

**NUOVA S.S.291  
COLLEGAMENTO SASSARI - ALGHERO - AEROPORTO**

Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero  
e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. CA29

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

**PROGETTISTI:**

*Dott. Ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI  
Ordine Ing. di Roma n. 19116*

*Dott. Ing. ALESSANDRO MICHELI  
Ordine Ing. di Roma n. 19654*

**IL GEOLOGO**

*Dott. Geol. Serena MAJETTA  
Ordine Geol. Lazio n. 928*

**IL RESPONSABILE DEL S.I.A.**

*Dott. Arch. GIOVANNI MAGARO'  
Ordine Arch. di Roma n. 16183*

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

*Geom. FABIO QUONDAM*

**VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO**

*Dott. Ing. SALVATORE FRASCA*

PROTOCOLLO

DATA

**CANTIERIZZAZIONE  
Relazione descrittiva**

**CODICE PROGETTO**

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

**L O P L S C   D   1 6 0 1**

**NOME FILE**

T00CA00CANRE01A.dwg

**CODICE  
ELAB.**

**T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 1**

**REVISIONE**

**A**

1:1000

D

C

B

A

Nuova emissione a seguito indirizzo MIT del 11-05-2016

SET 2017

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

**ANAS S.P.A.**  
**DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE**

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del**  
**1° lotto Mamuntanas - Alghero e del**  
**4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	6
2.1	Scopi e finalità dell'opera .....	6
2.2	Caratteristiche generali del tracciato di progetto – "Lotto 1" .....	12
2.3	Lotto 1 – S.S.291, Circonvallazione di Alghero e Diramazione di Alghero.....	14
2.3.1	S.S.291 – Asse B .....	14
2.3.2	Circonvallazione di Alghero (Asse D).....	15
2.3.3	Diramazione di Alghero .....	17
2.4	Lotto 4 – Bretella per il Collegamento Veloce con l'Aeroporto di Fertilia .....	18
2.5	Viabilità locali .....	19
2.6	Rotatorie .....	19
2.6.1	Pista ciclo-pedonale .....	20
2.7	Le opere d'arte di progetto.....	22
2.8	Opere d'arte maggiori lungo il Lotto 1 della S.S.291 .....	22
2.8.1	Ponte Rio Serra .....	22
2.8.2	Ponte Rio Calvia 1.....	23
2.8.3	Ponte Rio Calvia 2.....	23
2.8.4	Gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B" .....	24
2.9	Opere d'arte maggiori lungo il Lotto 4 .....	26
2.9.1	Viadotto Ferrovia .....	26
2.9.2	Ponte Rio Sassu.....	27
2.10	Opere d'arte minori .....	28
2.10.1	Sottovia stradali.....	28
2.10.2	Attraversamenti idraulici .....	28
2.10.3	Rampe e sottovia pedonali - Lotto 1 .....	28
3	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE .....	29
3.1	Criteri di individuazione delle aree di cantiere e di deposito temporaneo.....	29
3.2	Localizzazione ed organizzazione del Cantiere Base .....	32
3.3	Localizzazione ed organizzazione dei Cantieri Operativi .....	36
3.3.1	Cantiere operativo C.O.1 del Lotto 1 .....	37
3.3.2	Cantiere operativo C.O.2 del Lotto 1 .....	39
3.3.3	Cantiere operativo C.O.3 del Lotto 1 .....	41
3.3.4	Cantiere operativo C.O.4 del Lotto 4 .....	43
3.4	Aree tecniche (opere principali) .....	44
3.5	Aree mobili di lavorazione allo scoperto (rilevati e trincee) .....	45
3.6	Localizzazione ed organizzazione delle aree di deposito temporaneo .....	45
3.7	Localizzazione ed organizzazione delle aree tecniche in prossimità delle opere da realizzare....	47
3.8	Tipologia di edifici e installazioni delle aree di cantiere.....	47
3.8.1	Cantieri base e operativi .....	48
3.8.2	Aree tecniche .....	49
3.8.3	Aree di stoccaggio .....	51
4	CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI .....	51
4.1	Modalità di preparazione dei siti di cantiere e delle piste di accesso.....	51
4.2	Personale impiegato nel cantiere .....	52
4.3	Impiantistica del cantiere .....	52
4.4	Viabilità di accesso ai cantieri e durante i lavori .....	53
4.5	Criteri per l'approvvigionamento del cantiere.....	54
4.6	Recinzioni .....	54
4.7	Ingressi .....	56
4.8	Modalità di ripristino dei siti di cantiere e delle relative piste.....	56
4.9	Segnaletica di cantiere, delimitazioni e cartellonistica.....	57
4.10	Rischio idraulico nelle aree di cantiere .....	57

2

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

5	MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI .....	58
6	VIABILITÀ .....	61
6.1	Piste di cantiere e viabilità esistenti da adeguare .....	61
6.2	Viabilità limitrofe .....	62
7	FABBISOGNI E SMALTIMENTO.....	62
7.1	Riferimenti Normativi .....	62
7.2	Classificazione e possibilità di recupero dei materiali di risulta.....	63
8	BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE E DI SCAVO .....	63
9	SITI DI CAVE E DISCARICHE .....	65
9.1	Disponibilità per approvvigionamento .....	65
9.2	Impianti di recupero e smaltimento dei materiali derivanti dallo scavo.....	67
9.3	Impianti di produzione di calcestruzzi e bitumi .....	69
9.4	Siti di deposito temporaneo e definitivo .....	69
9.4.1	Ubicazione aree di deposito definitivo DP_AL_01 (ex cava di ghiaia).....	72
9.4.1	Ubicazione aree di deposito definitivo DP_AL_02 .....	74
9.5	Ripristino morfologico ed ambientale dei siti di deposito definitivo .....	75
9.5.1	Cava da riambientalizzare - Cava CA.MA.C. S.r.l.....	76
9.6	Viabilità di collegamento .....	77
10	FLUSSI DI TRAFFICO E PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI .....	77
10.1	Considerazioni sulla valutazione dei flussi veicolari.....	77
10.2	Stima dei traffici di cantiere.....	77
11	ORGANIZZAZIONE DELLE FASI OPERATIVE.....	78
11.1	Deviazioni stradali provvisorie per l'esecuzione delle opere.....	81
11.2	Organizzazione dei cantieri mobili per minimizzare il disagio al traffico .....	84
12	MISURE DI PROTEZIONE PER IL TERRENO VEGETALE E SALVAGUARDIA SPECIE ARBOREE86	
12.1	Accantonamento terreno vegetale.....	86
12.2	Salvaguardia delle specie arboree .....	87
13	IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA87	
13.1	Ambiente idrico .....	89
13.2	Rumore .....	90
13.2.1	I cantieri fissi.....	90
13.2.2	Aree tecniche e cantieri mobili .....	91
13.2.3	Il traffico indotto.....	92
13.2.4	Interventi mitigativi.....	92
13.2.5	Interventi attivi.....	93
13.2.6	Interventi passivi .....	94
13.3	Vibrazioni .....	94
13.4	Atmosfera.....	94
13.4.1	Interventi mitigativi.....	95
13.5	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	97
13.5.1	Fase di allestimento cantieri.....	97
13.5.2	Fase di esecuzione dei lavori.....	97
13.5.3	Interventi mitigativi.....	98
13.6	Suolo .....	98
13.6.1	Interventi mitigativi.....	99
13.6.2	Interventi di ripristino stato ante quo.....	100
13.6.3	Ricostituzione di suolo agrario e vegetale.....	100
13.6.4	Gestione degli olivi.....	101



## **1 PREMESSA**

La presente relazione ha per oggetto la definizione del sistema delle aree di cantiere previste per la realizzazione dei Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia.

In estrema sintesi il lavoro consiste nella realizzazione di circa 7,6 km di strada per il Lotto 1 e 3,2 Km per il Lotto 4.

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

La presente relazione di cantierizzazione contiene i seguenti elementi:

- Ubicazione e caratteristiche delle aree di cantiere;
- interventi di ripristino ambientale previsti sulle aree di cantiere;
- descrizione sintetica delle opere da realizzare;
- fasi realizzative e gestione del traffico durante i lavori;
- bilancio dei principali materiali da costruzione;
- illustrazione dei macchinari utilizzati durante i lavori;
- viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere;
- criteri di progettazione dei cantieri.

Le ipotesi logistiche riguardano le caratteristiche delle aree da destinare ai cantieri, che devono cercare di soddisfare in linea generale ai seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitarne il più possibile l'apertura di nuove;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- scarso pregio ambientale e paesaggistico;
- lontananza da zone residenziali e da ricettori critici (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare.

## **2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO**

### ***2.1 Scopi e finalità dell'opera***

Il progetto oggetto del presente studio, si compone di un tratto strada che fa parte di un intervento più ampio costituito dal collegamento veloce "Sassari-Alghero-Aeroporto di Fertilia", di cui il Lotto 1 costituisce il completamento del tratto già realizzato tra Sassari e l'intersezione con la vecchia S.S. 291 della Nurra, mentre il Lotto 4 rappresenta la bretella per il collegamento con l'aeroporto di Fertilia.

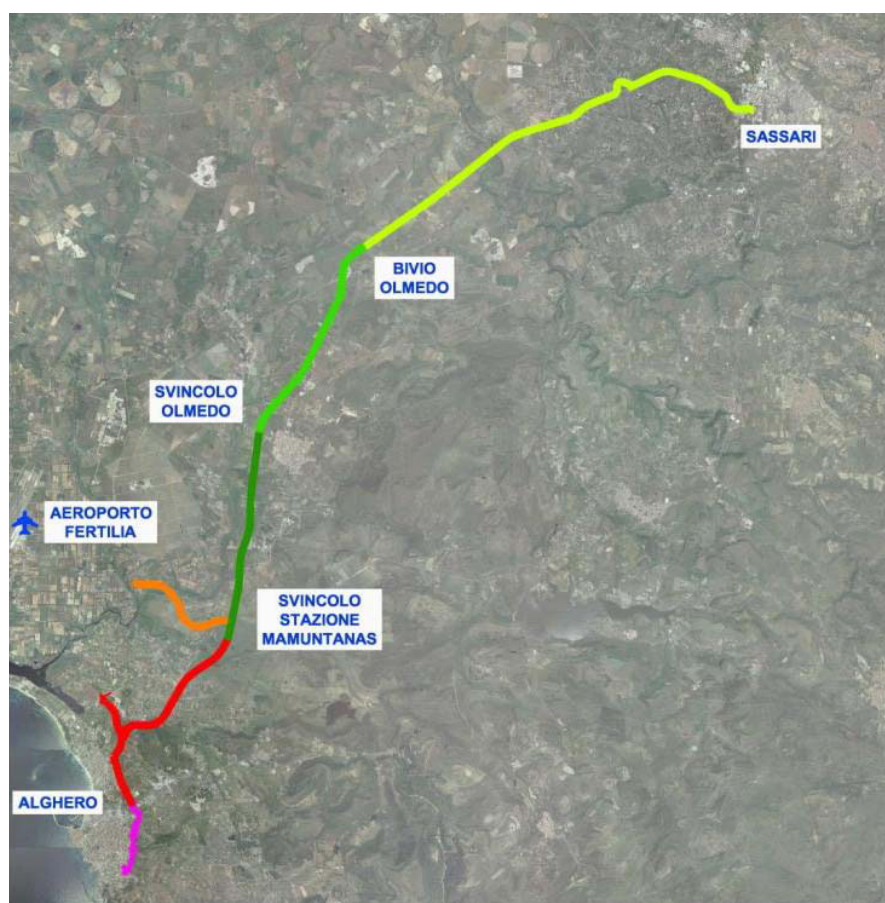
Le suddette due viabilità sono connesse da una intersezione a livelli sfalsati così come previsto dal D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

La realizzazione dell'infrastruttura in oggetto ha l'obiettivo di completare funzionalmente il nuovo collegamento Sassari-Alghero, in parte già realizzato ed in parte da appaltare. Per meglio comprendere l'inserimento dell'intervento all'interno dell'intero itinerario, si riporta la suddivisione in tratti ed il relativo stato di attuazione della nuova S.S. 291:

- tratto tra Sassari e bivio Olmedo risulta completato ed in esercizio;
- tratto tra bivio Olmedo ed Alghero è articolato in:
  - 1° lotto: Alghero - Cantoniera Rudas, in fase di progettazione;
  - 2° lotto: Cantoniera Rudas – Olmedo, aperto al traffico in Ottobre 2013;
  - 3° lotto: aperto al traffico nel Luglio 2013;
  - 4° lotto Svincolo di Mamuntanas - S.P. 42 – Aeroporto, in fase di progettazione.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo



**Inquadramento generale degli interventi su ortofoto**

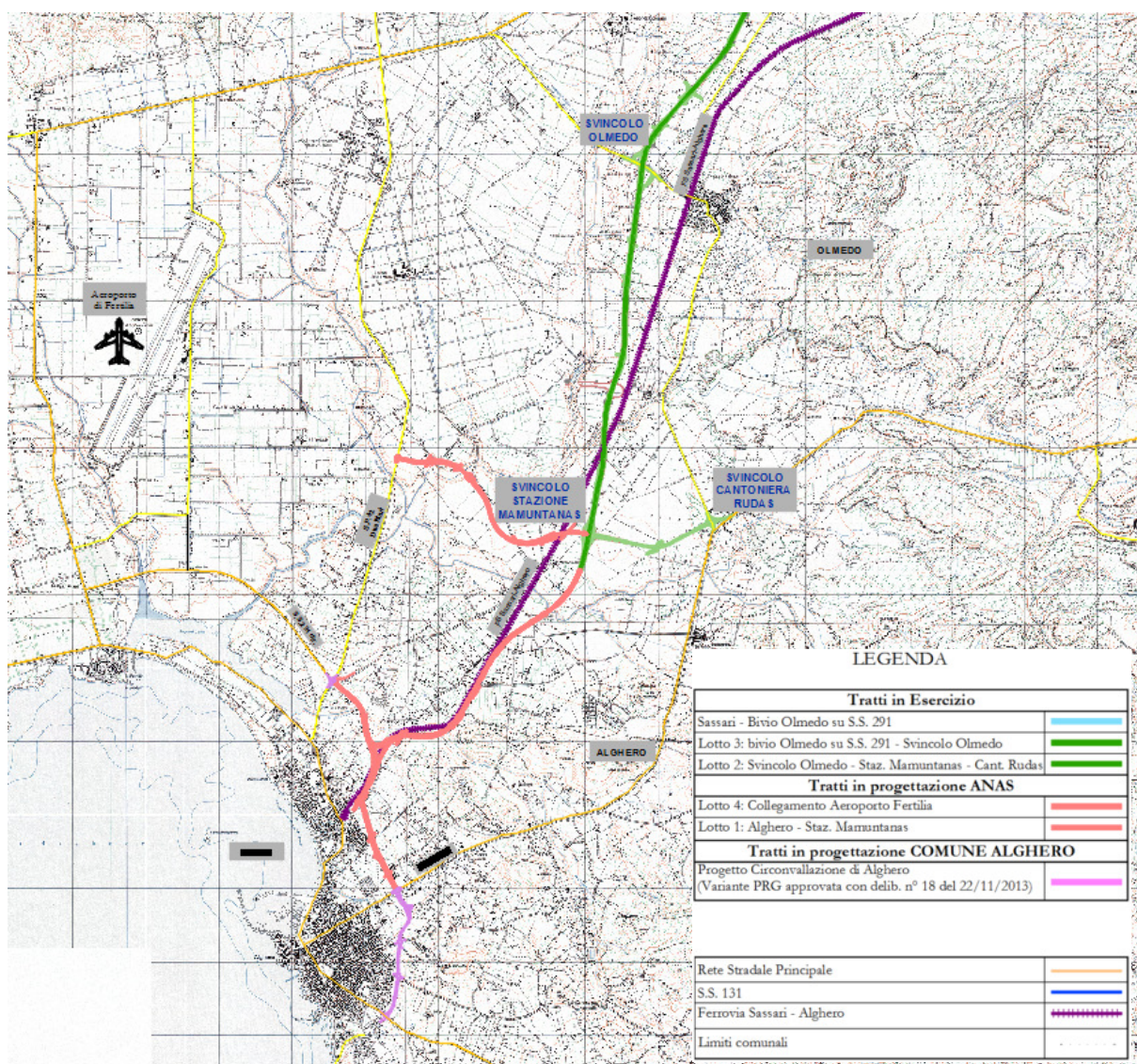
<b>TRATTI IN ESERCIZIO</b>	
SASSARI – BIVIO OLMEDO SU S.S.291 (km 16)	
LOTTO3: BIVIO OLMEDO SU S.S.291-SVINCOLO OLMEDO (km 5.5)	
LOTTO 2: SVINCOLO OLMEDO-STAZ.MAMUNTANAS- CANT.RUDAS (km 7.5)	
<b>TRATTI IN PROGETTAZIONE</b>	
LOTTO 4: COLLEGAMENTO AEROPORTO FERTILIA (km 3.2)	
LOTTO 1: ALGHERO-STAZ.MAMUNTANAS (km 7.6)	
CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO (PROGETTO COMUNE ALGHERO)	

**Tabella riepilogativa stato di fatto dei lotti Sassari-Alghero e Circonvallazione Alghero**



## Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo



### Corografia con indicazione degli interventi correlati

L'abitato di Alghero si è sviluppato negli anni a ridosso della costa Occidentale e del porto che lo caratterizza. La viabilità di accesso alla Città di Alghero è oggi distribuita su diverse direttrici (partendo da nord: S.P. 42 da Fertilia, S.S. 127 bis da Olmedo, S.S. 292 da Villanova Monteleone e S.P. 105 da Bosa) tutte convergenti verso il centro di Alghero con conseguente congestionamento del traffico veicolare in corrispondenza dei periodi di maggiore afflusso turistico che, negli ultimi tempi, sono sempre più estesi rispetto alla sola stagione estiva. Da tale viabilità deriva un sempre maggiore disagio per la popolazione residente e non, che si riflette sulle condizioni di vivibilità e salubrità dell'aria.

L'asse Sassari-Alghero-Aeroporto Fertilia rappresenta un obiettivo primario nell'ambito del potenziamento della rete stradale ricadente nel territorio della regione Sardegna, con riflessi positivi sull'accessibilità territoriale e sullo sviluppo economico del territorio. Ciò in particolare non solo per il collegamento dei due centri urbani di Sassari ed Alghero, ma anche per la connessione del sistema portuale ed aeroportuale

costituito dai poli di Alghero, Olbia e Porto Torres anche alla luce della realizzazione, attualmente in corso, dell'itinerario a quattro corsie che collega Sassari con Olbia i cui lotti sono tutti appaltati.

La circonvallazione in progetto consentirà altresì un collegamento diretto tra alcune delle direttrici principali scaricando, tra l'altro, il traffico dei mezzi pesanti dal centro cittadino. In termini di sviluppo territoriale la circonvallazione faciliterà la connessione tra tutte le direttrici di accesso ad Alghero e la comunicazione tra tutte le attività industriali e artigianali ubicate in periferia, compresa la nuova zona PIP in località Ungias Galanté.

È quindi evidente la notevole importanza che la tratta di strada in oggetto implica per la funzionalità dell'intero sistema viario che da un lato avvicinerà la città di Sassari ad Alghero, garantendo minori tempi di percorrenza e maggiori livelli di sicurezza in fase di esercizio dell'infrastruttura, dall'altro consentirà come detto di "scaricare" parte del traffico dal centro di Alghero, spesso congestionato in occasione dei periodi di maggiore afflusso turistico, peraltro via via in aumento sia in termini di entità che di durata.

L'intervento oggetto del presente studio, comprende anche il Lotto 4, che rappresenta la bretella per il collegamento veloce di Alghero (in corrispondenza dello svincolo di mamuntanas) con l'aeroporto di Fertilia. Tale quarto lotto consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001, con innesto alla S.P. 42 tramite intersezione a rotatoria. Il tracciato della bretella prevede lo scavalco della linea ferroviaria e del "Rio Sassu" attraverso due opere d'arte.

Il **Lotto 1** ha una estensione complessiva di circa 7+600 km ed è costituito dalle due seguenti tratte:

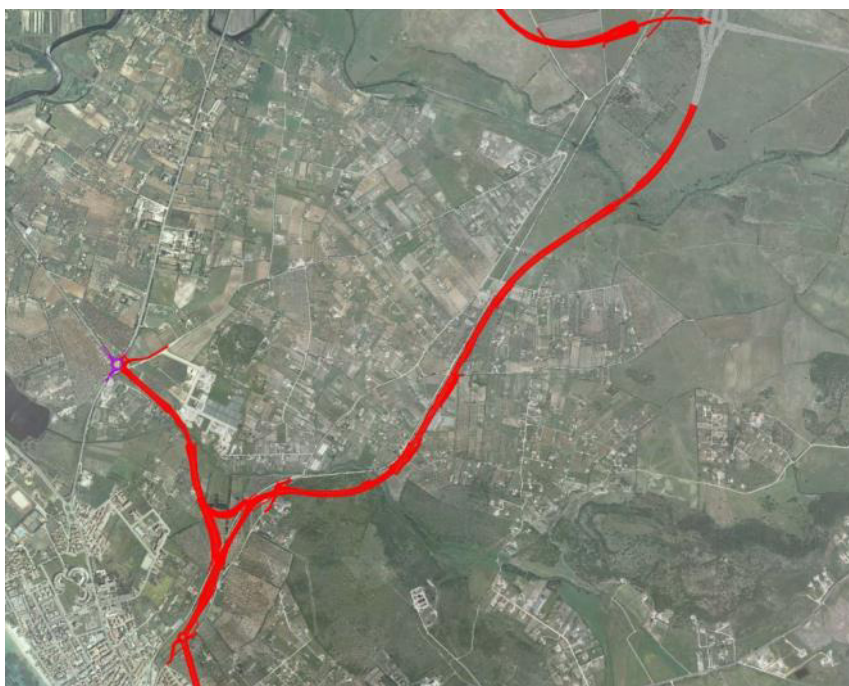
1. Tratto di circa 3,2 km di strada urbana di quartiere, tipologia D, compresa tra la S.S. 127 bis e la S.P.42. Tale asse stradale fa parte dell'itinerario più vasto afferente la CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO che si svilupperà tra l'innesto con la S.P.42 fino alla S.P.105 in direzione Villanova Monteleone. Di tale itinerario, il Comune di Alghero ha recentemente sviluppato il Progetto Definitivo del tratto compreso tra la S.S. 292 e la S.S. 127 bis assolvendo i relativi adempimenti approvativi, a cui il tratto oggetto del presente studio si correla.

In particolare il tratto oggetto del presente progetto si snoda attorno alla periferia dell'area urbana della città di Alghero, con andamento nord-sud, ed ha funzione di collettamento e smistamento veloce del traffico che gravita sull'intera area costiera. Tale tratta si attesta, a Nord, sulla rotatoria (rotatoria 1) prevista in corrispondenza della S.P.42 facente parte del Progetto Esecutivo della Provincia di Sassari ("rotatoria sulla S.P.42 e variante di Calich in località Ungias Galanté"); procedendo verso Sud, la stessa tratta prevede un'uscita con una rotatoria (rotatoria 2) sulla strada vicinale Ungias, in prossimità dell'abitato di Alghero, per terminare successivamente con una seconda rotatoria (rotatoria 3) sulla S.S. 127 bis facente parte del Progetto Esecutivo della Circonvallazione di Alghero a cura del Comune.



**Prima tratta dell'intervento: Circonvallazione di Alghero**

2. Tratto del Lotto 1 della NUOVA S.S. 291 DELLA NURRA COLLEGAMENTO VELOCE TRA SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO FERITILIA, lunghezza di circa 3.6 km, di categoria tipo B – strada extraurbana principale. Il Lotto si sviluppa dallo svincolo di Mamuntanas, già realizzato sulla "S.S. 291 della Nurra" fino all'intersezione con il tratto di circonvallazione di Alghero sopra richiamato.



**Seconda tratta dell'intervento: nuova SS 191 della Nurra.**

La connessione tra l'asse di scorrimento veloce Tipo B e la Circonvallazione di Alghero Tipo D, è risolta mediante un sistema di rampe di seguito descritte:

- "Rampa direzione Alghero" (dir. Nord): la livelletta dell'asse stradale principale si innalza per poter permettere lo scavalco della linea ferroviaria, la quale viene "in scatolata" in una galleria;
- "rampa bidirezionale" (dir. Sud): trattasi delle due corsie provenienti dall'asse B in affiancamento (di fatto due rampe monodirezionali affiancate). Al termine del "tratto bidirezionale" le due rampe si diramano collegandosi con la direttrice sud (rampa sud) e a nord (rampa nord) all'asse D (tangenziale di Alghero).
- La rampa Sud, in stretto affiancamento con la linea ferroviaria, è ospitata da una galleria stradale che le permette di sottopassare l'asse D.

Il tracciato del Lotto 1, benché risulti molto lineare nel suo sviluppo, attraversa un territorio complesso sia dal punto di vista orografico per la presenza di corsi d'acqua e canali («Riu Serra» e «Riu de Calvia»), sia dal punto di vista delle intersezioni con la viabilità esistente per la presenza di strade e della ferrovia, sia dal punto di vista delle interferenze con il sistema insediativo esistente, costituito principalmente dalla presenza d'insediamenti abitativi e produttivi, orti, colture e poderi.

Data l'orografia, prevalentemente pianeggiante, la tipologia di tracciato si sviluppa principalmente a raso o con un basso rilevato; sono inoltre previste alcune opere d'arte costituite da sottopassi stradali e ferroviari e da un ponte in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Serra e del Riu Calvia.

Il **lotto 4** rappresenta la bretella per il collegamento veloce di Alghero (in corrispondenza dello svincolo di mamuntanas) con l'aeroporto di Fertilia. Tale quarto lotto consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001, con innesto alla S.P. 42 tramite intersezione a rotatoria. Il tracciato della bretella prevede lo scavalco della linea ferroviaria e del "Rio Sassu" attraverso due opere d'arte.

Il nuovo tracciato va ad innestarsi sullo svincolo già realizzato lungo il tratto terminale del lotto precedente, del quale ad oggi sono state realizzate 4 rampe che si innestano sull'asse della ss291dir (Asse B).

Lo svincolo è l'elemento terminale della direttrice proveniente da Olmedo, e comprende un cavalcavia che collega le rampe della due carreggiate garantendo quindi oggi le tutte le manovre da e per Olmedo; a seguito della realizzazione del tratto terminale della ss291dir consentirà inoltre le manovre da e per Alghero.



**Lotto 4**

## ***2.2 Caratteristiche generali del tracciato di progetto – "Lotto 1"***

L'intervento consiste nel completamento del tratto già realizzato tra Sassari e l'intersezione in località Mamuntanas, fino all'innesto sulla Circonvallazione di Alghero (Lotto1), e nell'inserimento, a partire da detta intersezione, di una bretella di collegamento alla S.P.42 in direzione dell'aeroporto di Fertilia (Lotto 4)

Il tracciato del Lotto 1 è costituito da un tratto stradale con estensione totale di circa 7+600 km in direzione Sud (SS291), di cui circa una parte afferiscono all'"asse B" di completamento e l'altra all'"asse D" di circonvallazione di Alghero.

Il primo tratto del completamento della SS 291, di circa 3+500 km, in prosecuzione con il sedime stradale esistente attualmente realizzato, prevede una sezione di tipo B – strada extraurbana principale 2+2 corsie di marcia. Seguono poi le rampe Nord – Sud d'ingresso alla "diramazione di Alghero".

Il tratto che costeggia la periferia dell'abitato di Alghero in direzione Nord-Sud, avente estensione di circa 3,2 km, costituisce l'asse D - circonvallazione di Alghero, di sezione stradale tipo "D".

Il primo tratto della SS 291 si sviluppa in direzione Alghero costeggiando in parte la ferrovia Alghero-Sassari; data l'orografia, prevalentemente pianeggiante, il tracciato si sviluppa principalmente a raso o con un basso rilevato, tranne alcuni tratti in cui la livelletta è costretto ad alzarsi per poter permettere l'inserimento di alcune opere d'arte, come sovrappassi stradali e ferroviari e per l'attraversamento in viadotto del "Riu Serra" e del "Riu Calvia".

Il tracciato procede poi in un territorio complesso sia dal punto di vista orografico che insediativo; lungo il corridoio individuato sono presenti infatti diversi vincoli, rappresentati sia dalla linea ferroviaria Sassari-Alghero, sia dal tessuto viario, sia dall'orografia del territorio attraversato, caratterizzata dalla presenza di

corsi d'acqua e dalla collina "Monte Agnese". Inoltre nel tratto prospiciente ad Alghero sono presenti insediamenti abitativi e produttivi come orti, colture e poderi.

In prossimità dell'abitato di Alghero il tracciato si dirama nelle direzioni Nord e Sud per collegarsi nei due tratti dell'asse D della circonvallazione, con il sistema di rampe di seguito descritte:

- "Rampa direzione Alghero" (dir. Nord): la livelletta dell'asse stradale principale si innalza per poter permettere lo scavalco della linea ferroviaria, la quale viene "in scatolata" in una galleria;
- "rampa bidirezionale" (dir. Sud): trattasi delle due corsie provenienti dall'asse B in affiancamento (di fatto due rampe monodirezionali affiancate). Al termine del "tratto bidirezionale" le due rampe si diramano collegandosi con la direttrice sud (rampa sud) e a nord (rampa nord) all'asse D (tangenziale di Alghero).
- La rampa Sud, in stretto affiancamento con la linea ferroviaria, è ospitata da una galleria stradale che le permette di sottopassare l'asse D.

