'arco dell'intera esecuzione dei lavori il bilancio materie complessivo è il seguente:

SCAVI		QUANTITA' [MC]	PRESCRIZIONI GENIO CIVILE	REIMPIEGHI IN SITO	DISPONIBILITA' PER FORMAZIONE DI RILEVATI
<b>Asse Principale</b>	Scavo per ammorsamento AP	33'231			33'231
	Rimozione Terr Veg Esistente AP	22'325			
	Scotico AP	27'439			
	Fosso	4'820			4'820
	Scavo AP	198'205			198'205
<b>Viab. Locale</b>	Scavo Viabilità Locale	67'013	5'190		72'203
	Scotico Viabilità Locale	10'467	5'411		
<b>Idraulica</b>	Scavo Inalveazioni	74'237	12'281		86'518
	Scotico Inalveazioni	8'577			
	Scavi Idraulica AP	50'065		39'331	10'734
	Scavo Tombini	57'809	1'343	33'640	25'512
	Scavo sottopassi	28'175		15'533	12'642
	Scavo muri	56'790		31'955	24'835
<b>Svincoli</b>	Scavo Svincoli	22'794			22'794
	Demolizione Rilevato Svincoli	49'000			49'000
	Scotico Svincoli	8'593			
<b>VARIE</b>	Scavi ponti e cavalcavia	77'755	2'083	40'817	39'021
	Scavo per Rilevati Provvisori	18'897			18'897
	micropali	2'930			2'930
	Demolizioni sottopassi esistenti	5'755			5'755
	Vasche pp	11'179			11'179
	Scavi a sezione ristretta interferenze E POSA TRITUBO (NP.001)	8'604,25		5'230	3'374
	<b>TOTALE</b>	<b>844'661</b>	<b>26'308</b>	<b>166'506</b>	<b>621'650</b>

DEMOLIZIONI		QUANTITA' [MC]	PRESCRIZIONI GENIO CIVILE	TRASPORTO A RIFIUTO	DISPONIBILITA' PER FORMAZIONE RILEVATI
	Demolizioni Opere C.A.	32'403		15'065	17'338
	Demolizione sovrastruttura al netto del quantitativo già incluso nella voce "Scavo AP"	25'969		2975	22'994
	<b>TOTALE</b>	<b>58'372</b>		<b>18'040</b>	<b>40'332</b>
<b>TOTALE SCAVI PIU' DEMOLIZIONI</b>			<b>TOTALE DISPONIBILITA' PER FORMAZIONE DI RILEVATI</b>		
<b>929'341</b>			<b>661'983</b>		

FABBISOGNI		QUANTITA'	PRESCRIZIONI	FABBISOGNI
		[MC]	GENIO CIVILE	PER RILEVATI
			[MC]	[MC]
Asse principale		298'745		298'745
Idraulica AP		39'331		
Rilevati provvisori		15'777		15'777
Svincoli		113'928		113'928
Viabilità Riu Mannu		25'239		25'239
Viabilità Secondarie e SS199		82'087	0	82'087
			10'050	10'050
			0	0
Reinterri Ponti e cavalcavia		40'817	1'764	1'764
Rinterri sottopassi		15'533		
Reinterri Tombini		33'640	1'094	1'094
Reinterri Muri		31'955		
Terreno Veg Viabilità Secondarie		15'248		
Rimodellamenti, ripristini aree di cantiere e rinaturalizzazione aree disr		38'840		
Rinterri interferenze E POSA TRITUBO		5'230		
<b>TOTALE</b>		<b>756'371</b>	<b>12'908</b>	<b>548'685</b>

Le fasi esecutive previste per i tre tratti in cui è stato suddiviso l'intero lotto, unitamente alle classi di materiali, comporta il trattamento a calce/cemento di 136.289 mc di materiali provenienti dagli scavi, l'approvvigionamento di 54337 mc di materiale idoneo alla formazione dei rilevati, il conferimento a discarica di 167.634 mc di terreni di esubero e di 18.040 di materiali proveniente dalle demolizioni (pavimentazione e opere d'arte esistenti)

Le demolizioni delle pavimentazioni in esubero verranno conferiti alla discarica di Barrabò mentre gli scavi e le demolizioni delle opere in esubero verranno conferiti alla discarica di Coldianu. Gli approvvigionamenti avverranno dalla cava di Sutta Rocca.

