

S.S.131 DI "CARLO FELICE"
Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131
Risoluzione dei nodi critici 2° stralcio
dal km 108+300 al km 158+000

PROGETTO ESECUTIVO

CA284

R.T.I. di PROGETTAZIONE:

Mandataria



Via G.B. Sammartini n°5
20125 - Milano
Tel. 02 6787911
email: mail@proiter.it

Mandante



Via Artemide n°3
92100 Agrigento
Tel. 0922 421007
email: deltaingegneria@pec.it

PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Formichi - Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Nicola D'Alessandro - Delta Ingegneria srl
Ordine Ing. di Agrigento n. A995

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Massimo Mezzanatica - Pro Iter srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Diego Ceccherelli
Ordine Ing. di Milano n. 15813

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Salvatore Frasca

PROTOCOLLO

DATA



FASE DI COSTRUZIONE
Relazione descrittiva

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

LOPLSQ E 1901

NOME FILE

T00CA00CANRE01B

CODICE ELAB.

T00CA00CANRE01

REVISIONE

SCALA

B

--

D					
C					
B	REVISIONE PER ISTRUTTORIA, VERIFICA E CONTROLLI D.LGS. 35/11	Aprile 2021	Ing.D. D'ALESSANDRO	Ing. M. CARLINO	Ing.N. D'ALESSANDRO
A	Emissione	Marzo 2020	Ing.D. D'ALESSANDRO	Ing. M. CARLINO	Ing.N. D'ALESSANDRO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	PIANO DI CANTIERIZZAZIONE.....	4
	2.1 INQUADRAMENTO GENERALE	4
	2.2 CAMPO BASE CB-01: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE.....	4
	2.2.1 Calcoli dimensionamento reti di servizio.....	8
	2.3 CAMPO OPERATIVO CO-01: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE	17
	2.4 CAMPO OPERATIVO CO-02: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE	21
	2.5 CAMPO OPERATIVO CO-03: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE	22
	2.6 CAMPO OPERATIVO CO-04: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE	24
	2.7 CAMPO OPERATIVO CO-05: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE	26
	2.8 CAMPO OPERATIVO CO-06: CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA FUNZIONALE	29
3	VIABILITA' DI SERVIZIO A SUPPORTO DELLA CANTIERIZZAZIONE	42
	3.1 PISTE TEMPORANEE.....	42
	3.2 PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI E CARICO SULLA RETE STRADALE A SERVIZIO DEI CANTIERE.....	50
4	GESTIONE DEI MATERIALI	70
	4.1 CAVE	71
	4.2 AREE DI DEPOSITO AL DI FUORI DELL'AMBITO DI PROGETTO	72
5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	74
	5.1 MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE	74
	5.1.1 Mitigazione inquinamento atmosferico.....	74
	5.1.2 Salvaguardia qualità delle acque.....	75
	5.1.3 Protezione specie arboree.....	77
	5.1.4 Salvaguardia della fauna.....	78
	5.1.5 Mitigazione inquinamento acustico.....	80
	5.1.6 Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti.....	81
	5.1.7 Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose	81

5.2	MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE PER IL SUO SUCCESSIVO RIUTILIZZO AI FINI AMBIENTALI: IL SISTEMA DI DEPOSITO TEMPORANEO	82
6	MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE	84
7	INFORMAZIONE POPOLAZIONE.....	85
8	FASI ESECUTIVE E CRONOPROGRAMMA	87
9	OTTEMPERANZE ALLA DELIBERAZIONE CIPE DEL 23/12/2015	104



1 PREMESSA

Il progetto generale definitivo per la messa in sicurezza della SS131, secondo il parere dell'Assessorato Regionale Lavori Pubblici della Regione Sardegna e condiviso anche da ANAS, può essere considerato come la somma di più interventi puntuali finalizzati oltre che alla messa in sicurezza degli svincoli anche del tracciato della stessa SS131 in corrispondenza degli accessi a raso esistenti che comunque in atto assicurano l'accesso ai fondi e alle aziende agricole della zona. Nel merito Anas, in linea con il suddetto parere della Regione Sardegna, ha ritenuto pertanto di suddividere l'intervento generale su tre lotti funzionali definiti come:

- 1° stralcio dal km 158+000 al km 162+700
- 2° stralcio dal km 108+300 al km 158+000
- 3° stralcio dal km 162+700 al km 209+500

Sulla base delle suddetta ripartizione la presente relazione sviluppa, secondo le linee di indirizzo definite dal progetto definitivo approvato, gli interventi relativi alla cantierizzazione relativamente al progetto esecutivo denominato "Adeguamento e messa in sicurezza della SS131 di Carlo Felice - Risoluzione nodi critici 2° stralcio dal Km 108+300 al Km 158+00" che interessa i territori dei Comuni di Bauladu (OR), Paulilatino (OR), Abbasanta (OR), Norbello (OR), Aidomaggiore (OR), Borore (NU), Macomer (NU), Birori (NU), Bortigali (NU) e Bonorva (SS). Come è noto il processo di cantierizzazione delle opere rappresenta un aspetto essenziale della progettazione esecutiva in quanto definisce, oltre agli aspetti ambientali, logistici e organizzativi dei cantieri, anche le procedure di dettaglio finalizzate a risolvere i diversi livelli di interferenza nell'esecuzione delle opere sia con la viabilità provinciale e comunale sia con il tessuto degli insediamenti urbani, residenziali e produttivi di estese aree servite dalla SS131.

In conformità agli indirizzi richiesti dal punto 27 del Disciplinare ANAS lo studio in esame, sviluppato per il livello progettuale esecutivo, si propone pertanto il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale ed ambientale interessato dai lavori
- Salvaguardia dei caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori anche in relazione alle prescrizioni formulate dalla Commissione Tecnica di Verifica di Impatto Ambientale VIA-VAS nel Parere n.1875 del 25/09/2015 sul progetto definitivo
- Recupero ambientale delle aree di cantiere;
- Ottemperanza alle prescrizioni del Parere CIPE del 23/12/2015.



2 PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

2.1 Inquadramento generale

Il progetto definitivo del 2° stralcio approvato ha individuato, per l'esecuzione delle opere, le seguenti aree logistiche ed operative (v. Tav. T00CA00CANPL 01- v. Tav. T00CA00CANPL 02 - v. Tav. T00CA00CANPL 03):

- Campo Base CB.01 in corrispondenza dello svincolo Paulilatino al Km 120;
- Campo Operativo CO-01 in corrispondenza dello svincolo Paulilatino al Km 120;
- Campo Operativo CO-02 in corrispondenza dello svincolo Mulargia-Macomer al Km 148+00;
- Campo Operativo CO.03 al Km 14 nel territorio del Comune di Macomer
- Campo Operativo CO-04 in corrispondenza dello svincolo Z.I. Tossilo al Km 138;
- Campo Operativo CO-05 in corrispondenza dello svincolo Campeda al Km 152;
- Campo Operativo CO.06 al Km 133 nel territorio del Comune di Borore.

Confermando le scelte progettuali del Progetto definitivo e recependo le prescrizioni sia del parere VIA-VAS n.1875/2015 che del Parere CIPE del 23/12/2015, con il presente livello progettuale esecutivo si è proceduto alla ingegnerizzazione delle aree individuate attrezzandole, sulla base della prevista potenzialità operativa di personale e mezzi, degli impianti e delle strutture logistiche necessarie a garantire il funzionamento della complessa macchina operativa del cantiere dei lavori.

2.2 Campo Base CB-01: Caratteristiche e Architettura funzionale

L'area destinata a insediare il campo base CB.01, rispetto allo sviluppo originario di 7.157 mq, è stata ridimensionata in 6.520mq al fine di garantire un più ampio margine al cantiere relativo alla realizzazione della Rampa A dello svincolo Paulilatino Nord (v. Tav. T00CA00CANLF01) oltre che ridurre l'occupazione del piazzale utilizzato come deposito di materiali lapidei di cava da parte di privati. L'area (v. foto 1), con accesso sia da via Nazionale che dalla viabilità secondaria afferente il cavalcavia sulla SS131 (viabilità Nord), risulta in atto adibita in parte a deposito di materiali lapidei di cava di vario genere e granulometria sistemati secondo specifici settori collegati tra loro da una viabilità interna costituita da piste in terra battuta sulle quali transitano mezzi pesanti (autocarri, autobetoniere, frantoi, ecc...) e in parte da terreno agricolo incolto nel quale si censiscono diversi elementi arborei oltre a una fitta vegetazione arbustiva spontanea localizzata soprattutto in corrispondenza del perimetro con la viabilità esistente (v. foto 2). In una posizione defilata del piazzale si rileva anche una struttura edilizia a capannone parzialmente aperta, delle dimensioni in pianta di circa 13,00x9,00 m, costituita da elementi in acciaio con sistema di copertura a due falde realizzato con pannelli di lamiera ondulata (v. foto 3). Lungo la linea di confine con via Nazionale è presente anche un accesso privato costituito da un cancello metallico a due ante ancorate a pilastri in c.a. (v. foto 4).

In queste condizioni il perimetro previsto per insediare il Campo Base ricade nella fascia esterna al piazzale operativo dei privati in un'area agricola incolta che sarà delimitata da una recinzione fissa costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1di altezza 2,00 m.

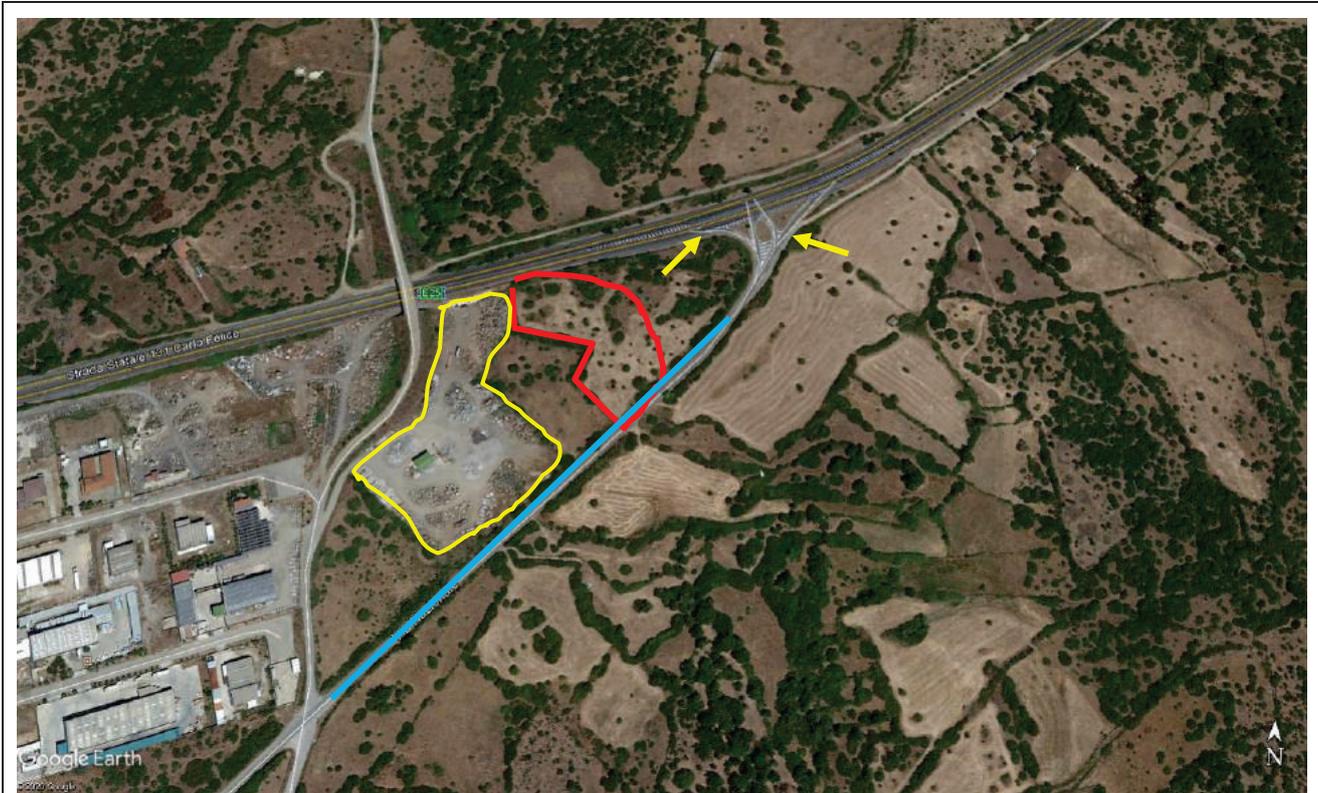


FOTO 1 - Panoramica generale dell'area del campo base (perimetro in rosso) limitrofa al piazzale deposito (perimetro in giallo) con accesso da via Nazionale (linea in ciano) che confluisce sulla SS131 in corrispondenza sull'esistente svincolo Paulilato (freccie in giallo)



FOTO 2 - Vista della vegetazione arborea (freccia in rosso) e arbustiva (freccie in giallo) presente lungo via Nazionale in corrispondenza della rampa di uscita della carreggiata nord dir.



FOTO 3 - Vista generale del piazzale utilizzato come deposito di materiali di cava (freccie in giallo); la freccia in rosso indica invece l'esistente fabbricato metallico a servizio

Sassari dello svincolo Paulilatino	dell'area.
------------------------------------	------------

OTTEMPERANZA Punto 1.2.6.f Prescrizione CIPE - All'interno dell'area destinata a insediare il Campo Base si censiscono n° 7 essenze arboree di pregio (v. foto n°4) che dovranno essere espianate e poste a dimora provvisoria in corrispondenza dell'Area Operativa limitrofa.

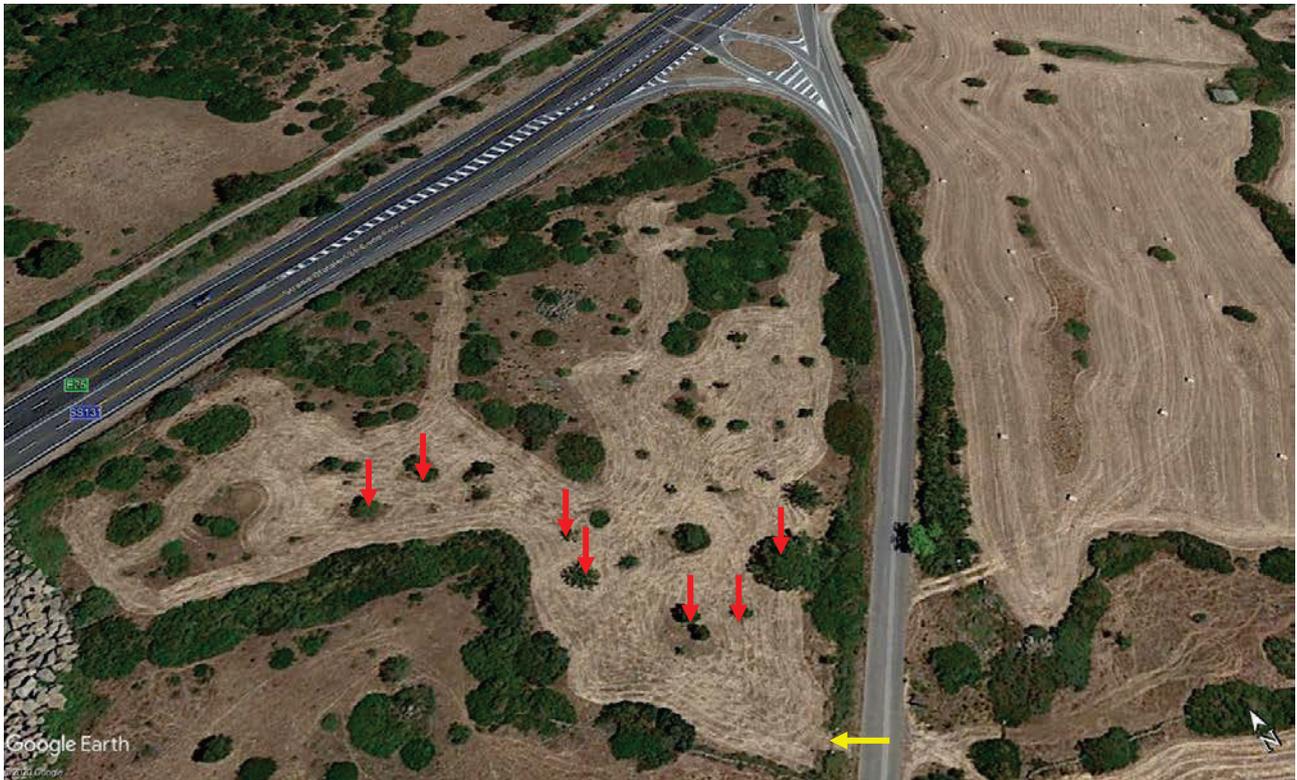


FOTO 4 - Le frecce in rosso indicano le essenze arboree di pregio da espianare e mettere a dimora temporanea. La freccia in giallo indica l'esistente accesso privato su via Nazionale che sarà utilizzato come varco di accesso principale al campo base.

La dotazione logistica del Campo Base prevede la installazione dei seguenti elementi (v. Tav. T00 CA00 CAN LF 01):

- n°5 prefabbricati costituiti da moduli di 6,20x2,44 m, dotati di bagni, da destinare a uffici per il personale tecnico e amministrativo dell'impresa;
- n°2 prefabbricati costituiti da moduli di 6,20x2,44 m, dotati di bagni, da destinare a uffici per il personale della Direzione dei Lavori e del CSE;
- n°2 moduli delle dimensioni di 6,20x2,44 m, dotati di bagni, da destinare a infermeria;
- n°1 modulo delle dimensioni di 19,97x6,44 m da destinare a mensa e da attrezzare con specifici tavoli, sedie, scaldavivande e frigo per una dotazione di 90 persone;
- n°8 moduli prefabbricati delle dimensioni di 6,20x2,44 m ciascuno e da destinare a spogliatoi per i lavoratori;
- n°3 moduli prefabbricati delle dimensioni di 6,20x2,44 m ciascuno da destinare a servizi igienici per lavoratori attrezzati con n°3 vasi, n°3 docce e n°6 lavabi, riforniti di acqua calda

- e fredda con scarichi, realizzati con tubazioni interrate in PeAd corrugato collegati al sistema di trattamento biologico costituito da specifica fossa Imhoff;
- n°3 moduli prefabbricati delle dimensioni di 30,00x6,00 m della capacità di 20 posti letto ciascuno distribuiti su due livelli; ciascun posto letto sarà dotato inoltre di bagno autonomo (vaso, doccia e lavabo) e climatizzatore;
 - n°1 baracca custode, posta in corrispondenza dell'accesso carrabile e pedonale, delle dimensioni di 6,20x2,44 m, dotata di bagno autonomo attrezzato con lavabo e vaso;
 - n°2 box in lamiera da utilizzare come deposito attrezzature;
 - n°1 box in lamiera da utilizzare come laboratorio.

La superficie disponibile è stata a sua volta articolata nelle seguenti aree:

- Area Logistica (AL): è costituita da una superficie bitumata di 3.150 mq dove saranno insediati tutti i box di cantiere (uffici, infermeria, mensa, ecc..) compreso i moduli abitativi destinati a dormitori; una rete di raccolta delle acque meteoriche, costituita da caditoie stradali e da tubazioni interrate in PeAd corrugato, consentirà di convogliare le acque intercettate a un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (**Prescrizione CIPE 1.7.12.e**); i fanghi accumulati nell'impianto di trattamento, a cura dell'impresa affidataria, saranno periodicamente trasferiti ai siti di trattamento autorizzati. Recependo inoltre la **Prescrizione CIPE 1.7.13.d**, al fine di ridurre il fabbisogno idrico da fonti esterne, le acque meteoriche trattate dall'impianto di prima pioggia saranno trasferite a specifici serbatoi interrati per essere così riutilizzate sia dall'impianto di lavaggio ruote che per il lavaggio dei piazzali. L'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia sarà dotato anche di un disoleatore dove saranno intercettati e accumulati gli oli provenienti dai piazzali o da possibili svernamenti accidentali. Recependo inoltre la **Prescrizione CIPE 1.7.12.d** tutti gli scarichi provenienti dai servizi igienici di cantiere saranno convogliati, attraverso una rete intubata, alla fossa Imhof i cui fanghi, a spese dell'impresa affidataria, dovranno essere periodicamente rimossi e conferiti in specifici siti di discarica autorizzata.
- Area Operativa (AO): presenta uno sviluppo di 600 mq interamente pavimentato con misto cementato. Oltre ai box metallici destinati a depositi e laboratorio, lo spazio è stato studiato in modo da consentire all'impresa affidataria, ove lo ritenga necessario, l'insediamento di centri per lavorazioni specifiche (es. sagomatura ferri di armatura, operazioni di saldatura, ecc..). La separazione tra le due aree, Logistica ed Operativa, è stata prevista utilizzando una recinzione mobile Tipo 2 costituita da pannelli di rete metallica appesantiti al piede. Le pendenze dell'area saranno modulate in modo che le acque meteoriche siano intercettate dalla rete di caditoie stradali e convogliate, attraverso tubazioni interrate in PeAd corrugato, all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (**Ottemperanza Prescrizioni CIPE 1.7.12.e - 1.7.13.d**).
- Area Parcheggio (AP): l'area, dello sviluppo complessivo di 2.250 mq di cui una parte destinata a parcheggio, garantisce sia i collegamenti carrabili e pedonali interni che con la viabilità estera esistente (via Nazionale) in corrispondenza della quale è previsto anche l'ingresso principale previsto con rete metallica elettrosaldata e suddiviso in un'anta carrabile della larghezza di 3,00 m e un'anta pedonale della larghezza di 1,00 m. Lungo il percorso in uscita dall'area è prevista anche la installazione di un impianto per il lavaggio delle ruote destinato principalmente agli autocarri che transitano per l'area Operativa AO. Al fine di garantire la separazione del traffico veicolare da quello pedonale è stato individuato anche uno specifico percorso, della larghezza di 1,50 m, delimitato da

recinzione in rete Tipo R3 e pavimentato con misto cementato. Le pendenze dell'area saranno modulate in modo che le acque meteoriche siano intercettate dalla rete di caditoie stradali e convogliate all'impianto di trattamento di prima pioggia (**Prescrizione CIPE 1.7.12.e**).

- **Area per la messa a dimora temporanea di piante e terreno vegetale (MD):** l'area di circa 520 mq, individuata lungo il perimetro di confine con la SS131, consentirà la temporanea messa a dimora sia del terreno agricolo che delle essenze arboree e/o arbustive di pregio in precedenza espantate (v. Foto 4) e che dovranno essere utilizzati per le opere di rinaturazione finale dell'intera area secondo le previsioni del progetto (ottemperanza **Prescrizioni CIPE 1.2.6.f - 1.7.12.f - 1.7.13.e**).

Nella scheda tecnica di seguito riportata sono sintetizzate le caratteristiche specifiche dell'area del Campo Base.

Cantiere campo base CB-01	
Dato	Descrizione
Comune	Paulilatino
Localizzazione	Km 120
Superficie	6.520 mq
Uso attuale del suolo	Incolto
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	Guardiania – Uffici per Direzione cantiere, Direzione Lavori e Coordinatore sicurezza – Spogliatoi - Servizi igienici – Mensa – Infermeria – Dormitori - Laboratorio – Deposito
Aree e strutture di servizio	Area raccolta differenziata rifiuti – area stoccaggio temporaneo – lavaggio ruote – area depurazione acque nere civili - rete di raccolta acque meteoriche – serbatoi riserva idrica - impianti elettrici, illuminazione, – Area parcheggio autovetture e ricovero mezzi di cantiere
Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le caratteristiche relative a: <ul style="list-style-type: none"> • regimi di vincolo (<i>L'area di cantiere non interessa ambiti sottoposti a tutela ambientale e/o ricadenti negli elenchi dei beni sottoposti a vincolo paesaggistico</i>) • caratteristiche geologiche (<i>suolo generato da un substrato basaltico di spessore variabile da 50 a 60 m</i>) • caratteristiche delle aree confinanti (<i>Insedimenti industriali/artigianali e commerciali e spazi annessi</i>)

2.2.1 Calcoli dimensionamento reti di servizio

Di seguito si riportano i calcoli relativi al dimensionamento degli impianti di trattamento dei reflui fognari e della rete idrica a servizio del cantiere in esame. I calcoli sono stati effettuati facendo riferimento ai carichi provenienti sia dal CB.01 che dalle strutture logistiche installate presso l'adiacente CO.01.

Calcolo rete fognaria e di trattamento

CAMPO BASE CB.01

DIMENSIONAMENTO CARICO ORGANICO VASCA IMHOF

Fattore equivalenza carico organico in abitanti Equivalenti

Tipologia comunità	Unità di riferimento		A.E.
Popolazione residente civile abitazione	abitanti	1	1,00
Per complesso ricettivo tipo alberghiero (compreso ristorazione)	posti letto	1	1,00
Per fabbriche o laboratori artigianali (1 AE x 2 addetti)	dipendenti addetti	1	0,50
Ristoranti, trattorie (compreso cucina e bagno) (1 AE x 3 posti)	Posto	1	0,33
Per impianti o uffici commerciali (1 AE x 3 addetti)	posti letto	1	0,33
Bar, circoli e Club con tavola calda (1 AE x 7 persone)	addetto	1	0,14
Bar, circoli e Club senza servizio alimentare (1 AE x 10 persone)	addetto	1	0,10
Cinema, stadi e teatri (1 AE x 30 posti)	posto sedere	1	0,03
Mense, refettori (escluso cucina, compreso bagni 1 AE x 10 persone)	Posto	1	0,10
Edifici destinati Uffici amministrativi e tecnici	addetto	1	0,20
Dormitorio con WC in camera (1 AE x 4 persone)	persona	1	0,25

Calcolo Abitanti Equivalenti

Tipologia comunità	Unità di riferimento		Fattore conversione	A.E.
Dormitorio con WC in camera (1 AE x 4 persone)	persona	60	0,25	15,00
Edifici destinati Uffici amministrativi e tecnici	addetto	12	0,20	2,40
Mense, refettori (escluso cucina, compreso bagni 1 AE x 10 persone)	Posto	90	0,10	9,00
Visitatori esterni	visitatore	10	0,03	0,33
Sommano				26,73
Abitanti Equivalenti Campo Base in c.t.				27

Calcolo Abitanti Equivalenti con riferimento fabbisogno idrico (220 l/ab giorno)

Tipologia comunità	Unità di riferimento		Consumo V l/giorno	Volume per tipo L x giorno	A.E. = Volume giornaliero / 220
Dormitorio con WC in camera (1 AE x 4 persone)	persona	60	60	3.600,00	16,36
Edifici destinati Uffici amministrativi e tecnici	addetto	12	30	360,00	1,64
Mense, refettori (escluso cucina, compreso bagni)	Posto	90	25	2.250,00	10,23
Visitatori esterni	visitatore	10	5	50,00	0,23
Sommano				6.260,00	28,45
Abitanti Equivalenti Campo Base in c.t.					28

TABULATO DELLE PORTATE NERE

Rete fognante Campo Base CB.01

$$Q(l/s) = \frac{P \cdot \delta}{86400} \cdot C_p \cdot C_a$$

P = Popolazione servita [ab]
 δ = Dotazione specifica [l/abxdie]
 C_p = Coefficiente giorno max consumo nell'ora di punta
 C_a = Coefficiente di afflusso in rete
 Dotazione specifica popolazione residente δ_r = 250 [l/ab*die]
 Dotazione specifica popolazione fluttuante δ_f = 200 [l/ab*die]

Sezione calcolo	Popolazione			Dotazione media δ [l/abxdie]	Coefficiente di punta afflusso in rete		Portata media massima	
	Residente Pr	Fluttuante Pf	Totale P [n°]		C _p	C _a	Q _m [l/s]	Q _{max} [l/s]
Campo Base; dotazione media	90		90	250,00	1,50	0,80	0,21	0,31
Campo Base; dotazione di punta	100	30	130	238,46	1,50	0,80	0,29	0,43

CALCOLO DIMENSIONAMENTO VASCA IMHOFF

Campo base CB.01

DL 4/02/1977 Comitato Ministri Tutela Acque Inquinamento

Numero Abitanti Equivalenti AE: 28

Comparto di sedimentazione

Volume specifico per A.E. v_s = 50 l/AE

Volume del comparto di sedimentazione

V_s = v_s x AE = 28 x 50,0 = 1422,73 litri = 1,42 mc

Comparto di digestione

Volume specifico per A.E. v_d = 120 l/AE

Volume del comparto di sedimentazione

V_d = v_d x AE = 28 x 120,0 = 3414,55 litri = 3,41 mc

Volume Complessivo Vasca IMHOFF

V_s = 1,42 mc

V_d = 3,41 mc

Volume totale **4,84 mc**

VASCA IMOHEFF PREVISTA IN PROGETTO - VERIFICA

Si adotta una vasca prefabbricata per abitanti equivalenti avente dimensione pianta circolare con diametro interno di 200 cm e altezza complessiva di 350 cm, a cui corrisponde un volume complessivo di 8260 litri, così divisi :

Vasca Imhoff n° 1 da 46 AE	
Volume di sedimentazione :	2.864,00 l
Volume di digestione :	<u>5.396,00 l</u>
Volume complessivo	8.260,00 l

Il volume del comparto di sedimentazione è maggiore di quello di dimensionamento e determina un volume specifico per abitante equivalente di
vs (adottato) = 101 l/AE **VERIFICA POSITIVA**

Il volume del comparto di digestione è maggiore di quello di dimensionamento e determina un volume specifico per abitante equivalente di
vd (adottato) = 190 l/AE **VERIFICA POSITIVA**

TEMPO DI RITENZIONE

Calcolo della portata nera rete fognante Campo Base CB.01

- P = Popolazione servita [ab]
 δ = Dotazione specifica [l/ab*die]
 Dotazione specifica popolazione residente δr = 250 [l/ab*die]
 C_p = Coefficiente giorno max consumo nell'ora di punta
 C_a = Coefficiente di afflusso in rete

$$Q(l/s) = \frac{P \cdot \delta}{86400} \cdot C_p \cdot C_a$$

Sezione calcolo	A.E. Totale	Dotazione specifica δ	Coefficiente di punta afflusso in rete		Portata media massima	
	[n°]	[l/ab*die]	C _p	C _a	Q _m [l/s]	Q _{max} [l/s]

Campo Base ;	28	250,00	1,50	0,80	0,07	0,10
--------------	----	--------	------	------	------	------

Volume del comparto di sedimentazione del prefabbricato in progetto

$$V_s = 2.864,00 \text{ l}$$

$$\text{Tempo di ritenzione (ore) = } V_s(l) / (3.600 \text{ X } Q(l/s) =$$

- Con la portata massima nell'ora di punta nel giorno di max consumo T max = 8,1 ore
 Con la portata media nel giorno di max consumo T max = 12,1 ore

VERIFICA POSITIVA

IMPIANTO DISPERDENTE

Le prove di permeabilità per tipologia di terreno hanno determinato la seguente casistica :

Tipo di terreno	t (minuti)	ls m x AE
Sabbia grossa o pietrisco o ghiaia o misti	2	2
Sabbia fine	5	3
Sabbia o ghiaia o pietrisco con limo	10	5
Basalto della Campeda	20	10
Argilla o limo con molta sabbia o pietrisco	30	10
Argilla o limo con poca sabbia o pietrisco	60	13
Argilla compatta impermeabile	> 60	no

Per il sito in oggetto aventi caratteristiche litologiche riconducibili al basalto di Campeda si è adottato :

Letto disperdente in ghiaia e pietrisco, senza falda, lunghezza di tubazione disperdente per abitante equivalente ls 10 m/AE

$$\text{Numero A.E. = } 28$$

$$284,55 \text{ Lunghezza minima impianto disperdente in metri}$$

$$285,0 \text{ Lunghezza dell'impianto previsto in progetto in m.}$$

VERIFICA POSITIVA



DIMENSIONAMENTO POZZETTO DI CACCIATA

Condotta disperdente

DN nominale : DN 90 Pead Corrugato

DN interno : 79,8 mm

Lunghezza disperdente L : 80 m

Volume teorico rete disperdente

$VD = L \times (3,14 \times Dn^2) / 4 = 0,400$ mc

Volume pozzetto di cacciata

Larghezza B = 0,8 m

Lunghezza L = 0,8 m

Altezza utile H = 0,7 m

Volume Cacciata

$V = B \times L \times H = 0,448$ mc

Rapporto V/VD = 1,12 **VERIFICA POSITIVA**

Sulla base dei superiori calcoli l'impresa dovrà sviluppare sia gli elaborati planimetrici che i profili altimetrici delle reti fognarie con specifico riferimento all'andamento piano altimetrico del cantiere.



Calcolo rete idrica

TABULATO CALCOLO VOLUMI IDRICI GIORNALIERI

Rete idrica Campo Base CB.01

$$Q(l/s) = \frac{P \cdot \delta}{86400}$$

$$V(mc/g) = P \cdot \delta$$

P = Popolazione servita [ab]
 δ = Dotazione specifica [l/ab*die]
 C_p = Coefficiente giorno max consumo nell'ora di punta
 Dotazione specifica popolazione residente δ_r = 250 [l/ab*die]
 Dotazione specifica popolazione fluttuante δ_f = 200 [l/ab*die]

Sezione calcolo	Residente Pr	Popolazione Fluttuante Pf	Totale P [n°]	Dotazione media δ [l/ab*die]	Volume Giornaliero V [mc]	Coefnente di punta C _p	Portata	
							media Q _m [l/s]	massima Q _{max} [l/s]
Riferimento Abitanti Equivalenti	28		28	250,00	7,11	5,00	0,08	0,4
Campo Base ; Addetti Ufficio	12	10	22	35,00	0,77	5,00	0,01	0,0
Campo Base ; Dormitoi	60		60	60,00	3,60	5,00	0,04	0,2
Campo Base ; Refettorio Area ricreativa	90	30	120	25,00	3,00	5,00	0,03	0,2
SOMMANO					7,37		0,09	0,4

Coefficiente ora di punta campo base C_p=5;

Fabbisogno giornaliero medio procapite	(l/ab.giorno)
Consumo medio nazionale (compresi usi pubblici)	350
Consumo domestico medio	150 - 250
così ripartito:	
Usi igienici	100 - 150
Usi per cucina	15 - 25
Lavaggio indumenti e pulizia locali	30 - 50
Usi vari	5 - 25

Fabbisogno idrico per strutture pubbliche (valori orientativi)	(l/letto)
Ospedali, case di cura (1)	250 - 450
Hotel (camere con doccia o bagno) (1)	150 - 250
Scuole (l/persona)	20 -30
Uffici, Stabilimenti	50 -60
Ristoranti (1)	45 - 70
(1) compreso lavanderia	

CALCOLO VOLUME AUTOCLAVE

Campo Base CB.01

La formula da adottare per il calcolo del volume dell'autoclave risulta :

$$V = 27,5 \quad A/Sc \quad (p1 + 1)(p2+1)/(p1-p2)$$

dove :

V	=	Volume dell'autoclave	[litri]
A	=	Portata della pompa	[l/m]
Sc	=	Numero di scatti max per ora	[scatti/ora]
p1	=	Pressione massima d'esercizio	[atm]
p2	=	Pressione minima d'esercizio	[atm]

DATI

A	=	300,00	[l/m]	Sc	=	30	[scatti/ora]
p1	=	3,70	[atm]	p2	=	1,80	[atm]
Gruppo pressurizzazione con 2 pompe (1 in funzione) avente :							
Portata :				26 - 40	mc/h		
Prevalenza :				37 - 28	m in c.a.		

Risulta

V	=	1905	[litri]
Si adotta un volume di 2.000 litri.			
PN esercizio : 6 atm			

Sulla base dei superiori calcoli l'impresa dovrà sviluppare sia gli elaborati planimetrici che i profili altimetrici delle reti idriche con specifico riferimento all'andamento piano altimetrico del cantiere.

Calcolo impianto di trattamento acque di prima pioggia

Dal punto di vista normativo le acque di prima corrispondono ad una o più precipitazioni atmosferiche di altezza complessiva almeno pari a 5 mm uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti e si assume un coefficiente di deflusso per le aree impermeabili pari a 1.

Il dimensionamento dell'impianto è stato sviluppato facendo riferimento alle seguenti superfici:

Area AL (CB.01):	3.150 mq
Area AO (CB.01):	600 mq
Area PV (CB.01):	2.250 mq
Area CO.01:	5.400 mq

L'impianto che l'impresa affidataria dovrà installare dovrà essere pertanto strutturato secondo i seguenti elementi:

- volume comparto accumulo acque di prima pioggia: mq 11.400 x 0,005m = 57 mc
- capacità di trattamento: mc 57/15 min. = 3,80 mc/min. = 63,33 l/sec.
- pompa di trasferimento calcolata per un tempo di 24: $Q_p = mc \ 63,33/24 \ ore = 2,64 \ mc/h = 0,73 \ l/sec.$

- Capacità del comparto di disoleazione: 4 volte la portata di trasferimento = $4 \times 0,73 \text{ l/sec} = 2,93 \text{ l/sec}$.

Impianto elettrico

I calcoli elettrici dovranno essere sviluppati dall'impresa affidataria in relazione alle specifiche potenze dei singoli utilizzatori che saranno installati all'interno del Campo Base; all'interno dell'Area Operativa AO è stato previsto lo spazio dove l'impresa potrà installare la cabina elettrica nella quale saranno alloggiati sia il D.G. (in capo al Gestore della rete elettrica) che il quadro generale di distribuzione dell'impianto (in campo all'impresa affidataria). I calcoli elettrici dovranno comprendere: i quadri locali di zona presenti all'interno di ogni box di cantiere; i circuiti di distribuzione agli utilizzatori; le dorsali e le montanti principali; l'impianto di messa a terra. Per quest'ultimo l'impresa dovrà procedere, dopo la realizzazione, alla denuncia presso la sede INAIL Regionale secondo le vigenti; in cantiere dovranno essere custoditi oltre ai calcoli elettrici e alle relative as-built anche la certificazione di conformità rilasciata dall'installatore ai sensi dell'art.7 del D.M. 37/2008, le certificazioni su quadri ai sensi delle CEI EN 61439, le verifiche e le certificazioni di denuncia per l'impianto di messa a terra.

2.3 Campo Operativo CO-01: Caratteristiche e Architettura funzionale

L'area di insediamento del Campo Operativo CO.01, in linea con le previsioni del PD e con la **Prescrizione CIPE 1.7.12.a**, presenta uno sviluppo di 5.400 mq ed è stata individuata nella zona residuale compresa tra l'esistente svincolo per la zona industriale di Paulilatino sulla SS131, via Nazionale e il Campo Base CB.01 (v. Tav. T00CA00CANLF01 - v. foto 5).

La superficie occupata risulta in atto costituita da terreni incolti con presenza di n°6 piante di alto fusto e una folta vegetazione arbustiva lungo i lati di confine sia con la SS131 che con via Nazionale (v. foto 6-7-8). Le linee di confine interno tra i lotti e con la viabilità sono in parte materializzati da muri in pietrame a secco.

L'accesso al Campo operativo è stato previsto direttamente da via Nazionale installando un cancello dotato di due ante carrabili, della larghezza di 3,00 m, e un'anta pedonale da 1,00 m.

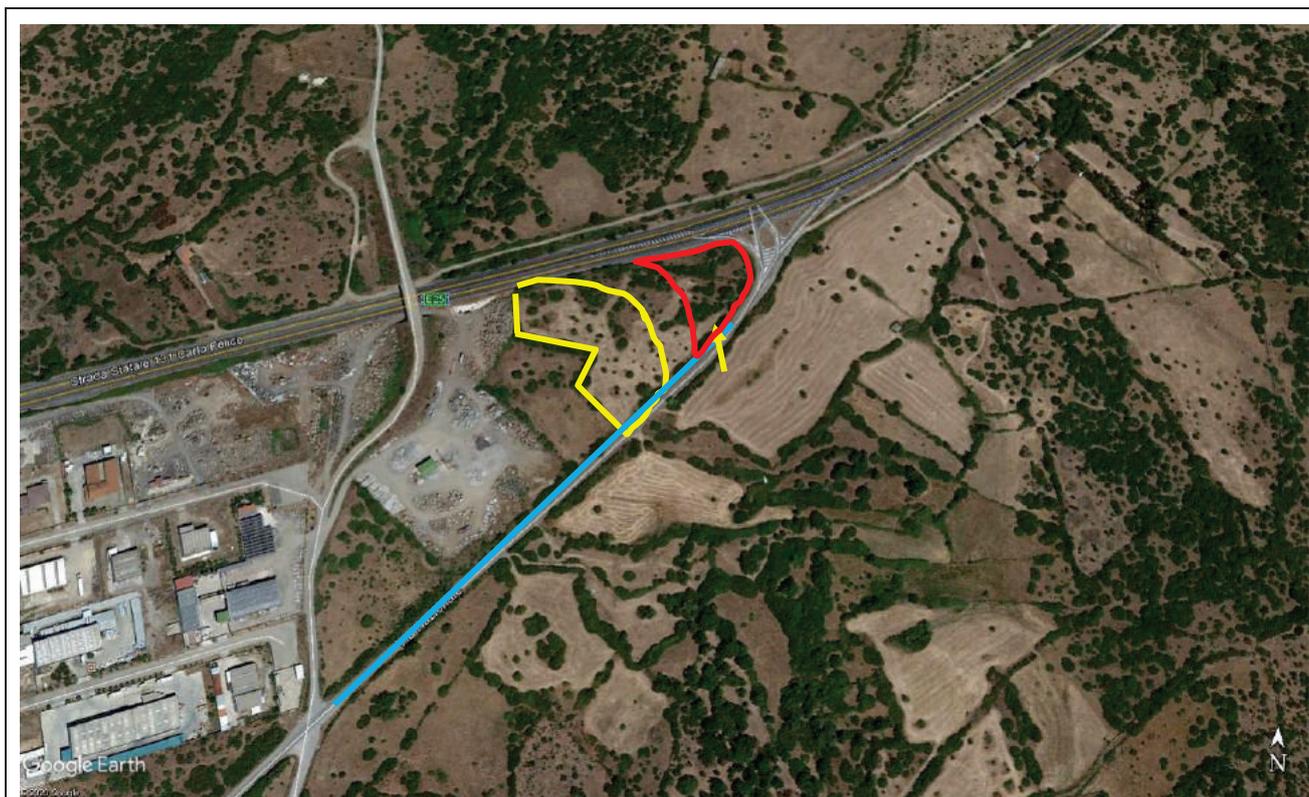


FOTO 5 - Panoramica generale dell'area del Campo Operativo CO.01 (perimetro in rosso); in giallo è invece riportato il perimetro del Campo Base CB.01. La freccia in giallo indica la posizione del varco di accesso all'Area Operativa in esame.