L'asse D, di lunghezza di circa 3.2 km, si snoda attorno alla periferia dell'area urbana della città di Alghero, con andamento nord-sud, ed ha funzione di collettamento e smistamento veloce del traffico che gravita sull'intera area costiera. Tale tratta si attesta, a Nord, sulla rotatoria prevista in corrispondenza della S.P.42 in corso di realizzazione (progetto a cura della Provincia di Sassari); procedendo verso Sud l'asse incrementa di quota dovendo prima superare l'alveo del rio Calvia, e scavalcare poi la linea ferroviaria Sassari-Alghero in corrispondenza delle diramazioni appena descritte. Il tracciato procede verso sud, dapprima accogliendo la rampa sud proveniente da Sassari, per poi attestarsi con la "rotatoria 2", prevista per l'innesto della strada vicinale Ungias, in prossimità dell'abitato di Alghero.

Il tratto successivo alla Rotatoria 2 prosegue in rettilineo e a raso per 1.5km, con caratteristiche analoghe al successivo tratto (facente parte del Progetto della Circonvallazione di Alghero a cura del comune di Alghero), per terminare successivamente con una seconda rotatoria (esclusa dal presente appalto).

A completamento del progetto si prevede la realizzazione della bretella per il collegamento veloce con l'aeroporto di Fertilia (Lotto 4), che consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001, con innesto alla S.P. 42 tramite intersezione a rotatoria. Il tracciato della bretella prevede lo scavalco della linea ferroviaria e del "Rio Sassu").

Sono quindi previste le seguenti nuove intersezioni:

- **Lotto 1:** svincolo direzionale di Alghero: è situato al termine della viabilità principale (intersezione tra strada tipo B e D).
- **Lotto 1:** Intersezione a rotatoria (rotatoria 2) per la connessione della viabilità locale "Ungias"
- **Lotto 4:** Intersezione a rotatoria su bretella per l'aeroporto per la connessione della SP42

## **2.3 Lotto 1 – S.S.291, Circonvallazione di Alghero e Diramazione di Alghero**

### **2.3.1 S.S.291 – Asse B**

Il tracciato dell'Asse B della nuova S.S.291, categoria B extraurbana, ha inizio dall'innesto con il lotto precedente in corrispondenza dello svincolo con la vecchia S.S. 291 della Nurra già realizzato, e si snoda con andamento da Nord a Sud verso l'abitato di Alghero.

Le caratteristiche dimensionali dell'asse sono: 3.75 m per le corsie, 1.75 m per la banchina esterne, 0,50 (minimo) per le banchine interne, spartitraffico 2,50m. Si prevede inoltre, in rilevato, un arginello da 1,50m, adeguato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta previsti, e una cunetta di piattaforma da 0,5m nei tratti in trincea.

Dopo un primo tratto iniziale essenzialmente a raso, la livelletta si alza per poter permettere lo scavalco del fiume Serra, al km 0+600, con un viadotto di L= 200m; i due viadotti corrispondenti alla carreggiata destra e sinistra sono leggermente sfalsati per consentire il posizionamento delle pile investite dalla corrente di piena in ombra idraulica.

Il tracciato prosegue con un rilevato basso fino al km 1+650; alla prg. 0+990 sono presenti su ambo le carreggiate le piazzole di sosta (65 m cadauna).

Dalla prg. 1+650 fino alla prg. 2+820 il tracciato affianca in stretta adiacenza la Linea Ferroviaria Alghero-Sassari.

Al km 2+165 è presente un sottopasso stradale necessario per la viabilità locale interferita. In tale tratto, per contenere gli ingombri del solido stradale, sono presenti dei muri di sostegno a tutta altezza.

Al km 2+850 ha inizio un viadotto di L=140m per lo scavalco del "Rio Calvia"; il tracciato prosegue poi costeggiando il "Monte Agnese" con un tratto a mezzacosta per poi scavalcare la "viabilità locale Ungias" prima di diramarsi nelle rampe per e da Alghero.

Alla prg. 3+600 circa iniziano le diramazioni delle rampe di svincolo necessarie per connettere l'asse principale con l'asse D.

Di seguito si riepilogano le principali opere d'arte presenti:

- Prg. 0+600: Viadotto Serra, L=200.00m
- Prg. 2+165: Sottovia Scatolare 8 x 6.75m
- Prg. 2+833: Sottovia Scatolare 8 x 7.00m
- Prg. 2+850: Viadotto Calvia, L=140.00m
- Prg. 3+555: Sottovia Scatolare 8 x 6.93m





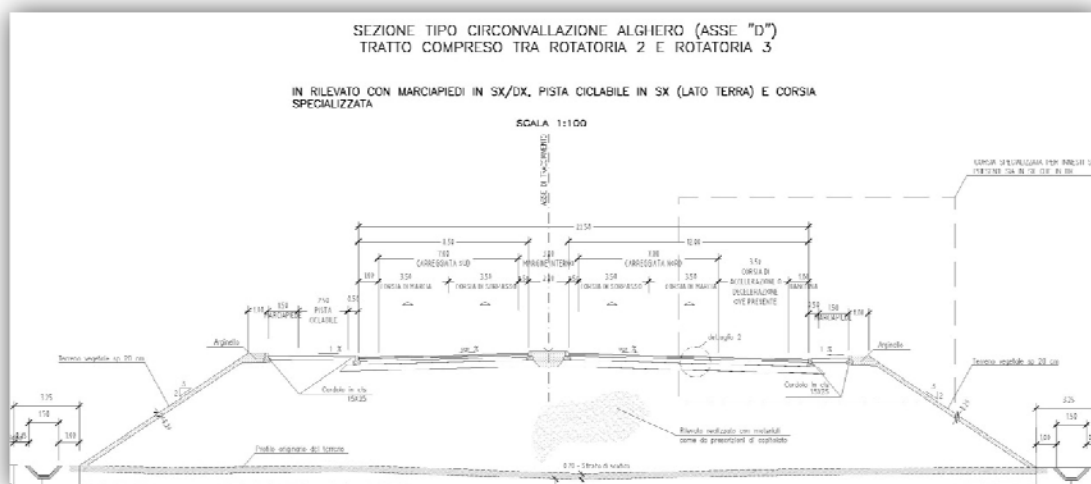
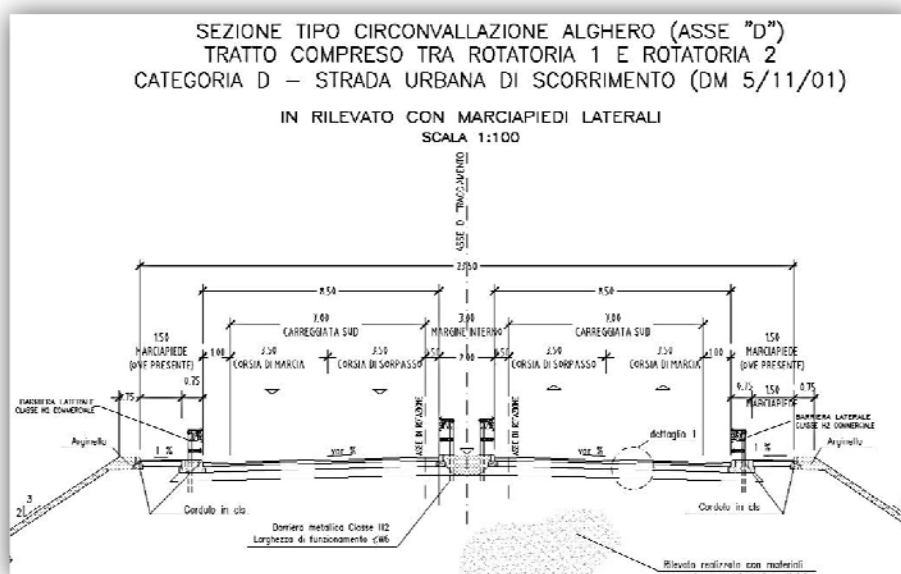
**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

affiancamento con la direttrice proveniente da Sassari (Asse B-rampa bidirezionale) e l'immissione delle rampe Nord e Sud sulla Diramazione Alghero.

Per consentire il passaggio sia della rampa Sud che della linea ferroviaria Sassari-Alghero, dal km 1+300 al km 1+400 si prevede la realizzazione di 2 distinte gallerie scatolari, affiancate tra loro e destinate individualmente alle due interferenze. Inoltre sono previsti due sottopassi, al km 0+960 e 1+570, che garantiscono il collegamento tra i percorsi pedonali (marciapiedi) previsti ai margini della sede stradale. Al km 1+820 la strada si attesta sulla "Rotatoria 2" di diametro D=50m, prevista per accogliere la viabilità locale Ungias; l'ultimo tratto, a raso, è prevalentemente rettilineo ed è caratterizzato dall'innesto con le viabilità locali "via Montagnese", "via Mossa" e "via Del Carmine", per le quali si prevedono idonee corsie specializzate di immissione e di accelerazione.

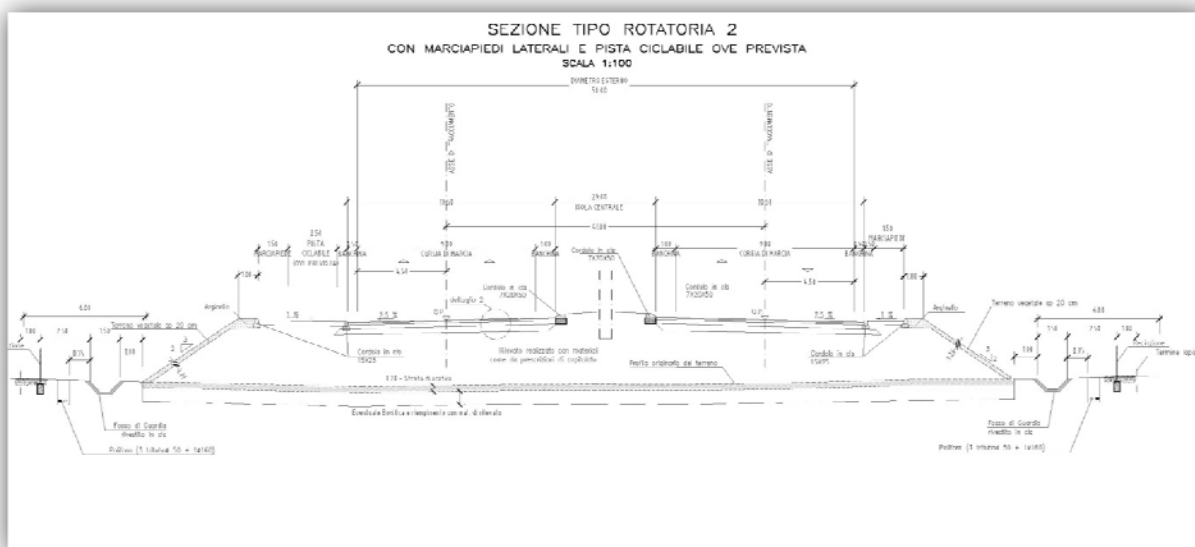
Il tracciato procede in direzione SS127 e termina sulla "rotatoria 3" della circonvallazione di Alghero, esclusa dal presente progetto.



La Rotatoria 2 presenta le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno esclusi marciapiedi 51,0m
- Pseudocorsia da 9,0m (ingresso a doppia corsia – uscita a singola corsia)
- Banchina esterna da 0,5m
- Banchina interna da 1,0m

Oltre la banchina esterna, in alcuni tratti è presente un marciapiede, in altri una pista ciclo-pedonale in continuità dei percorsi adiacenti.



### **2.3.3 Diramazione di Alghero**

Come precedentemente descritto, l'asse B proveniente da Sassari di dirama per confluire nelle direttrici Nord-Sud della tangenziale di Alghero (asse D).

Tutte le rampe sono monodirezionali e presentano una piattaforma pavimentata minima di 6,50 m, sia in rilevato che in viadotto; la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in sinistra da 1,00 m;
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

Il tratto terminale dell'asse B, prima di diramarsi nelle rampe, prosegue per circa 400 metri con le due residue corsie (quelle interne, di sorpasso) che di fatto diventano due distinte rampe monodirezionali, costituite dai seguenti elementi:

- banchina in sinistra da 1,00 m (separate da uno spartitraffico da 2.50 m in continuità con l'asse tipo B)
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,00 m;

- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m

#### **2.4 Lotto 4 – Bretella per il Collegamento Veloce con l'Aeroporto di Fertilia**

Come già anticipato nei capitoli precedenti, a completamento del progetto è compresa la realizzazione di una bretella per il collegamento con l'aeroporto di Fertilia.

Il nuovo tracciato va ad innestarsi sullo svincolo già realizzato lungo il tratto terminale del lotto precedente, del quale ad oggi sono state realizzate 4 rampe che si innestano sull'asse della ss291dir (Asse B).

Lo svincolo è l'elemento terminale della direttrice proveniente da Olmedo, e comprende un cavalcavia che collega le rampe della due carreggiate garantendo quindi oggi le tutte le manovre da e per Olmedo; a seguito della realizzazione del tratto terminale della ss291dir consentirà inoltre le manovre da e per Alghero.

La sezione stradale adottata è di tipo C1 "extraurbana secondaria DM 05/11/01", composta da una carreggiata con una corsia per senso di marcia.

Gli elementi compositivi della sezione tipo adottata sono quindi:

- 1 corsia per senso di marcia da 3,75m
- Banchine laterali da 1,50m

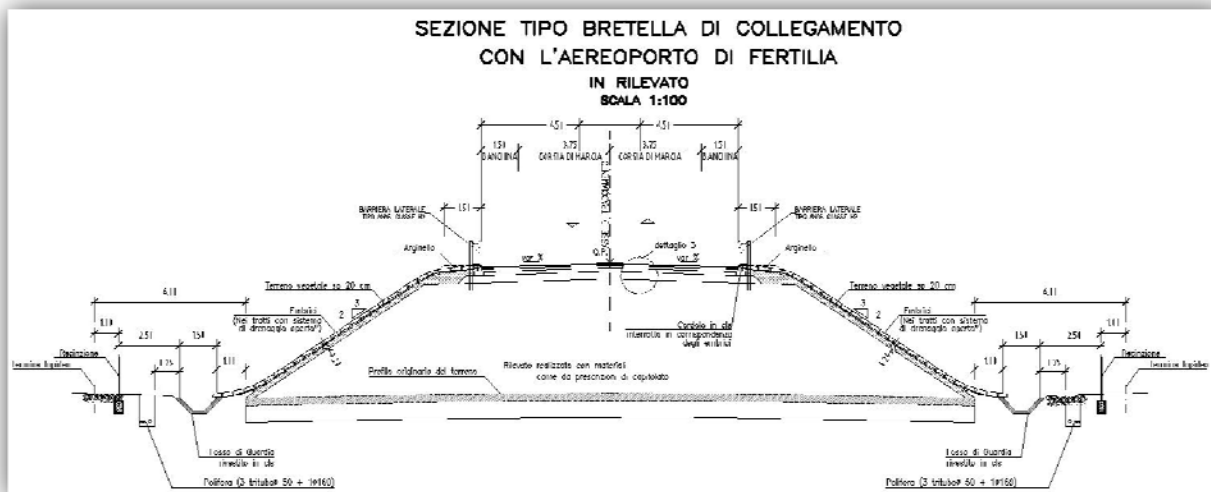
La soluzione di tracciato ha origine nel quadrante ovest dello svincolo in località Mamuntanas, inserendosi come naturale prosecuzione della direttrice per Olmedo, e attraversa per 3+200 km un territorio prevalentemente rurale dirigendosi in direzione della SP42/aeroporto.

Il Primo tratto è in rilevato fino allo scavalco della linea ferroviaria ferrovia "Sassari-Alghero" con un viadotto a 6 campate di L= 390m.

Ad una prima curva in sinistra (interessata dal viadotto ferroviario) segue una curva in destra con rilevato più basso. Segue un'ulteriore curva in sinistra che precede un secondo viadotto a 5 campate per l'attraversamento del "Riu Sassu" di L=210m;

Nel tratto terminale una curva in sinistra (dove è previsto un sottopasso che accoglie una viabilità locale) precede l'ultima curva in destra e un breve rettilineo, terminando su una rotonda in progetto (diametro esterno 39m) per l'innesto con la SP42.

Lungo la viabilità in oggetto sono presenti 4 nuove viabilità locali atte a garantire la fruizione dei terreni agricoli interessati dall'intervento.



## **2.5 Viabilità locali**

Sia nel lotto 4 (bretella per aeroporto) che nel Lotto 1 sono previste intersezioni con diverse viabilità locali; trattasi sia di nuove viabilità necessarie al ricollegamento di proprietà private sia di ripristini di viabilità esistenti interrotte dall'inserimento della nuova strada.

In particolare, come precedentemente descritto lungo la bretella (Lotto4) sono presenti 4 nuove viabilità di larghezza 5m, con corsia per il transito da 4.00m e banchine laterali da 0.50; nel Lotto 1 invece sono presenti oltre a 3 nuove viabilità con le stesse caratteristiche previste per le 4 appena citate (larghezza 5m), alcuni tratti di raccordo di strade esistenti:

- La strada vicinale "Ungias"- sulla quale si prevedono due brevi tratti in variante, lungo l'asse B per l'attraversamento in sottopasso e lungo l'asse D con innesto in "Rotatoria 2", con sezione di dimensioni similari alla sede esistente (due corsie da 2.75m e banchine da 0.50m, per un totale di circa 500m).
- Brevi tratti relativi all'innesto con "via del Carmine", "via Montagnese" e "via Mossa", di larghezza variabile in base alle dimensioni della sede esistente

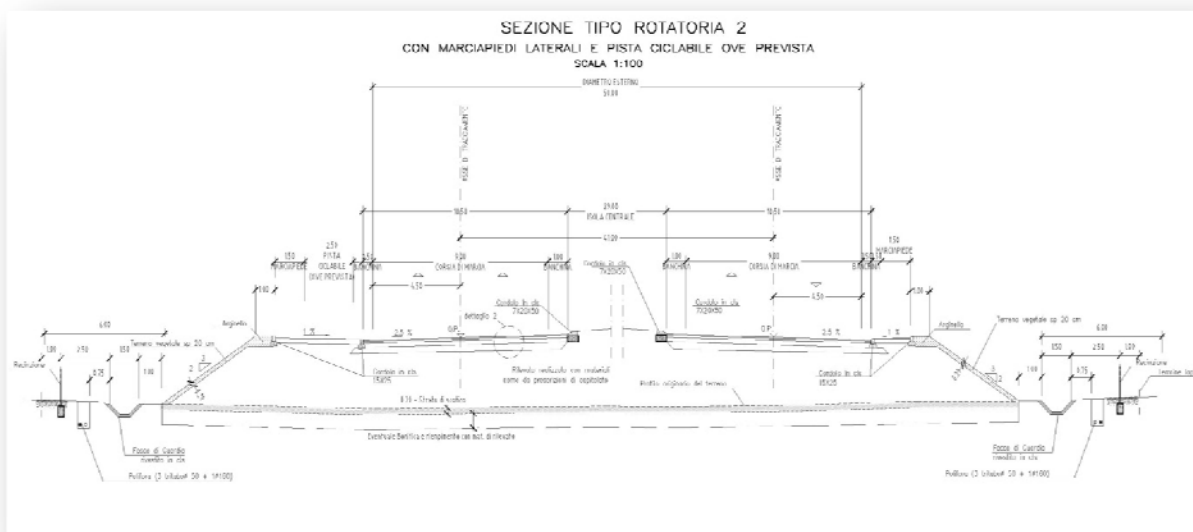
## **2.6 Rotatorie**

Sono previste 2 nuove intersezioni a rotatoria: una è collocata lungo la tangenziale di Alghero (Asse D) accogliendo la strada vicinale "Ungias", l'altra è prevista per collegare la bretella per l'aeroporto (lotto 4) con la SP 42.

La rotatoria inserita nell'asse D, di diametro esterno pari a 50m, è costituita da:

- Pseudocorsia da 9,0m (con ingresso a doppia corsia e uscita a singola)
- Banchina esterna da 0,5m
- Banchina interna da 1,0m

Oltre la banchina esterna è posizionato in alcuni tratti il marciapiede, in altri la pista ciclo-pedonale in continuità dei percorsi adiacenti.



### **2.6.1 Pista ciclo-pedonale**

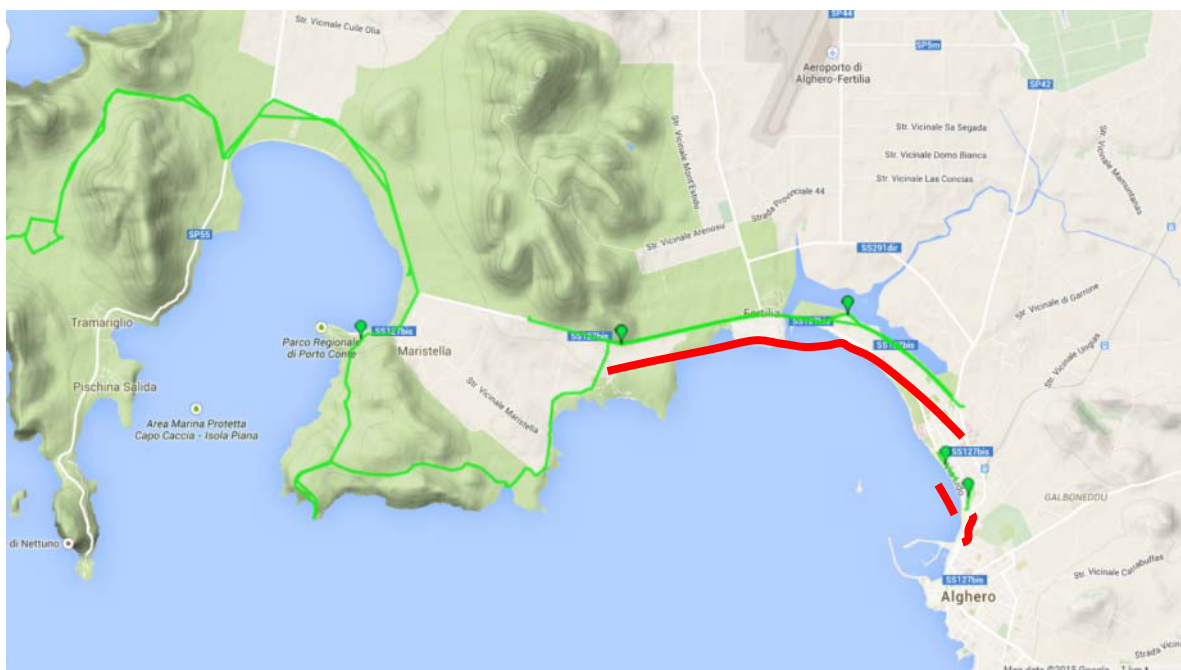
Il tratto di viabilità urbana è dotato, in parte, di pista ciclabile e pista ciclo-pedonale.

L'ubicazione tali tratti di piste è stata definita in considerazione dei seguenti aspetti:

- orografia,
- tipologia di tracciato,
- vincoli territoriali,
- interconnessione con la stazione della ferrovia Sassari-Alghero,
- interconnessione con le piste ciclabili esistenti nel comune di Alghero (come evidenzia l'immagine sottostante), anche percorrendo brevi tratti di strada urbana, con particolare riferimento alla ciclabile asfaltata esistente che si sviluppa per circa tre chilometri su via Burrini, dallo stagno di Calich fino a Fertilia.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo



**Piste ciclabili presenti nel comune di Alghero (in verde piste sterrate, in rosso piste asfaltate)**



**Pista ciclabile presente nel comune di Alghero costeggiante lo stagno di Calich**

## **2.7 Le opere d'arte di progetto**

Per la redazione del progetto sono di riferimento le seguenti normative vigenti unitamente alle relative istruzioni:

- D.M. 14/01/08 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzione per l'applicazione delle <<Nuove norme tecniche per le costruzioni>> di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".

## **2.8 Opere d'arte maggiori lungo il Lotto 1 della S.S.291**

Sono presenti lungo il tracciato le seguenti opere:

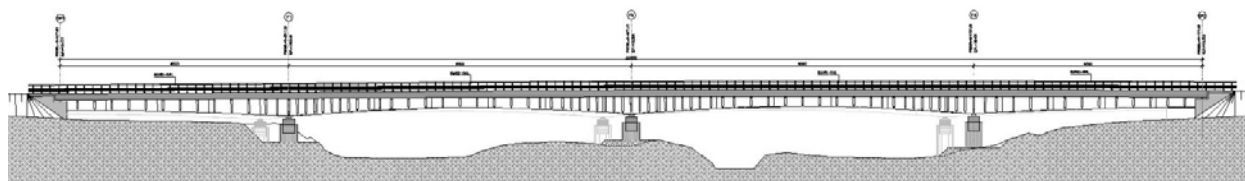
OPERE D'ARTE MAGGIORI - Lotto 1

- Ponte Rio Serra
- Ponte Rio Calvia 1
- Ponte Rio Calvia 2
- Gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B"

### **2.8.1 Ponte Rio Serra**

Il ponte "Rio Serra" è composto da due carreggiate separate ed è situato tra pk. 0+572,00 e pk. 0+772,00 per l'impalcato di destra (interno curva) e tra pk. 0+577,00 e pk. 0+777,00 per l'impalcato di sinistra (esterno curva) sull'asse B del LOTTO 1. L'opera di lunghezza complessiva pari a 200 m è costituita da 4 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 40 m, mentre le due centrali sono di 60 m. Gli impalcati sono realizzati in struttura mista acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 240÷360 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da tre pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 e la pila P3 hanno un'altezza di 1005 e 965 cm (impalcato sinistro e destro) mentre la pila P2 è di 875 e 835 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono profonde su micropali ad eccezione delle fondazioni su pozzo delle pile P1 e P3.

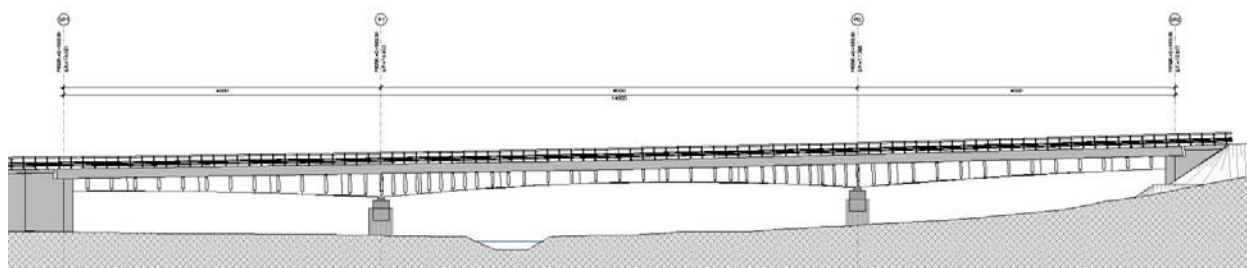


### **2.8.2 Ponte Rio Calvia 1**

Il ponte "Rio Calvia 1" è situato tra pk. 2+850,00 e pk. 2+990,00 sull'asse B del LOTTO 1 ed è composto da due carreggiate separate. L'opera di lunghezza complessiva pari a 140 m è costituita da 3 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 40 m, mentre la centrale è di 60 m.

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista in acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 240÷360 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da due pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 ha un'altezza di 960 cm mentre la pila P2 è di 870 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono profonde su micropali.



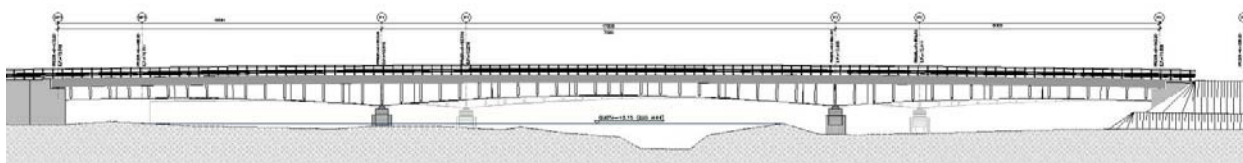
### **2.8.3 Ponte Rio Calvia 2**

Il ponte "Rio Calvia 2" è composto da due carreggiate separate ed è situato tra pk. 0+473,00 e pk. 0+643,00 per l'impalcato di destra (interno curva) e tra pk. 0+486,00 e pk. 0+656,00 per l'impalcato di sinistra (esterno curva) sull'asse D del LOTTO 1. L'opera di lunghezza complessiva pari a 170 m è costituita da 3 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 50 m, mentre la centrale è di 70 m.