Volumi da trattare con cemento	46'925
Volumi da trattare con calce	89'364
Approvvigionamenti da CAVA	54'337
Esuberi terreni a discarica	167'634
Materiale da demolizioni a discarica	18'040

#### 4.4 BILANCIO MATERIE: TERRENO VEGETALE

Per quanto riguarda il terreno vegetale non risulta necessario un bilancio suddiviso per fasi; ciò a causa dell'elevata disponibilità di materiale e lo scarso fabbisogno.

In totale si prevedono i seguenti volumi:

Bilancio Terreno Vegetale		
Scotico da viabilità secondarie	15'878	
Terreno vegetale per viab. Secondarie		-15'248
Scotico asse principale	27'439	
Vegetale da scarpate esistenti Asse Principale	22'325	
Scotico Inalveazioni	8'577	
Scotico Svincoli	8'593	
Rimodellamenti, ripristini aree di cantiere e rinaturalizzazione aree dismesse		-38'840
<b>Materiale in esubero da conferire a deposito</b>		<b>28'724</b>

Gli esuberanti verranno conferiti alla discarica di Coldianu

## 5. LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DEPOSITO DEI MATERIALI

### 5.1 SITI DI CONFERIMENTO PER LE TERRE DA SCAVO

Le terre da scavo risultanti dai lavori di costruzione, qualora non soggette a contaminazione ambientale, verranno impiegate per la riambientalizzazione di cave.

I materiali in esubero o contaminati non impiegabili per riambientalizzazioni saranno conferiti ai siti autorizzati alla messa in discarica o in impianti di trattamento.

Il progetto esecutivo prevede l'utilizzo dei seguenti siti di prestito e di deposito. La loro ubicazione è riportata nei grafici di progetto ai quali si rinvia.

### 5.2 APPROVVIGIONAMENTO DEGLI INERTI

Per quanto riguarda l'approvvigionamento degli inerti il progetto ha individuato nello specifico per le esigenze di prestito la cava di Sutta Rocca come fornitura di inerti per rilevati. Nella immagine sottostante viene riportata il limite di proprietà della cava, la localizzazione ed i riferimenti normativi ed autorizzativi.

- Cava di Sutta Rocca Comune di Oschiri



Cava di Sutta Rocca Comune di Oschiri

Questa cava risulta ancora attiva ai sensi dell'art 42 della L.R., ed è fatta salva l'attività in attesa della definitiva autorizzazione regionale. I materiali di cava riguardano la produzione di inerti per un valore di circa 450.000 notevolmente in grado di soddisfare le esigenze di progetto.

Per quanto invece attiene ai siti di deposito sono stati individuati i seguenti siti cui conferire i materiali in esubero e quelli che necessitano di trattamento in discariche autorizzate.

- **Discarica di Coldianu**, che opera a pieno regime come discarica di inerti, a favore di tutti i Comuni della Provincia di Sassari;

- **Discarica di Scala Erre,**
- **Discarica Barrabò** del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari per i materiali bituminosi provenienti dagli scavi.



*Discarica Barrabò - Consorzio Consorzio Industriale Provinciale di Sassari*



*Discarica Scala Erre - Sassari*



*Discarica Coldianu – Sassari*

Sulla base dei dati relativi al bilancio materie riportati nel precedente capitolo, è possibile rilevare come il volume di fabbisogno per la formazione del corpo stradale possa essere assolto dalla cava di prestito indicata, così come possano essere assolti dalle discariche indicate le necessità di smaltimento delle diverse tipologie di materiali di esubero.

## **6. MODALITÀ DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI**

### **6.1 INERTI E TERRE**

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati "just in time"; non sono quindi necessarie aree per il loro stoccaggio.

### **6.2 CALCESTRUZZO**

Il calcestruzzo prodotto dall' impianto di betonaggio verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autobetoniere. La produzione di calcestruzzo sarà variabile in funzione delle attività in corso nelle varie aree di lavoro.

### **6.3 MATERIALI FERROSI**

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili saranno approvvigionati nell'area principale e nello stesso lavorati. Saranno poi trasferiti in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati nei cantieri operativi e nelle limitrofe aree di stoccaggio.

### **6.4 TERRENI DI SCAVO**

I terreni di scavo verranno stoccati in apposite aree ubicate lungo linea, sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero in tempo successivo allo scavo, sia nei casi in cui per vincoli di carattere viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito; altrimenti gli autocarri procederanno direttamente dal sito di scavo a quello di deposito finale.