FOTO 6 - Le frecce in rosso indicano le piante di alto fusto che è possibile espiantare.



FOTO 7 - Panoramica della fascia di vegetazione arbustiva presente lungo la linea di confine con via Nazionale



FOTO 8 - Panoramica della fascia di vegetazione arbustiva presente lungo la linea di confine con via Nazionale; le frecce in rosso indicano anche alcune delle essenze arboree presenti nell'area in esame

Sulla base delle necessità organizzative del cantiere e dell'autonomia operativa dell'impresa affidataria, l'area sarà utilizzata prevalentemente per lo stoccaggio temporaneo di manufatti e materiali da costruzione. A tale scopo è stata prevista una pavimentazione in misto

cementato e una sola recinzione perimetrale fissa costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1 di altezza 2,00 m, accessoriata con teli antipolvere (Ottemperanza **Prescrizione CIPE 1.7.13.a**), che lascia così ampia libertà alla gestionale dell'area da parte all'impresa in relazione anche allo sviluppo esecutivo dei lavori.

La dotazione logistica prevede pertanto di installare i seguenti elementi (v. Tav. T00 CA00 CAN LF 01A):

- n°1 baracca custode, posta in corrispondenza dell'accesso carrabile, delle dimensioni di 6,20x2,44 m, dotata di bagno autonomo attrezzato con lavabo e vaso;
- n°1 modulo prefabbricato delle dimensioni di 6,20x2,44 m da destinare a servizi igienici attrezzato con n°3 vasi, n°3 docce e n°6 lavabi; il modulo, oltre a essere rifornito di acqua calda e fredda, dovrà essere collegato, attraverso tubazioni interrate in PeAd corrugato, alla fossa Imhoff realizzata in corrispondenza del CB.01 (Ottemperanza **Prescrizione CIPE 1.7.12.d**);
- n°1 impianto di lavaggio ruote.

Recepando le **Prescrizioni CIPE 1.7.12.e - 1.7.13.d e 1.7.12.d** le acque provenienti dal piazzale, gli scarichi dei servizi igienici e l'impianto di lavaggio ruote saranno collegati e/o alimentati dalle rispettive reti del Campo Base CB.01.

L'area operativa è stata dotata anche di uno specifico parcheggio abilitato sia ai mezzi pesanti che agli autoveicoli in servizio al cantiere.

Nella seguente scheda tecnica sono sintetizzate le caratteristiche specifiche dell'area Operativa in esame.

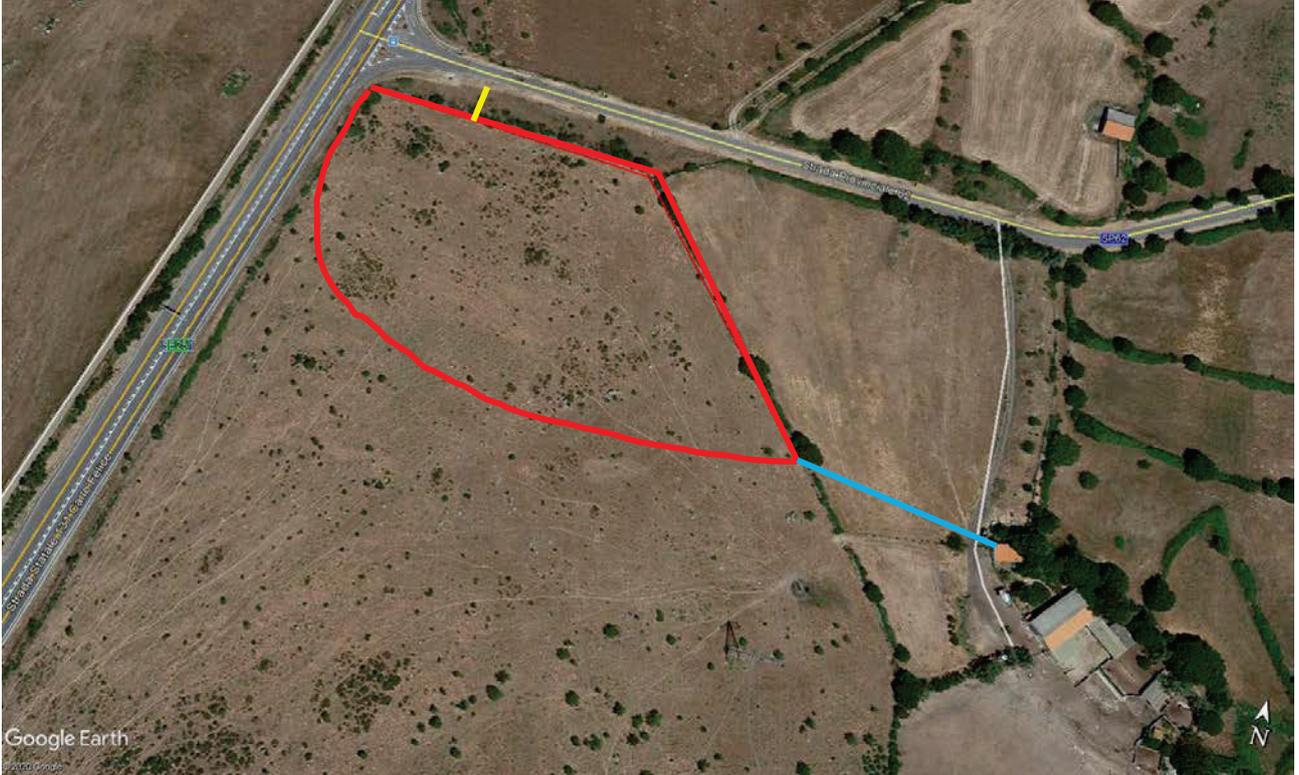
Cantiere campo operativo CO-01	
Dato	Descrizione
Comune	Paulilatino
Localizzazione	Km 120 – Svincolo Paulilatino Nord
Superficie	5.400 mq
Uso attuale del suolo	Incolto
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	Guardiana – Servizi igienici
Aree e strutture di servizio	Area raccolta differenziata rifiuti – area stoccaggio temporaneo – lavaggio ruote – rete di scarico acque nere civili - rete di raccolta acque meteoriche – rete idrica alimentazione servizi igienici - impianti elettrici, illuminazione, – Area parcheggio autovetture e ricovero mezzi di cantiere.
Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le caratteristiche relative a: <ul style="list-style-type: none">• regimi di vincolo (<i>L'area di cantiere non interessa ambiti sottoposti a tutela ambientale e/o ricadenti negli elenchi dei beni sottoposti a vincolo paesaggistico</i>)• caratteristiche geologiche (<i>suolo generato da un substrato basaltico di spessore variabile da 50 a 60 m</i>)• caratteristiche delle aree confinanti (<i>Insedimenti industriali/artigianali e commerciali e spazi annessi</i>)

2.4 Campo OPERATIVO CO-02: Caratteristiche e Architettura funzionale

Confermando le scelte del PD e recependo le **Prescrizioni CIPE 1.1.1 e 1.7.12.a** il Campo Operativo CO.02 si sviluppa su una superficie complessiva di 13.500mq in un'aera incolta localizzata in prossimità dell'esistente svincolo della SP 62 Mulargia al Km 148+800 (v. foto 9). Al fini di ridurre al minimo le interferenze con gli habitat della Rete Natura 2000, in Ottemperanza alle **Prescrizioni CIPE 1.7.12.a e 1.2.6.f**, l'area sarà destinata esclusivamente al deposito dei soli terreni da riutilizzare per gli interventi di rinaturazione e di vivaio temporaneo delle essenze arboree di pregio in attesa del loro reimpianto definitivo. Oltre a una recinzione perimetrale fissa costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1 di altezza 2,00 m, accessoriata con teli antipolvere (Ottemperanza **Prescrizione CIPE 1.7.13.a**), non è prevista la installazione di strutture fisse (es. box uffici, servizi igienici, ecc...); l'accesso al Campo operativo è stato previsto direttamente dalla SP62 attraverso una pista in terra battuta con cancello a due ante carrabili della larghezza complessiva di 3,00 m (v. Tav. T00CA00CANLF02).

Nella scheda tecnica di seguito riportata sono sintetizzate le caratteristiche specifiche dell'area Operativa in esame.

Cantiere campo operativo CO-02	
Dato	Descrizione
Comune	Bortigali
Localizzazione	Svincolo SP 62 Frazione Mulargia Km 148
Superficie	13.500 mq
Uso attuale del suolo	Incolto
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	nessuno
Aree e strutture di servizio	Recinzione perimetrale

Cantiere campo operativo CO-02	
Dato	Descrizione
	
FOTO 9 - Panoramica generale dell'area del Campo Operativo CO.02 (perimetro in rosso); in giallo è invece riportato l'accesso dalla SP 62 con la relativa pista (tracciato in giallo)	
Note	<p>L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le caratteristiche relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • regimi di vincolo (il cantiere ricade nella zona ZPS "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e nel Parco Regionale "Marghine e Planargia") • caratteristiche geologiche (suolo generatosi da un substrato di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, di spessore di almeno 10m). • caratteristiche delle aree confinanti <p>La linea in ciano materializza la distanza (80 m) delle recinzioni di cantiere con il fabbricato residenziale.</p>

2.5 Campo OPERATIVO CO-03: Caratteristiche e Architettura funzionale

Confermando le scelte del PD e recependo le **Prescrizioni CIPE 1.1.1 e 1.7.12.a** il Campo Operativo CO.03 si sviluppa su una superficie complessiva di 7.770 mq, a fronte degli 8.908 mq previsti dal PD. L'area di impianto, localizzata nel pianolo adiacente alla linea Ferrata Cagliari-Sassari al Km 145 (v. foto 10), è in atto costituita da terreni incolti.

Sulla base delle necessità organizzative del cantiere e dell'autonomia operativa dell'impresa affidataria, l'area sarà utilizzata prevalentemente per lo stoccaggio dei terreni da riutilizzare, come richiesto dalla **Prescrizione CIPE 1.2.6.f**, per gli interventi di rinaturazione e di vivaio temporaneo delle essenze arboree di pregio in attesa del loro reimpianto definitivo; in relazione a specifiche esigenze di sviluppo dei lavori l'area potrà essere utilizzata come stoccaggio temporaneo dei materiali da costruzione non pulverulenti (es. sezioni muri prefabbricati, travi in c.a.p. e/o in acciaio, ecc..). Oltre a una recinzione perimetrale fissa, costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1 di altezza 2,00 m e accessoriata con teli antipolvere, si prevede anche la installazione dei seguenti elementi (v. Tav. T00CA00CANLF03):

- °1 baracca custode, posta in corrispondenza dell'accesso carrabile, delle dimensioni di 6,20x2,44 m;
- n°2 bagni chimici amovibili posizionati in corrispondenza della zona di accesso;
- n°1 impianto di lavaggio ruote.

L'accesso al Campo Operativo è previsto direttamente dalla SS131 (Varco V.20a) attraverso una pista temporanea in misto cementato dello sviluppo di 100,00 m e della larghezza di 4,00 m.

L'impresa affidataria dovrà assicurare la fornitura idrica a servizio dei bagni chimici e della baracca custode utilizzando anche specifici serbatoi idrici in PVC.

Le caratteristiche specifiche dell'area Operativa in esame sono sintetizzate nella seguente scheda tecnica.

Cantiere campo operativo CO-03	
Dato	Descrizione
Comune	Macomer
Localizzazione	Km 145
Superficie	7.770 mq
Uso attuale del suolo	Incolto
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	Guardiania – Servizi igienici amovibili
Aree e strutture di servizio	lavaggio ruote – recinzione

Cantiere campo operativo CO-03	
Dato	Descrizione
	
<p>FOTO 10 - Panoramica generale dell'area del Campo Operativo CO.03 (perimetro in rosso); in giallo è invece riportato l'accesso dalla SS131 dir. Cagliari con la relativa pista (tracciato in giallo). La linea ciano individua il tracciato ferroviario.</p>	
Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le relative caratteristiche geologiche, di regime vincolistico ed urbanistico.

2.6 Campo OPERATIVO CO-04: Caratteristiche e Architettura funzionale

Confermando le scelte del PD e recependo le **Prescrizioni CIPE 1.1.1 e 1.7.12.a** il Campo Operativo CO.04 si sviluppa su una superficie complessiva di 8.930 mq sostanzialmente analoga a quella prevista dal PD (8.687 mq) e interessa un'area incolta residuale in corrispondenza dell'attuale svincolo Tossilo al Km 138 (v. foto 11).

Sulla base delle necessità organizzative del cantiere e dell'autonomia operativa dell'impresa affidataria, l'area sarà utilizzata prevalentemente per lo stoccaggio dei terreni da riutilizzare per gli interventi di rinaturazione, delle terre e rocce da scavo da riutilizzare per i rilevati e/o le opere di ricolmo, dei materiali da costruzione non pulverulenti (es. sezioni muri prefabbricati, travi in c.a.p. e/o in acciaio, ecc..). Oltre a una recinzione perimetrale fissa costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1 di altezza 2,00 m, accessoriata con teli antipolvere si prevede la installazione dei seguenti elementi (v. Tav. T00CA00CANLF04):

- °1 baracca custode, posta in corrispondenza dell'accesso carrabile, delle dimensioni di 6,20x2,44 m;

- n°2 bagni chimici amovibili posizionati in corrispondenza della zona di accesso;
- n°1 impianto di lavaggio ruote.

L'impresa affidataria dovrà assicurare la fornitura idrica a servizio dei bagni chimici e della baracca custode utilizzando anche specifici serbatoi idrici in PVC.

L'accesso al Campo Operativo è previsto direttamente dalla viabilità comunale della zona industriale servita dalla rampa di collegamento sulla SS131 (Varco V.10a) attraverso una pista temporanea in misto cementato dello sviluppo di 100,00 m e della larghezza di 4,00 m.

Le caratteristiche specifiche dell'area Operativa in esame sono sintetizzate nella seguente scheda tecnica.

Cantiere campo operativo CO-04	
Dato	Descrizione
Comune	Macomer
Localizzazione	Km 138 - Zona Industriale Tossilo
Superficie	8.930 mq
Uso attuale del suolo	Incolto
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	Guardiana – Servizi igienici amovibili
Aree e strutture di servizio	lavaggio ruote – recinzione



FOTO 11 - Panoramica generale dell'area del Campo Operativo CO.04 (perimetro in rosso); in giallo è invece riportato l'accesso dalla rampa di collegamento sulla SS131 con la relativa pista (tracciato in giallo).

Cantiere campo operativo CO-04	
Dato	Descrizione
Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le relative caratteristiche geologiche, di regime vincolistico ed urbanistico. La linea in ciano materializza la distanza (105 m) delle recinzioni di cantiere con il fabbricato residenziale.

2.7 Campo Operativo CO-05: Caratteristiche e Architettura funzionale

L'area del Campo Operativo CO.05 presenta uno sviluppo di 7.200 mq a fronte dei 7.781 mq previsti dal PD. Confermando l'ubicazione prevista dal PD e recependo la **Prescrizione CIPE 1.7.12.a**, l'area ricade all'interno di un lotto di terreno agricolo (v. foto 12) adiacente all'esistente svincolo Campeda dove si censiscono anche n°3 piante di alto fusto (v. foto 13) che saranno espianate e messe in dimora temporanea all'interno del perimetro dello stesso campo base per il loro successivo reimpianto nell'ambito delle attività finali di rinaturazione della stessa area..

La linea di confine con la SS131 è materializzata da muri in pietrame a secco (v. foto 13) che saranno comunque mantenuti in sito. All'interno dell'area si segnala anche la presenza di alcuni sostegni metallici della linea elettrica di MT che saranno mantenuti esterni all'area (v. foto 14).

L'accesso al Campo operativo è stato previsto direttamente dalla SS131, Varco V.23a, attraverso una pista temporanea dello sviluppo di 120 m, in misto cementato, e della larghezza di 4,00 m.



FOTO 12 - Panoramica generale dell'area del Campo Operativo CO.05 (perimetro in rosso); in giallo è invece riportato l'accesso dalla rampa di collegamento sulla SS131 con la relativa pista. Le frecce in giallo indicano i sostegni metallici della linea elettrica in MT (esterni al perimetro del campo operativo). La linea ciano individua i muri in pietrame a secco che saranno mantenuti esterni al perimetro del cantiere.

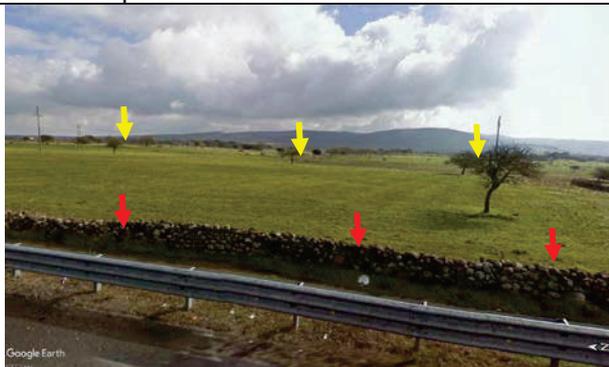


FOTO 13 - Le frecce in rosso indicano le piante di mandorlo presenti all'interno dell'area del cantiere. Le frecce in rosso indicano anche il limite del confine costituito da muri in pietra a secco da mantenere in sito.



FOTO 14 - Le frecce in rosso indicano i sostegni della linea elettrica di MT da mantenere esterni all'area del campo base.

Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le caratteristiche
-------------	--

Sulla base delle necessità organizzative del cantiere e dell'autonomia operativa dell'impresa affidataria, l'area sarà utilizzata prevalentemente per lo stoccaggio dei terreni da riutilizzare per gli interventi di rinaturazione, delle terre e rocce da scavo da riutilizzare per i rilevati e/o le opere di ricolmo, dei materiali da costruzione non pulverulenti (es. sezioni muri prefabbricati, travi in c.a.p. e/o in acciaio, ecc..). A tale scopo è stata prevista una pavimentazione in misto cementato e una recinzione perimetrale fissa costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1 di altezza 2,00 m, accessoriata con teli antipolvere (Ottemperanza **Prescrizione CIPE 1.7.13.a**), che lascia così ampia libertà di gestione dell'area da parte all'impresa in relazione anche allo sviluppo esecutivo dei lavori.

La dotazione logistica prevede di installare i seguenti elementi (v. Tav. T00 CA00 CAN LF 05):

- n°1 baracca custode, posta in corrispondenza dell'accesso carrabile, delle dimensioni di 6,20x2,44 m;
- n°2 bagni chimici amovibili posizionati in corrispondenza della zona di accesso;
- n°1 impianto di lavaggio ruote.

L'impresa affidataria dovrà assicurare la fornitura idrica a servizio dei bagni chimici e della baracca custode utilizzando anche specifici serbatoi idrici in PVC.

Recependo la **Prescrizione CIPE 1.7.12.e** tutte le acque provenienti da piazzale saranno convogliate a un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia i cui fanghi, a spese dell'impresa affidataria, saranno periodicamente trasferiti agli impianti di trattamento autorizzati. Recependo inoltre la **Prescrizione CIPE 1.7.13.d**, al fine di ridurre il fabbisogni idrici da fonti esterne, le acque meteoriche trattate dall'impianto di prima pioggia saranno convogliate in specifici serbatoi interrati per essere così riutilizzate sia dall'impianto di lavaggio ruote che per il lavaggio degli stessi piazzali; l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia sarà dotato anche di un disoleatore dove saranno accumulati gli oli, provenienti anche dai piazzali in caso di sversamenti accidentali.

Calcolo impianto di trattamento acque di prima pioggia

Dal punto di vista normativo le acque di prima corrispondono ad una o più precipitazioni atmosferiche di altezza complessiva almeno pari a 5 mm uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti e si assume un coefficiente di deflusso per le aree impermeabili pari a 1.

Il dimensionamento dell'impianto è stato sviluppato facendo riferimento alla superficie complessiva di 7.100mq

L'impianto che l'impresa affidataria dovrà installare dovrà essere pertanto strutturato secondo i seguenti elementi:

- volume comparto accumulo acque di prima pioggia: mq 7.100 x 0,005m= 35,50 mc
- capacità di trattamento: mc 35,50/15 min.= 2,36mc/m= 39,44 l/sec.

- pompa di trasferimento calcolata per un tempo di 24: $Q_p = mc \frac{39,44}{24 \text{ ore}} = 1,64 \text{ mc/h} = 0,45 \text{ l/sec}$.
- Capacità del comparto di disoleazione: 4 volte la portata di trasferimento = $4 \times 0,45 \text{ l/sec} = 1,83 \text{ l/sec}$.

Nella scheda tecnica di seguito riportata sono sintetizzate le caratteristiche specifiche dell'area Operativa in esame.

Cantiere campo operativo CO-05	
Dato	Descrizione
Comune	Macomer
Localizzazione	Km 152 – Area svincolo Campeda
Superficie	7.200 mq
Uso attuale del suolo	agricolo
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	Guardiana – Servizi igienici amovibili
Aree e strutture di servizio	lavaggio ruote – recinzione
Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le relative caratteristiche geologiche, di regime vincolistico ed urbanistico.

2.8 Campo Operativo CO-06: Caratteristiche e Architettura funzionale

L'area destinata a insediare il Campo Operativo CO.06 (v. Tav. T00CA00CANLF06), che riconferma sia lo sviluppo di 8.960 mq che la localizzazione prevista dal PD, in relazione allo sviluppo del cantiere sarà destinata ad alloggiare le strutture logistiche (area AL di 4.070mq), le strutture operative (AO di 2.340mq) e le superfici di parcheggio (PV di 2.550mq). L'area, con accesso dalla viabilità comunale tributaria dello svincolo Borore (v. foto 15) risulta in atto costituita da un lotto di terreno agricolo destinato a culture di tipo intensivo (v. foto 16).

Le linee di confine sui lati est (SS131) ed sud-ovest (viabilità comunale) sono delimitati da muretti in pietrame a secco che saranno comunque mantenuti esterni all'area del campo operativo (v. foto 17)

L'intero perimetro del Campo sarà delimitato da una recinzione fissa costituita da pannelli di rete metallica Tipo R1 di altezza 2,00 m sulla quale è previsto il montaggio di specifici teli antipolvere.



FOTO 15 - Inquadramento generale dell'area del Campo Operativo CO.06 (freccia in rosso) rispetto alla viabilità comunale di accesso (linea in giallo) afferente allo svincolo Borore (frecce in giallo).

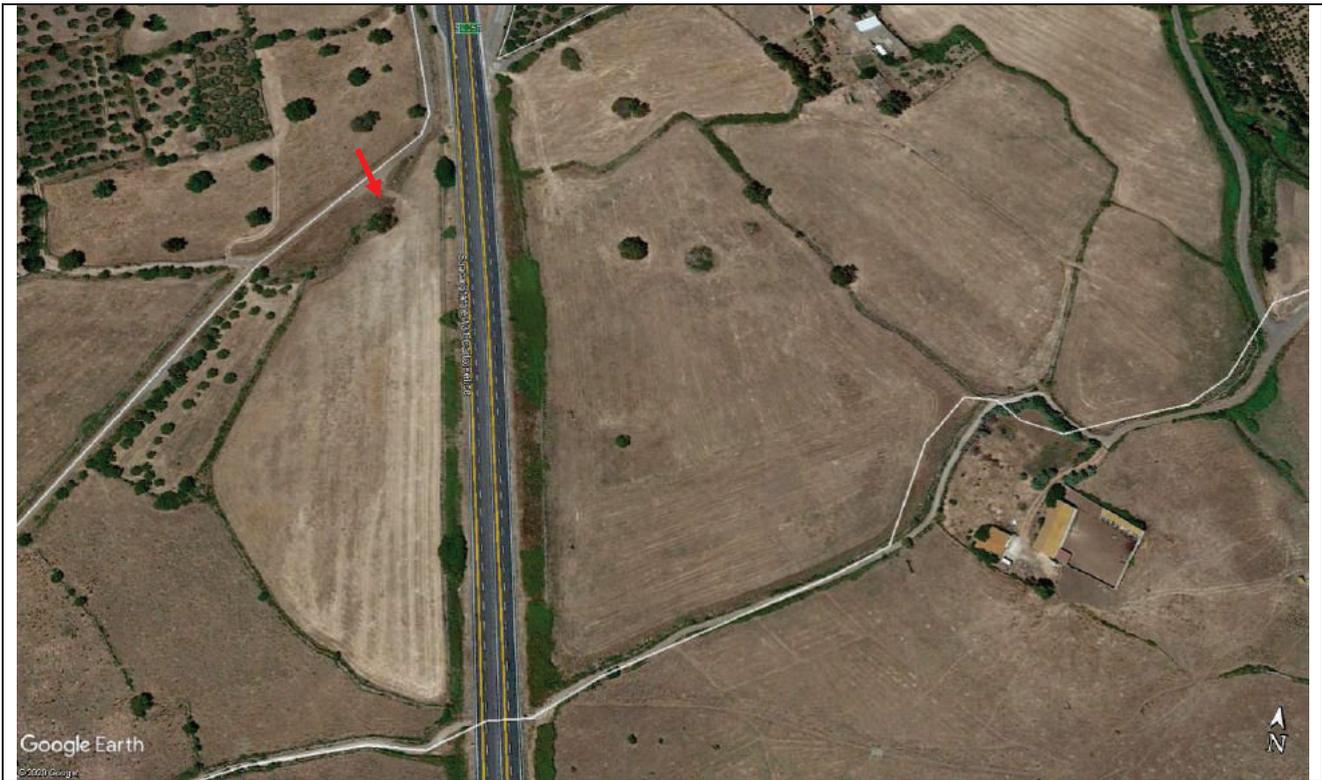


FOTO 16 - Panoramica generale dell'area del campo operativo; la freccia in rosso indica la zona di accesso (Varco V.20a) dalla strada comunale



FOTO 17 - Vista dalla SS131 dell'area del campo base; le frecce in rosso indicano i tratti di muri in pietra a secco emergenti e che saranno comunque mantenuti esterni all'area.

La dotazione logistica del Campo Operativo prevede la installazione dei seguenti elementi (v. Tav. T00 CA00 CAN LF 06A):

- n°5 prefabbricati costituiti da moduli di 6,20x2,44 m, dotati di bagni, da destinare a uffici per il personale tecnico e amministrativo dell'impresa;
- n°2 prefabbricati costituiti da moduli di 6,20x2,44 m, dotati di bagni, da destinare a uffici per il personale della Direzione dei Lavori e del CSE;
- n°1 modulo delle dimensioni di 6,20x2,44 m, dotato di bagno autonomo, da destinare a infermeria;
- n°1 modulo delle dimensioni di 19,97x6,44 m da destinare a mensa e da attrezzare con specifici tavoli, sedie, scaldavivande e frigo per una dotazione di 90 persone;
- n°4 moduli prefabbricati delle dimensioni di 6,20x2,44 m ciascuno e da destinare a spogliatoi per i lavoratori;
- n°1 modulo prefabbricato delle dimensioni di 6,20x2,44 m destinato a servizi igienici per lavoratori e attrezzato con n°6 vasi e n°6 lavabi, riforniti di acqua calda e fredda con scarichi, realizzati con tubazioni interrato in PeAd corrugato collegati al sistema di trattamento biologico costituito da specifica fossa Imhoff;
- n°4 moduli prefabbricati delle dimensioni di 30,00x6,00 m della capacità di 20 posti letto ciascuno distribuiti su due livelli; ciascun posto letto sarà dotato inoltre di bagno autonomo (vaso, doccia e lavabo) e climatizzatore;

- n°1 baracca custode, posta in corrispondenza dell'accesso carrabile e pedonale, delle dimensioni di 6,20x2,44 m, dotata di bagno autonomo attrezzato con lavabo e vaso;
- n°2 box in lamiera da utilizzare come deposito attrezzature;

La superficie disponibile è stata a sua volta articolata nelle seguenti aree:

- **Area Logistica (AL):** è costituita da una superficie bitumata di 4.070 mq dove saranno insediati tutti i box di cantiere (uffici, infermeria, mensa, ecc..) compreso i moduli abitativi destinati a dormitori; una rete di raccolta delle acque meteoriche, costituita da caditoie stradali e da tubazioni interrato in PeAd corrugato, consentirà di convogliare le acque intercettate a un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (**Prescrizione CIPE 1.7.12.e**); i fanghi accumulati nell'impianto di trattamento, a cura dell'impresa affidataria, saranno periodicamente trasferiti ai siti di trattamento autorizzati. Recependo inoltre la **Prescrizione CIPE 1.7.13.d**, al fine di ridurre il fabbisogno idrico da fonti esterne, le acque meteoriche trattate dall'impianto di prima pioggia saranno trasferite a specifici serbatoi interrati per essere così riutilizzate sia dall'impianto di lavaggio ruote che per il lavaggio dei piazzali. L'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia sarà dotato anche di un disoleatore dove saranno intercettati e accumulati gli oli provenienti dai piazzali o da possibili svernamenti accidentali. Recependo inoltre la **Prescrizione CIPE 1.7.12.d** tutti gli scarichi provenienti dai servizi igienici di cantiere saranno convogliati, attraverso una rete intubata, alla fossa Imhof i cui fanghi, a spese dell'impresa affidataria, dovranno essere periodicamente rimossi e conferiti in specifici siti di scarica autorizzata.
- **Area Operativa (AO):** presenta uno sviluppo di 2.340 mq interamente pavimentato con misto cementato: Oltre ai box metallici destinati a depositi, lo spazio è stato studiato in modo da consentire all'impresa affidataria, ove lo ritenga necessario, l'insediamento di centri per lavorazioni specifiche (es. sagomatura ferri di armatura, operazioni di saldatura, ecc..). La separazione tra le due aree, Logistica ed Operativa, è stata prevista utilizzando una recinzione mobile Tipo 2 costituita da pannelli di rete metallica appesantiti al piede. Le pendenze dell'area saranno modulate in modo che le acque meteoriche siano intercettate da una specifica rete di caditoie stradali e convogliate, attraverso tubazioni interrato in PeAd corrugato, all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (**Ottemperanza Prescrizioni CIPE 1.7.12.e - 1.7.13.d**).
- **Area Parcheggio (PV):** l'area, dello sviluppo complessivo di 2.550 mq di cui una parte destinata a parcheggio, garantisce sia i collegamenti carrabili e pedonali interni che con la viabilità estera esistente (Varco V.20a) prolungata attraverso una pista in misto cementato della lunghezza di 52 m e della larghezza di 4,00 m; al termine della pista viene previsto l'ingresso principale al campo operativo costituito da una rete metallica elettrosaldata dotata di anta carrabile della larghezza di 3,00 m e di anta pedonale della larghezza di 1,00 m. Lungo il percorso in uscita dall'area è prevista la installazione di un impianto per il lavaggio delle ruote destinato principalmente agli autocarri che transitano per l'area Operativa AO. Al fine di garantire la separazione del traffico veicolare da quello pedonale è stato individuato anche uno specifico percorso, della larghezza di 1,50 m, delimitato da recinzione in rete Tipo R3 e pavimentato con misto cementato. Le pendenze dell'area saranno modulate in modo che le acque meteoriche siano intercettate da una specifica rete di caditoie stradali e convogliate all'impianto di trattamento di prima pioggia (**Prescrizione CIPE 1.7.12.e**).

Nella scheda tecnica di seguito riportata sono sintetizzate le caratteristiche specifiche dell'area del Campo Operativo.

Cantiere campo operativo CO-06	
Dato	Descrizione
Comune	Borore
Localizzazione	Km 133
Superficie	8.960 mq
Uso attuale del suolo	agricolo
Destinazione urbanistica	Zona E2 (agricola)
Baraccamenti	Guardiania – Uffici per Direzione cantiere, Direzione Lavori e Coordinatore sicurezza – Spogliatoi - Servizi igienici – Mensa – Infermeria – Dormitori - Laboratorio – Deposito
Aree e strutture di servizio	Area raccolta differenziata rifiuti – area stoccaggio temporaneo – lavaggio ruote – area depurazione acque nere civili - rete di raccolta acque meteoriche – serbatoi riserva idrica - impianti elettrici, illuminazione, – Area parcheggio autovetture e ricovero mezzi di cantiere
Note	L'area del cantiere ricalca esattamente quella prevista nel PD e pertanto sono confermate tutte le relative caratteristiche geologiche, di regime vincolistico ed urbanistico.

2.8.1 Calcoli dimensionamento reti di servizio

Di seguito si riportano i calcoli relativi al dimensionamento degli impianti di trattamento dei reflui fognari e della rete idrica a servizio del cantiere in esame.

Calcolo rete fognaria e di trattamento

CAMPO OPERATIVO CO.06

DIMENSIONAMENTO CARICO ORGANICO VASCA IMHOF

Fattore equivalenza carico organico in abitanti Equivalenti

Tipologia comunità	Unità di riferimento		A.E.
Popolazione residente civile abitazione	abitanti	1	1,00
Per complesso ricettivo tipo alberghiero (compreso ristorazione)	posti letto	1	1,00
Per fabbriche o laboratori artigianali (1 AE x 2 addetti)	dipendenti addetti	1	0,50
Ristoranti, trattorie (compreso cucina e bagno) (1 AE x 3 posti)	Posto	1	0,33
Per impianti o uffici commerciali (1 AE x 3 addetti)	posti letto	1	0,33
Bar, circoli e Club con tavola calda (1 AE x 7 persone)	addetto	1	0,14
Bar, circoli e Club senza servizio alimentare (1 AE x 10 persone)	addetto	1	0,10
Cinema, stadi e teatri (1 AE x 30 posti)	posto sedere	1	0,03
Mense, refettori (escluso cucina, compreso bagni 1 AE x 10 persone)	Posto	1	0,10
Edifici destinati Uffici amministrativi e tecnici	addetto	1	0,20
Dormitorio con WC in camera (1 AE x 4 persone)	persona	1	0,25

Calcolo Abitanti Equivalenti

Tipologia comunità	Unità di riferimento		Fattore conversione	A.E.
Dormitorio con WC in camera (1 AE x 4 persone)	persona	80	0,25	20,00
Edifici destinati Uffici amministrativi e tecnici	addetto	12	0,20	2,40
Mense, refettori (escluso cucina, compreso bagni 1 AE x 10 persone)	Posto	90	0,10	9,00
Visitatori esterni	visitatore	10	0,03	0,33
			Sommano	31,73
			Abitanti Equivalenti Campo Base in c.t.	32

Progetto Esecutivo

Calcolo Abitanti Equivalenti con riferimento fabbisogno idrico (220 l/ab giorno)

Tipologia comunità	Unità di riferimento		Consumo V l/giorno	Volume per tipo L x giorno	A.E. = Volume giornaliero / 220
Dormitorio con WC in camera (1 AE x 4 persone)	persona	80	60	4.800,00	21,82
Edifici destinati Uffici amministrativi e tecnici	addetto	12	30	360,00	1,64
Mense, refettori (escluso cucina, compreso bagni)	Posto	90	25	2.250,00	10,23
Visitatori esterni	visitatore	10	5	50,00	0,23
Sommano				7.460,00	33,91
Abitanti Equivalenti Campo Base in c.t.					34

TABULATO DELLE PORTATE NERE

Rete fognante Campo CO.06

$$Q(l/s) = \frac{P \cdot \delta}{86400} \cdot C_p \cdot C_a$$

P = Popolazione servita [ab]
 δ = Dotazione specifica [l/abxdie]
 C_p = Coefficiente giorno max consumo nell'ora di punta
 C_a = Coefficiente di afflusso in rete
 Dotazione specifica popolazione residente δ_r = 250 [l/ab*die]
 Dotazione specifica popolazione fluttuante δ_f = 200 [l/ab*die]

Sezione calcolo	Residente Pr	Popolazione		Dotazione media δ [l/abxdie]	Coefficiente		Portata	
		Fluttuante Pf	Totale P [n°]		di punta C _p	afflusso in rete C _a	media Q _m [l/s]	massima Q _{max} [l/s]
Campo Base ;	90		90	250,00	1,50	0,80	0,21	0,31
Campo Base ; Punta	100	30	130	238,46	1,50	0,80	0,29	0,43

CALCOLO DIMENSIONAMENTO VASCA IMHOFF

Campo base CO.06

DL. 4/02/1977 Comitato Ministri Tutela Acque Inquinamento

Numero Abitanti Equivalenti AE: 34

Comparto di sedimentazione

Volume specifico per A.E. vs = 50 l/AE
 Volume del comparto di sedimentazione
 Vs = vs x AE = 34 x 50,0 = 1695,45 litri = 1,70 mc

Comparto di digestione

Volume specifico per A.E. vd = 120 l/AE
 Volume del comparto di sedimentazione
 Vd = vd x AE = 34 x 120,0 = 4069,09 litri = 4,07 mc

Volume Complessivo Vasca IMHOFF

Vs = 1,70 mc
 Vd = 4,07 mc
 Volume totale = 5,76 mc

VASCA IMOHHF PREVISTA IN PROGETTO - VERIFICA

Si adotta una vasca prefabbricata per abitanti equivalenti avente dimensione pianta circolare con diametro interno di 200 cm e altezza complessiva di 350 cm, a cui corrisponde un volume complessivo di 8260 litri, così divisi :

	Vasca Imhoff n° 1 da 46 AE
Volume di sedimentazione :	2.864,00 l
Volume di digestione :	5.396,00 l
Volume complessivo	8.260,00 l

Il volume del comparto di sedimentazione è maggiore di quello di dimensionamento e determina un volume specifico per abitante equivalente di
 vs (adottato) = 84 l/AE **VERIFICA POSITIVA**

Il volume del comparto di digestione è maggiore di quello di dimensionamento e determina un volume specifico per abitante equivalente di
 vd (adottato) = 159 l/AE **VERIFICA POSITIVA**

TEMPO DI RITENZIONE

Calcolo della portata nera rete fognante Campo Operativo CO.06

- P = Popolazione servita [ab]
- δ = Dotazione specifica [l/abxdie]
- Dotazione specifica popolazione residente δr = 250 [l/ab*die]
- C_p = Coefficiente giorno max consumo nell'ora di punta
- C_a = Coefficiente di afflusso in rete

$$Q(l/s) = \frac{P \cdot \delta}{86400} \cdot C_p \cdot C_a$$

Sezione calcolo	A.E. Totale	Dotazione specifica δ	Coefficiente		Portata	
	[n°]	[l/abxdie]	di punta C _p	afflusso in rete C _a	media Q _m	massima Q _{max}

Campo Base ;	34	250,00	1,50	0,80	0,08	0,12
--------------	----	--------	------	------	------	------

Volume del comparto di sedimentazione del prefabbricato in progetto

V_s = 2.864,00 l

Tempo di ritenzione (ore) = V_s(l) / (3.600 X Q (l/s)) =

Con la portata massima nell'ora di punta nel giorno di max consumo T max= 6,8 ore
 Con la portata media nel giorno di max consumo T max= 10,1 ore

VERIFICA POSITIVA



IMPIANTO DISPERDENTE

Le prove di permeabilità per tipologia di terreno hanno determinato la seguente casistica :

Tipo di terreno	t (minuti)	ls m x AE
Sabbia grossa o pietrisco o ghiaia o misti	2	2
Sabbia fine	5	3
Sabbia o ghiaia o pietrisco con limo	10	5
Basalto della Campeda	20	10
Argilla o limo con molta sabbia o pietrisco	30	10
Argilla o limo con poca sabbia o pietrisco	60	13
Argilla compatta impermeabile	> 60	no

Per il sito in oggetto aventi caratteristiche litologiche riconducibili al basalto di Campeda si è adottato :

Letto disperdente in ghiaia e pietrisco, senza falda, lunghezza di tubazione disperdente per abitante equivalente ls 10 m/AE

Numero A.E. = 34

339,09 Lunghezza minima impianto disperdente in metri

350,0 Lunghezza dell'impianto previsto in progetto in m.

VERIFICA POSITIVA

DIMENSIONAMENTO POZZETTO DI CACCIATA

Condotta disperdente

DN nominale : DN 90 Pead Corrugato

DN interno : 79,8 mm

Lunghezza disperdente L: 80 m

Volume teorico rete disperdente

$VD = L \times (3,14 \times Dn^2) / 4 = 0,400$ mc

Volume pozzetto di cacciata

Larghezza B = 0,8 m

Lunghezza L = 0,8 m

Altezza utile H = 0,7 m

Volume Cacciata

$V = B \times L \times H = 0,448$ mc

Rapporto V/VD = 1,12 **VERIFICA POSITIVA**

Sulla base dei superiori calcoli l'impresa dovrà sviluppare sia gli elaborati planimetrici che i profili altimetrici delle reti fognarie con specifico riferimento all'andamento piano altimetrico del cantiere.

Calcolo rete idrica

TABULATO CALCOLO VOLUMI IDRICI GIORNALIERI

Rete idrica Campo Operativo CO.06

$$Q(l/s) = \frac{P \cdot \delta}{86400}$$

$$V(mc/g) = P \cdot \delta$$

P = Popolazione servita [ab]
 δ = Dotazione specifica [l/abxdie]
 C_p = Coefficiente giorno max consumo nell'ora di punta
 Dotazione specifica popolazione residente δ_r = 250 [l/ab*die]
 Dotazione specifica popolazione fluttuante δ_f = 200 [l/ab*die]

Sezione calcolo	Popolazione			Dotazione media δ [l/abxdie]	Volume Giornaliero V [mc]	Coef.n.te di punta C _p	Portata	
	Residente Pr	Fluttuante Pf	Totale P [n°]				media Q _m [l/s]	massima Q _{max} [l/s]
Riferimento Abitanti Equivalenti	34		34	250,00	8,48	5,00	0,10	0,5
Campo Base ; Addetti Ufficio	12	10	22	35,00	0,77	5,00	0,01	0,0
Campo Base ; Dormitoidi	80		80	60,00	4,80	5,00	0,06	0,3
Campo Base ; Refettorio Area ricreativa	90	30	120	25,00	3,00	5,00	0,03	0,2
SOMMANO					8,57		0,10	0,5

Coefficiente ora di punta campo base Cp=5;

Fabbisogno giornaliero medio procapite	(l/ab.giorno)
Consumo medio nazionale (compresi usi pubblici)	350
Consumo domestico medio	150 - 250
così ripartito:	
Usi igienici	100 - 150
Usi per cucina	15 - 25
Lavaggio indumenti e pulizia locali	30 - 50
Usi vari	5 - 25

Fabbisogno idrico per strutture pubbliche (valori orientativi)	(l/letto)
Ospedali, case di cura (1)	250 - 450
Hotel (camere con doccia o bagno) (1)	150 - 250
Scuole (l/persona)	20 -30
Uffici, Stabilimenti	50 -60
Ristoranti (1)	45 - 70
(1) compreso lavanderia	

CALCOLO VOLUME AUTOCLAVE

Campo Operativo CO.06

La formula da adottare per il calcolo del volume dell'autoclave risulta :

$$V = 27,5 \quad A/Sc \quad (p1 + 1)(p2+1)/(p1-p2)$$

dove :

V = Volume dell'autoclave [litri]

A = Portata della pompa [l/m]

Sc = Numero di scatti max per ora [scatti/ora]

p1 = Pressione massima d'esercizio [atm]

p2 = Pressione minima d'esercizio [atm]

DATI

A = 360,00 [l/m] Sc = 30 [scatti/ora]

p1 = 3,70 [atm] p2 = 1,80 [atm]

Gruppo pressurizzazione con 2 pompe (1 in funzione) avente :

Portata : 26 - 40 mc/h

Prevalenza : 37 - 28 m in c.a.

