

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

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

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

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

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

IL GEOLOGO

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

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

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

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. SALVATORE FRASCA

PROTOCOLLO

DATA

SINTESI NON TECNICA
Relazione

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L O P L S C D 1 6 0 1

NOME FILE

T00IA40AMBRE01_A.dwg

**CODICE
ELAB.**

T 0 0 I A 4 0 A M B R E 0 1

REVISIONE

A

-

D

C

B

A

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

SET 2017

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI | 5 |
| 2 | LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 8 |
| 2.1 | Informazioni territoriali | 10 |
| 3 | OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO..... | 15 |
| 4 | LE ALTERNATIVE PROGETTUALI..... | 23 |
| 4.1 | Iter amministrativo..... | 23 |
| 4.2 | Alternative progettuali analizzate per il Lotto 1 | 24 |
| 4.2.1 | Soluzione L1-D | 24 |
| 4.2.2 | Soluzione con svincolo a rotatoria | 26 |
| 4.2.3 | Soluzione L1-B..... | 28 |
| 4.2.4 | Soluzione L1-C..... | 28 |
| 4.2.5 | Soluzione L1-A (prescelta)..... | 30 |
| 4.3 | Alternative progettuali analizzate per il Lotto 4..... | 32 |
| 4.3.1 | Soluzione L4-1 (Prescelta) | 33 |
| 4.3.2 | Soluzione L4-2 (Scartata) | 33 |
| 4.4 | Scelta delle soluzioni di progetto: analisi dei condizionamenti..... | 36 |
| 4.4.1 | Confronto tra le Soluzioni L1-D (Soluzione 2015 - Progetto Definitivo 2015) e la L1-A (Progetto attuale)..... | 37 |
| 4.4.2 | Confronto tra la Soluzione L4-1 e la Soluzione L4-2 dell'attuale Progetto | 43 |
| 5 | RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE..... | 48 |
| 5.1 | Strumenti di programmazione e pianificazione correlabili al progetto | 48 |
| 5.1.1 | Sintesi sui Rapporti di Coerenza con gli Strumenti di Programmazione e Pianificazione | |
| | 49 | |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | DESCRIZIONE GENERALE DEL TRACCIATO DI PROGETTO | 56 |
| 6.1 | Lotto 1 – S.S.291, Circonvallazione di Alghero e Diramazione di Alghero | 58 |
| 6.1.1 | S.S.291 – Asse B | 58 |
| 6.1.2 | Circonvallazione di Alghero - Asse D..... | 59 |
| 6.1.3 | Diramazione di Alghero | 62 |
| 6.2 | Lotto 4 – Bretella per il Collegamento Veloce con l’Aeroporto di Fertilia..... | 63 |
| 6.3 | Viabilità locali | 64 |
| 6.4 | Rotatorie | 64 |
| 6.5 | Pista ciclo-pedonale..... | 65 |
| 6.6 | Le opere d'arte di progetto | 66 |
| 6.7 | Opere d’arte maggiori lungo il Lotto 1 della S.S.291 | 66 |
| 6.8 | Opere d’arte maggiori lungo il Lotto 4..... | 68 |
| 6.9 | Opere d’arte minori | 69 |
| 6.10 | La cantierizzazione dell’opera | 70 |
| 6.10.1 | Le aree di cantiere..... | 70 |
| 6.10.2 | Fasi di lavoro e crono programma..... | 81 |
| 7 | STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI | 84 |
| 7.1 | Atmosfera..... | 84 |
| 7.1.1 | Metodologia di indagine | 85 |
| 7.1.2 | La valutazione degli impatti | 86 |
| 7.1.2.1 | Impatto allo stato attuale | 87 |
| 7.1.2.2 | Impatti nella fase di esercizio | 88 |
| 7.1.2.3 | Impatti nella fase di cantiere | 88 |
| 7.1.3 | Conclusioni..... | 89 |
| 7.2 | Rumore | 90 |

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

Progetto Definitivo

| | | |
|---------|--|-----|
| 7.2.1 | Metodologia d'indagine | 90 |
| 7.2.2 | Valutazione degli impatti | 91 |
| 7.2.2.1 | Impatti in fase di esercizio..... | 91 |
| 7.2.2.2 | Impatti in fase di cantiere..... | 92 |
| 7.2.2.3 | Interventi di mitigazione acustica previsti | 92 |
| 7.3 | Ambiente Idrico | 95 |
| 7.3.1 | Acque superficiali..... | 95 |
| 7.3.2 | Acque sotterranee | 97 |
| 7.3.3 | Approccio metodologico per la valutazione degli impatti | 98 |
| 7.3.4 | Impatti in fase di cantiere..... | 99 |
| 7.3.4.1 | Interventi di mitigazione previsti in fase di cantiere..... | 99 |
| 7.3.5 | Impatti in fase di esercizio..... | 101 |
| 7.3.5.1 | Interventi di mitigazione degli impatti in fase di esercizio | 102 |
| 7.4 | Suolo e Sottosuolo | 103 |
| 7.4.1 | Inquadramento geologico di area vasta..... | 103 |
| 7.4.2 | Inquadramento geologico-morfologico di dettaglio..... | 104 |
| 7.4.2.1 | Inquadramento morfologico | 104 |
| 7.4.2.2 | Inquadramento geologico..... | 105 |
| 7.4.3 | Interferenze Opera - assetto geo-morfologico | 106 |
| 7.4.4 | Valutazione degli impatti | 106 |
| 7.4.4.1 | Impatti in fase di cantiere..... | 107 |
| 7.4.4.2 | Impatti in fase di esercizio..... | 108 |
| 7.5 | Vegetazione e Fauna | 110 |
| 7.5.1 | Metodologia d'indagine | 110 |
| 7.5.2 | Valutazione degli impatti | 110 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 7.5.2.1 | Impatti in fase di esercizio..... | 111 |
| 7.5.2.2 | Interventi di mitigazione degli impatti in fase di esercizio | 112 |
| 7.5.2.3 | Impatti in fase di cantiere..... | 113 |
| 7.5.2.4 | Interventi di mitigazione degli impatti in fase di cantiere | 114 |
| 7.6 | FOCUS 1 – OPERE A VERDE..... | 115 |
| 7.7 | FOCUS 2 – INTERVENTI PER LA FAUNA..... | 119 |
| 7.8 | Paesaggio | 121 |
| 7.8.1 | Analisi dello stato attuale..... | 121 |
| 7.8.2 | Valutazione dei potenziali impatti - Analisi della percezione visiva e dell'intervisibilità 122 | |
| 7.9 | Ulteriori interventi di mitigazione paesaggistico ed ambientale | 124 |
| 7.9.1 | Obiettivi generali e criteri di progettazione..... | 125 |
| 7.9.2 | Tipologie d'intervento..... | 126 |
| 7.10 | Quadro Sinottico riassuntivo degli impatti e delle mitigazioni | 129 |
| 8 | MONITORAGGIO AMBIENTALE | 138 |
| 8.1 | Quadro sinottico riassuntivo delle misure previste dal PMA..... | 144 |

SCHEDA A

1 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

| TERMINE | DESCRIZIONE | ACRONIMI |
|--|--|-----------------|
| Azienda Nazionale Autonoma delle Strade | L'ANAS è una società per azioni italiana, avente per unico socio il Ministero dell'Economia e delle Finanze. Essa gestisce la rete stradale ed autostradale italiana, sotto la vigilanza tecnica e operativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. | ANAS |
| Valutazione di impatto ambientale | La valutazione di impatto ambientale è una procedura amministrativa di supporto per l'autorità competente (come Ministero dell'Ambiente o Regione) finalizzata ad individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali di un'opera, il cui progetto è sottoposto ad approvazione o autorizzazione | VIA |
| Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare | E' l'organo del Governo Italiano preposto all'attuazione della politica ambientale. | MATTM |
| Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo | E' il dicastero del Governo della Repubblica Italiana preposto alla tutela della cultura, dello spettacolo, e alla conservazione del patrimonio artistico e culturale e del paesaggio e alle politiche inerenti al turismo. | MIBACT |
| Comitato interministeriale per la programmazione economica | E' un organismo statale italiano istituito con legge 27 febbraio 1967, n. 48, art.16. Predispose gli indirizzi della politica economica nazionale. | CIPE |
| Studio di Impatto Ambientale | E' il documento tecnico redatto dal proponente il progetto, in cui è presentata una descrizione approfondita e completa delle caratteristiche del progetto e delle principali interazioni dell'opera con l'ambiente circostante. | SIA |
| Ministero delle Infrastrutture e | E' il dicastero con portafoglio del Governo italiano, che ha competenza sulle reti infrastrutturali nazionali | MIT |

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

Progetto Definitivo

| | | |
|--|---|---------|
| dei Trasporti | (stradali, autostradali, ferroviarie, portuali e aeroportuali) a servizio dei mezzi di trasporto e sui trasporti terrestri, marittimi e aeronautici. | |
| Piano Urbanistico Comunale | E' uno strumento di gestione del territorio comunale italiano, composto da elaborati cartografici e tecnici oltre che da normative (legislazione urbanistica) che regolano la gestione delle attività di trasformazione urbana e territoriale del Comune di pertinenza. | PUC |
| Piano Urbanistico Provinciale/ Piano Territoriale di Coordinamento | Rappresenta lo strumento urbanistico di indirizzo e coordinamento per tutto il territorio provinciale. | PUP/PTC |
| Piano di Monitoraggio Ambientale | E' l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. | PMA |
| Agenzia regionale per la protezione ambientale | Un'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente è un ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle Regioni d'Italia. | ARPA |
| Sito di interesse comunitario | E' un concetto definito dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992. Secondo quanto stabilito dalla direttiva, ogni stato membro della Comunità europea deve redigere un elenco di siti nei quali si trovano habitat naturali e specie animali e vegetali protette. Sulla base di questi elenchi, e coordinandosi con gli stati stessi, la Commissione redige un elenco di siti d'interesse comunitario. | SIC |
| Zona di protezione speciale | Sono zone di protezione poste lungo le rotte di | ZPS |

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

Progetto Definitivo

| | | |
|--|---|-------|
| | migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori. Tali aree sono state individuate dagli stati membri dell'Unione europea (Direttiva 79/409/CEE nota come Direttiva Uccelli) e assieme alle zone speciali di conservazione costituiscono la Rete Natura 2000. | |
| Piano di assetto idrogeologico | E' uno strumento fondamentale della politica di assetto territoriale, ha funzione conoscitiva, normativo-prescrittiva e programmatica destinata alle attività connesse alla tutela del territorio che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici. | PAI |
| Polimetilmetacrilato | E' una materia plastica formata da polimeri del metacrilato di metile, estere metilico dell'acido metacrilico. Nel linguaggio comune il termine metacrilato si riferisce generalmente a questi polimeri. È noto anche con i nomi commerciali di Plexiglas, | PMMA |
| Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale | E' un ente di ricerca italiano nato nel 2008 dall'accorpamento di tre enti controllati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. | ISPRA |