Fanno ovviamente eccezione a tale regola i terreni che verranno sottoposti a caratterizzazione durante lo scavo: questi verranno stoccati in appositi cumuli presso le aree di cantiere o di stoccaggio e quindi conferiti al sito di deposito finale solo a seguito dei risultati delle determinazioni analitiche di laboratorio.

Nell'ambito del progetto è previsto il riutilizzo dei necessari volumi di materiale e per questo sono state previste aree di stoccaggio di dimensioni adeguate.



## 7. IMPLEMENTAZIONE DI MISURE ED INTERVENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione dei lavori può determinare potenziali alterazioni dello stato ante operam, relativamente ad alcune componenti ambientali, con particolare riferimento ai livelli di qualità dell'aria, dell'acqua e dei livelli sonori.

A tale proposito per mitigare l'impatto ambientale che l'esecuzione delle opere necessariamente comporta, si prevede di adottare un insieme di accorgimenti per raggiungere i seguenti obiettivi:

- limitare la propagazione di fumi, polvere e rumore, per evitare di arrecare disturbo ai ricettori presenti;
- ridurre l'impatto visivo, anche in relazione alla morfologia pianeggiante dei luoghi.
- salvaguardare l'integrità ambientale nelle aree direttamente interessate dai lavori, con particolare attenzione alla risorsa idrica.

Gli interventi previsti che permettono di ridurre significativamente l'impatto ambientale indotto dalle attività lavorative necessarie alla realizzazione dei manufatti e del corpo stradale sono indicati nel seguito.

### **Protezione dell'ambiente lungo il tracciato**

Lungo i confini delle aree di cantiere dove necessario, saranno realizzate recinzioni con barriere, a protezione di nuclei abitativi e/o aziende presenti nelle vicinanze del cantiere, e in prossimità delle strade. Lo scopo di tali barriere è di limitare la propagazione di rumore e polveri verso i recettori sensibili limitrofi, oltre che di mascherare il cantiere. L'estensione e l'altezza sono commisurate ai recettori sensibili interferiti.

L'interventi di mitigazione in questione è di tipo "passivo" (finalizzato ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), mediante utilizzo di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti. Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori prossimi alla viabilità di cantiere, potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro.

### **Accorgimenti speciali per il contenimento di emissioni inquinanti nell'atmosfera**

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dalle emissioni di polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di esecuzione degli interventi, nonché dalla movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- Lungo le piste di cantiere si procederà alla stesa di speciali trattamenti antipolvere, per ridurre la formazione di pulviscolo; saranno inoltre programmate sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti;
- I mezzi d'opera dedicati al trasporto saranno muniti di teli protettivi, con adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi, per evitare la dispersione di materie lungo le piste e la conseguente formazione di polvere;
- I mezzi d'opera in transito nelle zone di lavorazione manterranno una bassa velocità;
- All'interno delle aree di cantiere saranno predisposti gli impianti e le attrezzature necessarie all'abbattimento e alla mitigazione di questa forma di impatto ambientale; a tal fine, saranno predisposti impianti a pioggia per le aree destinate al deposito temporaneo di inerti, saranno realizzate apposite vasche d'acqua per la pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli e dei mezzi d'opera in uscita dal cantiere, e saranno ridotte al massimo le superfici non impermeabili all'interno delle aree di cantiere;
- Durante le operazioni di scavo e di demolizione saranno programmate operazioni di bagnatura delle superfici interessate; sarà prevista, inoltre, l'ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico,

di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa;

- Negli impianti di confezionamento dei conglomerati cementizi, si provvederà alla carenatura dei nastri trasportatori, per limitare l'emissione nell'aria di pulviscolo, mentre i cumuli saranno periodicamente bagnati e/o coperti con teli, per evitare la formazione e la propagazione di polvere nell'ambiente.

### **Impianto di lavaggio ruote**

Lo scopo dell'impianto è di ottenere la pulizia delle ruote dei mezzi di cantiere prima che questi, in uscita dal cantiere, accedano alle strade pubbliche. Esso sarà costituito da un sistema di spruzzatori che, mediante getti d'acqua a pressione, laveranno i pneumatici in modo da asportare i residui di terra, di fango etc. L'acqua cadrà nella vasca di sedimentazione posta sotto il veicolo in fase di lavaggio, in modo da sottoporla a sedimentazione prima di scaricarla nei fossi idrici superficiali. La vasca sarà congegnata in modo da trattenere le parti oleose che potrebbero essere disciolte nell'acqua a causa dell'inevitabile lavaggio delle parti meccaniche dei mezzi.