Risulta

V = 2286 [litri]

Si adotta un volume di 2.300 litri.

PN esercizio : 6 atm

Sulla base dei superiori calcoli l'impresa dovrà sviluppare sia gli elaborati planimetrici che i profili altimetrici delle reti idriche con specifico riferimento all'andamento piano altimetrico del cantiere.

Calcolo impianto di trattamento acque di prima pioggia

Dal punto di vista normativo le acque di prima corrispondono ad una o più precipitazioni atmosferiche di altezza complessiva almeno pari a 5 mm uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti e si assume un coefficiente di deflusso per le aree impermeabili pari a 1.

Il dimensionamento dell'impianto è stato sviluppato facendo riferimento alla superficie di 8.960mq

L'impianto che l'impresa affidataria dovrà installare dovrà essere pertanto strutturato secondo i seguenti elementi:

- volume comparto accumulo acque di prima pioggia: mq 8.960 x 0,005m= 44,80 mc
- capacità di trattamento: mc 44,80/15 min.= 2,98 mc/min.= 49,78 l/sec.
- pompa di trasferimento calcolata per un tempo di 24: $Q_p = mc\ 49,78/24\ ore = 2,07\ mc/h = 0,58\ l/sec.$
- Capacità del comparto di disoleazione: 4 volte la portata di trasferimento = $4 \times 0,58 l/sec = 2,32\ l/sec.$

Impianto elettrico

I calcoli elettrici dovranno essere sviluppati dall'impresa affidataria in relazione alle specifiche potenze dei singoli utilizzatori che saranno installati all'interno della zona logistica; all'interno dell'Area Operativa AL è stato previsto lo spazio dove l'impresa potrà installare la cabina elettrica nella quale saranno alloggiati sia il D.G. (in capo al Gestore della rete elettrica) che il quadro generale di distribuzione dell'impianto (in campo all'impresa affidataria). I calcoli elettrici dovranno comprendere: i quadri locali di zona presenti all'interno di ogni box di cantiere; i circuiti di distribuzione agli utilizzatori; le dorsali e le montanti principali; l'impianto di messa a terra. Per quest'ultimo l'impresa dovrà procedere, dopo la realizzazione, alla denuncia presso la sede INAIL Regionale secondo le vigenti; in cantiere dovranno essere custoditi oltre ai calcoli elettrici e alle relative as-built anche la certificazione di conformità rilasciata dall'installatore ai sensi dell'art.7 del D.M. 37/2008, le certificazioni su quadri ai sensi delle CEI EN 61439, le verifiche e le certificazioni di denuncia per l'impianto di messa a terra.



3 VIABILITA' DI SERVIZIO A SUPPORTO DELLA CANTIERIZZAZIONE

3.1 Piste temporanee

Così come richiesto dalla **Prescrizione CIPE 1.7.12.b** al fine di garantire l'accesso sia ai fondi agricoli che ai nuclei residenziali durante le fasi dei lavori sono stati individuati specifici tratti di piste temporanee. Come richiesto dal PD le piste di cantiere saranno realizzate attraverso le seguenti modalità:

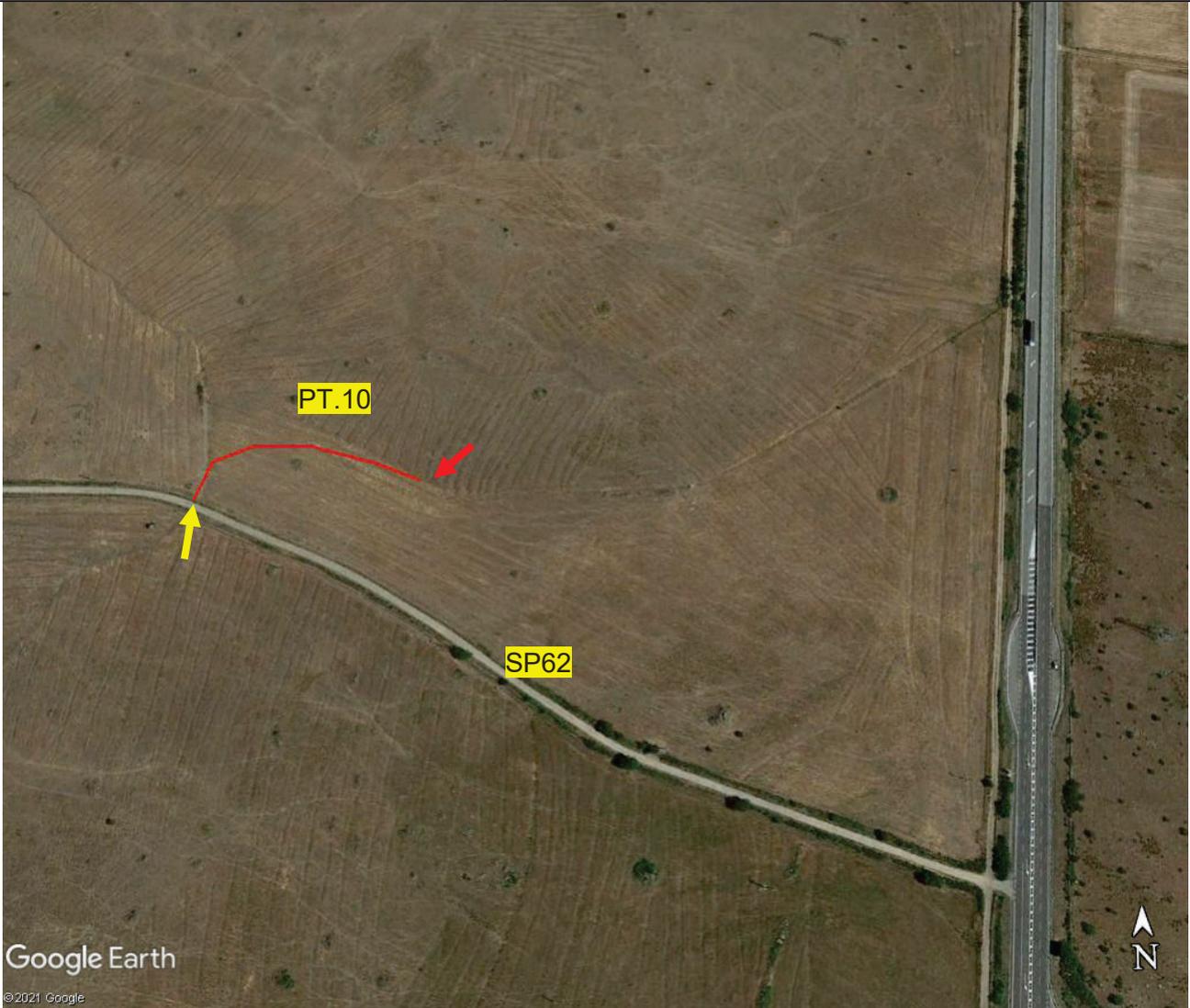
- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e conferimento nelle specifiche aree di stoccaggio temporaneo individuate nei Campi Operativi dove sarà conservato secondo modalità agronomiche specifiche; nel caso la formazione della pista richieda l'espianto di essenze arboree di pregio queste dovranno essere conferite nelle aree di vivaio temporaneo definite all'interno del Campo Operativo CO.02;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT) per tutta la larghezza della pista;
- nel caso in cui la pista prevede anche un percorso pedonale questo dovrà avere una larghezza di 1,50 m e sarà delimitato da una specifica recinzione costituita da rete plastificata di Tipo R3;
- realizzazione di uno strato drenante dello spessore di 20 cm in misto granulare;
- pavimentazione finale con uno strato di misto cementato dello spessore di 20 cm.

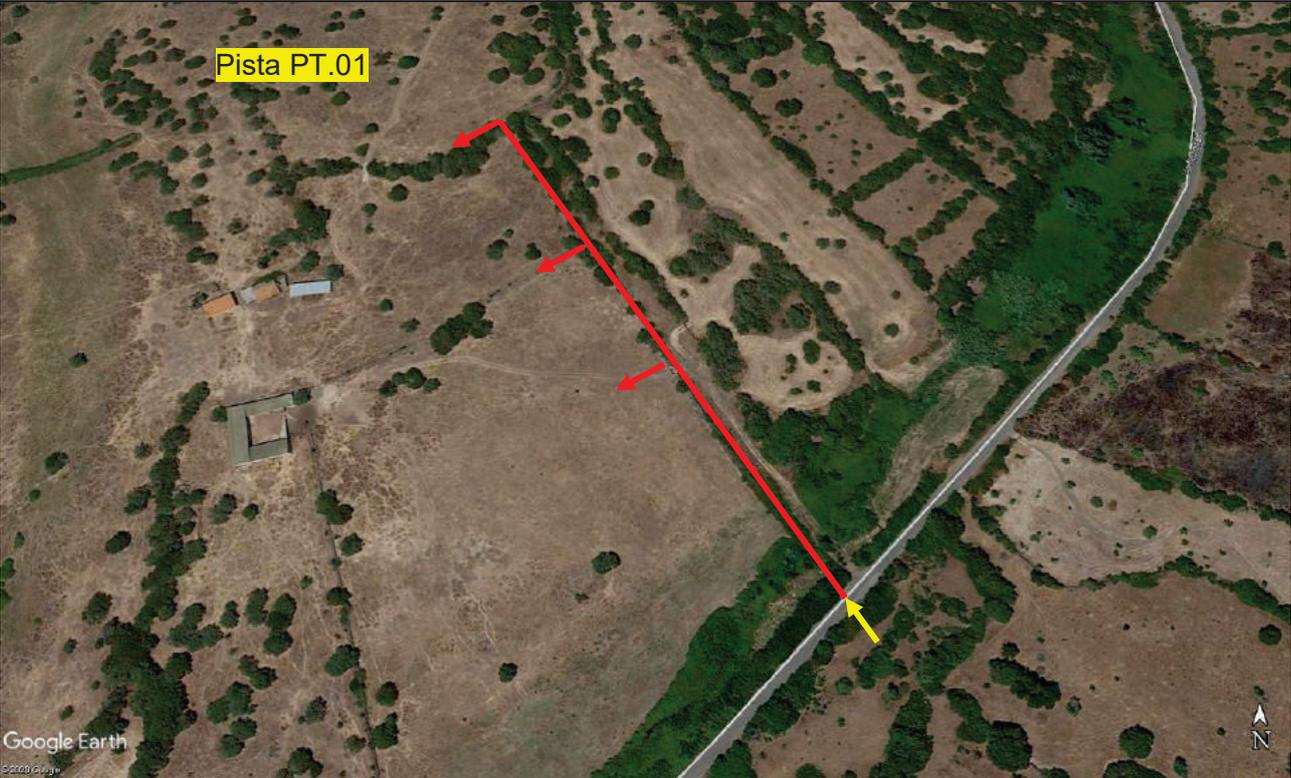
Quando le Piste temporanee costituiscono percorsi specificatamente riservati ai mezzi di cantiere o di accesso al campo base e/o ai cantieri operativi è prevista la delimitazione con una recinzione fissa costituita con rete metallica di Tipo R1.

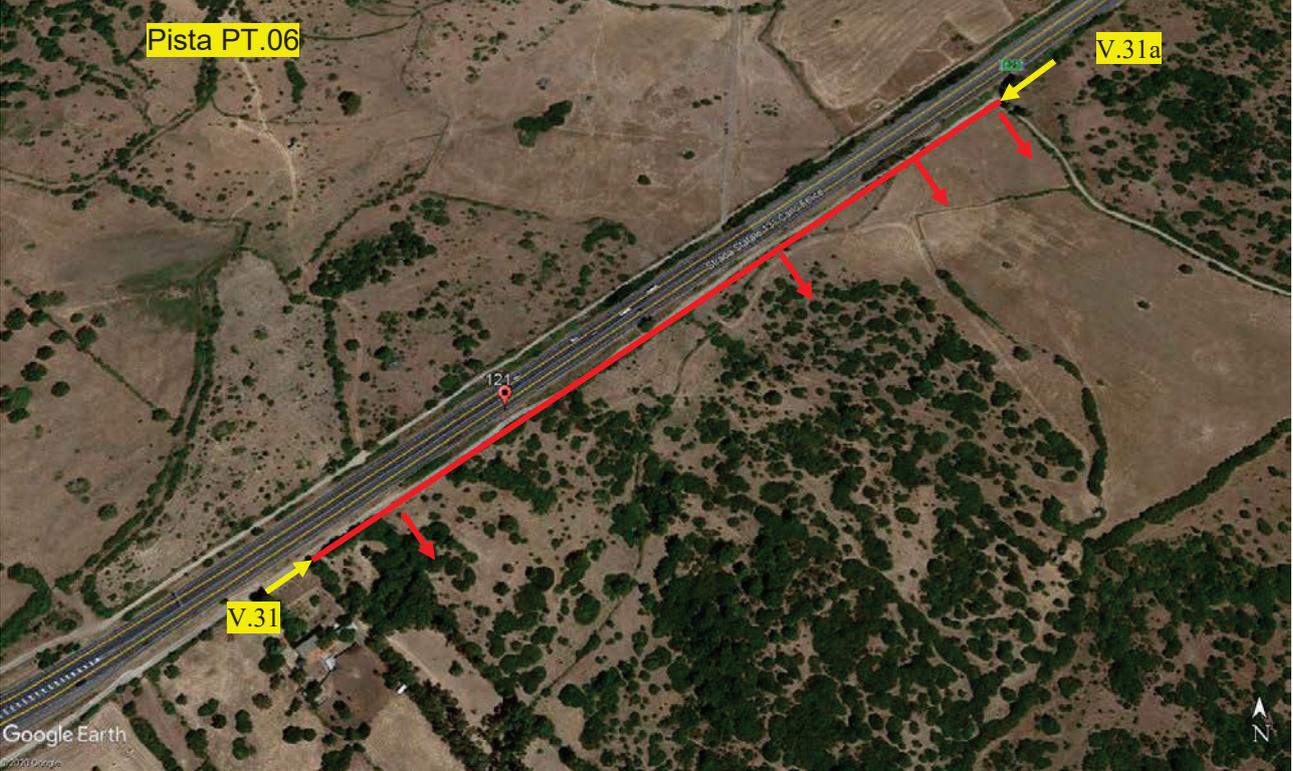
Il Piano della Cantierizzazione ha previsto la seguente rete viaria di servizio:

Denominazione	Funzione
Pista PT.09 Tav. T00CA00CANPF08 Tav. T00CA00CANDI03	Garantisce la continuità di accesso ai residenti dalla SP62 lato est durante la realizzazione della Interpodereale Nord-Est del nuovo svincolo Mulargia Macomer. La pista (tracciato in rosso), della larghezza di 5,00m presenta uno sviluppo di 219,22m a partire dall'imbocco sulla SP62 (freccia gialla) fino all'innesto con la viabilità rurale esistente (freccia rossa)

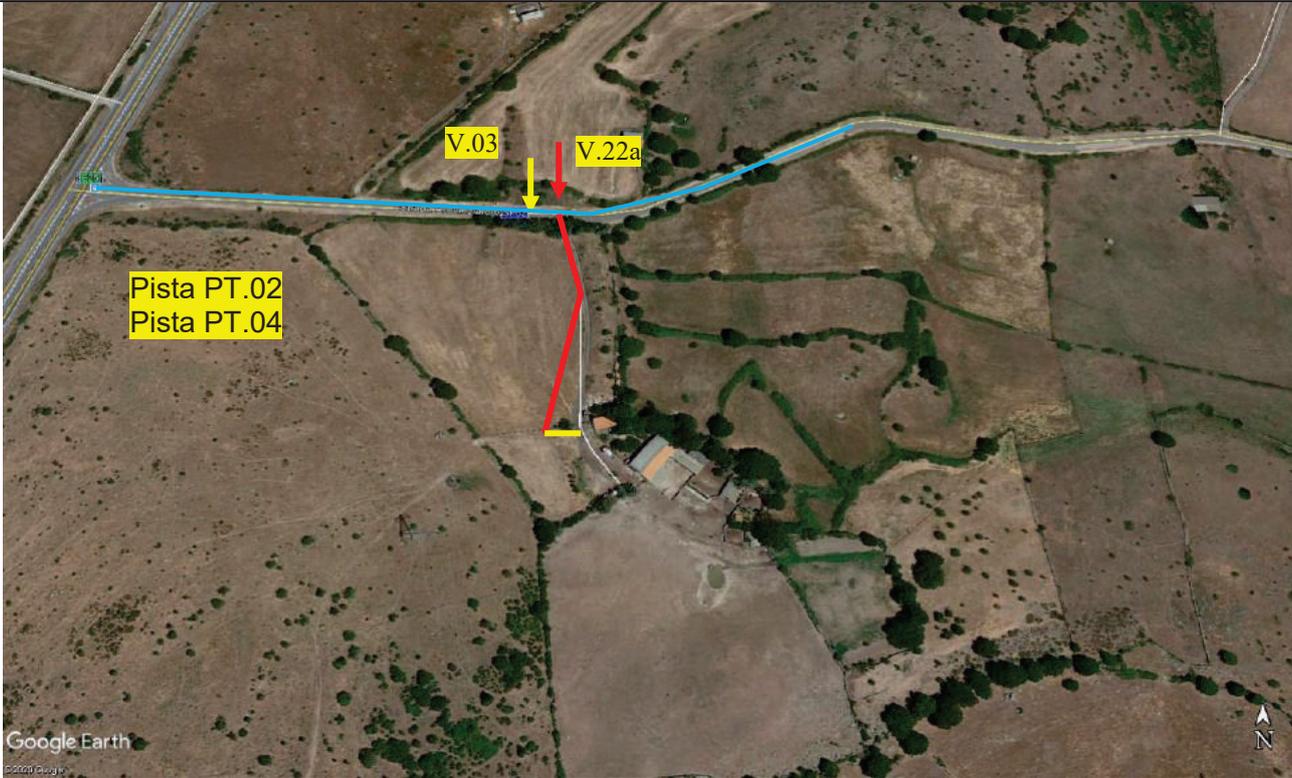
Denominazione	Funzione
 <p>Google Earth © 2021 Google</p>	
<p>Pista PT.10 Tav. T00CA00CANPF09 Tav. T00CA00CANDI03</p>	<p>Garantisce la continuità di accesso ai residenti dalla SP62 lato ovest durante la realizzazione della interpodereale Nord-Ovest del nuovo svincolo Mulargia Macomer. La pista (tracciato in rosso, della larghezza di 5,00m presenta uno sviluppo di 97,09m a partire dall'imbocco sulla SP62 (freccia gialla) fino all'innesto con la viabilità rurale esistente (freccia rossa)</p>

Denominazione	Funzione
	
<p>PT.01 Tav. T00CA00CANPF01</p>	<p>La pista assicura l'accesso ai fondi agricoli e ai residenti durante la fase di realizzazione della viabilità S02. Il tracciato della pista (linea rossa) si sviluppa parallelamente a quello della S02 e avrà una larghezza utile di 4 m per uno sviluppo di 143,08m con recinzione costituita da rete in polietilene di altezza h=1,80 m posizionata sul lato di confine con il cantiere. Le frecce in rosso individuano i varchi di accesso previsti per i privati; la freccia in giallo indica invece il varco V.03</p>

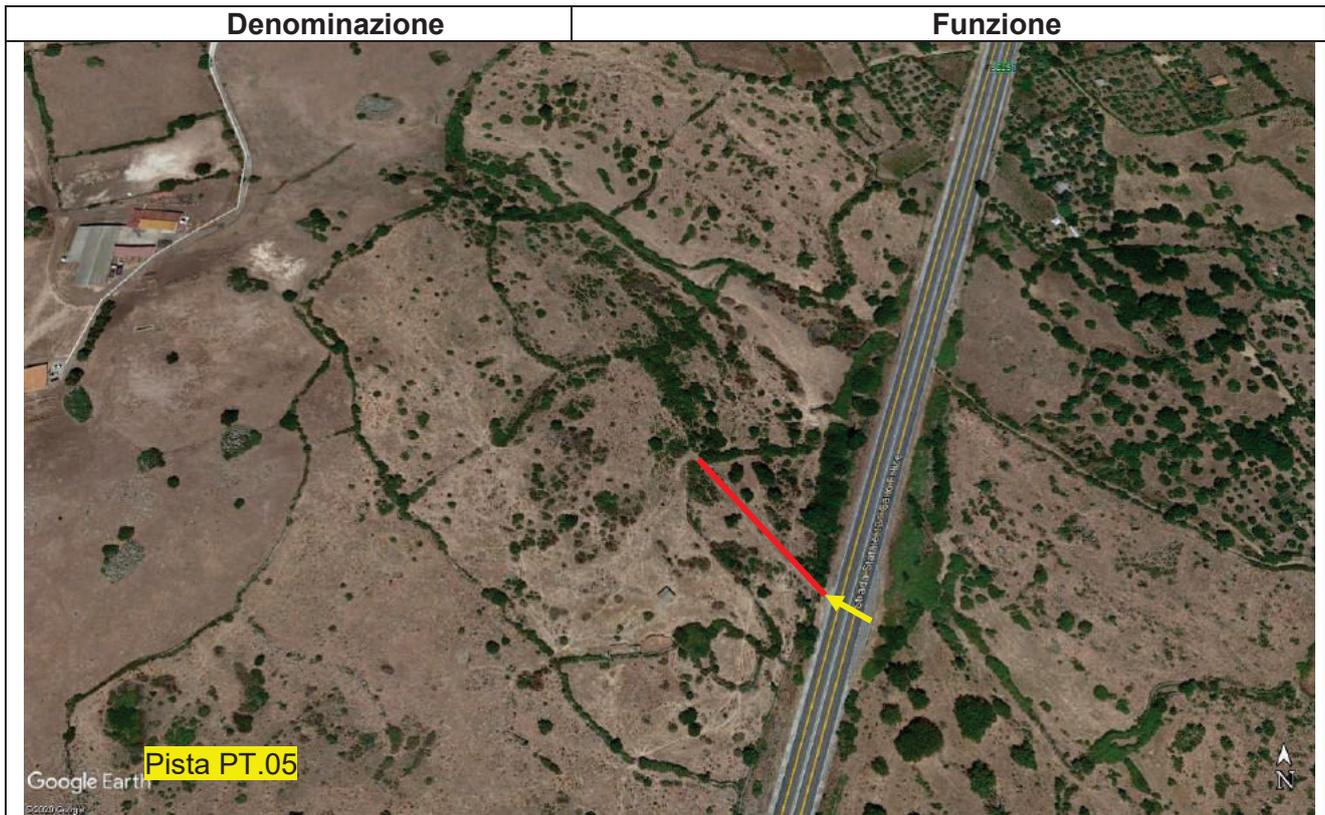
Denominazione	Funzione
 <p>Pista PT.01</p> <p>Google Earth</p>	
<p>PT.06 Tav. T00CA00CANPF04</p>	<p>La pista assicura l'accesso ai fondi agricoli e ai residenti durante la fase di realizzazione della strada Locale S02 Km 122+00. Il tracciato della pista (linea rossa) si sviluppa parallelamente a quello della stessa Locale B e avrà una larghezza utile di 4 m per uno sviluppo di 600,75m con recinzione costituita da rete in polietilene di altezza h=1,80 m posizionata sul lato di confine con il cantiere. Le frecce in rosso individuano i varchi di accesso previsti per i privati; le frecce in giallo indicano invece i varchi V.31 e V.31a di accesso al cantiere da parte dei mezzi d'opera.</p>

Denominazione	Funzione
	
<p>PT.07 Tav. T00CA00CANPF05 Tav. T00CA00CANPF06</p>	<p>La pista garantire il l'accesso ai fondi agricoli e ai residenti durante la fase di realizzazione della Locale A (CS.11) Km 127+00. Il tracciato della pista (linea rossa) si sviluppa parallelamente a quello della stessa Locale A e avrà una larghezza utile di 4 m per uno sviluppo di 1.370,88m con recinzione costituita da rete in polietilene di altezza h=1,80 m posizionata sul lato di confine con il cantiere. Le frecce in rosso individuano i varchi di accesso previsti per i privati; le frecce in giallo indicano invece i varchi V.34 (immissione dalla SS131 dir. Sassari e dalla viabilità rurale secondaria) e V.34a (immissione sulla rampa dello svincolo Norbello in uscita per la SP.64.</p>

Denominazione	Funzione
	
<p>PT.02 Tav. T00CA00CANPF02 PT.04 Tav. T00CA00CANPF02</p>	<p>La pista PT.02 assicura l'accesso ai fondi agricoli, ai residenti e ai mezzi di cantiere sia durante la fase di realizzazione della strada S15 (Fase F4) che di costruzione della Interpodereale di Accesso locale per lo svincolo Mulargia-Macomer al Km 148+00 (Fase F10). Il tracciato della pista (linea rossa) si sviluppa in parte come sovrapposizione alla Interpodereale e in parte come alternativa parallela al tracciato. La pista è stata prevista con pavimentazione in misto cementato e dello sviluppo di 102,84m e della larghezza di 6,00 m.</p> <p>La Pista PT.04 (linea in giallo) è stata prevista invece per garantire l'accesso ai mezzi di cantiere durante le fasi intermedie di realizzazione del nuovo svincolo Macomer e della S15. La pista è stata prevista con pavimentazione in misto cementato e dello sviluppo di 20,06m e della larghezza di 6,00 m.</p> <p>L'accesso temporaneo a entrambe le piste è previsto dalla SP 62 (linea ciano) attraverso i varchi V.03 (freccia in giallo) e V.22a (freccia in rosso). La recinzione sui due lati di entrambe le piste sarà realizzata con recinzione in rete di polietilene con altezza h=1,80 m.</p>

Denominazione	Funzione
	
<p>PT.08 Tav. T00CA00CANPF07</p>	<p>La pista assicura l'accesso ai fondi agricoli e ai residenti durante la fase di realizzazione della strada S17-CN (Fase 39). Il tracciato della pista (linea rossa) si sviluppa parallelamente a quello della stessa S17-CN e avrà una larghezza utile di 4 m per uno sviluppo di 405,16m. Sul lato di confine con il cantiere è prevista la installazione di una recinzione realizzata con rete in polietilene di altezza h=1,80 m.</p> <p>Le frecce in rosso individuano i varchi di accesso previsti per i privati; le frecce in giallo indicano invece i varchi V.25 e V.25a di accesso al cantiere da parte dei mezzi d'opera direttamente dalla SS131.</p>

Denominazione	Funzione
	
<p>PT.05 Tav. T00CA00CANPF03</p>	<p>La pista assicura l'accesso ai fondi agricoli, ai residenti e ai mezzi di cantiere durante la fase di realizzazione della strada S11-CS (Fase 11) con accesso diretto dalla SS 13 attraverso il varco CA-11 . Il tracciato della pista (linea rossa) si sviluppa per 285,94m lungo una esistente pista in terra battuta fino a ricongiungersi alla S11. Al fine di garantire l'accesso ai fondi agricoli non è prevista la installazione di una specifica recinzione perimetrale ma solamente un cancello di ingresso esclusivo per il cantiere da posizionare nella zona di innesto al bivio esistente; per queste condizioni la pista viene prevista in misto cementato con una larghezza di 6,00 m.</p> <p>La freccia in giallo indica la posizione dell'accesso sulla SS131 carreggiata Sud</p>



3.2 Pianificazione dei trasporti e carico sulla rete stradale a servizio dei cantieri

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera lo studio dei tragitti dei veicoli per il conferimento dei materiali da costruzione o per il trasporto delle terre e rocce da scavo assume un'importanza fondamentale sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori sia in ordine alla limitazione degli impatti sulle componenti ambientali significative come richiesto dalla **Prescrizione CIPE 1.7.13.f**. A tal fine la pianificazione esecutiva, in linea con gli indirizzi richiesti dalle stesse **Prescrizione CIPE 1.7.13.a/f**, ha cercato di limitare gli effetti sulla viabilità urbana esistente attraverso la suddivisione in fasi dei diversi livelli di intervento nella considerazione che comunque il progetto interessa un'estesa porzione del tessuto extraurbano dei Comuni di Macomer, Paulilatino, Birori e Bortigali, limitrofo alla SS131 e costituito da una successione di aree industriali, piccoli nuclei residenziali e aziende agricole i cui collegamenti interni sono assicurati da una fitta rete viaria comunale e agricola intersecata dalla viabilità provinciale. Va inoltre sottolineato come l'intervento in progetto, oltre a prevedere la rimodulazione degli svincoli esistenti sulla SS131 (Paulilatino, Nuoro, Abbasanta, Norbello, Borore, Tossilo, Macomer sud e Badde Salighes), intervenga direttamente sulla sede della SS131 (dal Km 121+600 al Km 122+785 e dal Km 127+365 al Km 127+845) al fine di adeguare i franchi idraulici dei ponti in corrispondenza del Rio Mannu, del Rio Pitzu e del Rio Bonorchis, e che pertanto sarà necessario, per garantire comunque la continuità dei collegamenti attraverso percorsi alternativi, utilizzare anche la viabilità

urbana. In queste condizioni comunque nello sviluppo della pianificazione dei processi di cantierizzazione sono stati adottati i seguenti input progettuali:

- a) utilizzare quanto più possibile nei percorsi alternativi la viabilità principale esterna ai centri abitati e/o agli insediamenti industriali;
- b) interferire al minimo con la viabilità locale e di prossimità utilizzando comunque specifica segnaletica di avviso e regolazione oltre che adozione di precisi protocolli di comunicazione con le popolazioni residenti attraverso gli Enti locali preposti (Uffici Tecnici, Vigili Urbani, ecc...)
- c) limitare al minimo i tempi dell'interferenza.

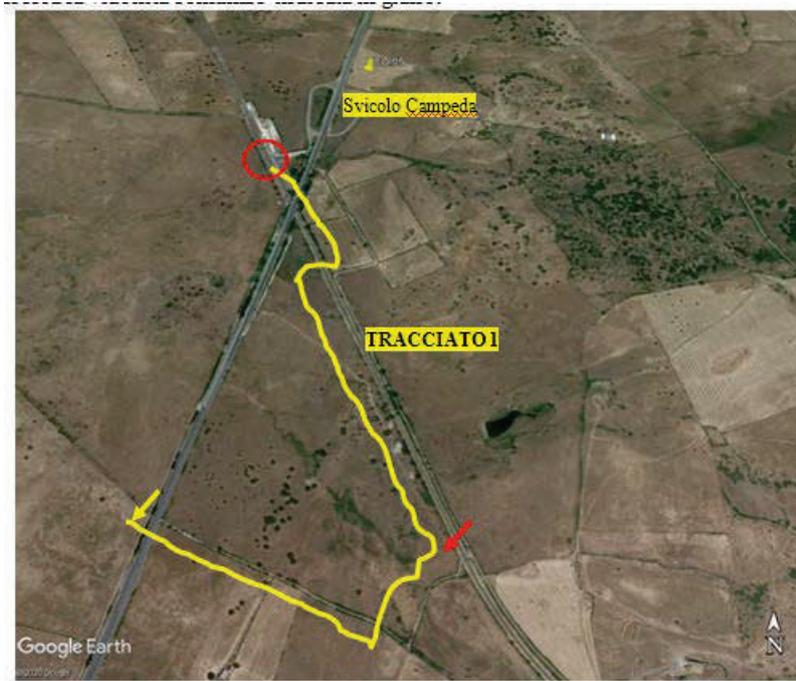
Di seguito, come anche evidenziato negli elaborati T00CA00CANPL01 - T00CA00CANPL02 - T00CA00CANPL03 - T00CA00CANPL04 - T00CA00CANPL05 - T00CA00CANPL06 -, si riportano le schede relative alla pianificazione dei percorsi alternativi e della viabilità esistente impegnata durante tutte le diverse fasi di realizzazione delle opere in progetto.

Fase F2: Strada S01: risoluzione accesso Km 111+160 - Durata: 60 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna via Nazionale (Complanare Ovest) con immissione in corrispondenza dello svincolo Bauladu Km 107+600 - Una parte del traffico potrà interessare anche la SS131 con accesso dal varco al Km 111 +160 carreggiata dir. Cagliari-Sassari.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°8 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo <u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F3: Strada S02: risoluzione accesso Km 115+205 - Durata: 90 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna via Nazionale con immissione in corrispondenza dello svincolo Bauladu Km 107+600 - Una parte del traffico potrà interessare anche il tratto di via Nazionale che attraversa il centro urbano di Paulilatino a partire dell'omonimo svincolo sulla SS131. Al fine di garantire l'accesso ai residenti e ai fondi agricoli si prevede la realizzazione della Pista PT.01
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°8 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo <u>Ponte PO.07:</u> n°2 escavatori - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°1 pompa per cls - n°1 autogru - n°4 autocarri <u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F4: Strada S15: risoluzione accesso Km 147+850 - Durata: 180 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la SP 62 in prossimità dell'esistente svincolo Mulargia sulla SS131. Una parte del traffico

	<p>potrà interessare sia la SS131 con accesso dal varco al Km 147+850 carreggiata dir. Cagliari-Sassari sia la Statale SS129 bis Trasversale Sarda con accesso dallo svincolo Macomer al Km 142+500</p> <p>Al fine di garantire l'accesso ai residente e ai fondi agricoli si prevede la realizzazione della Pista PT.02</p>
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale:</u> N°12 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>
Fase F5:Strada S16: risoluzione accessi dal Km 149+413 al Km 151+210 - Durata: 190 giorni	
Viabilità interessata	<p>Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità comunale secondaria (Tracciato 1) con connessione alla SS131 in corrispondenza dello svincolo Campeda (Km 152+00).</p>
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale:</u> N°16 autocarri - n°4 escavatori - n°3 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Scitolare TS11:</u> n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cis</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°6 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>



In questa Fase il traffico di cantiere, in uscita e/o in ingresso dallo svincolo Campeda, interessa la viabilità comunale indicata in giallo. (la freccia in rosso indica l'esistente sottopasso ferroviario – la freccia in giallo indica la connessione della viabilità esistente con il cantiere – il cerchio in rosso indica il punto di connessione con la rampa dell'attuale svincolo Campeda).



Imbocco sottopasso ferroviario della larghezza di 5,30m

Fase F6:Strada S06: risoluzione accessi dal Km 135+690 al Km 137+040 - **Durata:** 180 giorni

Viabilità interessata

Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità della zona Industriale Tossilo con connessione alla SS131 in corrispondenza dello svincolo Tossilo (Km 138+00).

Al fine di non interferire con la viabilità urbana del comune di Borore si inibisce al traffico di cantiere, attraverso specifica segnaletica e attività di informazione da parte della direzione di cantiere, l'utilizzo della viabilità definita nel Tracciato 2 segnato in rosso nella seguente ortofoto



Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale</u>: N°16 autocarri - n°4 escavatori - n°3 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Scatolare TS04</u>: n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls</p> <p><u>Pavimentazioni</u>: n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>
--------------------------	--

Fase F7:Strada S07: risoluzione accesso Km 138+970 - Durata: 190 giorni

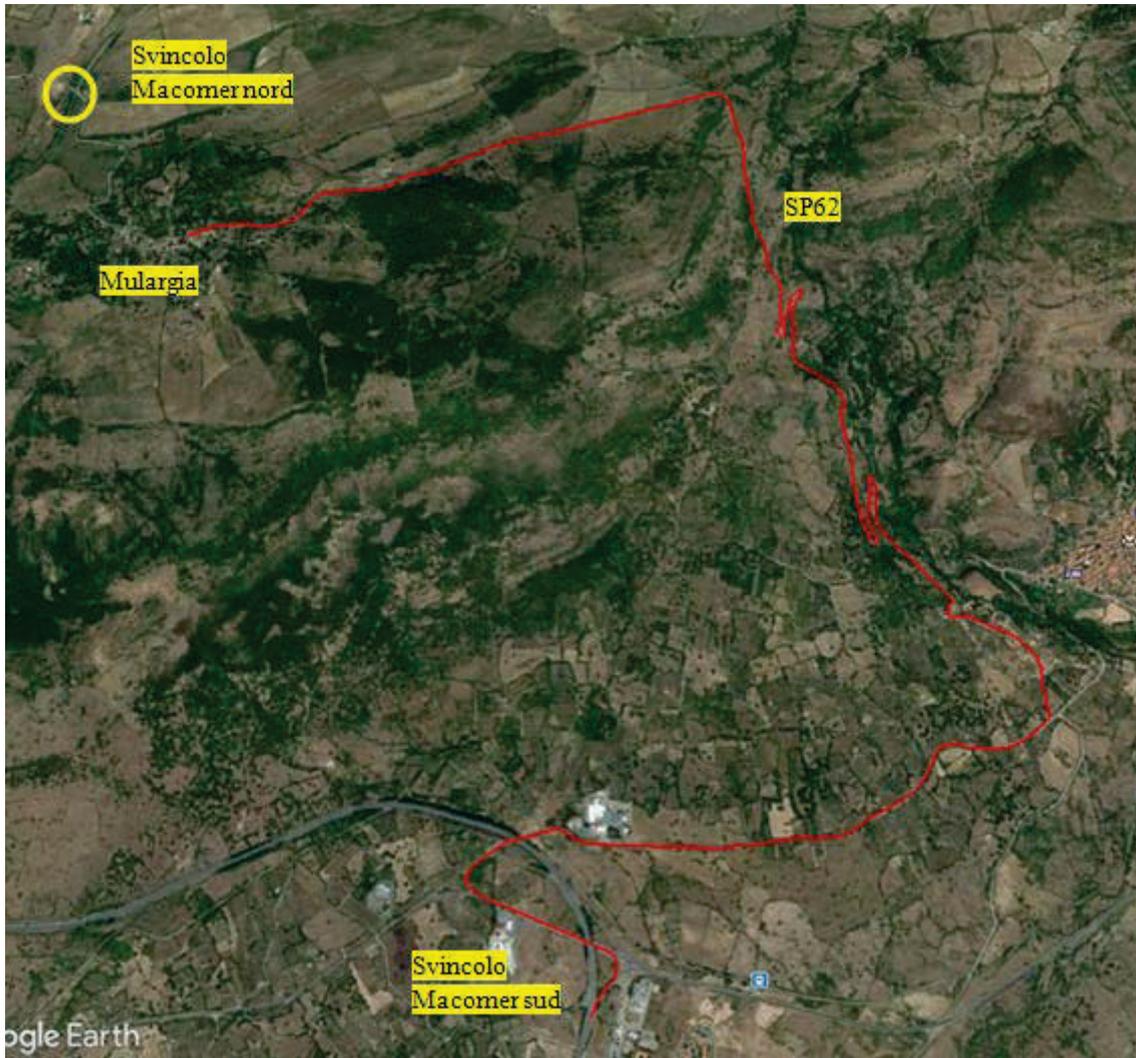
Viabilità interessata	<p>Il traffico veicolare di cantiere impegna, per il tratto di strada in sinistra idraulica al Rio Tossilo (sez.1-sez.32), la viabilità della zona industriale Tossilo in corrispondenza dello svincolo con la SS131. Per la realizzazione della parte del tracciato in destra idraulica al Rio Tossilo (sez. 35-sez.45) il traffico di cantiere impegna la SS 131 dir. Sassari in corrispondenza del varco esistente al Km 138+970</p>
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale</u>: N°12 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Ponte PO.06</u>: n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri</p> <p><u>Pavimentazioni</u>: n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>

Fase F8:adeguamento svincolo Paulilatino Km 119+00 - Durata: 120 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna: la SS131 in corrispondenza dello stesso svincolo e la SP 65 Un particolare coordinamento tra le fasi è stato studiato al fine di garantire sempre la funzionalità dello svincolo con la relativa viabilità principale e secondaria connessa.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati e rampe stradali:</u> N°12 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli <u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F9:adeguamento svincolo S. Cristina Km 114+500 - Durata: 70 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la strada comunale esterna che dallo svincolo si sviluppa fino all'abitato di Paulilatino (via Leonardo). Il traffico sulla comunale interessato per l'allargamento della Rampa B (sez.1-sez.12) durante i lavori avverrà a senso unico alternato con regolazione semaforica. I
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati:</u> N°6 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pale meccaniche - n°1 grader - n°1 rullo <u>Muro di sottoscarpa:</u> n°1 escavatore - n°1 terna gommata - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls - n°1 autogrù <u>Pavimentazioni:</u> n°2 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F10: nuovo svincolo Mulargia-Macomer Km 148+500 - Durata: 220 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere tutta la viabilità principale (SS131 ed SP62), la viabilità comunale e rurale afferenti allo svincolo. La fasizzazione è stata studiata in modo da garantire sempre l'accesso sia ai fondi agricoli che al nucleo urbano di Mulargia.
<p>- Sottofase F10a.4: prima di iniziare la sottofase si dovrà procedere alla chiusura dello svincolo sulla SS131 della SP.62 Il traffico in uscita e/o ingresso per Mulargia sarà deviato sullo svincolo Macomer sud (Km 152+500) utilizzando la SP62 secondo il <u>Tracciato T4</u>.</p>	

Fase F10: nuovo svincolo Mulargia-Macomer Km 148+500 - Durata: 220 giorni



Il tracciato T4 (linea in rosso) si sviluppa per circa 8 Km a partire dallo svincolo Macomer sud e coincide con la SP 62. Lungo il tracciato si censiscono i seguenti elementi:

- sottopasso della SP62 sulla SS131 dove non sono vigenti limitazioni di sagome e/o traffico ma solo il divieto di sorpasso;
- passaggio a livello sulla linea Cagliari-Sassari dove non sono presenti limitazioni.