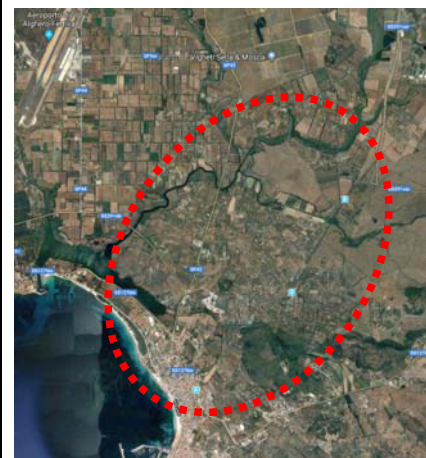
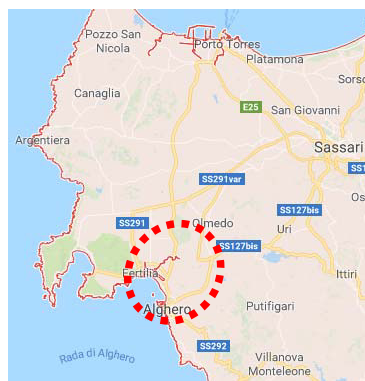
Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

SCHEDA B

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

LOCALIZZAZIONE



Il progetto ricade nel Nord-Ovest della regione Sardegna, in particolare nella provincia di Sassari, interamente nel territorio del comune di Alghero. In questo contesto l'intervento in esame interessa principalmente un ambito di paesaggio agrario che si articola nel sistema della piana della Nurra, nel quale si sviluppano attività agricole intensive e sul quale si articolano nuclei insediativi e componenti infrastrutturali-viarie. Gli insediamenti seguono l'orografia del territorio e sono dislocati in parte sulla fascia costiera e in parte sull'area di pianura oltre che sui vicini rilievi collinari. La vegetazione è caratterizzata principalmente da seminativi, oliveti nella zona pianeggiante e da macchia mediterranea sui rilievi collinari.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

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

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

1. Tratto di circa 3,2 km di strada urbana di quartiere, tipologia D, compresa tra la S.S. 127 bis e la

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

Progetto Definitivo

S.P.42.

2. Tratto di circa 3,6 km, di categoria tipo B – strada extraurbana principale. Il Lotto si sviluppa dallo svincolo di Mamuntanas, già realizzato sulla "S.S. 291 della Nurra" fino all'intersezione con il tratto di circonvallazione di Alghero sopra richiamato.

Il Lotto 4 rappresenta la bretella per il collegamento veloce di Alghero (in corrispondenza dello svincolo di mamuntanas) con l'aeroporto di Fertilia. Tale quarto lotto consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria.

La durata prevista per l'esecuzione dei lavori finalizzati alla realizzazione dell'intero intervento (Lotto 1 e Lotto 4) è pari a 36 mesi.

AUTORITÀ PROPONENTE

ANAS S.P.A.

AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE/AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO

CIPE (MATTM, MIBACT)

CSLP

2.1 Informazioni territoriali

Il corridoio individuato per la realizzazione dell'intervento interessa il territorio comunale di Alghero e quello provinciale di Sassari.

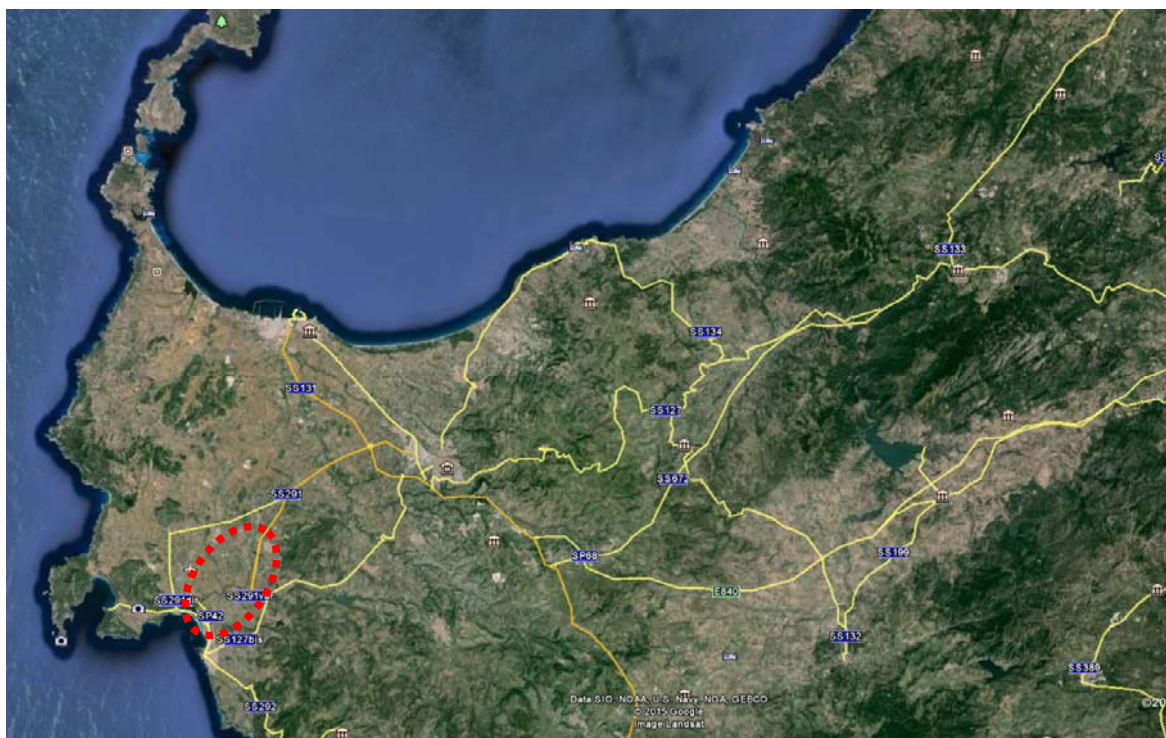


Figura 1 L'area interessata dai lavori previsti dal Lotto 1 e Lotto 4 della Nuova S.S. 291

L'orografia del territorio interessato dai lavori è caratterizzata dalla pianura costiera delimitata sul lato orientale da bassi rilievi collinari del Monte Leone, su quello occidentale dalla fascia costiera su cui si sviluppa il centro urbano di Alghero e sul lato nord-occidentale dal sistema idrografico del Riu Barca, Riu Calvia e Riu Serra. La caratterizzazione morfologica dei terreni attraversati condiziona, sensibilmente la definizione del tracciato in progetto e, di conseguenza, gli elementi geometrici di piattaforma e quelli relativi alla composizione dell'asse per cui l'intervento risulta costituito principalmente da una tipologia in rilevato alternata ad attraversamenti in viadotto lungo i corsi d'acqua.

In questo contesto l'intervento in esame interessa principalmente un ambito di paesaggio agrario che si articola nel sistema della piana della Nurra, in cui è leggibile l'impianto strutturato dei paesaggi della Bonifica, nel quale si sviluppano attività agricole intensive e sul quale si articolano nuclei insediativi e componenti infrastrutturali-viarie; nelle aree delle colture estensive negli ambiti

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

Progetto Definitivo

collinari dei territori di Olmedo, Putifigari, Uri, Usini contigui al territorio di Villanova Monte Leone, nella dominante presenza delle colture arboree specializzate dell'olivo e della vite.

La vegetazione è caratterizzata principalmente da seminativi, oliveti nella zona pianeggiante e da macchia mediterranea sui rilievi collinari.

La fascia pianeggiante su cui si sviluppa il tracciato stradale, è occupata per lo più da coltivazioni di tipo estensivo in generale e talvolta vitivinicolo ed ortivo. Le aree collinari circostanti l'area di Alghero sono interessate da colture olivicole e secondariamente da viticole, nonché da arboree in genere. Lungo i corsi d'acqua che attraversano trasversalmente la piana, si rinvengono episodiche lingue di macchia mediterranea e vegetazione ripariale.

Gli insediamenti seguono l'orografia del territorio e sono dislocati in parte sulla fascia costiera e in parte sull'area di pianura oltre che sui vicini rilievi collinari. In particolare l'agro pianeggiante caratterizzato da una tipizzazione parcellare, si presenta come una zona territoriale densamente abitata. Nella zona il principale agglomerato urbano è costituito dall'abitato di Alghero.

La costa si presenta come una successione di tratti rocciosi (scogliere di Cala del Turco, falesie di Capo Caccia, scogliere di Punta Negra e di Pòglina) intervallati dal sistema della Punta del Giglio e dai litorali sabbiosi della Spiaggia di Maria Pia e del Lido di Alghero con la zona umida retrodunare dello Stagno del Calich.

L'idrografia dell'area è costituita da corsi d'acqua alimentati prevalentemente dal versante occidentale dei rilievi dell'area collinare posta ad Ovest di Olmedo e a Nord di Alghero. Il bacino idrografico di riferimento è quello del Barca, che sfocia nello stagno di Calich.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle aree naturali protette e delle riserve naturalistiche riscontrate nel territorio oggetto di studio ai fini della realizzazione dell'intervento.

| Tipologia | Denominazione |
|--|--|
| RETE NATURA 2000 | |
| ZPS | Capo Caccia |
| SIC | Capo Caccia (con le isole Faradada e Piana) e Punta del Giglio |
| PARCHI NATURALI AI SENSI DELLA L. 394/91 | |
| Area naturale marina protetta | Capo Caccia, Isola Piana |
| PARCHI E RISERVE NATURALI AI SENSI DELLA LR. 31/89 | |
| Parco Naturale Regionale | Porto Conte |
| Riserva naturale regionale | Stagno di Calich |

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

Progetto Definitivo

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Riserva naturale regionale | Capo Caccia e Punta Giglio |
| AREE D'INTERESSE AVIFAUNISTICO | |
| IBA | Capo Caccia e Porto Conte |

Tabella 1 Parchi ed aree naturalistiche presenti nel territorio

Il progetto non interferisce direttamente con nessuna area naturale ambientale protetta.