### **Dotazione antinquinamento dei mezzi d'opera**

I mezzi d'opera saranno tutti dotati di sistemi antinquinamento, costituiti da speciali filtri antiparticolato che rispettano le seguenti caratteristiche:

- grado di efficienza "concentrazione di particelle" di dimensione di particelle 20-300nm di oltre il 95%,
- grado di efficienza "EC concentrazione di massa" di oltre il 90%, per i quali sia dimostrato che non sono date emissioni tossiche secondarie.

Le macchine operatrici ed altri mezzi con i motori Diesel di potenza inferiore a 37 kW rispetteranno i limiti di emissioni nocive come da Allegato I, punto 4.2.3. articolo 9, comma 3 della Direttiva CE 97/68/CE. I camion saranno della classe EURO 3, 4 o 5 (Direttiva CE1999/96/CE).

### **Accorgimenti speciali per il contenimento di emissioni acustiche**

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

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

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

### **Accorgimenti speciali per la salvaguardia della qualità delle acque**

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare l'alterazione della qualità delle acque nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, che riguardano in particolare:

- il drenaggio delle acque ed il trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- il verificarsi di incidenti in sito; in questo caso, scattano anche le procedure previste dal Piano di intervento per le emergenze di inquinamento, in dotazione all'impresa.

A titolo indicativo, nella fase di esecuzione dei lavori possono essere individuate le seguenti tipologie di reflui:

- Acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), soprattutto legati alla realizzazione alle opere provvisorie, come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico, quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, ecc.), o chimico (cementi, idrocarburi e oli provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, ecc.)
- Acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale
- Acque di officina: provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi ed oli, oltre che di sedimenti terrigeni. Questi particolari fluidi vanno sottoposti ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione devono essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata
- Acque di lavaggio delle betoniere: provengono dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton; inoltre, contengono una forte componente di materiale solido che, prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale, deve essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione
- Acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: connesse alla presenza del personale di cantiere, che saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione della qualità delle acque nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, verranno previste anche le modalità operative e gli accorgimenti indicate nel seguito.

### **Impermeabilizzazione dell'area di cantiere**

Le porzioni di piazzali sui quali insistono gli impianti principali (stazione di rifornimento, impianti dei conglomerati, impianti di lavaggio etc.) saranno impermeabilizzate, al fine di evitare l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque reflue e di sversamenti accidentali di olio, combustibili etc. I piazzali avranno pendenze tali da far defluire l'acqua verso fossi, rivestiti in cls, posti lungo il perimetro, che convoglieranno verso apposite vasche di dissabbiatura e disoleazione, in modo da chiarificare le acque prima di recapitarle nel reticolo idrico superficiale. Le parti prive di impermeabilizzazione saranno assoggettate periodicamente a trattamenti antipolvere, al fine di impedire la formazione e la propagazione di pulviscolo; in aggiunta, nei periodi estivi, si procederà alla periodica bagnatura per evitare il sollevamento e trasporto di polvere.

### **Impianti di trattamento delle acque reflue**

Lo svolgimento di attività umane connesse alla presenza dei cantieri (mense, cucine, bagni, officine etc.) comporta l'inevitabile produzione di acque reflue che non potranno essere immesse nel reticolo idrografico superficiale, causa il loro contenuto di sostanze inquinanti. Sarà quindi prevista la realizzazione di apposte vasche Imhoff e/o vasche chiuse (a seconda della normativa locale in materia), in grado di chiarificare l'acqua e/o di evitare la dispersione dei reflui. Si predisporranno inoltre periodici controlli per verificare il grado di funzionamento delle vasche. Al termine del cantiere, i siti delle vasche saranno adeguatamente bonificati, mediante l'asportazione dei manufatti e la sostituzione dei volumi di terreno adiacenti.

### Modalità di stoccaggio dei rifiuti

L'esecuzione dei lavori comporta necessariamente la produzione di sostanze di rifiuto, che a titolo esemplificativo, possono essere descritti come di seguito riportato:

- scarti delle mense (sostanza umida, scatolame, plastica, vetro, carta, legno etc.);
- prodotti di scarto delle officine (batterie ed accumulatori, pezzi di ricambio, olio esausto, lubrificanti, pneumatici, olio idraulico etc.);
- prodotti di scarto delle lavorazioni (legname, conglomerati, armature metalliche, casseforme etc.).

Lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti è regolamentato dal DLgs n.4 del 16 gennaio 2008, recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale". In particolare, l'art.183 del suddetto decreto legislativo definisce le modalità di stoccaggio dei rifiuti; a tale proposito, nelle aree di cantiere dovranno essere organizzati lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti, garantendo adeguate modalità di trattamento e smaltimento per:

- i rifiuti assimilabili agli urbani;
- gli imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica, legno, ecc.;
- i rifiuti speciali non pericolosi derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime;
- i rifiuti speciali pericolosi originati dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere, il cui grado di pericolosità può essere esaminato utilizzando le schede di sicurezza e l'etichettatura;
- i rifiuti liquidi pericolosi, quali ad esempio gli oli esausti, i disarmanti utilizzati nei trattamenti delle casseforme (acidi grassi in oli minerali), i liquidi di lavaggio delle attrezzature, ecc.

Il raggruppamento dei rifiuti è effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, alle seguenti condizioni:

- I rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), nè policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- I rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito, quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunge complessivamente i 10 mc nel caso di rifiuti pericolosi, ovvero i 20 mc nel caso di rifiuti non pericolosi; in ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 mc l'anno ed il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 mc l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- Il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche; nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- Devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose

Le aree destinate a deposito di rifiuti non devono essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e, inoltre, devono essere adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare la emissione di odori o polveri.

### Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

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

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

## 8. SISTEMAZIONE AMBIENTALE AREE DI CANTIERE DISMESSE

In corrispondenza delle aree occupate dai cantieri il progetto individua gli impatti residui sul territorio. Al termine delle lavorazioni, infatti, le aree si troveranno in una configurazione, diversa da quella antecedente l'installazione dei cantieri, che dovrà essere opportunamente ripristinata dal punto di vista ambientale.

Il progetto di inserimento paesaggistico, mitigazione e ripristino ambientale prevede il ripristino delle aree occupate temporaneamente dai cantieri mediante restituzione nelle originarie condizioni delle aree di lavoro.

Le aree occupate dai cantieri assolvono oggi una funzione agricola per cui è previsto l'impiego della tecnica del sovescio, al fine di ripristinare la fertilità del suolo stesso. Le aree occupate dai cantieri saranno riportate allo stato preesistente, attraverso le seguenti fasi:

- rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interraste quali le reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi e smaltimento/riutilizzo, la segnaletica e recinzioni di cantiere;
- rimozione del terreno eventualmente contaminato (es. area deposito oli), da smaltire come rifiuto ai sensi delle normative vigenti;
- ricopertura dell'area di cantiere con idoneo terreno vegetale;
- ripristino del suolo agrario mediante la tecnica del sovescio, ove necessario.

Preliminarmente alla realizzazione di tali interventi, si prevedono interventi e lavorazioni preventive finalizzate al ripristino pedologico e accantonamento del terreno di scotico a cui seguiranno lavorazioni preliminari del terreno prima di procedere con l'inerbimento. Gli elementi di approfondimento previsti nell'ambito della presente fase di gara sono descritti ed illustrati in dettaglio nel seguito.

### ***Ripristino pedologico e accantonamento del terreno di scotico***

Al fine di poter consentire adeguati interventi di ripristino pedologico, preliminarmente all'apertura dei cantieri ed alla predisposizione delle aree da occupare si dovrà procedere all'accantonamento del terreno di scotico.

La conservazione del terreno di scotico consiste nell'accantonamento e coltivazione del terreno vegetale fertile presente nell'area di cantiere prima dell'inizio delle attività di allestimento dello stesso. È importante porre in atto alcune tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo al fine di preservare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del terreno per poterlo poi riutilizzare al termine dell'attività del cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale. In tal modo si eviterà l'onere economico ed ecologico di procurarsi terreno vegetale proveniente da altri siti differenti al punto di vista pedologico. Lo strato che dovrà essere prelevato è variabile secondo le caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito. Dovrà comunque coincidere con gli orizzonti fertili. Man mano che viene prelevato lo strato di suolo lo si dovrà accantonare in cumuli. Ciascun cumulo di terreno deve avere un'altezza massima di circa 1,8-2 m. Qualora la stratigrafia del suolo presenti diversi orizzonti fertili, questi dovranno essere asportati e accantonati separatamente e, allo stesso modo, dovranno essere ridestesi separatamente a partire da quello più profondo.