Fase F10: nuovo svincolo Mulargia-Macomer Km 148+500 - Durata: 220 giorni



Panoramica sottopasso sulla SS 131

Panoramica passaggio a livello sulla SP62

Mezzi di cantiere

Rilevati: N°20 autocarri - n°6 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli
Scalari TS14-TS15-TS16-TS17: n°1 escavatore - n°1 terna gommata - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls - n°1 autogru
Cavalcavia V02: n°2 escavatori - n°2 terne gommate - n°10 autobetoniere - n°12 pompa per cls - n°2 autogru
Pavimentazioni: n°6 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli - n°1 scarificatrice

Fase F11: Strada S11: risoluzione accesso Km 141+235 - Durata: 110 giorni

Viabilità interessata

Il traffico veicolare di cantiere impegna via Nazionale (Complanare Ovest) con immissione in corrispondenza dello svincolo Bauladu Km 107+600 - Una parte del traffico potrà interessare anche la SS131 con accesso dal varco al Km 111 +160 carreggiata dir. Cagliari-Sassari.

Mezzi di cantiere

Rilevato stradale: N°6 autocarri - n°1 escavatore- n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo
Pavimentazioni: n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F13:Strada S10: risoluzione accesso Km 140+490 - Durata: 150 giorni

Viabilità interessata

Il traffico veicolare di cantiere impegna sia la SS131 con accesso dal varco al Km 140+490 sia la viabilità rurale secondaria che collega i fondi agricoli con la SS 129 Trasversale Sarda. In relazione alla particolare collocazione topografica della strada in progetto il traffico di cantiere

	potrà anche attraversare, utilizzando la SS 129, anche la periferia del centro urbano di Macomer. Considerata però la modesta entità dei mezzi pesanti necessari al cantiere l'incidenza sui volumi complessivi di traffico attualmente in transito sulla SS 129 non risulta comunque significativa.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°12 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli <u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F14:Strada Locale B: risoluzione accesso Km 122+00 - **Durata:** 280 giorni

Viabilità interessata	<p>Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità rurale esistente a servizio dei residenti e dei fondi agricoli che, a partire dalla rampa sullo svincolo Paulilatino, prolunga via Nazionale. Al fine di garantire la continuità di accesso è stata pertanto prevista la realizzazione della Pista temporanea TP.06</p> <p>Il traffico di cantiere attraversa, utilizzando via Nazionale, sia la zona industriale Paulilatino che il centro urbano utilizzando il tracciato della SP11 per collegarsi alla SS131 in corrispondenza dello svincolo al Km 119+00.</p> <p>In questa fase il traffico del cantiere dovrà essere coordinato con le autorità locali in modo da ridurre al minimo i livelli di inquinamento e di interferenza. Per tale condizione si ritiene che l'impresa dovrà operare la maggior parte dei collegamenti utilizzando lo svincolo della zona industriale (Km 120+600).</p>
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale:</u> N°12 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Ponte PO.01 Rio Pitziu</u> n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri</p> <p><u>Scatolare TS01:</u> n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>

Fase F15:Strada Locale A: risoluzione accesso Km 122+00 - **Durata:** 280 giorni

Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità della zona industriale Paulilatino connessa alla SS131 attraverso gli svincoli al Km 120+600 e al Km 119+00.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°22 autocarri - n°4 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli

	<p><u>Ponte PO.01 rio Pitziu</u> n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri</p> <p><u>Ponte PO.01 rio Mannu</u> n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri</p> <p><u>Scatolare TS01:</u> n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°8 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli</p>
--	---

Fase F16: Strada S04: risoluzione accessi dal Km 123+500 al Km 125+260 - Durata: 220 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la SP 15 e tutta la viabilità locale di accesso all'area di sosta. Al fine di ridurre al minimo le interferenze il traffico veicolare in uscita dal Varco CA-1 sarà deviato, attraverso specifica segnaletica, sulla viabilità comunale esistente.
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale:</u> N°22 autocarri - n°4 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°8 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli</p>

Fase F17: Strada S08: risoluzione accesso al Km 138+950 - Durata: 60 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità di servizio ai campi fotovoltaici della zona sud di Macomer connessa alla zona industriale Tossilo attraverso la SS 129.
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale:</u> N°6 autocarri - n°1 escavatore- n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>

Fase F18: Strada S09: risoluzione accesso al Km 139+930 - Durata: 70 giorni	
Viabilità interessata	<p>Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità rurale della zona nord di Macomer connessa alla zona industriale Tossilo attraverso la SS 129.</p> <p>Al fine di alleggerire l'interferenza del traffico di cantiere sulla viabilità rurale si prevede di utilizzare, prima della sua chiusura, l'esistente accesso CA-9 sulla SS131.</p>
Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevato stradale:</u> N°6 autocarri - n°1 escavatore- n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo</p>

Fase F19: nuovo svincolo Paulilatino Km 120+00 - Durata: 180 giorni

Viabilità interessata	<p>Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere interessa la viabilità della zona Industriale di Paulilatino oltre il centro urbano attraverso il prolungamento di via Nazionale sulla SP 11 fino allo svincolo al Km 119+00.</p> <p>In questa fase il traffico del cantiere dovrà essere coordinato con le autorità locali in modo da ridurre al minimo i livelli di inquinamento e di interferenza. Per tale condizione si ritiene che l'impresa dovrà operare la maggior parte dei collegamenti utilizzando lo svincolo della zona industriale (Km 120+600).</p> <p>Durante lo sviluppo delle fasi il traffico sulla rampa di attraversamento della SS131 sarà regolato a senso unico alternato con regolazione semaforica.</p> <p>I flussi di cantiere interessano via Nazionale e la viabilità urbana di Paulilatino fino all'esistente svincolo sulla SS131 secondo il Percorso 1 (tracciato in rosso) con le relativa segnaletica indicata nei punti C-C1-C2. Lungo il percorso non si censiscono punti critici che possano condizionare il regolare sviluppo dei flussi veicolari.</p>
------------------------------	--



Mezzi di cantiere	<p><u>Rilevati:</u> N°20 autocarri - n°6 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Pavimentazioni:</u> n°6 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli - n°1 scarificatrice</p>
--------------------------	---

Fase F20: adeguamento svincolo Nuoro Km 123+00 - Durata: 50 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la SS 131 su entrambe le carreggiate oltre alla SS 131 Diramazione Centrale Nuorese.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati</u> : N°4 autocarri - n°1 escavatore - n°2 terne gommate - n°1 rullo <u>Pavimentazioni</u> : n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F21: adeguamento svincolo Norbello Km 128+00 - Durata: 30 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la SS 131 su entrambe le carreggiate oltre alla SP64 e alla viabilità comunale secondaria afferente allo svincolo esistente.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati</u> : N°2 autocarri - n°1 escavatore - n°1 terna gommata - n°1 rullo <u>Pavimentazioni</u> : n°2 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F22: adeguamento svincolo Borore Km 135+00 - Durata: 25 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la SS 131 su entrambe le carreggiate oltre alla SP77 alla SP 33 e alla viabilità comunale secondaria afferente allo svincolo esistente.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati</u> : N°2 autocarri - n°1 escavatore - n°1 terna gommata - n°1 rullo <u>Pavimentazioni</u> : n°2 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F23: adeguamento svincolo Macomer sud Km 142+500 - Durata: 70 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna: la SS131 in corrispondenza dello stesso svincolo, la SS 129, la SP 57 e la viabilità di servizio della zona industriale Birori secondo lo sviluppo del Percorso D



Il percorso consente di deviare i flussi in uscita dalla SS131 in direzione di Macomer (SS129) e di Nuoro-Birori (SP57). Il percorso si sviluppa secondo i seguenti tratti:

- D1a (rosso): tratto finale della SP 57 della larghezza di 6,50 m con marciapiede sul lato destro;
- D1b (giallo): tratto urbano coincidente con via Sant'Andrea della larghezza variabile 6-7m con marciapiedi su entrambi i lati;
- D1c (verde): tratto urbano coincidente con via Papa Giovanni XXIII della larghezza variabile 7m con marciapiede sul lato destro;
- D1d (ciano): tratto periferico di via Papa Giovanni XXIII della larghezza 6,50m.

Mezzi di cantiere

Rilevati e rampe stradali: N°12 autocarri - n°2 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli - n°1 terna gommata
Pavimentazioni: n°6 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F24: adeguamento svincolo area archeologica S. Barbara Km 144+500 - Durata: 80 giorni	
Viabilità interessata	In relazione alla particolare collocazione topografica delle aree interessate dall'intervento il traffico veicolare di cantiere impegnerà esclusivamente entrambe le carreggiate della SS 131. In queste condizioni sarà pertanto predisposta specifica segnaletica stradale di avviso e di deviazione per restringimento della carreggiata..
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati e rampe stradali</u> : N°12 autocarri - n°2 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°1 grader - n°2 rulli - n°2 terne gommate. <u>Scatolare TS07</u> : n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls <u>Pavimentazioni</u> : n°6 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F25: adeguamento svincolo Campeda Km 152+00 - Durata: 30 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la SS131 in corrispondenza dello stesso svincolo oltre alla viabilità comunale secondaria che confluisce sulla SS 129bis Trasversale Sarda
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati e rampe stradali</u> : N°4 autocarri - n°1 rullo - n°1 terna gommata <u>Pavimentazioni</u> : n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F26: adeguamento svincolo Badde Salighes Km 155+00 - Durata: 40 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la SS131 in corrispondenza dello stesso svincolo oltre alla SP17.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati e rampe stradali</u> : N°4 autocarri - n°1 rullo - n°2 terne gommate <u>Pavimentazioni</u> : n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F27: adeguamento accesso emergenza Galleria FS Km 156+250 - Durata: 30 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna la carreggiata dir. Cagliari della SS131 oltre alla viabilità comunale incidente sullo svincolo al Km 158+700.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati e rampe stradali</u> : N°4 autocarri - n°1 rullo - n°2 terne gommate <u>Pavimentazioni</u> : n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F28: adeguamento intersezione al Km 126+350 - Durata: 30 giorni	
Viabilità interessata	Durante le fasi di realizzazione il traffico veicolare di cantiere impegna

	la carreggiata dir. Sassari della SS131 oltre al prolungamento di via Oristano incidente sullo stesso svincolo.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevati e rampe stradali</u> : N°4 autocarri - n°1 rullo - n°2 terne gommate <u>Pavimentazioni</u> : n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F29: adeguamento piazzole di sosta	
Viabilità interessata	Le opere in progetto comportano che il traffico veicolare di cantiere impegni solamente la SS131.
Mezzi di cantiere	<u>Opere stradali</u> : N°2 autocarri - n°1 terna gommata <u>Pavimentazioni</u> : n°2 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F30: pavimentazione comunale al Km 122+00 - Durata: 20 giorni	
Viabilità interessata	I lavori interessano direttamente la sede stradale di Via Nazionale che prolunga la "viabilità Sud" verso la rotatoria sud del nuovo svincolo Paulilatino. In relazione alla ubicazione topografica e alla specifica natura dei lavori il flusso dei mezzi di cantiere interessa la viabilità della zona industriale Paulilatino (via Nazionale) oltre che il tratto della SP11 che attraversa l'abitato fino all'esistente svincolo con la SS131 al Km 119+00. Il traffico di mezzi previsto per la fase in esame risulta comunque molto ridotto e limitato solamente ai mezzi per il conferimento dai centri di produzione del conglomerato bituminoso e di trasporto in sito delle attrezzature (rullo-finitrice e scarificatrice)
Mezzi di cantiere	<u>Pavimentazioni stradali</u> : N°4 autocarri - n°1 rullo - n°1 terna gommata - n°1 scarificatrice - n°1 finitrice. <u>Pavimentazioni</u> : n°4 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo - n°1 scarificatrice

Fase F31: Strada S05 (CN.03): risoluzione accessi dal Km 131+500 al Km 133+500 - Durata: 190 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna, oltre alle carreggiate della SS131, anche la viabilità comunale secondaria della zona afferente alla SP 33 e alla SP 77 in corrispondenza dell'esistente svincolo Borore. Una parte del traffico potrà anche interessare la SP 64 nel tratto di imbocco dallo svincolo Norbello.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°16 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli - n°2 terne gommate

	Pavimentazioni: n°8 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo
--	--

Fase F32: Strada S05 (CS.02): risoluzione accessi dal Km 131+500 al Km 133+500 - Durata: 190 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna, oltre alle carreggiate della SS131, anche la viabilità comunale secondaria della zona afferente alla SP 33 e alla SP 77 in corrispondenza dell'esistente svincolo Borore. Una parte del traffico potrà anche interessare la SP 64 nel tratto di imbocco dallo svincolo Norbello.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°12 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°2 grader - n°2 rulli - n°1 terna gommata <u>Pavimentazioni:</u> n°8 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F33: Strada S13 (CN.06): risoluzione accessi dal Km 144+760 al Km 145+950 - Durata: 220 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna, oltre alla SS131 in corrispondenza dell'accesso AC-13, anche la viabilità comunale di Macomer costituita da via Poliambulatorio e Corso Umberto I° Al fine di ridurre gli impatti fisici (circolazione urbana) e ambientali (rumore ed emissioni gas di scarico) il traffico di cantiere potrà attraversare il centro urbano di Macomer solamente attraverso il tratto di via Umberto I° che confluisce direttamente sulla SS129.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°12 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°2 grader - n°2 rulli - n°1 terna gommata <u>Ponte PO.05:</u> n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°1 autogru - n°5 autocarri <u>Pavimentazioni:</u> n°8 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F34: Strada S13 (CN.07): risoluzione accessi dal Km 144+760 al Km 145+950 - Durata: 40 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la SS131 in corrispondenza dell'accesso SS-13.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°4 autocarri - n°1 escavatore - n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo - n°1 terna gommata <u>Pavimentazioni:</u> n°2 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F35: Strada S14: risoluzione accesso al Km 146+780 - Durata: 80 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la SS129bis Strada Trasversale Sarda con innesto alla SS131 in corrispondenza dell'esistente svicolo Mulargia (Km 148+500).
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°6 autocarri - n°1 escavatore - n°1 pala meccanica - n°21 grader - n°1 rullo - n°1 terna gommata <u>Scitolare TS09</u> : n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls <u>Pavimentazioni</u> : n°6 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F36: Strada S12: risoluzione accessi dal Km 143+215 al Km 143+900 - Durata: 90 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere, in relazione alla particolare ubicazione topografica della viabilità di progetto e della viabilità rurale della zona, impegna la SS131 con immissione dagli esistenti accessi SS-9 ed SS-10.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°6 autocarri - n°1 escavatore - n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo - n°1 terna gommata <u>Scitolare TS05</u> : n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls <u>Scitolare TS06</u> : n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls <u>Pavimentazioni</u> : n°6 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F37: Strada S19: risoluzione accessi dal Km 155+854 al Km 157+370 - Durata: 150 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere, in relazione alla particolare ubicazione topografica della viabilità di progetto, impegna la viabilità rurale della zona con connessione alla SS 131 in corrispondenza dell'esistente accesso al Km 158+850.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°12 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°2 grader - n°2 rulli - n°1 terna gommata <u>Pavimentazioni</u> : n°8 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F38: Strada S18: risoluzione accesso al Km 155+350 - Durata: 80 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere, in relazione alla particolare ubicazione topografica della viabilità di progetto, impegna la viabilità rurale della zona con connessione alla SS 131 in corrispondenza dell'esistente

	accesso al Km 156+250 (sbocco galleria FS) e dello svincolo al Km 158+600
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°6 autocarri - n°1 escavatore - n°1 pala meccanica - n°1 grader - n°1 rullo - n°1 terna gommata <u>Pavimentazioni</u> : n°6 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F39: Strada S17 (CN.10): risoluzione accessi dal Km 151+850 al Km 154+950 - Durata: 250 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere, in relazione alla particolare ubicazione topografica della viabilità di progetto, impegna la viabilità rurale della zona e la SP 17incidente sulla SS131 in corrispondenza dello svincolo Badde Salighes (Km 155+00).
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°30 autocarri - n°4 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°3 rulli <u>Ponte PO.06</u> : n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri <u>Scatolare TS12</u> : n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls <u>Pavimentazioni</u> : n°12 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli

Fase F40: Strada S17 (CS.08): risoluzione accessi dal Km 151+850 al Km 154+950 - Durata: 210 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere, in relazione alla particolare ubicazione topografica della viabilità di progetto, impegna la viabilità rurale della zona e la SP 17incidente sulla SS131 in corrispondenza dello svincolo Badde Salighes (Km 155+00).
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale</u> : N°20 autocarri - n°3 escavatori - n°2 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli <u>Scatolare TS13</u> : n°1 escavatore - n°1 trivella pali - n°1 terna gommata - n°2 autocarri - n°4 autobetoniere - n°1 pompa per cls <u>Pavimentazioni</u> : n°10 autocarri - n°1 finitrice - n°2 rulli

Fase F41: Strada Locale A: risoluzione accessi Km 127+00 - Durata: 240 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità rurale della zona connessa alla SS131 attraverso lo svincolo Norbello. Al fine di garantire la continuità di accesso ai fondi agricoli e ai nuclei

Fase F41:Strada Locale A: risoluzione accessi Km 127+00 - Durata: 240 giorni	
	residenziali della zona viene prevista la realizzazione della pista temporanea PT.07
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°10 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°2 grader - n°1 rullo <u>Ponte PO.03 rio Bonorchis:</u> n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri <u>Pavimentazioni:</u> n°10 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F42:Strada Locale B: risoluzione accessi Km 127+00 - Durata: 120 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la viabilità della zona industriale di Norbello che prolunga via Oristano fino all'incrocio con via Azuni e all'attuale svincolo Norbello sulla SS131. Al fine di garantire la continuità di accesso ai residenti e alle attività produttive il traffico sulla strada comunale prolungamento di via Oristano a partire dell'incrocio con via Azuni sarà regolato a senso unico alternato.
Mezzi di cantiere	<u>Rilevato stradale:</u> N°10 autocarri - n°2 escavatori - n°1 pala meccanica - n°2 grader - n°1 rullo <u>Ponte PO.03 rio Bonorchis:</u> n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri <u>Pavimentazioni:</u> n°10 autocarri - n°1 finitrice - n°1 rullo

Fase F43:Interventi sulla SS131 al Km 127 - Durata: 150 giorni	
Viabilità interessata	Il traffico veicolare di cantiere impegna la SS 131 che nel tratto interessato sarà chiusa alla circolazione. Al fine di garantire la continuità il traffico sulla SS 131 sarà deviato: - sulla Locale A per la carreggiata nord dir. Cagliari con uscita dallo svincolo Norbello (Km 128+00) e riconnessione al Km 126+800 - su via Oristano proseguendo, dopo l'incrocio con via Azuni, sulla Locale B per la carreggiata sud dir. Sassari con uscita dall'esistente svincolo zona industriale Norbello. e riconnessione sull' svincolo Norbello al Km 128+00
Mezzi di cantiere	<u>Demolizione rilevato stradale e ponte esistente:</u> n°15 autocarri - n°4 escavatori - n°1 terna gommata - n°1 autogru <u>Nuovo rilevato stradale:</u> N°20 autocarri - n°4 escavatori - n°2 pale

	meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli <u>Ponte PO.03 rio Bonorchis</u> : n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri <u>Pavimentazioni</u> : n°20 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli
--	--

Fase F44: Interventi sulla SS131 dal Km 121+600 al Km 122+785 - Durata: 210 giorni

Viabilità interessata	<p>Il traffico veicolare di cantiere impegna la SS 131 che nel tratto interessato sarà chiusa alla circolazione.</p> <p>Al fine di garantire la continuità il traffico sulla SS 131 sarà deviato:</p> <ul style="list-style-type: none">- sulla Locale A per la carreggiata nord dir. Cagliari con uscita dallo svincolo Abbasanta (Km 123+200) e riconnessione alla Interpodereale B Nord Est del nuovo svincolo Paulilatino- sulla Locale A per la carreggiata sud dir. Sassari con uscita dal nuovo svincolo Paulilatino (rampa monodirezionale A - rampa bidirezionale A - rotonda Sud - attraversamento SS 131 - rotonda Nord).- Per garantire l'accesso ai residenti, ai fondi agricoli e all'area FS sulla carreggiata nord, il traffico sarà deviato sulla Locale B con uscita dal nuovo svincolo Paulilatino.
Mezzi di cantiere	<p><u>Demolizione rilevato stradale e ponte esistente</u>: n°15 autocarri - n°4 escavatori - n°1 terna gommata - n°1 autogru</p> <p><u>Nuovo rilevato stradale</u>: N°30 autocarri - n°6 escavatori - n°23 pale meccaniche - n°2 grader - n°2 rulli</p> <p><u>Ponte PO.01 rio Pitziu</u>: n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri</p> <p><u>Ponte PO.01 rio Mannu</u>: n°2 escavatori - n°2 trivella pali - n°2 terne gommate - n°2 autocarri - n°6 autobetoniere - n°2 pompe per cls - n°2 autogru - n°6 autocarri</p> <p><u>Pavimentazioni</u>: n°30 autocarri - n°2 finitrici - n°2 rulli</p>

4 GESTIONE DEI MATERIALI

Nel 2° stralcio dell'infrastruttura in oggetto, il volume complessivo dei materiali di scavo, inserito nel bilancio terre al fine di verificarne le possibilità di riutilizzo, risulta pari a circa 648.862 mc (banco).

Tale volume è costituito dai materiali provenienti dalle seguenti lavorazioni:

- scavi di sbancamento di qualsiasi natura (art. A.01.001 p.p., A.01.003.a, A.01.003.c);
- scavi di bonifica per la preparazione dei piani di posa dei rilevati (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di fondazione a sezione obbligatoria (B.01.001.a, B.01.001.d, B.01.001.e);
- scavi di scotico per la preparazione dei piani di posa dei rilevati (art. A.02.001.a)
- scavi per la gradonatura dei rilevati esistenti (art. A.02.001.e)
- scavi di demolizione delle strade di accesso e delle piste di cantiere (art. A.03.004.a, art. A.01.001 p.p.)
- perforazioni per la realizzazione di pali e micropali (B.02.040.b, B.02.100.e, NP.E.OC.04);
- scavo per la posa di tubazioni e cavidotti (P.01.030).

I materiali di scavo che potranno essere riutilizzati nell'ambito della realizzazione dell'opera in progetto sono pari ad un totale di circa 126.715 mc (banco), così ripartiti:

- 69.743 mc (banco) di terreno vegetale proveniente dallo scotico dei piani di posa dei rilevati, da reimpiegare per la realizzazione dello strato di terreno vegetale dei nuovi rilevati e delle nuove trincee, oltre che per le sistemazioni a verde;
- 21.080 mc (banco) di materiale da rilevato provenienti dalla gradonatura dei rilevati e dagli strati di misto granulometrico stabilizzato delle sovrastrutture stradali demolite, da reimpiegare per la realizzazione dei nuovi rilevati stradali;
- 35.892 mc (banco) di materiale per riempimenti e ritombamenti, provenienti dagli scavi di sbancamento, da reimpiegare per rinterri e ritombamenti di opere di sostegno o di fondazioni.

I volumi dei fabbisogni sono costituiti da:

- 737.459 mc di materiale da rilevato, di cui 648.459 mc per il corpo dei rilevati di nuova realizzazione e 89.001 mc circa per la sostituzione dei volumi di scotico e gradonatura;
- 31.209 mc di materiale necessario per il rinterro degli scavi di fondazioni delle opere all'aperto e dei muri, laddove non sono richieste particolari caratteristiche prestazionali del terreno da un punto di vista geotecnico;
- 75.102 mc di terreno vegetale per le scarpate dei rilevati e delle trincee e per le aree di rimodellamento e ripristino ambientale previste in progetto, di cui 66.764 mc da realizzare con materiale di scavo e 8.338 mc da fornire.

Dal bilancio delle terre, i volumi dei fabbisogni non bilanciati dai volumi dei materiali di scavo e, quindi, da fornire attraverso gli impianti di approvvigionamento esterni, risultano pari a 780.710 mc di mista naturale di cava per la formazione dei rilevati e 14.646 mc di terreno vegetale.

Oltre a tali volumi, risulteranno necessari anche i seguenti quantitativi di materiali pregiati, per i quali si prevede in ogni caso la fornitura presso idonei impianti di cava:

- 83.770 mc di misto granulometrico stabilizzato
- 14.930 mc di misto cementato

- 21.502 mc di materiale arido anticapillare
- 1.704 mc di materiale drenante
- 4.830 mc di sabbia
- 15.721 mc di massi

Il quantitativo di materiali di scavo in esubero, costituito dalla somma dei quantitativi di materiale di scavo in esubero dai possibili riutilizzi nell'ambito del progetto, da destinare a riutilizzo al di fuori dell'ambito di progetto in *regime di sottoprodotto* oppure da conferire a discarica come *rifiuto con CER 170504 – "terre e rocce da scavo"*, è pari a circa 522.147 mc (banco). Tale quantitativo verrà gestito:

- in *regime di sottoprodotto*, in ottemperanza al D.M. 161/2012 (cfr. punto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** della presente relazione), all'esterno dell'area di cantiere in impianti di cave ed ex-cave idonei ad accogliere il deposito delle terre come *siti di destinazione* finale in progetti di recupero ambientale, per un quantitativo pari a 510.793 mc;
- in *regime di rifiuto*, presso impianti di recupero o discarica di inerti, per il rimanente quantitativo di 11.354 mc, costituito perlopiù dal materiale di risulta della perforazione di pali e micropali, degli scavi di demolizione delle piste di cantiere e, in parte, dagli scavi per la demolizione delle strade di accesso.

Oltre a questi quantitativi di materiali di scavo, il progetto prevede i seguenti quantitativi derivanti dalle demolizioni delle strutture esistenti, ovvero:

- demolizione dei "neri" (conglomerati bituminosi) della piattaforma esistente, per un quantitativo pari a 13.498 mc;
- demolizioni delle strutture in cls della viabilità esistente, per un quantitativo pari a 2.270 mc;
- demolizioni dei fabbricati, per un quantitativo pari a 155 mc;
- demolizioni delle strutture in acciaio, per un quantitativo pari a 434 tonnellate.
- Tali quantitativi verranno gestiti come *rifiuti* e trasportati verso idonei *impianti di recupero o discarica di inerti*.

4.1 Cave

Gli impatti collegati alla apertura di nuove cave sul territorio ed allo smaltimento dei materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni, costituiscono generalmente una delle più importanti voci nel quadro generale di tutti gli impatti.

Tuttavia, per l'approvvigionamento dei quantitativi di materiali sopra riportati non si prevede l'apertura di nuove cave, ma il ricorso a cave esistenti ed autorizzate.

Il tratto di SS 131 oggetto dei previsti interventi, attraversa regioni del territorio con una discreta concentrazione di cave per uso civile in attività, la maggior parte ubicate nella Provincia di Sassari e tra Oristano e l'abitato di Bauladu.

In questa fase progettuale è stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno al tracciato, volta all'individuazione di siti estrattivi utilizzabili per l'approvvigionamento di materiali necessari alla realizzazione delle opere previste. Questa analisi si è basata sulle informazioni reperite dal PRAE Piano Regionale Attività Estrattive (marzo 2007) e

dal sito istituzionale del sistema ambientale della Regione Sardegna, e sulla verifiche dirette eseguite o contattando le aziende di settore che operano sul territorio ed i responsabili dei siti di estrazione.

Complessivamente sono state censite diverse cave distribuite lungo i 50 km del tracciato in adeguamento.

Tra queste è stata focalizzata l'attenzione sulle 8 più vicine al tracciato:

1. Cava Sa Tanca S'Orieri (PRAE 241_C) – 2.7 km dalla S.S.131 (km 94);
2. Cava Sa Bia De Tramatzza (PRAE 271_C) – 3.8 km dalla S.S.131 (km 104);
3. Cava Mura Cabras (PRAE 1081_O) – 3.5 km dalla S.S.131 (km 107);
4. Cava Tanca Santa Marra (PRAE 20_C) – 13 km dalla S.S.131 (km 119);
5. Cava Cubeddu (PRAE 33_C) – 10.1 km dalla S.S.131 (km 119);
6. Cava Bara sa Uddidorza (PRAE 200_C) – 2.8 km dalla S.S.131 (km 149);
7. Cava Sas Giagas (PRAE 299_C) – 1.8 km dalla S.S.131 (km 149);
8. Cava Calzoneddu (PRAE 444_C) – 2 km dalla S.S.131 (km 162).

Le cave indicate hanno complessivamente una potenzialità di circa 4.629.800 m³ in banco. Tale valore, anche se deriva da una disponibilità non aggiornata per tutte le cave, è di gran lunga superiore al fabbisogno di materiale complessivo di progetto (circa 800.000 m³ in banco).

Tutte le cave di approvvigionamento individuate sono servite dalla viabilità esistente e sono ubicate a pochi chilometri se non addirittura in adiacenza alla S.S.131. L'ubicazione di tutte le cave censite e la viabilità utilizzata è riportata negli elaborati Carta ubicazione cave e siti di conferimento (codice elaborati T00CA00GEOCD01-03A).

Tra gli impianti di recupero inerti/discariche censiti, quello più vicino ai siti citati, che possono accettare terre e rocce da scavo (CER 170504) è Rinac srl. Nell'elaborato T00CA00GEOCD01-03A "Carta ubicazione cave e siti di conferimento" sono riportati tutti gli impianti di recupero e discariche per inerti censite.

4.2 Aree di deposito al di fuori dell'ambito di progetto

È stata condotta una ricognizione degli impianti di cava presenti nella zona ai fini di un conferimento delle terre e rocce da scavo, in esubero dai riutilizzi in cantiere, come *sottoprodotti* in operazioni di recupero ambientale delle stesse, privilegiando gli impianti di cava che ricadono in un raggio relativamente ristretto dall'area di intervento.

In particolare, sono stati individuati come siti di destinazione finale delle terre e rocce da scavo le seguenti cave:

- Ex-Cava Santa Margherita (Tramatza, OR);
- Cava Sa Tanca S'Orieri (Oristano, OR).

L'ex-Cava Santa Margherita ricade in Comune di Tramatzza (OR), ubicato circa 5 km a sud dell'inizio dell'intervento. Da un punto di vista urbanistico e del vigente P.U.C., l'area è inserita nella zona "D" e in particolare nella sottozona "D3 – Artigianale, commerciale industriale da regolamentare con piani attuativi", ovvero siti a destinazione d'uso commerciale/industriale

(colonna B) e le cui prescrizioni vengono esplicitate all'Art.15 del certificato di destinazione urbanistica del Comune di Tramatza allegato al presente elaborato.

La Cava Sa Tanca S'Orieri è una cava tutt'oggi attiva che ricade in Comune di Oristano (OR) ed è posta a circa 2,7 km dall'asse principale del tracciato della SS131 (km 94 circa). La cava produce inerti per conglomerati e, da un punto di vista urbanistico, ricade in zona "D5 - Aree estrattive di seconda categoria (Cave)" ovvero siti a destinazione d'uso commerciale/industriale (colonna B).

Entrambi gli impianti di cava, dunque, sono autorizzati a ricevere il conferimento delle terre come *sottoprodotti* purché sia verificata la conformità ai limiti di *Colonna B* della Tab.1 dell'All. V, Titolo V, Parte IV del D.Lgs.152/06).

In particolare, gli impianti di cava idonei ad accogliere le terre e rocce da scavo come *sottoprodotti* sono ubicati nell'area ad una distanza variabile tra un minimo di 2,7 km ed un massimo di 5 km e riceveranno, sulla base delle volumetrie massime accettate, i seguenti quantitativi di terre e rocce da scavo:

- Ex-Cava Santa Margherita (Tramatza): 296.133 mc banco (pari a 370.167 mc smossi e 336.515 mc in opera ricompattati)
- Cava Sa Tanca S'Orieri (Oristano): 214.660 mc banco (pari a 268.325 mc smossi e 243.932 mc in opera ricompattati)

Tali volumi, sulla base dell'analisi del bilancio delle terre, verranno destinati a tali impianti per coprire in modo completo il quantitativo di materiale di scavo in esubero dai possibili riutilizzi nell'ambito del progetto (pari a 522.147 mc) ad esclusione dei materiali di risulta della perforazione di pali, micropali, scavi per la posa di tubazioni e cavidotti stimato in 11.354 mc.

L'ubicazione di tutti i siti di deposito individuati è riportata nell'elaborato T00CA00GEOCD01-03 "Carta ubicazione cave e siti di conferimento".

Per una descrizione della sistemazione morfologica e opere di mitigazione delle due cave dismesse si rimanda alla Relazione descrittiva interventi di inserimento paesaggistico e ambientale (codice elaborato T00IA01AMBRE01A), agli elaborati Sistemazione morfologica siti di deposito (codice elaborato T00GE00GEODI01-DI02A) e Sistemazione ambientale dei siti di deposito (codice elaborato T00IA01AMBDI02A-DI03A).

5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Nel Progetto Esecutivo sono state confermate le tipologie degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale previste nell'ambito del Progetto Definitivo, in ottemperanza anche alle specifiche prescrizioni definite dalla Delibera CIPE del 23/12/2015..

5.1 MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

Il Progetto definitivo ha individuato la lista delle componenti ambientali da prendere come riferimento al fine di definire gli interventi di mitigazione durante le fasi di cantiere; nello specifico la lista individua le componenti di seguito definite con i relativi effetti:

Componenti ambientali	Potenziali effetti
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none">• Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria• Produzione di polveri
Ambiente idrico	<ul style="list-style-type: none">• Modifica del regime idrico• Alterazione della qualità delle acque
Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none">• Modifica assetto morfologico
Vegetazione, flora e fauna	<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
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none">• Alterazione del contesto paesaggistico/visuale• Danno a elementi di interesse storico-testimoniale• Interferenza con vincoli esistenti• Alterazione/Danno a contesti consolidati di pregio

Di seguito, come meglio esposto negli elaborati grafici e descrittivi riportati nella specifica sezione del Progetto esecutivo "Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale", sono descritte le misure adottate al fine di mitigare, nella fase di cantiere, gli impatti sulle componenti individuate dal PD.

5.1.1 Mitigazione inquinamento atmosferico

Per ridurre, in corso d'opera, la inevitabile alterazione degli attuali livelli della qualità dell'aria dovuta al transito e all'operatività dei mezzi di cantiere alimentati con motori a combustione interna, saranno adottate le seguenti misure di mitigazione della componente ambientale in esame:

- a) idrosemina di essenze arboree dei cumuli formati con la coltre di terreno agricolo o proveniente dalle attività di scotico nel caso che la durata dello stoccaggio superi il primo anno dei lavori (**Prescrizione CIPE 1.2.6.i**);
- b) utilizzo di autocarri omologati e immatricolati con Classe EURO 5 ed EURO 6;
- c) impiego di escavatori, pale meccaniche, trattori e miniescavatori di Classe EU Stage V (Regolamento UE 2016/1628) dotati di scarico che accoppia un catalizzatore ossidante diesel (DOC) e un filtro antiparticolato (DPF)
- d) copertura con appositi teli delle dune di stoccaggio temporaneo delle terre e delle rocce provenienti dalle attività di scavo;
- e) copertura con teli impermeabili e resistenti agli strappi ei carichi durante il trasporto dei materiali di scavo o provenienti dai siti di cava;
- f) utilizzo di umidificatori per abbattere le polveri che si producono e/o si sollevano in corrispondenza delle aree di stoccaggio temporaneo durante le fasi di messa a deposito delle terre e delle rocce da scavo da riutilizzare; il sistema di nebulizzazione è stato preferito rispetto al tradizionale inumidimento con autobotti in quanto garantisce, come richiesto dalla **Prescrizione CIPE 1.7.13.d**, l'ottimizzazione dei consumi di acqua utilizzando anche quella proveniente dall'impianto di trattamento di prima pioggia stoccata in specifici serbatoi interrati;
- g) lavaggio periodico con autobotte delle aree operative e logistiche;
- h) pulizia, tramite specifico impianto di lavaggio ruote, dei pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal campo base e dai cantieri operativi ad eccezione del CO.02 in ottemperanza a quanto richiesto dalla Prescrizione CIPE 1.7.12.a;
- i) utilizzo di teli antipolvere da installare in corrispondenza delle recinzioni al confine con i cantieri operativi utilizzati per lo stoccaggio temporaneo delle terre e rocce da scavo;
- j) imposizione, attraverso segnaletica e specifica informazione, il rispetto del limite di velocità massima a 40 Km/h ai mezzi pesanti che si muovono lungo le piste di servizio.

5.1.2 Salvaguardia qualità delle acque

L'alterazione della qualità delle acque superficiali, costituite principalmente dal Rio Pitziu, dal Rio Mannu, dal Rio Bonorchis e dal Rio Campeda, durante i lavori potrà essere determinata dai seguenti elementi:

- sversamenti accidentali di oli e/o carburanti durante le fasi di realizzazione delle relative opere di attraversamento e o di protezione spondale;
- dispersione di materiali di scavo durante le attività di sbancamento e/o di rinaturazione delle aree spondali e di alveo;
- dispersione di cls durante le fasi di getto delle opere d'arte (scatolari e/o ponti);
- dispersione delle acque dei piazzali del campo base e dei cantieri operativi;
- dispersione delle acque reflue provenienti dai servizi igienici dei box uffici, dormitori, mensa, ecc.. installati nel campo base CB.01 e nei cantieri operativi CO.01 e CO.06;
- sversamenti di oli e carburanti provenienti da serbatoi di stoccaggio temporaneo che l'impresa affidataria potrà installare nel campo base CB.01 e nei cantieri operativi CO.01 e CO.06.

In relazione alle componenti sopra definite nella seguente scheda si riportano le misure di salvaguardia e mitigazione che dovranno essere adottate durante la fase di cantiere.

Componente	Misure di salvaguardia e mitigazione
Acque di piazzale.	Le pendenze dei piazzali saranno definite in modo da convogliare le acque su una rete di drenaggio costituita da caditoie stradali e rete acque bianche interrata (tubazioni in Pead corrugato) tributaria di un specifico impianto di trattamento di "prima pioggia" dove effettuare i relativi trattamenti di dissabbiatura e disoleatura. La rete consentirà anche di regimentare le acque proventi dai sistemi di copertura dei box installati (uffici, bagni, officine, ecc...).
Acque reflue	Le acque provenienti dai bagni presenti nei cantieri (box uffici, servizi igienici, mensa, ecc..), attraverso una rete fognaria costituita da pozzetti sifonati e tubazioni interrate in Pead corrugato, saranno convogliate a una fossa biologica a tenuta di tipo Imhoff con svuotamento periodico da affidare a specifica ditta specializzata.
Sversamenti da depositi di carburanti	I depositi di carburante del tipo a cisterna metallica a doppia parete dovranno avere una capacità geometrica massima di 9 m ³ e dovranno essere inseriti all'interno di un bacino di contenimento metallico avente una capacità complessiva in conformità al D.M. 22/11/2017. L'impresa, ai sensi della Legge 19/2017, dovrà preventivamente predisporre la prevista certificazione SCIA presso il Comando Territoriale le V.V.F. ai sensi del D.P.R. 151/2011.
Sversamenti di oli durante le fasi di manutenzione dei macchinari di cantiere.	Le attività saranno effettuate esclusivamente all'interno del box officina nel quale è previsto l'utilizzo di specifici serbatoi per l'accumulo di oli esausti.
Dispersione materiali di scavo durante le fasi di movimentazione.	Tutti i mezzi impegnati per il trasporto dei materiali di scavo saranno dotati di specifici teli di copertura
Sversamenti di oli e carburanti in caso di incidenti	Saranno attivate le procedure previste dal piano di intervento per le emergenze di inquinamento che l'impresa dovrà sviluppare nell'ambito della gestione complessiva dei rifiuti prodotti dal cantiere.

Tutti i getti di calcestruzzo e/o di malte bentonitiche per la formazione dei pali e/o dei micropali di fondazione, considerato che sono previsti in corrispondenza delle possibili aree di influenza della falda subalvea, dovranno essere realizzati con specifico intubamento e isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acqua del cls e dei relativi additivi.

Al fine di prevenire i fenomeni di inquinamento di tipo diffuso connessi alla corrivazione delle acque meteoriche superficiali che possano alla fine pervenire in corrispondenza degli alvei esistenti si prevede inoltre di:

- interporre uno strato di materiale drenante e geotessile non tessuto in corrispondenza di tutti i sottofondi delle superfici utilizzate per il campo base e per i campi operativi;
- copertura con teli dei cumuli di materiale in deposito temporaneo;
- realizzazione di uno strato di asfalto in corrispondenza dell'area logistica del Campo Base CB.01.

Le misure sopra adottate, congiuntamente al sistema di drenaggio con caditoie previsto, non determina incremento di superfici impermeabili e pertanto non incide sui volumi delle acque di corrivazione rispetto ai valori attuali.

Le acque di supero prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo saranno raccolte in apposite vasche, realizzate nelle immediate adiacenze dell'opera da realizzare, rese impermeabili con dei semplici teloni in materiale plastico. Dopo la decantazione naturale il liquido chiarificato sarà prelevato e trasportato in impianto di depurazione mentre il fango sarà smaltito in specifica discarica.

Viene espressamente vietato il lavaggio dei mezzi in cantiere; le acque provenienti dagli impianti di lavaggio delle ruote saranno convogliate nella vasca di trattamento acque di prima pioggia dove subiranno analogo trattamento di dissabbiatura e disoleatura. Le acque chiarificate prodotte saranno periodicamente analizzate al fine di verificare il rispetto dei parametri previsto dalla Tab.3 Allegato 5 Parte Terza del D.Lgs 152/06.

5.1.3 Protezione specie arboree

Tutta la viabilità prevista in progetto impegna terreni e siti fortemente antropizzati dalla presenza di terreni coltivati e o destinati a pascolo, da infrastrutture viarie esistenti, da fabbricati sia di tipo civile che industriale. Tuttavia alcune zone di intervento sono localizzate in prossimità della Rete Natura 2000 (es. Svincolo Mulargia-Macomer) e altre interessano zone dove sono presenti specie arboree e/o arbustive di pregio (es. area impianto CO.01).