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista in acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 280÷420 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

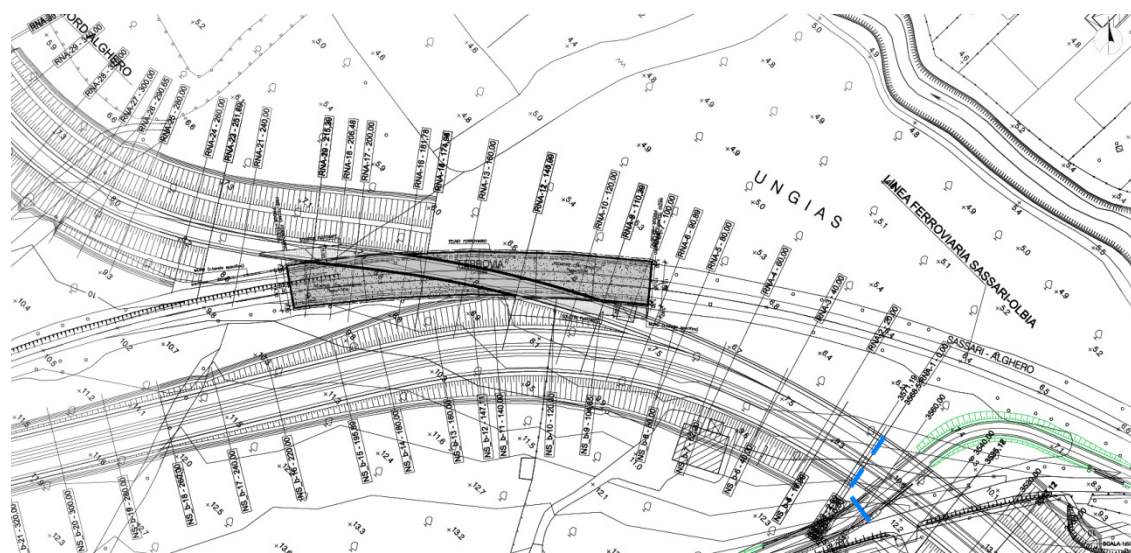
L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da due pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 ha un'altezza di 820 e 785 cm (impalcato sinistro e destro) mentre la pila P2 è di 830 e 810 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono dirette ad eccezione delle pile P2 dove sono profonde su micropali.





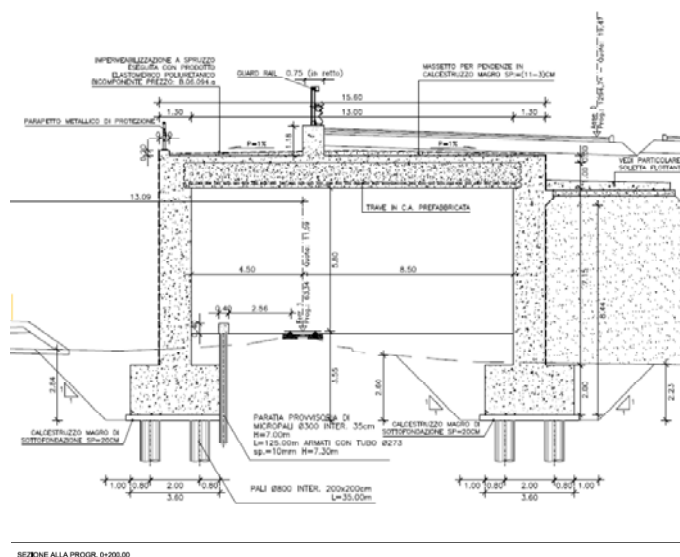
### **2.8.4 Gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B"**

Si tratta di strutture a portale composte da piedritti in cemento armato gettato in opera ed una soletta composta da travi prefabbricate a "T" con un getto di completamento in cemento armato. In entrambi i casi si ha una sezione retta con dimensioni nette pari a 1300 x 715 cm con spessore dei ritti e della soletta superiore pari a 130 cm. Le fondazioni sono profonde su micropali per la galleria artificiale ferroviaria "A" e profonde su pali per la Galleria artificiale ferroviaria "B".

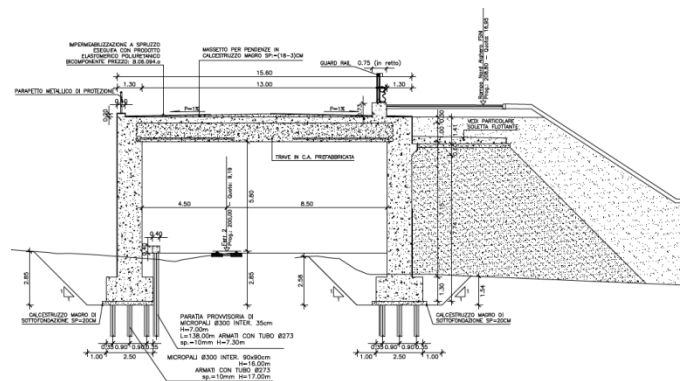


**Planimetria - Galleria artificiale ferroviaria "A"**





SEZIONE ALLA PROGR. 0+200,00



## Sezioni trasversali - Galleria artificiale ferroviaria "B"

### 2.9 Opere d'arte maggiori lungo il Lotto 4

Sono presenti lungo il tracciato le seguenti opere:

- Viadotto Ferrovia
- Ponte Rio Sassu

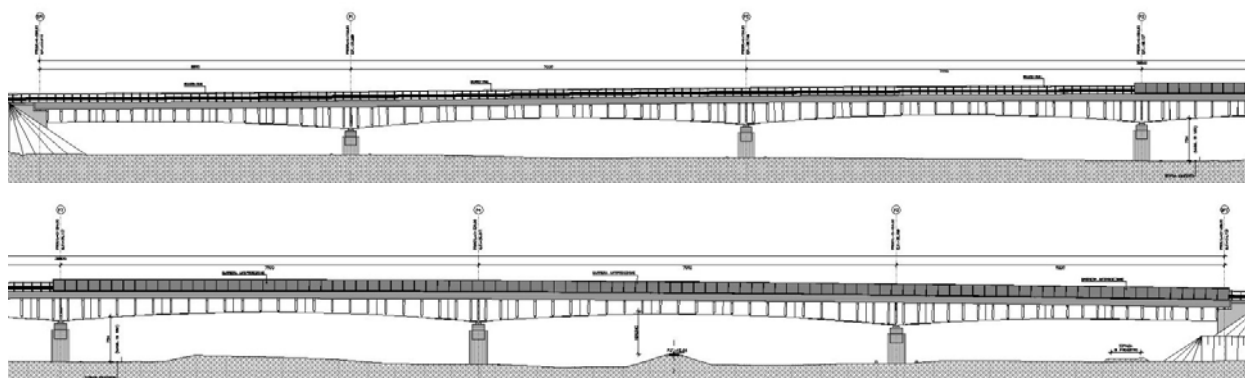
#### 2.9.1 Viadotto Ferrovia

Il viadotto "Ferrovia" è composto da un'unica carreggiata ed è situato tra pk. 0+069,00 e pk. 0+459,00 del LOTTO 4. L'opera di lunghezza complessiva pari a 390 m è costituita da 6 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 55 m, mentre le quattro centrali sono di 70 m.

L'impalcato è realizzato in struttura mista acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 280÷420 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con

una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da cinque pile a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 ha un'altezza di 860 cm, la pila P2 è di 1010 cm, la pila P3 è di 1035 cm mentre la pila P4 e la pila P5 sono alte 1070 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono profonde su pali per le spalle e su pozzo per le pile.

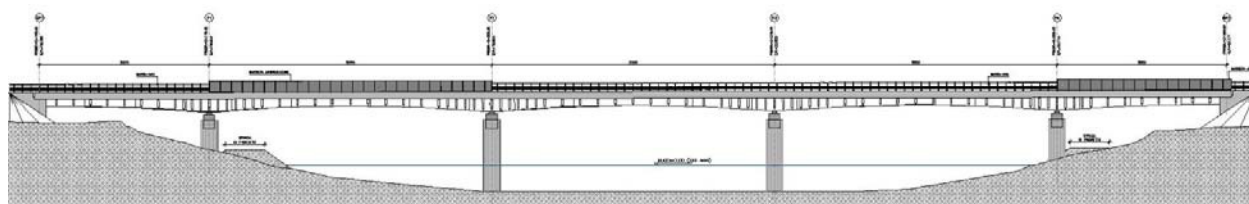


### **2.9.2 Ponte Rio Sassu**

Il ponte "Rio Sassu" è composto da un'unica carreggiata ed è situato tra pk. 2+145,00 e pk. 2+355,00 del LOTTO 4. L'opera di lunghezza complessiva pari a 210 m è costituita da 5 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 30 m, mentre le tre centrali sono di 50 m.

L'impalcato è realizzato in struttura mista acciaio Corte e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 200÷300 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da quattro pile a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 ha un'altezza di 1022 cm, la pila P2 è di 2109 cm, la pila P3 è di 2118 cm mentre la pila P4 è alta 1234 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono profonde su micropali ad eccezione delle fondazioni su pozzo delle pile P2 e P3.



## **2.10 Opere d'arte minori**

Oltre ai viadotti sopra descritti, il progetto prevede una serie di opere minori costituite da sottovia stradali, attraversamenti idraulici o pedonali e muri di sostegno.

### **2.10.1 Sottovia stradali**

I sottovia "pk. 2+164.00", "pk. 2+833.00", "pk. 3+556.20" e "pk.0+124,00 (rampa sud)" del LOTTO 1 ed il sottovia "pk. 2+752,00" del LOTTO 4 sono strutture scatolari in cemento armato ordinario gettato in opera con sviluppo in tratti sostanzialmente rettilinei.

Lo scatolare presenta una sezione trasversale a singola canna con sezione utile interna di 8,00 x 6,75÷7,00m. Lo spessore dei ritti e della soletta superiore è pari a 100 cm, mentre lo spessore della soletta inferiore è pari a 120 cm.

Dove necessario sono previsti dei muri ad "U" di imbocco dello scatolare: struttura in cemento armato ordinario gettato in opera con pareti verticali di altezza variabile.

### **2.10.2 Attraversamenti idraulici**

I tombini (idraulici e faunistici) "asse B - pk. 0+369.50", "asse B - pk.3+568.50", "asse D - pk. 0+405.00", "asse D - pk. 0+904.50", "asse B - pk. 2+092.50", "vicinale Ungias - pk.0+185.47", "asse B - pk. 2+228.00" e "Rampa Nord Alghero - pk. 0+385.00" del LOTTO 1 e "pk.1+060.00", "pk. 1+750.00", "pk. 2+712.50" e "pk. 2+895.00" del LOTTO 4 sono strutture scatolari in cemento armato ordinario gettato in opera con sviluppo in tratti sostanzialmente rettilinei.

Lo scatolare presenta una sezione trasversale a singola canna con sezione utile interna pari a: 2.00 x 1.00 m; 2.00 x 2.00 m; 2.00 x 3.00 m e 3.00 x 2.00 m.

Dove necessario sono previsti dei muri ad "U" di imbocco dello scatolare: struttura in cemento armato ordinario gettato in opera con pareti verticali di altezza variabile.

### **2.10.3 Rampe e sottovia pedonali - Lotto 1**

Le rampe e i sottovia pedonali "sud" e "nord" del LOTTO 1 sono strutture in cemento armato ordinario gettato in opera. In particolare le rampe sono dei muri ad "U" con altezze variabili tra 375÷690 cm mentre i sottovia pedonali sono degli scatolari con sezione trasversale a singola canna e sezione utile interna pari a 2,00 x 2,70 m.

### **3 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE**

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

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Per l'individuazione delle aree da adibire a cantiere, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;
- prescrizioni contenute nel parere VIA/2015.

#### **3.1 Criteri di individuazione delle aree di cantiere e di deposito temporaneo**

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie di cantierizzazione.

L'analisi è stata condotta censendo tutti i vincoli (ambientali, di tutela paesaggistica e storico-testimoniale) presenti sul territorio e considerando anche le proprietà agricole presenti lungo il tracciato ubicando, quindi, i cantieri nelle aree che presentano il minor grado di sensibilità ambientale, compatibilmente con le esigenze realizzative delle opere.

L'idoneità di un'area di cantiere (cantiere base e operativo) dipende dai seguenti fattori:

- Adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- Estensione sufficiente così da consentire l'espletamento delle lavorazioni previste;
- Limitata interferenza con aree boscate o con ambiti naturalistici significativi;
- Limitata interferenza con aree agricole di pregio (vigneti per il progetto in esame)
- Sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- Sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- Limitata presenza di edifici nel territorio circostante, in particolare di ricettori sensibili;

- Accesso alla viabilità agevole;
- Facilità di collegamento con i siti di cava/deposito, al fine di minimizzare l'impegno della rete viaria;
- Minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti.

Al termine dei lavori si prevede la dismissione di tutti i siti di cantiere e delle strutture, che verranno demolite e/o smontate e la conseguente sistemazione e ripristino allo stato ante operam delle aree o delle mitigazioni previste dal progetto. Per la riqualificazione delle aree utilizzate nella fase di cantiere si rimanda al paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

Lungo la linea di progetto sono state localizzate due aree di deposito definitivo, un'area di deposito temporaneo e aree di cantiere.

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- Cantiere Base
- Cantiere Operativo
- Aree tecniche
- Aree di deposito temporaneo
- Aree di deposito definitivo
- Aree mobili (finalizzata alla realizzazione dei rilevati/trincee ; verranno modificate in base allo sviluppo delle lavorazioni)

Per la realizzazione delle opere di progetto, sono state previste le aree di cantiere che vengono di seguito indicate, distribuite lungo il tracciato in modo che ci sia:

- un unico cantiere base
- 3 cantieri operativi per il Lotto 1
- 1 cantiere operativo per il Lotto 4:
- 7 aree tecniche per il Lotto 1
- 4 aree tecniche per il lotto 4
- 1 area di deposito temporaneo per le terre
- 2 aree di deposito definitivo per le terre

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**




















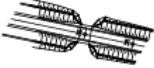














Progetto Definitivo

AREE DI CANTIERE				
CANTIERE	PK	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
CANT. BASE	L1 asse B 0-480	44 800,00	logistica e operativa	baraccamenti
DEP TEMP E FRANTUMAZIONE	L1 asse B 0-360	27 600,00	movimento terre frantumazione	impianto di frantumazione escavatori autocarri autogrù
DEPOSITO DEFINITIVO	L1 asse B 0-240	32 200,00	movimento terre	autocarri autogrù escavatori compattatore
DEP TEMPO ULIVI	L1 asse B 0-60	35 500,00	movimento materie	autocarri autogrù escavatori
DEPOSITO DEFINITIVO	L1 asse B 3+350		movimento terre	autocarri autogrù escavatori compattatore
CANTIERE OPERATIVO CO.1 (L1)	L1 asse B 0-200	15 000,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferrì betoniere asfaltatrice
CANTIERE OPERATIVO CO.2 (L1)	L1 asse D 1+680	19 460,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferrì betoniere asfaltatrice
CANTIERE OPERATIVO CO.3 (L1)	L1 asse D 0+0	8 500,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferrì betoniere asfaltatrice
CANTIERE OPERATIVO CO.4 (L4)	L4 3+193	6 000,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferrì betoniere asfaltatrice
AT1.L1	Ponte Rio Serra	16 000,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme getti in cls varo e posa in opera di impalcati	macchina per pali
AT2.L1	Asse B sottovia 2+164	910,00		trivelle
AT3.L1	Ponte Rio Calvia 1	12 700,00		autocarri
AT4.L1	Galleria ferroviaria A	11 200,00		autogrù
AT5.L1	Galleria ferroviaria B	6 300,00		escavatori
AT	asse D 1+480	2 500,00		sega circolare
AT6.L1	Ponte Rio Calvia 2	16 140,00		piegaferrì
AT1.L4	Sottovia 2+752	1 500,00		trapani
AT2.L4	Ponte Rio Sassu	12 100,00		betoniere
AT3.L4	Scalolare 2+120	2 600,00		asfaltatrice
AT4.L4	Viadotto Ferroviario	31 740,00		
AREE DI LAVORAZIONE PER OPERE DI SOSTEGNO	Muro L1 asse B tra 1+979 e 2+300 Muro L1 asse B tra 3+520 e GA ferroviaria A Muro L1 asse D tra 0+390 e 0+473 Muro L1 asse D tra 0+870 e 0+957 Muro L1 asse D 1+380 e 1+568		scavi movimentazione terre e materiali taglio ferri preparazione casseforme getti in cls varo e posa in opera di impalcati	macchina per pali trivelle autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferrì trapani betoniere



I Cantieri Base e Operativi mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, le aree tecniche possono invece essere dismesse appena vengono completate le rispettive opere di pertinenza. Si riporta di seguito la descrizione delle funzioni e delle dotazioni tipo per ciascuna area del sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in oggetto, con descrizioni di dettaglio dei 5 cantieri principali, come **definiti nell'elaborato T00CA00CANPL02A**.

Per tutti i cantieri di seguito descritti vale la seguente legenda

<i>LEGENDA</i>			
	GUARDIANA		ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE
	DORMITORIO		VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE
	PARCHEGGI		RECINZIONE DI CANTIERE
	INFERMERIA		RECINZIONE RETE PLASTICA
	UFFICI		RECINZIONE IN NEW JERSEY
	MENSA		AREA DI STOCCAGGIO
	DEPOSITO RIFIUTI		NUOVA PISTA DI CANTIERE (L=6,00 M)
	SERBATOIO IDRICO		VIABILITÀ ESISTENTE DI SERVIZIO AI CANTIERE
	SPOGLIATOIO		LINEA FERROVIARIA
	TORRE FARO		TRACCIATO DI PROGETTO
	CENTRALE ELETTRICA		
	CENTRALE TERMICA		
	CISTERNA GAS		
	LAVAGGIO GOMME		
	PARCHEGGI MEZZI D'OPERA		
	DISOLEATORE		
	OFFICINA		
	MAGAZZINO		
	DISTRIBUTORE		
	DEPOSITO DISTRIBUTORE		
	PESA		
	SERVIZI IGIENICI		
	IMPIANTO DI BETONAGGIO		
	LABORATORIO PROVINI MATERIALI		

### **3.2 Localizzazione ed organizzazione del Cantiere Base**

Il Cantiere Base è posizionato in prossimità della connessione tra il Lotto 2 e l'inizio intervento del Lotto 1, alla pk -360, ha una superficie di 44.800 mq ed è accessibile dalla SS291 var.

Nell'ambito di tale cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, quali l'officina, l'**impianto di betonaggio** e quello di **frantumazione**, oltre che allo stoccaggio dei materiali.

**Comune:** Alghero

**Localizzazione:** Svincolo per la S.S. 291 var. denominato "Svincolo Stazione Mamuntanas"

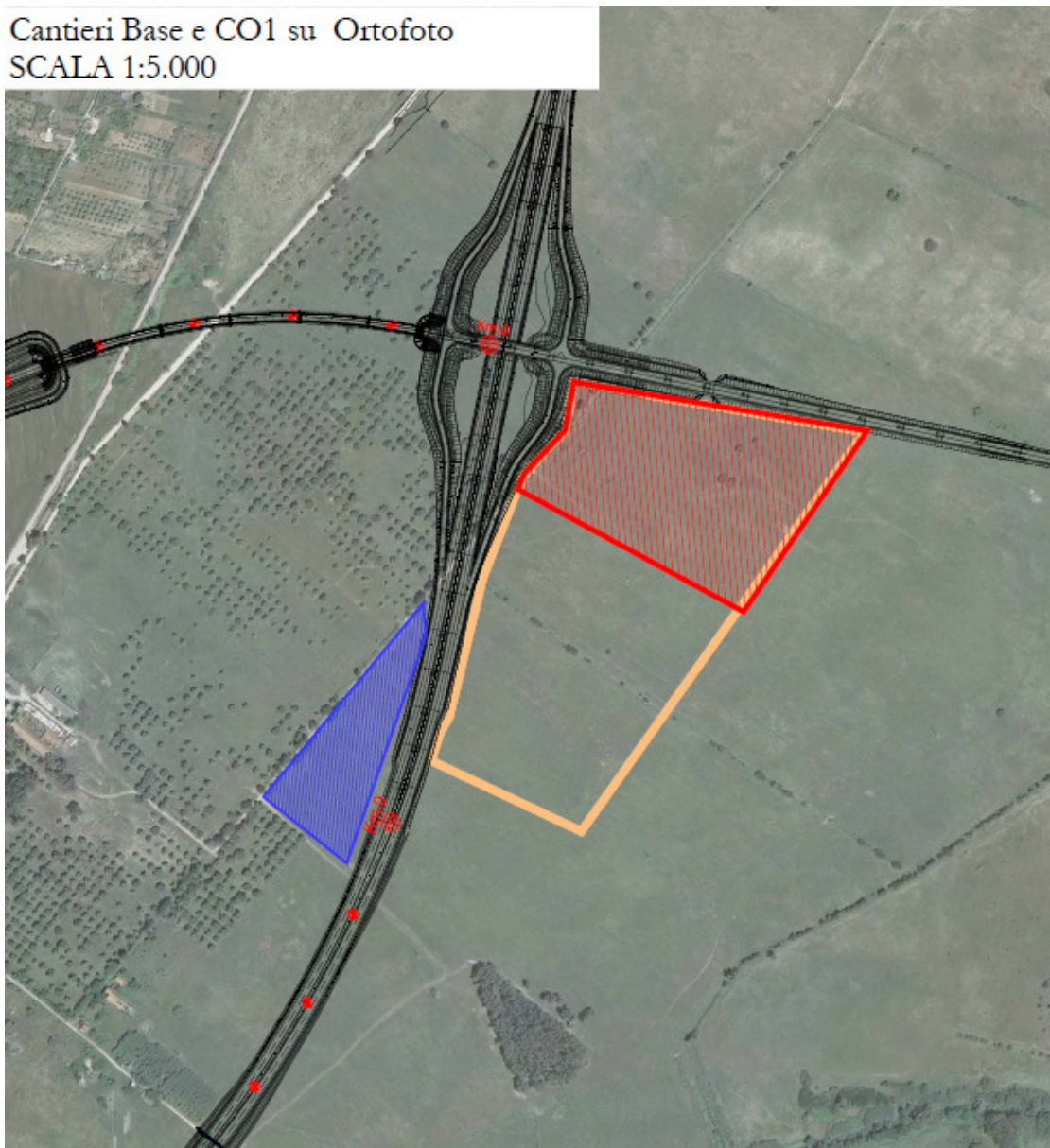
**Competenza:** Cantiere base per le lavorazioni dell'intero lotto 1, costituito da un'area logistica e da un'area operativa

**Descrizione stato di fatto:** Area recintata, utilizzata come cantiere per opere su lotto adiacente, accessibile tramite viabilità esistente nonché tramite la pista di cantiere in corrispondenza dell'asse del nuovo tracciato stradale. Attualmente l'area si presenta come incolta ad uso pascolo.

**Destinazione d'uso da PRG:** area agricola (di tipo E2 bis).

**Vincoli:** nessuno

**Area interessata:** 44.800 mq circa.



**Figura 1 Cantiere Base e CO1 su ortofoto**



**Figura 2 Cantiere Base**

### **Funzioni**

Il cantiere Base sarà finalizzato alla gestione ed al controllo di tutti i cantieri Operativi ed allo sviluppo delle opere relative al tratto di lotto di competenza.

Il cantiere Base sarà organizzato in un'area logistica ed in una operativa, all'interno del cantiere Base verrà inoltre allestito un'area di accumulo dei materiali di scavo e di costruzione.

### **Dotazioni**

In particolare, nel Cantiere Base saranno installate le strutture e gli impianti che vengono di seguito indicati:

- area logistica
  1. Guardiania
  2. Locali dormitorio con servizi igienici;
  3. Parcheggio autovetture;
  4. Locali infermeria;

5. Locali uffici per la Direzione Lavori e la Direzione del cantiere;
6. Locali mensa;
7. Area deposito rifiuti assimilabili agli urbani (RSU);
10. Torri faro;
14. Area lavaggio ruote
15. parcheggi per i mezzi d'opera;
- area operativa
  8. deposito idrico
  10. torre faro
  11. centrale elettrica
  12. centrale termica
  13. cisterna gas
  16. disoleatore
  17. locale officina
  18. locale magazzino
  19. distributore
  20. deposito distributore
  21. pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata ed in uscita
  23. impianto di betonaggio
  24. laboratorio provini materiali

Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

L'abitabilità interna degli ambienti deve comunque garantire un buon grado di comfort; a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante e temperata all'interno delle strutture e ciò viene garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata.

Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiate in cassette metalliche con vetro a rompere.

Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere Base dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. E' inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Cantiere Base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

### ***3.3 Localizzazione ed organizzazione dei Cantieri Operativi***

Nell'ambito di tali cantieri è prevista la localizzazione di allestimenti logistici minimi per il personale (vista la presenza del cantiere base) quali spogliatoi, uffici, servizi igienici, e prevalentemente di zone destinate ad ospitare le attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro e lo stoccaggio dei materiali.

#### **Funzioni**

I cantieri operativi saranno finalizzati alla gestione ed al controllo delle attività relative al tratto di lotto di competenza.

Ogni cantiere operativo sarà organizzato in un'area logistica ed in una operativa compresa un'area di accumulo dei materiali di scavo e di costruzione.

#### **Dotazioni**

In particolare vi saranno installati in ciascun cantiere operativo:

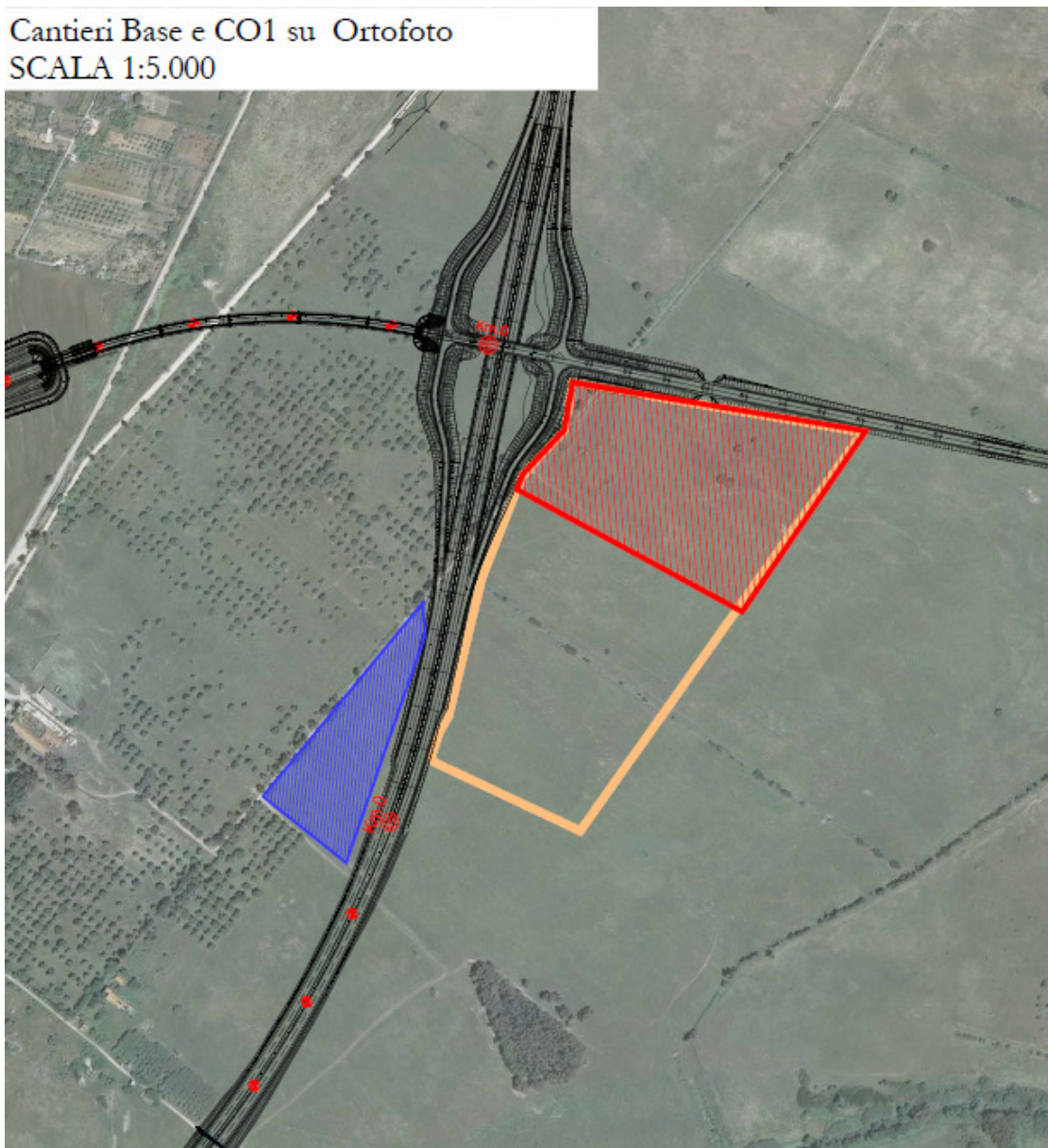
1. Guardiania
2. Servizi igienici
3. Parcheggio autovetture;
4. Locali infermeria;
5. Locali uffici per la Direzione Lavori e la Direzione del cantiere;
7. Area deposito rifiuti assimilabili agli urbani (RSU);
10. Torri faro;
14. Area lavaggio ruote
  - area operativa
8. deposito idrico
10. torre faro
11. centrale elettrica
12. centrale termica
13. cisterna gas
15. parcheggi per i mezzi d'opera;
16. disoleatore
17. locale officina
18. locale magazzino
21. pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata ed in uscita

Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato come già visto per il Cantiere Base. Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiate in cassette metalliche con vetro a rompere. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. E'

inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Cantiere sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

Vediamo di seguito il dettaglio dei 4 cantieri operativi.

