

NUOVA S.S.125/133bis OLBIA-PALAU
Tratta Olbia Nord al km 330+800 San Giovanni
Adeguamento al tipo B (4 corsie)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COD. CA152

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:
Ing. Antonio Scalamandrè
Ordine Ing. di Frosinone n. 1063

IL GEOLOGO
Geol. Roberto Laureti
Ordine Geol. del Lazio n. 1826

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. Roberto Roggi

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Francesco Ruggieri

PROTOCOLLO

DATA

CANTIERIZZAZIONE

Relazione di cantierizzazione

| CODICE PROGETTO | | NOME FILE | PROGR. ELAB. | REVISIONE | SCALA |
|------------------------|--------------|---|--------------|------------|-----------|
| PROGETTO | LIV. PROG. | T00CA00CANRE01-A.pdf | | | |
| D P C A 0 1 5 2 | P 2 1 | CODICE ELAB. T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 1 | | A | - |
| D | | | | | |
| C | | | | | |
| B | | | | | |
| A | EMISSIONE | | DIC. 2021 | | |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 4 |
| 2 | INQUADRAMENTO PROGETTUALE | 5 |
| 2.1 | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO | 7 |
| 3 | LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI | 12 |
| 3.1 | CRITERI GENERALI | 12 |
| 3.2 | INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE | 13 |
| 3.3 | DESCRIZIONE DEL CANTIERE BASE | 21 |
| 3.3.1 | LOCALIZZAZIONE | 21 |
| 3.3.2 | DOTAZIONI | 22 |
| 3.4 | DESCRIZIONE DEI CANTIERI OPERATIVI | 24 |
| 3.4.1 | LOCALIZZAZIONE | 24 |
| 3.4.2 | DOTAZIONI | 27 |
| 4 | GESTIONE MATERIE | 28 |
| 4.1 | TIPOLOGIA DELLE LAVORAZIONI | 28 |
| 4.2 | BILANCIO MATERIALI | 28 |
| 5 | INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONFERIMENTO | 30 |
| 5.1 | SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO | 30 |
| 5.2 | IMPIANTI DI CONFERIMENTO | 30 |
| 6 | ACCESSIBILITÀ AI CANTIERI | 31 |
| 6.1 | VIABILITÀ DI ACCESSO AI CANTIERI | 31 |
| 6.2 | VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE | 31 |
| 6.3 | STIMA DEI TRAFFICI DI CANTIERE | 32 |
| 7 | CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI | 33 |
| 7.1 | MACCHINARI ED IMPIANTI DI CANTIERE | 33 |
| 7.1.1 | DOTAZIONI ATTREZZATURE E MACCHINARI DEI CANTIERI | 33 |
| 7.1.2 | DOTAZIONE IMPIANTISTICA DEI CANTIERI | 33 |
| 7.2 | CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE | 34 |
| 7.3 | PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO | 34 |
| 7.4 | MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE PER IL SUO SUCCESSIVO RIUTILIZZO AI FINI AMBIENTALI | 35 |
| 8 | PROVEDIMENTI E ACCORGIMENTI DA ESEGUIRE IN CORSO D'OPERA | 37 |
| 8.1 | CRITERI GENERALI DI INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERFERITE DAI CANTIERI | 37 |
| 8.2 | ARIA E CLIMA | 38 |
| 8.3 | AMBIENTE IDRICO | 38 |
| 8.4 | BIODIVERSITÀ | 41 |
| 8.4.1 | PROTEZIONE DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE | 41 |
| 8.4.2 | SALVAGUARDIA DELLA FAUNA | 42 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 8.5 | RUMORE | 43 |
| 9 | MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE | 44 |

1 INTRODUZIONE

Il presente documento ha per oggetto la definizione del sistema di cantierizzazione previsto per il progetto di realizzazione della Nuova S.S.125 Olbia – Palau nella tratta da Olbia Nord al km 330+800 presso la località San Giovanni.

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

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

L'intero sistema della cantierizzazione delle opere è stato studiato in modo da minimizzare le interferenze con gli aspetti ambientale e di pianificazione del territorio.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati grafici, utili per una corretta interpretazione del documento:

CANTIERIZZAZIONE

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|----------|--|
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | RE | 0 | 1 | A | Relazione cantierizzazione |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | PL | 0 | 1 | A | Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | SC | 0 | 1 | A | Schede di cantiere Tav. 1/4 |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | SC | 0 | 2 | A | Schede di cantiere Tav. 2/4 |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | SC | 0 | 3 | A | Schede di cantiere Tav. 3/4 |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | SC | 0 | 4 | A | Schede di cantiere Tav. 4/4 |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | CO | 0 | 1 | A | Ubicazione cave e discariche |
| T | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | CAN | CR | 0 | 1 | A | Cronoprogramma |

Tabella 1-1: Elenco elaborati allegati alla presente relazione

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica riguarda i lavori di realizzazione della Nuova S.S.125 Olbia – Palau nella tratta da Olbia Nord al km 330+800 presso la località San Giovanni, costituita da una nuova viabilità di categoria B “Extraurbane Principali” a 4 corsie, ex. D.M. 05.11.2001, di lunghezza complessiva pari a circa 6,0 km in variante prevalentemente lato ovest rispetto alla S.S.125 esistente, che svolgerà funzione di smistamento dei traffici locali. L'intervento è localizzato nella parte est della Provincia di Sassari, nel territorio a nord di Olbia a confine con i Comuni di Golfo Aranci a est e Arzachena a nord ovest. L'area è compresa nell'ambito 18 del Piano Paesaggistico Regionale, al cui interno ricadono buona parte dei territori, ed i relativi centri abitati, di Olbia, di Loiri Porto San Paolo e di Telti, l'intera superficie comunale di Golfo Aranci, una porzione minoritaria del territorio di Monti e limitate aree facenti parte dei Comuni di Calangianus, Padru e Sant'Antonio di Gallura.



Figura 2-1: Localizzazione del progetto di realizzazione della Circonvallazione di Tempo

L'intervento costituisce uno stralcio funzionale del più ampio progetto di adeguamento del corridoio stradale Nuoro – Olbia – S. Teresa Gallura ricompreso nel primo programma per le infrastrutture strategiche di Legge Obiettivo, tra gli interventi strategici di preminente interesse nazionale (deliberazione CI-PE 121/2001). Tale corridoio è stato completato nel tratto Nuoro – Olbia fino all'incrocio della S.S.131dcn con la S.S.597 presso l'Aeroporto di Olbia, utilizzando, per l'intero percorso, di circa 93 km, una strada di

tipologia B a 4 corsie secondo il vigente D.M. 05.11.2001. A partire da tale incrocio e fino a S. Teresa Gallura, le SS.SS.131dcn, 125, 133 e 133bis, che compongono l'itinerario, risultano essere strade a due corsie con piattaforma di larghezza variabile non ascrivibile ad alcuna delle tipologie previste dal vigente D.M. 05.11.2001. Per il tratto che va dall'incrocio della S.S.131dcn con la S.S.597 presso l'Aeroporto di Olbia fino all'attuale Circonvallazione Ovest di Olbia, anch'essa a due corsie, è in progetto, a cura del C.I.P.N.E.S., il raddoppio a 4 corsie e l'innesto con la futura S.S.125 al km 323+500 circa, per come prevista dal presente progetto. A partire da tale km 323+500 circa e fino al termine dell'attuale S.S.125, in prossimità della città di Palau, la Regione Sardegna ha commissionato un Progetto preliminare, inoltrato al CIPE nel 2003, le cui procedure di Legge Obiettivo non sono state concluse con la Delibera CIPE, per mancanza di finanziamenti.

Tale progetto preliminare prevedeva la realizzazione di una strada completamente in variante rispetto all'esistente S.S.125, di tipologia B (a 4 corsie), ex. D.M. 05.11.2001, tra Olbia Nord e Arzachena Nord, con intersezioni a livelli sfalsati intermedi in corrispondenza della località S. Giovanni e Arzachena Sud, e di tipologia C (a 2 corsie) tra Arzachena Nord e Palau, con una intersezione a livelli sfalsati intermedia presso la località Surrau.

Allo stato attuale, nell'Aggiornamento del Contratto di Programma 2016-2020 tra ANAS e MIT sono previsti interventi, oltre che per la tratta relativa al presente progetto (cod. prog. CA152 – Olbia Nord al km 330+800 presso la località San Giovanni – circa 2 km prima dello Svincolo S. Giovanni previsto dal precedente progetto preliminare), solo per la tratta che va dalla zona di Arzachena Nord fino alla zona in cui la ferrovia esistente attraversa la S.S.125 spostandosi alla sua destra (cod. prog. CA151 – dal km 344+000 circa dell'attuale S.S.125 al km 351+000 circa dell'attuale S.S.125 – circa 3 km oltre lo Svincolo Surrau previsto dal precedente Progetto preliminare).

L'intervento in progetto è volto a velocizzare i collegamenti garantendo livelli di servizio a norma ed elevata sicurezza della circolazione, migliorando anche i livelli di servizio sulla attuale S.S.125, per effetto della diversione del traffico sull'asse di progetto.

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, redatto ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii., rappresenta un aggiornamento del precedente progetto preliminare redatto dalla Regione Sardegna ed inoltrato al CIPE nel 2003, per l'intervenuta modifica del quadro normativo di riferimento, in particolare relativamente all'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale 2006 e delle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade con D.M. n. 6792 del 05/11/2001.

2.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nel potenziamento di un tratto dell'itinerario stradale della S.S.125 "Orientale sarda" di circa 8,0 km, classificato da Anas ai sensi del Codice della Strada come categoria tecnico-funzionale provvisoria tipo C, che parte dal quadrante nord ovest di Olbia in direzione di Arzachena-Palau.

Allo stato attuale il tracciato è caratterizzato da un esteso tratto iniziale a tornanti e con una considerevole pendenza longitudinale che supera il dislivello iniziale di circa 50 m e dal restante tratto avente un andamento ad elevata tortuosità con saliscendi ad assecondare la morfologia del terreno. La piattaforma stradale è larga circa 7,0 m e sono presenti numerosi accessi di strade vicinali e fondi privati.

Date le sue caratteristiche, il tracciato esistente non risponde alle prerogative tecnico-funzionali di strada extraurbana secondaria essendo caratterizzata da una bassa velocità di percorrenza e non risulta compatibile con un intervento di adeguamento che ne migliori le caratteristiche in modo significativo.

Il progetto prevede pertanto un tracciato completamente in variante e un salto di categoria stradale dall'attuale strada classificata ai sensi del Codice della strada come tipo C (unica carreggiata con una corsia per senso di marcia) a tipo B (due carreggiate separate da spartitraffico con due corsie ciascuna).

Si recepisce il tracciato del progetto preliminare regionale del 2003 (PP2003) che già prevedeva una strada di categoria B integrandolo con le indicazioni dei pareri della Commissione Speciale VIA, della Regione Sardegna e del MiBAC. Sono stati inoltre inseriti aggiustamenti plano-altimetrici dell'asse stradale per ottemperare ad aspetti tecnici e normativi, per gestire le interferenze con il reticolo idrografico e minimizzare gli impatti sul contesto attraversato.

Asse principale

L'asse di progetto ha origine ad Olbia Nord, in coordinamento con la prosecuzione della Circonvallazione di Olbia di futura realizzazione (progetto redatto dal CIPNES, EX CINES, Consorzio Industriale Nord Est Gallura). E' stata studiata la compatibilità del tracciato con un collegamento tra l'attuale S.S.125 e la futura Circonvallazione mediante uno svincolo a trombetta che si attesta sulla S.S.125 tramite una rotatoria (intersezione tipo 2 ai sensi del D.M. 19/04/2006 sulle intersezioni stradali).