Si riporta di seguito una tabella nella quale si indicano le interferenze dirette del progetto in esame con il sistema vincolistico dell'area oggetto di trasformazione (cfr. Carta dei vincoli e delle tutele).

| LOTTO 1 | VINCOLO | RIFERIMENTO NORMATIVO |
|---|--|--|
| Asse "D" | Immobili ed aree di interesse pubblico | Art. 136-157 del Dlgs.42/2004 |
| Asse "D" Asse "B" Svincolo di Alghero | I Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (lett c) | Aree di rispetto coste e corpi idrici Art. 142 c. 1 lett. a), b), c) del D.lgs 42/2004 e art. 17 c.3, lett. h) delle Norme Tecniche di Attuazione |
| Asse "D" | Tangente all'area di rispetto di un bene archeologico | Art. 32 <i>Ambiti di salvaguardia dei beni paesaggistici – Zone H (H1 - Zone archeologiche)</i> delle Norme Tecniche di Attuazione del PUC di Alghero. |
| Asse "B" | Boschi | Aree tutelate per legge art. 142 lett. g) del D.lgs 42/2004 e artt. da 22 a 30 del PPR. |
| Asse "B" | Vincolo idrogeologico | R.D. 3267/1923, come da art. 9 Norme di Attuazione del PAI. |

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

Progetto Definitivo

| | | |
|---|--|--|
| Asse "B" | Area di rispetto di un bene archeologico | Art. 32 <i>Ambiti di salvaguardia dei beni paesaggistici – Zone H (H1 - Zone archeologiche)</i> delle Norme Tecniche di Attuazione del PUC di Alghero. |
| Asse "B" Asse "D" Svincolo di Alghero | Fascia Costiera oltre i 300m (il progetto ricade interamente nella fascia costiera tutelata dal PPR) | Art.26 NTA del PPR ai sensi dell'art. 143 lett.h) del D.lgs 42/2004 |

Tabella 2 Vincoli interferiti dall'opera in progetto – Lotto 1

| | VINCOLO | RIFERIMENTO NORMATIVO |
|----------------|--|--|
| LOTTO 4 | I Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (lett c) | Aree di rispetto coste e corpi idrici Art. 142 c. 1 lett. a), b), c) del D.lgs 42/2004 e art. 17 c.3, lett. h) delle NTA |
| | Tangente all'area di rispetto di un bene archeologico | Art. 32 <i>Ambiti di salvaguardia dei beni paesaggistici – Zone H (H1 - Zone archeologiche)</i> delle Norme Tecniche di Attuazione del PUC di Alghero. |
| | Vincolo idrogeologico | R.D. 3267/1923, come da art. 9 Norme di Attuazione del PAI. |

Tabella 3 Vincoli interferiti dall'opera in progetto – Lotto 4

L'interferenza diretta dell'intervento con i suddetti vincoli, inevitabile date le caratteristiche del paesaggio, è stata ridotta quanto più possibile eseguendo una scelta ponderata del corridoio in cui verrà realizzato il tracciato in progetto.

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

Progetto Definitivo

I livelli d'interferenza saranno monitorati come previsto dal piano di monitoraggio nelle diverse fasi di vita del progetto (ante-operam, in corso d'opera, post-operam).

SCHEDA C

3 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

La realizzazione dell'infrastruttura in oggetto ha l'obiettivo di completare funzionalmente il nuovo collegamento Sassari-Alghero, in parte già realizzato ed in parte da appaltare.

L'asse Sassari-Alghero-Aeroporto di Fertilia rappresenta un obiettivo primario nell'ambito del potenziamento della rete stradale ricadente nel territorio della regione Sardegna, con riflessi positivi sull'accessibilità territoriale e sullo sviluppo economico del territorio. Ciò in particolare non solo per il collegamento dei due centri urbani di Sassari ed Alghero, ma anche per la connessione del sistema portuale ed aeroportuale costituito dai poli di Alghero, Olbia e Porto Torres anche alla luce della realizzazione, attualmente in corso, dell'itinerario a quattro corsie che collega Sassari con Olbia i cui lotti sono tutti appaltati.

La circonvallazione in progetto consentirà altresì un collegamento diretto tra alcune delle direttrici principali scaricando, tra l'altro, il traffico dei mezzi pesanti dal centro cittadino.

In termini di sviluppo territoriale la circonvallazione faciliterà la connessione tra tutte le direttrici di accesso ad Alghero e la comunicazione tra tutte le attività industriali e artigianali ubicate in periferia, compresa la nuova zona industriale in località Ungias Galanté, prevista dal PIP, "Piano degli Insediamenti Produttivi".

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

L'intervento oggetto del presente studio, comprende anche il Lotto 4, che rappresenta la bretella per il collegamento veloce di Alghero (in corrispondenza dello svincolo di mamuntanas) con l'aeroporto di Fertilia. Tale quarto lotto consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001, con innesto alla S.P. 42 tramite

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

Progetto Definitivo

intersezione a rotatoria. Il tracciato della bretella prevede lo scavalco della linea ferroviaria e del "Rio Sassu" attraverso due opere d'arte.

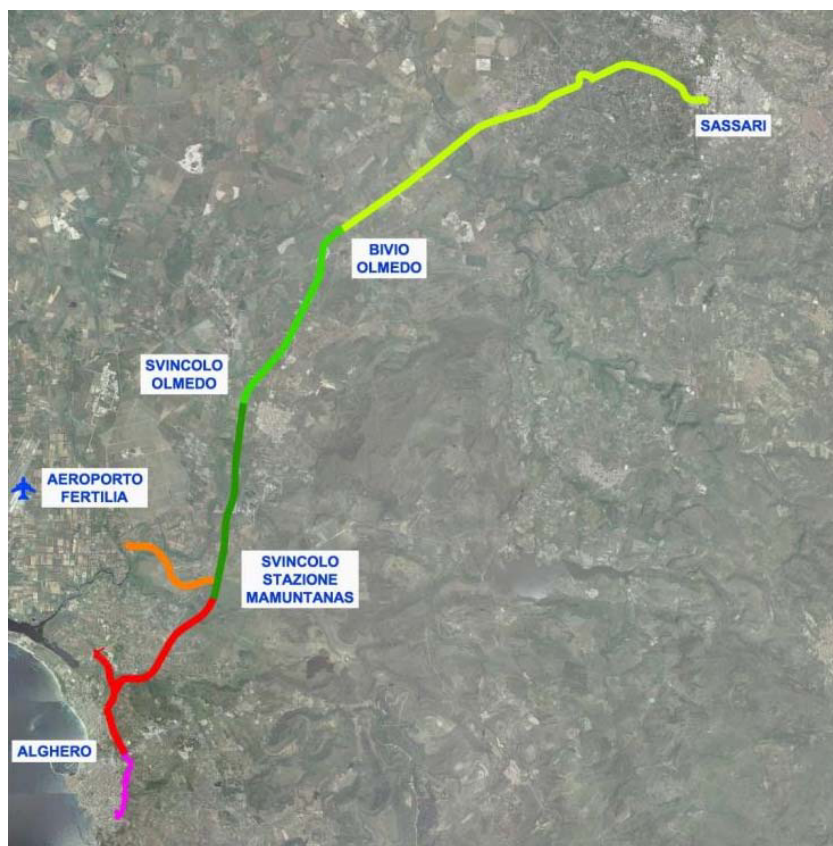


Figura 2 Inquadramento generale degli interventi su ortofoto

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

Tabella 4 Tabella riepilogativa stato di fatto dei lotti Sassari-Alghero e Circonvallazione Alghero

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

Progetto Definitivo

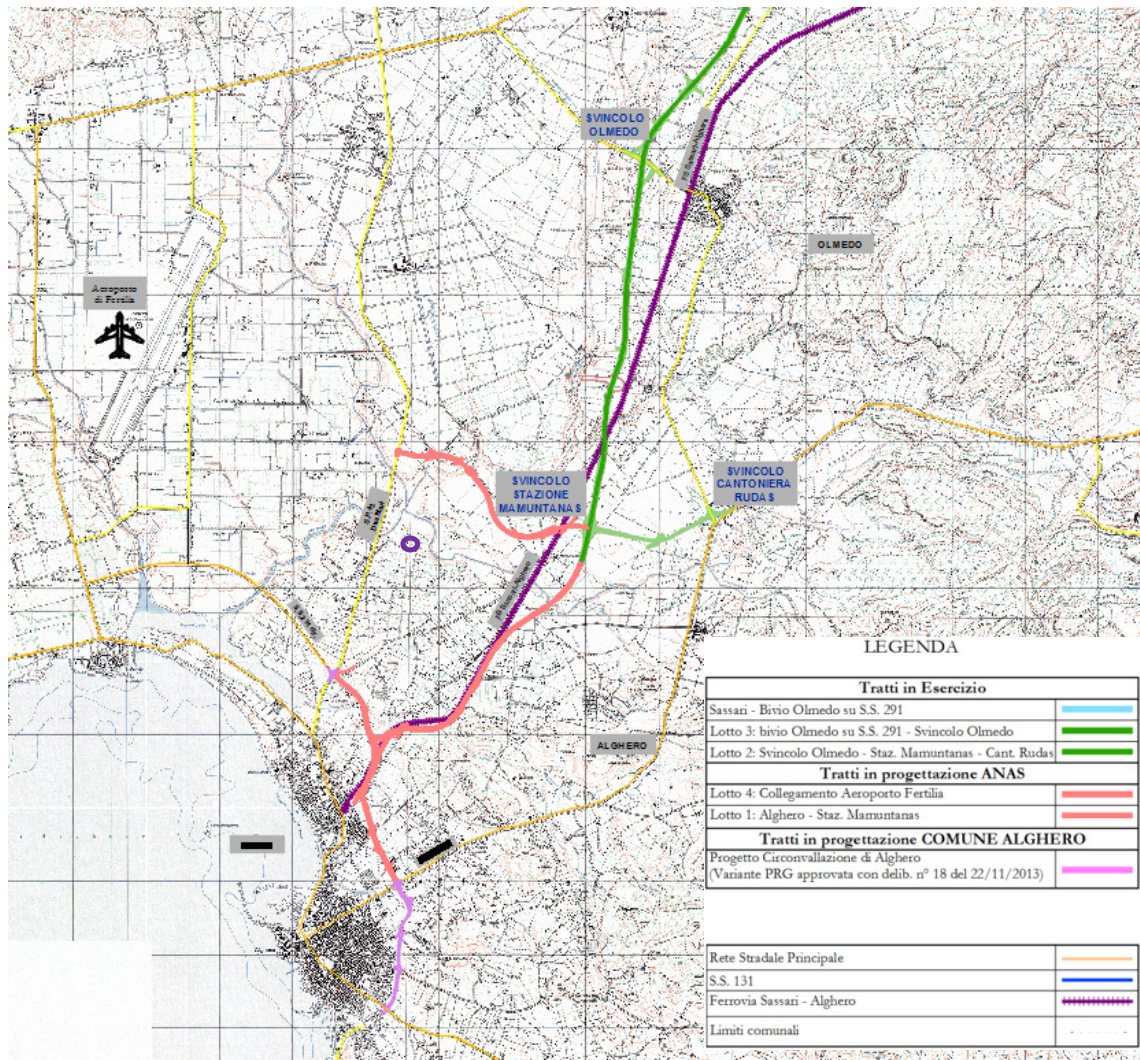


Figura 3 Corografia con indicazione degli interventi correlati

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

Con l'obiettivo di fornire dati concreti a supporto di tale tesi è stato condotto uno studio trasportistico, eseguito sia a livello di rete di trasporto complessiva dell'area, per la valutazione

dei benefici introdotti dall'intervento sul traffico giornaliero medio, sia focalizzando l'attenzione sulla sola direttrice di progetto.