### **3.3.1 Cantiere operativo C.O.1 del Lotto 1**



**Figura 3 Cantiere Base e CO1 su ortofoto**

**Comune:** Alghero

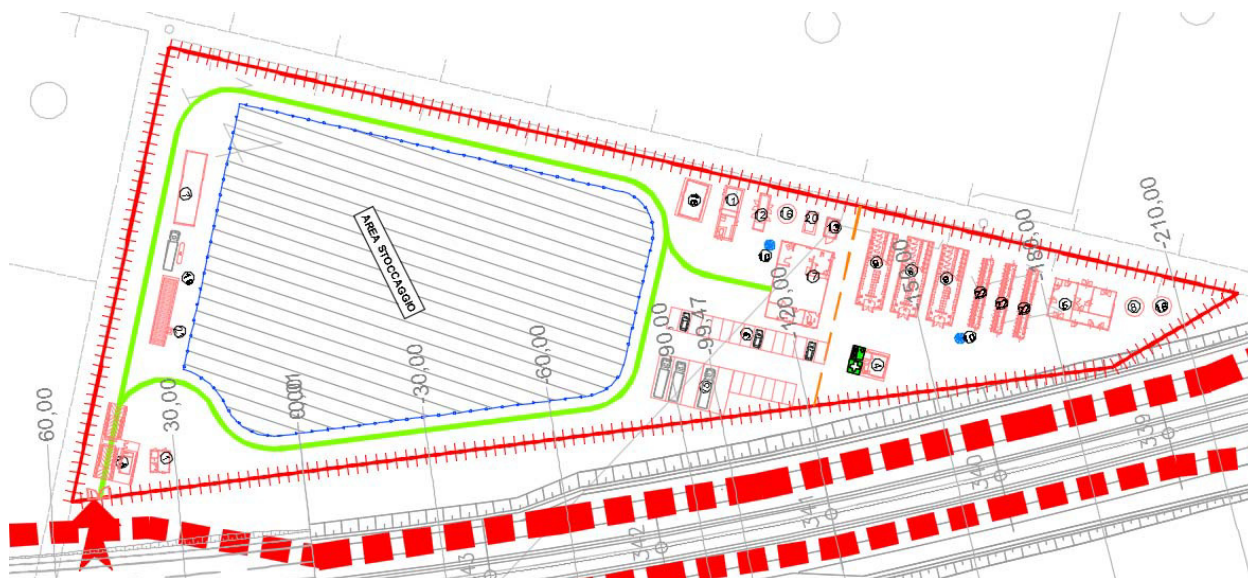
**Localizzazione:** area a Nord del sedime stradale esistente dello svincolo di Mamuntanas.

**Competenza:** Cantiere operativo per le lavorazioni alla realizzazione del Lotto 1 tra Mamuntanas e lo svincolo di nuova realizzazione.

**Descrizione stato di fatto:** Area libera e incolta presso l'intersezione con il Lotto 2, accessibile tramite viabilità esistente

**Destinazione d'uso da PRG:** agricola E sottozona E2 bis

**Area interessata:** 15.000 mq circa.



**Figura 4 Cantiere Operativo C.O.1 del Lotto 1**

Il Cantiere Operativo C.O.1 del Lotto 1 è posizionato in prossimità dell'inizio del Lotto 1, ha una superficie di 15.000 mq ed è accessibile dalla SS291 var.

### 3.3.2 Cantiere operativo C.O.2 del Lotto 1

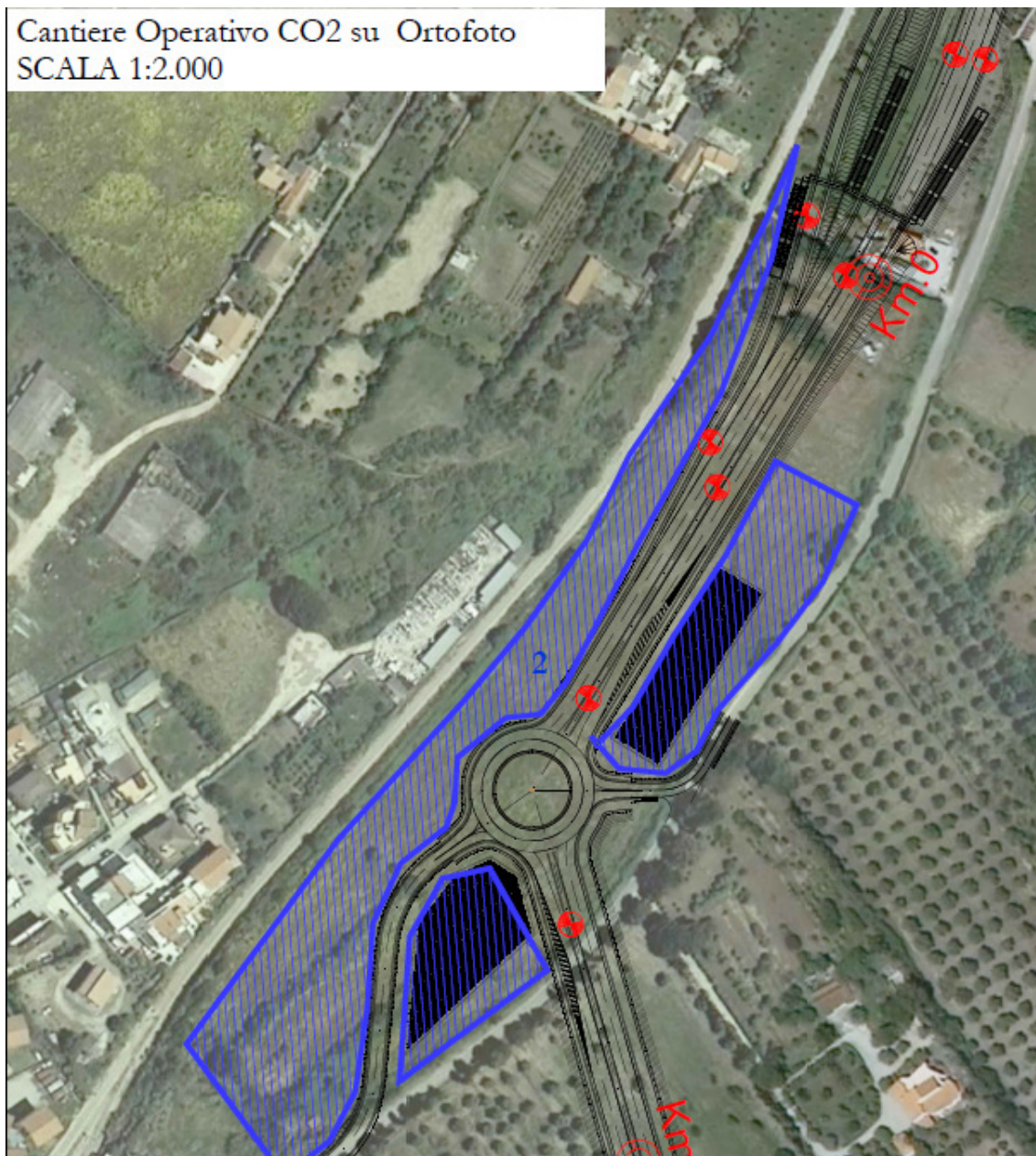


Figura 5 Cantiere Operativo CO2 su ortofoto

**Comune:** Alghero

**Localizzazione:** tra Via Pacinotti e Strada Vicinale Ungias, alle spalle della stazione.

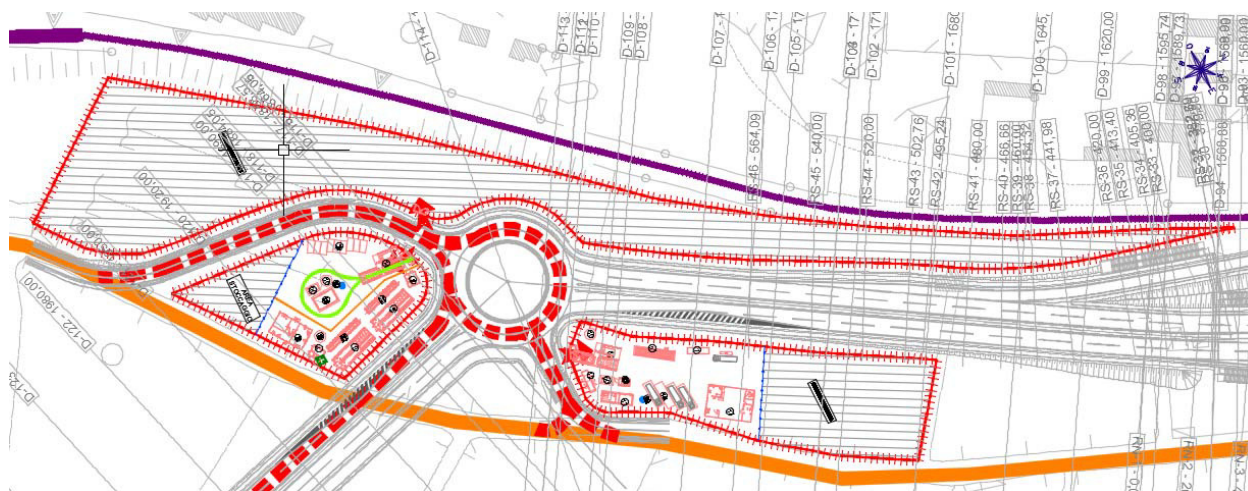
**Competenza:** Cantiere operativo per le lavorazioni alla realizzazione del Lotto 1 tra la rotatoria 2 e la rotatoria 3.

**Descrizione stato di fatto:** Area coltivata, accessibile tramite viabilità esistente

**Destinazione d'uso da PRG:** Stazione e parco ferroviario sottozona G6 - .Verde – sottozona S1 verde pubblico

**Area interessata:** 19.460 mq circa.





**Figura 6 Cantiere Operativo C.O.2 del Lotto 1**

Il Cantiere Operativo C.O.2 del lotto 1 è posizionato in prossimità della rotatoria 2 dell'asse D, è accessibile dalla SS127bis, attraverso una porzione su pista di cantiere ed ha una superficie di 19.460 mq complessiva, data dalla somma di tre aree distinte:

- Un'area di circa 11.200 mq, posta tra l'asse D di progetto e la linea ferroviaria esistente, in prossimità della stazione cittadina, di forma stretta e allungata, destinata interamente a stoccaggio;
- Un'area di circa 3.300 mq, sempre presso la rotatoria 2, tra due rami di nuova viabilità connessi alla rotatoria, destinata quasi esclusivamente agli apprestamento logistici;
- Un'area di 4.900 mq, a nord della rotatoria 2, tra la strada vicinale Ungias e la nuova viabilità verso la Galleria Artificiale, prettamente operativa.

### 3.3.3 Cantiere operativo C.O.3 del Lotto 1

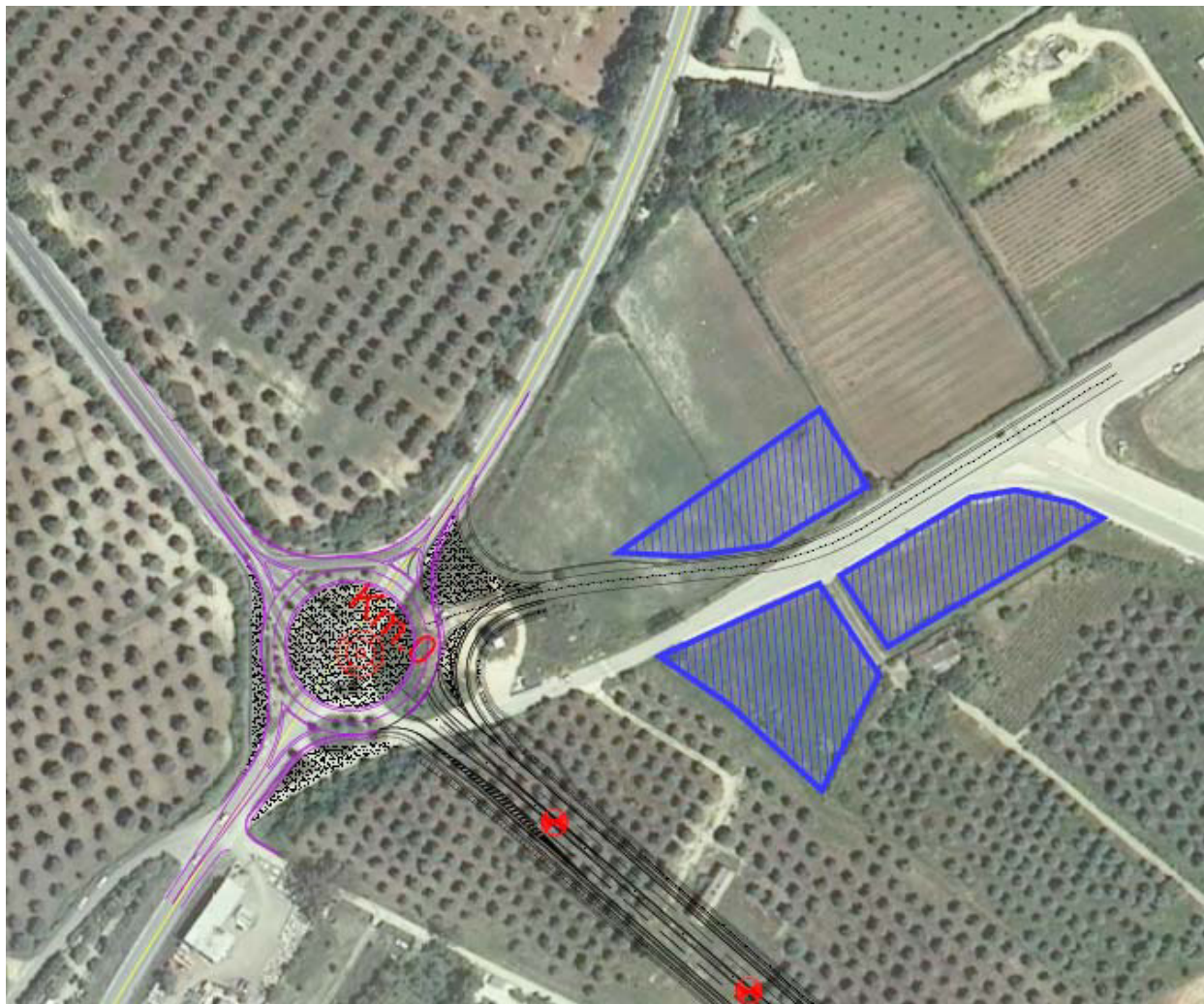


Figura 7 Cantiere Operativo C.O.3 su ortofoto

**Comune:** Alghero

**Localizzazione:** strada vicinale Garrone, presso rotatoria di innesto con SS291dir ed SP42.

**Competenza:** Cantiere operativo per le lavorazioni alla realizzazione del Lotto 1 tra la rotatoria 1 e la rotatoria 2.

**Descrizione stato di fatto:** Area coltivata, accessibile tramite viabilità esistente

**Destinazione d'uso da PRG:** Verde sottozona H1 di rispetto.

**Area interessata:** 8.500 mq circa.



**Figura 8 Cantiere Operativo C.O.3 del Lotto 1**

Il Cantiere Operativo C.O.3 del lotto 1 è posizionato in prossimità della rotatoria tra l'asse D di nuova viabilità, la SS291 dir e la SP42 Due Mari, è accessibile appunto dalle SS291 dir e SP42 Due Mari, ed ha una superficie di 8.500 mq complessiva, data dalla somma di tre aree distinte:

- Un'area di circa 2.400 mq, posta a Nord della strada vicinale di Garrone, di forma stretta e allungata, destinata quasi esclusivamente agli apprestamenti logistici;
- Un'area di circa 2.800 mq, posta a Sud della strada vicinale di Garrone ed ad Ovest di Via degli Artigiani, prettamente operativa;
- Un'area di 3.300 mq, posta a Sud della strada vicinale di Garrone ed ad Ovest della porzione di 2.800 mq, da cui è separata da una strada di accesso privato, destinata esclusivamente ad area di stoccaggio.

### 3.3.4 Cantiere operativo C.O.4 del Lotto 4



Figura 9 Cantiere Operativo C.O.4 su ortofoto

**Comune:** Alghero

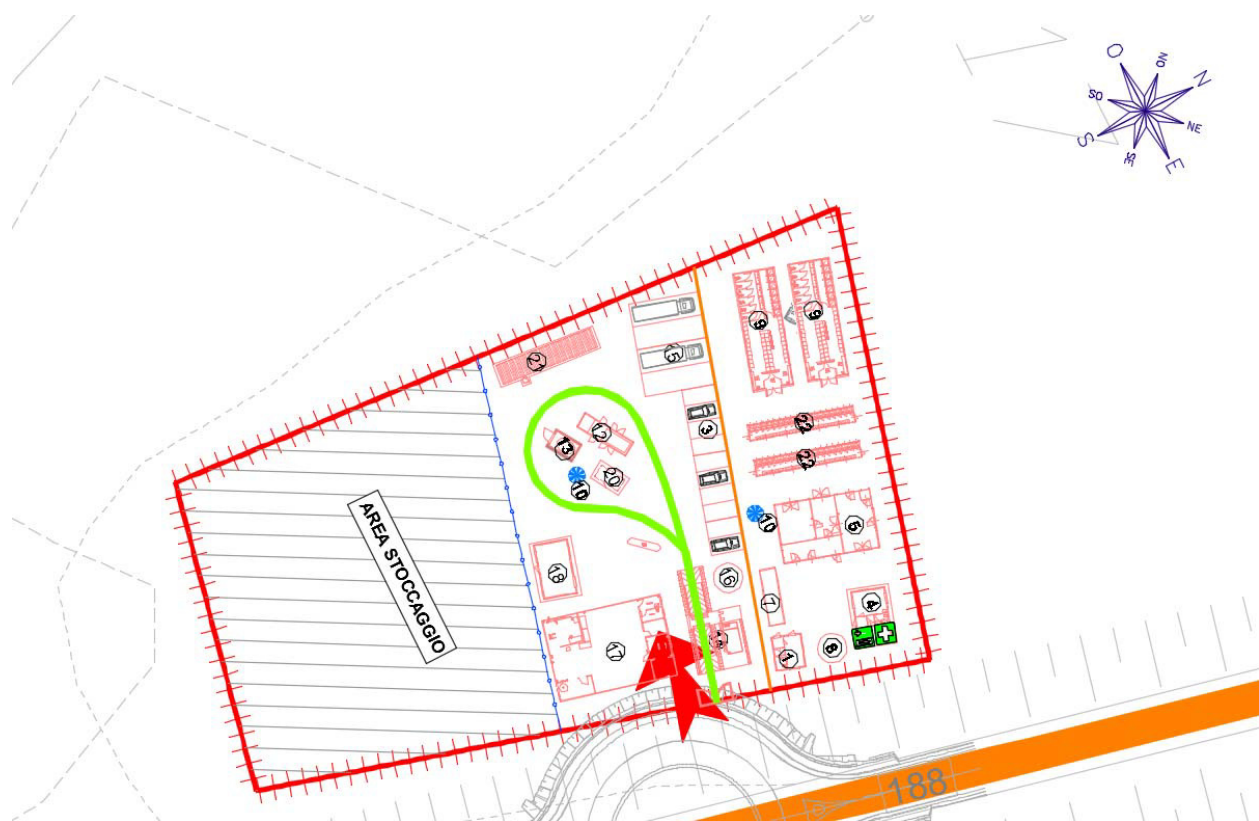
**Localizzazione:** lungo la SP42, in corrispondenza della rotatoria di innesto del Lotto 4

**Competenza:** Cantiere operativo per le lavorazioni alla realizzazione del Lotto 4.

**Descrizione stato di fatto:** Area coltivata, accessibile tramite viabilità esistente

**Destinazione d'uso da PRG:** agricolo sottozona E2 (tradizionale).

**Area interessata:** 6.000 mq circa.



**Figura 10 Cantiere Operativo C.O.4 del Lotto 4**

Il Cantiere Operativo C.O.4 è l'unico previsto per il Lotto 4, è posizionato in prossimità della fine del Lotto 4, all'intersezione con la SP42 Due Mari ha una superficie di 6.000 mq circa ed è accessibile dalla SP42 Due Mari.

### ***3.4 Aree tecniche (opere principali)***

#### **Funzioni**

L'area tecnica del viadotto è finalizzata alla realizzazione delle parti d'opera costituenti il viadotto (sottofondazioni, fondazioni, pile, spalle, impalcati, finiture e completamento). In generale l'area tecnica verrà allestita regolarizzando i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere. In generale su tali aree sarà previsto.

#### **Dotazioni**

L'area tecnica di viadotto deve prevedere: area stoccaggio materiali di risulta, area stoccaggio travi in cls, area stoccaggio e lavorazione ferri, area stoccaggio materiali da costruzione (casseri, tubi forma, ecc.), impianto di illuminazione del piazzale (torri faro), gruppi elettrogeni, spogliatoi, magazzini, area parcheggio mezzi d'opera, wc chimico, ecc..

In corrispondenza dell'alveo di corsi d'acqua, sarà realizzato un guado temporaneo con una piattaforma amovibile necessaria sia per il varo dell'impalcato che per il transito dei mezzi. Tutte le opere, provvisorie e definitive, che dovranno essere realizzate in alveo dovranno essere svolte principalmente durante il periodo di secca.

Le aree tecniche previste per il presente progetto sono ubicate in corrispondenza delle seguenti opere:

**OPERE D'ARTE MAGGIORI - Lotto 1**

- Ponte Rio Serra
- Ponte Rio Calvia 1
- Ponte Rio Calvia 2
- Gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B"

**OPERE D'ARTE MAGGIORI - Lotto 4**

- Viadotto Ferrovia
- Ponte Rio Sassu

### ***3.5 Aree mobili di lavorazione allo scoperto (rilevati e trincee)***

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

L'area di lavorazione dovrà essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, area stoccaggio terre.

### ***3.6 Localizzazione ed organizzazione delle aree di deposito temporaneo***

Lungo l'intervento sono previste 2 aree di deposito definitivo terre ed una di deposito temporaneo e frantumazione, quest'ultima adiacente al Cantiere Base, che sono state ubicate in corrispondenza di aree di maggior estensione libere da coltivazioni e su aree pianeggianti. In corrispondenza di queste aree è previsto di accantonare i volumi di scavo, provenienti dalle trincee e dagli scavi per le fondazioni delle opere, con le sistemazioni finali previste come da elaborati T00CA00CANDI01A e T00CA00CANDI02A.

In attesa del suo utilizzo, il materiale accantonato nel sito di deposito temporaneo verrà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente bagnato, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è

destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione delle vegetazione autoctona.

### **Funzioni**

Le aree di stoccaggio assolvono funzione di deposito temporaneo dei materiali di scavo e di approvvigionamento.

### **Dotazioni**

Le aree saranno attrezzate con piazzole di stoccaggio e aree di movimentazione carico e scarico.

La movimentazione dei materiali avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

In considerazione del fatto che le piazzole di stoccaggio accoglieranno principalmente materiali di esubero da gestire come sottoprodotto ai sensi del 161/2012 e ss.mm.ii. di cui sono già note le caratteristiche chimiche, non si ritiene necessario attrezzare aree di deposito se non provvedendo ad apporre picchettature e cartellonistiche al fine della rintracciabilità dei materiali da gestire.

Altre piazzole, specificamente dedicate, in considerazione del fatto che andranno ad ospitare rifiuti o, in alternativa, materiali di cui non sono note le caratteristiche chimico fisiche, **dovranno essere allestite con un telo geotessuto** con sopra uno strato di **materiale inerte, a bassa permeabilità (argilla), opportunamente compattato dello spessore di circa 30 cm**; in alternativa **al geotessuto potranno essere previsti teli in HDPE** dello spessore di 1 mm. Inoltre ciascuna piazzola di tale tipologia sarà preliminarmente arginata mediante creazione di cordolo perimetrale in terra di sezione trapezoidale e altezza pari a circa 1 m, canali di gronda e vasche di raccolta al fine di evitare che il materiale temporaneamente stoccato possa interferire con le superfici adiacenti.

Tutte le piazzole saranno identificate in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera di provenienza e della lavorazione che ha generato il materiale stoccato. In ogni caso è necessario sottolineare che lo stoccaggio dei materiali terrigeni e dei rifiuti entro le piazzole sarà effettuato per la sola durata delle determinazioni analitiche di laboratorio e la successiva movimentazione e, dunque, sarà rispettato quanto disposto dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. in merito alla tempistica di stoccaggio temporaneo dei rifiuti (tempo massimo: 1 anno).

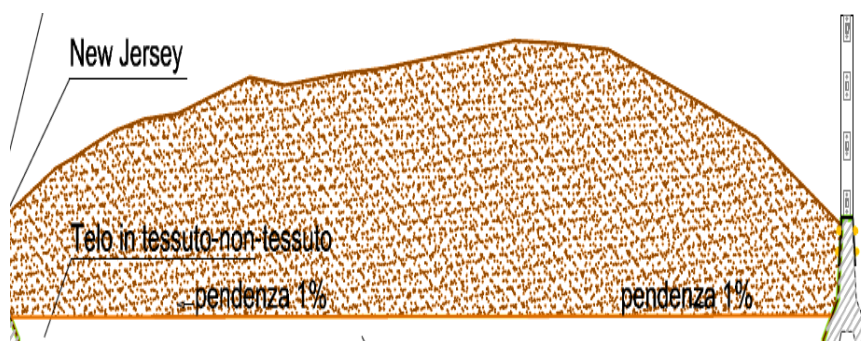


Figura 11 Sezione tipo piazzola di stoccaggio rifiuti/materiali non caratterizzati

### ***3.7 Localizzazione ed organizzazione delle aree tecniche in prossimità delle opere da realizzare***

Sono previste lungo il tracciato 11 Aree Tecniche funzionali alla realizzazione delle principali opere distribuite lungo il tracciato, per:

- Ponti
- viadotto ferroviario
- Sottovia
- Galleria artificiale

#### **Funzioni e accessibilità**

Le aree tecniche suddette sono tutte ubicate nelle immediate vicinanze delle opere di cui sono al servizio, accessibili prevalentemente da viabilità locali e qualcuna da piste di cantiere appositamente realizzate, in corrispondenza delle aree di difficile accessibilità, ma prossime alle opere. Le superfici variano dai 900mq ai 31.700 mq, comprendendo le aree allestite e le aree di proiezione delle opere, interessate da movimentazioni materiali e passaggio mezzi.

#### **Dotazioni**

Le Aree tecniche, con apprestamenti ridotti rispetto ai cantieri operativi, hanno gli impianti ed i servizi strettamente legati all'esecuzione della specifica opera o lavorazioni da eseguire nella zona di pertinenza.