Non si prevede di realizzare subito lo svincolo a trombetta ma un collegamento provvisorio diretto a raso tra l'asse principale di progetto e la S.S.125 – sulla rotatoria prevista per lo svincolo, avente un diame-

tro di 50 m e posta al km 323+500 circa dell'attuale S.S.125 – per consentire l'entrata in esercizio dell'asse indipendentemente dai lavori e dalle tempistiche per la realizzazione della Circonvallazione.

In uscita dal collegamento con la S.S.125 vi è una curva planimetrica destrorsa di 120 m di raggio; in questo tratto, il tracciato è caratterizzato da una transizione da una a due corsie allo scopo di rallentare e canalizzare il traffico in approccio alla rotatoria.

Il tracciato prosegue in rettilineo a carreggiate affiancate assumendo la configurazione a due corsie per senso di marcia; nello stesso tratto, per consentire l'attraversamento della collina Montigione – che necessita di una galleria naturale di 380 m – è stato inserito un flesso planimetrico simmetrico con basso angolo di deflessione che distanzia le due carreggiate.

All'uscita dalla galleria, il tracciato prosegue in rettilineo conservando il distanziamento tra le carreggiate e scavalcando per due volte la S.S.125 attuale con un viadotto a 4 luci di lunghezza 154 m in carreggiata nord ed un viadotto a 3 luci di lunghezza 109 m in carreggiata sud per poi immettersi in una seconda galleria naturale di lunghezza 660 m in carreggiata nord e 770 m in carreggiata sud per l'attraversamento delle pendici del Monte Plebi.

In uscita dalla seconda galleria, in curva sinistrorsa di raggio 995,75 m in carreggiata nord ed 979,25 m in carreggiata sud, le due carreggiate si affiancano nuovamente portandosi alla distanza minima di norma di 3,50 m. Si prosegue in rilevato per circa 500 m sovrappassando l'attuale S.S.125 in prossimità dello stazzo Picciaredda. Il tratto di S.S.125 sovrappassato necessita di un riallineamento di circa 550 m per consentire la realizzazione delle opere di sottopassaggio.

Successivamente, il tracciato si porta in rettilineo per circa 250 m in attraversamento della valle dove scorre il Rio sa Ena de su Illis con un viadotto a 3 luci in carreggiata nord di lunghezza 109 m ed un viadotto a 4 luci in carreggiata sud di 154 m; a seguire, ha inizio una curva sinistrorsa di raggio 1800 m in direzione nord e 1796,50 m in direzione sud dove vi è un tratto di 450 m circa percorso per la quasi totalità in trincea con altezze di scavo massime di circa 10 m.

Il tracciato prosegue con un rettilineo di circa 1000 m di lunghezza che attraversa l'ampia vallata percorsa dal Rio Viticone (località Casagliana), per il cui attraversamento è prevista la realizzazione di un'opera in viadotto alta mediamente 20 m circa costituita da 19 campate in carreggiata nord per 829 m di lunghezza ed un viadotto a 17 campate per uno sviluppo complessivo di 739 m in carreggiata sud.

Si prosegue, dopo un breve rilevato, con un ponte di 60 m per superare una linea di compluvio, facente parte del reticolo idrografico principale identificato dal PAI e, a seguire, si sottopassa la S.S.125 attraversando il territorio all'altezza dello stazzo Paladini, uno degli stazzi segnalati nel parere del MiBAC

come costituenti elementi caratterizzanti il paesaggio. Per sottopassare la S.S.125 e mitigare l'interferenza con il territorio, si è inserita una galleria artificiale che si sviluppa per 480 m in carreggiata nord e 610 m in direzione sud. Il tratto di S.S.125 interferito viene adeguato per circa 420 m per consentire la realizzazione delle opere.

Successivamente, il tracciato piega leggermente verso destra con curva di raggio 7500 m in direzione nord e 7503,5 m in direzione sud per consentire il passaggio in adiacenza all'area adibita ad attività estrattive. Su richiesta della Regione, è stata ridotta al minimo l'interferenza rispetto al progetto preliminare del 2003, che andava ad interessare la zona di coltivazione della cava; il tracciato risulta addossato all'attuale statale S.S.125 che viene rettificata per 360 m circa.

Nella zona della cava, il tracciato principale interferisce con un corso d'acqua minore facente parte del reticolo idrografico cartografato dal PAI. Il corso d'acqua scorre in destra al tracciato per circa 900 m per poi passare in sinistra in corrispondenza della cava. In corrispondenza della cava è previsto un viadotto costituito da 4 campate per 154 m di sviluppo per entrambe le carreggiate al fine di limitare l'impronta a terra, consentire l'accesso alla cava e garantire la trasparenza idraulica.

Nell'ultimo chilometro, il tracciato piega verso destra con una curva di raggio 1195 m in direzione nord e 1153,5 m in direzione sud passando in vista dello stazzo Caldosu. Un rettifilo finale, di circa 200 m, chiude il tracciato collegandosi sulla S.S.125 attuale con una rotatoria di 50 m di diametro che consente di dare continuità all'itinerario in direzione di San Giovanni / Arzachena e di ricongiungere il tratto Olbia / San Giovanni di S.S.125 sostituito dal tracciato di progetto.

In direzione nord, l'approccio alla rotatoria viene ottenuto canalizzando il traffico su una singola corsia per un chilometro circa; la carreggiata conserva inizialmente la sezione piena, dove viene zebrata la corsia di sorpasso che è in seguito chiusa fisicamente. Per la carreggiata in direzione sud, il tratto a singola corsia si estende per i primi 300 m circa in uscita dalla rotatoria per poi aprirsi su due corsie. L'orografia piuttosto tormentata della zona e la necessità di consentire sufficiente trasparenza idraulica, protezione e distanziamento dai corsi d'acqua interferiti hanno portato ad inserire un viadotto a 4 campate, di 154 m di lunghezza per entrambe le carreggiate, e diversi muri di sottoscarpa.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è costituito da una prima livelletta di circa 740 m con pendenza a +3,5% che interessa la collina Montigione, attraversata in galleria naturale. Seguono due raccordi convessi, il primo di raggio 27.660 m di breve sviluppo ed il secondo di raggio 11.700 Nord/12.000 Sud m di circa 720 m di

sviluppo, intervallati da una breve livelletta al +2,5% di pendenza; in questo tratto il tracciato attraversa le pendici del monte Plebi, prima con un viadotto in approccio al versante e poi con una seconda galleria naturale.

Seguono in successione una breve livelletta a -3,8% circa di pendenza, un raccordo concavo di raggio 7500 m e 170 m circa di sviluppo e una livelletta di circa 400 m a -1,38% di pendenza. In questo tratto si incrocia la S.S.125 all'altezza dello stazzo Picciaredda e si attraversa la valle dove scorre il Rio sa Ena de su Illis.

Superato un tratto in trincea, inizia un ampio raccordo concavo di raggio 10.500 m e 540 m circa di sviluppo e segue una livelletta a +3,74% di pendenza di circa 400 m di lunghezza in attraversamento in viadotto della vallata percorsa dal Rio Viticone (località Casagliana).

Il tratto che interferisce con la S.S.125 e lo stazzo Paladini viene attraversato in galleria artificiale con due raccordi convessi in breve successione di raggio 13.297 m circa e 770 m di sviluppo e raggio 10.000 m con sviluppo di 200 m circa. A seguire una livelletta al -4,0% circa di pendenza e 1.000 m di sviluppo segue l'andamento medio del terreno con quote sul piano campagna piuttosto variabili sia in asse (con altezze che variano tra 2,50 e 8,00 m) che trasversalmente; in questo tratto si passa in affiancamento alla cava di prestito. Di seguito, in prossimità dello stazzo Caldosu, sono previsti due viadotti e diversi muri di sottoscarpa.

In approccio alla rotatoria si chiude con un raccordo concavo di raggio 5.500 Nord/4.400 Sud m e sviluppo di 350 m circa.

Opere

L'orografia montuosa della zona, le interferenze con le preesistenze sul territorio ed il reticolo idrografico richiedono, come già evidenziato nell'esposizione, un numero elevato di opere d'arte costituite da gallerie naturali, gallerie artificiali, viadotti e muri di contenimento (sostegno, sottoscarpa e controripa).

Il tracciato in numeri risulta così articolato:

Sviluppo totale medio asse principale 5.911 m

n. Viadotti: 5

carreggiata direzione nord 1.400 m

carreggiata direzione sud 1.310 m

n. Ponti: 1

carreggiata direzione nord 60 m

| | |
|----------------------------|---------|
| carreggiata direzione sud | 60 m |
| n. Gallerie naturali: 2 | |
| carreggiata direzione nord | 1.040 m |
| carreggiata direzione sud | 1.150 m |
| n. Gallerie artificiali: 1 | |
| carreggiata direzione nord | 480 m |
| carreggiata direzione sud | 610 m |
| In rilevato o trincea | |
| carreggiata direzione nord | 2.938 m |
| carreggiata direzione sud | 2.781 m |
| Muri | |
| carreggiata direzione nord | 920 m |
| carreggiata direzione sud | 410 m |
| viabilità secondaria | 822 m |

Viabilità secondaria

L'attuale S.S.125, che corre "parallelamente" al tracciato in esame per la quasi totalità del suo sviluppo, assume una funzione di strada complementare alla nuova trasferendovi il traffico locale e mantenendo su di essa gli accessi alle proprietà private. La connessione al tracciato di progetto avviene ai due estremi dell'intervento per mezzo di due intersezioni a rotatoria di 50 m di diametro.

Prima dell'inizio dell'intervento in oggetto, è previsto un intervento di potenziamento della S.S.125 attuale, dal km 323 al km 324 circa, che consiste nell'adeguamento dell'asse esistente a cat. C2 ai sensi del D.M. 05/11/2001; sempre sullo stesso asse, in corrispondenza dell'intersezione con la strada SP16, si prevede di sostituire l'attuale intersezione semplice con una rotatoria di 50 m di diametro.

In prossimità dello stazzo Picciaredda, all'altezza della progressiva di progetto 2+200, è prevista la ricucitura della viabilità vicinale esistente con la realizzazione di circa 710 m di strada "bianca" sfruttando in massima parte tracce di sentieri esistenti. Un'altra deviazione di strada vicinale di circa 315 m è prevista all'altezza della progressiva 1+700 circa, strada che va ad innestarsi sull'attuale itinerario della S.S.125 con una intersezione semplice.

3 LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

3.1 CRITERI GENERALI

Alla luce di un'analisi di dettaglio condotta nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica, le aree di cantiere previste per la realizzazione dell'infrastruttura stradale in esame si distinguono in tre tipologie:

- Cantiere Base;
- Cantieri Operativi;
- Aree Tecniche.

Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Ospiterà i box e le attrezzature per il controllo e la direzione lavori, oltre a tutti i baraccamenti necessari per la presenza degli operai (uffici, alloggiamento delle maestranze, mense, infermeria, servizi logistici necessari, etc.), oltre all'officina e laboratorio per le prove, i depositi e gli accessori impiantistici necessari. L'area è stata scelta con dimensioni tali da poter ospitare l'impianto di frantumazione al fine del riutilizzo dei materiali di scavo.

I Cantieri Operativi costituiscono tre ulteriori aree di supporto al Cantiere Base, posto in posizione baricentrica rispetto all'infrastruttura di progetto. In tali aree è previsto il deposito di mezzi e materiali utili all'esercizio del cantiere, al fine di poter ottimizzare gli spostamenti e le fasi di approvvigionamento dei materiali, lo stoccaggio e il deposito temporaneo di terre e materiali.

Le Aree tecniche sono le aree di cantiere destinate alle diverse attività operative previste, delle quali ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro. Essi sono localizzati in corrispondenza delle principali opere d'arte maggiori (viadotti e gallerie) e sono attrezzati con gli impianti e i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle specifiche opere, oltre a contenere i servizi minimi necessari per la sorveglianza, la sicurezza e il primo soccorso.