Comunque in linea di massima le superfici interessate dagli interventi di tipo stradale risultano alquanto limitate, ad eccezione dei due nuovi svincoli Mulargia-Macomer e Paulilatino, e occupano comunque per la maggior parte dei casi la fascia dei terreni prossima alla sede della esistente SS131 di Carlo Felice.

Sulla scorta delle previsioni del PD approvato le essenze arboree interessate dalle opere risulta alquanto limitata e comunque saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- espianto di tutte le essenze arboree di pregio interferite dai lavori e collocazione temporanea in vivai dove saranno effettuate tutte le attività di conduzione necessarie a

garantirne la vita fino al reimpianto finale nelle specifiche aree di rinaturazione (v. Elab.T00IA00AMBPL01A - T00IA00AMBPL02A - T00IA00AMBPL03A - T00IA00AMBPL04A);

- abbattimento delle essenze arboree non di pregio e/o che non si prestano a essere trapiantate.

L'abbattimento delle essenze arboree dovrà essere effettuato secondo le corrette tecniche forestali in modo da non danneggiare le piante limitrofe da mantenere; in ogni caso è vietato l'espianto per ribaltamento utilizzando escavatori, ruspe e/o altri mezzi meccanici. L'abbattimento dovrà essere effettuato seguendo le seguenti fasi:

- a) Programmazione dell'abbattimento: Quando si tratta di abbattere un albero con una motosega, la fase di preparazione è essenziale. Pianificando la procedura e scegliendo l'attrezzatura da utilizzare, non solo si potrà lavorare in maggiore sicurezza, ma si faciliteranno anche le successive fasi. Va inoltre verificata la presenza di linee elettriche aeree, strade, edifici, recinzioni, ecc... Va installata specifica segnaletica nel caso l'intervento possa interessare la viabilità aperta al traffico.
- b) Verificare la direzione di caduta: verificare visivamente la verticalità e/o il disassamento dell'albero individuando così la direzione di caduta. Nel caso in cui si abbiano incertezze la direzione sarà individuata attraverso un filo a piombo; l'area nella direzione di abbattimento dovrà essere così delimitata e ripulita. Analogamente anche l'area individuata nelle due direzioni a 45° dietro l'albero dovrà essere sgombrata e recintata in modo da realizzare una adeguata via di fuga.
- c) Sfrondare il tronco: dopo la pulizia dell'area e l'apposizione della segnaletica si procederà a sfrondare il tronco per eliminare tutti i rami bassi che potrebbero interferire con le operazioni di abbattimento. La soluzione migliore consiste nell'utilizzare il metodo a trazione (lato inferiore della barra guida) dall'alto verso il basso.
- d) Scegliere la tecnica di taglio: Una volta liberato il tronco dai rami bassi fino all'altezza indicativa di 1,50 m sarà possibile passare al taglio. È importante a questo proposito ricordare due cose: lo spessore della cerniera deve essere uniforme e le dimensioni corrette, occorre inoltre inserire il cuneo di abbattimento o la barra frenante prima che l'albero possa bloccare la barra guida. La tecnica da usare per realizzare il taglio dipende dalle dimensioni e dall'inclinazione dell'albero e dalle dimensioni della motosega.
- e) Controllare la presenza di eventuali malattie della pianta: Se si nota che il legno è più chiaro e morbido o che la parte inferiore del tronco presenta rigonfiamenti o sembra malata, bisogna prestare particolare attenzione perché tali elementi indicano la presenza di una zona debole (marciume) che può variare la direzione di caduta. In questi casi è opportuno utilizzare un argano e variare la zona di caduta secondo la direzione naturale determinata dalla zona marcia.

5.1.4 Salvaguardia della fauna

In merito alla componente in esame nello sviluppo del progetto esecutivo sono state fissate le seguenti linee di indirizzo:

- a) garantire la continuità dei passaggi faunistici (**Prescrizione CIPE 1.2.6.m**);

- b) garantire la continuità del letargo;
- c) regolare la raccolta dei rifiuti organici (cibo, scarti commestibili, ecc..).

Allo scopo di rispettare le suddette linee di indirizzo, in corso d'opera saranno effettuati, relativamente alle aree destinate a insediare i cantieri fissi e la nuova viabilità locale di progetto, specifici sopralluoghi naturalistici finalizzati a censire e catalogare i possibili rifugi e/o tane di animali selvatici. In questa sede il rinvenimento di animali in letargo o cucciolate dovrà essere intenzionato in modo da garantirne la sopravvivenza procedendo, quando lo si riterrà utile attraverso la consulenza con un veterinario, al trasporto in altri siti naturali indisturbati.

Sulla base delle caratteristiche dei siti interessati dai lavori, consultando l'archivio faunistico regionale, e i dati della Rete Natura 2000 si rileva nella fase di cantiere di interferire con le seguenti specie:

- grillaio (*falco naumanni*)
- gallinella prataiola (*tetrax tetrax*)
- riccio comune (*Erinaceus europaeus*)
- biacco (*Hierophis viridiflavus*) chiamato anche milordo
- rospo smeraldino (*bufo viridis*)
- rane (*pelophylax*)
- volpi (*Vulpes vulpes ichtnusae*)
- conigli (*Oryctolagus cuniculus*)
- api

Le specie sopra individuate normalmente sono in letargo e/o in fermo biologico (es. api) durante i mesi invernali, mentre risultano particolarmente attive nel periodo primavera-autunno nel quale occorre quindi garantire la continuità dei corridoi naturali faunistici utilizzati soprattutto nella realizzazione degli interventi di maggiore impatto quali la formazione delle aree dei cantieri operativi e logistici o dei nuovi svincoli (Maulargia-Macomero, Paulilatino).

Le scelte già effettuate nel PD e riconfermate nel presente livello consentono di ridurre al minimo gli impatti sulla componente in esame considerato che:

- le aree dei cantieri logistici e operative sono state individuate in corrispondenza di zone residuali degli svincoli esistenti limitrofe alla esistente SS131 o su terreni agricoli adibiti a colture di tipo intensivo;
- le aree interessate dalla nuova viabilità finalizzata alla chiusura degli accessi sulla SS131 sono state individuate quasi esclusivamente nelle zone limitrofe all'esistente tracciato della SS 131 con asse quanto più possibile parallelo;
- le aree interessate dalla viabilità locale distante dalla SS 131 sono state a loro volta individuate in corrispondenza di esistenti piste in terra battuta e/o tracciati della viabilità rurale.

In merito ai rifiuti organici derivanti dalle attività di consumo dei pasti in cantiere, è stato previsto, oltre che per il campo base CB.01 e il campo operativo CO.06, dove saranno installati oltre ai box mensa anche i box dormitori e uffici, di adottare un sistema di raccolta dei rifiuti differenziati attraverso specifiche aree attrezzate con contenitori amovibili etichettati e di adeguato volume.

Sulle zone interessate dai lavori saranno comunque affissi idonei cartelli di divieto di consumare pasti e di gettare rifiuti fuori dai contenitori.

5.1.5 Mitigazione inquinamento acustico

La campagna di monitoraggio a base dello sviluppo del PD non ha censito ricettori sensibili in prossimità delle aree dei campi base ed operativi. In particolare:

- il campo base CB.01 (svincolo Paulilatino) è insediato in prossimità di un'area industriale destinata allo stoccaggio e lavorazione di materiali lapidei con presenza di un capannone utilizzato per alloggiare i mulini e i mezzi di cantiere del gestore (v. foto 1);
- il campo operativo CO.01 (svincolo Paulilatino) è individuato in un'area residuale a ridosso dell'esistente svincolo e via Nazionale (v. foto 5);
- il campo operativo CO.02 (area nuovo svincolo Mulargia-Macomer) è stato individuato in un'area prossima sia alla SS 131 che alla SP62 il cui perimetro dista circa 80 m dal più vicino fabbricato residenziale (v. foto 9); in Ottemperanza alla **Prescrizione CIPE 1.7.1.13.a** in corso d'opera, ove i valori di soglia di emissione del rumore venissero superati, in affiancamento alla recinzione fissa saranno installati specifici pannelli antirumore;
- il campo operativo CO.03 è stato individuato in corrispondenza di una zona di terreno agricolo prossima alla carreggiata sud della SS 131 (v. foto 10);
- il campo operativo CO.04 è stato individuato in corrispondenza di una zona agricola residuale compresa tra lo svincolo della zona industriale Tossilo e la viabilità comunale esistente il cui perimetro risulta a una distanza di 105 m dal capannone più vicino (v. foto 11);
- il campo operativo CO.05 è stato individuato in corrispondenza di una zona di terreno agricolo prossima allo svincolo Campeda sulla nord della SS 131 (v. foto 12);
- il campo operativo CO.06 è stato individuato in corrispondenza di una zona di terreno agricolo compresa tra la carreggiata sud della SS 131 e la viabilità comunale (v. foto 16).

Anche lungo i cantieri stradali della nuova viabilità di progetto, quasi sempre limitrofi alla carreggiata della SS 131, non sono stati censiti ricettori sensibili ricordando comunque che l'attuale livello del traffico autostradale determina comunque un clima acustico parzialmente inquinato.

Recependo le **Prescrizioni CIPE 1.2.4 - 1.3.1.a e 1.7.13.a**, è stata comunque prevista, durante la fase di cantiere, l'adozione delle seguenti opere di mitigazione:

- a) l'utilizzo di mezzi d'opera omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle più recenti norme nazionali e comunitarie (v. par. 5.1.1);
- b) la manutenzione periodica e costante dei mezzi e delle attrezzature in modo da eliminare gli attriti attraverso la lubrificazione dei giunti, la sostituzione dei pezzi usurati;
- c) l'obbligo ai conducenti, attraverso una specifica campagna di informazione, di spegnere i mezzi nell'intervallo di tempo di mancato utilizzo degli stessi;
- d) campagna di indagini fonometriche nelle aree interessate dai cantieri logistici e operativi e delle opere d'arte maggiori (Cavalcavia V02 - Ponti P.01-P.02-P.03-P.04-P.05-P.06-P.07).

5.1.6 Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti

All'interno del Campo Base CB.01 e del campo operativo CO.06 saranno attrezzate e delimitate con recinzione mobile aree destinate ad alloggiare i contenitori della raccolta differenziata dei rifiuti.

I contenitori saranno opportunamente contrassegnati con etichette o targhe apposte sugli stessi o attraverso specifica segnaletica.

Il deposito temporaneo verrà effettuato per categorie omogenee di rifiuti che non possono essere miscelati, mischiati, accantonati in uno stesso contenitore.

Lo stoccaggio dei rifiuti pericolosi (residui delle demolizioni in attesa di caratterizzazione, materiali compositi, ecc..) dovrà avvenire in specifici spazi recintati e segnalati individuati in corrispondenza dell'area AO del campo base CB.01 e dal Campo Operativo CO.01.

Ulteriori procedure di limitazione saranno adottate nella gestione dei rifiuti e in particolare:

- a) il conferimento finale nei siti autorizzati per lo smaltimento avverrà attraverso ditte autorizzate utilizzando mezzi specificatamente omologati al trasporto;
- b) i rifiuti saranno raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; il deposito comunque non dovrà superare i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi, ovvero i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi;
- c) l'impresa affidataria dovrà sviluppare specifico piano di gestione dei rifiuti.

5.1.7 Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

Le sostanze pericolose che potrebbero essere presenti nelle aree di cantiere sono:

- additivi per calcestruzzi e malte cementizie: acceleranti, aeranti, plasticizzanti, ritardanti;
- detergenti per prodotti grassi (catrami, asfalto, ecc.);
- trattamenti delle cassetture: pitture per casseforme, disarmanti, ritardanti superficiali;
- solventi".

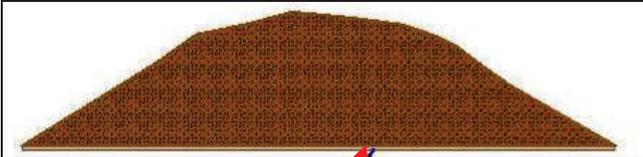
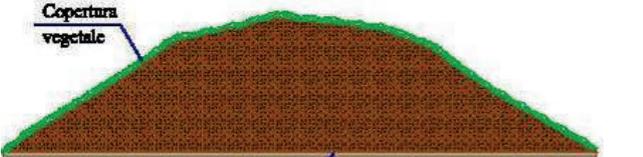
La presenza degli additivi potrebbe verificarsi solo nel caso in cui l'impresa esecutrice decida di confezionare i calcestruzzi in situ.

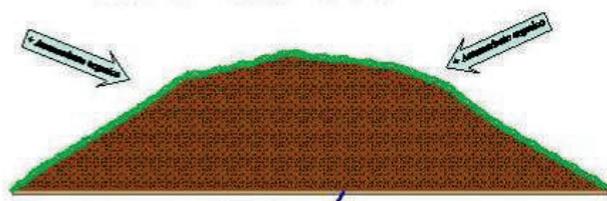
In ottemperanza alla **Prescrizione CIPE 1.7.12.c** le sostanze potenzialmente pericolose saranno custodite nei box deposito presenti nel Campo Base CB.01 (area AO) e nel Campo Operativo CO.06 direttamente nelle confezioni di imballaggio adeguatamente etichettate.

5.2 MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE PER IL SUO SUCCESSIVO RIUTILIZZO AI FINI AMBIENTALI: IL SISTEMA DI DEPOSITO TEMPORANEO

Al fine di consentire lo stoccaggio temporaneo dei terreni da riutilizzare nell'ambito delle opere di rinaturazione previste in progetto, confermando le previsioni del progetto definitivo e ottemperando alle **Prescrizione CIPE 1.2.6.h ed 1.2.6.i**, all'interno sia del campo base CB.01 (v. Tav. T00CA01CANLF01) che dei Campi Operativi CO.02 (v. Tav. T00CA01CANLF02), CO.03 (v. Tav. T00CA01CANLF03), CO.04 (v. Tav. T00CA01CANLF04) e CO.05 (v. Tav. T00CA01CANLF05) viene previsto il deposito temporaneo dei terreni provenienti dalle attività di scotico e che saranno riutilizzati nella fase di rinaturazione delle aree dei cantieri e delle scarpate dei rilevati stradali.

Per consentire il reimpiego del terreno vegetale le attività di scotico saranno effettuate in modo da mantenere l'integrità granulometrica delle zolle evitando la contaminazione con la parte del terreno di base estraneo a quello agricolo. Questa operazione sarà realizzata attraverso l'uso di pala meccanica con benna a taglio lineare la cui profondità di affondamento sarà regolata attraverso specifica verifica dello spessore medio del terreno agricolo; un operatore a terra garantirà che il conducente della pala agisca in modo da realizzare un piano di scotico contenuto sempre nello spessore precedentemente definito. Il caricamento sul mezzo sarà quanto più possibile evitato, al fine di ridurre i "traumi" determinati dall'azione meccanica, e la sistemazione a duna del materiale sarà pertanto effettuata direttamente dalla pala meccanica; un escavatore procederà a modellare la duna secondo il profilo trapezoidale di progetto. La sistemazione del terreno sarà realizzata secondo le seguenti fasi:

<p>Fase 1</p>  <p>Strato di bonifica</p>	<p>Dopo la sistemazione del piano di posa alla base della duna con l'inserimento di uno strato di tessuto non tessuto con funzione anticontaminante e uno strato drenante dello spessore di 40 cm, il terreno sarà sistemato dalla pala caricatrice secondo un cumulo di altezza non superiore a 3 m.</p>
<p>Fase 2</p>  <p>Copertura vegetale</p>	<p>Completate le operazioni di accumulo si modellerà la duna secondo la configurazione geometrica definitiva, evitando di effettuare azioni meccaniche che possano determinare anche il parziale costipamento non naturale del materiale e conseguente rallentamento nella formazione spontanea della flora microbiotica che garantirà il successivo attecchimento della coltre vegetativa autoctona per attenuare i fenomeni erosivi e di dilavamento superficiale prodotto dalle acque meteoriche. Nella fase di modellazione della duna particolare attenzione sarà posta per preservare la struttura granulometrica del</p>

 <p>Fase 3 (eventuale)</p>	<p>terreno.</p> <p>Nel caso in cui il processo di inerbimento naturale non si diffonda uniformemente sul cumulo o non raggiunga un adeguato grado di consistenza e profondità, si potrà effettuare, sulla base di indicazioni specifiche dettate da un Agronomo, una semina aggiuntiva con preliminare stesa di ammendanti organici in grado di garantire l'incremento di fertilità.</p>
---	--

6 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

Le aree temporaneamente occupate per la formazione del Campo Base CB.01 e dai cantieri Operativi CO.01 - CO.04 - CO.05 - CO.06 saranno riportate allo stato precedente il loro uso. Nella prima fase dei lavori di allestimento dei cantieri, la terra presente in queste aree sarà asportata e tenuta separata a seconda della profondità degli strati; attraverso l'individuazione della stratigrafia, grazie a saggi esplorativi diretti, sarà anche individuato il limite degli strati stessi, per evitare di mescolare lo stato superiore fertile con quello inferiore. Gli strati fertili superficiali saranno quindi raccolti, conservati, e protetti con teli di tessuto-non tessuto o con inerbimento tramite leguminose da foraggio, durante tutta la costruzione dell'opera. I mucchi di terreno fertile verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati in posizione ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, ecc...

Il sottofondo delle pavimentazioni sarà costituito da un telo isolante in PVC, uno strato drenate in misto granulato dello spessore di 20 cm; uno strato di pavimentazione in misto cementato dello spessore di 20 cm e/o di conglomerato bituminoso dello spessore di 10 cm.

Al termine dei lavori le superfici temporaneamente occupate, dopo essere state bonificate dalla presenza di fondazioni, rifiuti, eventuali sversamenti accidentali o inerti, saranno riportate alle condizioni originarie, in Ottemperanza alla **Prescrizione CIPE 1.7.12.f**, attraverso le seguenti fasi:

rimozione dello strato della pavimentazione (misto cementato e/o conglomerato bituminoso) e conferimento dei materiali ai siti di discarica e/o di trattamento;

rimozione dello strato di sottofondo (misto granulometrico) e conferimento ai siti di riutilizzo;

rimozione del telo di PVC e conferimento a discarica e/o ai siti di riutilizzo;

ripuntatura dello strato di base; l'operazione costituisce la lavorazione principale di preparazione, per smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo;

ricollocazione della coltre di terreno per gli spessori necessari;

fresatura finale, con strumenti di lavoro con corpo lavorante a rotore orizzontale dotato di due utensili elastici, al fine di sminuzzare lo strato del terreno rimpostato; questa fase viene eseguita per evitare la formazione della suola di lavorazione, che potrebbe costituire un fattore limitante nell'approfondimento delle radici delle specie da ricollocare e/o da impiantare ex novo secondo il piano di recupero ambientale.

Analoghe operazioni saranno effettuate sulle le aree interessate dalle piste temporanee di cantiere (v. cap. 3).



7 INFORMAZIONE POPOLAZIONE

Al fine di ottemperare a quanto richiesto dal **Punto 1.7.13.f e dal PUNTO 1.2.4 della Delibera CIPE** (informazione alla popolazione) in fase esecutiva l'impresa affidataria, di concerto con gli organi tecnici e dei vigili urbani dei Comuni interessati dagli interventi in progetto (Bauladu), Paulilatino, Abbasanta, Norbello Aidomaggiore, Borore, Macomer, Birori, Bortigali e Bonorva), dovrà inserire sui relativi siti istituzionali i seguenti dati:

1. data di inizio e fine dei lavori delle opere previste nel relativo territorio;
2. localizzazione dei cantieri e potenziali interferenze con la viabilità urbana e rurale;
3. misure di mitigazione specificamente previste per ridurre i disagi ai residenti e ai fruitori delle aree oggetto di intervento.

L'attuazione di quanto prescritto dovrà avvenire attraverso:

1. un'attività di coordinamento con il locale comando della Polizia Municipale in linea di principio secondo i seguenti step operativi:

STEP 1. Riunione preliminare con il Comando dei Vigili Urbani nella quale l'impresa presenterà uno specifico elaborato planimetrico con :

- l'indicazione delle aree operative nelle quali è stato suddiviso il lavoro;
- la durata dedotta dal Cronoprogramma esecutivo approvato dalla D.L.;
- la viabilità alternativa e temporanea;
- gli schemi dei cantieri con l'indicazione delle deviazioni del traffico previste.

Nel corso della riunione saranno concordati e definiti anche:

- a) il protocollo di comunicazione per la trasmissione della documentazione tecnico-amministrativa necessaria ad acquisire le autorizzazioni a insediare i cantieri operativi lungo la viabilità;
- b) il nominativo e/o i nominativi del personale con compiti di responsabile del procedimento;
- c) le procedure di verifica sulla installazione della segnaletica stradale;
- d) le procedure di proroga ai tempi di chiusura e/o parzializzazione della viabilità interessata;
- e) i protocolli di trasmissione per PEC di tutti i documenti tecnici ed amministrativi sia da parte dei Vigili Urbani che dell'impresa.

Nel corso della riunione saranno acquisite e definite anche le richieste di modifica degli elaborati la cui versione finale sarà sottoposta alla approvazione definitiva del Responsabile designato.

STEP 2. Attivazione operativa dei cantieri dopo l'acquisizione del relativo dispositivo di autorizzazione. Completata l'installazione della segnaletica e del cantiere sarà richiesto al Comando dei Vigili Urbani di effettuare un eventuale sopralluogo di verifica; all'esito del sopralluogo e/o delle eventuali indicazioni integrative, si procederà a rendere operativo il cantiere iniziando i lavori previsti.

2. La definizione delle procedure per ridurre gli impatti con il contesto cittadino secondo i seguenti step operativi:

STEP 1. Acquisita l'autorizzazione del Comando Vigili Urbani, il programma di sviluppo delle fasi esecutive di deviazione del traffico veicolare sarà pubblicizzato attraverso passaggi televisivi e radiofonici su emittenti locali

STEP 2. Promozione assemblee cittadine al fine di acquisire pareri e istanze in grado di ridurre i disagi, individuando per le lavorazioni più critiche gli orari di lavoro più confacenti con le abitudini di vita del luogo.

STEP 3. Istituzione presso la sede logistica del Cantiere (Campo Base CB.01 sito in corrispondenza dello Svincolo Paulilatino al Km 120+00) dell'ufficio informazioni per il pubblico al quale i cittadini potranno rivolgersi per: a) richiedere aggiornamenti sul calendario dei lavori; b) presentare istanze di rimodulazione dei tempi di programmazione dei lavori; c) acquisire copie degli stralci planimetrici della viabilità interessata dai lavori e da quella limitrofa che si prevede di utilizzare per deviare temporaneamente la circolazione veicolare; d) segnalare anomalie e/o carenze nella dislocazione della segnaletica stradale diurna e notturna installata.



8 FASI ESECUTIVE E CRONOPROGRAMMA

Il Cronoprogramma (v. Elab. T00CA00CANCRO1) è stato sviluppato in modo da ottemperare alle Prescrizioni di cui alla Delibera CIPE del 23/12/2015 e in particolare:

Prescrizione 1.7.9 " *Si richiede la predisposizione di un cronoprogramma dei lavori di rinaturalizzazione e di manutenzione delle opere a verde da attuarsi, qualora possibile, contestualmente alla realizzazione dell'opera*": all'interno di ogni fase sono state inserite le specifiche sottofasi relative alla esecuzione degli interventi di rinaturazione connessi in modo da completare definitivamente ogni opera singolarmente anche dal punto di vista del recupero ambientale.

Prescrizione 1.4.2 " *L'estensione cronologica del piano di utilizzo non potrà superare la durata programmata dei lavori e terminerà con la conclusione delle operazioni di cantiere, e lo sviluppo dello stesso dovrà essere contestualizzato nel cronoprogramma generale*". La durata del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo è completata nell'arco temporale di sviluppo dei lavori (900 giorni). In particolare nell'arco temporale di durata della Fase 45 - sottofasi 45.3 e 45.4 saranno completate tutte le attività residuali relative alla completa attivazione del piano di gestione delle terre e rocce da scavo.

Prescrizione 1.7.4 " *In fase di cantiere i lavori che interferiscono con i compluvi principali e i corsi d'acqua dovranno essere eseguiti preferibilmente nei periodi di magra garantendo il deflusso idrico superficiale verso valle*". L'impresa esecutrice nella redazione del cronoprogramma di dettaglio, coerentemente a quanto previsto nel PE ed alla relativa fasizzazione delle attività, dovrà programmare le lavorazioni in corrispondenza dei corsi d'acqua nei periodi di magra, garantendo il deflusso idrico superficiale verso valle.

Prescrizione 1.7.16.b " Particolare attenzione dovrà essere posta, in particolare, alle azioni di disturbo nei confronti della popolazione di Tetrax tetrax, per la quale il disturbo in fase di cantiere dovrebbe essere evitato almeno nel periodo riproduttivo che ha inizio a fine marzo e si conclude a giugno - luglio." I lavori relativi alla realizzazione delle opere ricadenti in aree prossime alla Rete Natura 2000 sono stati programmati in modo da essere realizzati nei periodi autunno-inverno.

Recependo le superiori Prescrizioni l'intervento in progetto nel suo complesso è stato suddiviso in n°45 fasi per una durata complessiva di 900 giorni che conferma quella già prevista dal PD. Ciascuna fase è stata successivamente suddivisa, in relazione alla tipologia e caratteristiche dell'intervento, in sottofasi articolate secondo le schede di seguito riportate.

Progetto Esecutivo

STEP FASI	FASE		SOTTOFASE		Durata sottofase	Durata FASE
	Cod.		Cod.	Descrizione		
A	F1	Allestimento campo base CB-01 e Campi Operativi CO.01-CO.02-CO.3-CO.04-CO.05	F1.1	Tracciamenti, recinzione perimetrale, segnaletica stradale	7	50
			F1.2	Scotico e sistemazione a duna	30	
			F1.3	Viabilità interna, piazzali e sottoservizi	30	
			F1.4	Baracche e impianti	40	
C	F2	Viabilità Locale S01 Km 111+160	F2.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – apertura varchi – segnaletica stradale	2	60
			F2.2	Demolizioni – Rimozioni muretti a secco	10	
			F2.3	Scavi e movimenti terra	9	
			F2.4	Formazione tombini sez.2-sez.18	10	
			F2.5	Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma	9	
			F2.6	Fondazioni stradali e pavimentazioni	5	
			F2.7	Barriere di sicurezza e segnaletica	3	
			F2.8	Ricostruzione muretti a secco	10	
			F2.9	Smontaggio accessi e recinzioni di cantiere	2	
C	F3	Realizzazione Viabilità Locale S02	F3.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - formazione pista PT.01 e varco V.03	2	80
			F3.2	Demolizioni e rimozioni	4	
			F3.3	Scavi e movimenti terra	10	
			F3.4	Ponte PO.07 sez.2-3: opere in fondazione	20	
			F3.5	Realizzazione piani stradali	10	
			F3.6	Ponte PO.07 sez.2-3: opere spalle	10	
			F3.7	Sistemazione idraulica vallone	5	
			F3.8	Ponte PO.07 sez.2-3: soletta - impalcato - pavimentazione stradale	10	
			F3.9	Fondazioni stradali - pavimentazioni - idraulica di piattaforma	5	
			F3.10	Barriere di sicurezza e segnaletica	2	
			F3.11	Rimozione recinzione - pista PT.01 e rinaturazione aree	2	
D	F4	Viabilità complanare per chiusura accessi: S15	F4.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - formazione pista PT.02 e dei varchi V.22-V.22a	6	150
			F4.2	Demolizioni – rimozione muretti a secco	5	
			F4.3	Tombino T10 sez. 50: scavi e opere in fondazione	20	
			F4.4	Scavi e movimenti terra	30	
			F4.5	Tombino T10 sez. 50: spalle	15	
			F4.6	Realizzazione piani stradali – idraulica di piattaforma	10	
			F4.7	Tombino T10 sez. 50: soletta di copertura e sistemazione idraulica imbocco e sbocco	25	
			F4.8	Fondazioni stradali - pavimentazioni	30	
			F4.9	Barriere di sicurezza e segnaletica	5	
			F4.10	Rimozione recinzione - pista PT.02 e rinaturazione aree	4	



Progetto Esecutivo

D	F5	Viabilità complanare per chiusura accessi: S16	F5.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi V.23-V.23a - V.23b	7	180
			F5.2	Tombino T11 sez.135-137 – fondazioni	15	
			F5.3	Scavi - movimenti terra– rimozione muretti a secco	40	
			F5.4	Tombino T11 sez.135-137: spalle	15	
			F5.5	Realizzazione piani stradali – Idraulica di piattaforma – Ricostruzione muretti a secco	30	
			F5.6	Tombino T11 sez.135-137: soletta di copertura – sistemazione idraulica imbocco	30	
			F5.7	Fondazioni stradali - pavimentazioni	35	
			F5.8	Barriere di sicurezza e segnaletica	5	
			F5.9	Rimozione recinzioni e varchi V.23-V.23a-V.23b	3	
C	F6	Realizzazione Viabilità Locale S06	F6.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi V.10-V.11	8	170
			F6.2	Demolizioni - Rimozioni muretti a secco	15	
			F6.3	Scavi e movimenti terra	40	
			F6.4	Tombinoscatolare tratto sez.62-65: opere in fondazione	15	
			F6.5	Tombino scatolare tratto sez.62-65: spalle	15	
			F6.6	Tombino scatolare tratto sez.62-65: soletta di chiusura	13	
			F6.7	Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma	10	
			F6.8	Fondazioni stradali - pavimentazioni - ricostruzione muretti a secco	40	
			F6.9	Barriere di sicurezza e segnaletica	10	
			F6.10	Rimozione recinzioni e varchi V.10-V.11	4	
C	F7	Realizzazione Viabilità Locale S07	F7.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi V.10a-V.12	6	180
			F7.2	Demolizioni - rimozioni muretti a secco	15	
			F7.3	Scavi e movimenti terra	35	
			F7.4	Ponte P04 sez.37-41: scavi e opere in fondazione (micropali e piastra)	30	
			F7.5	Ponte P04 sez.37-41: spalle in elevazione	25	
			F7.6	Sistemazione idraulica vallone	15	
			F7.7	Ponte P04 sez.37-41: soletta impalcato	15	
			F7.8	Fondazioni stradali - pavimentazioni – idraulica di piattaforma	25	
			F7.9	Barriere di sicurezza e segnaletica	10	
			F7.10	Rimozione recinzioni e varchi V.10a-V.12	4	
B	F8	Adeguamento svincolo Paulilatino sud Km 119+00	F8a.1	Tracciamenti - Apertura varchi V.14-V.14a - Recinzioni	2	120
			F8a.2	Realizzazione strada di accesso privato	10	
			F8a.3	Realizzazione Rampa A: sez.A27-sez.A38	15	
			F8b.1	Tracciamenti – Apertura varco V.15 – Installazione segnaletica di deviazione carreggiata nord	2	
			F8b.2	Realizzazione Rampa A: sez.A27-sez.A1	12	
			F8b.3	Realizzazione Rampa B: sez.B1-sez.B17	15	
			F8b.4	Realizzazione Rampa D: sez. D1-sez.D14	15	
			F8b.5	Rimozione recinzioni – segnaletica sulla SS131	2	
			F8c.1	Tracciamenti – Recinzioni – Installazione segnaletica deviazione carreggiata lato sud	2	
			F8c.2	Realizzazione Rampa D: sez. D14-sez.D52	15	
			F8c.3	Realizzazione della Rampa C: sez.C10-sez.C1	10	
			F8c.4	Chiusura rampa monodirezionale uscita Paulilatino – Chiusura rampa bidirezionale Paulilatino – Rinaturazione aree	1	
			F8c.5	Rimozione recinzioni – Segnaletica sulla SS131 e varchi V.16-V.16a.	1	
			F8d.1	Tracciamenti – Recinzioni – Installazione segnaletica stradale	1	
F8d.2	Chiusura varchi della parte bidirezionale Rampa C da dismettere	1				
F8d.3	Demolizioni – Rimozione pavimentazione stradale e rinaturazione aree rampa C bidirezionale	10				
F8d.4	Installazione segnaletica finale e apertura al traffico dello svincolo	6				

Progetto Esecutivo

D	F9	Adeguamento svincolo S. Cristina Km 114+500: RAMPA D	F9a.1	Rampa D: tracciamenti – recinzioni di cantiere – installazione segnaletica stradale sulla SS131 e sulla rampa di accesso – Apertura varco V.13a	1	70
			F9a.2	Rampa D: ampliamento sede stradale per formazione tratto di accelerazione e manovra	10	
			F9a.3	Rampa D: pavimentazioni	2	
			F9a.4	Rampa D: rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	10	
	F9	Adeguamento svincolo S. Cristina Km 114+500: RAMPA B	F9b.1	Rampa B: tracciamenti – recinzioni di cantiere – installazione segnaletica di parzializzazione strada locale di accesso alla zona Archeologica ed SS131	1	
			F9b.2	sottoscarpa	15	
			F9b.3	Rampa B: realizzazione elevazioni muri di sottoscarpa	15	
			F9b.4	Rampa B: realizzazione piani stradali	5	
			F9b.5	Rampa B: fondazioni stradali – pavimentazione strada locale di accesso alla zona Archeologica	5	
			F9b.6	Rampa B: rimozione segnaletica stradale e recinzioni strada locale di accesso alla zona Archeologica	1	
			F9b.7	Rampa B: pavimentazione SS131	3	
			F9b.8	Rampa B: rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	2	
	D	F10	Nuovo svincolo Mulargia-Macomer nord	F10a.1	Tracciamenti – Recinzioni – segnaletica di deviazione - formazione varchi temporanei – Rimozioni e demolizioni	
F10a.2				Interpodereale nord-est – Pista temporanea PT.9	3	
F10a.3				Accesso locale	3	
F10a.4				SP 62 est - tratto sez.SP62-E-51; sez.SP62-E-46 (carreggiata sud): tratto sez.SP62-E-46 sez. SP62-E-38	10	
F10a.5				Interpodereale nord-ovest – Pista temporanea PT.10	5	
F10a.6				SS129 tratto sez.SS.129-2-sez.SS129-29 – Tratto sez. SS.129-35 sez. SS.129-42 (carreggiata sinistra lato monte) - Rotatoria sez.R6-sez.R12	10	
F10a.7				Rimozione pista temporanea PT.10 e rinaturazione delle aree	5	
F10b.1				Tracciamenti – Recinzioni – segnaletica di deviazione - formazione varchi temporanei – Rimozioni e demolizioni	3	
F10b.2				SP 62 est - tratto sez.SP62-E-51; sez.SP62-E-46 (carreggiata nord)		
F10b.3				SP 62 est: Cavalcavia CV02- scavi e opere di fondazione spalla carreggiata nord (dir. Sassari)	20	
F10b.4				SP 62 est: tratto sez.SP62E-38 – sez. SP62E-22	10	
F10b.5				SP 62 est: Cavalcavia CV02- scavi e opere di fondazione spalla carreggiata sud (dir. Cagliari)	20	
F10b.6				SP 62 est: tratto sez.SP62E-8 – sez. SP62E-15	10	
F10b.7				SS129 Tratto sez. SS.129-35 sez. SS.129-42 (carreggiata destra lato valle)	5	
F10b.8				Rampa A tratto sez.A16-sez.A23; Rampa B tratto sez.B-9-sez.B1; Rampa A bidirezionale tratto sez.A/BI-13-sez.A/BI-1	5	
F10b.9				Rampa D tratto sez.D6-sez.D1; Rampa C tratto sez.C17-C24; Rampa C bidirezionale tratto sez.C/BI-9 – sez. C/BI-1; Rotatoria sez. R2-sez.R6	10	
F10b.10				Rimozione pista PT9 e rinaturazione aree	4	
F10b.11	SS129 tratto sez. SS129-34 – sez.SS129-29 (lato valle)	3				



D	F10	Nuovo svincolo Mulargia-Macomer nord	F10c.1	SS131 Montaggio segnaletica restringimento di carreggiata – recinzioni di cantiere – tracciamenti	1
			F10c.2	Rampa A tratto sez. A1 sez.A16	5
			F10c.3	Rampa B tratto sez.B25-B9	10
			F10c.4	SP62 est: spalla nord (dir. Sassari) cavalcavia CV02 – tracciato stradale sez.SP62-E-22 – sez. SP62-E-21	20
			F10c.5	SP62 est: tratto sez.SP62-E-1 – sez.SP62-E-8; spalla sud (dir. Cagliari) cavalcavia CV02 – tracciato stradale sez. SP62E-15-sez. SP62E-17 – Completamento rotondella	10
			F10c.6	Rampa D tratto sez. D-6-sez.D-26	5
			F10c.7	Rampa C tratto sez.C-17 – sez.C-1	5
			F10c.8	SP62 ovest tratto sez. SP62-W1 – sez. SP62-W-16	5
			F10c.9	SS129 tratto sez. SS129-34 – sez.SS129-29 (lato monte) con predisposizione rotondella temporanea	4
			F10d.1	Attivazione rotondella temporanea zona svincolo Km 148+500	1
			F10d.2	Realizzazione collegamento provvisorio interpodereale Nord-Ovest (sez.IN/NE-25-sez.IN/NE-29)	4
			F10d.3	Installazione segnaletica di chiusura temporanea al traffico della SS131 e deviazione	1
			F10d.4	Cavalcavia CV02: varo travi	2
			F10d.5	Cavalcavia CV02: formazione impalcato	3
			F10d.6	Cavalcavia CV02: posa barriere di sicurezza e pavimentazione stradale	2
			F10d.7	Opere di completamento svincolo (pavimentazioni finali – impianti – segnaletica orizzontale e verticale)	2
			F10d.8	Rimozione rotondella temporanea svincolo Km 148+500 e del collegamento provvisorio interpodereale nord-ovest	1
			F10d.9	rimozione segnaletica di chiusura e riapertura al traffico della SS131.	2

Progetto Esecutivo

		F11a.1	Realizzazione della viabilità temporanea PT.05: tracciamenti - recinzioni – formazione varco sulla viabilità comunale	1	110
		F11a.2	Realizzazione della viabilità temporanea PT.05: scavi e movimenti terra	3	
		F11a.3	Realizzazione della viabilità temporanea PT.05: piani stradali - pavimentazione – barriere di sicurezza – segnaletica stradale	3	
		F11b.1	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: tracciamenti – recinzioni di cantiere - segnaletica stradale varco V.16	2	
		F11b.2	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: Demolizioni – rimozioni muretti a secco	5	
		F11b.3	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: Scavi e movimenti terra	15	
		F11b.4	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma – realizzazione muretti a secco	20	
		F11b.5	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: Fondazioni stradali e pavimentazioni (primo strato)	5	
		F11b.6	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: Barriere di sicurezza	5	
		F11b.7	Realizzazione tratto sez.1-sez.17: Rimozione recinzioni – Pista PT.5 e rinaturazione aree	2	
		F11c.1	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: tracciamenti - recinzioni di cantiere	2	
		F11c.2	Realizzazione tratto sez. 19-sez.36: Demolizioni – rimozioni muretti a secco	4	
		F11c.3	Realizzazione tratto sez. 19-sez.36: Scavi e movimenti terra	8	
		F11c.4	Realizzazione tratto sez. 19-sez.36: Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma	8	
		F11c.5	Realizzazione tratto sez. 19-sez.36: Fondazioni stradali e pavimentazioni (primo strato)	8	
		F11c.6	Realizzazione tratto sez. 19-sez.36: Barriere di sicurezza	2	
		F11d.1	cantiere	1	
		F11d.2	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: Demolizioni – rimozioni muretti a secco	2	
		F11d.3	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: Scavi e movimenti terra	3	
		F11d.4	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: Realizzazione piani stradali idraulica di piattaforma	3	
		F11d.5	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: Fondazioni stradali - pavimentazioni compreso completamento tratto sez.1-sez.36	2	
		F11d.6	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: Barriere di sicurezza	1	
		F11d.7	Realizzazione tratto sez.17-sez.19: Rimozione recinzioni – Pista PT.5 e rinaturazione aree	5	



Progetto Esecutivo

A	F12	Allestimento campo operativo CO.06	F12.1	Tracciamenti, recinzione perimetrale, segnaletica stradale	3	30
			F12.2	Scotico e sistemazione a duna	5	
			F12.3	Viabilità interna, piazzali e sottoservizi	7	
			F12.4	Baracche e impianti	15	
B	F13	Realizzazione Viabilità Locale S10 e viabilità privata	F13.a	Viabilità S10:		150
			F13.a1	formazione varco V.15	3	
			F13.a2	Viabilità S10: Demolizioni – rimozioni muretti a secco	30	
			F13.a3	Viabilità S10: Scavi e movimenti terra	20	
			F13.a4	Viabilità S10: Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma – Muretti a secco	40	
			F13.a5	Viabilità S10: Fondazioni stradali e pavimentazioni	25	
			F13.a6	Viabilità S10: Barriere di sicurezza e segnaletica	6	
			F13.a7	Viabilità S10: Rimozione recinzioni e varco V.15	2	
			F13.b1	Viabilità privata sez.1-sez.22: tracciamenti – recinzioni di cantiere	1	
			F13.b2	Viabilità privata sez.1-sez.22: Scavi e movimenti terra	6	
			F13.b3	Viabilità privata sez.1-sez.22: Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma	8	
			F13.b4	Viabilità privata sez.1-sez.22: Fondazioni stradali e pavimentazioni	5	
			F13.b5	segnaletica	2	
			F13.b6	Viabilità privata sez.1-sez.22: Rimozione recinzioni	2	
A	F14	Realizzazione Viabilità Locale B (Km 122+00)	F14.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi V.31-V31a- Pista PT.6	7	290
			F14.2	Taglio essenze arboree (eucalipto) – espianto di essenze arboree di pregio	5	
			F14.3	Scavi e movimenti terra	40	
			F14.4	Ponte sez. 19-21 (Rio Pitziu): scavi e opere in fondazione	30	
			F14.5	Muri sez. 18-23: scavi e opere in fondazione	30	
			F14.6	Scatolare sez.10: scavi e opere in fondazione	20	
			F14.7	Ponte sez. 19-21 (Rio Pitziu): spalle	50	
			F14.8	Muri sez. 18-23: setti in elevazione	25	
			F14.9	Scatolare sez.10: pareti in elevazione	20	
			F14.10	Ponte sez. 19-21 (Rio Pitziu): varo travi e formazione impakato	40	
			F14.11	Scatolare sez.10: soletta di chiusura	10	
			F14.12	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma	50	
			F14.13	Realizzazione laterale imbocco scatolare sez. 10 collegamento con la Viabilità Locale A	20	
			F14.14	Fondazioni stradali - pavimentazioni	30	
			F14.15	Barriere di sicurezza e segnaletica	15	
			F14.16	Inalveazione zona di sbocco Rio Ptzii in corrispondenza del rilevato ferroviario	25	
			F14.17	Rimozione recinzioni - chiusura varchi V.31 - V.31a - Rimozione pista PT 6 e rinaturazione aree	8	