La dotazione logistica, data la vicinanza del cantiere base, sarà costituita da:

- Baracca di cantiere
- servizi igienico di tipo chimico
- parcheggi
- area rifiuti RSU

### ***3.8 Tipologia di edifici e installazioni delle aree di cantiere***

Di seguito si riepilogano i baraccamenti previsti per ogni tipologia di area di cantiere:



### **3.8.1 Cantieri base e operativi**

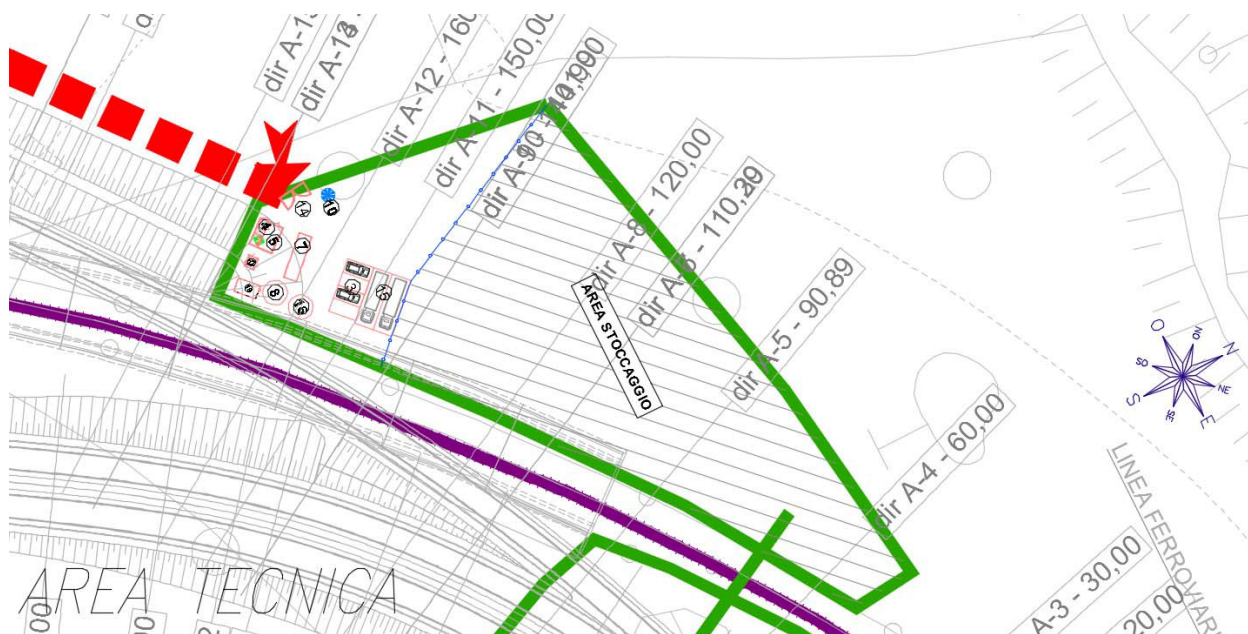
Ciascun campo base sarà dotato dei seguenti apprestamenti:

- **Mensa:** la mensa sarà formata da elementi prefabbricati monoblocco per uso cucina e mensa, muniti di idonea attrezzatura, dotazioni di cucina (cottura, frigoriferi, stoviglie, ecc.) e arredi del refettorio. Saranno provvisti di allacciamento alla rete elettrica, alla rete idrica e alla fognatura.
- **Dormitori, spogliatoi, locale ricovero/riposo e guardiania:** questi locali saranno costituiti da elementi prefabbricati monoblocco con pannelli di tamponatura strutturali, tetto in lamiera grecata zincata, soffitto in doghe preverniciate con uno strato di lana di roccia, pareti in pannelli sandwich da 50 mm, con due lamiere d'acciaio zincate e preverniciate coibentate con poliuretano espanso autoestinguente, pavimento in lastre di legno truciolare idrofugo con piano di calpestio in guaina di pvc pesante, serramenti in alluminio anodizzato con barre di protezione esterne, impianto elettrico canalizzato rispondente al dm 37/08, interruttore generale magnetotermico differenziale, tubazioni e scatole in materiale termoplastico autoestinguente con una finestra e portoncino esterno semivetrato, con allacciamento alle linee di alimentazione e di scarico. Per i dormitori sono stimate anche la manutenzione e la pulizia dei locali per garantirne la salubrità a tutela della salute dei lavoratori.
- **Servizi igienici,** Per i servizi igienici sono stimate anche la manutenzione e la pulizia per garantirne la salubrità a tutela della salute dei lavoratori.
- **Impianto di riscaldamento:** Le baracche saranno poi munite di riscaldamento elettrico con radiatori, misurato, secondo voce di prezziario, in base ai mq complessivi dei baraccamenti da servire.
- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria:** Sarà installata una centrale di riscaldamento autonoma a gas liquido per produzione di acqua calda per l'intero cantiere.
- **Impianto di terra,** composto di tutti gli elementi necessari a realizzare la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VII Edizione) e cioè dispersori, collettore di terra, conduttori di protezione, nonché i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- **Impianto contro le scariche atmosferiche** per le strutture metalliche dei baraccamenti in funzione della dimensione (impianti per i dormitori, per locale ricreativo/riposo, per l'infermeria e per la mensa) e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto;
- **Impianto di illuminazione di emergenza** costituito da plafoniera di emergenza, costruita in materiale plastico autoestinguente, completa di tubo fluorescente, della batteria tampone, del pittogramma e degli accessori di fissaggio (stimato per i dormitori, per il locale ricreativo/riposo, per l'infermeria, in funzione della dimensione dei locali);
- **Estintori,** collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- **Segnaletica** suddivisa tra:

- segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
  - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
  - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
  - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- **Cassette di pronto soccorso**
  - **Delimitazione dei percorsi pedonali** nel cantiere in new jersey in plastica riempiti ad acqua o sabbia

### **3.8.2 Aree tecniche**

Si definisce "Area Tecnica" un'area caratterizzata dalla presenza delle attrezzature/impianti necessarie allo svolgersi del lavoro per la realizzazione delle opere d'arte più significative. Le aree tecniche saranno dotate dei seguenti apprestamenti:



**Figura 12 Area tecnica tipo**

- **Gorgogliatori** in acqua per la depurazione dei gas di scarico di motori diesel impiegati in ambienti confinati. Se ne prevede l'utilizzo per i mezzi operanti in galleria.
- **Fossa di raccolta e decantazione** acque di lavorazione a tenuta compreso scavo volume indicativo 5 m<sup>3</sup>, per depurare le acque prima dello scarico
- **Bagno chimico portatile** realizzato in materiale plastico antiurto, in numero di 2 per ciascuna area

- **Impianto di terra** in per ciascuna area industriale, composti di tutti gli elementi necessari a realizzare la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VII Edizione) e cioè dispersori, collettore di terra, conduttori di protezione, nonché i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- **Impianto contro le scariche atmosferiche e impianto segnalazione temporali** per le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto, per ciascuna area industriale;
- **Faro alogeno** con torri di illuminazione, con proiettori della potenza di 400 W cadauno, comprensivo di gruppo elettrogeno di alimentazione, per ciascuna area industriale,
- **Automezzo a trazione integrale** con comodo accesso alla parte posteriore per il trasporto di infortunati, da tenere a disposizione per tutta la durata delle attività lavorative in galleria e per i viadotti principali. Il mezzo dovrà essere verificato settimanalmente per il corretto funzionamento. Si prevede una dotazione minima costituita dai seguenti elementi: collare cervicale, cassetta di medicazione, barella per trasporto infortunati.
- **Estintori** collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m
- **Segnaletica** suddivisa tra:
  - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
  - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
  - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
  - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- **Cassetta di pronto soccorso** come da Dlgs 81/08 e smi, collocata in ciascuna baracca
- **Parapetti a protezione** dalle cadute nel vuoto, per i bordi degli impalcati, i bordi delle demolizioni di impalcati, i casseri delle fondazioni, i bordi dei muri e le testate delle paratie)
- **Motogeneratore elettrico di emergenza**, per i fronti di scavo e le aree tecniche a servizio di demolizioni e realizzazioni di viadotti
- **Esercitazione di emergenza**, con personale addestrato stimata per operaio/annuo, considerando 10 operai per ogni container interno alle gallerie, anche sulla base della formazione effettuata tramite riunioni
- **Verifica delle condizioni di cantiere**, mediante il controllo di tutte le apparecchiature di sicurezza ed emergenza da effettuare prima della ripresa dei lavori, dopo una interruzione delle attività, ad esempio dopo le festività, stimata per le aree industriali a servizio delle gallerie;
- **Stazione automatica** di lavaggio ruote, in corrispondenza dei punti di immissione dei mezzi sulla viabilità pubblica (dalle aree industriali e tecniche)

- **preposto per inaffiatura piste, fronte, lavorazioni**
- **prove periodiche messa fuori tensione**

### ***3.8.3 Aree di stoccaggio***

Definizione: Area dedicata al deposito temporaneo delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva.

Le aree di stoccaggio saranno dotate dei seguenti apprestamenti:

- **Bagno chimico portatile** realizzato in materiale plastico antiurto,
- **Estintori** collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m
- **Segnaletica** suddivisa tra:
  - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
  - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
  - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
  - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- **Cassetta di pronto soccorso**

## **4 CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI**

Le caratteristiche dei cantieri base/operativi sono state determinate, nell'ambito del presente progetto, in base al numero massimo di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori.

La dimensione delle aree di stoccaggio provvisorio sono state dettate dalla necessità di accogliere temporaneamente il quantitativo di materiale in seguito riutilizzato come terra per i rilevati, inerte per i calcestruzzi.

La progettazione delle aree tecniche è stata basata sulle necessità di gestione di materiali e sugli ingombri dettati dalle modalità realizzative delle opere.

### ***4.1 Modalità di preparazione dei siti di cantiere e delle piste di accesso***

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

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche) ed espianto delle alberature esistenti;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);

- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione 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 di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- impermeabilizzazione delle aree di stoccaggio di eventuali materiali inquinanti e la definizione delle piste carrabili e dei percorsi pedonali
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- montaggio di eventuali capannoni prefabbricati e degli impianti

In corrispondenza dei baraccamenti e dell'area di ricovero dei mezzi saranno posizionati gli estintori per lo spegnimento di eventuali incendi.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli enti interessati e comunque, in assenza di richieste specifiche, si provvederà al ripristino, per quanto possibile, delle condizioni ante operam.

#### ***4.2 Personale impiegato nel cantiere***

Da una prima valutazione delle attività oggetto dell'intervento, risulta valutabile la presenza in cantiere dei seguenti addetti:

- capo cantiere;
- assistenti di cantiere;
- impiegati;
- addetti ai servizi d'assistenza (officina, rifornimento, guardiania, ecc.);
- addetti alle attività costruttive (ferraioli, carpentieri, escavatoristi, gruisti, addetti a macchine perforatrici, ecc.).

Tutto il personale presente in cantiere dovrà essere di gradimento della D.L. e dotato di certificazione e tesserini sanitari idonei. L'accesso al cantiere dovrà essere preventivamente autorizzato e concordato con la Direzione Lavori.

#### ***4.3 Impiantistica del cantiere***

Per quanto riguarda gli impianti di cantiere dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna qui sotto elencate:

- Rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- Rete idrica potabile;
- Allaccio alla fogna ove possibile od utilizzo di WC chimico.

#### **4.4 Viabilità di accesso ai cantieri e durante i lavori**

Il sistema di cantierizzazione individuato risulta principalmente attestato lungo l'opera di progetto. In tale contesto, la viabilità per il sistema di cantierizzazione, costruita a partire dall'individuazione delle aree di cantiere, ha tenuto conto del tipo di opere da realizzare e del sistema delle cave e discariche individuate; la medesima è stata pertanto organizzata sull'itinerario da realizzare e sul sistema della viabilità regionale, provinciale e locale di collegamento ai siti di cava/deposito.

Il sistema della viabilità di cantiere è stato organizzato in considerazione dei seguenti parametri:

- la localizzazione delle aree di cantiere e dei siti di intervento
- la viabilità esistente, con particolare riferimento sia alla strada Statale e alle Provinciali limitrofe esistenti e sia alla viabilità locale;
- la tipologia degli interventi da realizzare;
- le modalità operative previste per la realizzazione degli interventi di progetto;
- l'articolazione temporale delle attività;
- la localizzazione dei siti di cava e deposito

In particolare, il sistema della viabilità di servizio impiegabile dai mezzi pesanti per la cantierizzazione è stato differenziato in:

- **Viabilità di cantiere esistente:** tratti di viabilità secondaria principale, locale, rurale ed interpodereale esistente e percorribile dai mezzi pesanti di cantiere a meno di qualche ridotto intervento locale di adeguamento/allargamento. In particolare, finché non sarà disponibile lungo tutto il tracciato l'intera pista di cantiere, per la movimentazione dei mezzi si utilizzeranno principalmente:
  - Per il Lotto 1 SP42, la Strada Vicinale Ungias e la Strada Vicinale Garrone al fine di collegare le estremità nord e sud del tracciato con il campo base/sito deposito.
  - Per il Lotto 4 SP42, la Strada Vicinale Mamuntanas.
- **Nuove piste di cantiere, interne all'area di cantiere corrispondente al sedime del tracciato** stradale da realizzare, ad uso esclusivo dei mezzi pesanti e per il tempo necessario alle lavorazioni.
- **Nuove piste di cantiere in aree non coincidenti con il sedime di progetto:** quali la porzione di pista tra Via Alessandro Fleming e l'area tecnica AT5.L1

Per quanto riguarda la viabilità interessata dai mezzi, sulla base del bilancio materie, tutto il materiale in esubero verrà conferito principalmente nei siti di deposito descritti al cap.8, senza tuttavia escludere che una minima quantità debba essere conferita in impianto di recupero o discarica; è previsto inoltre l'approvvigionamento di quantitativi di materiali per la formazione di rilevati e bonifica. Ciò premesso, in riferimento alla movimentazione dei mezzi "tracciato-sito di deposito presso campo base", si evidenzia che la distanza massima da percorrere lungo la viabilità esistente tra l'estremità nord e sud del tracciato in progetto con il suddetto sito (situato all'estremità est del tracciato in progetto) è di circa 7 km (rispetto

all'estremità nord) e circa 10 km (rispetto all'estremità sud), ciò in assenza di una pista lungo lo stesso tracciato.

Per l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali dai siti individuati (cave, impianti recupero e discariche) nel piano di gestione, si indica, come itinerario preferenziale, l'utilizzo dell'attuale SS127 bis, la SP42 e la SS291, SS291 var, SS291 dir, SS 56 e SP18, come meglio dettagliato nei successivi capitoli.

La rappresentazione grafica del sistema della viabilità di cantiere sopra descritta è riportata negli elaborati riguardanti la cantierizzazione T00CA00CANCO01A e T00CA00CANPL01A.

#### **4.5 Criteri per l'approvvigionamento del cantiere**

L'approvvigionamento del cantiere avverrà via gomma. Saranno approvvigionati su gomma tutti i materiali utilizzati per l'esecuzione delle opere civili; i mezzi adibiti al trasporto percorreranno la viabilità pubblica, impegnando di volta in volta la viabilità di accesso ai cantieri.

I dettagli del trasporto dovranno essere attentamente analizzati con i fornitori, al fine di evitare ogni inutile intralcio al traffico.

All'interno dell'area di cantiere dovranno circolare solo e soltanto i mezzi d'opera necessari ed autorizzati per il carico e lo scarico dei materiali.

#### **4.6 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 recinzioni per le aree di cantiere saranno dei seguenti tipi:

- per il campo base rete elettrosaldata munita di telo antipolvere o lamiera grecata
- per le aree tecniche rete elettrosaldata munita di telo antipolvere
- Per le aree di stoccaggio temporaneo rete in grigliato plastico
- Le aree di stoccaggio interne alle aree di cantiere e le aree di lavorazione saranno perimetrale con grigliato plastico o bandella colorata.

Le recinzioni previste per le aree di lavorazione dovranno essere di tipo diverso in base alla particolarità delle aree ed allo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione. In particolare:

- **Cantieri (base, operativi e aree tecniche):** recinzione realizzata con profilati **metallici infissi nel terreno e rete metallica** legata a fili tesati tra i pali, compresi pali di controvento con altezza non inferiore a 2,00m con soprastante apposito telo antipolvere atto a ridurre le emissioni di polveri provenienti dalle lavorazioni del cantiere; in alternativa i cantieri base/operativi potranno essere delimitata in **lamiera grecata alta 2,00 m**

- **aree di lavoro lungo viabilità attive:** recinzione composta da barriere in new-jersey in calcestruzzo con rete metallica ancorata a pali di sostegno in profilato metallico e teli antipolvere;
- **aree di lavorazione:** recinzione composta da una rete plastica stampata, di altezza massima pari ad 2.00m, sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno utilizzata come delimitazione delle aree di lavoro non interferenti con viabilità;
- **barriere di tipo new-jersey in plastica riempiti ad acqua o sabbia,** lungo punti adiacenti alla viabilità carrabile per la separazione della viabilità pedonale nei cantieri fissi;
- **transenne metalliche** continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso, per la delimitazione delle aree interessate da lavori di breve durata;
- **parapetti dotati di tavola fermapiede e di altezza minima pari ad 1,00 m,** posti sul ciglio degli scavi quando la loro profondità risulti superiore a 2,00 m. I parapetti saranno utilizzati in alternativa alle recinzioni posizionate ad 1.50m dal ciglio, quando tale distanza non risulta disponibile;
- **rete in grigliato plastico,** di altezza massima pari ad 2.00m, sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno, a protezione degli scavi superiori a 2.00m; dovranno essere posizionate ad 1.50m dal ciglio dello scavo e dotate di cartelli segnaletici indicanti il pericolo ed il divieto di oltrepassare la delimitazione;
- **recinzione realizzata mediante piantoni metallici con bande in plastica colorata** per delimitare le zone di ingombro del braccio degli apparecchi di sollevamento, aumentate di un opportuno franco, in tutte le fasi lavorative ed in ognuna delle aree di lavoro, in modo da impedire l'accesso durante le operazioni.

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

Per recinzioni in fregio alla via pubblica, è necessaria la presenza di catarifrangenti 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. Ad esempio per lavori lungo strada possono prevedersi coni o delineatori flessibili (per lavori di durata inferiore o rispettivamente superiore a 2 giorni, come da DM 10/07/02), con opportuna segnaletica stradale provvisoria. Per altri lavori di breve durata possono predisporre recinzioni in nastro plastico bicolore o transenne mobili.

Qualora fosse possibile il passaggio o lo stazionamento di pubblico o di operatori non direttamente destinati alla specifica lavorazione accanto ai posti di lavoro, debbono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi, oppure la zona esposta a rischio di caduta accidentale di materiale dall'alto deve essere delimitata con recinzione in bandella in plastica bicolore e/o sorvegliata al fine di evitare il passaggio di persone.

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

#### ***4.7 Ingressi***

I cantieri saranno dotati di ingressi carrabili con cancelli a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica.

Gli accessi verso l'esterno verranno sempre tenuti con portoni sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

L'accesso a ciascuno dei cantieri o alle aree di lavorazione sarà dotato di uno o più ingressi carrabili con cancelli a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica.

Gli accessi dall'esterno verranno sempre tenuti sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e/o lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

#### ***4.8 Modalità di ripristino dei siti di cantiere e delle relative piste***

Saranno adottate tecniche che verranno aventi lo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie.

Tutti i terreni interessati dalle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera (nuove piste) dovranno essere preventivamente scoticati e trattati, come del resto già sopra descritto, allo scopo di evitarne il degrado (perdita di fertilità).

Al termine dei lavori, si prevede il ripristino del suolo in tutte le aree interferite e compatte.

#### ***4.9 Segnaletica di cantiere, delimitazioni e cartellonistica***

Tutte le viabilità interessate al raggiungimento del cantiere, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con appositi cartelli stradali (come previsto dal Codice della Strada).

Verrà dislocata la segnaletica informativa da rispettare per accedere al cantiere sia provenendo dalla viabilità esterna sia dall'area di lavorazione.

Dovrà essere collocata idonea cartellonistica indicante i limiti di velocità da rispettare, ripetuta lungo i percorsi utilizzati dai mezzi di cantiere e ben visibile.

Segnaletica e delimitazioni dovranno essere opportunamente mantenuti nel tempo.

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

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

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

#### ***4.10 Rischio idraulico nelle aree di cantiere***

Si raccomanda che le operazioni da effettuarsi in alveo e/o in golena vengano organizzate in modo da essere svolte in periodi di magra e in ogni caso dovranno avvenire coordinandole con le indicazioni del servizio meteorologico. Sarà cura dell'impresa principale coordinarsi con l'ARPA regionale per il monitoraggio delle piene e predisporre il piano di sgombero delle aree in modo tale da poter sgomberare la golena da ogni mezzo, attrezzature e materiale nel più breve tempo possibile.

Dovrà essere effettuato il monitoraggio delle piene per quanto riguarda i fiumi interessati dall'intervento coordinandosi con il gestore delle stazioni di rilevamento poste a monte in modo tale da consentire un opportuno preavviso nei casi di rischio di eventuali passaggi di portate di piena. L'Appaltatore dovrà inoltre coordinarsi con gli uffici della Protezione Civile in modo conoscere tempestivamente eventuali diramazioni di comunicati di allerta meteo.

In caso di eventi eccezionali causanti allagamenti, esondazioni e/o eventi meteorici prolungati che possono rendere instabili gli scavi in trincea o far affiorare la falda fino al fondo degli scavi, ove si ravvisasse il rischio di pericolose invasioni d'acqua nelle aree di lavoro, si valuterà con il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) ed il Direttore dei Lavori l'opportunità di sospendere quelle lavorazioni che possano essere influenzate negativamente fino al passaggio dell'evento meteo avverso. In caso di eventuale diramazione di allerta di piena dovranno essere sospese immediatamente le lavorazioni nei pressi dei corsi d'acqua interessati dal fenomeno e allontanati tutti i mezzi dall'area di possibile esondazione.

## **5 MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI**

Mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 4 tipologie:

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

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

- Autobetoniere
- Autocarro
- Autocarro con gru
- Autogrù
- Betoniera
- Compressore d'aria
- Escavatore
- Gruppo elettrogeno
- Macchina per pali
- Molazza
- Pala meccanica
- Piegaferro
- Pompa per cls
- Rullo compressore
- Scarificatrice
- Sega circolare
- Tagliasfalto a disco
- Tranciasferri, troncatrice

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

---

Progetto Definitivo

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

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

AREE DI CANTIERE				
CANTIERE	PK	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
CANT. BASE	L1 asse B 0-480	44 800,00	logistica e operativa	baraccamenti
DEP TEMP E FRANTUMAZIONE	L1 asse B 0-360	27 600,00	movimento terre frantumazione	impianto di frantumazione escavatori autocarri autogrù
DEPOSITO DEFINITIVO	L1 asse B 0-240	32 200,00	movimento terre	autocarri autogrù escavatori compattatore
DEP TEMPO ULIVI	L1 asse B 0-60	35 500,00	movimento materie	autocarri autogrù escavatori
DEPOSITO DEFINITIVO	L1 asse B 3+350		movimento terre	autocarri autogrù escavatori compattatore
CANTIERE OPERATIVO CO.1 (L1)	L1 asse B 0-200	15 000,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferr betoniere asfaltatrice
CANTIERE OPERATIVO CO.2 (L1)	L1 asse D 1+680	19 780,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferr betoniere asfaltatrice
CANTIERE OPERATIVO CO.3 (L1)	L1 asse D 0+0	8 500,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferr betoniere asfaltatrice
CANTIERE OPERATIVO CO.4 (L4)	L4 3+193	6 000,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme lavaggio e riparazione mezzi	autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferr betoniere asfaltatrice
AT1.L1	Ponte Rio Serra	16 000,00	allestimenti logistici deposito materiali taglio ferri preparazione casseforme getti in cls varo e posa in opera di impalcati	macchina per pali trivelle autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferr trapani betoniere asfaltatrice
AT2.L1	Asse B sottovia 2+164	910,00		
AT3.L1	Ponte Rio Calvia 1	12 700,00		
AT4.L1	Galleria ferroviaria A	11 200,00		
AT5.L1	Galleria ferroviaria B	6 300,00		
AT	asse D 1+480	2 500,00		
AT6.L1	Ponte Rio Calvia 2	16 140,00		
AT1.L4	Sottovia 2+752	1 500,00		
AT2.L4	Ponte Rio Sassu	12 100,00		
AT3.L4	Scatolare 2+120	2 600,00		
AT4.L4	Viadotto Ferroviario	31 740,00		
AREE DI LAVORAZIONE PER OPERE DI SOSTEGNO	Muro L1 asse B tra 1+979 e 2+300 Muro L1 asse B tra 3+520 e GA ferroviaria A Muro L1 asse D tra 0+390 e 0+473 Muro L1 asse D tra 0+870 e 0+957 Muro L1 asse D 1+380 e 1+568		scavi movimentazione terre e materiali taglio ferri preparazione casseforme getti in cls varo e posa in opera di impalcati	macchina per pali trivelle autocarri autogrù escavatori sega circolare piegaferr trapani betoniere

## **6 VIABILITÀ**

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita dalla rete stradale esistente e in alcuni casi da piste di cantiere, realizzate per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro, prevalentemente in corrispondenza del sedime della viabilità di progetto, ma anche con occupazione temporanea di suolo nel caso dell'accesso all'Area Tecnica AT5.L1. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati.

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

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi all'interno di aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strette, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

### **6.1 Piste di cantiere e viabilità esistenti da adeguare**

I percorsi dei mezzi di cantiere, oltre che sulle Strade Statali e Provinciali SS291 dir. SS 127 bis, SP42 Due Mari e le strade vicinali esistenti limitrofe all'intervento, saranno piste di nuova realizzazione, quando non ricalcano percorsi esistenti. Per la realizzazione e il mantenimento in efficienza delle piste di cantiere si considerano le seguenti operazioni:

- Decespugliamento vegetazione esistente
- Sagomatura del terreno secondo l'angolo di natural declivo o tramite l'utilizzo di gabbioni riempiti con materiale inerte di idonea pezzatura
- Posizionamento di eventuali tubi tipo ARMCO per garantire la continuità idraulica di eventuali corsi d'acqua interferiti
- Scotico del terreno vegetale
- Formazione pista di cantiere con sezione da 6,00 m, adatta ad essere percorsa in entrambi i sensi di marcia, composta da uno strato di 30 cm di materiali inerti (qualora non fosse sempre possibile rispettare tale dimensione si potranno realizzare piste di larghezza pari a 4,5 m ma dotate di piazzole di scambio per i mezzi di cantiere ogni 250m)
- Posizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto
- Rifacimenti nel corso del tempo con il posizionamento di uno strato ulteriore di misto granulare
- Idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo

I suddetti percorsi, come anche quelli sulla viabilità esistente sono riportati sulle planimetrie allegata al presente progetto di cantierizzazione.

## **6.2 Viabilità limitrofe**

Le viabilità pubbliche limitrofe alle aree di cantiere che verranno utilizzate per gli spostamenti dei mezzi di cantiere saranno costituite dalla SS291dir stessa, dalla SS127bis, dalla SP42 Due Mari, dalle viabilità comunali e vicinali Ungias e Garrone.

I mezzi percorreranno dette viabilità principalmente per raggiungere le aree di lavoro, approvvigionare i materiali necessari nelle aree di lavorazione e per trasportare i materiali in esubero provenienti dagli scavi alle aree di stoccaggio temporaneo.

L'interferenza dei mezzi di cantiere provenienti o diretti ai cantieri con la circolazione stradale presenta una componente di rischio, identificabile:

- nella possibilità di investimento di persone
- nell'eventualità di causare incidenti a mezzi estranei ai lavori o disagi alla circolazione
- nell'ammaloramento della sede statale pubblica.

Per prevenire quest'ultimo punto si prescrive che dovranno essere installati idonei **impianti lavaruoote** in corrispondenza dell'immissione sulla viabilità ordinaria.

Al fine di ridurre i rischi di investimento di persone è necessario posizionare, all'ingresso dei cantieri, nelle immediate vicinanze degli stessi e in corrispondenza delle immissioni sulla viabilità pubblica, cartelli segnalatori di avvertimento e di divieto di accesso.

In particolare i rischi principali potranno verificarsi durante le manovre di ingresso e/o uscita dagli accessi sulla viabilità pubblica. In corrispondenza degli ingressi del cantiere si prescrive che l'entrata e l'uscita dei mezzi da e per le aree di cantiere siano dirette da un addetto con il compito di segnalare al traffico stradale le manovre dei mezzi.

## **7 FABBISOGNI E SMALTIMENTO**

### **7.1 Riferimenti Normativi**

L'attuale quadro delle competenze stabilite dalla legge in materia di disciplina delle attività estrattive, conseguente anche ai successivi provvedimenti di delega delle relative funzioni dallo Stato alle Regioni, prevede una articolazione su tre livelli delle funzioni di pianificazione e gestione del territorio ai fini estrattivi:

- alle Regioni, nell'ambito delle funzioni di programmazione, è riservata la redazione e l'approvazione del Piano Regionale delle Attività estrattive (PRAE), il quale può articolarsi in piani stralcio (provinciali o di settore);
- alle Province compete la definizione delle aree suscettibili di attività estrattive, che può configurarsi come attività propedeutica ovvero successiva a quella di redazione del PRAE;
- ai Comuni, infine, competono le attività di autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva (in conformità agli indirizzi della programmazione di settore) e di controllo sulle attività.

Per quanto concerna la gestione dei rifiuti, si fa riferimento al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali adottato con del. Della G.R. n.16/12 del 18.04.2012.

### **7.2 Classificazione e possibilità di recupero dei materiali di risulta**

I materiali prodotti dagli scavi verranno presumibilmente reimpiegati per i rinterrati, i materiali in esubero e non riutilizzabili verranno allocati nei siti di deposito definitivo definiti da progetto e di cui agli elaborati T00CA00CANDI01A e T00CA00CANDI02A. Lo scavo dei materiali verrà organizzato minimizzando il più possibile i movimenti dei mezzi impiegati per l'allontanamento dei materiali dai luoghi di produzione. A tal fine si è ipotizzato di procedere accumulando temporaneamente i volumi estratti dagli scavi in aree di stoccaggio temporaneo il più possibile in prossimità del loro riutilizzo per la realizzazione dei rinterrati e colmamenti.

## **8 BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE E DI SCAVO**

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio.

Il bilancio materiali è determinato principalmente da:

- Costruzione del rilevato stradale;
- Scavo per la realizzazione delle opere;
- Scavo dei tratti in trincea;

Sono stati analizzati i fabbisogni e gli esuberanti di materiali inerti derivanti dalle operazioni di cantiere nell'ottica di operare nel rispetto delle disponibilità offerte dal territorio e della normativa vigente sia in materia di approvvigionamenti sia di gestione dei materiali di risulta dalle operazioni di scavo e demolizione.

In questo capitolo saranno analizzati i fabbisogni e gli esuberanti di materiali inerti derivanti dalle operazioni di cantiere nell'ottica di operare nel rispetto delle disponibilità offerte dal territorio e della normativa vigente sia in materia di approvvigionamenti sia di gestione dei materiali di risulta dalle operazioni di scavo e demolizione.

E' stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno alle aree interessate dal tracciato stradale in progetto, volta all'individuazione di siti estrattivi attivi o dismessi, utilizzabili sia per l'estrazione di materiali utili per la realizzazione delle opere, sia per il conferimento delle terre di scarto. Questa analisi si è inizialmente basata sull'esame dell'elenco cave del Piano delle Attività Estrattive della Provincia di Sassari, successivamente è stata completata con informazioni ricavate direttamente sul posto e contattando le aziende del territorio ed i responsabili dei siti di estrazione. Oltre ad essi, sono state individuate quelle aree le quali, per vocazione morfologica, posizione logistica o



**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

caratteristiche ambientali, meglio si prestano ad essere utilizzate per il conferimento delle terre di scarto residue.

Nell'ambito del presente progetto è stato redatto il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (di seguito PdU), redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" che si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito dei lavori di realizzazione della S.S. 291 Collegamento Sassari Alghero – Lotto 1 (Alghero – Olmedo) e Lotto 4 (Bretella per aeroporto Fertilia). Per i necessari approfondimenti si rimanda al documento T00GE02GEORE01A.

Conformemente all'art. 1 comma 2 del D.P.R. 120/2017, quindi, il PdU ha lo scopo di ottimizzare l'utilizzo delle risorse naturali e di gestire i materiali da scavo come sottoprodotti in un'ottica di tutela dell'interesse ambientale a favore del riutilizzo piuttosto che dello smaltimento, nonché dell'interesse pubblico ad evitare, per quanto possibile, l'incremento dei costi di realizzazione delle opere.

Alla luce di quanto sopra, quindi, i materiali da scavo generati dalla realizzazione dell'infrastruttura saranno reimpiegati in parte direttamente in opera per rilevati, rinterri, riempimenti e/o come copertura vegetale e in parte saranno destinati ai siti di deposito definitivo individuati in conformità al regime legislativo e normativo di riferimento per i materiali da scavo; solo un minimo quantitativo, non risultato conforme ai limiti normativi nel corso delle indagini eseguite a gennaio 2015 e a settembre 2017 per definire le caratteristiche qualitative dei materiali, sarà, invece, gestito nell'ambito normativo dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Per la stesura del PdU si è fatto riferimento agli elaborati di progetto, citati nei seguenti paragrafi, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Tutto ciò premesso, nel suddetto documento verranno affrontate le seguenti tematiche:

- inquadramento legislativo relativo alla gestione dei materiali da scavo;
- descrizione generale dell'opera in progetto;
- descrizione delle caratteristiche ambientale del materiale da scavo;
- movimento, trasporto e tracciabilità.

Per i necessari approfondimenti si rimanda ai seguenti documenti di progetto, riportando di seguito una sintesi delle analisi e dei risultati effettuati.

T	0	0	GE	0	2	GEO	RE	0	1	A	Relazione Piano di Utilizzo
T	0	0	GE	0	2	GEO	PU	0	1	A	Planimetria con ubicazione delle indagini di caratterizzazione ambientale
T	0	0	GE	0	2	GEO	CD	0	1	A	Carta con ubicazione degli impianti di approvvigionamento e siti di conferimento materiali inerti

Nel presente capitolo è inserito il quadro generale relativo al bilancio dei materiali generati dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi in progetto, rimandando per gli approfondimenti all'elaborato Piano di Gestione delle Materie (Cfr.T00GE00GEORE06B).

Nell'ambito del PdU è stato inserito il quadro generale relativo al bilancio dei materiali generati dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi in progetto, a cui si rimanda per i relativi approfondimenti e dettagli sui quantitativi dei materiali in gioco.

In generale, i lavori per la costruzione della Nuova S.S. 291 – Lotto 1° da Alghero ad Olmedo e del Lotto 4 porterà alla produzione complessiva di materiale di risulta di cui:

- una parte derivanti dall'attività di sterro;
- una parte derivanti dalle attività di scotico;
- una parte derivanti dalle attività di bonifica.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto o in alternativa utilizzati per la sistemazione di aree dismesse (così come individuato al capitolo 6) e solo quella parte di materiali di risulta che eventualmente non risulteranno riutilizzabili, o per caratteristiche chimiche non idonee o rispetto ai fabbisogni del progetto, verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati in esclusione dal regime dei rifiuti.

In riferimento a quanto sopra, gli interventi previsti da progetto, saranno quindi caratterizzati essenzialmente dai flussi di materiali indicati nel PdU

Per il bilancio riassuntivo della gestione dei materiali di scavo provenienti dalla realizzazione dell'infrastruttura si rimanda all'elaborato T00IA20AMBRE01 "Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento Progettuale - Relazione".

## **9 SITI DI CAVE E DISCARICHE**

### ***9.1 Disponibilità per approvvigionamento***

Come già accennato, il fabbisogno di materiale necessario per la realizzazione dell'infrastruttura sarà soddisfatto in parte, previa frantumazione, dai materiali da scavo che verranno prodotti nell'ambito delle lavorazioni, mentre il quantitativo restante dovrà essere necessariamente approvvigionato dall'esterno (per i rispettivi quantitativi si rimanda all'elaborato T00IA20AMBRE01 "Studio di Impatto Ambientale - Quadro di riferimento Progettuale - Relazione").

In riferimento a quanto sopra, è stata condotta, in questa fase progettuale, un'analisi territoriale volta

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

all'individuazione di siti estrattivi utilizzabili per l'approvvigionamento di materiali necessari per la realizzazione delle opere previste. Tale analisi è stata sviluppata in un'area sufficientemente estesa intorno all'area di tracciato e si è basata sia sulle informazioni reperite dal Piano Regionale Attività Estrattive (anno 2007)– Catasto Regionale dei Giacimenti di Cava, sia attraverso verifiche dirette, eseguite contattando le aziende di settore che operano sul territorio nonché i responsabili delle cave di estrazione.

L'analisi ha permesso di verificare la presenza, sul territorio regionale, di impianti in grado di fornire i materiali e le granulometrie necessarie alla realizzazione di parti d'opera (rilevati).

Inoltre a seguito di contatti telefonici con i gestori degli impianti è stata confermata la fornitura, da parte di tutte le cave contattate, dei materiali necessari alla realizzazione dei rilevati (materiali di diverse granulometrie).

Nella tabella sottostante si riportano i dati delle cave individuate in un raggio di 50 Km dall'opera, che hanno complessivamente una potenzialità sufficiente a coprire il fabbisogno di materiale; per ulteriori dettagli si rimanda alle schede identificative di ciascun sito di estrazione (cave) riportate in Allegato1 della Relazione di Cantierizzazione e Gestione Materie, in cui sono incluse (se disponibili) anche le dichiarazioni rilasciate dai gestori relativamente alle volumetrie utilizzabili aggiornate al 2015.

<b>Nome</b>	<b>Codice Cava</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Materiale</b>	<b>Prodotto commerciale</b>	<b>Distanza<sup>3</sup> (km)</b>	<b>Volumi estraibili</b>
Monte Nurra	277_C	Sassari	Calcare	Inerti per conglomerati	21	340.000 m <sup>3</sup> /anno
Abba Meiga	294_C	La Crucca (SS)	Calcare	Inerti per conglomerati	33	600.000 m <sup>3</sup> /anno
Monte Rosé	251_C	Sassari Porto Torres	Calcare	Inerti per conglomerati	33	300.000 m <sup>3</sup> /anno
Cava Murineddu	1162_C	Ploaghe	Sabbie silicee	Inerti per conglomerati	56	500.000 m <sup>3</sup> /anno
Cava Santa Giulia	1289_C	Ploaghe	Calcare	Inerti per riempimenti stradali	63	600.000 m <sup>3</sup> /anno
<b>TOTALE</b>						<b>2.340.000 m<sup>3</sup>/anno</b>

**Elenco dei sito di approvvigionamento**

I siti selezionati mostrano una disponibilità volumetrica di materiale estraibile sufficientemente superiore rispetto alle esigenze progettuali. Si precisa che, dall'analisi territoriale sulle cave, gli impianti di Abba Meiga e Monte Rosè sono dotate anche di impianto di frantumazione.

L'elaborato cartografico "Planimetria con l'ubicazione dei siti di cava-discarda-deposito e viabilità di servizio" riporta l'ubicazione dei siti individuati nell'area di intervento; fra questi quelli ritenuti al momento

più idonei, anche in termini di vicinanza con il cantiere, sono risultati quelli presenti sino ad una distanza massima di 35 km. A seguire lo stralcio della citata planimetria.



<b>CAVE</b>	<b>IMPIANTI DI RECUPERO</b>	<b>DISCARICHE</b>
n°_C	Rn° IMPIANTI DI RECUPERO	Dn° DISCARICHE INERTI
		Dn° DISCARICHE RIFIUTI NON PERICOLOSI
<b>IMPIANTI DI PRODUZIONE CLS E BITUMI</b>		<b>SITI DI DEPOSITO DEFINITIVO</b>
Bn° IMPIANTI DI PRODUZIONE CLS/BITUMI		SITI DI DEPOSITO DEFINITIVO

### **Stralcio “Planimetria con l’ubicazione dei siti di cava-discardica-deposito e viabilità di servizio”**

#### **9.2 Impianti di recupero e smaltimento dei materiali derivanti dallo scavo**

Il sistema di gestione ambientale della Regione Sardegna (<http://www.sardegnaambiente.it/>) ha permesso l’acquisizione delle informazioni riguardanti le singole società che gestiscono gli impianti di smaltimento/recupero inerti e rifiuti speciali non pericolosi, e di identificare alcuni dei soggetti autorizzati

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

all'attività di recupero nella Provincia di Sassari.

Per lo smaltimento dei materiali sono state individuate, in prossimità delle aree di intervento, n. 4 ditte che si occupano di smaltimento degli inerti (distanza compresa fra 12 e 44 km) e n. 2 ditte che si occupano di smaltimento dei rifiuti speciali non pericolosi (30 e 37 km), di seguito riportate nelle tabelle.

Le schede di dettaglio degli impianti sono riportate in Allegato 6 del PdU.

Codice	Nome Impianto	Ubicazione	N° Autorizzazione	Data	Distanza <sup>3</sup> (km)	Alcuni CER Autorizzati
D1	Ca.ma.c. s.r.l.	Alghero - Monte Doglia	01 (Prov. SS)	17/12/2014	12	010413 101103 170101 170102 170103 170107 170202 170504 170904 200202
D2	GIO.MA srl	Sassari - Li Curuneddi	01/DRI (Prov. SS)	20/05/2015	29	170107 170102 170103 170107 170202 170504 170904 101103 200202 010413
D3	Industriale Monte Rosé	Porto Torres - Monte Rosé	4/DRI (Prov. SS)	06/08/2010	29	170107 170504 170101
D4	Ecologica R2 S.a.s.	Sassari - Badde Inzas	2/DRI (Prov. SS)	22/07/2015	45	170904 170504

**Elenco degli Impianti di smaltimento per inerti**

codice	Nome Impianto	Ubicazione	N° Autorizzazione	Data	Distanza <sup>3</sup> (km)	Alcuni CER Autorizzati
D5	Consorzio Industriale Provinciale Sassari	Loc. Barrabò - Porto Torres	AIA 1	31/05/2016	31	Diverse CER fra cui: 170504 170904 170302 170401 170402

**Elenco degli Impianti di smaltimento per rifiuti speciali non pericolosi**

Come indicato nella successiva tabella, è stato anche individuato n. 1 impianto per il recupero delle

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

miscele bituminose (33 km), n. 2 impianti per il recupero dei materiali ferrosi (2 e 34 km) ed un impianto per il recupero di terre che però è in attesa dell'autorizzazione (44 km). Le schede di dettaglio di questi impianti sono riportate in Allegato 6 del PdU.

<b>Codice</b>	<b>Nome Impianto</b>	<b>Comune</b>	<b>Distanza<sup>3</sup> [km]</b>	<b>CER Autorizzati</b>
R1	EUROMETAL Srl - Centro recupero metalli	Alghero	3	tutte le tipologie di metalli da 170401 a 170407, 170411 e altre tipologie di codici CER riguardanti i metalli
R2	Viabila di Polo Claudio Srl	Sassari	36	170302 miscele bituminose
R3	Eredi Marceddu Costantino	Sassari	34	170405 ferro e acciaio
R4	Società Ecologica R2 sas	Sassari	45	In attesa autorizzazione per recupero terre

**Elenco degli Impianti di recupero**

**9.3 Impianti di produzione di calcestruzzi e bitumi**

Per quanto riguarda la produzione di calcestruzzo e bitumi sono state individuate, in aree limitrofe a quella di intervento, n.3 ditte che si occupano di produzione di calcestruzzo (distanza compresa fra 12 e 33 km) e n. 2 ditte che si occupano della produzione di bitumi (a 21 e 40 km), riportate nelle seguenti tabelle. Le schede di dettaglio degli impianti sono riportate in Allegato 7 del PdU.

<b>Codice</b>	<b>Nome Impianto</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Distanza (Km)</b>
B1	Cermal Srl	Alghero - Zona Ind. S. Marco	12
B2	Novacal Srl	Sassari – Loc. Canaglia	33
B3	LOR.CAL. Srl	Sassari - Porto Torres	34

**Elenco degli Impianti di produzione calcestruzzo**

<b>Codice</b>	<b>Nome Impianto</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Distanza (Km)</b>
B4	Monte Nurra Srl	Alghero - Zona Ind. S. Marco	21
B5	Impresa Scalpellini Posatori e Affini (SPEA)	Sassari	37

**Elenco degli Impianti di produzione bitumi**

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede identificative di ciascun impianto riportate in Allegato 3 della Relazione di Cantierizzazione e Gestione Materie.

**9.4 Siti di deposito temporaneo e definitivo**

Come già accennato nel paragrafo relativo al bilancio dei materiali, si prevede di poter riutilizzare, previa

69

esecuzione di normali pratiche industriali quali frantumazione (così come previsto all'Allegato 3 al DM 120/2017), quota parte dei materiali scavati all'interno dell'opera stessa e in particolare:

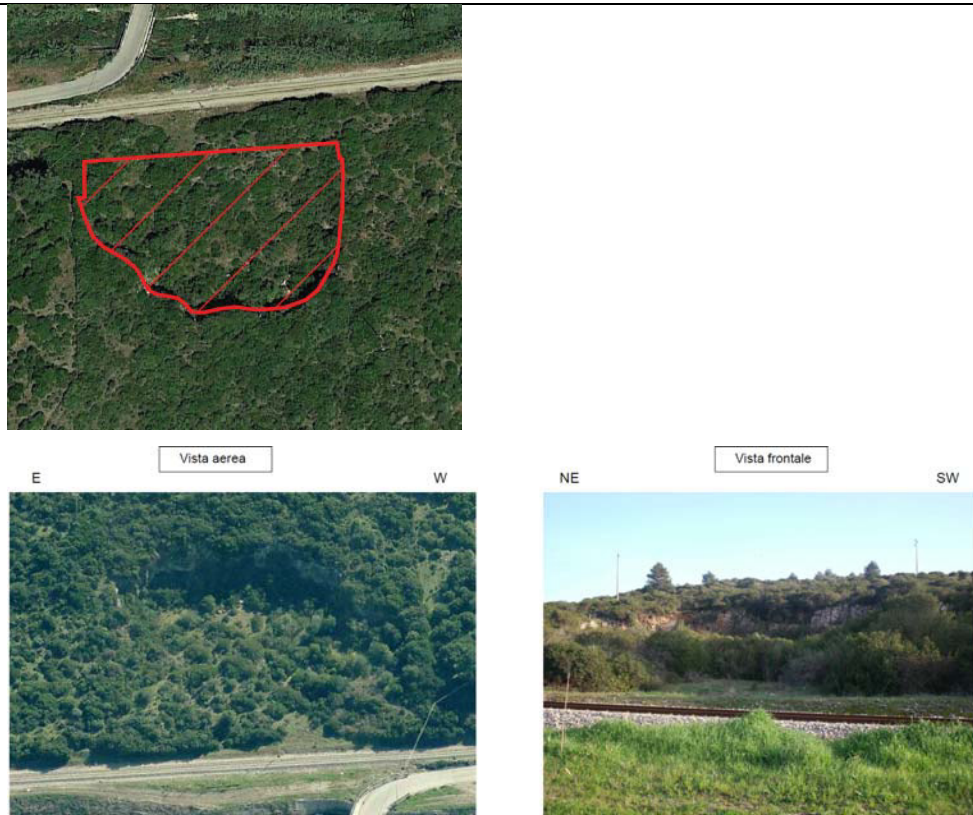

- volume per la realizzazione di rilevati.
- volume per la copertura delle scarpate

Tale ipotesi è stata supportata dalle risultanze analitiche ottenute a seguito delle campagne di indagine svolte a gennaio 2015 e a settembre 2017 che hanno evidenziato il rispetto delle CSC di cui alla destinazione d'uso "verde pubblico, privato e residenziale" (col. A, tab. 1, all. 5, parte quarta, titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i.) in tutti i punti di indagine ad eccezione dei punti PE12 (Lotto 1), PE16 e PE20 (Lotto 4); si precisa che i materiali relativi alle attività di scavo che saranno svolte in corrispondenza di tali punti (volume stimato in circa 4.000 mc in banco) saranno gestiti come rifiuti e inviati ad impianti autorizzati.

Per quanto riguarda i siti di deposito temporaneo (intermedio) dei materiali di scavo, che verranno in seguito riutilizzati per i rilevati stradali e per gli interventi di sistemazione ambientale, nell'ambito del presente progetto è stata individuata come sito principale un'area collocata in corrispondenza del Campo Base limitrofa allo svincolo esistente di Mamuntanas, fermo restando che anche nei cantieri Operativi e lungo il tracciato stradale (all'interno delle fasce di esproprio) sarà possibile allocare temporaneamente modesti quantitativi di materiale.

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di scavo, come evidenziato dal bilancio materie, verranno in gran parte riutilizzati nell'ambito del progetto; le terre in esubero non riutilizzabili, in considerazione del quadro normativo precedentemente esposto e della limitata presenza di siti di discarica autorizzati nell'ambito di riferimento, saranno allocate in aree di deposito individuate a ridosso dell'infrastruttura, caratterizzate attualmente da un evidente stato di abbandono e degrado. In tal senso, la ricognizione effettuata ha consentito di rilevare alcune aree interessate da una intensa attività estrattiva o da allocazione di terre in esubero. Si evidenzia come alcuni di tali siti siano in gran parte prossimi al tracciato Autostradale, fatto questo che fa presupporre si tratti di precedenti attività estrattive/deposito legate alla costruzione autostradale del Lotto 2 della S.S.291. Un altro sito risulta invece situato sul versante di Monte Agnese e sicuramente corrisponde ad una ex cava di ghiaia abbandonata.

Per quanto sopra evidenziato, la scelta delle aree di deposito è stata quindi circoscritta alle "aree degradate" localizzate nelle vicinanze del tracciato stradale.. A fronte di quanto evidenziato, sono state selezionate quelle aree più idonee come posizione in funzione dell'economia di cantiere, capacità ricettiva, morfologia nonché compatibilità in relazione ai vincoli e ai rischi esistenti, indicate nella seguente tabella.

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO		DESCRIZIONE
		<p><b>SITO DEPOSITO 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanza dal cantiere: adiacente al tracciato.</li> <li>• Superficie: 3.280 mq circa</li> <li>• Caratteristiche geologiche dei terreni: calcari</li> <li>• Utilizzo attuale: cava dismessa</li> <li>• Accessibilità: da pista di cantiere</li> </ul> <p>NOTE: l'area è indicata dal PUC di Alghero come area degradata da recuperare</p>
		<p><b>SITO DEPOSITO 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanza dal cantiere: adiacente al tracciato</li> <li>• Superficie: 32.200 mq circa</li> <li>• Caratteristiche geologiche dei terreni: sabbie con detriti e depositi alluvionali</li> <li>• Utilizzo attuale: area recintata incolta.</li> <li>• Accessibilità: SS291</li> </ul> <p>NOTE: Area degradata con accumulo di materiale, utilizzata durante i</p>



In considerazione di quanto evidenziato, si è previsto di recuperare due delle sopra indicate aree, attraverso un intervento di rimodellamento morfologico ed ambientale. Le due aree, entrambe ricadenti nel Lotto 1 e nel Comune di Alghero, sono le seguenti:

1. ex cava di ghiaia (Codice DP-AL-01), prossima al sedime autostradale in corrispondenza del tratto in trincea sul versante Nord del monte Agnese (Km 3+345, lato carreggiata Nord);
2. vasta area di deposito ubicata ad inizio intervento sul tratto autostradale, adiacente al tronco finale del Lotto 2 in prossimità dello svincolo di Mamuntanas (Codice DP-AL-02).



**Figura 13 Aree di deposito individuate nell'area di intervento ed indicazione (in rosso) di quelle prescelte per il progetto del Lotto 1**

In considerazione di quanto evidenziato, si è previsto di recuperare due delle sopra indicate aree, attraverso un intervento di rimodellamento morfologico ed ambientale. Le due aree, entrambe ricadenti nel Lotto 1 e nel Comune di Alghero, sono le seguenti:

- ex cava di ghiaia (Codice DP-AL-01), prossima al sedime autostradale in corrispondenza del tratto in trincea sul versante Nord del monte Agnese (Km 3+345, lato carreggiata Nord);
- vasta area di deposito ubicata ad inizio intervento sul tratto autostradale, adiacente al tronco finale del Lotto 2 in prossimità dello svincolo di Mamuntanas (Codice DP-AL-02).

#### **9.4.1 Ubicazione aree di deposito definitivo DP\_AL\_01 (ex cava di ghiaia)**

Il deposito definitivo denominato DP\_AL\_01 si trova lungo il tracciato dell'opera, tra il tracciato della ferrovia che collega Alghero a Sassari e la strada vicinale Ungias. Si colloca a Nord - Est rispetto al tracciato stradale in progetto, in un'area a carattere prevalentemente agricolo.

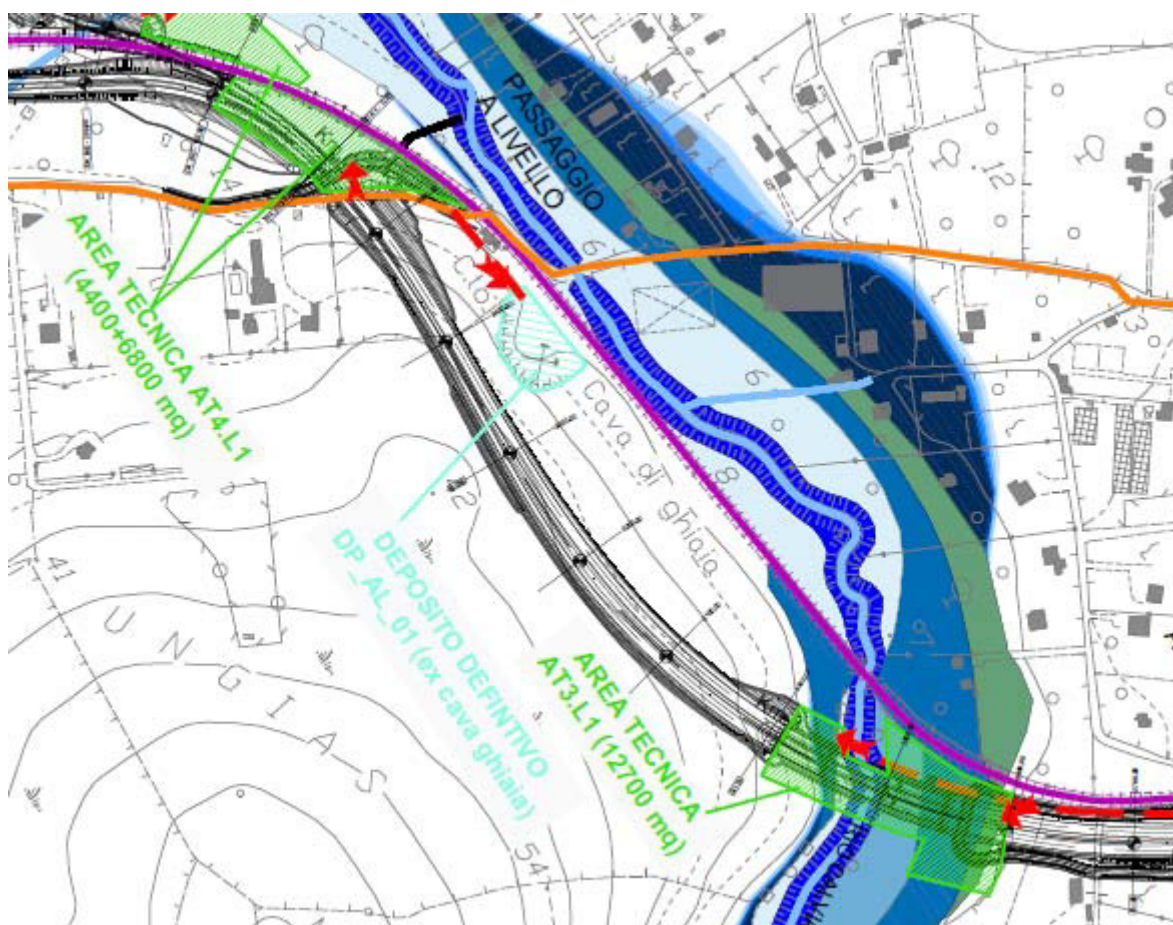


Figura 14 Stralcio della planimetria dell'opera con l'ubicazione del sito di deposito definitivo DP\_AL\_01 (area evidenziata in celeste)

Sotto l'aspetto urbanistico, Il sito di deposito definitivo PD\_AL\_01 ricade nella "Zona E2 agricole a colture tradizionali". Le zone E interessano le parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti (art.3 D.P.G.R. 1.8.1977, n.9743-271)

Sotto l'aspetto geologico ed idrogeologico, il sito si trova nella formazione di Monte Nurra (NRR): Dolomie e calcari dolomitici, calcari bioclastici, selciferi, marnosi e marne con intercalazioni di arenarie quarzose. Alla base sono presenti calcari e dolomie scure di ambiente lacustre a carofite (Dogger).

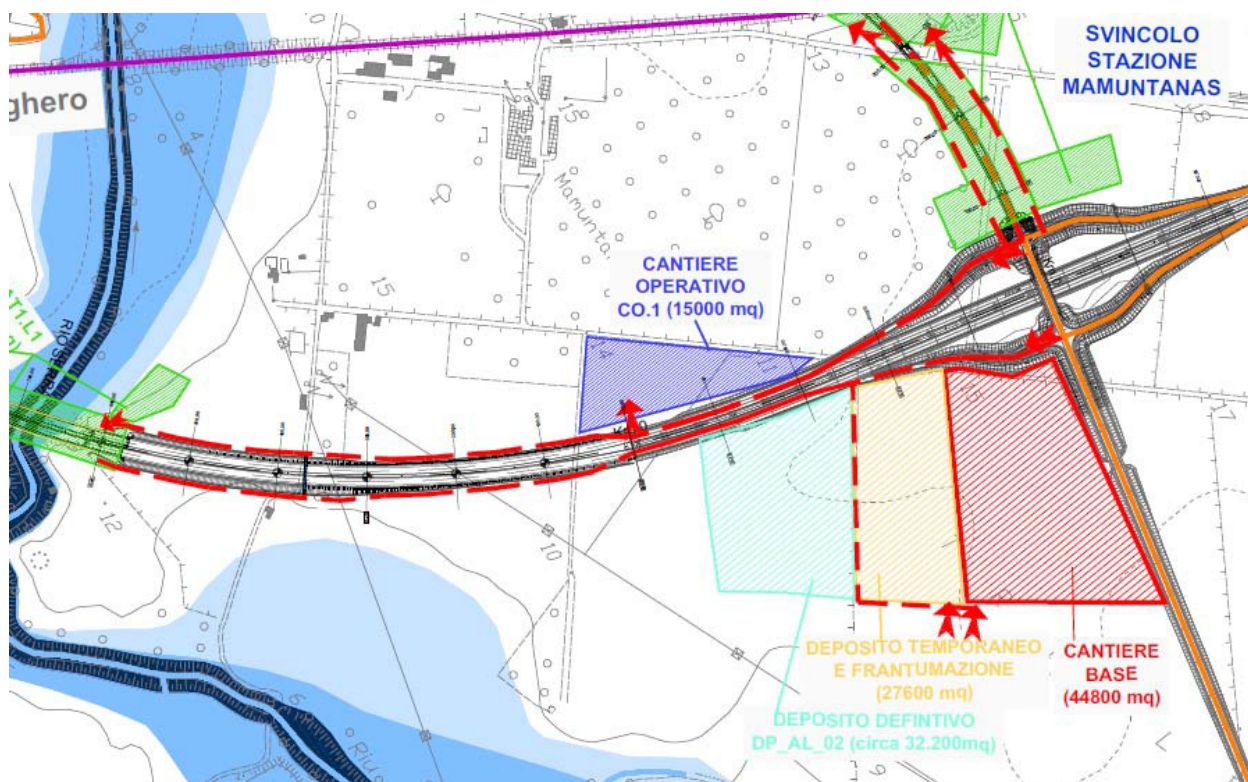
Dal punto di vista idrogeologico il sito ricade nel complesso calcareo-dolomitico mesozoico, che è costituito da formazioni caratterizzate dalla presenza di fratture nella roccia, in continua evoluzione ed ampliamento a causa dei processi carsici dovuti all'azione chimico-fisica esercitata dalle acque di infiltrazione. Tale fenomeno può portare alla creazione di canali e caverne all'interno dell'ammasso roccioso. Inoltre, le rocce appartenenti a tale complesso idrogeologico sono caratterizzate dalla presenza

di fratturazioni dovute all'azione esercitata dalla tettonica. Per tali motivi la permeabilità secondaria di tale complesso, per fratturazione e carsismo, risulta molto elevata, assumendo valori medio-alti.