L'individuazione delle aree sulle quali installare i cantieri è stata effettuata tenendo conto di una serie di requisiti quali dimensioni, accessibilità, distanza da ricettori sensibili e/o zone residenziali significative, vincoli e/o prescrizioni limitative all'uso del territorio, morfologia e valenza ambientale dello stesso, distanza dai siti di approvvigionamento e conferimento, etc. In ogni caso, sono state individuate aree in corrispondenza della viabilità locale esistente, per agevolarne gli accessi, ed ovviamente prossime alle opere da realizzare.

In merito alla accessibilità, considerato che per i lavori in oggetto può individuarsi quale lavorazione pre-

valente la realizzazione dei rilevati, come mezzi per l'approvvigionamento del materiale vengono considerati gli autocarri, e la definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da sfruttare il percorso dell'attuale ss 125 esistente.

Infine, idonea segnaletica apposta sulla viabilità pubblica indicherà la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti, e tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee saranno segnalate ai sensi del Codice della Strada e concordate con gli enti preposti. Eventuali piste di cantiere verranno realizzate in corrispondenza del tracciato di progetto al fine di evitare l'occupazione di terreni esterni all'ingombro della strada da realizzare.

3.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno al cantiere, si prevede di realizzare un Cantiere Base, 3 Cantieri Operativi e 11 Aree Tecniche in prossimità delle opere d'arte principali, di seguito specificati:

- Cantiere Base CB_1, previsto nel comune di Olbia, è stato ubicato in posizione baricentrica rispetto all'intervento, in prossimità del Viadotto 3. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 7.000 mq, ricadente in parte in area a prato e in parte in area a gariga, verrà pavimentata per evitare l'infiltrazione delle acque di pioggia nel terreno e sarà recintata lungo l'intero perimetro e servita da un accesso carraio e pedonale.

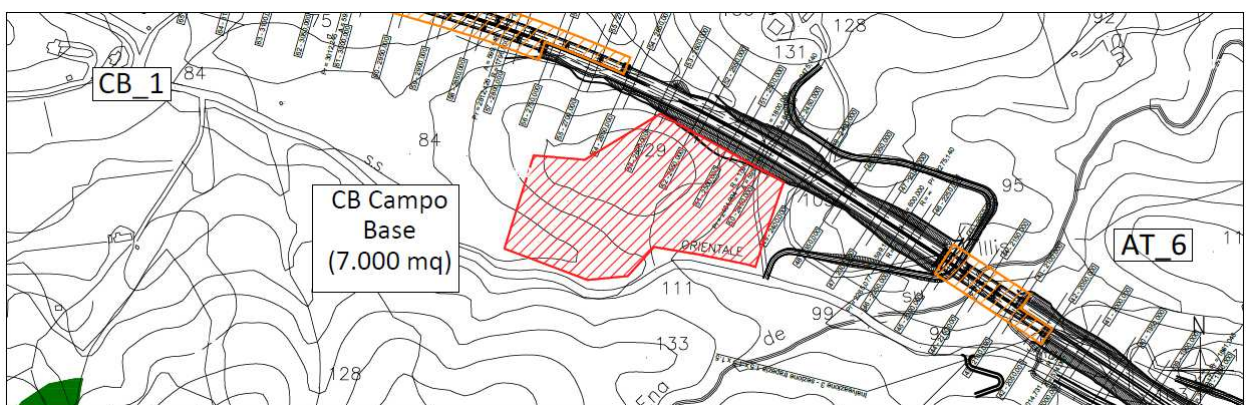


Figura 3-1: Localizzazione Cantiere Base CB

- Cantiere Operativo CO_1, previsto nel comune di Olbia, è stato ubicato ad inizio tracciato in corrispondenza della rotatoria di progetto sull'attuale SS 125. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 20.000 mq e verrà utilizzata anche come stoccaggio e deposito temporaneo di terre e materiali.

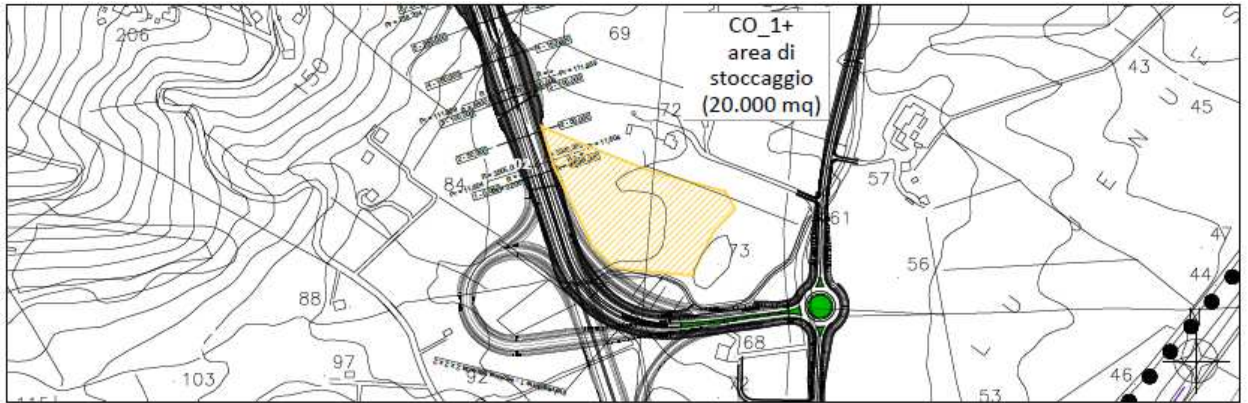


Figura 3-2: Localizzazione Cantiere Operativo CO_1

- Cantiere Operativo CO_2, previsto nel comune di Olbia, è stato situato in corrispondenza dell'imbocco nord della Galleria 2. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 7.000 mq e verrà utilizzata anche come stoccaggio e deposito temporaneo di terre e materiali.

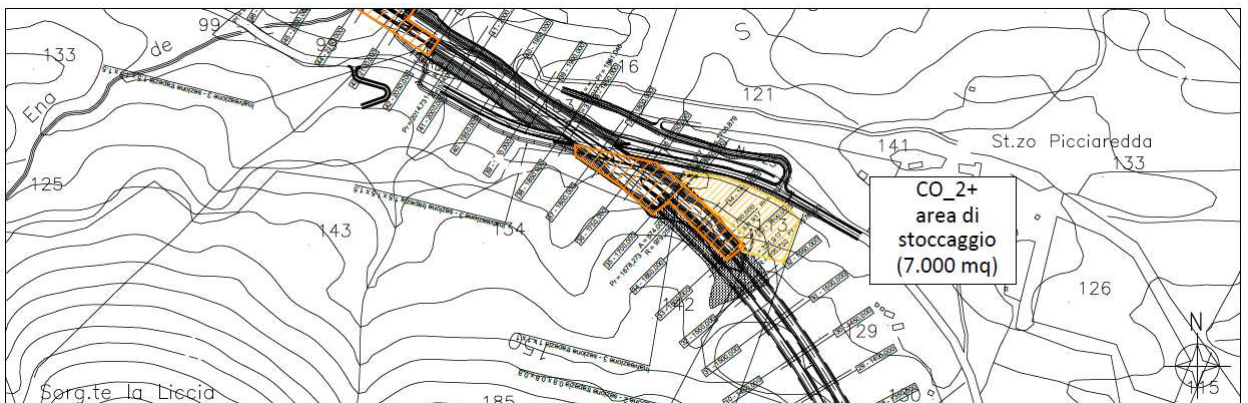


Figura 3-3: Localizzazione Cantiere Operativo CO_2

- Cantiere Operativo CO_3, previsto nel comune di Olbia, è stato situato nel tratto finale del tracciato. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 7.000 mq e verrà utilizzata anche come stoccaggio e deposito temporaneo di terre e materiali.

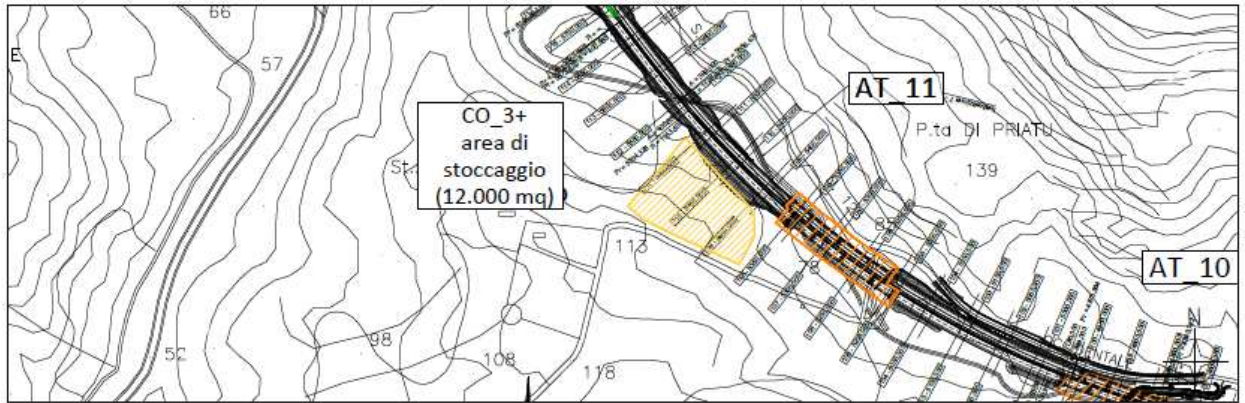


Figura 3-4: Localizzazione Cantiere Operativo CO_3

- Area Tecnica AT_1, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata all'imbocco sud della Galleria 1, occupa una superficie pari a 2.980 mq.

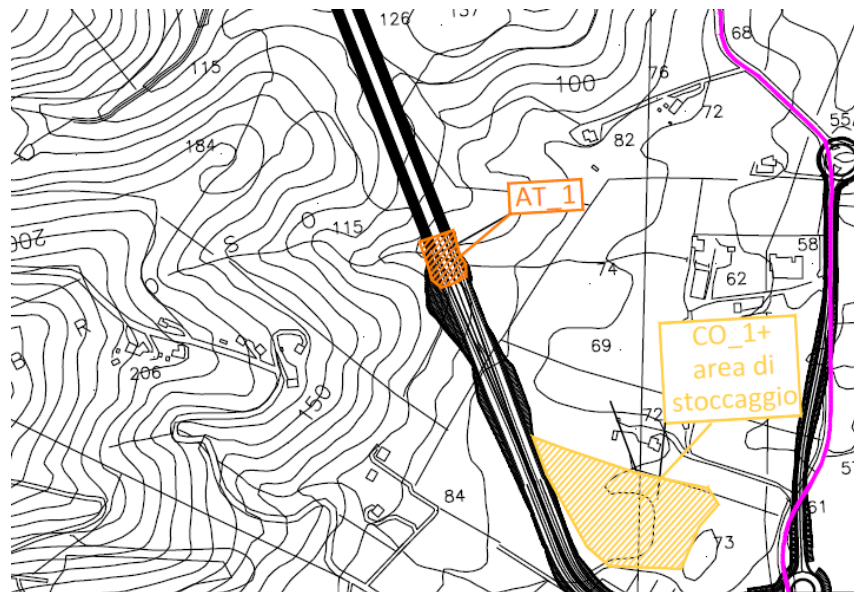


Figura 3-4: Localizzazione Area Tecnica AT_1

- Area Tecnica AT_2, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in prossimità dell'imbocco nord della Galleria 1, occupa una superficie pari a 3.450 mq.