Progetto Esecutivo

A	F15	Realizzazione Viabilità Locale A (Km 122+00)	F15.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi V.32-V32a	7	290
			F15.2	Scatolare sez.23: scavi e opere in fondazione	20	
			F15.3	Scatolare sez.23: pareti in elevazione	20	
			F15.4	Scatolare sez.23: soletta di chiusura	10	
			F15.5	Realizzazione laterale imbocco scatolare sez.23	20	
			F15.6	Tracciato stradale: demolizioni e rimozioni	15	
			F15.7	Tracciato stradale: Scavi e movimenti terra	40	
			F15.8	Ponte Rio Pitziu sez. 19 (SS131) -21 (SS13): scavi e opere in fondazione	30	
			F15.9	Ponte Rio Mannu sez. 33 (SS131) -34 (SS13): scavi e opere in fondazione	30	
			F15.10	Formazione tombino sez.86	25	
			F15.11	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma	50	
			F15.12	Ponte Rio Pitziu sez. 19 (SS131) -21 (SS13):spalle	50	
			F15.13	Ponte Rio Mannu sez. 33 (SS131) -34 (SS13):spalle	50	
			F15.14	Inalveazione Rio Mannu - Rio Pitziu	25	
			F15.15	Ponte Rio Pitziu sez. 19 (SS131) -21 (SS13):varo travi e formazione impalcato	40	
			F15.16	Ponte Rio Mannu sez. 33 (SS131) -34 (SS13):varo travi e formazione impalcato	40	
			F15.17	Fondazioni stradali - pavimentazioni	35	
			F15.18	Barriere di sicurezza e segnaletica	20	
			F15.19	Rimozione recinzioni - chiusura varchi V.32 - V.32a	8	
B	F16	Realizzazione Viabilità Locale S04 : tratto sez.91-106; sez.55-78; sez. 52-43:	F16a.1	Realizzazione Viabilità Locale S04 : tratto sez.91-106; sez.55-78; sez. 52-43: Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varco V.5-V.5a-V.5b-V.5c e segnaletica stradale	2	240
			F16a.2	Realizzazione Viabilità Locale S04 : tratto sez.91-106; sez.55-78; sez. 52-43: Scavi - movimenti terra – Rimozione muretti a secco	10	
			F16a.3	Realizzazione Viabilità Locale S04 : tratto sez.91-106; sez.55-78; sez. 52-43: Realizzazione piani stradali e idraulica di piattaforma	15	
			F16a.4	Realizzazione Viabilità Locale S04 : tratto sez.91-106; sez.55-78; sez. 52-43: Fondazioni stradali – pavimentazioni – Rifacimento muretti a secco	20	
			F16a.5	Realizzazione Viabilità Locale S04 : tratto sez.91-106; sez.55-78; sez. 52-43: Barriere di sicurezza - segnaletica - prima bitumatura	4	
		Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato sud: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35:	F16b.1	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato sud: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: montaggio recinzioni – segnaletica stradale e di deviazione traffico;	2	
			F16b.2	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato sud: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Scavi e movimenti terra – Rimozione muretti a secco	45	
			F16b.3	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato sud: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Realizzazione piani stradali e idraulica di piattaforma	35	
			F16b.4	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato sud: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Fondazioni stradali – pavimentazioni–Rifacimento muretti a secco	35	
			F16b.5	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato sud: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Barriere di sicurezza - segnaletica - prima bitumatura.	5	
		Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35:	F16c.1	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: montaggio recinzioni – segnaletica stradale e di deviazione traffico;	2	
			F16c.2	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Scavi e movimenti terra – Rimozione muretti a secco	10	
			F16c.3	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Realizzazione piani stradali e idraulica di piattaforma	10	
			F16c.4	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Fondazioni stradali – pavimentazioni–Rifacimento muretti a secco	8	
			F16c.5	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.91-78; tratto sez.55-53; sez.43-35: Barriere di sicurezza - segnaletica - prima bitumatura	2	
		Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.1-106:	F16d.1	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.1-106: bitumatura finale	3	
			F16d.2	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.1-106: installazione segnaletica verticale e formazione segnaletica orizzontale	4	
			F16d.3	Realizzazione Viabilità Locale S04 Lato nord: Tratto sez.1-106: smontaggio recinzioni e segnaletica stradale temporanea	5	

Progetto Esecutivo

B	F18	Viabilità locale S09	F18.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varco V.14	2	50
			F18.2	Demolizioni – rimozione muretti a secco	5	
			F18.3	Scavi e movimenti terra	10	
			F18.4	Realizzazione piano stradale - idraulica di piattaforma – realizzazione muretti a secco	15	
			F18.5	Fondazioni stradali e pavimentazioni	15	
			F18.6	Barriere di sicurezza e segnaletica	2	
			F18.7	Smontaggio accessi e recinzioni di cantiere	1	
			A	F19	Nuovo Svincolo Paulilatino Km 120+00	
F19a1	Cavalcavia esistente: interventi lato dx (laterali)	15				
F19a2	Cavalcavia esistente: interventi lato sx (centrale)	20				
F19a3	Cavalcavia esistente: interventi lato dx (centrale)	20				
F19a.1	Tracciamenti – Recinzioni – apertura varchi e segnaletica - Pista P.01	2				
F19a.2	Interpodereale C nord-ovest	20				
F19a.3	rotatoria nord: tratto R1-R4; Tratto R9-R7	5				
F19a.4	Interpodereale B nord-est (sez.1-sez.10)	20				
F19a.5	attraversamento SS131 lato sinistro (dir. Cagliari) : tratto sez.15-40 ; tratto sez.52-59	15				
F19a.6	Interpodereale A sud-est (sez.1-sez.42)	20				
F19a.7	Rotatoria Sud (sez.4-8) – (sez.12-15)	5				
F19a.8	Viabilità sud (tratto sez.1-sez.15) - lato dx sez.15-sez.20	15				
F19a.9	Via Nazionale lato sx sez.1-sez.8	2				
F19a.10	Viabilità nord lato sx sez.1-sez.9	2				
F19a.11	Smontaggio recinzioni e varchi	1				
F19b.1	Interpodereale B nord-est : lato dx sez.10-sez.18	5				
F19b.2	attraversamento SS131 lato destro (dir. Sassari): tratto sez.15-40; tratto sez.52-59	20				
F19b.3	Interpodereale A sud-est (sez.42-sez.74)	15				
F19b.4	Via Nazionale lato dx sez.1-sez.8	8				
F19b.5	viabilità nord lato dx sez.1-sez.9	8				
F19b.6	rampa A monodirezionale (sez. A1-sez.A23)	25				
F19b.7	rampa D monodirezionale (sez.D6-sez.D28); Rampa C bidirezionale lato sx sez.C18-C22	25				
F19b.8	Viabilità sud lato sx sez.15-20	25				
F19b.9	smontaggio recinzioni e varchi	1				
F19c.1	Attraversamento SS131 tratto destro (dir. Sassari) sez.1-15 – Rotatoria sud S1-S8	5				
F19c.2	Rampa A Bidirezionale lato sx tratto sez.1-13	5				
F19c.3	Rampa B monodirezionale lato sx tratto sez.B5-B33	5				
F19c.4	Rampa C bidirezionale lato dx sez.C18-C22	8				
F19c.5	Rotatoria Nord completamento	8				
F19c.6	smontaggio recinzioni e varchi	8				
F19d.1	Attraversamento SS131 tratto sez.1-15 lato sx e rotatoria sud	2				
F19d.2	Rampa A bidirezionale lato dx tratto sez.1-13	15				
F19d.3	Rampa B monodirezionale lato dx tratto sez.B5-B33	5				
F19d.4	Impianti di illuminazione -Segnaletica stradale - Opere di finitura e apertura al traffico del nuovo svincolo	10				
F19d.5	smontaggio recinzioni - varchi - Campo Operativo CO.01 e rinaturazione aree	10				

Progetto Esecutivo

B	F20	Adeguamento Svincolo Nuoro Km 123+00	F20a	Rampa L – Rampa G:		50
			F20a.1	Rampa L – Rampa G: Installazione recinzioni e segnaletica stradale deviazione traffico veicolare sulla SS.131 – Apertura varchi V10.b-V10.c	2	
			F20a.2	Rampa L – Rampa G: ampliamento sede stradale per formazione tratti di accelerazione e manovra	20	
			F20a.3	Rampa L – Rampa G: pavimentazioni	2	
			F20a.4	Rampa L – Rampa G: rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	1	
			F20b.1	Rampa H – Tronco di scambio: Installazione recinzioni e segnaletica stradale deviazione traffico veicolare sulla SS.131 – Apertura varchi V10.d-V10.e	2	
			F20b.2	Rampa H – Tronco di scambio: ampliamento sede stradale per formazione tratti di accelerazione e manovra	20	
			F20b.3	Rampa H – Tronco di scambio: pavimentazioni	2	
			F20b.4	Rampa H – Tronco di scambio: rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	1	
			A	F21	Adeguamento Svincolo Norbello Km 128+00	
F21a.1	Prolungamento Rampa B: installazione recinzioni e segnaletica stradale deviazione traffico veicolare sulla SS.131 – Apertura varco V21a	2				
F21a.2	Prolungamento Rampa B: ampliamento sede stradale per formazione tratto di manovra	12				
F21a.3	Prolungamento Rampa B: pavimentazioni	1				
F21a.4	Prolungamento Rampa B: rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	1				
F21b.1	Prolungamento Rampa C - Prolungamento Rampa D: installazione recinzioni e segnaletica stradale deviazione traffico veicolare sulla SS.131 – Apertura varco V21b – Apertura varco V21c	2				
F21b.2	Prolungamento Rampa C - Prolungamento Rampa D: ampliamento sede stradale per formazione tratto di manovra	10				
F21b.3	Prolungamento Rampa C - Prolungamento Rampa D: pavimentazioni	1				
F21b.4	Prolungamento Rampa C - Prolungamento Rampa D: rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	1				
D	F22	Adeguamento Svincolo Borore Km 135+00				F22.1
			F22.2	ampliamento sede stradale per formazione tratto di manovra	3	
			F22.3	interventi strutturali sulla spalla esistente	20	
			F22.4	pavimentazioni e ripristini	3	
			F22.5	rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea di deviazione - formazione segnaletica stradale orizzontale e verticale	2	

Progetto Esecutivo

C	F23	Adeguamento Svincolo Macomer Km 142+500	F23a.1	Installazione segnaletica stradale per deviazione del traffico sul Percorso D1 – Recinzioni di cantiere - Tracciamenti	3	100
			F23a.2	Rimozioni e demolizioni	3	
			F23a.3	allargamento SS129 Lato est (carreggiata sud) tratto sez. SS129E-1 sez. SS129E-13	10	
			F23a.4	Rotatoria tratto sez. R4-sez.R13		
			F23a.5	allargamento SS129 Lato ovest (carreggiata sud) tratto sez. SS129W-1 sez. SS129W-13	8	
			F23a.6	adeguamento SP57: tratto sez.SP57-5 sez. SP57-10	5	
			F23a.7	Rampa 3: tratto sez.R3-7 sez. R3-15	10	
			F23a.8	Barriere di sicurezza – Pavimentazioni – Segnaletica stradale	2	
			F23a.9	Rimozione recinzioni e segnaletica stradale temporanee	1	
			F23b.1	Installazione segnaletica stradale per deviazione del traffico - recinzioni di cantiere	1	
			F23b.2	Rampa 3: tratto sez.R3-1 sez.R3-7 (lato sinistro) – Tratto svincolo su SP57 (lato sinistro)	5	
			F23b.3	allargamento SS129 Lato ovest (carreggiata nord) tratto sez. SS129W-1 sez. SS129E-11	5	
			F23b.4	Rampa 4: tratto sez.R4-1-sez.R4-9; tratto sez.R4-10 – sez.R4-23 (lato sinistro)	5	
			F23b.5	SP57: tratto sez.SP57-1 – sez. SP57-5 (lato destro)	5	
			F23b.6	Barriere di sicurezza – Pavimentazioni – Segnaletica stradale	2	
			F23b.7	Rimozione recinzioni e segnaletica stradale temporanea	1	
			F23c.1	Installazione segnaletica stradale per deviazione del traffico - recinzioni di cantiere	1	
			F23c.2	Rampa 3: tratto sez.R3-1 sez.R3-7 (lato destro) – Tratto svincolo su SP57 (completamento)	5	
			F23c.3	SP57: tratto sez.SP57-1 – sez. SP57-5 (lato sinistro)	6	
			F23c.4	Rampa 4: tratto sez.R4-10 – sez. R4-23 (lato destro)	5	
			F23c.5	Rotatoria tratto sez. R4-sez.R13 (lato nord)	5	
			F23c.6	allargamento SS129 Lato est (carreggiata nord) tratto sez. SS129E-1 sez. SS129E-13	5	
			F23c.7	rinaturazione aree ex svincolo	3	
			F23c.8	completamento pavimentazioni bituminose – barriere di sicurezza e segnaletica stradale	2	
			F23c.9	Rimozione recinzioni, segnaletica stradale temporanea, smontaggio cantiere.	2	

Progetto Esecutivo

A	F24	Adeguamento svincolo area archeologica S. Barbara Km 144+500	F24a	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B:		150
			F24a.1	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B: Installazione segnaletica di deviazione sulla SS131- apertura varchi V24a e V24b - Rilievi - Tracciamenti	2	
			F24a.2	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B: scavi e movimenti terra	15	
			F24a.3	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B: rilevati stradali – idraulica di piattaforma e di versante – area parcheggio	10	
			F24a.4	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B: fondazioni stradali – pavimentazioni – impianti	10	
			F24a.5	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B: barriere di sicurezza e segnaletica	3	
			F24a.6	Asse Pedonale: scavi e movimenti terra sez. P19-P25- opere di protezione prolungamento sottopasso	30	
			F24a.7	Asse Pedonale sez.P17-P16: fondazione muro	10	
			F24a.8	Asse Pedonale sez.P17-P16: elevazione muro	25	
			F24a.9	Asse Pedonale sez.P17-P16: rilevati stradali – idraulica di piattaforma	10	
			F24a.10	Asse Pedonale sez.P19-P25: fondazioni stradali – pavimentazioni	10	
			F24a.11	Prolungamento Rampa A – Asse Est – Prolungamento rampa B: rifacimento segnaletica orizzontale e verticale- smontaggio deviazione stradale e varchi di cantiere	2	
			F24b.1	Apertura varchi V24c e V24d - Rilievi – Tracciamenti	2	
			F24b.2	Asse Unico Area Ovest: ampliamento sede stradale per formazione tratti di manovra e di accelerazione	10	
			F24b.3	Asse Unico Area Ovest: pavimentazioni	3	
			F24b.4	Percorso pedonale sez.P1-P17: scavi e movimenti terra	5	
			F24b.5	Percorso pedonale sez.P1-P17: setti interni	15	
			F24b.6	Percorso pedonale sez.P1-P17: rifunionalizzazione zone di imbocco e sbocco sottopasso	5	
			F24b.7	Percorso pedonale sez.P1-P17: impianti e opere di finitura sottopasso	5	
			F24b.8	Percorso pedonale sez.P1-P17: rilevati stradali – idraulica di piattaforma	8	
			F24b.9	Area parcheggio Ovest: scavi e movimenti terra	5	
			F24b.10	Area parcheggio Ovest: rilevati stradali – idraulica di piattaforma	6	
			F24b.11	Area parcheggio Ovest: fondazioni stradali	3	
			F24b.12	Percorso pedonale sez.P1-P17- Area parcheggio Ovest: pavimentazioni e segnaletica	3	
F24b.13	Asse Unico Area Ovest - Percorso pedonale sez.P1-P17 - Area parcheggio Ovest: rimozione cantiere – segnaletica deviazione traffico – chiusura varchi temporanei	2				
D	F25	Adeguamento Svincolo Campeda Km 152+00	F25a	Lato carreggiata nord dir. Sassari:		30
			F25a.1	Lato carreggiata nord dir. Sassari: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131	2	
			F25a.2	Lato carreggiata nord dir. Sassari: Rotatoria Rio Campeda	7	
			F25a.3	Lato carreggiata nord dir. Sassari: Raccordo Rotatoria Rio Campeda – Rampa B (sez.1-9)	6	
			F25a.4	Lato carreggiata nord dir. Sassari: Prolungamento Rampa B sez.1-sez.18	6	
			F25a.5	Lato carreggiata nord dir. Sassari: Smontaggio recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea	1	
			F25b.1	Lato carreggiata nord dir. Cagliari: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131	1	
			F25b.2	Lato carreggiata nord dir. Cagliari: Prolungamento Rampa B sez.1-sez.12	6	
F25b.3	Lato carreggiata nord dir. Cagliari: Smontaggio recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea	1				

Progetto Esecutivo

D	F26	Adeguamento Svincolo Badde Salighes Km 155+00	F26a.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131	1	40				
			F26a.2	Prolungamento Rampa A (sez.1-18)	15					
			F26a.3	Opere di finitura, compreso bitumatura semicareggiata, barriere di sicurezza e opere idrauliche	2					
			F26a.4	Smontaggio recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea	1					
			F26b.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131	1					
			F26b.2	Prolungamento Rampa D (sez.1-17)	15					
			F26b.3	Opere di finitura, compreso bitumaturasemicareggiata, barriere di sicurezza e opere idrauliche	2					
			F26b.4	Smontaggio recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea	1					
			F26b.5	Bitumatura semicarreggiata corsia Rampa D	1					
			F26b.6	Bitumatura semicarreggiata corsia Rampa A	1					
			B	F27	Adeguamento accesso emergenza galleria FS al Km 156+250		F27.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale	1	35
							F27.2	Prolungamento Rampa B	15	
F27.3	Prolungamento Rampa A	15								
F27.4	Opere di finitura e barriere di sicurezza	3								
F27.5	Smontaggio recinzioni di cantiere e segnaletica temporanea	1								
B	F28	Adeguamento intersezione parziale al Km 126+350	F28.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131 e su via Oristano	1	30				
			F28.2	Rimozione barriere di sicurezza e demolizione opere interferenti	15					
			F28.3	Montaggio nuove barriere di sicurezza	4					
			F28.4	Chiusura svincolo su via Oristano	3					
			F28.5	Demolizioni pavimentazioni esistenti e rinaturazione aree	6					
			F28.6	rimozione segnaletica temporanea e recinzioni di cantiere	1					



Progetto Esecutivo

D	F29	Interventi di adeguamento piazzole di sosta	F29.1	Piazzola PS01 (lato dx) al Km 121+450:		
			F29.1a	Piazzola PS01 (lato dx) al Km 121+450: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131		2
			F29.1b	Piazzola PS01 (lato dx) al Km 121+450: Demolizioni - Rimozioni - Scavi e movimenti terra		6
			F29.1c	Piazzola PS01 (lato dx) al Km 121+450: Formazione rilevato e piattaforma stradale		6
			F29.1d	Piazzola PS01 (lato dx) al Km 121+450: Pavimentazioni - Barriere di sicurezza - Segnaletica		3
			F29.1e	Piazzola PS01 (lato dx) al Km 121+450: Rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica provvisoria		3
			F29.2a	Piazzola PS02 (lato dx) al Km 132+800: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131		2
			F29.2b	Piazzola PS02 (lato dx) al Km 132+800: Demolizioni - Rimozioni - Scavi e movimenti terra		6
			F29.2c	Piazzola PS02 (lato dx) al Km 132+800: Formazione rilevato e piattaforma stradale		6
			F29.2d	Piazzola PS02 (lato dx) al Km 132+800: Pavimentazioni - Barriere di sicurezza - Segnaletica		3
			F29.2e	Piazzola PS02 (lato dx) al Km 132+800: Rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica provvisoria		3
			F29.3a	Piazzola PS03 (lato dx) al Km 136+050: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131		2
			F29.3b	Piazzola PS03 (lato dx) al Km 136+050: Demolizioni - Rimozioni - Scavi e movimenti terra		6
			F29.3c	Piazzola PS03 (lato dx) al Km 136+050: Formazione rilevato e piattaforma stradale		6
			F29.3d	Piazzola PS03 (lato dx) al Km 136+050: Pavimentazioni - Barriere di sicurezza - Segnaletica		3
			F29.3e	Piazzola PS03 (lato dx) al Km 136+050: Rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica provvisoria		3
			F29.4a	Piazzola PS04 (lato dx) al Km 140+630: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131		2
			F29.4b	Piazzola PS04 (lato dx) al Km 140+630: Demolizioni - Rimozioni - Scavi e movimenti terra		6
			F29.4c	Piazzola PS04 (lato dx) al Km 140+630: Formazione rilevato e piattaforma stradale		6
			F29.4d	Piazzola PS04 (lato dx) al Km 140+630: Pavimentazioni - Barriere di sicurezza - Segnaletica		3
			F29.4e	Piazzola PS04 (lato dx) al Km 140+630: Rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica provvisoria		3
			F29.5a	Piazzola PS05 (lato dx) al Km 153+120: tracciamenti – recinzioni di cantiere – segnaletica stradale sulla SS131		2
			F29.5b	Piazzola PS05 (lato dx) al Km 153+120: Demolizioni - Rimozioni - Scavi e movimenti terra		6
			F29.5c	Piazzola PS05 (lato dx) al Km 153+120: Formazione rilevato e piattaforma stradale		6
			F29.5d	Piazzola PS05 (lato dx) al Km 153+120: Pavimentazioni - Barriere di sicurezza - Segnaletica		3
			F29.5e	Piazzola PS05 (lato dx) al Km 153+120: Rimozione recinzioni di cantiere e segnaletica provvisoria		3
			B	F30	Pavimentazione strada comunale LC.01 (S03) al Km 120+00	F30.1
F30.2	Lato sx: scarifiche					1
F30.3	Lato sx: innalzamento tombini					2
F30.4	Lato sx: pavimentazione e segnaletica orizzontale					1
F30.5	Lato sx: rimozione segnaletica e spostamento sul lato destro					1
F30.6	Lato dx: scarifiche					1
F30.7	Lato dx: innalzamento tombini					1
F30.8	Lato dx: pavimentazione e segnaletica orizzontale					1
F30.9	Lato dx: rimozione segnaletica					1

Progetto Esecutivo

C	F31	Realizzazione Viabilità S05 Nord	F31.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – apertura varchi	6	190
			F31.2	Demolizioni –Rimozionimuretti a secco	25	
			F31.3	Scavi e movimenti terra	45	
			F31.4	Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma – Muretti a secco	60	
			F31.5	Fondazioni stradali e pavimentazioni	40	
			F31.6	Barriere di sicurezza e segnaletica	10	
			F31.7	Smontaggio accessi e recinzioni di cantiere	4	
C	F32	Realizzazione Viabilità S05 Sud	F32a.1	tratto sez.1-sez.3 (lato sx): tracciamenti – recinzioni di	1	190
			F32a.2	tratto sez.1-sez.3 (lato sx): Scavi - movimenti terra – Rimozioni muretti a secco	3	
			F32a.3	tratto sez.1-sez.3 (lato sx): Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma - Realizzazione muretti a secco	3	
			F32a.4	tratto sez.1-sez.3 (lato sx): Barriere di sicurezza - segnaletica - prima bitumatura	1	
			F32b.1	tratto sez.1-sez.3 (lato dx): tracciamenti – recinzioni di cantiere – apertura varchi temporanei – deviazione traffico corsia sinistra	1	
			F32b.2	tratto sez.1-sez.3 (lato dx): Scavi - movimenti terra – Rimozioni muretti a secco	3	
			F32b.3	tratto sez.1-sez.3 (lato dx): Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma - Realizzazione muretti a secco	3	
			F32b.4	tratto sez.1-sez.3 (lato dx): Barriere di sicurezza - segnaletica – bitumatura finale	1	
			F32c.1	Tratto sez.3-sez.74: tracciamenti – recinzioni di cantiere – apertura varchi temporanei	6	
			F32c.2	Tratto sez.3-sez.74: Demolizioni - Rimozioni muretti a secco	20	
			F32c.3	Tratto sez.3-sez.74: Scavi e movimenti terra	40	
			F32c.4	Tratto sez.3-sez.74: Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma– Realizzazione muretti a secco	45	
			F32c.5	Tratto sez.3-sez.74: Fondazioni stradali e pavimentazioni	45	
			F32c.6	Tratto sez.3-sez.74: Barriere di sicurezza e segnaletica	15	
F32c.7	Smontaggio accessi e recinzioni di cantiere	3				
D	F33	Realizzazione Viabilità Locale S13 Sud	F33.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi	3	220
			F33.2	Ponte P0.05sez. 16-sez.20: scavi e opere in fondazione	20	
			F33.3	Scatolare T8 sez.41-42: scavi e opere in fondazione	20	
			F33.4	Ponte P0.05 sez. 16-sez.20: spalle	20	
			F33.5	Scatolare T8 sez.41-42: pareti in elevazione	20	
			F33.6	Ponte P0.05 sez. 16-sez.20: varo travi e formazione impalcato	15	
			F33.7	Scatolare T8 sez.41-42: soletta di chiusura	20	
			F33.8	Tracciato stradale : demolizioni – rimozioni muretti a secco	3	
			F33.9	Tracciato stradale : scavi e movimenti terra	10	
			F33.10	Ponte P0.05sez. 16-sez.20: sistemazione idraulica	10	
			F33.11	Scatolare T8 sez.41-42: sistemazione idraulica zona di sbocco	10	
			F33.12	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma – realizzazione muretti a secco	20	
			F33.13	Fondazioni stradali - pavimentazioni	10	
			F33.14	Barriere di sicurezza e segnaletica	3	
			F33.15	Rimozione recinzioni - chiusura varchi	1	

Progetto Esecutivo

D	F34	Realizzazione Viabilità Locale S13 Nord	F34.1	tracciamenti – recinzioni di cantiere – apertura varchi	2	50
			F34.2	Demolizioni - rimozioni muretti a secco	3	
			F34.3	Scavi e movimenti terra	10	
			F34.4	Realizzazione piani stradali - idraulica di piattaforma – realizzazione muretti a secco	20	
			F34.5	Fondazioni stradali e pavimentazioni	10	
			F34.6	Barriere di sicurezza e segnaletica	3	
			F34.7	Smontaggio accessi - recinzioni di cantiere	2	
B	F35	Realizzazione Viabilità Locale S14	F35.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi	2	80
			F35.2	Scatolare T9 sez.2: scavi e opere in fondazione	10	
			F35.3	Scatolare T9 sez.2: pareti in elevazione	10	
			F35.4	Scatolare T9 sez.2: soletta di chiusura	10	
			F35.5	formazione tombino circolare TC1 sez. 6	8	
			F35.6	Tracciato stradale : demolizioni - rimozioni muretti a secco	3	
			F35.7	Tracciato stradale : scavi e movimenti terra	8	
			F35.8	Scatolare T9 sez.2 – Tombino TC1 sez.6: sistemazione idraulica zona di sbocco e di sbocco	10	
			F35.9	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma – muretti a secco	15	
			F35.10	Barriere di sicurezza e segnaletica	3	
			F35.11	Rimozione recinzioni - chiusura varchi	1	
C	F36	Realizzazione Viabilità Locale S12	F36.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi	5	90
			F36.2	Scatolari T5 (sez.4) – T6 (sez.24): scavi e opere in fondazione	20	
			F36.3	Scatolari T5 (sez.4) – T6 (sez.24): pareti in elevazione	10	
			F36.4	Scatolari T5 (sez.4) – T6 (sez.24): soletta di chiusura	10	
			F36.5	Tombino Ø 600 sez.29	5	
			F36.6	Tracciato stradale : demolizioni – rimozioni muretti a secco	5	
			F36.7	Tracciato stradale : scavi e movimenti terra	10	
			F36.8	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma – realizzazione muretti a secco	10	
			F36.9	Fondazioni stradali - pavimentazioni	10	
			F36.10	Barriere di sicurezza e segnaletica	3	
			F36.11	Rimozione recinzioni - chiusura varchi	2	
B	F37	Realizzazione Viabilità Locale S19 -S11	F37.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi	6	130
			F37.2	Tracciato stradale : demolizioni - rimozioni muretti a secco	12	
			F37.3	Tracciato stradale : scavi e movimenti terra	30	
			F37.4	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma – rifacimento muretti a secco	35	
			F37.5	Fondazioni stradali - pavimentazioni	35	
			F37.6	Barriere di sicurezza e segnaletica	10	
			F37.7	Rimozione recinzioni - chiusura varchi	2	
B	F38	Realizzazione Viabilità Locale S18	F38.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi	3	90
			F38.2	Tracciato stradale : demolizioni – rimozione muretti a secco	6	
			F38.3	Tracciato stradale : scavi - movimenti terra – rifacimento muretti a secco	20	
			F38.4	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma	25	
			F38.5	Fondazioni stradali - pavimentazioni	25	
			F38.6	Barriere di sicurezza e segnaletica	8	
			F38.7	Rimozione recinzioni - chiusura varchi	3	

Progetto Esecutivo

C	F39	Viabilità locale S17 Nord	F39.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi - Formazione Pista PT.08	10	240
			F39.2	Tombino T13N sez. 55-56; Tombino T12 sez.64-66: scavi e opere in fondazione	20	
			F39.3	Ponte PO.06 sez. 121bis-sez.122bis: scavi e opere in fondazione	15	
			F39.4	Tombino T13N sez. 55-56; Tombino T12 sez.64-66: spalle	10	
			F39.5	Ponte PO.06 sez. 121bis-sez.122bis: spalle	10	
			F39.6	Tombino T13N sez. 55-56; Tombino T12 sez.64-66: soletta di chiusura	10	
			F39.7	Ponte PO.06 sez. 121bis-sez.122bis: varo travi e formazione impalcato	10	
			F39.8	Tracciato stradale : demolizioni - rimozione muretti a secco	15	
			F39.9	Tracciato stradale : scavi - movimenti terra - rifacimento muretti a secco	45	
			F39.10	Ponte P0.6: sistemazione idraulica	10	
			F39.11	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma	35	
			F39.12	Fondazioni stradali - pavimentazioni	35	
			F39.13	Barriere di sicurezza e segnaletica	10	
			F39.14	Rimozione recinzioni - chiusura varchi - Rinaturazione Pista PT.08	5	
C	F40	Viabilità Locale S17 Sud	F40.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi - Tombino T12 sez.39-40; Tombino T13S sez. 46-47: scavi e opere in fondazione	10	200
			F40.2	Tracciato stradale : demolizioni - rimozioni muretti a secco	20	
			F40.3	Tracciato stradale : demolizioni - rimozioni muretti a secco	15	
			F40.4	Tombino T12 sez.39-40; Tombino T13S sez. 46-47: spalle	12	
			F40.5	Tracciato stradale : scavi e movimenti terra	40	
			F40.6	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma - Realizzazione muretti a secco	40	
			F40.7	Tombino T12 sez.39-40; Tombino T13S sez. 46-47: soletta di copertura sistemazioni idrauliche	15	
			F40.8	Fondazioni stradali - pavimentazioni	35	
			F40.9	Barriere di sicurezza e segnaletica	8	
			F40.10	Rimozione recinzioni - chiusura varchi	5	
A	F41	Viabilità Locale A Km 127	F41.1	Tracciamenti - Recinzione di cantiere - Formazione varchi - Formazione Pista PT.07	4	240
			F41.2	Taglio essenze arboree (eucalipto) - espianto di essenze arboree di pregio	4	
			F41.3	Demolizioni e rimozioni	8	
			F41.4	Scavi e movimenti terra	25	
			F41.5	Formazione Ponte Rio Bonorchis sez. A51b- sez. A52 : opere in fondazione	30	
			F41.6	Formazione Ponte Rio Bonorchis sez. A51b- sez. A52 : spalle	45	
			F41.7	Formazione Ponte Rio Bonorchis sez. A51b- sez. A52: varo travi e formazione impalcato	35	
			F41.8	Realizzazione piani stradali - idraulica di versante e di piattaforma	45	
			F41.9	sistemazioni idrauliche Rio Bonorchis	15	
			F41.10	Fondazioni stradali - pavimentazioni	20	
			F41.11	Barriere di sicurezza e segnaletica	5	
			F41.12	Rimozione recinzioni - chiusura varchi - Rimozione pista PT.07 e rinaturazione aree	4	

9 OTTEMPERANZE ALLA DELIBERAZIONE CIPE DEL 23/12/2015

Una sezione del PE, corredata da una specifica relazione (v. Elab.T00IA00GENRE01B), è stata sviluppata per esporre anche graficamente il recepimento di tutte le prescrizioni richieste dalla Delibera CIPE del 23/12/2015.

Si riporta nel seguito uno stralcio delle suddette prescrizioni attinenti alla fase di costruzione dell'opera.

Nell'ambito delle prescrizioni relative agli aspetti procedurali e gestionali (1.7) sono state individuate le prescrizioni nel seguito trascritte attinenti al Progetto Esecutivo oggetto della presente procedura di verifica di ottemperanza.

Prescrizione 1.7.1

«Gli elaborati grafici di progetto dovranno essere integrati, prima dell'esperimento delle procedure di affidamento, con un livello di dettaglio adeguato per una compiuta redazione dei computi metrici».

Il progetto è stato sviluppato a livello di PE comprensivo dei computi metrici estimativi.

Prescrizione 1.7.2

«Riguardo la fase di gestione, a conclusione dei lavori dovranno essere perfezionati i provvedimenti amministrativi che individuano i proprietari della strada, ai sensi del Codice della strada, trasferendone funzioni ed oneri per le varie tratte diverse dalla sede stradale della SS 131, classificata come statale».

A conclusione dei lavori ANAS S.p.A. darà corso agli adempimenti amministrativi preordinati alla messa in esercizio delle nuove opere e a riporto delle competenze con gli organismi interessati.

Prescrizione 1.7.3

«Sia per la fase di cantiere sia per quella di esercizio, specificare modalità di gestione di eventuali sversamenti accidentali di sostanze pericolose».

Il PE prevede la completa pavimentazione delle aree di cantiere, al fine di evitare l'infiltrazione nel terreno di eventuali sostanze pericolose sversate accidentalmente. E' prevista per ciascuna area di cantiere un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia e di eventuali sversamenti ed il convogliamento ad un impianto di trattamento, vedasi elaborati:

- T00CA00CANLF01B Layout campo base CB.01 e Campo operativo CO.01;
- T00CA00CANLF02B Layout Campo operativo CO.02;
- T00CA00CANLF03B Layout Campo operativo CO.03
- T00CA00CANLF04B Layout Campo operativo CO.04;
- T00CA00CANLF05B Layout Campo operativo CO.05;
- T00CA00CANLF06B Layout Campo operativo CO.06;

Inoltre, le modalità di gestione di eventuali sversamenti sono state riportate nel manuale di gestione ambientale (El. T00IA00AMBRE03A).

Prescrizione 1.7.4

«In fase di cantiere i lavori che interferiscono con i compluvi principali e i corsi d'acqua dovranno essere eseguiti preferibilmente nei periodi di magra garantendo il deflusso idrico superficiale verso

valle».

Nella relazione di cantierizzazione (El. T00CA00CANRE01B) è stato prescritto come onere in capo all'impresa la redazione del cronoprogramma di dettaglio, coerentemente a quanto previsto nel PE, in modo da riservare le lavorazioni in corrispondenza dei corsi d'acqua nei periodi di magra, garantendo il deflusso idrico superficiale verso valle.

Prescrizione 1.7.5

«In fase di esercizio, dovrà essere curata la manutenzione dei sistemi di canalizzazione idraulica oggetto di intervento, affinché gli stessi siano costantemente tenuti in perfetta efficienza, secondo il relativo piano di manutenzione da predisporre».

Il Piano di Manutenzione recepisce quanto prescritto. A tal proposito si vedano gli elaborati T00MA00TAMRE01/02/03A.

Prescrizione 1.7.6

«Tutte le prescrizioni e raccomandazioni di carattere ambientale contenute nel Progetto Definitivo, oltre a quelle indicate nel giudizio di compatibilità ambientale, dovranno essere recepite nei Capitolati. Dovrà prevedersi che l'Appaltatore dell'infrastruttura posseda o, in mancanza, acquisisca, prima della consegna dei lavori e nel più breve tempo, la Certificazione Ambientale ISO 14001 o la Registrazione di cui al Regolamento CE 761/2001 (EMAS) per le attività di cantiere».

L'opera risulta già appaltata e il documento Capitolato Speciale d'Appalto - Norme tecniche è già stato redatto e rientra negli elaborati posti a base gara. L'appaltatore in sede di offerta ha già visualizzato e ricevuto il documento che rientra nei documenti contrattuali dell'accordo quadro.

Si chiede conferma e si rimanda ad ANAS la scelta di integrare/modificare o di come intervenire sulla documentazione.

Prescrizione 1.7.7

«Il cronoprogramma di dettaglio allegato al Progetto Esecutivo dovrà tener conto di tutte le ulteriori condizioni al contorno accertate e prevedibili, anticipando la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale».

Il cronoprogramma di dettaglio riportato negli elaborati di progetto esecutivo (El. TCA00CANCR01B/02A-07A) è stato redatto tenendo conto di tutte le condizioni al contorno. L'anticipazione delle opere di mitigazione, stante la caratteristica degli interventi, frammentati lungo circa 50 km di tracciato, è stata prevista contestualmente alle attività di completamento di ciascun intervento e non in modo unitario al termine di tutte le lavorazioni.

Prescrizione 1.7.8

«Si richiede che durante l'esecuzione degli interventi relativi alla rinaturalizzazione, la Direzione Lavori sia supportata da personale esperto in discipline botaniche e tecniche vivaistiche, al fine di verificare la coerenza ecologica e la corretta esecuzione pratica delle opere a verde, in accordo con il Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale del C.F.V.A. competente per territorio».

La presente prescrizione è stata ottemperata inserendo nell'Elaborato T00CM00CMSEE01B "Quadro Economico", in Somme a disposizione, le somme per l'esperto botanico.

Prescrizione 1.7.9

«Si richiede la predisposizione di un cronoprogramma dei lavori di rinaturalizzazione e di manutenzione delle opere a verde da attuarsi, qualora possibile, contestualmente alla

realizzazione dell'opera».

La pianificazione dei lavori di rinaturalizzazione è inserita nell'ambito del cronoprogramma lavori (elab. TCA00CANCRO1B/02A-07A, come da precedenti prescrizioni, quello relativo alle manutenzioni delle opere a verde è inserito nel Piano di manutenzione (elab. T00MA00TAMRE01/02/03A).

Prescrizione 1.7.10

«Allo scopo di garantire le maggiori probabilità di attecchimento, tutte le attività di piantagione, semina e trapianto dovranno essere realizzate nei tempi e nei modi più coerenti con i caratteri autoecologici delle specie vegetali, con particolare riferimento ai periodi autunno-invernali per quelle arboree/arbustive e ai periodi primaverile-estivo per le erbacee».

Nella relazione di cantierizzazione (El. T00CA00CANRE01B) è stato prescritto come onere in capo all'impresa la redazione del cronoprogramma di dettaglio, coerentemente a quanto previsto nel PE, in modo da effettuare tutte le attività di piantagione, semina e trapianto nei tempi e nei modi più coerenti con i caratteri auto ecologici delle specie vegetali

Prescrizione 1.7.11

«Inoltre per almeno due anni dall'impianto del materiale vegetale vivo, e comunque sino al completo affrancamento delle piantine e delle erbe introdotte artificialmente, si dovrà provvedere alle necessarie cure colturali, alle irrigazioni periodiche e di soccorso e, qualora si riscontrasse uno scarso attecchimento, agli interventi di infittimento delle superfici inerbite e di risarcimento delle fallanze tra le specie arboree e arbustive».

Il Progetto Esecutivo oggetto della presente procedura di verifica di ottemperanza prevede un Piano di manutenzione delle opere a verde (T00IA00AMBRE03B) così come indicato dal DPR 5 ottobre 2010, n. 207, art. 38 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 12/04/2006, n. 163", recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

Prescrizione 1.7.12

«Con riferimento agli impatti dovuti specificamente all'organizzazione e alla gestione del cantiere:

Prescrizione 1.7.12.a

«Dovrà essere previsto un dettagliato programma di organizzazione delle attività di cantiere e di deposito privilegiando l'utilizzo di aree interstiziali e prive di vincoli e riducendo al minimo le aree di pregio ambientale, con particolare riferimento alle aree ricadenti nella Rete Natura 2000».

Il Progetto esecutivo della Cantierizzazione relativamente sia alle aree del Campo Base (Svincolo Paulilatino nord) sia alle aree dei Campi Operativi ricalca esattamente la localizzazione e l'estensione delle aree già individuate dal Progetto Definitivo sottoposto al parere ambientale e comunque poste al di fuori delle zone vincolate. Inoltre tutte le aree di deposito dei materiali sia di costruzione che di stoccaggio temporaneo sono state previste all'interno del perimetro dei Campi Operativi. Per i dettagli si rimanda agli elaborati di progetto:

- T00CA00CANLF01B Layout campo base CB.01 e Campo operativo CO.01;
- T00CA00CANLF02B Layout Campo operativo CO.02;
- T00CA00CANLF03B Layout Campo operativo CO.03
- T00CA00CANLF04B Layout Campo operativo CO.04;

- T00CA00CANLF05B Layout Campo operativo CO.05;
- T00CA00CANLF06B Layout Campo operativo CO.06.

Prescrizione 1.7.12.b

«Dovrà essere sempre garantito l'accesso ai fondi agricoli».