Sulla serie di elaborati "Sistemazione morfologica dei siti di deposito" e "Sistemazione paesaggistico ambientale dei siti di deposito" vengono indicate le principali caratteristiche dei suddetti siti, nonché la localizzazione cartografica degli stessi e la sistemazione ambientale finale.

#### **9.4.1 Ubicazione aree di deposito definitivo DP\_AL\_02**

Il deposito definitivo denominato DP\_AL\_02 si trova lungo il tracciato dell'opera, a Sud della linea ferroviaria Alghero - Sassari. Si colloca nella parte terminale del tracciato vicino allo svincolo Mamuntanas, in un'area a prevalente carattere agricolo.



**Figura 15 Stralcio della planimetria dell'opera con l'ubicazione del sito di deposito definitivo DP\_AL\_02 (area evidenziata in celeste).**

Dal punto di vista urbanistico il sito di deposito definitivo DP\_AL\_02 ricade nella "Sottozona E/2 agricole di Surigheddu e Mamuntanas". Le zone di cui al titolo e classificate E, sottozona E/2 bis sono zone ad uso agricolo, di rilevanza socio-economica, territoriale paesistica e ambientale.

Sotto l'aspetto geologico ed idrogeologico, il sito si trova nei depositi pleistocenici dell'area continentale, sistema di Portovesme e più precisamente nelle Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (PVM2b), che

sono costituite da sabbie ed arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali (Pleistocene sup.).

Dal punto di vista idrogeologico il sito ricade nel complesso pleistocenico dei depositi eolici, a cui appartengono i depositi pleistocenici, rappresentati da termini conglomeratici, arenacei litorali ed eolici, sabbie e ghiaie, riferibili al Sintema di Portovesme. Questi depositi, di potenza variabile fino a qualche metro, poggiano generalmente sulle sequenze calcareo-dolomitiche mesozoiche e sono sede di una certa circolazione idrica, avendo una permeabilità media, per porosità.

### ***9.5 Ripristino morfologico ed ambientale dei siti di deposito definitivo***

Per quanto riguarda le terre in esubero non riutilizzabili, come precedentemente accennato, il progetto prevede di utilizzare come siti di deposito una tipologia di intervento di recupero ambientale con rimodellamento morfologico dei siti individuati con codice DP-AL-01 e DP-AL-02.

Il recupero ambientale delle aree degradate, individuate nel presente progetto, avverrà, in prima fase, realizzando il rimodellamento geomorfologico dell'area, ottenuto con il riempimento delle depressioni e dei cumuli di terre residue delle pregresse attività, disponendo per strati successivi le terre di scarto. Tale intervento è finalizzato al raggiungimento di un'adeguata sistemazione geometrica, al perseguimento di condizioni di sicurezza, alla creazione di morfologie idonee alla regimazione delle acque scolanti, alla predisposizione, infine, di un'effettiva restituzione dell'area a condizioni di naturalità.

L'intervento DP-AL-01 prevede la realizzazione di un riempimento della cavità in modo tale da ripristinare il profilo esistente del versante, utilizzando un angolo di scarpa  $\frac{1}{2}$  e prevedendo una protezione al piede con gabbioni rinverditi. Successivamente sono, previsti interventi di rinaturalizzazione del sito con impianto di essenze vegetali di ricucitura con il manto arbustivo esistente.

L'intervento DP-AL-02 prevede la realizzazione di un unico gradone di altezza 2.5 m circa, con angolo di scarpa  $\frac{1}{2}$ . Successivamente sono, previsti interventi di rinaturalizzazione del sito con impianto di essenze vegetali.

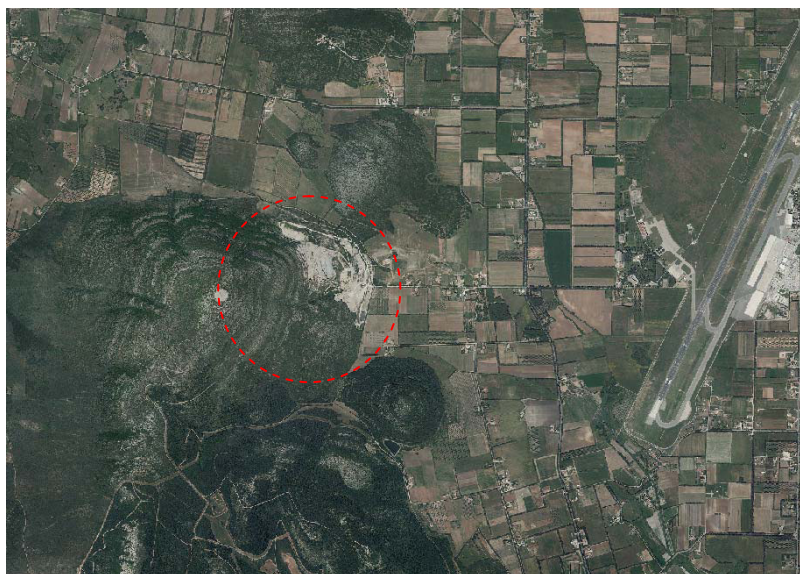
La rappresentazione degli interventi di riambientalizzazione sopra descritti è riportata negli elaborati grafici "Sistemazione ambientale sito di deposito: Planimetria, sezioni e particolari. Sito DP-AL-02", che costituiscono parte integrante del presente progetto.

Di tali siti, è stata infine verificata la compatibilità ambientale; in particolare si è rilevato che le aree interessate dai siti non sono soggette a vincolo idrogeologico. In merito alla compatibilità con il PAI, non sono presenti aree a rischio geomorfologico né a rischio idraulico. Non sono presenti aree naturali protette e né siti Natura 2000. Si segnala invece che per il solo sito DP-AL-01 sono presenti i seguenti vincoli paesaggistici: aree rispetto corpi idrici per 150 m per lato, aree boscate, fascia di 300 m di rispetto

dei territori costieri; inoltre, dallo studio archeologico, le stesse risultano classificate a rischio medio e basso.

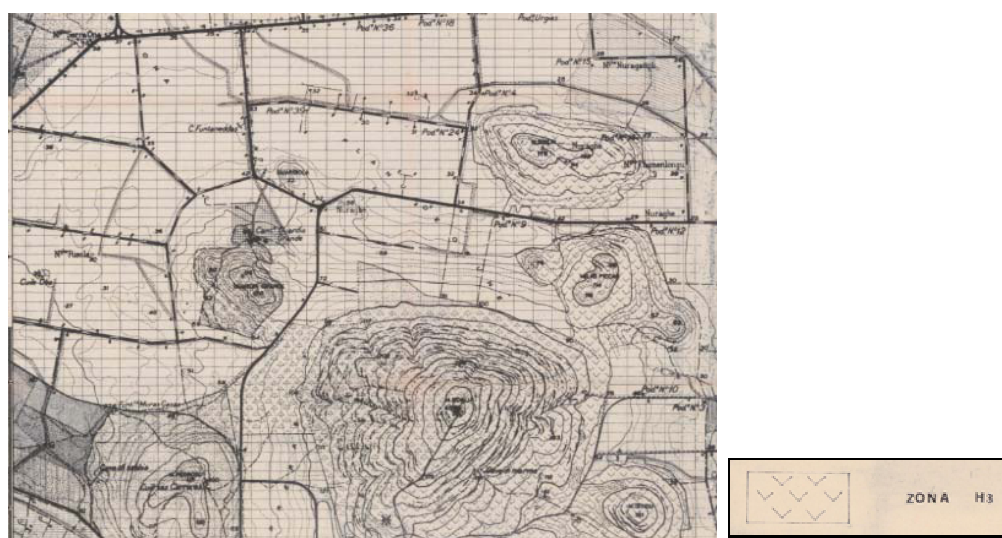
### **9.5.1 Cava da riambientalizzare - Cava CA.MA.C. S.r.l.**

La Cava CA.MA.C. si colloca ai margini occidentali dell'area di Bonifica della Nurra, lungo il versante nord-orientale del Monte Doglia (442 m s.l.m.) e ricade all'interno dei limiti amministrativi di Alghero (SS). Il titolare dell'impianto ha manifestato l'interesse a ricevere i materiali come dichiarato nella lettera d'intenti (riportata in Allegato 11 del PdU) per una volumetria massima di circa 250.000 m<sup>3</sup>



**Figura 16 Vista aerea del sito da riambientalizzare**

Il sito individuato ricade nella "Sottozona H3 – Salvaguardia" e rientra entro il perimetro del SIC Capo Caccia e Punta del Giglio (cod. ITB010042).



**Figura 17 Stralcio PRG Alghero**

## ***9.6 Viabilità di collegamento***

Per quanto riguarda i collegamenti, come evidenziato sugli elaborati cartografici "Planimetria con l'ubicazione dei siti di cava-discarda-deposito e viabilità di servizio" e "Planimetria ubicazione siti di cantiere e viabilità di servizio", salvo verifiche locali, l'itinerario preferenziale per raggiungere i luoghi sopra indicati di prelievo e deposito/discarda dei materiali è quello che segue la SS127 bis, la SP42 e la SS291, SS291 var, SS291 dir, SS 56 e SP18, a seconda del sito interessato, oltre ad alcuni tratti di viabilità locale interessati per il collegamento delle varie parti di tracciato con i siti di deposito definitivi.

## **10 FLUSSI DI TRAFFICO E PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI**

### ***10.1 Considerazioni sulla valutazione dei flussi veicolari***

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera, lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie assume un'importanza fondamentale sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori che di ordine ambientale.

A tal riguardo si precisa altresì che nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione per evitare il più possibile il transito dei veicoli pesanti all'interno delle aree urbanizzate.

Lo studio della distribuzione dei flussi di traffico sulla rete viaria dovrà essere valutato considerando, in generale, il transito dei mezzi di cantiere sulla SS291 stessa e sulle viabilità locali.

I quantitativi da movimentare, che generano il principale l'impatto in termini di viaggi/giorno, sono addebitabili soprattutto ai volumi di scavo, che ai rinterri. Inoltre incidono sensibilmente anche i cls e i volumi di bitumi per la realizzazione delle piattaforme stradali.

Sarà necessario quindi valutare attentamente nelle fasi progettuali successive, l'impatto che il traffico dei mezzi di approvvigionamento avrà sul traffico attivo e sull'ambiente circostante alle aree di lavoro.

### ***10.2 Stima dei traffici di cantiere***

In merito alla stima del traffico di cantiere, nelle tabelle sottostanti sono stati calcolati il numero di autocarri necessari per il trasporto delle terre da e verso il cantiere.

I valori sono stati calcolati dividendo le quantità dei volumi da approvvigionare e da smaltire per le portate degli autocarri (18 mc/cad), ottenendo il numero complessivo di mezzi d'opera necessari per trasportare i materiali.

Inoltre, dividendo il numero di automezzi totali utilizzati nei singoli ambiti per il numero di giorni previsti (in un mese) dal cronoprogramma di progetto, si ottiene il numero di viaggi/giorno.

Nel calcolo dei viaggi/giorno vengono ovviamente valutati anche i ritorni "a vuoto" degli autocarri.

Le ipotesi assunte per i calcoli in oggetto sono:

- Le attività di trasporto considerate sono relative a:







## Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Si porteranno avanti in parallelo le lavorazioni sul Lotto 1 e sul Lotto 4, per ridurre la durata dell'intervento, vista anche la presenza di cantieri operativi indipendenti per i due lotti.

Nella stessa logica per il Lotto 1 si porteranno avanti in parallelo l'Asse B e l'Asse D.

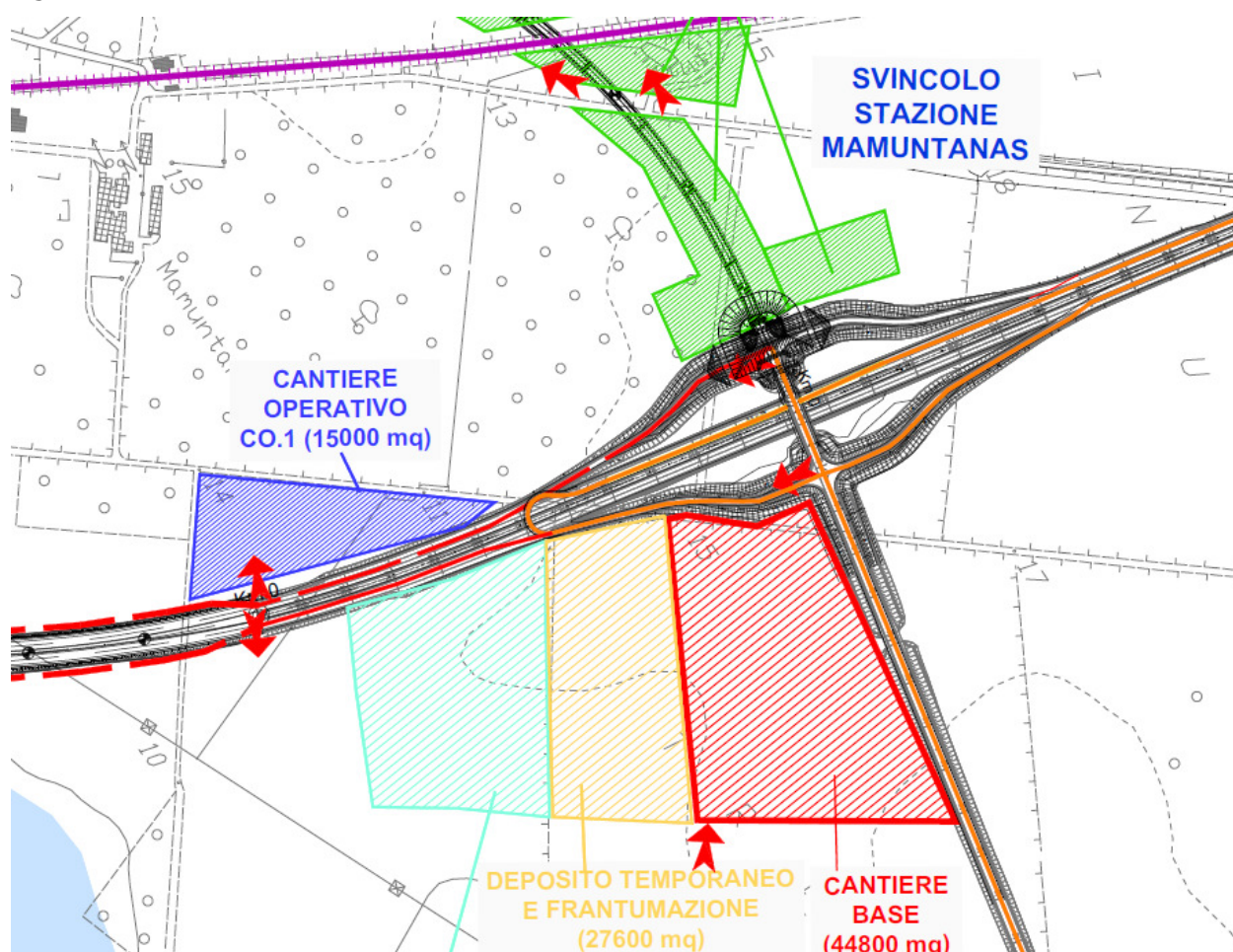
Per ciascun lotto e ciascun Asse si realizzeranno propedeuticamente i ripristini delle accessibilità e delle viabilità locali e la realizzazione delle piste, ove previste, e come interventi di progetto prioritariamente le opere principali e a seguire, con parziale sfalsamento, i Corpi Stradali, le Sovrastrutture, le Opere di Finitura, Barriere e Segnaletica, infine Impianti e Interventi ambientali.

Le lavorazioni relative alla piattaforma stradale, agli impianti e alle mitigazioni verranno eseguite su tutto l'asse procedendo per porzioni, con un certo sfalsamento rispetto alle lavorazioni sulle opere.

Poiché l'intervento è tutto in nuova sede, a parte le intersezioni alle rotatorie, il tratto di Asse D Lotto 1 tra la Rotatoria 3 e Via Antoni Simon Mossa e la spalla del Viadotto Ferroviario, non risulta necessaria una organizzazione per fasi.

Quanto alle rotatorie, come da prassi, si realizzeranno prioritariamente le porzioni fuori sede e poi i completamenti, deviando il traffico sulla porzione di rotatoria realizzata precedentemente.

Per la parte in adiacenza alla viabilità esistente, si opererà un restringimento, secondo gli schemi segnaletici da DM 10/07/02.



Per la realizzazione della spalla del viadotto Ferroviario, in particolare per la fase di scavi, sarà necessaria l'interruzione del traffico sulla rampa d'uscita proveniente da Sassari in direzione Olmedo/Alghero. Per gestire il traffico senza chiudere la viabilità, che costituisce anche l'accesso al cantiere, sarà predisposta una deviazione temporanea su cui trasferire il traffico in direzione Alghero, per poter chiudere la rampa finché non sarà realizzata la spalla del viadotto

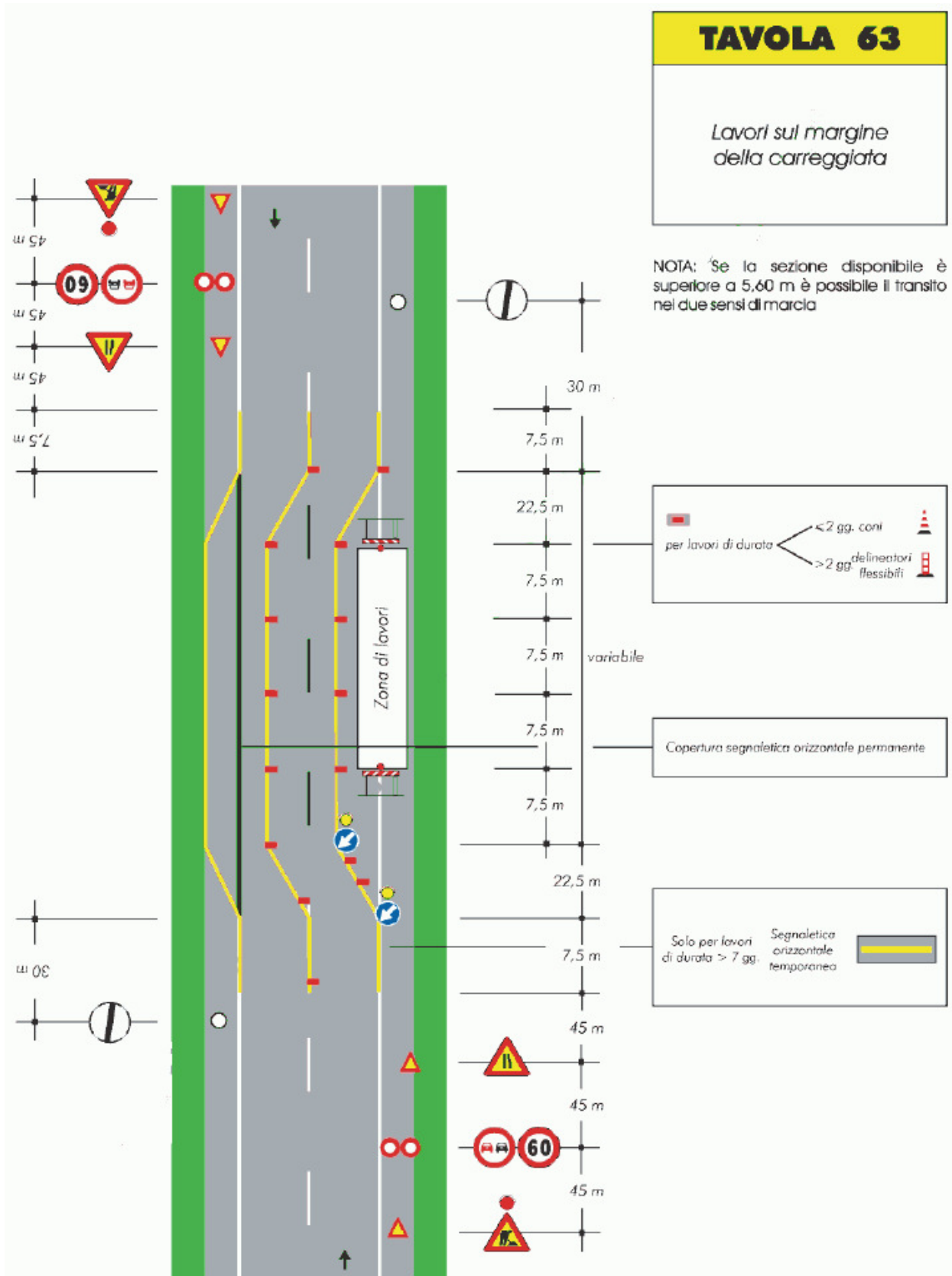
Le viabilità pubbliche limitrofe alle aree di cantiere che verranno utilizzate per gli spostamenti dei mezzi di cantiere saranno costituite dalla SS291dir stessa, dalla SS127bis, dalla SP42 Due Mari, dalle viabilità comunali e vicinali Ungias e Garrone, oltre alle piste di cantiere ricavate sui sedimi di esproprio, come da elaborati T00CA00CANCO01A e T00CA00CANPL01A.

Si dovrà ridurre al minimo indispensabile le esigenze di movimentazione dei materiali e l'interferenza diretta con la viabilità esistente.

### ***11.1 Deviazioni stradali provvisorie per l'esecuzione delle opere***

L'intervento di progetto è tutto in nuova sede, con la sola eccezione del primo tratto dell'asse D del Lotto 1, tra la SS127 bis e la Strada Vicinale Montagnese, in cui si adegua, allargandolo, un tratto di viabilità esistente. Tutte le opere sono realizzate anch'esse in nuova sede, eccetto i sottopassi di ricucitura delle strade esistenti, quindi senza interferenze con traffico attivo. In ogni caso per gli interventi da realizzare in adiacenza a traffico attivo, si dovrà separare e proteggere il cantiere dal traffico mediante l'installazione di barriere new-jersey in cls. Di seguito si riportano gli schemi segnaletici del citato DM10/07/02 a cui principalmente si farà ricorso, vista la categoria di strade interessate (tipo C attualmente) e la tipologia di lavori definita nel presente progetto di cantierizzazione.

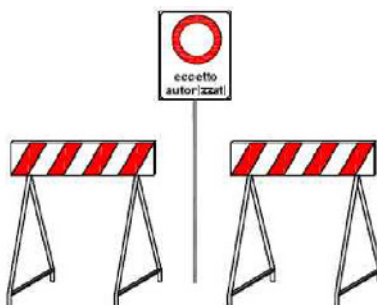
Le deviazioni del traffico verranno gestite con la cartellonistica prevista per il segnalamento temporaneo dei cantieri su strada D.M. 10/07/2002 (Disciplinare Tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo).





In fase di realizzazione delle opere di attraversamento quali i sottovia, si rende necessario chiudere temporaneamente la viabilità interessata e, limitatamente alle chiusure, sarà necessario l'istituzione di percorsi alternativi.

Per tutte le chiusure si prevede una presegnalazione alle intersezioni precedenti dove saranno collocati sbarramenti costituiti da transenne con banda bianca e rossa e cartellonistica indicante la chiusura del transito della strada.



In relazione alla realizzazione delle opere, per la definizione degli effettivi ingombri necessari in relazione alle caratteristiche dei materiali scavati, gli scavi, con le relative scarpate, saranno rappresentati per ciascuna opera nella corrispondente tavola relativa alle piante delle fondazioni e scavi, le quali ricoprono la funzione di tavole tecniche degli scavi di cui all'art. 100 del DLgs. 81/08.

Le eventuali occupazioni temporanee necessarie per l'apertura degli stessi sarà oggetto del piano d'esproprio. Si precisa che le aree di scavo saranno delimitate mediante rete plastica stampata di altezza pari ad 1,00 m, sorretta da paletti in ferro infissi nel terreno, posta ad 1,5 m dal ciglio degli scavi.

### ***11.2 Organizzazione dei cantieri mobili per minimizzare il disagio al traffico***

Come abbiamo già detto, l'intervento di progetto è quasi esclusivamente in nuova sede, per cui le interferenze con il traffico attivo sono limitate agli innesti, ad alcune opere di attraversamento, all'adeguamento del tratto di Viale Antoni Simon Mossa e soprattutto alla presenza dei mezzi di cantiere sulla rete esistente limitrofa, per l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali.

Laddove per l'allestimento del cantiere e lo svolgimento delle lavorazioni, si dovrà prevedere l'occupazione di parte della carreggiata, bisognerà prevedere la corretta organizzazione delle aree di lavoro e delle relative recinzioni e modalità di posa, segnaletica di presegnalazione nonché le modalità di ingresso e uscita dei mezzi di cantiere dalle aree di lavoro.

Durante l'allestimento e lo smobilizzo della delimitazione del cantiere e dell'apposita segnaletica sarà necessaria la presenza di un preposto, che regolamenti il traffico segnalando la presenza di uomini lungo la viabilità. Dovrà quindi essere sempre presente un moviere che controlli le operazioni d'ingresso ed uscita dei mezzi e l'immissione degli stessi sulla viabilità pubblica.

Per tutta la durata dei lavori, l'impresa Affidataria dovrà garantire:

- una continua pulizia della sede stradale;
- il mantenimento degli accessi alle proprietà private;

- la regolazione a norma di legge delle deviazioni e sospensioni della circolazione.

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

Le attività di delimitazione delle aree di lavoro svolte in corrispondenza di viabilità pubbliche dovranno essere eseguite posizionando adeguata segnaletica, indicante ai conducenti dei veicoli privati la presenza di maestranze lungo il ciglio della sede stradale. Le recinzioni e le delimitazioni dovranno essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori (ripristinando gli eventuali tratti deteriorati e/o ammalorati), garantendone la continuità e l'impermeabilità. Per le parti di cantiere che hanno un'estensione progressiva od un'occupazione limitata nel tempo, laddove non sia possibile l'allestimento di segregazione e segnalazione si dovrà ricorrere a uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti.

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

La segnaletica verrà disposta in base agli schemi proposti dal "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" D.M. 10 luglio 2002. L'interazione cantiere/strada verrà comunque gestita come sopra indicato previo coordinamento con l'ente gestore che dovrà approvare delimitazioni e segnaletica.

Va sottolineato che, relativamente alle deviazioni e ai restringimenti di carreggiata, questi andranno sempre indicati mediante segnaletica sia verticale che orizzontale.

Le aree di cantiere limitrofe al traffico saranno in ogni caso e in ogni fase delimitate mediante new jersey in cls collegati tra di loro, che dovranno sempre essere correttamente ancorati tra loro (sia tramite i tiranti in testa che per mezzo delle piastre alla base), oppure, in caso di interventi di breve durata da delineatori flessibili o coni, come da DM10/07/02 (coni per lavori di durata fino a 2 gg e delineatori per durate maggiori di 2 giorni).

Per i Cantieri mobili di breve durata, la delimitazione si eseguirà come da Regolamento di attuazione del codice della strada. Si ricorda di allestire la dovuta segnaletica come da art.21 del Nuovo Codice della Strada D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 e s.m.i. e relativo regolamento attuativo (D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495. - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada).

Si evidenzia che il Decreto Interministeriale del 4 marzo 2013 individua, ai sensi dell'articolo 161, comma 2-bis, del decreto legislativo n. 81/2008, i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.

Per le predette procedure si applicano almeno i criteri minimi di sicurezza di cui all'allegato I dello stesso Decreto Interministeriale del 4 marzo 2013 - Criteri minimi per la posa, il mantenimento e la rimozione della segnaletica di delimitazione e di segnalazione delle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.

Gli addetti alle attività di pianificazione, controllo e apposizione della segnaletica stradale dovranno essere adeguatamente formati secondo quanto stabilito dall'allegato II - Schema di corsi di formazione per preposti e lavoratori, addetti alle attività di pianificazione, controllo e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgano in presenza di traffico veicolare.

Ogni operatore durante la posa di segnali dovrà indossare indumenti ad alta visibilità con classe di requisiti 3 o 2. La presenza del mezzo di servizio dovrà e dell'attività di posa dei segnali essere segnalata da operatori con bandiera di segnalazione in sequenza o con mezzo di segnalazione della presenza di operatori in piattaforma.