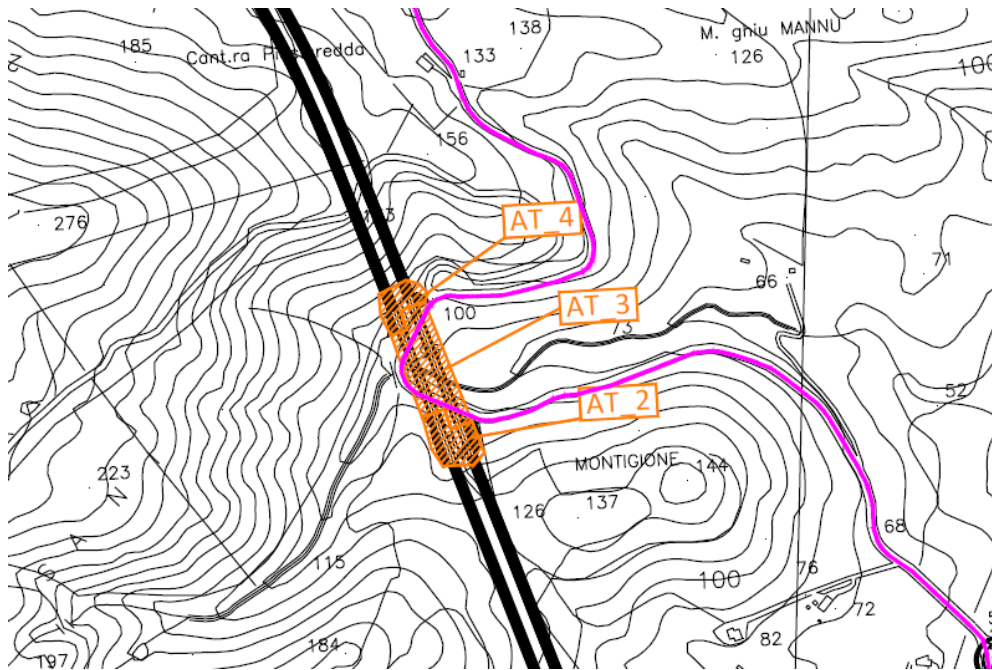


Figura 3-5: Localizzazione Area Tecnica AT_2

- Area Tecnica AT_3, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza del viadotto 1, occupa una superficie pari a 7.600 mq.

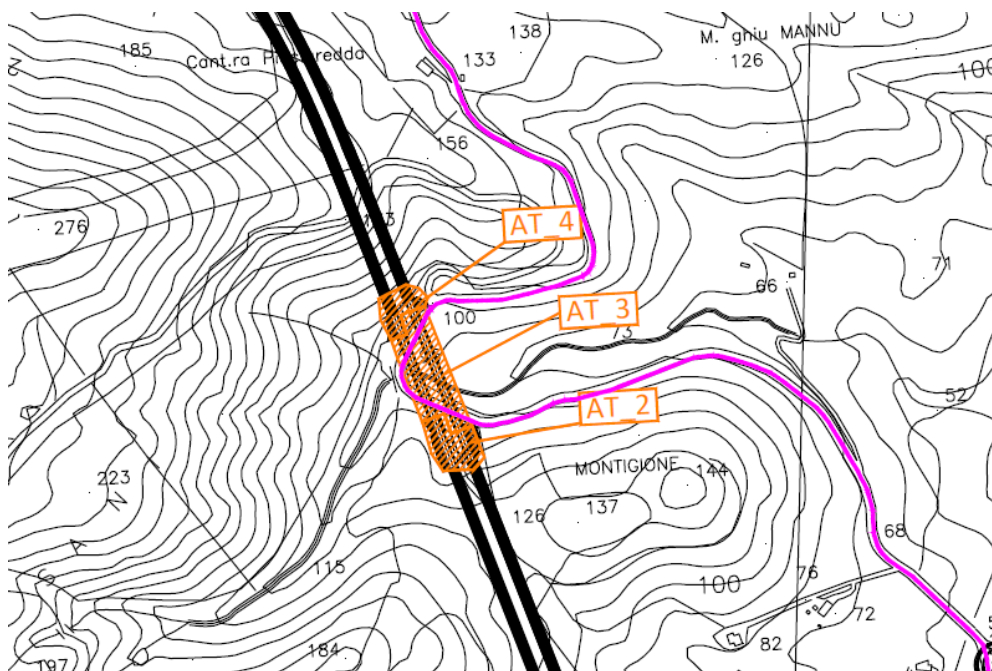


Figura 3-6: Localizzazione Area Tecnica AT_3

- Area Tecnica AT_4, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata all'imbocco sud della Galleria 2 occupa una superficie pari a 2.330 mq.

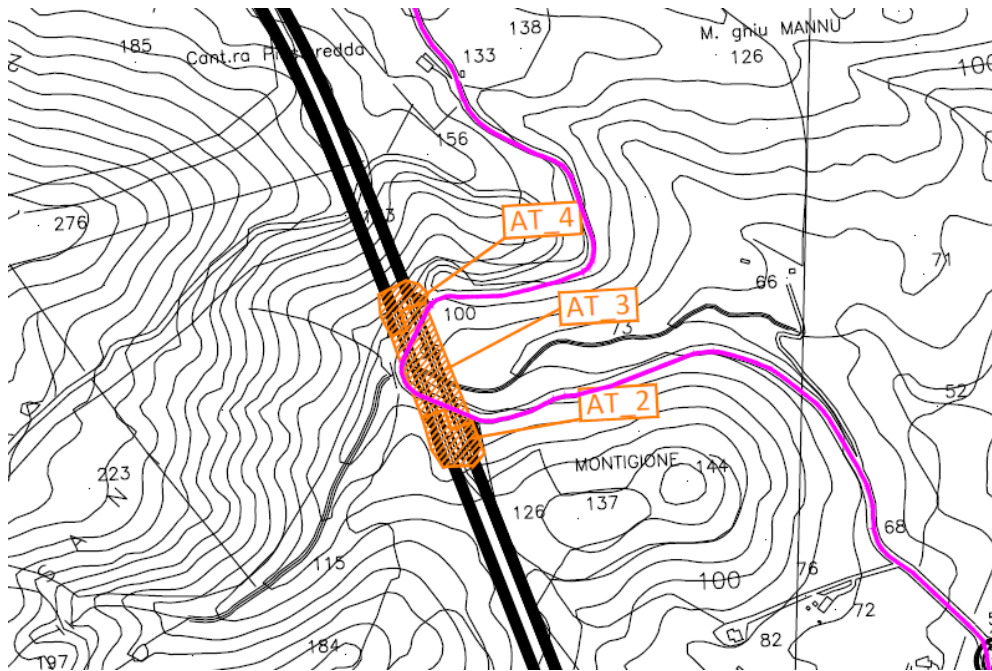


Figura 3-7: Localizzazione Area Tecnica AT_4

- Area Tecnica AT_5, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata all'imbocco nord della Galleria 2 occupa una superficie pari a 7.640 mq.

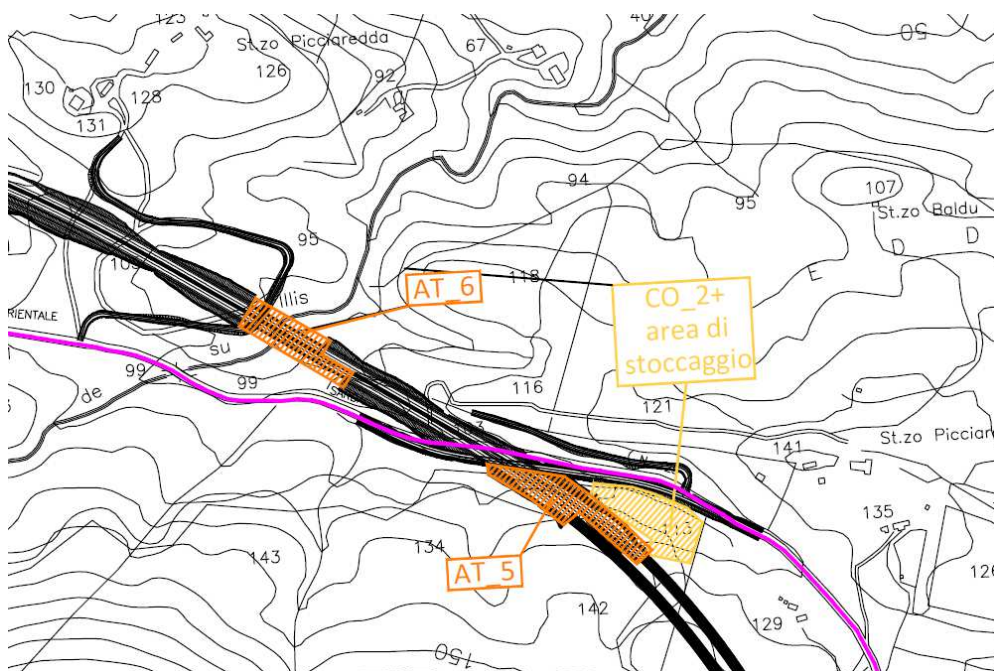


Figura 3-8: Localizzazione Area Tecnica AT_5

- Area Tecnica AT_6, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza del viadotto 2, occupa una superficie pari a 5.909 mq.

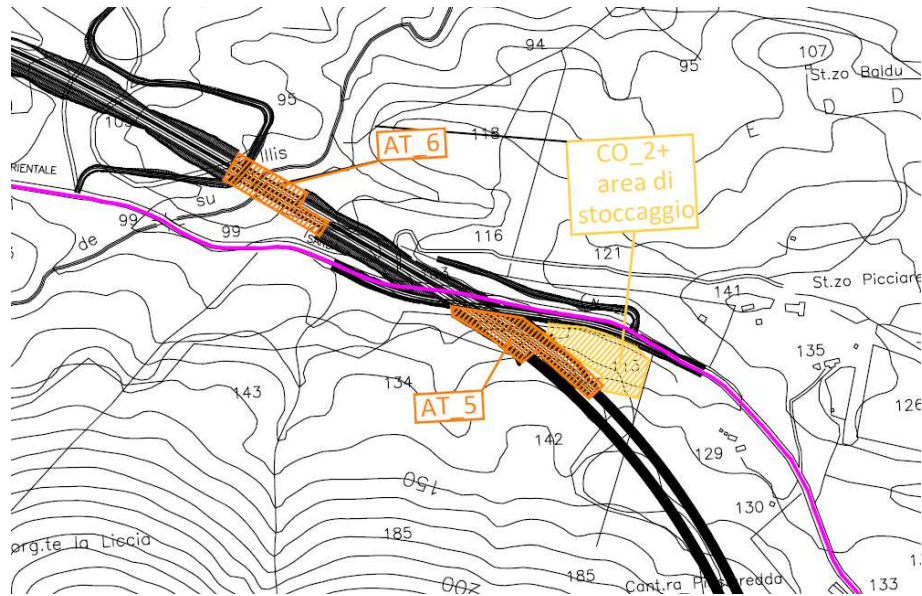


Figura 3-9: Localizzazione Area Tecnica AT_6

- Area Tecnica AT_7, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza del viadotto 3, occupa una superficie pari a 34.410 mq.