Tutte le fasi di sviluppo del cantiere sono state studiate attraverso la realizzazione, ove necessario, di specifiche piste temporanee in grado di garantire sempre l'accesso sia ai fondi agricoli che agli insediamenti produttivi delle aree interessate dai lavori di costruzione delle opere in progetto. Per i dettagli si rimanda agli elaborati di progetto:

- T00CA00CANRE01B Relazione cantierizzazione;
- T00CA00CANPL01/03B Localizzazione dei cantieri e viabilità di servizio/cantiere;
- T00CA00CANPL04/07B Planimetria fasi di costruzione;
- T00CA00CANDI01/16B Fasi esecutive di dettaglio;
- T00CA00CANPF01/09A Piste temporanee di cantiere

Prescrizione 1.7.12.c

«Lo stoccaggio dei materiali potenzialmente inquinanti dovrà avvenire in aree coperte, impermeabilizzate ed isolate idraulicamente dal resto del cantiere».

La prescrizione è stata ottemperata adottando, per le aree di stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti, le seguenti misure: a) confinamento delle aree di deposito dei materiali potenzialmente inquinanti in corrispondenza dei Campi Operativi CO.01 (svincolo Paulilatino nord) – CO.04 (svincolo Tossillo) – CO.05 (svincolo Campeda) – CO.06 (svincolo Borore); b) divieto di costituire depositi di materiali potenzialmente inquinanti nei campi operativi CO.02 (svincolo Mulargia Macomer) e CO.03 (svincolo Macomer sud); c) isolamento idraulico delle aree attraverso la rimozione della coltre agricola superficiali, la stesa di un telo impermeabile in PVC, la interposizione di uno strato di materiale drenante, la perimetrazione dell'area con un fosso di guardia in terra rivestito con terra vegetale; d) la copertura finale dei cumuli con teli impermeabili adeguatamente ancorati e controventati; e) realizzazione di specifiche caditoie stradali nelle quali dovranno essere convogliate le acque prima di essere convogliate all'impianto di prima pioggia.

Prescrizione 1.7.12.d

«Gli scarichi idrici dalle strutture ed impianti a supporto della cantierizzazione dovranno essere opportunamente smaltiti presso impianti autorizzati».

Gli scarichi idrici provenienti dai servizi igienici previsti all'interno del Campo Base CB.01 e dei Campi Operativi CO.05 – CO.06 saranno inviati a una fossa imhoff dimensionata sulla base dei relativi carichi idraulici e per la quale l'impresa affidataria dovrà acquisire la preventiva autorizzazione da parte delle competenti amministrazioni locali (El. T00CA00CANRE01B)

Prescrizione 1.7.12.e

«Le acque meteoriche derivanti dal dilavamento dovranno essere opportunamente trattate in idonee strutture prima dello scarico e i relativi fanghi avviati ad impianto di smaltimento autorizzati».

A servizio dei piazzali del Campo Base CB.01 e CO.06, ove sono previste pavimentazioni di tipo impermeabile, è prevista la installazione di specifici impianti di trattamento delle acque di prima pioggia. Vedasi elaborati:

- T00CA00CANLF01B Layout campo base CB.01;

- T00CA00CANLF06BLayout Campo operativo CO.06

Prescrizione 1.7.12.f

«Particolare cura dovrà essere prestata nel ripristinare le condizioni preesistenti delle aree destinate a cantiere».

Il progetto della cantierizzazione prevede, alla fine dei lavori, la rimozione di tutte le infrastrutture installate (baracche, impianti, vasche, ecc..) e la totale rinaturazione delle aree con terreni agricoli provenienti dalle stesse e adeguatamente sistemati nell'area dei Campi Operativi CO.02 e CO.03. La rinaturazione finale delle aree sarà completata con l'impianto di essenze arboree ana-loghe a quelle preesistenti e temporaneamente invase nei due Campi Operativi CO.02 e CO.03. Vedasi elab. T00IA00AMB PL06.

Prescrizione 1.7.13

«Dettagliare la cantierizzazione approfondendo:

Prescrizione 1.7.13.a

«La dislocazione delle aree operative e la relativa logistica in concertazione con le autorità territoriali di competenza, garantendo il più possibile l'efficienza della viabilità locale in fase di cantiere, specificando la quantità e la qualità delle immissioni in atmosfera degli inquinanti e delle polveri e le misure per evitare superamenti imputabili alle attività di cantiere dei valori previsti dalla normativa vigente, aggiornando la stima dei gas esausti delle macchine operatrici utilizzando il fattore di emissione relativo alle scelte finali dei macchinari di cantiere, analizzando il rumore e le vibrazioni dei cantieri, verificando nei ricettori sensibili più vicini ai cantieri il rispetto dei limiti differenziali».

In merito alla prescrizione il PE prevede una corretta pianificazione del processo di cantierizzazione che governa la fase realizzativa dell'opera. Tale pianificazione prevede, oltre alla realizzazione delle aree di cantiere nelle zone già individuate dal PD, la scelta ad hoc dei siti di approvvigionamento e di conferimento in modo da ridurre al minimo le distanze di percorrenza e utilizzare in linea di massima sempre la viabilità principale esistente (Statale e provinciale) limitando al minimo l'utilizzo della viabilità urbana interna ai centri abitati e comunque preferendo sempre la viabilità delle zone industriali limitrofe alla SS131.

In merito alla misura delle emissioni si rimanda al PMA approvato senza prescrizioni da ARPAS giusta nota prot. ANAS 591922 del 11-11-2020

Prescrizione 1.7.13.b

«La movimentazione degli inerti afferenti al cantiere, la provenienza del materiale, i quantitativi e le caratteristiche dei materiali di scavo, le modalità di realizzazione di rilevati, trincee e gallerie, l'invio a discarica».

L'osservazione è stata ottemperata con la redazione del Piano di Utilizzo specifico per il progetto esecutivo del 2° stralcio (El. T00GE00GEORE10A), trasmesso con la documentazione per l'ottemperanza. Per quanto concerne le modalità di realizzazione di rilevati e trincee l'elaborato di riferimento è il "Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche" (El. T00CM00CMSET05A)

Prescrizione 1.7.13.c

«Le modalità e procedure di demolizione di opere esistenti, con la relativa valutazione degli impatti».

Relativamente alla prescrizione nel PE sono stati sviluppati specifici elaborati grafici dove sono state mappate le opere da demolire e previste le relative fasi operative (T00P001STRSE01B, T00P002STRSE01B, T00P003STRSE01B); i relativi impatti, contenuti comunque nella specifiche aree in relazione alla modesta entità delle opere, sono stati valutati sia nel PSC (v. Elab. T00SI00SICRE01B) che nel Piano della Cantierizzazione (v. Elab. T00CA00CANRE01B)

Prescrizione 1.7.13.d

«I consumi idrici della fase di cantiere, predisponendo un piano di approvvigionamento idrico che indichi le relative fonti e che sia compatibile con le risorse disponibili, specificando la quantità e qualità degli scarichi idrici di tutte le acque di lavorazione, acque di lavaggio piazzali e acque di prima pioggia, per ciascuna delle aree di cantiere, progettando, per ogni cantiere, un sistema di collettamento finalizzato ad allontanare le acque inquinate da oli, carburanti e altri inquinanti dai cantieri ed il loro convogliamento in appositi siti di trattamento, con le necessarie volumetrie di accumulo, per il loro corretto trattamento, al fine di non inquinare le falde e la rete idrica superficiale».

Il Progetto della cantierizzazione (v. Elab. T00CA00CANRE01B) è stato sviluppato attraverso lo studio preliminare dei fabbisogni idrici necessari a garantire l'insediamento dei nuclei residenziali di cantiere (dormitori, uffici, servizi igienici, ecc..) e il calcolo degli impianti di trattamento (fosse imhoff) necessari a garantire il rispetto delle emissioni richieste dalle vigenti norme e non inquinare sia le falde sotterranee che la rete idrica di corrivazione superficiale.

Prescrizione 1.7.13.e

«Le aree destinate allo stoccaggio temporaneo del terreno vegetale e le procedure atte a mantenerne nel tempo la vegetabilità».

Nel Progetto della cantierizzazione (v. Elab. T00CA00CANRE01B) le aree del Campo Operativo CO.02 (Svincolo Mulargia-Macomer - elab. T00CA00CANLF02BA) sono state destinate esclusivamente come zone di stoccaggio temporaneo sia dei volumi di terreno vegetale prodotto durante le fasi preliminari di scavo che le assenze arboree di pregio espianate perché interferite dalle opere. Nello stesso piano, allegato alla documentazione di ottemperanza, sono state anche individuate e descritte sia le procedure e le cure colturali da adottate per mantenere in vita, prima della sistemazione finale, le essenze arboree, sia le procedure di conservazione della consistenza strutturale e biologica della colture di terreno vegetale.

Prescrizione 1.7.13.f

«Predisporre un piano di circolazione dei mezzi d'opera in fase di costruzione, che contenga i dettagli operativi di quest'attività in termini di percorsi impegnati, tipo di mezzi, volume di traffico, velocità di percorrenza, calendario e orari di transito, percorsi alternativi in caso di inagibilità temporanea dei percorsi programmati, percorsi di attraversamento delle aree urbanizzate e, ove siano necessarie, le eventuali misure di salvaguardia degli edifici sensibili, limitando il transito dei mezzi pesanti nei centri abitati, e comunque valutando l'idoneità delle strade interessate in accordo con le Amministrazioni locali, utilizzare dei mezzi di cantiere omologati che rispondano alla normativa più recente per quanto riguarda le emissioni di rumore e di gas di scarico ed adottare la stabilizzazione delle piste di cantiere anche con leganti».

La prescrizione in esame, visto che attiene direttamente alle condizioni operative del cantiere, è un

onere a carico dell'impresa affidataria. Le linee di indirizzo del Piano di Circolazione, nonché la scelta delle tipologie dei mezzi da utilizzare e l'individuazione dei possibili percorsi sono state invece definite nel Piano della Cantierizzazione (v. Elab. T00CA00CANRE01B)

Prescrizione 1.7.14

«Sottoporre ad analisi ambientali, una volta definita la configurazione esecutiva dei cantieri, tutto quanto sia ad essi correlato (strade, depositi, aree di lavorazione, ecc.) per verificarne gli impatti e stabilirne gli interventi di mitigazione, rimodulando di conseguenza il Progetto di Monitoraggio Ambientale (modalità, punti di misura, ecc.)».

Relativamente alle prescrizioni sul PMA, si segnala che ANAS ha condiviso con ARPAS il piano aggiornato, che è stato approvato da ARPAS giusta nota prot. ANAS 591922 del 11-11-2020

Prescrizione 1.7.15

«Riformulare la stima degli impatti anche mediante costruzione di opportune matrici che permettano la loro quantificazione, su tutte le aree coinvolte dalla cantierizzazione e non sulle sole aree Natura 2000, come su prescritto per l'opera».

E' stato redatto il MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE come richiesto dall'art.19 dell'allegato 21 all' art.164 del Dlgs 163/2006 (CA00CANRE02)

Prescrizione 1.7.16

«In riferimento alle interferenze che la fase di cantiere potrebbe arrecare alle specie di interesse conservazionistico presenti nelle aree della Rete Natura 2000 interessate dalle opere in progetto:

a «Si richiede una relazione di pianificazione dei lavori, accompagnata da cronoprogramma, redatta da esperti naturalisti, e tesa ad eliminare possibili interferenze tra le lavorazioni in progetto e il periodo di nidificazione di tali specie».

b «Particolare attenzione dovrà essere posta, in particolare, alle azioni di disturbo nei confronti della popolazione di *Tetrax tetrax*, per la quale il disturbo in fase di cantiere dovrebbe essere evitato almeno nel periodo riproduttivo che ha inizio a fine marzo e si conclude a giugno - luglio».

Il PE prevede particolari misure per la salvaguardia delle specie faunistiche di interesse comunitario, nello specifico nei confronti della popolazione di *Tetrax-tetrax*, come specificato nella relazione di ottemperanza e negli elaborati di PE.

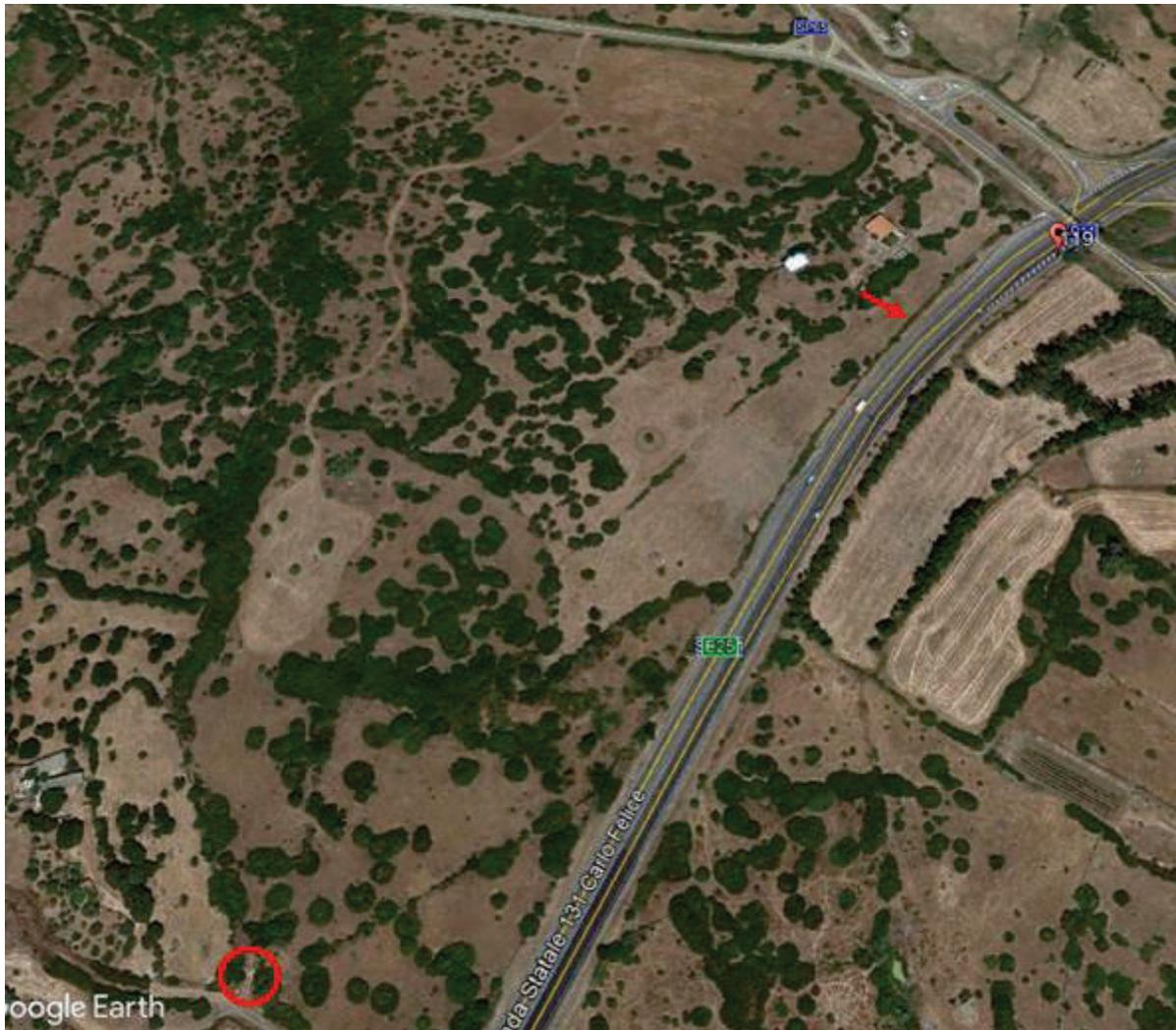
In particolare, sono state individuate tutte le aree della Rete Natura 2000 interferite dagli interventi in progetto e per ciascuno dei suddetti interventi è stata pianificata la realizzazione dei lavori nel periodo autunno-inverno. Vedasi elaborati TOOCA00CANRE01B e TOOCA00CANCR01B.

Si specifica che sia la relazione di cantierizzazione che il cronoprogramma sono stati condivisi con il gruppo di lavoro, composto anche di esperti ambientali, i quali hanno contribuito a specificare le azioni necessarie da intraprendere durante le fasi di cantierizzazione per la salvaguardia delle componenti ambientali potenzialmente impattate. Inoltre, durante le fasi di cantiere, sarà effettuato il piano di monitoraggio ambientale e, qualora si verificassero delle emergenze, saranno attuate tutte le misure necessarie alla mitigazione e all'eliminazione delle stesse.

La relazione di Cantierizzazione contiene un paragrafo con indicazione di tutte le mitigazioni da effettuare durante le lavorazioni su ogni componente (es: bagnature ruote, copertura carichi, lavorazioni solo in orari lontani da crepuscolo e alba, ecc).

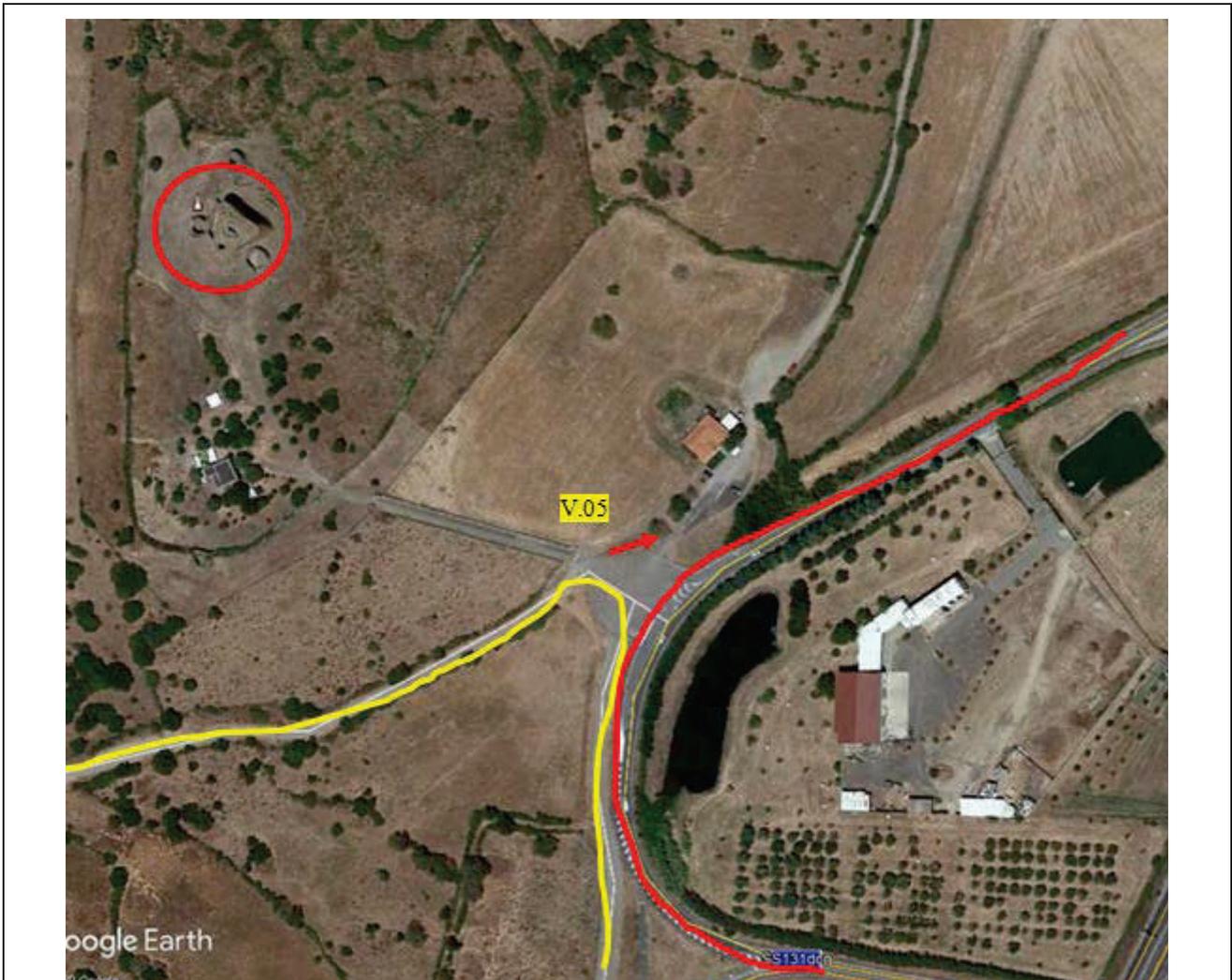
Prescrizione 1.6.6

«Interferenze con il patrimonio culturale esistente durante le fasi di costruzione».

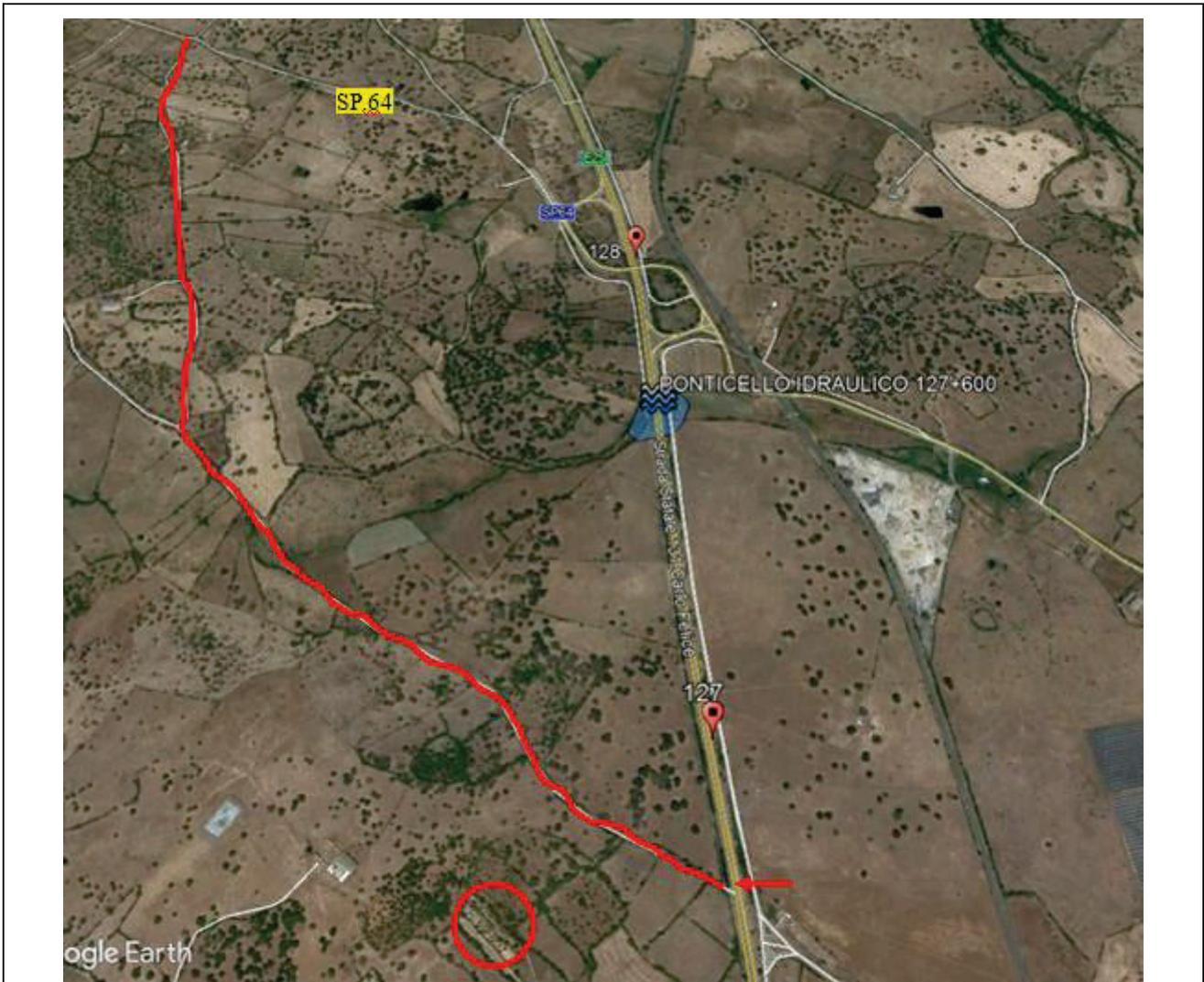


Area svincolo Paulilatino sud (Km 119+00) – Dallo studio Archeologico si rileva nell'area direttamente impegnata dallo svincolo non è "... *stata individuata alcuna presenza archeologica...*". Lo studio ha pertanto assegnato un grado di potenziale/rischio medio basso. A una distanza di circa 400 m dalla rampa D dello svincolo (freccia rossa) è stato censito il nuraghe Quau (cerchio in rosso) rispetto al quale gli interventi in progetto non rappresentano livelli di interferenza.

Area svincolo Paulilatino nord (Km 120+00) – Lo studio archeologico riferisce che nella "... Ricognizione non è stata rilevata alcun anomalia, né individuata alcuna presenza archeologica..."; in relazione è stato pertanto assegnato un grado potenziale/rischio medio basso. Nell'intero settore dello svincolo non è stata censita nessuna presenza archeologica e pertanto le opere risultano estranee ai valori di potenziale/rischio archeologico.



Areale CA-1 dal Km 124+160 al Km 126+765: C.S.01 dal Km 123+500 al Km 125+260. Lo studio archeologico ha assegnato all'areale un grado “.. generalmente medio alto..” per la presenza del Contesto Allées Couvert distante circa 450 m dal cantiere. In prossimità dell'area di innesto della CS.01 (Km 123+500), a una distanza di circa 230 m, lo studio censisce la presenza del nuraghe Nurru (cerchio in rosso). Rispetto a questa struttura culturale la logistica del cantiere, con accesso dal varco V.05 (freccia rossa) è stata studiata in modo che tutto il traffico impegni la viabilità esistente costituita sia dalle bretelle laterali alla SS 131 (linea in rosso) sia dalla viabilità comunale secondaria (linea gialla) con immissione sulla SP.15



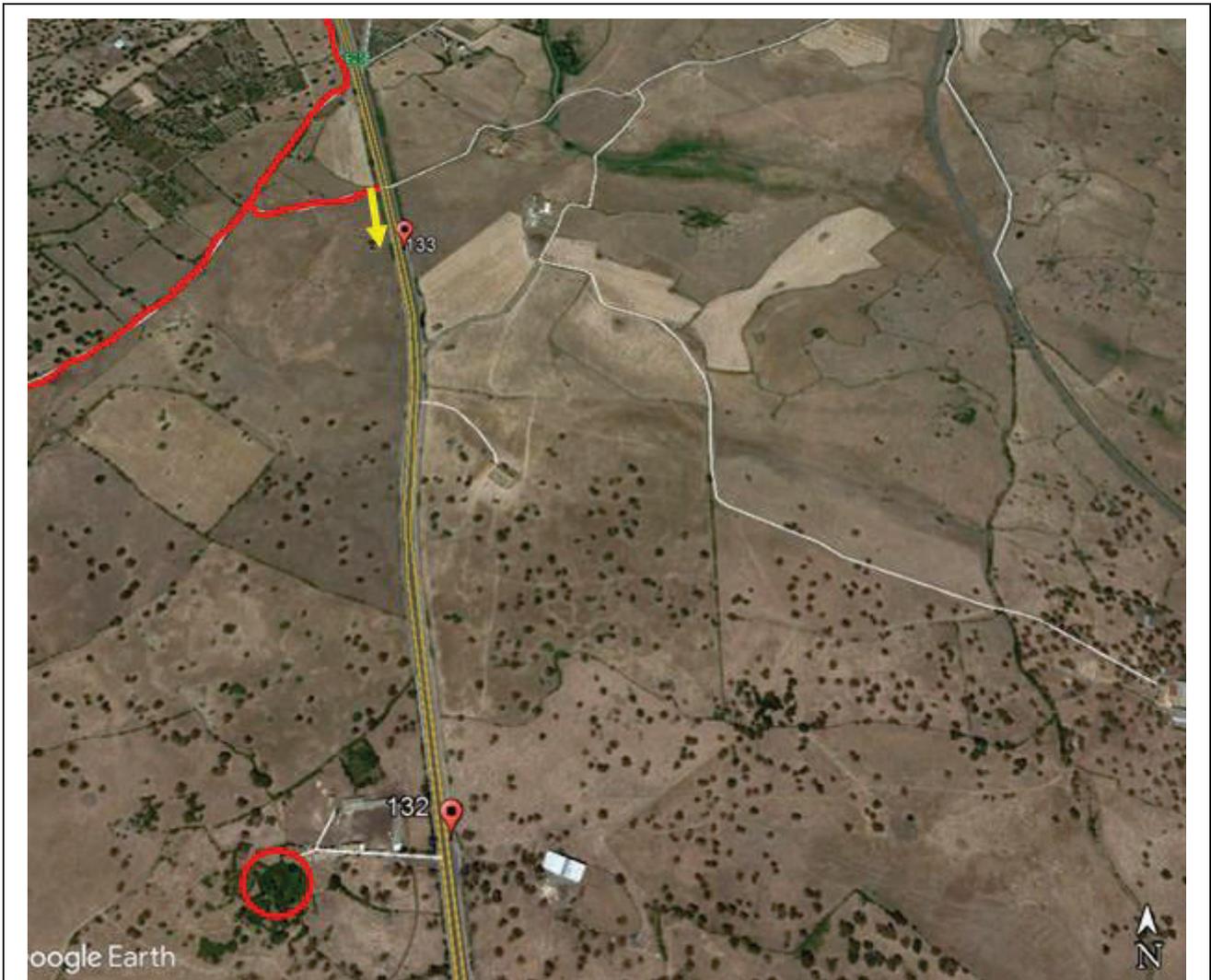
Areale CA-2 dal Km 124+160 al Km 126+765: C.S.11 (viabilità locale A) dallo svincolo Norbello Km 128+00 al CA-2 Km 125+260. La tavola planimetrica T00SG04GENPL01A allegata allo studio Archeologico censisce, in prossimità dell'accesso CA-2 (tratto terminale della viabilità A CS11), un'area con insediamento attribuita come pertinenza del nuraghe Losa (cerchio rosso). Al fine di eliminare alla fonte le possibili interferenze delle opere con le strutture culturali censite la logistica del cantiere è stata organizzata in modo da impegnare sia l'esistente SS131 con accesso dallo stesso varco VA-2 (freccia rossa) che la viabilità comunale secondaria (linea rossa) afferente alla SP.64

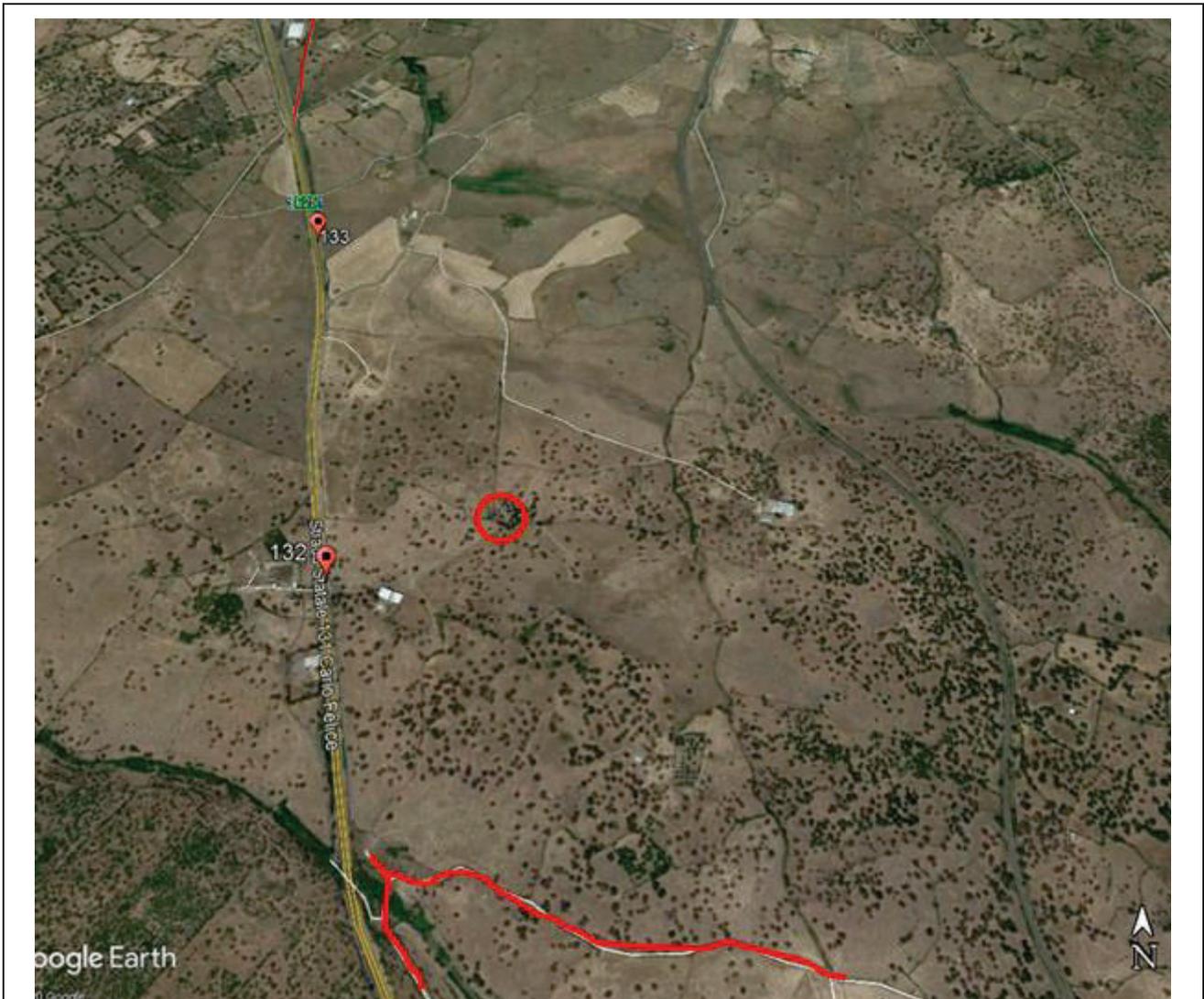


Areale CA-2: CS.11 Locale A innesto svincolo Norbello (Km 128). L'elaborato grafico T00SG04GENPL01A allegato allo studio archeologico in prossimità della zona di innesto dalla Locale A (linea rossa) censisce il nuraghe Ruiu (cerchio rosso), distante circa 250m, e il nuraghe Truischea (cerchio giallo), distante circa 560m. La logistica del cantiere non interferisce con il nuraghe Truischea mentre utilizza l'esistente tracciato della SP64 adiacente al nuraghe Ruiu.

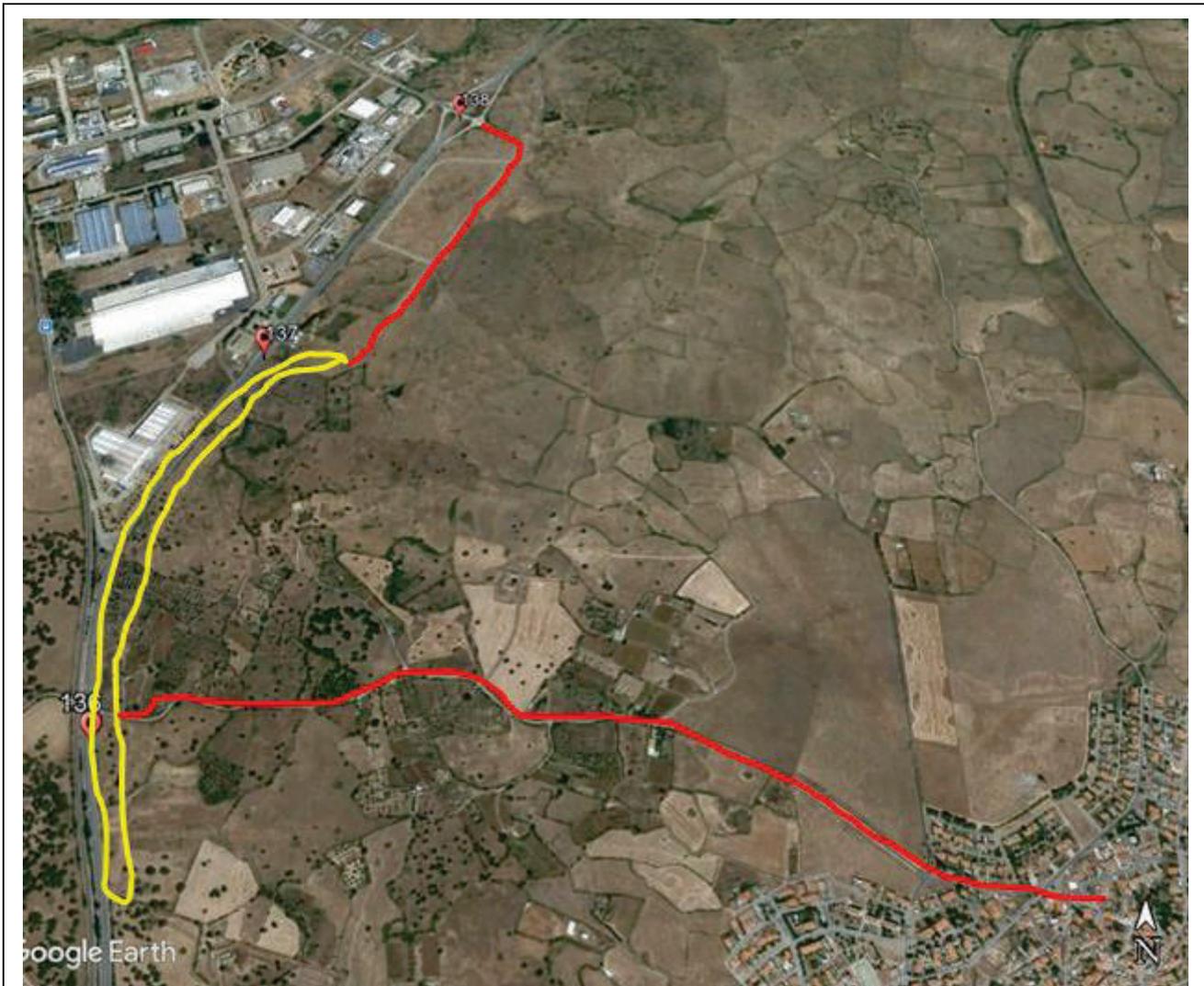


Areale CA-4 – CA-8 dal Km 131+720 al Km 138+965: laterale CS.02. Lo studio Archeologico assegna all'areale un potenziale/rischio alto per la presenza in prossimità dell'accesso CA- 6 (freccia rossa) del nuraghe Fenugu (cerchio rosso) distante circa 180m. Al fine di eliminare i possibili livelli di interferenza la logistica del cantiere per la realizzazione della CS.02 e la gestione del CO.06 è stata studiata prevedendo l'avanzamento dei lavori da entrambi i lati: a) direttamente dalla SS 131 (carreggiata sud dir. Cagliari – freccia rossa) a partire dalla sez.62 ; b) utilizzando la viabilità comunale secondaria (linee rosse) afferente alla SP77 in corrispondenza dello svincolo Borore a partire dalla sez.1 (freccia gialla).