Rinviando alla relazione trasportistica per i dettagli dello studio, si riportano di seguito le conclusioni in merito ai traffici ipotizzati di medio periodo e di lungo periodo.

Gli scenari temporali assunti per le valutazioni sono:

il 2016, attraverso il quale è stata effettuata la calibrazione del modello di simulazione;

il 2023, anno in cui si ipotizza l'entrata in esercizio del progetto;

il 2033, orizzonte temporale per la valutazione dell'intervento nel medio periodo.

Per valutare l'impatto sul sistema di trasporto dell'area degli interventi infrastrutturali previsti, la domanda passeggeri e merci, nei due orizzonti temporali individuati e differenziata per categoria veicolare, è stata assegnata alla rete di trasporto stradale attuale ("Scenario di Riferimento") ed alla rete con l'intervento stradale in analisi ("Scenario di Progetto").

Lo Scenario di Progetto viene "costruito" a partire da quello di Riferimento inserendo il progetto del completamento della tratta Sassari-Alghero.

Dal punto di vista delle simulazioni, per i due scenari considerati sono stati valutati:

- I veicoli*Km nell'Area di Studio, suddivisi in leggeri e pesanti, per analizzare le percorrenze della domanda all'interno dell'area;
- I veicoli*ora, sempre nell'Area di Studio, suddivisi, in leggeri e pesanti, per analizzare il tempo complessivamente speso in rete dalla domanda per effettuare gli spostamenti;
- Le velocità medie di percorrenza all'interno dell'Area di Studio;
- I flussi di veicoli stimati (differenziati in leggeri e pesanti) sull'infrastruttura di progetto;
- L'analisi dei Livelli di Servizio (LdS) sull'infrastruttura di progetto.

La valutazione degli effetti prodotti dall'intervento sull'area di studio è stata effettuata confrontando i principali indicatori trasportistici ai due diversi orizzonti temporali e nei diversi scenari di offerta di trasporto.

La tabella seguente mostra i risultati di area nello Scenario di Riferimento al 2023 e al 2033, ovvero i chilometri complessivamente percorsi in rete da tutti i veicoli per compiere gli spostamenti

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

Progetto Definitivo

limitatamente alle infrastrutture dell'area di studio ed il corrispondente tempo speso per compiere gli spostamenti nell'area.

I risultati si riferiscono alla domanda giornaliera.

| Scenario di Riferimento | Risultati di Area | | | | | |
|-------------------------|-------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------------|
| | Vei*Km Leggeri | Vei*h Leggeri | Velocità Leggeri | Vei*Km Pesanti | Vei*h Pesanti | Velocità Pesanti |
| 2023 | 1.395.259 | 21.040 | 66,32 | 112.719 | 1.906 | 59,13 |
| 2033 | 1.662.997 | 25.120 | 66,20 | 137.187 | 2.320 | 59,13 |

Elemento di valutazione dell'utilità sociale dell'intervento è la determinazione dell'impatto che la realizzazione dello stesso ha sul territorio.

A tal fine sono state confrontate le percorrenze complessive di area, ed i relativi tempi, nello scenario di riferimento ed in quello di progetto.

La tabella seguente mostra i risultati delle assegnazioni nell'area di studio per lo Scenario di Progetto. I risultati si riferiscono alla domanda giornaliera.

| Scenario di Progetto | Risultati di Area | | | | | |
|----------------------|-------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------------|
| | Vei*Km Leggeri | Vei*h Leggeri | Velocità Leggeri | Vei*Km Pesanti | Vei*h Pesanti | Velocità Pesanti |
| 2023 | 1.391.943 | 19.885 | 70,00 | 109.769 | 1.785 | 61,49 |
| 2033 | 1.648.988 | 23.842 | 69,16 | 133.597 | 2.198 | 60,79 |

I risultati evidenziano al 2023 una leggera riduzione della lunghezza degli spostamenti ed una riduzione della durata media degli stessi (-5% circa per gli spostamenti passeggeri e -6% circa delle merci) rispetto allo scenario attuale (dati del 2016). Al 2033 l'infrastruttura di progetto tende

a servire una quota di domanda maggiore rispetto al 2023, determinando comunque una riduzione della lunghezza media degli spostamenti e mantenendo praticamente costante la riduzione della durata media degli stessi rispetto all'anno 2023 (-5% per la componente dei veicoli leggeri).

A livello di risultati di rete l'ipotesi progettuale evidenzia un impatto positivo sul sistema di trasporto.

L'effetto dell'intervento determina infatti una riduzione delle percorrenze (veicoli*km) a riprova del fatto che il nuovo asse riesce ad attrarre traffici dalle altre infrastrutture, riducendo in questo modo la lunghezza dei loro spostamenti e un miglioramento delle velocità di percorrenza di area (veicoli*h) per effetto della velocizzazione dei traffici sull'asse di progetto.

I risultati al 2023 ed al 2033 evidenziano per le tratte di nuova realizzazione (rappresentate in rosso nelle figure seguenti) un traffico medio giornaliero di:

- Sull'asse B, tra lo svincolo Stazione Mamuntanas e la fine della sezione tipo B:
 - 9.481 veicoli leggeri e 348 veicoli pesanti giornalieri al 2023;
 - 11.299 veicoli leggeri e 425 veicoli pesanti giornalieri al 2033.
- Sull'asse D, tra la rotatoria 1 e la rotatoria 2:
 - 2.705 veicoli leggeri e 183 veicoli pesanti giornalieri al 2023;
 - 3.235 veicoli leggeri e 223 veicoli pesanti giornalieri al 2033.
- Sull'asse D, tra la rotatoria 2 e la rotatoria 3:
 - 4.805 veicoli leggeri e 478 veicoli pesanti giornalieri al 2023;
 - 5.727 veicoli leggeri e 583 veicoli pesanti giornalieri al 2033.
- Sulla bretella di collegamento con aeroporto di Fertilia:
 - 811 veicoli leggeri e 20 veicoli pesanti giornalieri al 2023;
 - 968 veicoli leggeri e 21 veicoli pesanti giornalieri al 2033.

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

Progetto Definitivo

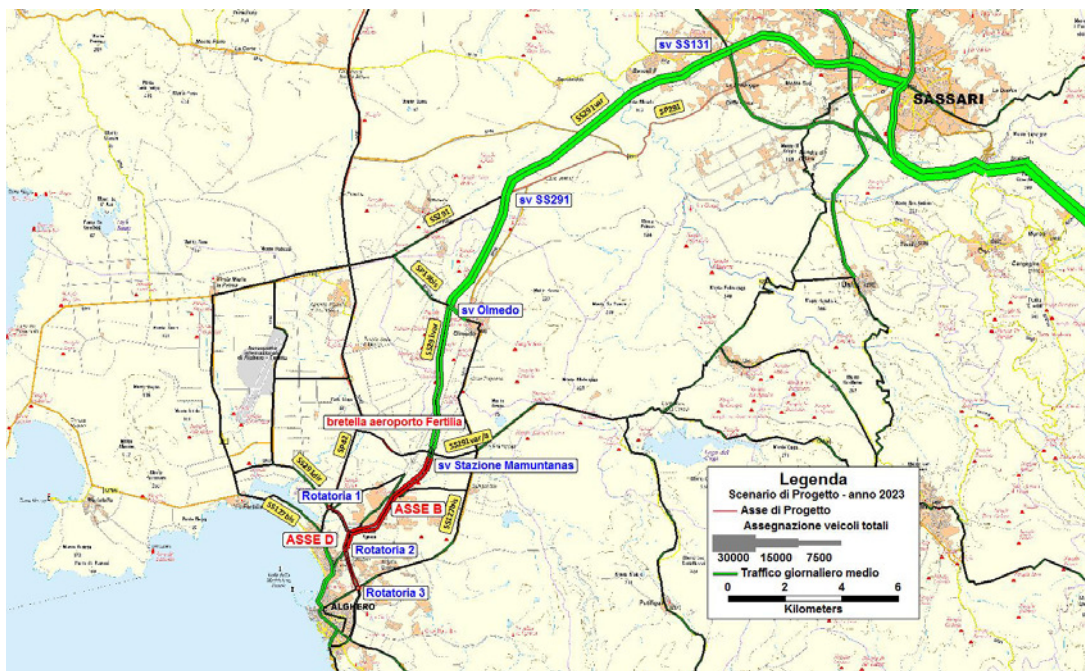


Figura 4 Scenario di Progetto – Anno 2023 – Assegnazione Veicoli Totali – Traffico Giornaliero Medio

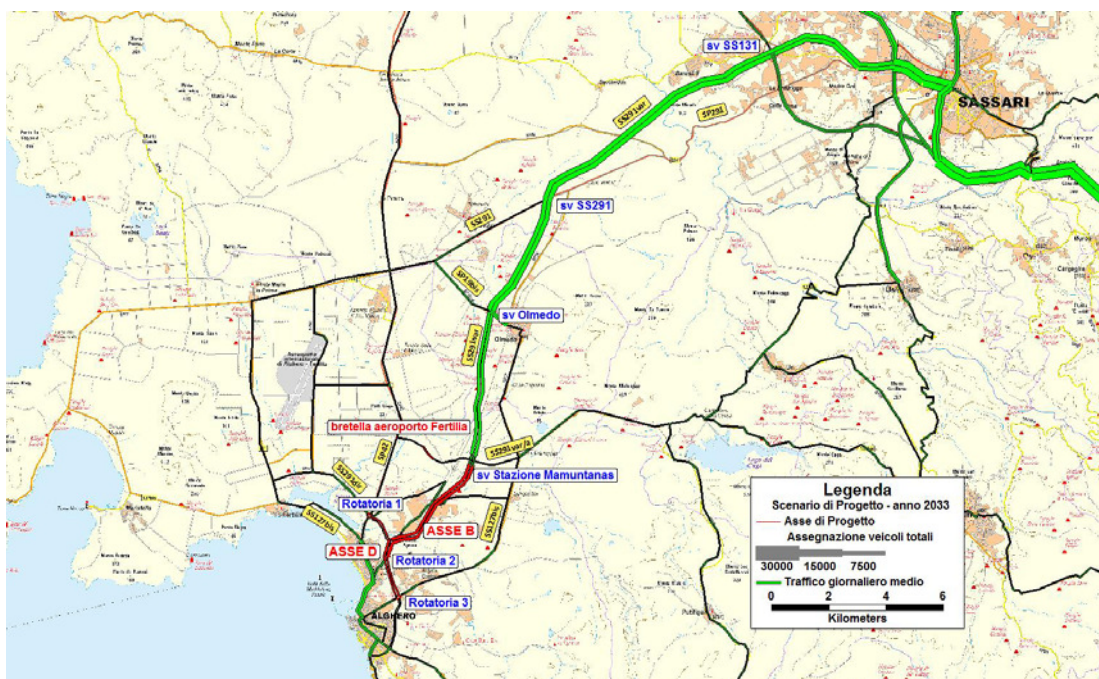


Figura 5 Scenario di Progetto – Anno 2023 – Assegnazione Veicoli Totali – Traffico Giornaliero Medio

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

Progetto Definitivo

Confrontando lo scenario attuale con quello di progetto, le variazioni di traffici indotte dalla nuova infrastruttura evidenziano un impatto da traffico dello stato di progetto differente rispetto a quello attuale; in particolare è evidente una diminuzione dei traffici nei tracciati viari principali che attraversano la zona a più alta densità abitativa di Alghero, con conseguente beneficio della situazione relativa alla qualità dell'aria e del rumore delle aree urbanizzate.