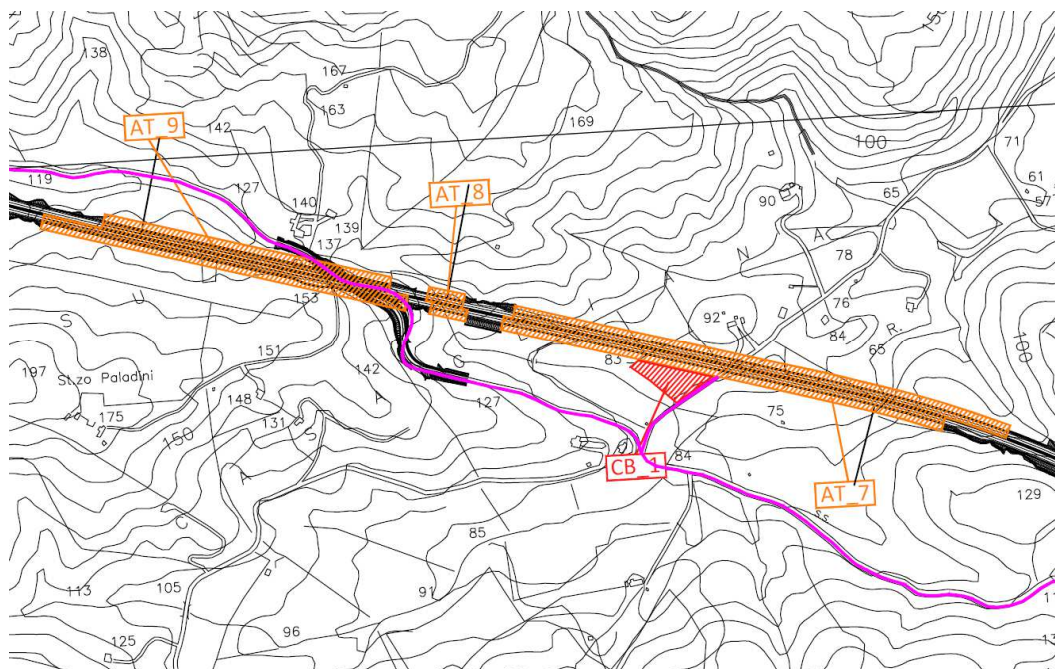


Figura 3-10: Localizzazione Area Tecnica AT_7

- Area Tecnica AT_8, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza del ponte 1, occupa una superficie pari a 2.618 mq.

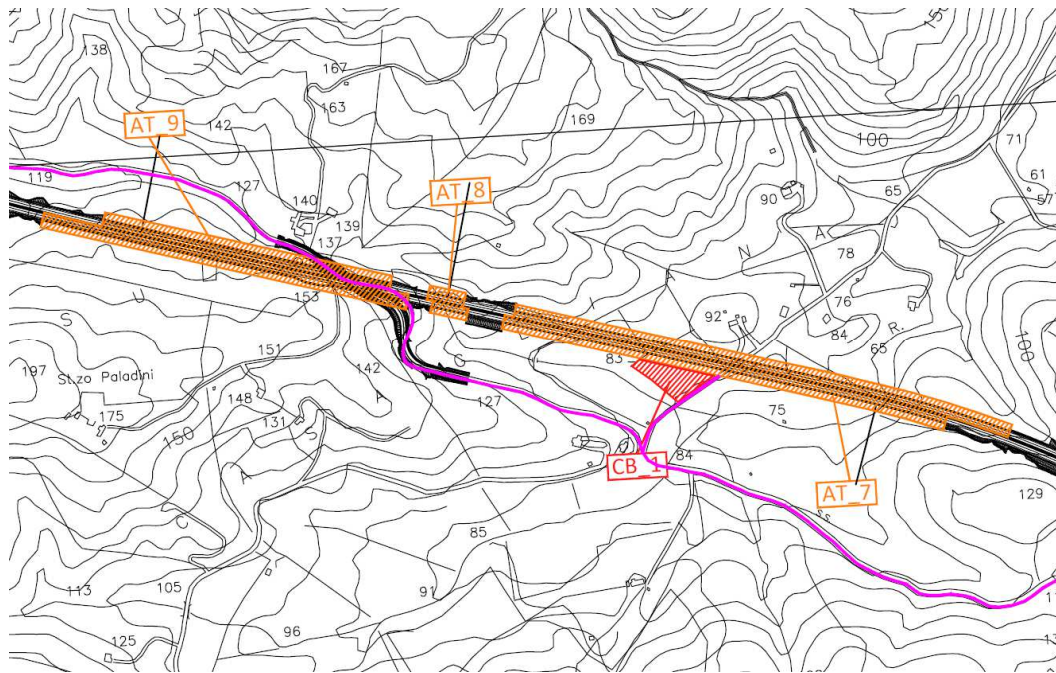


Figura 3-11: Localizzazione Area Tecnica AT_8

- Area Tecnica AT_9, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza della galleria artificiale, occupa una superficie pari a 25.970 mq.

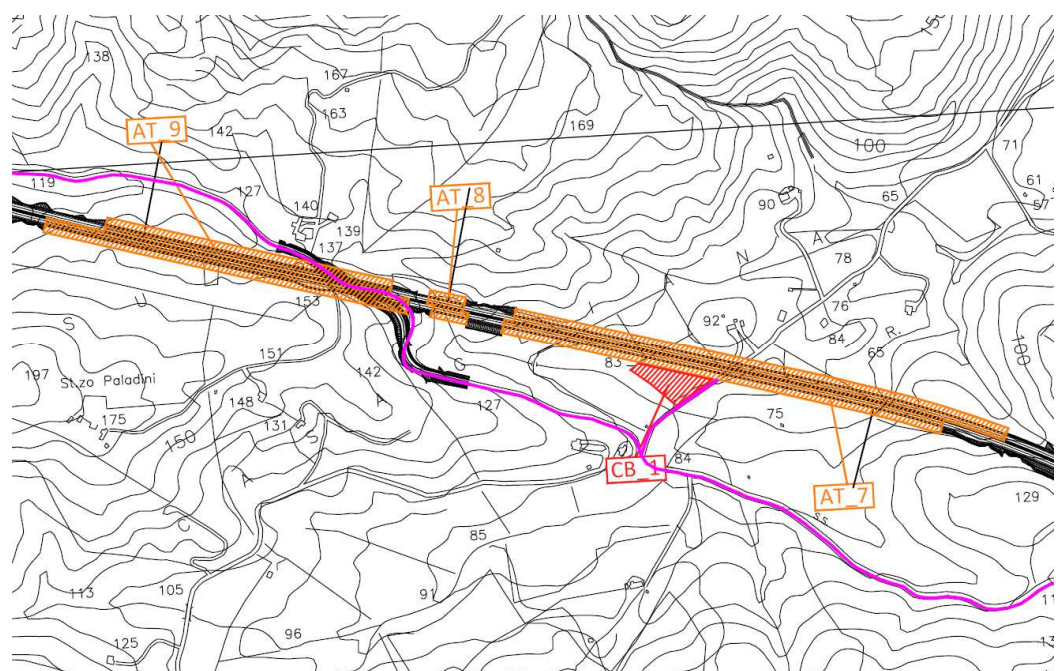


Figura 3-12: Localizzazione Area Tecnica AT_9

- Area Tecnica AT_10, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza del viadotto 4, occupa una superficie pari a 5.350 mq.

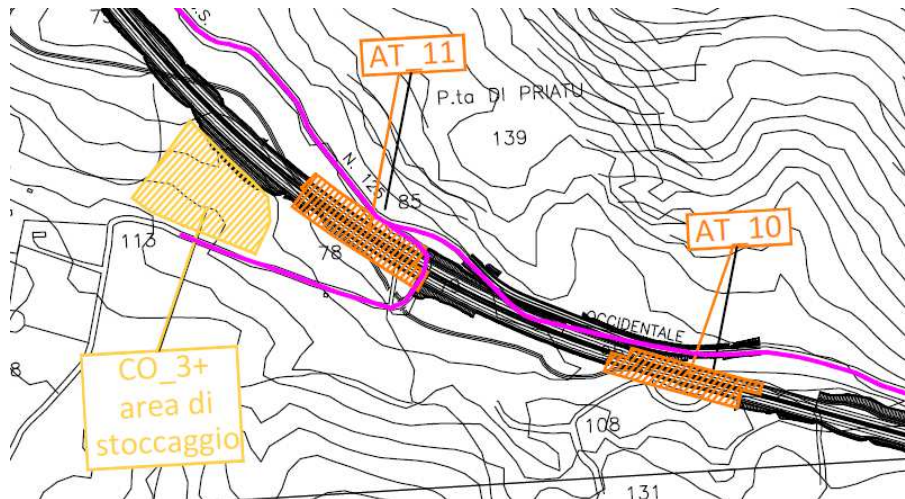


Figura 3-13: Localizzazione Area Tecnica AT_10

- Area Tecnica AT_11, prevista nel comune di Olbia, è stata ubicata in corrispondenza del viadotto 5, occupa una superficie pari a 7.595 mq.

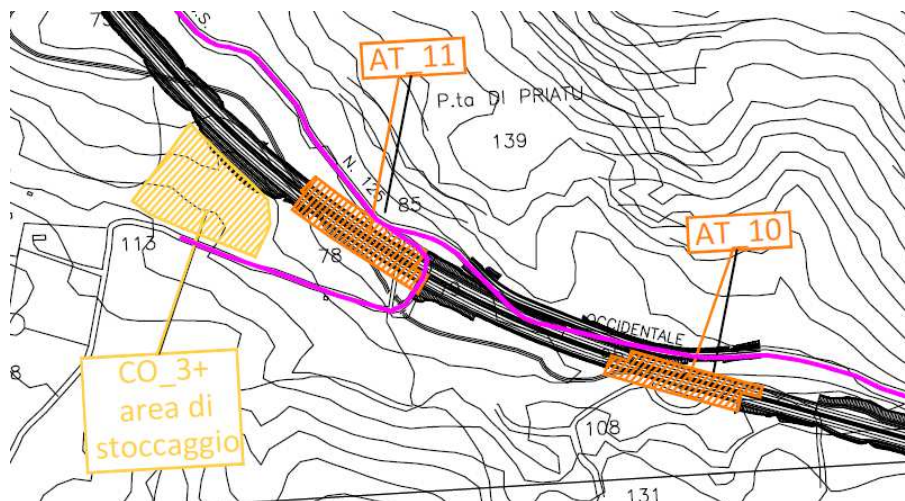


Figura 3-14: Localizzazione Area Tecnica AT_11

Le Aree Tecniche occupano una superficie complessivamente di circa 106.216 mq.

La rappresentazione grafica della localizzazione delle aree di cantiere è riportata nell'elaborato T00CA00CANPL01A "Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio".

Nei successivi paragrafi sarà indicata in maniera più dettagliata la localizzazione e la caratterizzazione dei siti in corrispondenza dei quali è prevista l'ubicazione del Cantiere Base e dei Cantieri Operativi so-

pra elencati.

3.3 DESCRIZIONE DEL CANTIERE BASE

3.3.1 LOCALIZZAZIONE

Il cantiere base, in funzione dei criteri soprariportati, è stato individuato in prossimità del progetto, in posizione baricentrica rispetto all'intervento ed in prossimità del Viadotto 3, nel Comune di Olbia.

Tale area occupa una superficie di circa 7.000 mq già parzialmente utilizzata come deposito di mezzi e parzialmente ricadente in area a gariga. L'area è stata scelta con dimensioni tali da poter ospitare l'impianto di frantumazione al fine del riutilizzo dei materiali di scavo. Inoltre, il cantiere sarà completamente pavimentato in modo da evitare l'infiltrazione delle acque di pioggia nel terreno, sarà recintato lungo l'intero perimetro e servito da un accesso carraio e pedonale.

Per la sua localizzazione si può fare riferimento alla Figura 3-15.



Figura 3-15: Superficie occupata dal Cantiere Base CB_1

Il cantiere base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Ospiterà i box e le attrezzature per il controllo e la direzione lavori, oltre a tutti i baraccamenti necessari per la presenza degli operai (uffici, alloggiamento delle maestranze, mense, infermeria, servizi logistici necessari, etc.), oltre all'officina e laboratorio per le prove, i depositi e gli accessori impiantistici necessari.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sui principali dati caratterizzanti il cantiere base.