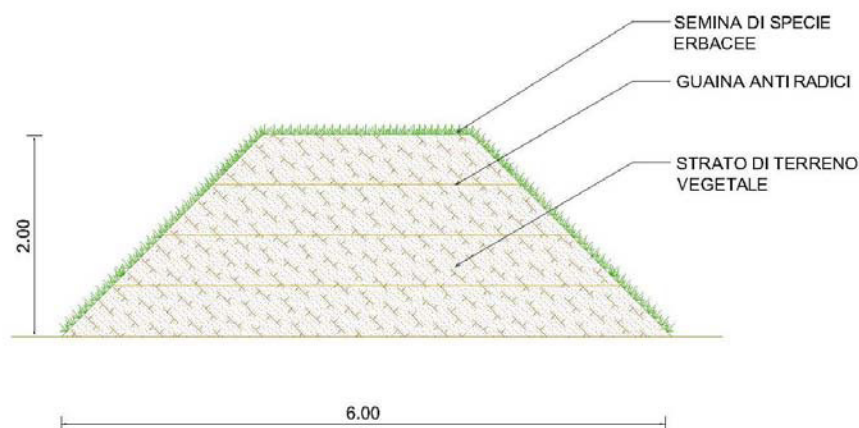
## **12 MISURE DI PROTEZIONE PER IL TERRENO VEGETALE E SALVAGUARDIA SPECIE ARBOREE**

### ***12.1 Accantonamento terreno vegetale***

Durante le operazioni di scotico si avrà cura di tenere separati gli strati superiori del suolo, da quelli inferiori. Si provvederà quindi a dei saggi preliminari che consentano di individuare il limite inferiore dello strato da asportare evitando il rimescolamento dello strato fertile con quelli inferiori a prevalente frazione di inerti.

Gli strati fertili superficiali vengono quindi raccolti, conservati e protetti con teli di tessuto - non tessuto o, in alternativa, con inerbimento durante la costruzione dell'opera. I mucchi di terreno fertile, di altezza non superiore ai 2 metri, verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati a margine dell'area da cui sono scavati, ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc., come schematicamente rappresentato nella figura seguente:

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



### **12.2 Salvaguardia delle specie arboree**

Per quello che riguarda le modalità di protezione delle alberature di pregio esistenti, si evidenzia che qualora, nell'area di cantiere o in corrispondenza delle piste di servizio, siano presenti essenze legnose pregiate, ove non sia necessario espiarle, queste dovranno essere adeguatamente conservate, adottando a tale proposito idonee modalità di protezione da possibili danneggiamenti, quali:

- protezione delle radici, evitando l'accumulo di materiali ed il compattamento del terreno in un raggio pari alla chioma, aumentata di 1,5m; inoltre, qualora fosse necessario operare al di sotto della chioma con mezzi pesanti, si potrà realizzare uno strato di materiale drenante dello spessore di circa 20cm, sul quale posare travi di legno o piastre metalliche;
- protezione del tronco e della chioma, recintando l'intorno dell'albero o cingendo il tronco con tavole fissate con catene e senza chiodi, per evitare il rischio di urti accidentali da parte dei mezzi in manovra, effettuando anche una idonea potatura di rami troppo bassi (senza scosciature della corteccia, con tagli lisci ed opportunamente inclinati).

## **13 IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA**

Le principali problematiche di impatto temporaneo sul paesaggio sono legate essenzialmente ad impatti visivi ed alterazioni della morfologia e/o della qualità del territorio su cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

In sintesi le possibili interferenze che si possono verificare sono le seguenti:

<b>POSSIBILI INTERFERENZE</b>	<b>QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO</b>
Degrado di ambiti di vegetazione di pregio	In riferimento alle modeste superfici impegnate nella fase di cantiere gli effetti delle modificazioni possono essere ritenuti di lieve entità.
Degrado di colture specializzate	
Alterazione della morfologia naturale	Le lavorazioni non produrranno eccessive modificazioni della morfologia del territorio
Interferenza visiva prodotta dall'ingombro fisico delle aree di lavorazione	I mezzi possono essere considerati temporanei detrattori paesaggistici ma dato il carattere temporaneo delle lavorazioni e considerata la modesta entità dell'intervento questo impatto può essere considerato di lieve entità.
Disturbo alla percezione di elementi del paesaggio, a causa della propagazione di polveri determinata dalle attività di cantiere	
Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico con incidenza sull'assetto paesistico.	

La fase di realizzazione dell'intervento di progetto può determinare delle potenziali alterazioni della 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, nella fase di realizzazione dei suddetti lavori, saranno adottati degli accorgimenti e delle modalità operative che consentiranno di evitare e/o ridurre i potenziali impatti sulle componenti ambientali sopra citate.

Verranno presi tutte gli accorgimenti necessari a ridurre al minimo l'impatto ambientale del cantiere in oggetto. Nello specifico le misure prese in considerazione sono le seguenti:

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

Più in dettaglio, l'analisi degli impatti ambientali generati in fase di costruzione che viene descritta nel seguito ha portato alla individuazione delle criticità fondamentali e alla progettazione dei più adeguati interventi di mitigazione ambientale.

Nel seguito si descrivono, per ogni componente ambientale, le cause di impatto legate alla apertura delle aree di cantiere e alle lavorazioni ad esse connesse.

### **13.1 Ambiente idrico**

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

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

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

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive. Inoltre va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

#### **Acque sotterranee**

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono dovuti a sversamenti di tipo industriale e civile. Per quanto riguarda i possibili impatti dovuti agli sversamenti di tipo industriale, la ditta esecutrice redigerà delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE ("Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose").

In particolare le procedure riguarderanno le attività di stoccaggio e movimentazione delle suddette sostanze. La ditta predisporrà inoltre delle procedure in cui si definiranno gli interventi da adottare in situazioni di emergenza relativamente ad eventi di elevato impatto ambientale quali sversamento diretto in corpo idrico e/o sversamento su suolo.

Verranno realizzate inoltre reti di captazione, drenaggio e impermeabilizzazioni temporanee finalizzate a prevenire fenomeni di inquinamento diffuso.

Compatibilmente con le esigenze del cantiere saranno alternativamente realizzati per l'impermeabilizzazione:

- costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato;
- apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato;
- realizzazione di strato di asfalto.

Queste procedure di mitigazione sono particolarmente importanti nei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, per prevenire episodi di contaminazione nel caso di sversamenti accidentali.

Si prevedono inoltre diversi tipi di trattamento delle acque di scarico in funzione della loro tipologia.

Il trattamento che deve essere riservato alle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e macchine operatrici, prevede una sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e una disoleatura per le particelle grasse e oli convogliati in un pozzetto di raccolta, per essere poi inviati a trattamento e recupero o a smaltimento. Anche le acque derivanti dal lavaggio degli aggregati e dalla produzione dei conglomerati saranno trattate per sedimentazione in vasche opportunamente dimensionate e con tempi di residenza idraulica tali da ottenere la precipitazione delle sostanze sospese, poi inviate a riutilizzo o smaltimento.

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue civili e meteoriche di dilavamento, è prevista la realizzazione di impianti di trattamento ove non è possibile colletterle nella fognatura comunale.

### **Acque superficiali**

Per quanto riguarda l'interferenza con le acque superficiali, si distinguono due tipologie di attività:

- lavorazione in alveo, per la realizzazione delle pile dei viadotti: il programma dei lavori di dettaglio in fase di progettazione esecutiva prevederà che queste vengano realizzate nel periodo di magra del fiume in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico;
- lavorazioni prossime alle rive dei corsi d'acqua minori: si provvederà all'intubamento parziale provvisorio e alla regimazione di parte del corso d'acqua con dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari (tombini) in lamiera ondulata.

Si precisa, inoltre, che il Piano di Monitoraggio Ambientale pone particolare attenzione alla tutela dei corpi idrici siano essi superficiali o sotterranei.

## ***13.2 Rumore***

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'intervento possono essere ricondotte essenzialmente a tre tipologie di sorgenti:

- i cantieri fissi;
- i cantieri mobili, ossia le lavorazioni lungo il nuovo tracciato;
- il traffico indotto.

### ***13.2.1 I cantieri fissi***

Le tipologie delle installazioni cantieristiche riguardano i servizi logistici alle maestranze e allestimenti di natura più operativa, quali officine, depositi ecc poiché i cantieri operativi contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Le emissioni di rumore possono distinguersi in due tipologie:

- a carattere continuo, generate da impianti fissi e lavorazioni continue,

- a carattere discontinuo, generate dal movimento di mezzi di trasporto e lavorazioni di tipo discontinuo.

Le potenziali fonti di rumore si riscontrano dunque all'interno delle aree di cantiere e lungo la viabilità di servizio.

In generale le sorgenti sonore significative in fase di costruzione possono identificarsi in quelle di seguito riportate:

- macchine di scavo;
- autogru ed altri mezzi di sollevamento;
- automezzi (autocarri, betoniere, ecc.);
- generatori elettrici mobili;
- compressori e ventilatori nei pressi degli imbocchi gallerie;
- perforatrici;
- impianto di betonaggio;
- utensili vari (smerigliatrici, trapani, ecc.);
- segnalazioni acustiche all'interno del cantiere.

In particolare, per poter pervenire alla valutazione del possibile impatto acustico delle attività di cantiere nei confronti dei ricettori presenti nelle aree limitrofe, si è proceduto secondo la seguente modalità:

- individuazione dell'ubicazione e tipologia dei cantieri presenti;
- individuazione degli impianti e i mezzi d'opera impiegati nelle attività di cantiere, selezione di quelli significativi in relazione alla loro emissione di rumore e caratterizzazione delle emissioni di rumore, in funzione del numero di macchinari presenti, sia in termini di livelli di potenza sonora dei singoli macchinari che di livelli equivalenti di potenza sonora;
- individuazione di tutti i ricettori presenti nelle aree limitrofe a quelle interessate dalle attività di cantiere e quindi potenzialmente impattati dal punto di vista acustico;
- determinazione, in base a valutazioni previsionali, dei livelli di immissione sonora prodotti dalle attività di cantiere in corrispondenza dei ricettori individuati;
- confronto dei livelli previsionali di immissione sonora prodotti dalle attività di cantiere in corrispondenza dei ricettori individuati, con i limiti normativi vigenti, e individuazione degli eventuali superamenti;
- previsione degli opportuni interventi di mitigazione acustica sui ricettori in corrispondenza dei quali sono previsti superamenti dei limiti normativi vigenti.

### ***13.2.2 Aree tecniche e cantieri mobili***

Le attività necessarie alla realizzazione dell'opera dipendono dalla tipologia progettuale della tratta stradale: viadotto, rilevato, trincea, galleria artificiale.

Per ciò che riguarda i tratti in rilevato e in trincea, le operazioni che verranno svolte sono:

- preparazione del terreno;

- scavo;
- messa in opera dei servizi stradali;
- pavimentazione.

Per i tratti in viadotto e in galleria artificiale, si aggiungono le attività relative alla realizzazione delle opere d'arte (scavi e fondazioni, ecc..).

### ***13.2.3 Il traffico indotto***

Un contributo significativo agli impatti sulla componente rumore, direttamente imputabili alle attività di realizzazione della strada, è rappresentato dal traffico indotto.

I risultati di tali valutazioni sono sintetizzati nelle considerazioni che seguono relativamente alla valutazione di impatto acustico delle attività di cantiere in generale.

#### ***13.2.3.1 Ubicazione e tipologia dei cantieri presenti***

I cantieri fissi (cantieri base e cantieri operativi) forniscono il supporto strumentale e operativo per le lavorazioni previste, assicurano lo stoccaggio dei mezzi e dei materiali, le forniture al fronte d'avanzamento dei lavori e fungono da campi base per le maestranze.

Il cantiere base (CB) ospita i box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e l'alloggiamento degli operai; i cantieri operativi svolgono invece la funzione di cantiere-appoggio per le lavorazioni.

Le aree di lavorazione (aree tecniche) sono aree allo scoperto predisposte per la realizzazione dei rilevati, dei viadotti, dei sottovia e della galleria.

Nei cantieri mobili (aree di lavorazione), localizzati lungo l'infrastruttura, si svolgono le lavorazioni relative alla realizzazione delle opere di progetto. A differenza dei cantieri fissi che saranno operativi per tutto il periodo dell'intervento, i cantieri mobili avranno durate limitate nel tempo e legate all'avanzamento dei lavori.

#### ***13.2.4 Interventi mitigativi***

Le opere di mitigazione del rumore per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

- interventi "attivi" finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (ex D.Lgs. 277 del 15 agosto 1991 e successive modifiche ed integrazioni), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere.

E' necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

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.

### ***13.2.5 Interventi attivi***

Interventi sui macchinari ed attrezzature:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione, se già non previsti e 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.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
- 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.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- 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, ecc.);

- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

### ***13.2.6 Interventi passivi***

Gli interventi "passivi" consistono sostanzialmente nell'interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di contenere l'impatto sul clima acustico circostante.

Si rimanda agli elaborati specifici per le misure di mitigazione adottate.

### ***13.3 Vibrazioni***

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

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

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

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

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

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

### ***13.4 Atmosfera***

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di scavo, alla movimentazione ed al transito dei mezzi pesanti e di servizio (rete

viaria), che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività) oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio.

Dalla rete viaria, dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie d'interazione tra l'opera e l'ambiente:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

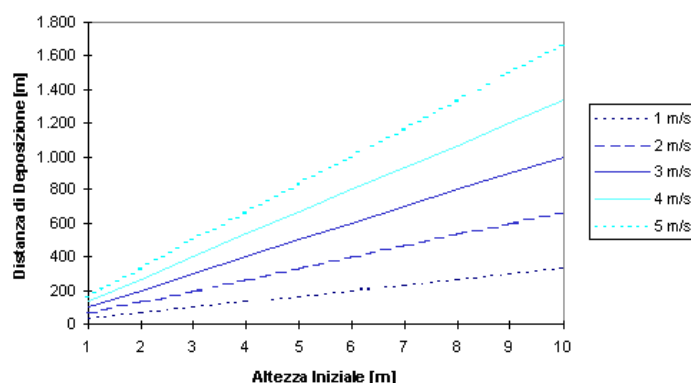
Si ritiene opportuno sottolineare che la rete viaria, oltre che per la movimentazione del materiale di smarino, viene utilizzata anche per gli approvvigionamenti dei cantieri e del fronte di avanzamento dei lavori.

In particolare si prevede di impegnare per larga parte la viabilità ordinaria già esistente (riportata sulle planimetrie della cantierizzazione) e trattandosi di strade al di fuori degli ambiti urbani, non si prevede un consistente peggioramento della qualità dell'aria.

### ***13.4.1 Interventi mitigativi***

La mitigazione degli impatti causati da tali attività si può sostanzialmente ricondursi a procedure di cantiere e interventi finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di polvere.

Per quel che concerne il cantiere che ospiterà il deposito dello smarino è possibile stimare la massima dispersione di polveri, diametro particelle 30  $\mu\text{m}$ , in funzione della velocità del vento.



Questo è possibile ricorrendo alle leggi di Stokes e modellizzando i granuli come sfere perfette che "cadono" dall'altezza di 2 metri.



Dalla rete viaria, dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie di interazione tra l'opera e l'ambiente:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

Si ritiene opportuno sottolineare che la rete viaria, oltre che per la movimentazione del materiale di smarino, viene utilizzata anche per gli approvvigionamenti dei cantieri e del fronte di avanzamento dei lavori.

Tuttavia per minimizzare i disagi in questo comparto lo scrivente utilizzerà una serie di accorgimenti per minimizzare gli impatti:

- Il trasporto di materiale pulverulento avverrà su camion dotati di copri cassone;
- All'uscita di ogni area di cantiere saranno allestite delle vasche di transito per il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere;
- Nel caso di depositi di materiale granulare si provvederà al bagnamento e/o al ricoprimento dello stesso;
- Durante le fasi di carico/scarico del materiale pulverulento si procederà al suo bagnamento;
- In prossimità di strade pubbliche, di ricettori o di ambienti naturali di pregio si installeranno barriere antipolvere temporanee;
- In tutte le fasi di lavorazione si valuterà l'impiego di cannoni per l'abbattimento di polveri, questa macchina spara, attraverso degli ugelli, delle piccolissime gocce d'acqua che inglobano le particelle di polvere facendole precipitare al suolo.



Sistemi di abbattimento delle polveri in fase di cantiere

### ***13.5 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi***

Le cause di impatto nella fase di costruzione dell'opera sono state individuate sulla base delle indagini e per le componenti in esame sono sintetizzabili come segue:

- circolazione e funzionamento dei mezzi di cantiere;
- spostamento di masse di terra;
- apertura delle piste di servizio.

I tipi di impatto rilevabili sono i seguenti:

- inquinamento da gas di scarico, polveri, rumore e vibrazioni;
- calpestio del territorio, spostamento di masse di terra;
- sottrazione e frammentazione temporanea di habitat;
- intorbidamento delle acque;
- disturbo alla fauna selvatica presente.

In generale gli impatti sono differenziabili per la fase di allestimento dei cantieri e per la fase di esecuzione dei lavori.

#### ***13.5.1 Fase di allestimento cantieri***

Il principale impatto è rappresentato dalla compromissione di fasce di vegetazione, interferenti con il progetto, con conseguente alterazione dell'ecosistema circostante, a causa dell'occupazione del suolo, evento questo, che ha come ulteriore conseguenza la soppressione di habitat e microhabitat occupati dalle diverse specie animali.

La fase di allestimento dei cantieri e di preparazione dei siti comporta la decorticazione e la successiva occupazione del suolo. La sottrazione di suolo, dovuta all'azione di scavo ed all'occupazione di aree per il deposito di materiali determina effetti che vanno dall'eliminazione dei singoli individui fino all'asportazione di fasce di vegetazione più o meno ampie, con conseguente impoverimento floristico e vegetazionale e diminuzione della produttività primaria (biomassa vegetale presente nell'ecosistema). Per quanto riguarda gli impatti sulla fauna bisogna considerare che essa andrebbe incontro, in questa fase, ad una riduzione dell'estensione degli habitat. Si deve inoltre tenere presente che i rumori prodotti dai lavori, possono portare ad un allontanamento delle diverse specie faunistiche presenti nell'area circostante il cantiere.

#### ***13.5.2 Fase di esecuzione dei lavori***

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

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

L'emissione di polveri legata alla movimentazione dei mezzi (escavatori per la decorticazione dell'area d'intervento, per scavi e reinterri), determina effetti temporanei sulle funzioni fisiologiche dei vegetali,

modificando l'entità degli scambi gassosi, con incidenza sulla salute dei vegetali e sul tasso di fotosintesi, quindi, sulla produttività primaria. Le emissioni di inquinanti atmosferici (NOx, SOx, metalli pesanti ecc.) connesse alla movimentazione degli automezzi, producono effetti cronici sulla vegetazione, che si manifestano, come per le polveri, con variazioni nella quantità e qualità della produttività primaria.

### ***13.5.3 Interventi mitigativi***

Si procederà a rilievi dettagliati plano-altimetrici, provvedendo ad effettuare una dettagliata documentazione fotografica, per verificare lo stato esatto dei luoghi ante operam; si prenderà nota delle caratteristiche della coltura e dei seminativi in esame prima dell'inizio dei lavori, al fine di ricostruire un quadro della situazione prima dell'installazione del cantiere.

#### ***13.5.3.1 Conservazione preventiva del suolo e della vegetazione presente***

In fase di realizzazione delle nuove opere e di installazione dei cantieri, la prima attività finalizzata alla ricostituzione di suolo agrario o vegetale consiste nella accantonamento stesso del suolo. Gli strati fertili di coltura esistenti sulle aree di cantiere ed in corrispondenza delle nuove opere dovranno essere infatti preservati ed accantonati, per essere riutilizzati in un secondo tempo.

L'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito dovrà essere effettuata prendendo le precauzioni necessarie per evitare di modificarne la struttura, la compattazione, la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione chimico-fisica differente. Il terreno vegetale deve comunque essere esente dalla presenza di corpi estranei quali pietre, rami e radici.

Al fine di ricostituire al meglio la situazione ante operam si procederà in modo da ottimizzare il taglio degli individui allo stato arboreo ed arbustivo presenti nelle aree di cantiere.

Gli esemplari, la cui presenza non interferirà con le lavorazioni del cantiere verranno mantenuti in sito e protetti dai possibili danneggiamenti.

Si rimanda agli elaborati specifici per le misure di mitigazione adottate.

### ***13.6 Suolo***

#### **Impatti in fase di cantiere**

Le principali problematiche di impatto temporaneo sul suolo sono legate essenzialmente all'alterazione delle caratteristiche del suolo per infiltrazione accidentale di sostanze inquinanti e all'occupazione di terreno nelle zone in cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

Particolari accorgimenti andranno quindi adottati per la raccolta delle acque di supero eventualmente prodotte durante le fasi di realizzazione di elementi in ca, che dovranno essere recapitate in apposite vasche o fosse rese impermeabili (anche con dei semplici teloni in materiale plastico), predisposte nelle immediate vicinanze delle opere da realizzare. Le acque di supero andranno quindi opportunamente fatte

decantare, per consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

Per evitare la potenziale alterazione della qualità del suolo in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti, dovrà essere prevista una corretta gestione dei materiali movimentati e/o stoccati.

In merito all'occupazione di suolo, che risulta il fattore di modificazione potenzialmente di maggiore impatto, l'intervento interferisce con superfici caratterizzate da aree ruderali, incolti produttivi e frutteti e limitatamente con minimi quantitativi di vegetazione naturale.

Come già specificato, i criteri adottati per la scelta dei siti di cantiere sono stati quelli di ricercare aree di minor pregio ambientale, compatibili con le esigenze logistiche delle opere da realizzare, al fine di minimizzare gli elementi di impatto sull'ambiente e sul territorio, in relazione agli aspetti tecnico-realizzativi delle opere previste; per tale ragione sono state preferite aree ed ambiti non particolarmente sensibili, né dal punto di vista naturale, né fisico, né antropico.

Nella fase di movimentazione delle terre (sbancamenti, riporti, ecc.), il terreno smosso può essere facilmente dilavato dalle acque meteoriche e convogliato negli impluvi, sarà pertanto indispensabile contenere le zone interessate dalla movimentazione dei mezzi entro i limiti strettamente necessari alle lavorazioni.

Le aree soggette alla movimentazione delle terre saranno ripristinate alle condizioni originarie. Infatti, l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può determinare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Nel momento in cui le aree di cantiere verranno smobilitate, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale.

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

In conclusione, l'impatto sulla componente suolo è ritenibile non significativo in fase di cantiere.

### ***13.6.1 Interventi mitigativi***

Il monitoraggio del suolo ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori d'interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelli dovuti alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione. Più in generale misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Le attività di monitoraggio riguardano tre distinte fasi:

- ante operam, per conoscere le caratteristiche iniziali dei suoli interessati;
- di costruzione o in corso d'opera;
- post operam.

I parametri da raccogliere e le stesse fasi del monitoraggio saranno fundamentalmente di tre tipi:

- i parametri stazionali dei punti di indagine, i dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso e sulle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- la descrizione dei profili, mediante le apposite schede, la classificazione pedologica ed il prelievo dei campioni;
- l'analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito.

### ***13.6.2 Interventi di ripristino stato ante quo***

L'indirizzo progettuale per la mitigazione delle aree di cantiere è mirato al ripristino della situazione ante operam delle aree di lavorazione. È infatti inevitabile, durante la fase di cantiere, la sottrazione di suolo in eccesso rispetto alla superficie di ingombro oggetto dei lavori, nonché l'occupazione temporanea delle aree dedicate ad ospitare i cantieri.

Questi interventi comportano sempre una fase di rimodellamento morfologico, con ricomposizione del continuum naturale e con restituzione delle aree dismesse all'uso agricolo o naturale.

In tutti i casi in cui l'area ripristinata venga restituita all'uso agricolo o alla sua vocazione naturale, si procederà inizialmente al rimodellamento e alla stesura dello strato di suolo humico, per poi procedere ad interventi di semina, i quali dovranno essere realizzati curando l'utilizzo di specie erbacee leguminose, onde consentire l'arricchimento del terreno.

### ***13.6.3 Ricostituzione di suolo agrario e vegetale***

Il materiale asportato ed accumulato in precedenza viene poi steso sopra il terreno da ripristinare. Lo spessore varia tra 20 cm e 40 cm (nel caso di suoli naturali, non agricoli, gli spessori sono minori, attestandosi su potenze dell'ordine di 15-20 cm), avendo cura di distribuirlo in maniera uniforme su tutta la superficie interessata dall'intervento e di frantumare eventuali zolle.

Si procede poi alla lavorazione dei primi 15 cm di terreno, mediante lavorazione meccanica e successivi passaggi di affinamento meccanico e manuale, eliminazione di ciottoli, sassi, erbe e completamento a mano delle zone non raggiungibili meccanicamente. Questa fase ha lo scopo primario di reinserire il suolo asportato all'inizio dei lavori nel contesto originario e di ripulirlo da eventuali residui sfuggiti nelle fasi precedenti.

Segue lo spandimento in pieno campo di compost di origine vegetale per usi agronomici, per uno spessore di 5 cm. Lo scopo è quello di restituire al suolo sostanze organiche e minerali, che potrebbero essere andate perse durante la fase di deposito e di lavorazione.

Si procede con una nuova, ed ultima, preparazione del terreno per la semina, tramite lavorazione meccanica del suolo ad una profondità massima di 40 cm, erpicatura ed affinamento meccanico, avendo l'accortezza di evitare la formazione di "suole di lavorazione".

L'intervento è completato attraverso la semina di una copertura erbacea che deve svolgere la funzione di stabilizzazione e trattenimento del suolo, favorendo i processi biologici di riattivazione della fertilità.

### ***13.6.4 Gestione degli olivi***

Nell'ambito dello studio della componente Vegetazione, Flora e Fauna dello SIA è emerso come la messa in opera del tracciato comporti l'espianto di numerosi esemplari, presenti nell'entroterra di Alghero. L'orientamento è quello di recuperare una parte di esse e individuare delle superfici idonee al reimpianto, come compensazione delle superfici sottratte.

La gestione (abbattimento e reimpianto) degli olivi sarà effettuata nel rispetto dell'attuale specifico disegno di legge regionale e della normativa che risulterà vigente al momento dell'avvio dei lavori. Le competenze sull'abbattimento e/o sull'espianto degli alberi di olivo di cui al D.lgs. Lgt. 27 luglio 1945, n. 475 e successive modifiche ed integrazioni<sup>1</sup>, con L.R n. 9/2006 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali) vengono conferite alle Province e al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA). Con delibera di Giunta Regionale 31/36 del 20.07.2011 vengono infatti fissate le direttive di applicazione della suddetta normativa in capo alle Province con specificazione altresì del ruolo del CFVA: si riservano alle Province i compiti in materia autorizzativa e sanzionatoria, mentre spetta al CFVA la competenza d'accertamento di violazione.

Il divieto all'abbattimento degli alberi di olivo, oltre il numero di cinque ogni biennio, è definito ai sensi del citato D.Lgs. Lgt. N° 475/1945; in deroga a tale divieto, la Provincia autorizza con proprio atto l'abbattimento di alberi di olivo quando ricorrono le seguenti circostanze:

- morte fisiologica o permanente improduttività dovuta a cuse non rimovibili;
- eccessiva densità dell'impianto;
- esecuzione di opere di miglioramento fondiario;
- ***esecuzione di opere di pubblica utilità;***
- costruzione di fabbricati destinati ad uso di abitazione.

Come si evince dalle Tavole Planimetria individuazione essenze arboree censite e aree di -

<sup>1</sup> Il provvedimento è stato modificato con Legge 14/02/1951 n.144, Dpr 10/06/1955 n.987 e Legge 24/11/1981 n.689

T00IA01AMPL07-09\_A, il progetto in esame interferisce con le olivocolture, essenzialmente lungo l'impronta del tracciato viario e in corrispondenza delle aree tecniche per la realizzazione dei viadotti; in corrispondenza dei 3 cantieri fissi e del campo base non sono presenti oliveti, tranne nel caso dell'area di cantiere CO2, dove peraltro sarà cura dell'impresa non abbattere gli esemplari presenti).

Dal calcolo delle superfici olivetate interessate dalla messa in opera del tracciato, emerge un numero complessivo di olivi interferenti pari a 1685.

In sede di progettazione esecutiva sarà onere dell'appaltatore provvedere ad acquisire la relativa autorizzazione presso l'autorità competente redigendo uno specifico studio agronomico-botanico secondo quanto richiesto dalla normativa vigente.

In considerazione dello stato di conservazione degli olivi, della loro età e dell'efficacia delle tecniche di reimpianto, si ipotizza che il 70% degli olivi fra quelli interferiti dal progetto (pari a circa 1180 piante) potranno essere reimpiantati. In questa sede sono state individuate delle aree idonee per il reimpianto definitivo ed aree dedicate al reimpianto compensativo, entrambe cartografate nell'elaborato Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale – T00IA01AMBPL01-03\_A.

La tabella seguente riassume le aree e i relativi olivi in esse presenti oggetto di espianto, nonché le aree idonee al reimpianto ed alla compensazione dell'interferenza dovuta all'occupazione di suolo.

<b>GESTIONE OLIVI</b>	
N° olivi da espiantare	1685
<b>Aree idonee per il reimpianto definitivo degli olivi (mq)</b>	
Lotto 4 – tra la prog. 1+182 e la prog. 1+310	10738
Lotto 4 – tra la prog. 1+443 e la prog. 1+635	16853
<b>Aree idonee per il reimpianto compensativo degli olivi (mq)</b>	
deposito definitivo DP_AL_02	32212
Cantiere operativo CO.1	15180
Lotto 1 – tra la prog. 0+020 e la prog. 0+324 (Asse B)	19828
<b>Superficie complessiva per reimpianto</b>	
N° olivi da reimpiantare (70% degli olivi espantati)	1180
N° olivi impianto compensativo	2739

**Tabella riepilogativa della gestione degli ulivi**