In conclusione i risultati dello studio trasportistico delle assegnazioni della domanda futura sulla rete stradale di progetto evidenziano come l'inserimento di un collegamento veloce determini spostamenti rilevanti di quote di traffico in diversione da altre infrastrutture. Tutti i benefici trasportistici del progetto sono sostanzialmente determinati dalla presenza di un nuovo asse con maggiore capacità di servire il traffico, dalla velocizzazione del collegamento Sassari-Alghero e dall'incremento della sicurezza della circolazione.

Per ulteriori dettagli si rinvia ai documenti di progetto.

SCHEDA D

4 LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Si riporta di seguito la disamina delle possibili soluzioni alternative di tracciato che sono state prese in esame nell'ambito del processo decisionale di selezione del tracciato ottimale di progetto, a partire dalla Soluzione di Progetto VIA 2015, come richiamata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

4.1 Iter amministrativo

Per meglio comprendere l'iter che ha portato alla definizione del progetto del Lotto 1 e del Lotto 4, esaminati in questa sede, si propone di seguito una sintesi dei principali passaggi amministrativi che hanno reso necessario l'aggiornamento del progetto definitivo oggetto del presente studio.

A seguito del parere di VIA n.304 del 19.05.2003 (in cui venivano formulate alcune prescrizioni da recepirsi nel prosieguo dell'attività progettuale senza modifiche delle caratteristiche geometriche del tracciato e della sezione tale procedura) i Lotti 2 e 3 sono stati appaltati e realizzati, mentre per il **Lotto 1**, a fronte di prescrizioni rese in Conferenza di Servizi, si è reso necessario l'adeguamento del progetto con il conseguente riavvio delle procedure autorizzative. Nell'adeguamento progettuale si è anche tenuto conto delle nuove normative nel frattempo intervenute.

Nel luglio 2015, visto il notevole arco temporale dall'ultima configurazione di tracciato del Lotto 1 risalente al 2001, veniva quindi riavviato l'iter presso il MATTM/MiBACT, secondo le procedure di Legge Obiettivo (Approvazione CIPE), per la compatibilità ambientale e la localizzazione dell'opera relativamente ad una nuova soluzione progettuale del Lotto 1 (di seguito chiamata "Soluzione 2015").

In data 25/08/2015 è stata pertanto convocata la Conferenza di Servizi, ottenendo su tale soluzione progettuale, da una parte il parere favorevole della Regione Sardegna e dall'altra il parere sfavorevole di MATTM/MiBACT (in quanto l'intervento veniva ritenuto impattante sotto gli aspetti ambientali e paesaggistici, oltre che incompatibile con le norme del Piano Paesaggistico Regionale). Quindi, anche a seguito di ulteriori notazioni presenti nel parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, si è dovuto procedere ad una sostanziale rivisitazione progettuale della soluzione del 2015, oggetto della presente stesura.

In tale contesto si inserisce pertanto la rivisitazione progettuale del tratto stradale afferente il lotto 1, la cui scelta è passata attraverso una fase di studio di possibili alternative analizzate nel presente SIA, che ha condotto alla definizione del tracciato di progetto prescelto.

Anche per quanto riguarda il **Lotto 4** di collegamento con l'aeroporto di Fertilia, il progetto originario risale al 1998, il quale nel corso degli anni ha subito vari aggiornamenti a seguito delle prescrizioni impartite nell'ambito delle varie procedure autorizzative, fino ad arrivare all'ultima configurazione risalente al progetto autorizzato con parere favorevole di cui al Decreto VIA n.304 del 19.05.2003. Rispetto a quest'ultima configurazione, il progetto elaborato nell'ambito del presente studio propone una nuova soluzione, originata dalla rilettura critica del progetto alla luce delle modificazioni dell'assetto dei territori interessati, del quadro socio-economico di riferimento e della sensibilità paesistico-ambientale intervenute nel decennio trascorso dalla progettazione originaria.

4.2 Alternative progettuali analizzate per il Lotto 1

4.2.1 Soluzione L1-D

La "soluzione 2015" (denominata L1-D) prevedeva la realizzazione di:

- Asse principale di lunghezza pari a circa 3,5 Km di strada extraurbana principale – sezione tipo B con 2+2 corsie di marcia ex D.M. del 05/11/2001 – che, a partire dallo svincolo già realizzato nell'ambito dei lavori lotto 2 in località Stazione di Mamuntanas (diramazione per Olmedo), si sviluppa in direzione dell'abitato di Alghero;
- circonvallazione di Alghero - sezione tipo E "strada urbana di quartiere", composta da due carreggiate monodirezionali affiancate, che si innesta alle viabilità esistenti mediante svincoli a rotatoria;
- intersezione tra i due assi (tipo B e tipo E) attraverso uno svincolo a livelli sfalsati con geometria "a racchetta";
- realizzazione della rotatoria 2 (ROT2) lungo la Circonvallazione di Alghero.

Di seguito si riporta la corografia dell'intervento previsto dalla soluzione L1-D, il dettaglio dello svincolo "a racchetta" tra asse principale e circonvallazione di Alghero e la configurazione della Circonvallazione di Alghero compresa tra la ROT1 e la ROT2.

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

Progetto Definitivo

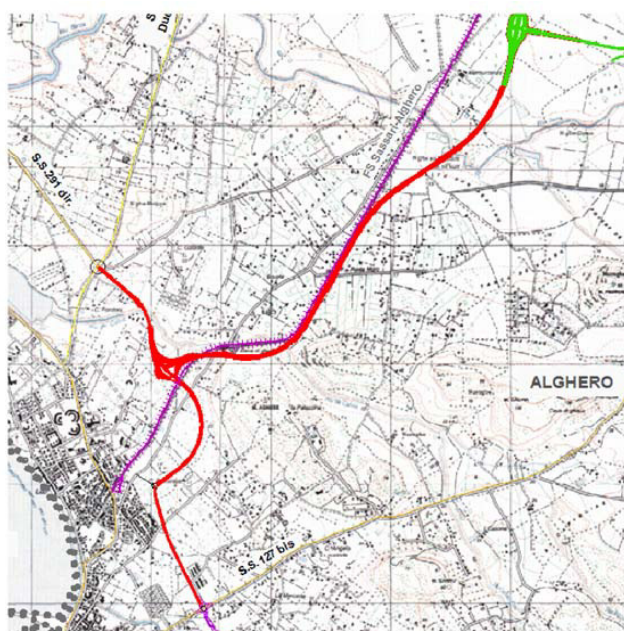


Figura 6 Progetto Definitivo 2015 (Soluzione L1-D)



Figura 7 Progetto Definitivo 2015 – Dettaglio svincolo a livelli sfalsati, di raccordo tra l'asse principale e la Circonvallazione



Figura 8 Circ.ne di Alghero tra la ROT1 e la ROT2

Tale soluzione, però, nel corso dell'iter approvativo, è stata fortemente osteggiata dal MATTM/MiBACT soprattutto in relazione al presunto eccessivo consumo di suolo agricolo di pregio ed in relazione alla presunta eccessiva altezza da terra dei viadotti dello svincolo.

4.2.2 Soluzione con svincolo a rotatoria

Al fine di dar seguito all'esplicita richiesta del MIT (rif. nota u.0007843 del 01/10/2015), il quale nonostante riconoscesse la perfetta rispondenza della geometria dello svincolo" a racchetta" (soluzione L1-D) alla normativa stradale, vi attribuiva un eccessivo consumo di suolo, è stata elaborata una prima proposta mirata a ridurre il consumo di suolo stesso, sostituendo allo svincolo a livelli sfalsati una semplice intersezione a rotatoria: soluzione peraltro dichiaratamente non rispondente ai criteri della normativa stradale.

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

Progetto Definitivo

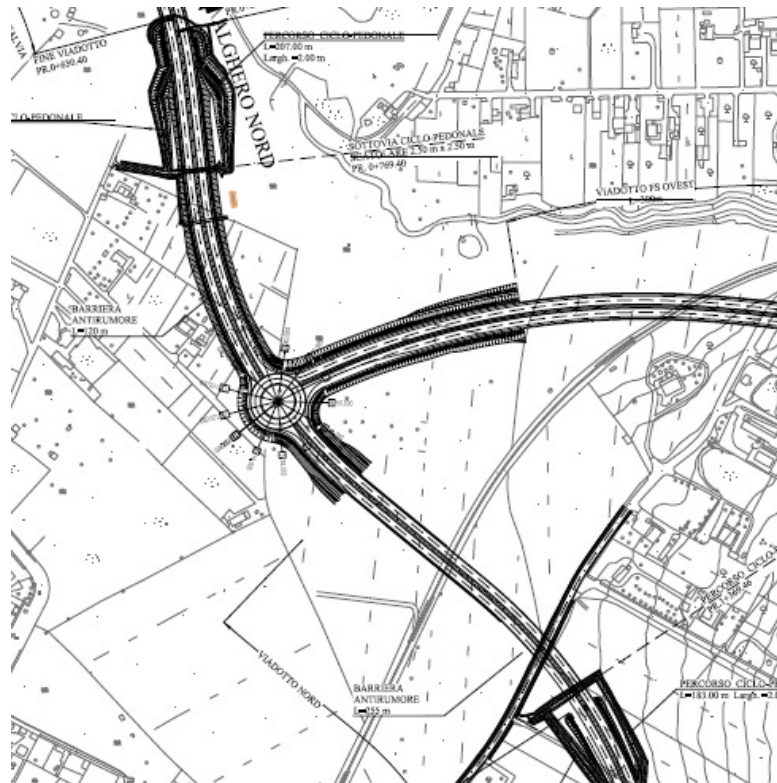


Figura 9 Soluzione con intersezione a rotatoria tra la Circonvallazione di Alghero e l'asse principale

In riferimento a tale soluzione progettuale sono stati espressi pareri negativi da parte del Consiglio dei Lavori Pubblici e dal MATTM. Il CIPE in sede di Conferenza del 1/05/2016 ha rinviato il progetto a nuova istruttoria (rif. nota DIPE N. 2320-p del 9/05/2016 trasmessa ad Anas dal MIT con nota n. U.0005217 del 11/05/2016) prescrivendo in sintesi:

1. una soluzione di completamento del collegamento Sassari-Alghero di minor impatto paesaggistico ed ambientale;
2. che nel progetto di completamento Sassari-Alghero fosse inclusa anche la realizzazione del Lotto 4 di collegamento con l'aeroporto di Alghero-Fertilia;
3. la nuova soluzione progettuale del Lotto 1 dovrà essere sviluppata con caratteristiche di strada extraurbana principale (tipo D) in un'ottica di omogeneità rispetto alle caratteristiche geometriche dei lotti già realizzati (lotto 2 e Lotto 3).