Cantiere Base CB_1

| | |
|----------------------------------|---|
| Comune | Olbia |
| Localizzazione | Circa a Prog. 2+500 |
| Accessi | SS. 125 |
| Superficie | 7.000 mq |
| Uso attuale del suolo | PUC Olbia – E2 Aree agricole di primaria importanza in terreni irrigui e Viabilità di progetto. Uso del suolo – Prati artificiali e gariga |
| Presenza di vincoli | D. Lgs. 42-04 Art. 143, Fascia costiera (art. 20 delle NTA); Art. 136, co. 1, lett. c), d) – Aree di notevole interesse pubblico, c.d. bellezze d'insieme |
| Morfologia | Terreno con leggera pendenza |
| Tipologia di ripristino previsto | Ripristino del sito nelle condizioni originarie |

Tabella 3-1: Caratteristiche cantiere base CB_1

Per un maggior approfondimento sulle caratteristiche del cantiere base è possibile far riferimento all'elaborato T00CA00CANSC03A "Schede di cantiere".

3.3.2 DOTAZIONI

All'interno del Cantiere Base saranno organizzate l'area logistica e le aree per lo stoccaggio dei materiali, relative a tutta l'opera. Di seguito si riporta un'ipotesi per il cantiere base, che verrà dimensionato nel dettaglio nelle fasi di progettazione successiva, quando si avranno maggiori informazioni sulle attività ed i tempi di realizzazione delle opere.

All'interno dell'area logistica sono stati ipotizzati i seguenti baraccamenti:

- guardiania ;
- box/Uffici cantiere;
- servizi igienici;
- spogliatoi;
- alloggi maestranze;
- locale mensa;
- locale infermeria;
- soccorso tecnico VVF.

In termini di sicurezza, le problematiche legate alle "baracche di cantiere" sono di tipo strutturale e di fruibilità degli spazi, di conseguenza cubatura-superficie-altezza verranno nelle fasi successive di progettazione dimensionate nel dettaglio in funzione del numero massimo di utenti previsti:

- infermeria = 10 mq/50 addetti;

- mensa = 1,4 mq/addetto;
- servizi igienici = 0,8 mq/addetto;
- spogliatoi = 1,5 mq/addetto;
- dormitori = 3-4 mq/addetto;
- uffici = 7,5 mq/addetto.

Si prevede un'ulteriore organizzazione operativa dell'area di cantiere in cui si svolgono le seguenti attività:

- parcheggi auto, automezzi di cantiere;
- area deposito attrezzature;
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica;
- laboratorio prove;
- officina;
- impianto di frantumazione.

Inoltre, si prevedono le seguenti dotazioni impiantistiche: impianto elettrico, torri faro, impianto idrico, impianto telefonico, impianto di protezione da scariche atmosferiche, rete di terra, serbatoi carburanti, container rifiuti e gruppi elettrogeni.

Le aree di cantiere e le varie zone interne destinate a stoccaggio materiale, box, e servizi di logistica del cantiere, saranno opportunamente delimitate da recinzioni.

Qualsiasi macchinario e/o attrezzatura fissa di cantiere, locali uffici, ricovero, depositi, ecc. saranno opportunamente appoggiati su idonei basamenti in cemento armato da realizzarsi secondo quanto indicato dai disegni esecutivi ed in ogni caso dimensionati per sopportare i carichi ivi presenti.

Il numero di persone che usufruiranno di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri che supportano, oltre che del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine turno di raggiungere la propria residenza.

Le costruzioni presenti nel cantiere base, per il carattere temporaneo degli stessi, 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 garantire un buon grado di comfort: a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante all'interno delle strutture; ciò verrà garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata.

Gli edifici saranno dotati d'impianto antincendio, costituito da estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiare 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 verrà dotato di impianto per il trattamento delle proprie acque reflue nere.

Inoltre, è prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

3.4 DESCRIZIONE DEI CANTIERI OPERATIVI

3.4.1 LOCALIZZAZIONE

In considerazione del tracciato di progetto ed in base alla presenza di vincoli sul territorio sono state ipotizzate tre aree destinate al cantiere operativo, una all'inizio del tracciato ed una alla fine. Queste sono state individuate in modo da essere adiacenti al nuovo tracciato, facilmente accessibili e localizzate in aree di marginale valore ambientale. I tre cantieri operativi sono di seguito esplicitati:

- Cantiere Operativo CO_1, previsto nel comune di Olbia, è stato ubicato in adiacenza all'attuale SS 125 all'inizio del tracciato. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 20.000 mq e verrà utilizzata anche come stoccaggio e deposito temporaneo di terre e materiali.



Figura 3-16: Superficie occupata dal Cantiere Operativo CO_1

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sui principali dati caratterizzanti il cantiere operativo CO_1.

| Cantiere Operativo CO_1 | |
|-------------------------|--|
| Comune | Olbia |
| Localizzazione | In prossimità della zona industriale di Olbia |
| Accessi | SS. 125 |
| Superficie | 20.000 mq |
| Uso attuale del suolo | PUC Olbia – E2 Aree agricole di primaria importanza in terreni irrigui e Viabilità di progetto. Uso del suolo – Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo |

Presenza di vincoli D. Lgs. 42-04 Art. 143, Fascia costiera (art. 20 delle NTA);

Morfologia Terreno con leggera pendenza
Tipologia di ripristino previsto Ripristino del sito nelle condizioni originarie

Tabella 3-2: Caratteristiche cantiere operativo CO_1

- Cantiere Operativo CO_2, previsto nel comune di Olbia, è stato situato in corrispondenza dell'imbocco nord della Galleria 2. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 7.000 mq e verrà utilizzata anche come stoccaggio e deposito temporaneo di terre e materiali.



Figura 3-17: Superficie occupata dal Cantiere Operativo CO_2

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sui principali dati caratterizzanti il cantiere operativo CO_2.

| Cantiere Operativo CO_2 | |
|----------------------------------|---|
| Comune | Olbia |
| Localizzazione | Imbocco nord galleria 2 |
| Accessi | SS. 125 |
| Superficie | 7.000 mq |
| Uso attuale del suolo | PUC Olbia – E5 Aree agricole marginali nelle quali garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale e viabilità di progetto; Uso del suolo – Gariga |
| Presenza di vincoli | D. Lgs. 42-04 Art. 143, Fascia costiera (art. 20 delle NTA); |
| Morfologia | Terreno con leggera pendenza |
| Tipologia di ripristino previsto | Ripristino del sito nelle condizioni originarie |

Tabella 3-3: Caratteristiche cantiere operativo CO_2

- Cantiere Operativo CO_3, previsto nel comune di Olbia, è stato situato a fine tracciato nei pressi del viadotto 5. L'area occupata dal cantiere è pari a circa 12.000 mq e verrà utilizzata anche come stoccaggio e deposito temporaneo di terre e materiali.

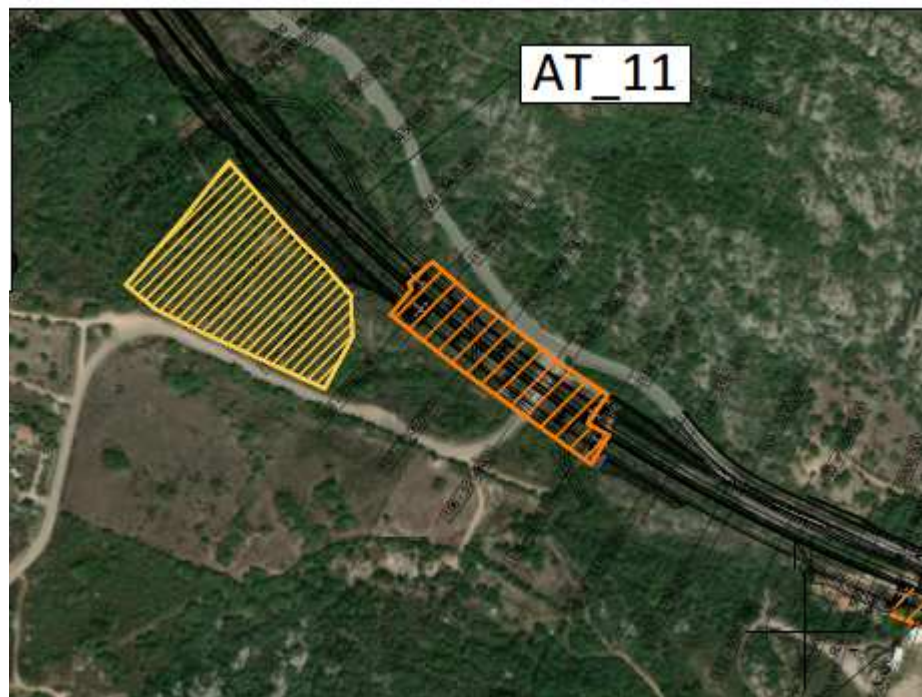


Figura 3-18: Superficie occupata dal Cantiere Operativo CO_3

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sui principali dati caratterizzanti il cantiere operativo CO_3.

| Cantiere Operativo CO_3 | |
|----------------------------------|---|
| Comune | Olbia |
| Localizzazione | Prog. 4+500 |
| Accessi | SS. 125 |
| Superficie | 12.000 mq |
| Uso attuale del suolo | PUC Olbia – E5 Aree agricole marginali nelle quali garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale e viabilità di progetto; Uso del suolo – Gariga |
| Presenza di vincoli | - |
| Morfologia | Terreno in lieve pendenza |
| Tipologia di ripristino previsto | Ripristino del sito nelle condizioni originarie |

Tabella 3-4: Caratteristiche cantiere operativo CO_3

Per un maggior approfondimento sulle caratteristiche dei cantieri operativi (CO_1, CO_2 e CO_£) è possibile far riferimento agli elaborati T00CA00CANSC01A, T00CA00CANSC02A, T00CA00CANSC04A “Schede di cantiere”.

3.4.2 DOTAZIONI

Le aree di cantiere operativo sono caratterizzate dalla presenza di zone destinate alle diverse attività operative previste e che ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro.

Nel cantiere operativo, in ogni caso, saranno presenti tutti i servizi minimi necessari allo svolgimento delle attività previste, oltre alla sorveglianza, alla sicurezza ed al primo soccorso.

Le aree all'interno di un cantiere operativo sono generalmente suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività, e potranno essere organizzate a seconda delle diverse esigenze.

In via preliminare si può ipotizzare che all'interno dei cantieri operativi siano presenti le seguenti aree:

- guardiania;
- uffici: monoblocchi dotati di servizi;
- parcheggi auto;
- parcheggi mezzi di cantiere;
- laboratorio;
- impianto trattamento acque;
- officine;
- magazzini e depositi;
- locali adibiti a funzioni di sorveglianza e primo soccorso;
- vasca lavaggio ruote automezzi;
- area deposito e stoccaggio dei materiali.

4 GESTIONE MATERIE

4.1 TIPOLOGIA DELLE LAVORAZIONI

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

Scavi: comprendono le operazioni di sterro, relativamente alla realizzazione del corpo stradale, scavi di fondazione, di fossi, canalette, ecc. Le lavorazioni ad essi associate comprendono:

- a) Scavi di sbancamento in materie di qualsiasi natura: corrispondono agli scavi nei terreni superficiali intesi in qualità di scotico finalizzato all'alloggiamento della sede stradale da realizzare e degli eventuali rilevati.

Rilevati: la formazione dei rilevati avverrà riutilizzando parzialmente i materiali provenienti dagli scavi (limitatamente alla porzione superficiale relativa al terreno vegetale da utilizzare come copertura), dotati di caratteristiche idonee allo scopo. Altro materiale verrà approvigionato da cava. Le lavorazioni ad essi associate, comprendono:

- a) Preparazione del piano di posa dei rilevati con materiali provenienti da cava;
- b) Preparazione del piano di posa dei rilevati su scarpate esistenti mediante gradonatura profonda;
- c) Sistemazione in rilevato con materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3;
- d) Terreno vegetale per rivestimento delle scarpate;
- e) Materiali aridi con funzione anticapillare o filtro al di sotto dei rilevati.