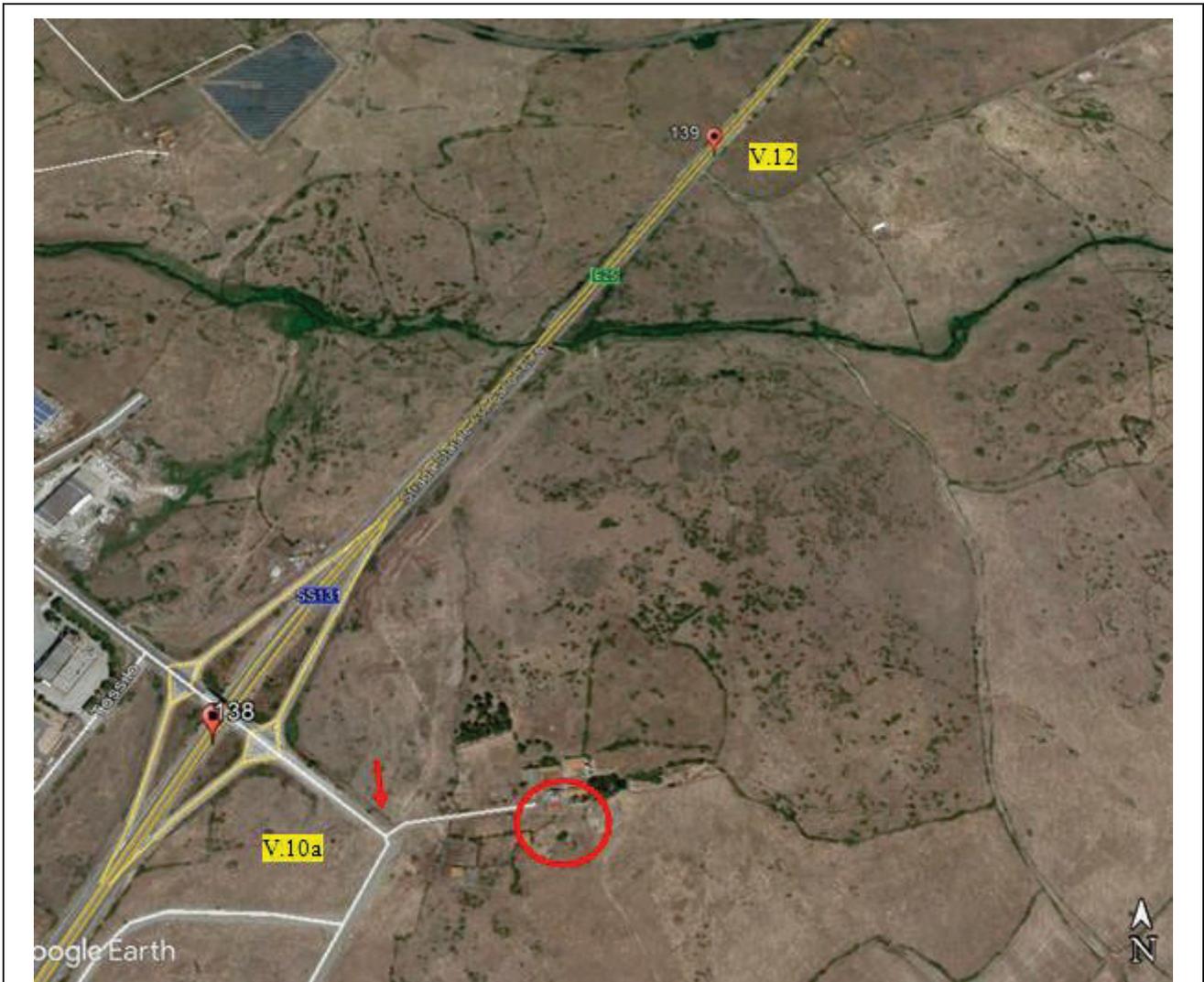




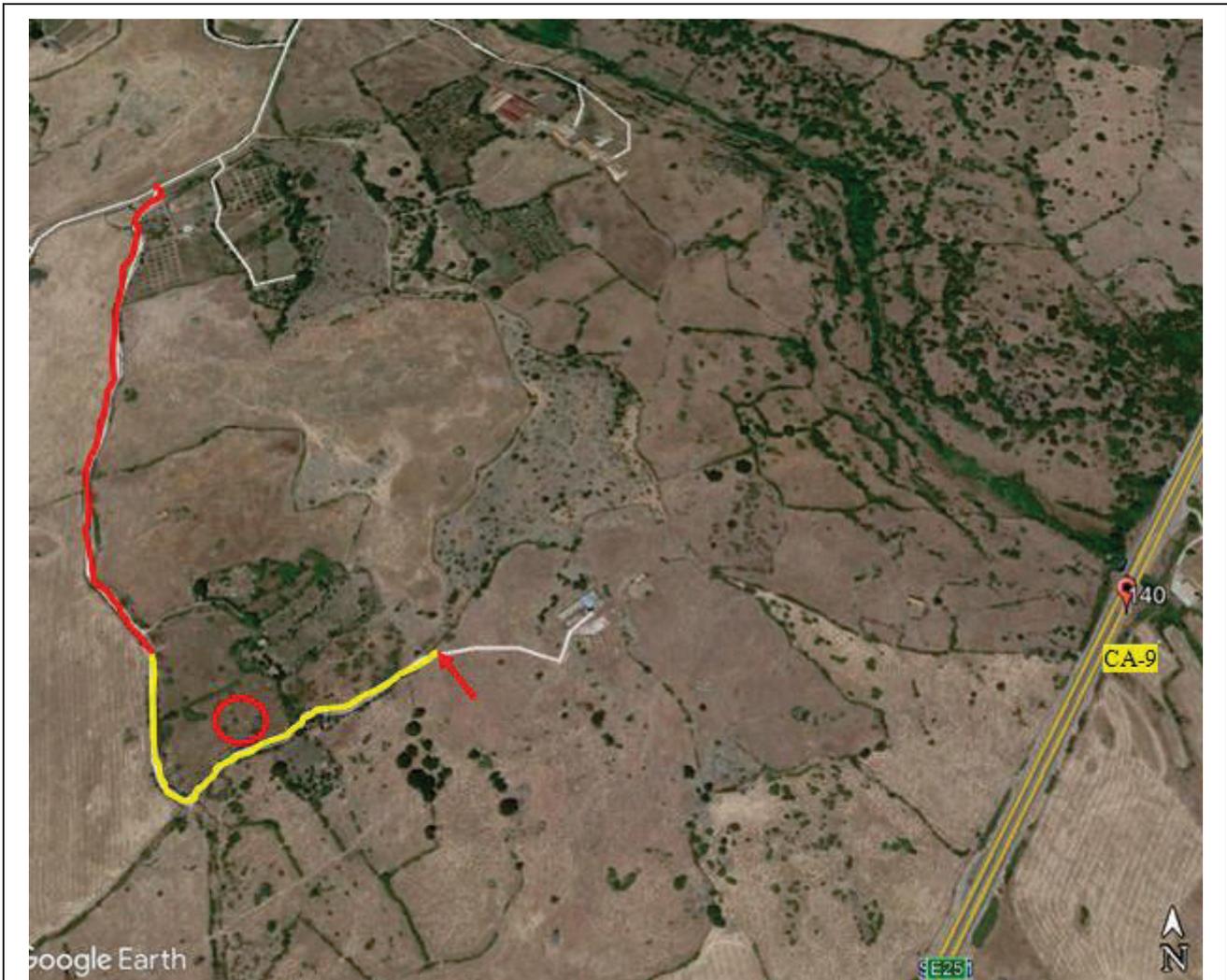
Areale CA-4 - CA-8 dal Km 131+720 al Km 138+965: laterale CN.03. Le tavola T00SG04GENPL02A dello studio Archeologico segnala la presenza di numerosi resti nuragici tra i quali viene evidenziato il nuraghe Tilinchis (cerchio in rosso) distante circa 270m dall'asse viario in progetto. La logistica del cantiere è stata studiata in modo da non interferire con i manufatti culturali censiti; in particolare, in tutta la fase esecutiva dell'opera, sarà utilizzata esclusivamente la viabilità esistente costituita sia dalla SS131 che dalla viabilità comunale secondaria (tracciati in rosso).



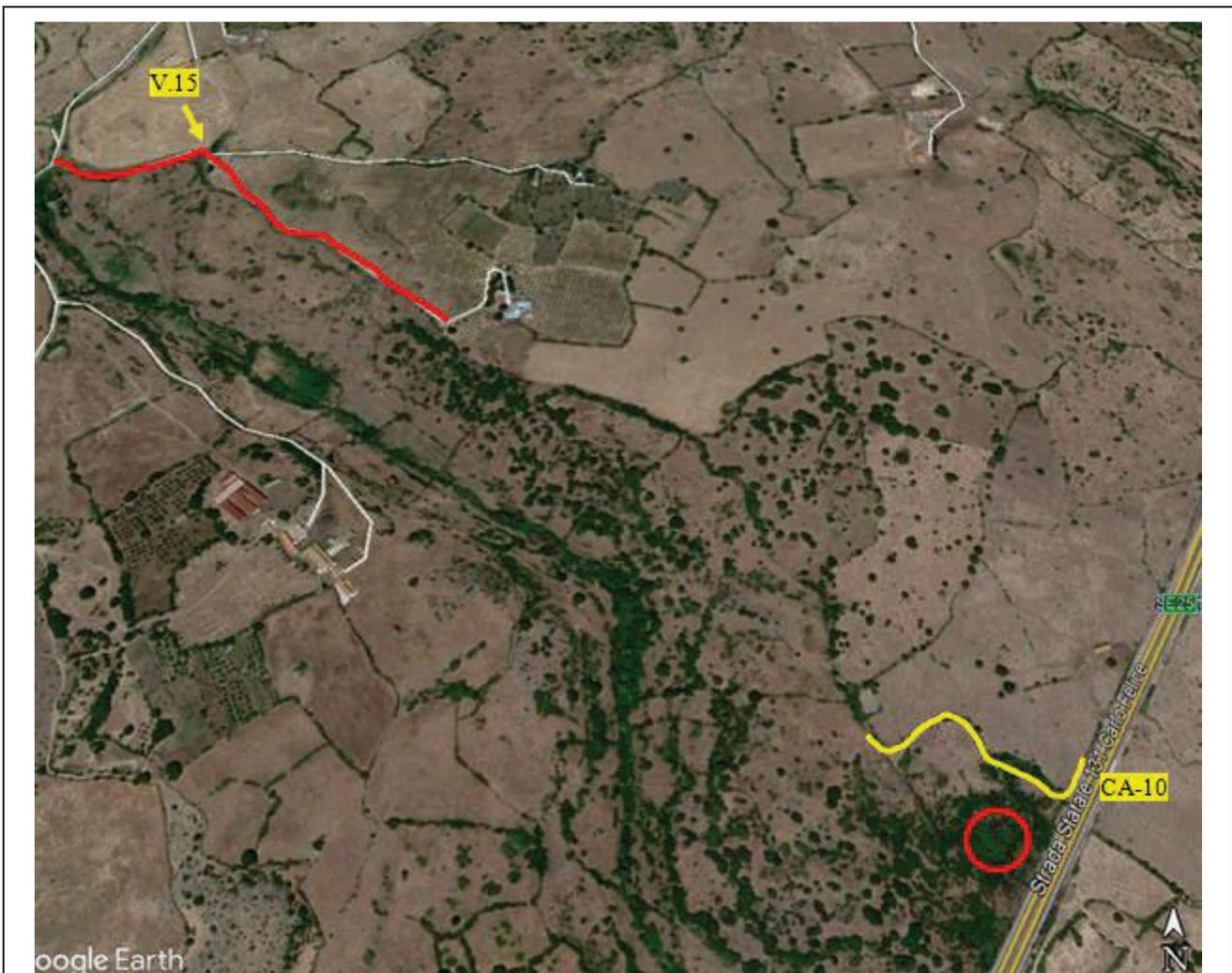
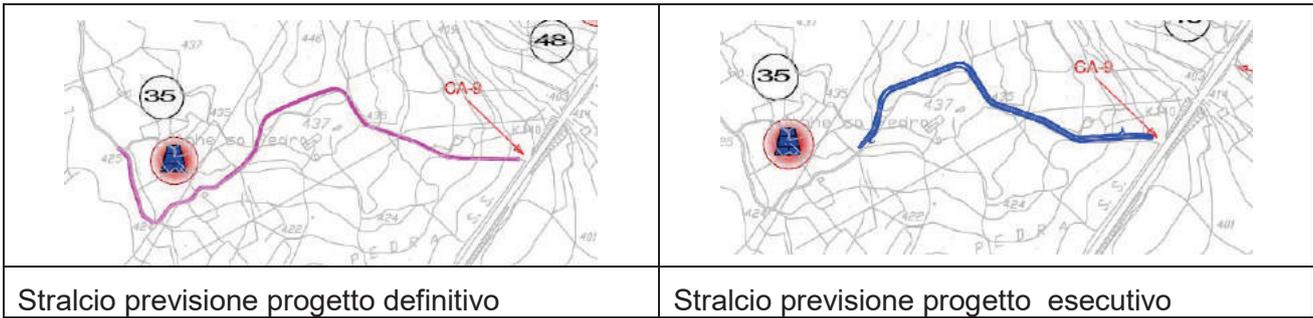
Areale CA-4 – CA-8 dal Km 131+720 al Km 138+965/SS-2-SS7 dal Km 132+120 al Km 138+97: laterale CN.04. Lo studio archeologico assegna al settore SS-5 SS-6 un grado medio. La tavola T00SG04GENPL02A censisce in prossimità del centro urbano di Borore, distante circa 1.800m dall'opera stradale in progetto (perimetro in giallo), diverse strutture nuragiche. Durante tutta la fase di cantiere, che impegna esclusivamente la viabilità esistente (SS131 e comunale secondaria – linee in rosso) non si individuano attività che possano interferire con i manufatti culturali censiti.



Areale CA-4 - CA-8 dal Km 131+720 al Km 138+965/SS-2-SS7 dal Km 132+120 al Km 138+97: laterale CN.05. Lo studio archeologico assegna al settore SS-7 CA-8 un livello di potenziale/rischio medio alto in relazione sia alla presenza di diverse strutture nuragiche, anche se distanti dall'infrastruttura viaria in progetto, sia di una zona di sepolture (n.68) in prossimità delle Case Falchi (cerchio in rosso) ma distante circa 160m dalla CN.05 (freccia rossa). Al fine di non interferire con i siti culturali censiti la logistica di cantiere è stata studiata prevedendo l'utilizzo della viabilità esistente connessa attraverso i varchi V.10a e V.12.

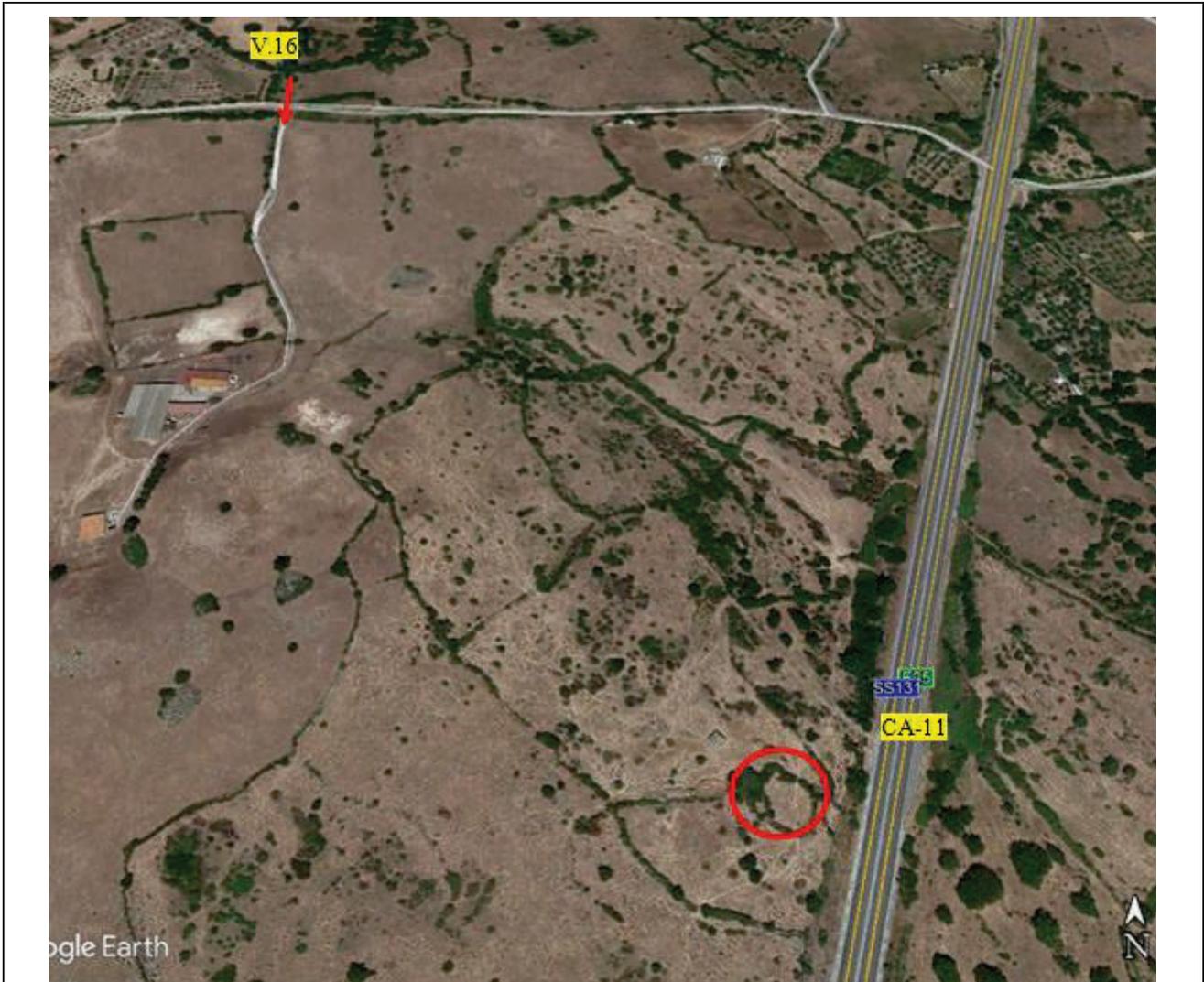


Areale CA-9 – CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale CS.03 risoluzione accesso CA-9. Lo studio archeologico assegna alla sezione CA-9 un grado di potenziale/rischio medio alto in relazione alla presenza a soli 80m dall'infrastruttura viaria del nuraghe Sa Pedra (n°35 – cerchio in rosso). Al fine di eliminare le interferenze nel progetto sono state adottate le seguenti misure: a) riduzione del tratto in progetto di circa 400m (tracciato in giallo) con sezione iniziale in corrispondenza della strada di accesso all'azienda agricola (freccia rossa); b) realizzazione della strada a partire dalla sezione di innesto sulla SS131 (varco CA-9); c) limitazione all'utilizzo della viabilità rurale esistente (tracciato rosso). Di seguito si riporta il confronto dei tracciati del progetto definitivo con le previsioni del progetto esecutivo.



Areale CA-9 – CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale CS.04 (S10) risoluzione accesso CA-10. Lo studio archeologico assegna alla sezione CA-10 un grado di potenziale/rischio medio alto in relazione alla presenza a 110m dall'infrastruttura viaria del nuraghe Bidui (n°48 – cerchio in rosso). Al fine di eliminare le interferenze nel progetto sono state adottate le seguenti misure: a) accesso all'area del cantiere direttamente dalla SS131 dir. Cagliari (varco CA-10) limitatamente

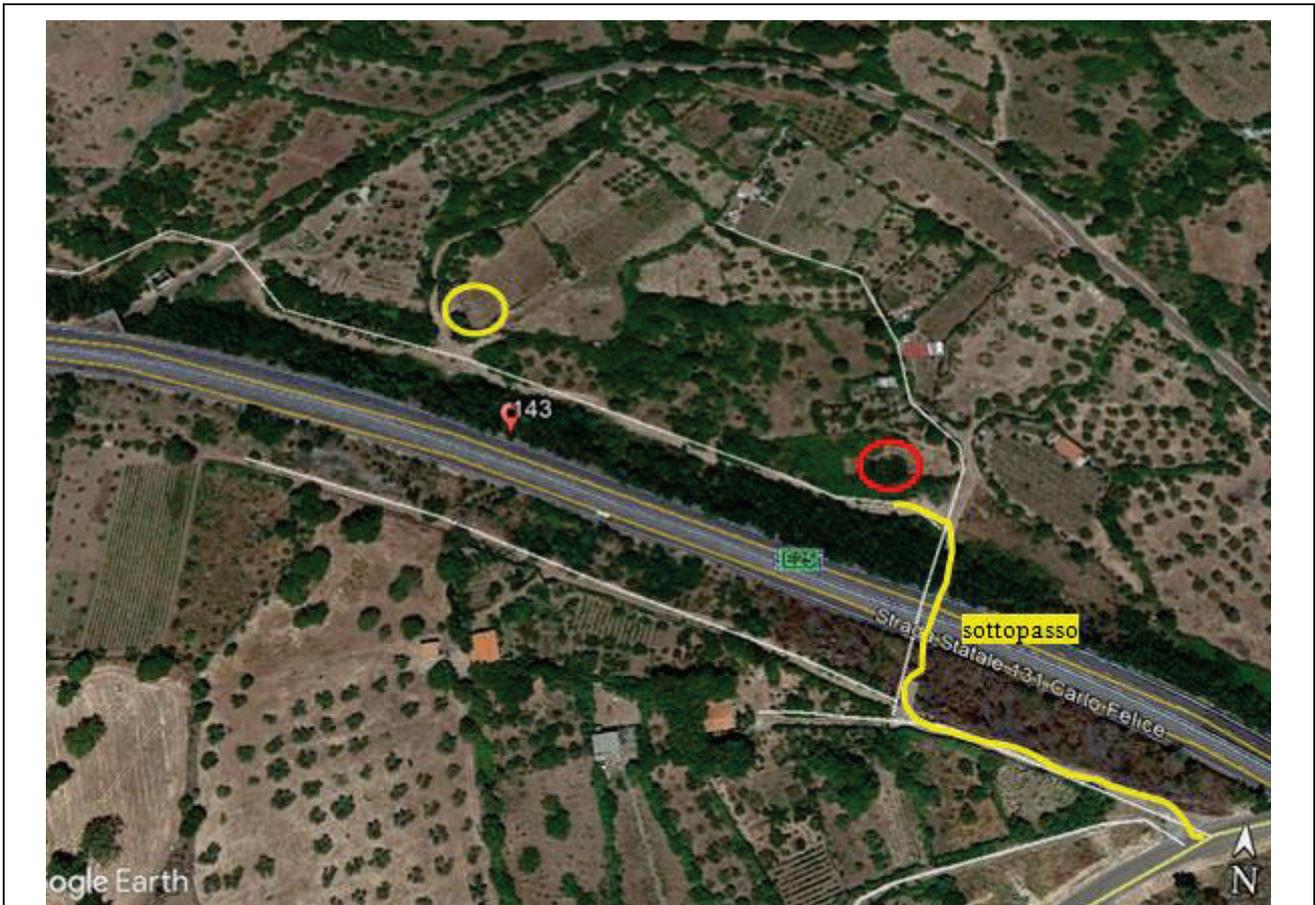
alla esecuzione del tratto terminale (sez. 49-68 - sviluppo 293,18m - tracciato in giallo); b) accesso al cantiere dalla viabilità comunale secondaria (tracciato in rosso) dal varco V.15 (freccia gialla) per la formazione del tratto sez.1-sez.49.



Areale CA-9 - CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale CS.05 (S11) risoluzione accessi CA-11 e CA-12. Lo studio archeologico assegna alla sezione CA-11 e CA-12 un grado di potenziale/rischio alto in relazione alla presenza a soli 50m dall'infrastruttura viaria del nuraghe Puttusuales (n°47 - cerchio in rosso). Al fine di eliminare le interferenze nel progetto sono state adottate le seguenti misure: a) accesso all'area del cantiere direttamente dalla viabilità comunale in corrispondenza del varco V.16 (freccia rossa); b) accesso al cantiere dalla SS131 (varco CA-11) solamente per le operazioni di chiusura finale del varco.

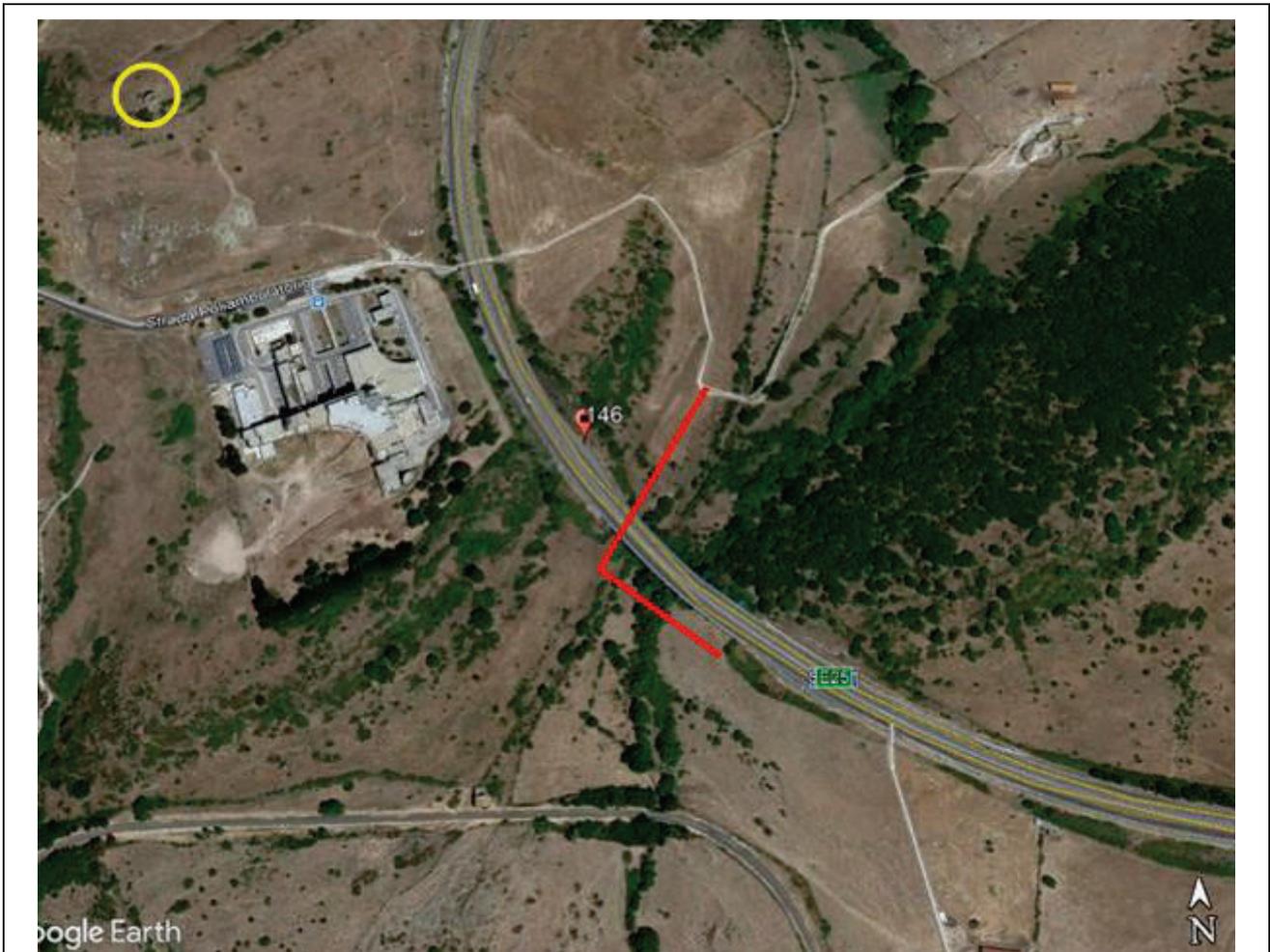


Svincolo Macomer sud Km 143. Lo studio archeologico, in corrispondenza dell'area di svincolo, ha censito i nuraghe Nuscadore (n.39) e Orosai (n.37) con attribuzione del potenziale/rischio uniformemente alto. Rispetto al nuraghe Orosai va preliminarmente osservato che è inserito in una zona dello svincolo esistente non interessata dalle opere in progetto. Per quanto riguarda il nuraghe Nuscadore, si confermano le ipotesi del PD che, al fine di ridurre le interferenze, prevedono: a) lo spostamento più a valle della Rampa 4 con la rinaturalizzazione del tracciato esistente che allontana così l'opera in progetto dalla struttura culturale; b) la ricucitura dell'asse viario con una nuova rotatoria distante circa 30m dalla struttura archeologica.



Areale CA-9 – CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale S12. La presenza dei nuraghe Bullitta (n.44 – cerchio in rosso) e Nasprias (n.73 – cerchio in giallo) ha portato la classificazione del potenziale/rischio al valore medio alto. Confermando il tracciato previsto dal PD, al fine di ridurre le possibili interferenze nella fase esecutiva dell'opera in progetto con le strutture culturali censite, viene previsto l'utilizzo della esistente viabilità rurale con accessi dalla viabilità comunale (tracciato in rosso) tributaria della SS129

Areale CA-9 – CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale S13 (CN.07) - La presenza dei nuraghe Bullitta (n.44) e Nasprias (n.73) ha portato la classificazione del potenziale/rischio al valore medio alto. Al fine di ottemperare alla prescrizione il tracciato di progetto è stato variato rispetto a quello del PD; al fine di ridurre le possibili interferenze nella fase esecutiva dell'opera in progetto con le strutture culturali censite, viene previsto che il traffico di cantiere utilizzi il varco esistente sulla SS131 fino alla completa realizzazione della laterale S13.



Areale CA-9 – CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale S12 (CS.06) chiusura accesso CA.13- Lo studio archeologico attribuisce all'areale un livello di potenziale/rischio medio alto in relazione alla presenza sia del nuraghe n.42 (Ruggiu – cerchio in giallo) che di tracce della viabilità romana. Il tracciato della viabilità in progetto, rispetto alla previsione del PD, è stato rimodulato in modo da non interferire con i resti della possibile viabilità romana censita. Rispetto al nuraghe n.42, invece, il tracciato della viabilità in progetto non risulta interferente.



Areale CA-9 – CA-19 dal Km 139+935 al Km 150+980: laterale CN.09 chiusura accessi SS-16, SS-17, SS-18, SS-19 - Lo studio archeologico attribuisce all'areale un livello di potenziale/rischio medio alto in relazione alla presenza di numerosi pinnettas segnalati sia sul lato della carreggiata sud (n.29) ma non interferenti che della carreggiata nord (n.30). Questi ultimi rientrano nell'area di costruzione sia dello svincolo Macomer nord (Km 148+00) che della laterale CN.09. Al fine di ridurre i livelli di interferenza si prevede che nella fase esecutiva il traffico di cantiere si mantenga sempre all'interno del tracciato di progetto utilizzando gli accessi esistenti sulla SP.62 (freccia in rosso) che dalla viabilità comunale secondaria (freccia gialla) tributaria dell'esistente svincolo di Campeda (Km 152).



Areale svincolo Macomer sud (Km 148+00). Lo studio archeologico attribuisce all'area interessata dallo svincolo un valore di rischio medio basso ad eccezione del lato nord-orientale

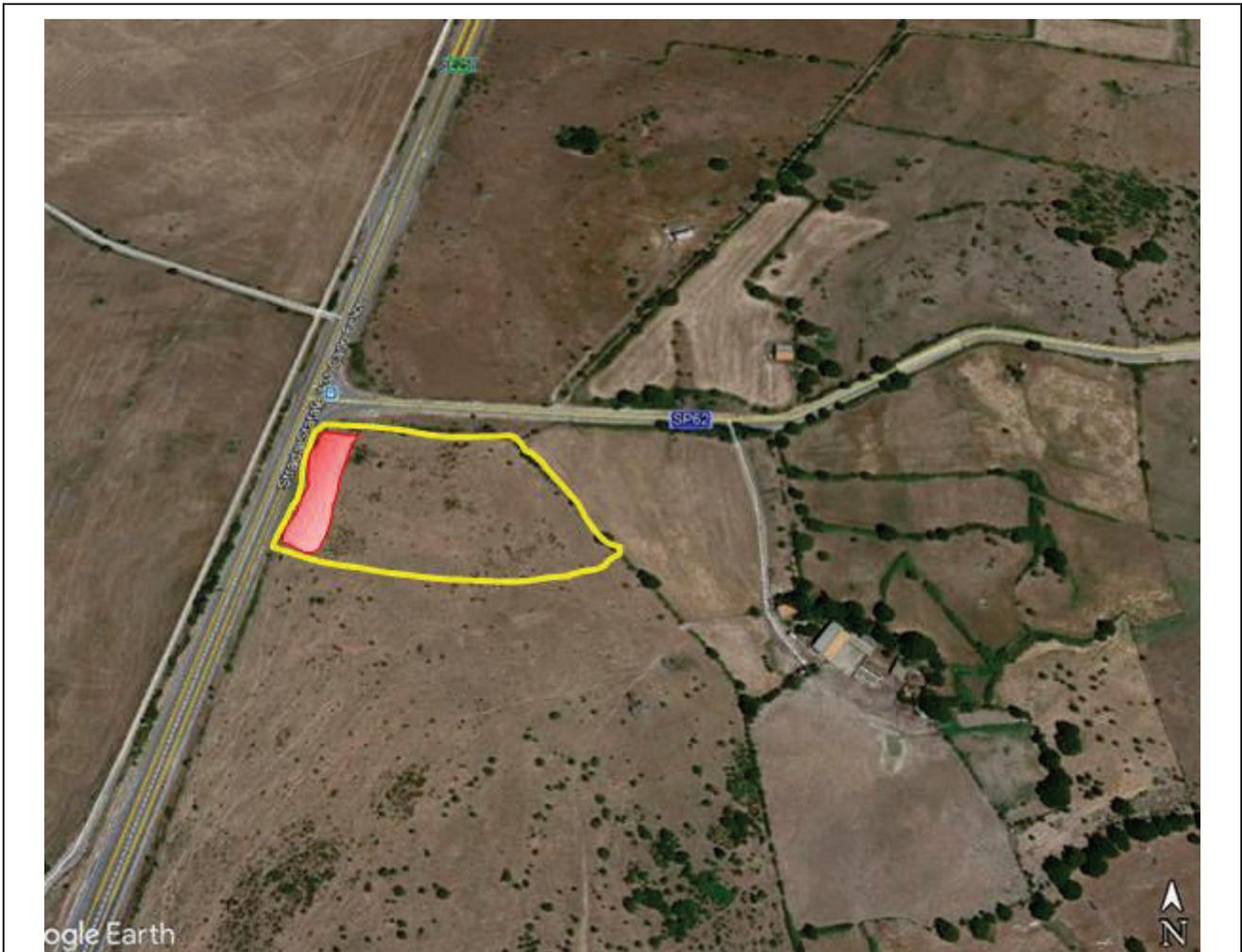
per il quale il rischio viene classificato come alto in relazione alla presenza sia del nuraghe n.27 Boes (cerchio giallo – distante circa 300m dall'area di svincolo) sia per fonti storiche che attestano, anche se non direttamente rilevate, la presenza del selciato della via romana KaralibusTurrem. Al fine di ridurre i livelli di interferenza che i manufatti culturali censiti il progetto esecutivo è stato sviluppato nel pieno rispetto dei tracciati previsti dal PD e prevedendo di utilizzare, come viabilità di cantiere, quella esistente costituita sia dalla SS.131 che SP.62 oltre che da quella comunale esistente.

Areale CA-20 – CA-24 dal Km 152+890 al Km 158+650: laterale CS.08 – laterale CN.10. - Lo studio archeologico attribuisce all'intero areale un grado di rischio medio alto per la presenza dei nuraghe Funta Cordina (n°71 – distanza 190m), PedraLada (n°72 –distanza circa 60m dalla CS.09) e Joanne Sanna (n°73 – distanza circa 70m dalla CS.09). Al fine di non interferire con le strutture culturali censite nel PE sono state adottate le seguenti misure: a) mantenimento dei tracciati previsti dal PD; b) utilizzo della viabilità comunale esistente.

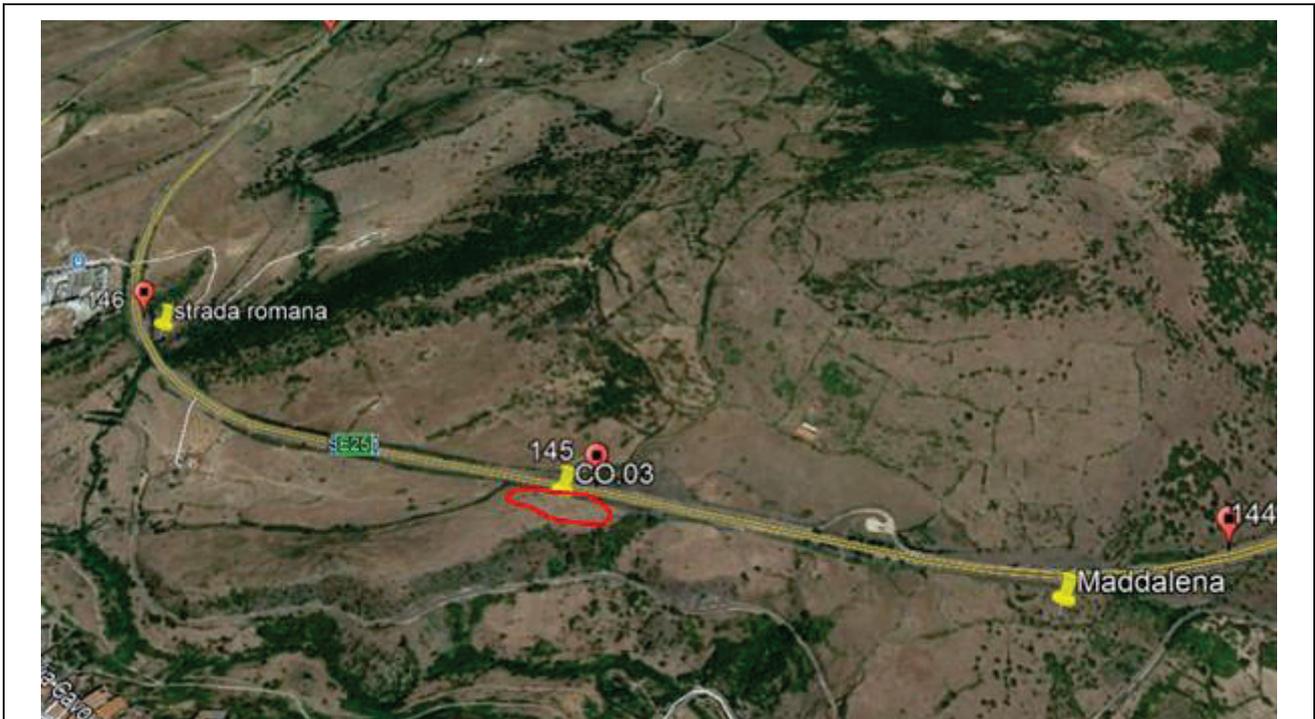




Il perimetro in giallo delimita l'area del campo base CB.01 e del campo operativo CO.01 inserita in una zona residuale agricola E2 del PRG di Paulilatino. Nell'area non si censiscono elementi del patrimonio culturale esistente. In prossimità del perimetro ovest è segnalato il limite di vincolo di cui al D.Lgs 42/2004 (linea in ciano) che comunque è attualmente in uso all'interno del perimetro della zona industriale di Paulitano (perimetro rosso).



Premesso che il PE costituisce solamente l'ingegnerizzazione delle linee di sviluppo definite dal PD si evidenzia come l'area del campo operativo CO.02 (perimetro in giallo), ricalcando comunque le previsioni del PD sottoposto a parere, interessa la porzione dell'area SIC "Altopiano Campeda" (campitura rossa) presente sul lato destro dir. Sassari della SS131. Questa porzione dell'area SIC "Altopiano Campeda" viene interferita dalle opere provvisorie connesse con il CO.02; nella fase post intervento una parte dell'area, come già previsto dal PD, rimarrà comunque inglobata dalle opere del nuovo svincolo Mulargia-Macomer (Km 148+500).



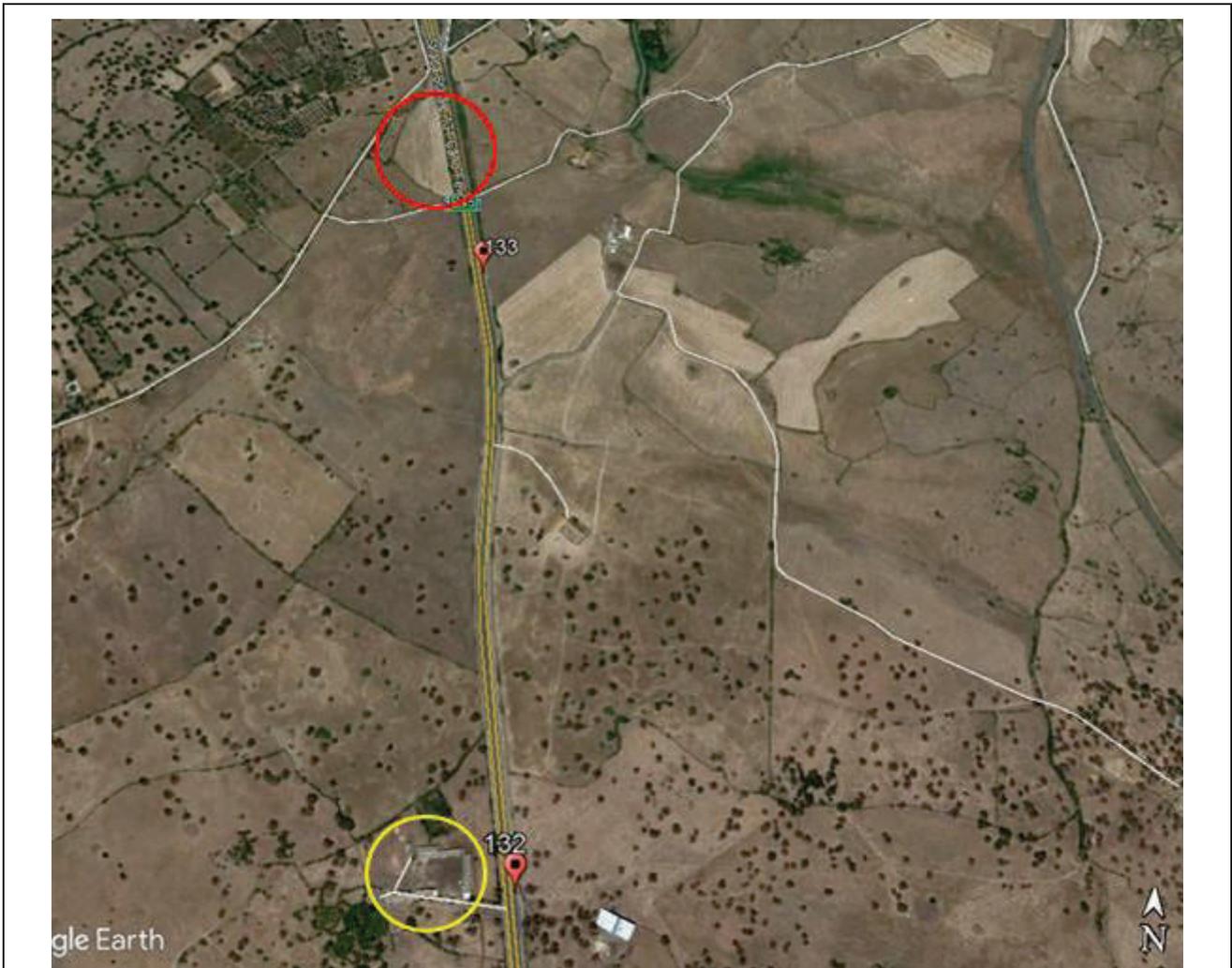
L'area del Campo Operativo CO.03 (tracciato in giallo) si colloca in posizione baricentrica rispetto ai siti censiti dallo studio archeologico del PD come Nuraghe Maddalena (Km 144) e la Strada Romana (Km 146). Al fine di non interferire con le strutture archeologiche l'accesso al cantiere è stato previsto direttamente dalla SS131 (varco V.20a) utilizzando una specifica pista temporanea.



L'area del Campo Operativo CO.04 (perimetro in rosso) ricalca quella già prevista dal PD e interessa una zona residuale incolta prossima all'esistente svincolo Tossilo. Lo studio archeologico censisce, a una distanza di circa 100m (cerchio in giallo) una zona di sepolture (68) con livello di emergenza alto. L'area del CO.04, al fine di non interferire con il patrimonio culturale censito è stata organizzata con accesso indipendente (varco V.10a indicato dalla freccia) direttamente dalla viabilità della zona industriale Tossilo.



L'area del Campo Operativo CO.05 (perimetro in rosso) ricalca quella già prevista dal PD e interessa una zona agricola prossima all'esistente svincolo Campeda. Lo studio archeologico censisce, a una distanza di circa 190m (cerchio in giallo) il nuraghe Funtana Codina. La struttura organizzativa del campo base e la viabilità di accesso (pista temporanea parallela alla SS131 con accesso diretto dal varco V.23a) sono state studiate per non interferire con l'entità culturale censita



L'aerale relativo al Campo Operativo CO.06 (cerchio in rosso), che ricalca esattamente il perimetro definito nel PD, è stato classificato come area di interesse archeologico per via della vicinanza del nuraghe Fenugo (cerchio in giallo), il quale dista comunque circa 1,10 Km dalla recinzione sul lato sud. Al fine di non interferire con il nuraghe censito l'accesso al cantiere è stato previsto sul lato nord direttamente dalla viabilità secondaria esistente (varco V.20a).