4.2.3 Soluzione L1-B

Anas, alla luce delle suddette prescrizioni, ha elaborato una prima versione della nuova soluzione (soluzione L1-B) che, recependo le indicazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in merito alla classifica di tipo D della circonvallazione di Alghero, non prevedeva più un'intersezione completa (ROT2) in corrispondenza dell'incrocio con via Ungias ma la sorpassava in viadotto.



Figura 10 Intersezione con via Ungias – Svincolo parziale (Soluzione L1-B)

4.2.4 Soluzione L1-C

Successivamente, per ottemperare alla richiesta di collegamento completo da parte degli enti locali, si è inserita una rotatoria a livelli sfalsati, con l'asse della circonvallazione passante ed in viadotto (Soluzione L1-C).

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

Progetto Definitivo

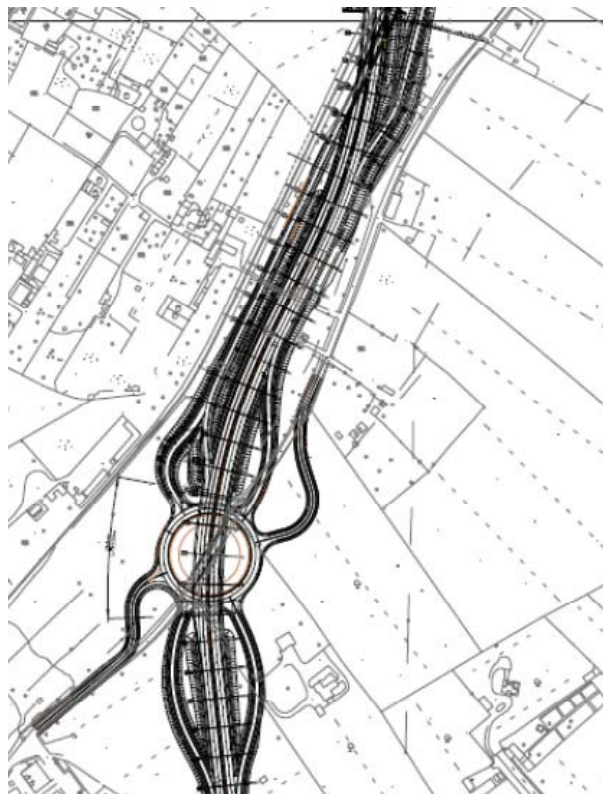


Figura 11 Intersezione con via Ungias – Svincolo completo (Soluzione L1-C)

Anche questa ipotesi è stata però giudicata eccessivamente impattante e non funzionale in relazione al contesto da parte del MIT e degli enti locali, dando indicazioni di realizzarla con una semplice rotatoria a raso, prevista per cui nella successiva soluzione L1-A, soluzione prescelta e quindi adottata nell'attuale progetto.

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

Progetto Definitivo



Figura 12 Intersezione a rotatoria con via Ungias (soluzione L1-A)

4.2.5 Soluzione L1-A (prescelta)

Tale soluzione progettuale, che costituisce la configurazione definitiva del Lotto 1, prevede la realizzazione di:

- Un tratto (Asse principale) di completamento della SS 291, di lunghezza circa pari a 3+500 km con una sezione di tipo B – “strada extraurbana principale 2+2 corsie di marcia”, che consiste nella prosecuzione del sedime stradale attualmente realizzato tra Sassari e l’intersezione in località Mamuntanas;
- un tratto (Circonvallazione di Alghero) che costeggia la periferia dell’abitato di Alghero in direzione Nord-Sud, avente estensione di circa 3,2 km, con sezione stradale di tipo D.
- intersezione con rotatoria a raso tra la Circonvallazione di Alghero e Via Ungias;
- intersezione tra Circonvallazione di Alghero e Asse principale attraverso un sistema di rampe così composto:

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

L'asse B contiene le seguenti opere d'arte:

- Viadotto Serra (Prg. 0+600);
- Sottovia Scatolare (Prg. 2+165);
- Sottovia Scatolare (Prg. 2+833);
- Viadotto Calvia (Prg. 2+850);
- Sottovia Scatolare (Prg. 3+555).

L'asse D contiene le opere d'arte di seguito elencate:

- Viadotto Calvia (Prg. 0+500);
- n.2 Gallerie scatolari (dal Prg. 1+300 al Prg. 1+400);
- n.2 Sottovia (Prg. 0+960 e Prg.1+570).

Tale soluzione progettuale, adottata nel presente progetto, di fatto comporta rispetto alle altre alternative analizzate, come indicato esplicitamente nel corso di incontri avvenuti presso il MATTM ed alla presenza di rappresentanti del MIT, una modifica sostanziale che riguarda il tratto di circonvallazione compreso tra la Rotatoria 2 (così come localizzata nel progetto 2015) e l'intersezione con l'asse Tipo B, il quale viene traslato significativamente verso Ovest al fine di sfruttare un diverso corridoio affiancato al sedime della ferrovia, realizzando una connessione parziale e semplificata tra le due arterie di progetto.

Tale modifica progettuale, benché evidenzi alcune inevitabili interferenze con gli elementi del tessuto urbano, risulta tuttavia migliorativa sotto l'aspetto paesaggistico ed ambientale in quanto comporta un minor consumo di suolo di pregio determinato dalla minimizzazione della frammentazione del paesaggio agricolo continuo esistente, nella fattispecie la "fascia olivetata di

Alghero”; la stessa modifica, insieme alla eliminazione dello svincolo di Alghero a livelli sfalsati, riduce altresì il grado di rischio archeologico rispetto al progetto del 2015, sia in relazione all’area di frammenti fittili di C. Domenica (rinvenuti durante la ricognizione archeologica preliminare) sia all’area di Taulera individuata dal PUC.

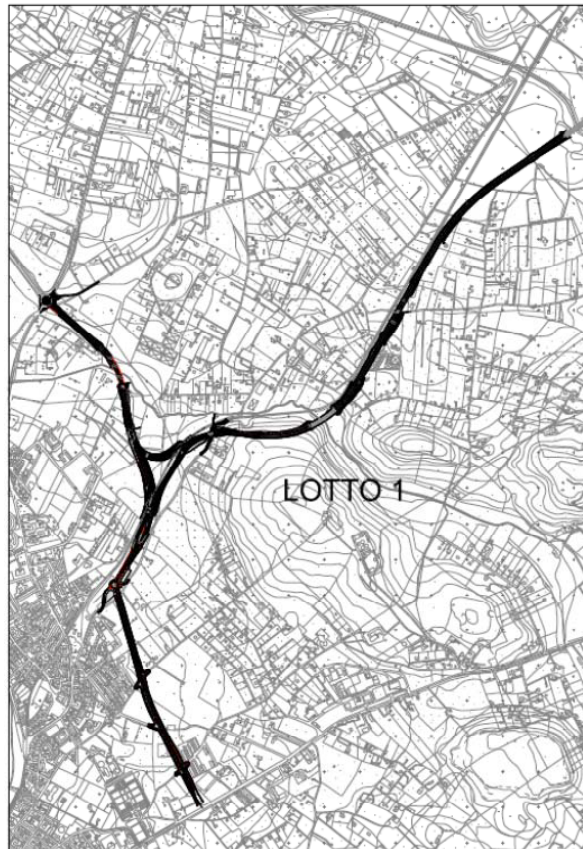


Figura 13 Configurazione finale del Lotto1 (Soluzione L1-A)

4.3 Alternative progettuali analizzate per il Lotto 4

Il tracciato del Lotto 4 rappresenta la Bretella per il collegamento veloce con l’aeroporto di Fertilia.

Di seguito la disamina delle due soluzioni progettuali proposte per tale lotto.

4.3.1 Soluzione L4-1 (Prescelta)

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

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

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

Il Primo tratto è in rilevato fino allo scavalco della linea ferroviaria ferrovia "Sassari-Alghero" con un viadotto.

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

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

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

L'asse C1 contiene le seguenti opere d'arte:

- Viadotto ferroviario;
- Viadotto Sassu.

4.3.2 Soluzione L4-2 (Scartata)

La soluzione L4-2 presa in esame è simile a quella prescelta in merito alla collocazione dei nodi di inizio e termine intervento, differenziandosi, però, planimetricamente dalla soluzione prescelta nel tratto compreso tra i km 1 e 3; per questo tratto infatti è previsto un unico rettilo in luogo dell'andamento più sinuoso della soluzione prescelta, garantendo quindi un percorso più diretto e veloce ma, di contro, frammentando maggiormente il territorio interessato.

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

Progetto Definitivo

Le opere d'arte necessarie sono quelle previste anche per la soluzione scelta: il Viadotto ferroviario e il Viadotto Sassu. In questa alternativa non è necessario il sottopasso previsto nella soluzione 1 perché la viabilità interessata sottopassa il viadotto Sassu.