Riempimenti: ulteriore materiale servirà come riempimento di depressioni morfologiche naturali.

Opere d'arte: saranno realizzati tre viadotti, rispettivamente "Viadotto Tempio 1", "Viadotto Tempio 2" e "Viadotto Manzoni" ed una galleria artificiale.

4.2 BILANCIO MATERIALI

Per il Progetto di Fattibilità tecnica ed economica in oggetto, al fine di determinare la percentuale di riutilizzo del materiale di scavo, si è proceduto alla verifica delle caratteristiche prestazionali dei terreni affioranti, osservate durante il rilevamento geologico di campagna e dalle indagini geognostiche a disposizione. In questa fase progettuale non si è potuto fare riferimento ai dati di classificazione stradale dei terreni ed alle loro caratteristiche chimico-fisiche, le cui prove sono rimandate all'esecuzione dei pozzetti geognostici e ambientali durante le fasi progettuali successive.

In relazione alle caratteristiche prestazionali dei terreni affioranti, osservati dal rilevamento geologico di campagna eseguito e dai dati presenti in bibliografia, in relazione anche alla fase progettuale di studio, è stata evidenziata la necessità di adottare uno spessore di bonifica del piano di posa dei rilevati di 50 cm. Considerata la tipologia di intervento, si prevede di movimentare materiale, terre e rocce, provenienti

principalmente dagli sterri di sbancamento delle trincee, dagli scavi delle due gallerie naturali e della galleria artificiale dislocate lungo il tracciato in progetto. Altri quantitativi minori di scavo saranno forniti dagli spessori di scotico e bonifica del piano di posa dei rilevati e dalle opere idrauliche presenti.

Pertanto, per il tracciato in progetto, è stato stimato un quantitativo di scavo totale pari a 970.000 mc in banco, circa 1.260.000 mc allo stato smosso. In base alla natura dei terreni interessati dagli scavi, rappresentati essenzialmente da rocce migmatitiche di alto grado metamorfico e da graniti, comprensivi della parte di alterazione superficiale e dei depositi eluvio-colluviali e alluvionali di copertura del substrato, è stata stimata una percentuale di recupero del 60% per la realizzazione dei rilevati, pari a circa 540.000 mc in banco. Gli altri quantitativi (circa 430.000 mc) potranno essere utilizzati per altri fabbisogni interni al cantiere come la costituzione del terreno vegetale e il reinterro della galleria artificiale.

Il fabbisogno di cantiere per la realizzazione dei rilevati stradali e del piano di posa degli stessi (riempimento degli strati di scotico e bonifica), ammonta a circa 370.000 mc in banco. Gli altri fabbisogni di cantiere, che consistono come già detto nella realizzazione del terreno vegetale e nel reinterro della galleria artificiale, ammontano ad un totale di circa 200.000 mc. Il totale dei fabbisogni di cantiere, quindi, ammonta a circa 570.000 mc di volume in banco, che corrisponde a circa 650.000 mc di materiale smosso.

Da quanto esposto si può affermare che i fabbisogni di progetto possono essere completamente soddisfatti dagli scavi all'interno del cantiere stesso. Per sicurezza è stato considerato un quantitativo minimo di approvvigionamento di materiale da cava, stimabile in un 10% del totale dei fabbisogni, vale a dire 57.000 mc.

Pertanto, i quantitativi di materiale da conferire a discarica ammontano a circa 700.000 mc allo stato smosso.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi del bilancio materie del progetto.

| | A | B | C=A-B | D | E | F=B-D+C+E |
|--------|------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| | Scavi (mc) | Riutilizzabile - 60% (mc) | Disavanzo - 40% (mc) | Fabbisogno in cantiere (mc) | Approvvigionamento - 10% (mc) | A DISCARICA (mc) |
| banco | 965.021 | 537.315 | 427.706 | 567.042 | 56.704 | 521.011 |
| smosso | 1.254.527 | 698.510 | 556.018 | 641.347 | 64.135 | 677.315 |
| | | | | | circa | 700.000 |

Tabella 4-1: Bilancio materiali della soluzione di progetto

5 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONFERIMENTO

E' stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area di interesse, volta all'individuazione di siti estrattivi e impianti di smaltimento/recupero attivi, utilizzabili, rispettivamente, per l'approvvigionamento di materiali utili per la realizzazione delle opere previste e per il conferimento/recupero dei materiali non riutilizzati nell'ambito dell'intervento stesso.

Nei successivi paragrafi vengono indicate sia la localizzazione, sia le caratteristiche dei siti selezionati e ritenuti, al momento, più idonei in termini di vicinanza dal sito e capacità produttività.

5.1 SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO

L'individuazione dei siti estrattivi si è basata sulle informazioni tratte dal Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). Le principali cave attive individuate, presenti nelle aree più vicine al tracciato, sono cave di leucogranito. Le verifiche eseguite hanno permesso di individuare le seguenti cave ubicate entro un raggio massimo di circa 30 km dal sito:

- Cave Caldosu srl – Casagliana Caldosu - Loc. Casagliana - Comune di Olbia;
- Deiana Graniti srl – Cava Silvaredda e Cava San Giacomo - Comune di Olbia;
- Cava Azzena di Paolino Azzena - Località Caldosu Tanca Di L'Avru - Comune di Arzachena (SS);
- Ecofrantumazioni 4S – Olbia (SS).

L'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare se sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere in progetto. Prima dell'apertura del cantiere stesso in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

5.2 IMPIANTI DI CONFERIMENTO

I prodotti delle attività previste in progetto, consistono quasi esclusivamente in materiali di demolizione. La ricerca si è orientata verso impianti di recupero, in quanto il conferimento in questi impianti è ovviamente da preferire rispetto alle discariche. Tali materiali possono essere inviati al recupero per la produzione di materie prime secondarie oppure smaltiti come rifiuto ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i.. Il produttore avrà in ogni caso l'obbligo di effettuare la caratterizzazione e classificazione di ciascuna tipologia di terreno conferita in idoneo impianto di recupero (o discarica controllata) secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il rifiuto dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER).

Qualora a questi materiali verrà attribuito (previa verifica della non pericolosità) il codice CER 17.05.04 terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*, il loro smaltimento potrà avvenire presso gli impianti di recupero autorizzati ai sensi della normativa vigente.

Le verifiche eseguite hanno permesso di individuare il seguente impianto di conferimento ubicato entro un raggio massimo di circa 10 km dal sito:

- Ecofrantumazioni 4S – Olbia (SS).

6 ACCESSIBILITÀ AI CANTIERI

6.1 VIABILITÀ DI ACCESSO AI CANTIERI

In merito alla accessibilità, considerato che per i lavori in oggetto può individuarsi quale lavorazione prevalente la movimentazione di terre (scavi e riporti per realizzazione di trincee e rilevati), pertanto come mezzi principali per l'approvvigionamento del materiale vengono considerati gli autocarri; la definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane.

In generale il principale criterio è quello di utilizzare quanto possibile viabilità esistenti in modo da minimizzare le nuove piste di cantiere. Eventuali piste di cantiere verranno realizzate in corrispondenza del tracciato di progetto al fine di evitare l'occupazione di terreni esterni all'ingombro della strada da realizzare.

Sulla viabilità esistente dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti. Tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee dovranno essere ben segnalate ed evidenziate in accordo con il Codice della Strada e saranno concordate con gli enti preposti.

Il personale che opera in prossimità delle aree di lavoro lungo strada o che comunque sia esposto al traffico, dovrà indossare indumenti ad alta visibilità. Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrino la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale. Sarà cura poi dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti in ingresso ed uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo con la viabilità pubblica.

6.2 VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE

All'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature.

La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione sarà realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati.

6.3 STIMA DEI TRAFFICI DI CANTIERE

La stima dei traffici di cantiere è stata effettuata mediante la conoscenza del dato relativo al bilancio complessivo dei materiali, la durata totale delle attività di movimentazione dei materiali e la conoscenza della capienza degli autocarri impiegati. Sulla base di ciò si è stimato dapprima l'apporto totale di materiale da movimentare, come somma dei materiali da cava (fabbisogni) e di quelli da addurre a discarica (esuberi), cui è risultato un quantitativo totale di 700.000 mc e successivamente, tenendo conto della durata delle attività di movimentazione dei materiali, pari a 50 mesi, e della capienza degli autocarri, pari a 18 mc, è stato stimato un traffico orario circa pari a 2,5 veicoli/h (monodirezionali).

7 CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI

7.1 MACCHINARI ED IMPIANTI DI CANTIERE

7.1.1 DOTAZIONI ATTREZZATURE E MACCHINARI DEI CANTIERI

Mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 5 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. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia. Si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale; in questa categoria rientrano le autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo fluido;
- veicoli per il trasporto delle persone, quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- mezzi speciali per la realizzazione di opere d'arte (autobetoniere e pompe per il getto di calcestruzzo), per la realizzazione di fondazioni profonde (pali e micropali) o per il sollevamento dei materiali (autogru).
- mezzi per la realizzazione delle pavimentazioni (Autobetoniere, Veicoli a cassone, Vibro-finitrici, Asfaltatrici, etc).

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

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere indicativamente l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali: Autobetoniere, Autocarro, Autocarro con gru, Autogrù, Asfaltatrici, Betoniera, Piattaforme By Bridge e Cestelli Mobili, Compressore d'aria, Escavatore, Escavatore con martello demolitore, Escavatore con pinza idraulica, Gruppo elettrogeno, Molazza, Perforatrice su supporto, Pala meccanica, Piegaferrò, Pompa per cls, Rullo compressore, Saldatrici, Scarificatrice, Sega circolare, Tagliasfalto a disco, Tranciaferri, Troncatrice.

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

7.1.2 DOTAZIONE IMPIANTISTICA DEI CANTIERI

Per quanto riguarda gli impianti interni alle aree di cantiere, dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna sottoelencate:

- rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- rete idrica potabile;

- rete idrica industriale;
- rete di raccolta acque meteoriche;
- impianto di illuminazione esterna;
- rete del gas;
- rete telefonica;
- vasca Imhoff per la raccolta delle acque nere.

7.2 CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE

In via preliminare si può ipotizzare per il cantiere base due reti di approvvigionamento distinte, quella di acqua sanitaria relativa agli usi civili e quella di acqua per usi industriali, entrambe munite di serbatoi di accumulo.

Per quanto concerne l'approvvigionamento idrico di acqua potabile servirà a garantire il fabbisogno dei seguenti locali:

- refettorio, cucina;
- infermeria;
- servizi igienici.

L'approvvigionamento delle acque non potabili necessarie per le lavorazioni di cantiere servirà a garantire il fabbisogno per le seguenti lavorazioni:

- vasca lavaggio canale autobetoniera;
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica.

7.3 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO

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

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio 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 pavimentazione;
- 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;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni verranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti.

7.4 MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE PER IL SUO SUCCESSIVO RIUTILIZZO AI FINI AMBIENTALI

Nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà alla rimozione ed al successivo accantonamento in siti idonei del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, allo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per i ripristini ambientali e la rinaturalizzazione delle aree di cantiere e stoccaggio.

A tale proposito, infatti, si evidenzia che il riutilizzo del terreno vegetale originario consentirà di ridurre i tempi di ripresa della vegetazione erbacea, garantendo un migliore ripristino.