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

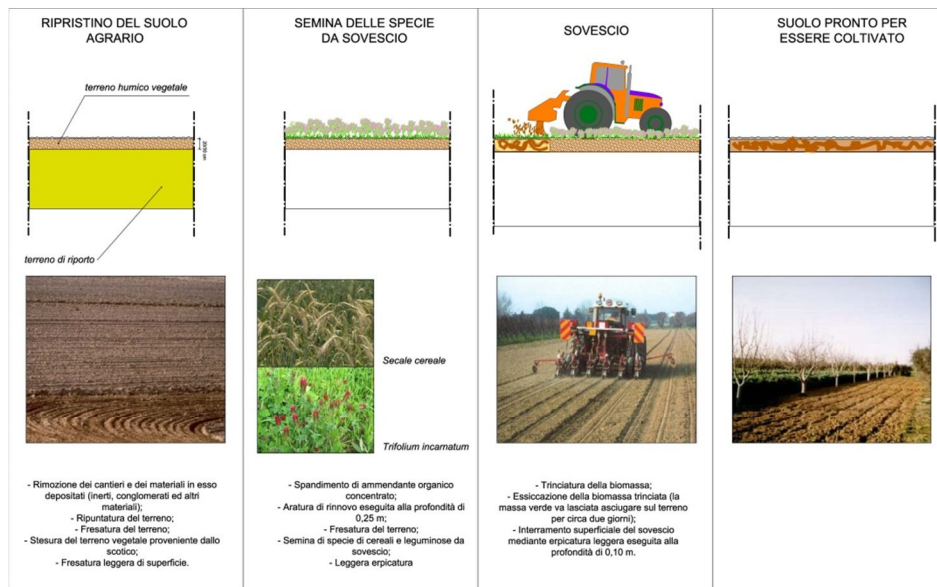
Al termine dei lavori il terreno di scotico sarà utilizzato per il ripristino finale delle aree di cantiere e per la sistemazione delle aree ove sono previsti interventi di inserimento ambientale.

### Tecnica del sovescio

La tecnica del sovescio consiste nel sotterrare con aratura o vangatura una o più specie erbacee spontanee o coltivate allo scopo di ripristinare la fertilità del suolo agrario. La pratica del sovescio presenta i seguenti vantaggi:

- immissione di materia organica;
- intensivazione dell'attività microbica;
- aumento della temperatura del terreno, per la fermentazione della materia organica e per la formazione di humus;
- apporto di freschezza, anche per una migliore conservazione dell'umidità.

Nell'applicazione di questa tecnica si consiglia l'uso della Capraggine, ovvero della Segale e del Trifoglio incarnato. Generalmente l'erbaio misto è la soluzione tecnica più corretta e maggiormente rispondente alle molteplici azioni che ci si possono attendere. Con l'erbaio misto c'è suddivisione del rischio, equilibrio nei tempi di rilascio dei nutrienti, più rapido nelle Leguminose e più lento per le Graminacee, diversificazione e competizione. Si semina in autunno e si sovescia in maggio. Questo tipo di intervento è previsto per recuperare le aree occupate dai cantieri attualmente destinati ad uso agricolo.



#### TECNICA DEL SOVESCIO

Antica pratica di concimazione vegetale, che consiste nel sotterrare con aratura o vangatura una o più specie erbacee spontanee o, come questo caso, coltivate allo scopo di ripristinare la fertilità del suolo agrario.

La pratica del sovescio presenta i seguenti vantaggi:

- a) immissione di materia organica;
- b) intensivazione dell'attività microbica;
- c) aumento della temperatura del terreno, per la fermentazione della materia organica e per la formazione di humus;
- d) apporto di freschezza, anche per una migliore conservazione dell'umidità.

Nell'applicazione di questa tecnica si consiglia l'uso della Segale e del Trifoglio incarnato. Generalmente l'erbaio misto è la soluzione tecnica più corretta e maggiormente rispondente alle molteplici azioni che ci si possono attendere da questa tecnica. Con l'erbaio misto c'è suddivisione del rischio, equilibrio nei tempi di rilascio dei nutrienti, più rapido nelle Leguminose e più lento per le Graminacee, diversificazione e competizione. Si semina in autunno e si sovescia in maggio. Questo tipo di intervento è previsto per recuperare le aree occupate dai cantieri attualmente destinati ad uso agricolo.