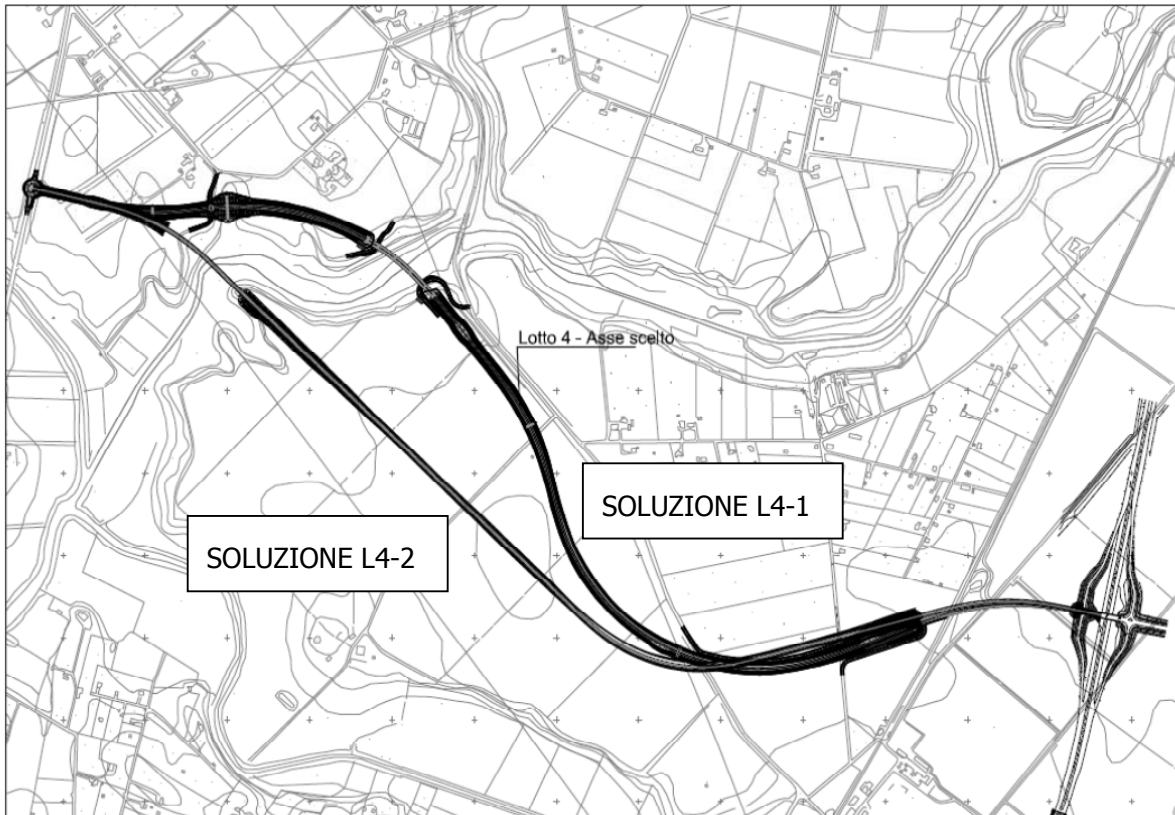


Figura 14 Tracciato selezionato (Soluzione L4-1)n ed alternativa (Soluzione L4-2)

Si rimanda ai paragrafi successivi per un'analisi più approfondita degli aspetti che hanno supportato la scelta delle soluzioni progettuali sia per il Lotto 1 che per il Lotto 4.

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

Progetto Definitivo

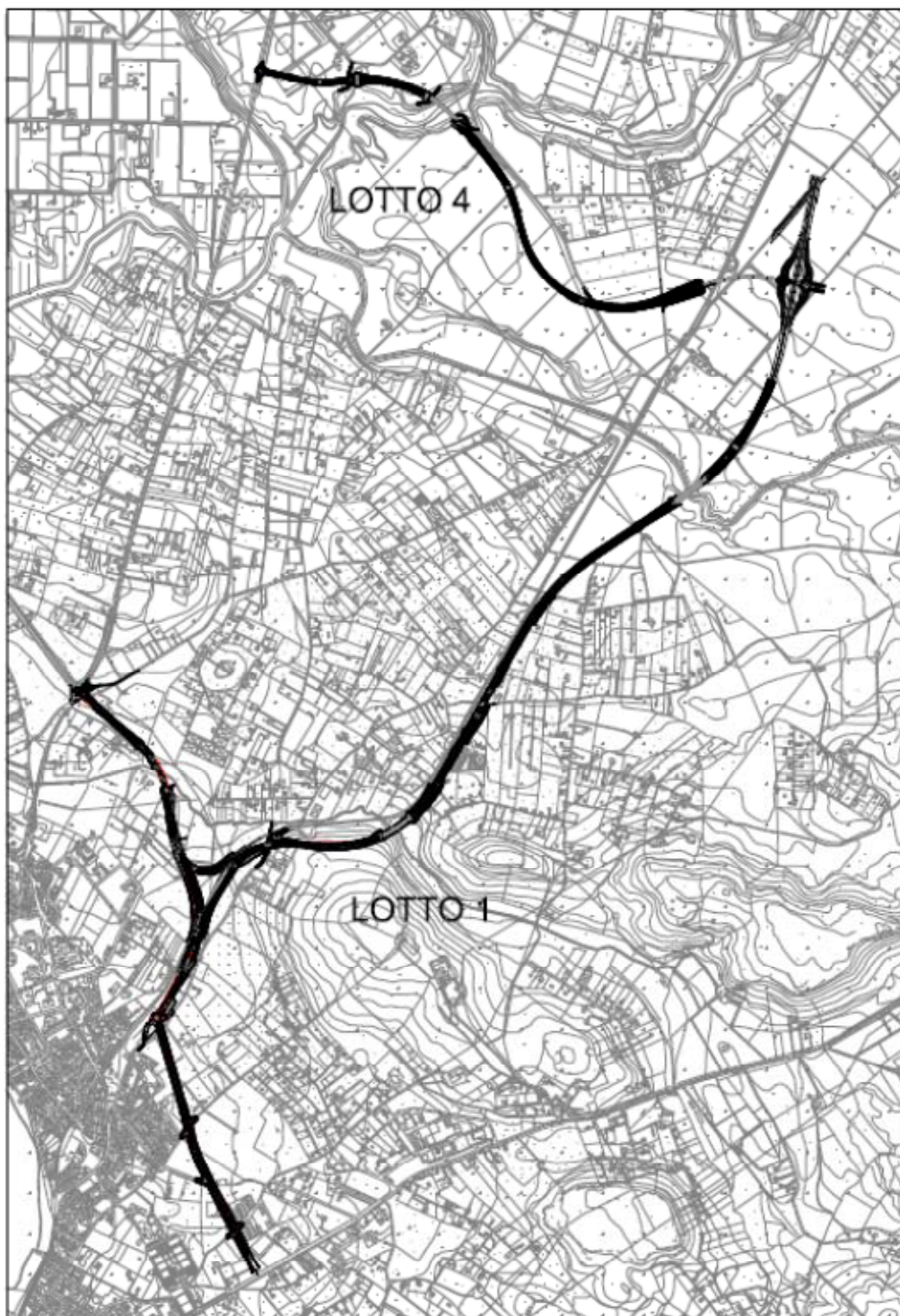


Figura 15 Assetto finale Lotto 1 e Lotto 4

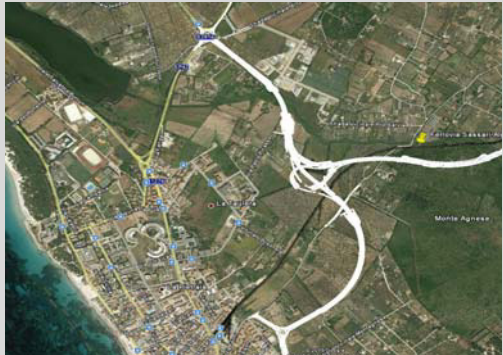
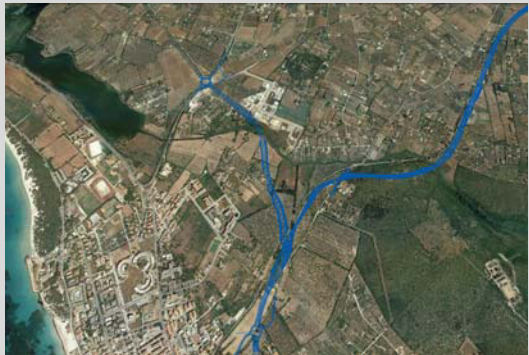
Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

4.4 Scelta delle soluzioni di progetto: analisi dei condizionamenti

Al fine di fornire valide argomentazioni a supporto della scelta definitiva delle soluzioni progettuali per il Lotto 1 e il Lotto 4, oggetto di tale studio, si è ritenuto necessario fornire un confronto tra le alternative progettuali, sulla base dei condizionamenti e dei vincoli territoriali presenti nel Contesto d'inserimento, da cui scaturiscono le valutazioni che hanno condotto alla scelta delle soluzioni definitive.

Si vuole evidenziare che i tracciati dell'attuale progetto sono stati pensati con l'ottica di adeguare e migliorare la soluzione proposta dal Progetto Definitivo 2015. Per cui la soluzione prescelta (L1-A) mostra delle ottimizzazioni, sopra discusse, rispetto alla soluzione L1-D che vengono evidenziate nel seguente quadro sinottico.

| SINTESI SVILUPPO PROGETTUALE S.S. 291 SASSARI-ALGHERO LOTTO 1 CONFRONTO: Soluzione L1-D (Progetto 2015) – Soluzione L1-A (Progetto attuale) | |
|--|---|
| Soluzione L1-D (Progetto 2015) | Soluzione L1-A (Progetto attuale) |
|  <p>La soluzione L1-D prevede:</p> <ul style="list-style-type: none">- il tratto di circonvallazione compreso tra lo svincolo e la ROT2 scostato dalla tratta ferroviaria e interferente con il suolo agricolo di pregio;- uno svincolo per il collegamento tra le due arterie con la configurazione "a racchetta", recante sul territorio un eccessivo consumo di suolo agricolo di pregio e caratterizzato da un'eccessiva altezza da terra dei viadotti che lo costituiscono. |  <p>La soluzione L1-A (prescelta) prevede:</p> <ul style="list-style-type: none">- il tratto di circonvallazione compreso tra la Rotatoria 2 (localizzata come nel progetto 2015) e l'intersezione con l'asse Tipo B, traslato significativamente verso Ovest al fine di sfruttare un diverso corridoio affiancato al sedime della ferrovia;- la connessione tra l'asse di scorrimento veloce Tipo B e la Circonvallazione di Alghero Tipo D, è risolta mediante un sistema di rampe: "Rampa direzione Alghero" (dir. Nord), "Rampa bidirezionale" (dir. Sud) e Rampa Sud. |
| <u>Vantaggi della Soluzione prescelta L1-A</u> | |
| Tale soluzione comporta una connessione tra le due arterie di progetto parziale e semplificata, riduce il consumo di suolo agricolo | |

di pregio e, nell'area in corrispondenza del sistema di rampe, riduce il grado di rischio archeologico rispetto al progetto del 2015, sia in relazione all'area di frammenti fittili di C. Domenica (rinvenuti durante la ricognizione archeologica preliminare) sia all'area di Taulera individuata dal PUC.

4.4.1 *Confronto tra le Soluzioni L1-D (Soluzione 2015 - Progetto Definitivo 2015) e la L1-A (Progetto attuale)*

Circoscrivendo il confronto alle Soluzioni L1-D (Progetto Definitivo 2015) e L1-A (soluzione dell'attuale progetto), la scelta della soluzione preferenziale, è stata determinata attraverso la valutazione di una serie di "condizionamenti", riguardanti sia gli aspetti tecnico-funzionali, sia quelli territoriali-ambientali, nonché quelli economici.