Pertanto, in considerazione dei suddetti benefici, le modalità di scotico, accantonamento e successivo riutilizzo del suolo verranno programmate con particolare attenzione, al fine di evitare la dispersione dell'humus ed il deterioramento delle qualità pedologiche del suolo, che possono essere prodotti dall'azione degli agenti meteorici (con particolare riferimento alle acque o, di contro, alla eccessiva siccità), nonché dal protrarsi per tempi lunghi di condizioni anaerobiche.

Vengono di seguito descritte le attività che verranno svolte dopo aver delimitato l'area di intervento.

Le modalità di scotico del terreno vegetale dalle aree di intervento si dovranno attenere a precise indicazioni, al fine di garantire il livello di fertilità preesistente, intesa non solo come dotazione di elementi nutritivi del suolo, ma in generale come "l'attitudine del suolo a produrre".

Il terreno vegetale sarà asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, oltre che a scavi, riporti ed installazioni di attrezzature di cantiere, affinché possa essere conservata e riutilizzata per gli interventi di recupero ambientale.

La rimozione del terreno vegetale riguarderà uno strato di circa 30 cm. Lo scotico avverrà con terreno secco (almeno tre giorni senza precipitazioni) per impedire o, comunque, ridurre i compattamenti che compromettono la struttura del suolo. La rimozione dello strato di terreno vegetale, o terra di coltura, verrà realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti terra.

In particolare, durante le fasi di scotico verranno prese tutte le precauzioni per tenere separati gli eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse.

La messa in deposito del terreno vegetale sarà effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti. Per quanto riguarda lo stoccaggio, il terreno verrà accantonato avendo cura di tenere separati strati diversi o di tipo diverso (suolo proveniente da aree coltivate, suolo forestale, suolo di prati permanenti, ecc.).

I cumuli non dovranno comunque superare i 2 metri di altezza per 6 metri di larghezza di base, in modo da non danneggiarne la struttura e la fertilità.

I cumuli verranno protetti dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica; pertanto, si procederà subito alla semina di un miscuglio di specie foraggere con presenza di graminacee e legumi-

nose, allo scopo di favorire la percolazione dell'acqua piovana (evitando, però, il dilavamento degli elementi fini colloidali), nonché di contenere la dispersione delle polveri.

8 PROVVEDIMENTI E ACCORGIMENTI DA ESEGUIRE IN CORSO D'OPERA

8.1 CRITERI GENERALI DI INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERFERITE DAI CANTIERI

Nel presente capitolo sono descritti i provvedimenti previsti allo scopo di minimizzare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

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

- il primo: dipendente dalle condizioni del territorio direttamente coinvolto dalla realizzazione dell'infrastruttura, per risolvere il quale si è agito in sede di scelta dei siti di cantiere, localizzandoli in aree maggiormente compatibili ad accogliere gli impianti e gli spazi di lavorazione, seguendo i criteri localizzativi che tengono conto di parametri di ordine sia tecnico che ambientale;
- il secondo: dovuto agli aspetti propri della gestione tecnico-operativa dei cantieri stessi, ossia l'insieme delle attività e strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono generare problemi di inserimento risolvibili solo con l'attuazione di opportune opere di mitigazione, localizzate, sia puntualmente in corrispondenza dei siti di lavorazione e deposito, sia lungo i percorsi veicolari.

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione (cfr. Tabella 8-1), tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti.

| COMPONENTI AMBIENTALI | POTENZIALI EFFETTI |
|-----------------------|--|
| Aria e clima | <ul style="list-style-type: none"> • Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria • Produzione di polveri |
| Ambiente idrico | <ul style="list-style-type: none"> • Alterazione della qualità delle acque |
| Biodiversità | <ul style="list-style-type: none"> • Sottrazione di aree vegetate • Alterazione delle composizioni vegetali • Danno alla vegetazione per produzione di polveri • Allontanamento/Danno alla fauna |
| Rumore | <ul style="list-style-type: none"> • Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni |

Tabella 8-1: Principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione

Di seguito sono descritte le potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione su ogni componente ambientale, segnalando le misure e accorgimenti da adottare in corso d'opera.

8.2 ARIA E CLIMA

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

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di inaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

8.3 AMBIENTE IDRICO

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

- il drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni e/o degli alloggi;
- il verificarsi d'incidenti in sito; in questo caso, scattano anche le procedure previste dal piano d'intervento per le emergenze di inquinamento, di cui l'impresa appaltatrice si dovrà dotare.

A titolo indicativo, nella fase di cantiere possono essere individuate le seguenti tipologie di reflui:

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

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

Vengono di seguito descritti gli interventi che saranno previsti nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, allo scopo di evitare l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, nonché gli interventi che verranno realizzati per la raccolta ed il trattamento delle acque di scarico.

In particolare, per quanto riguarda la potenziale alterazione dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento, che potrebbe avvenire in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti e/o pericolose, sarà prevista una corretta gestione dei materiali, finalizzata a stabilire le procedure atte alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi, nonché a definire gli interventi da realizzare in situazioni di emergenza, relativamente ad eventi di elevate ricadute ambientali, quali lo sversamento diretto nel corpo idrico e/o nel suolo.

A tale proposito, allo scopo di prevenire fenomeni di inquinamento diffuso, saranno realizzate delle reti di captazione, drenaggio ed impermeabilizzazione temporanee, soprattutto in corrispondenza dei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, finalizzate ad evitare che si verifichino

eventuali episodi di contaminazione, nel caso di sversamenti accidentali.

Nel seguito vengono indicati i possibili interventi che, compatibilmente con le esigenze del cantiere, possono essere realizzati come impermeabilizzazioni di tipo temporaneo:

- costipazione di terreno argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato;
- apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato;
- realizzazione di uno strato di conglomerato bituminoso chiuso.

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

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

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

La realizzazione di tali vasche consentirà di evitare la dispersione di acqua mista a cemento che, mescolandosi alle acque superficiali, ovvero penetrando nel terreno ed incontrando le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento. Le acque di supero verranno quindi opportunamente fatte decantare, allo scopo di consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

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

Relativamente agli scarichi civili, nei casi in cui non è presente la fognatura pubblica, questi verranno indirizzati in apposite fosse di raccolta di tipo Imhoff, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento; invece, per quanto riguarda le acque meteoriche, è previsto il loro convogliamento nell'apposita rete di captazione costituita da pozzetti in calcestruzzo e tubazioni interrati, che trasportano tutte le acque nella vasca di drenaggio.

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

- $BOD_5 \leq 40$ mg/litro;
- solidi sospesi ≤ 80 mg/litro.

Per quanto riguarda, infine, l'aumento dei processi di erosione e trasporto solido indotto dall'impermeabilizzazione di aree più o meno vaste dovuta alla localizzazione dei siti di cantiere e delle aree di lavorazione, si evidenzia come questo fenomeno determina l'aumento di quantità delle acque che, in caso di eventi meteorici, ruscellano verso i corpi idrici naturali, con concentrazione di deflusso.

A tale proposito, al fine di evitare l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, e prevista la realizzazione di un opportuno impianto di raccolta e drenaggio, adeguatamente dimensionato in modo da rallentare il flusso delle acque, consentendo il deposito dei detriti.

Il suddetto sistema sarà in grado di far defluire le acque, con particolare riferimento a quelle di prima pioggia, verso il disoleatore e, quindi, nella vasca di raccolta; per entrambe, è previsto lo svuotamento periodico dei residui, che verranno allontanati verso discariche autorizzate.

8.4 BIODIVERSITÀ

8.4.1 PROTEZIONE DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE

Con riferimento alle specie arboree ed arbustive presenti nell'area di intervento, verranno utilizzate le modalità operative di seguito indicate, che ne consentiranno il loro successivo riutilizzo qualora possibile:

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

Per quanto concerne, invece, le piante ubicate nei siti di cantiere e limitrofe alle aree di intervento, che saranno mantenute nella loro attuale localizzazione, sono previste le seguenti modalità di salvaguardia delle stesse:

- verranno definite le distanze delle diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) da mante-

- nera rispetto alla vegetazione spontanea da conservare, che è situata all'interno delle aree di intervento o ai confini delle stesse;
- allo scopo di impedire danni provocati dai lavori nei siti di intervento, le superfici vegetate da conservare saranno delimitate da idonee recinzioni;
 - nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti del terreno in prossimità di piante da salvaguardare, il livello preesistente del suolo non potrà essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5 m attorno alla proiezione a terra della chioma degli alberi, per salvaguardare il capillizio radicale;
 - per evitare la rottura delle radici, gli scavi saranno eseguiti ad una distanza dal tronco non inferiore a 3 m (per gli alberi di prima e seconda grandezza) e di 1,5 m (per gli alberi di terza grandezza e per gli arbusti);
 - nel caso di scavi di lunga durata, dovrà essere realizzata una cortina protettiva delle radici, riempita con idoneo substrato colturale, ad una distanza non inferiore ad 1,5 m dal tronco;
 - al termine dei lavori, dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo dovrà essere scarificato a mano in superficie, in modo da arieggiare lo strato più superficiale, avendo cura di non danneggiare le radici;
 - nel caso di abbassamento del livello freatico, provocato da lavori della durata superiore alle tre settimane durante il periodo vegetativo (indicativamente da inizio primavera a fine autunno), gli alberi saranno irrigati con almeno 25 l/m² di acqua ad intervalli settimanali, tenuto conto delle precipitazioni naturali;
 - allo scopo di aumentare la resistenza delle piante alla siccità, il suolo dovrà essere pacciamato o trattato con prodotti che contrastino l'evaporazione e/o aumentino la capacità di ritenuta idrica.

In ultimo, qualora siano previsti degli abbattimenti di specie arboree ed arbustive, in particolare se effettuati in prossimità di superfici vegetate da conservare, questi saranno eseguiti seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali, in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe; a tale proposito, gli alberi situati nelle vicinanze di altre piante arboree o arbustive da conservare, non dovranno essere abbattuti con le ruspe o altri mezzi meccanici che provocano un ribaltamento non controllato della pianta e, quindi, rischi di sbancamenti, lesioni o abbattimenti accidentali delle piante limitrofe.

8.4.2 SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

Nella fase di cantiere si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, allo scopo di mantenere le connessioni lungo le maglie della rete ecologica che la realizzazione delle opere stradali di progetto andrà inevitabilmente ad interrompere, in modo da evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della statale.

Inoltre, qualora nel corso delle attività di movimentazione delle terre venissero alla luce animali in letargo o cucciolate, si avrà cura di trasportarli in luogo idoneo.

Nelle aree di cantiere si dovrà quindi evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.), allo scopo di non attirare animali.

8.5 RUMORE

Il processo di cantierizzazione potrebbe generare problematiche legate alle emissioni di rumori e vibrazioni, connesse ad attività per la realizzazione delle opere stradali, quali movimentazione di terra, scavi, getti di calcestruzzo, finiture, ecc..

In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati accorgimenti per una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso alcuni criteri di prevenzione generale, quali:

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

9 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

In linea generale con riferimento al ripristino allo stato ante-operam delle aree di cantiere, sarà effettuato unicamente sulle aree espropriate temporaneamente, mentre le altre saranno oggetto di interventi di mitigazione.

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno dell'asse viario di progetto, verranno restituite, secondo i criteri su espressi, alla destinazione d'uso attuale.

Al termine della fase di cantiere, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, le cui modalità sono descritte al Par. 7.4, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo 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 dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera, nonché dei siti adibiti allo stoccaggio del materiale.

I suddetti terreni dovranno essere preventivamente scoticati e opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, tali terreni potranno essere stoccati nei siti di deposito temporaneo individuati, con modalità agronomiche adeguate e/o accatastati sui bordi delle aree di cantiere, allo scopo di creare una.

Pertanto, alla chiusura delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà al ripristino dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e di stoccaggio, con le modalità che vengono di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80 cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30 cm circa.

A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di

aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, si provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso di tali terreni.