In riferimento all'area interessata dal progetto, tali condizionamenti sono stati graficizzati sulla "*Carta dei Condizionamenti*" ed interessano le seguenti tematiche:

- a) assetto idrografico superficiale
- b) sistema dei beni paesaggistici: comprende le aree tutelate ai sensi di legge (D.lgs. 42/04 art. 124 lett. e art. 136- *fiumi, torrenti, corsi d'acqua e sponde per una fascia di 150 m; territori costieri compresi in una fascia di rispetto di 300 m, Aree di notevole interesse pubblico, aree archeologiche e beni architettonici, Aree Boscate*), e gli elementi isolati di interesse storico-culturale segnalati dal PUC di Alghero.
- c) sistema delle aree naturali protette: comprende le aree SIC-ZPS, parchi, riserve e parchi urbani;
- d) elementi del sistema naturalistico-ecosistemico: comprende aree con presenza di fitocenosi di interesse naturalistico e habitat favorevoli alla conservazione delle specie faunistiche in riferimento ai nodi della Rete Ecologica. Sono comprese anche le fasce con vegetazione ripariale con funzione di Corridoio Ecologico.
- e) sistema delle culture di pregio del sistema agricolo: comprende le aree coltivate oliveti e vigneti;
- f) elementi geomorfologici e dissesti: si tratta delle aree a rischio geomorfologico desunte dal PAI;
- g) elementi antropici-insediativi: comprendono le aree della pianificazione urbanistica raggruppate per categorie omogenee principali (tessuto residenziale, espansione residenziale, attrezzature di vario interesse, aree industriali, ambiti produttivi, etc...)

- h) elementi del sistema idrico sotterraneo
- i) Elementi di percezione visiva

Si riportano qui di seguito, sintetiche considerazioni circa gli aspetti sopra elencati. Si fa presente che tali condizionamenti, hanno rappresentato sia un tema di riferimento nella scelta della soluzione ottimale sia un tema di ottimizzazione della stessa soluzione al fine di ridurre al minimo le interferenze.

Rispetto alle interferenze con l'**assetto idrografico**, la soluzione L1-A risulta preferibile in quanto in riferimento allo svincolo di Alghero, non interferisce con nessuna fascia a rischio di esondazione del Riu Calvia. Sotto tale aspetto la Soluzione L1-D comportava il posizionamento dello Svincolo in posizione limitrofa alla fascia alluvionale cinquantennale (P3); mentre la soluzione L1-A risulta ottimizzata ed idraulicamente compatibile con le dinamiche del corso d'acqua e le norme del PAI.

In riferimento al **sistema dei beni e tutele paesaggistiche**, le due soluzioni proposte sono equiparabili, in termini d'interferenza la fascia di rispetto del Riu Calvia, e con alcune aree a macchia mediterranea presenti sul Monte Agnese. Inerentemente ai beni archeologici, la soluzione L1-D, in corrispondenza dello svincolo, occupa una piccola porzione dell'area d'interesse archeologico di Taulera, mentre il tracciato della soluzione L1-A, si colloca solo in adiacenza ad essa. Per cui in termini di interferenza con aree d'interesse archeologico, risulta preferibile la soluzione L1-A.

In relazione alle **aree naturali protette**, non si evidenziano differenze tra le due soluzioni L1-A e L1-D.

Considerando gli elementi del **sistema naturalistico-ecosistemico** si rileva che le due soluzioni considerate non presentano differenze in termini di interferenza. Entrambe le soluzioni proposte, in relazione all'ecosistema fluviale del Riu Calvia, comportano una contenuta riduzione della vegetazione (nell'unità ecosistemica delle macchie e degli arbusteti) e degli habitat faunistici nell'area in questione.

Tuttavia, considerando l'estensione dell'ecosistema della macchia mediterranea che si sviluppa in modo continuo sulle pendici del M.te Agnese si ritiene che, l'occupazione di suolo e la sottrazione

di vegetazione che ne deriva nel caso delle soluzioni di tracciato (allo scoperto), sia complessivamente limitata in termini areali. Oltre a ciò bisogna considerare il fatto che la zona risulta evidentemente compromessa per la presenza di un elevato grado di antropizzazione.

In riferimento al **sistema delle culture di pregio del sistema agricolo**, risulta migliore la soluzione L1-A in quanto la localizzazione del sistema di rampe e il tratto del tracciato compreso tra il sistema di rampe stesso e la rotatoria 2 sottraggono una superficie minore ai terreni olivetati.

Considerando gli **elementi geomorfologici e i dissesti**, benché il contesto non sia caratterizzato da particolari criticità in tal senso, le due soluzioni risultano equiparabili. Infatti in prossimità di una porzione del versante nord-est del Monte Agnese, è presente un'area classificata dal PAI a rischio/pericolosità franosa di tipo Rg1/Hg2, interferita in egual maniera dal tracciato L1-A e L1-D, in quanto interferiscono con tale area solo con un attraversamento tramite Viadotto (Ponte Rio Calvia 1).

Rispetto al sistema degli **elementi antropici-insediativi-infrastrutturali** le due soluzioni sono equiparabili in quanto nessuna interferisce con aree classificate ad espansione residenziale dagli strumenti di pianificazione urbanistica.

Rispetto agli **elementi del sistema idrogeologico**, alla soluzione L1-D era associato un rischio zero d'interferenza con il sistema idrico sotterraneo e di eventuale intercettazione di falde idriche, in quanto in corrispondenza dello svincolo non erano previsti tratti in gallerie. La soluzione L1-A prevede la realizzazione di due gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B", in corrispondenza del sistema di rampe. Le fondazioni di tali opere sono profonde su micropali per la galleria artificiale ferroviaria "A" e profonde su pali per la Galleria artificiale ferroviaria "B". Tuttavia si sottolinea come nella situazione in esame la quota della falda sia stata riscontrata ad una profondità tale da non consentire interferenze con le lavorazioni e con le opere previste dal progetto, per cui anche per la soluzione L1-A non si configura il rischio d'interferenza al sistema idrogeologico.

In ultimo, in riferimento agli **elementi della percezione visiva**, si può affermare che, in linea generale, come si evince dalle analisi condotte nella componente paesaggio del Quadro

Ambientale, le due soluzioni si sviluppano in un'area prevalentemente agricola e poco servita da strade fruibili, risultano di fatto poco visibili entrambe, se non per un bacino di visibilità limitato e circoscritto agli assi viari presenti e alla ferrovia. Inoltre, a rendere poco visibile entrambe le soluzioni, sviluppandosi prevalentemente a raso, sono le barriere visive costituite dalle folte aree caratterizzate da colture arboree e dai filari alberati presenti lungo gli assi fruibili.

Tuttavia in alcune aree circoscritte le due soluzioni comportano un diverso livello d'alterazione. La soluzione L1-D prevede lo sviluppo con una curva ad ampio raggio del tratto compreso tra lo svincolo di Alghero e la rotatoria 2, il quale taglia in pieno una porzione di fascia olivetata periurbana. Tale sviluppo risulterebbe visibile ad ampio campo visivo dal punto di visuale privilegiata individuato sul Monte Agnese. Mentre la soluzione progettuale L1-A comporterebbe, in questi termini, un impatto nettamente inferiore, in quanto lo stesso tratto di circonvallazione presenta uno sviluppo parallelo all'asse ferroviario, lambendo solo la fascia olivetata. Per tale ragione la percezione visiva dal punto panoramico suddetto non verrebbe eccessivamente alterata, in quanto si aggiungerebbe un elemento antropico nelle immediate vicinanze di un altro elemento di questo tipo già esistente.

Inoltre un minore impatto potrebbe essere attribuito sempre alla soluzione L1-A, per il fatto che il sistema di rampe si eleva in misura minore rispetto allo svincolo a livelli sfalsati previsto dalla soluzione L1-D, e quindi nel primo caso potrebbe risultare meno visibile in maniera minore rispetto allo svincolo della Soluzione L1-D. Queste evidenze possono essere rilevate mettendo a confronto i foto inserimenti relativi al sistema di rampe nella diversa configurazione proposta dal Lotto 1-A e Lotto 1-D, inquadrati dal Monte Agnese.

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

Progetto Definitivo



Figura 16 Fotoinserimenti area "Svincolo di Alghero" - In alto la Soluzione L1-D, in basso la Soluzione L1-A.

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

Progetto Definitivo

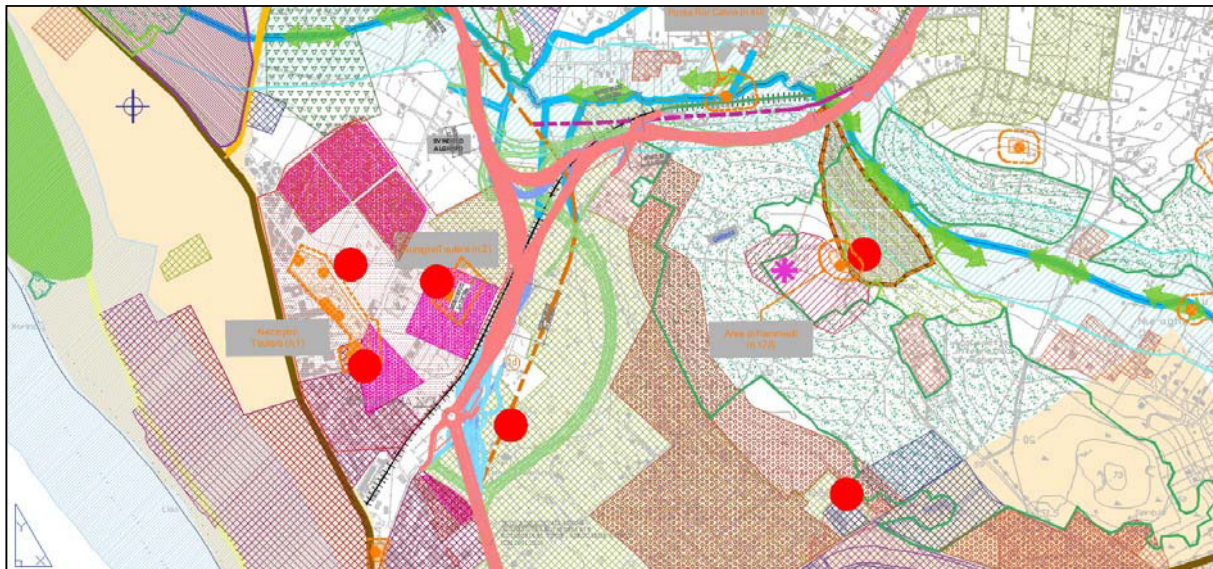


Figura 17 Stralcio della "Carta dei Condizionamenti". In rosa la Soluzione L1-A, in verde la Soluzione L1-D.

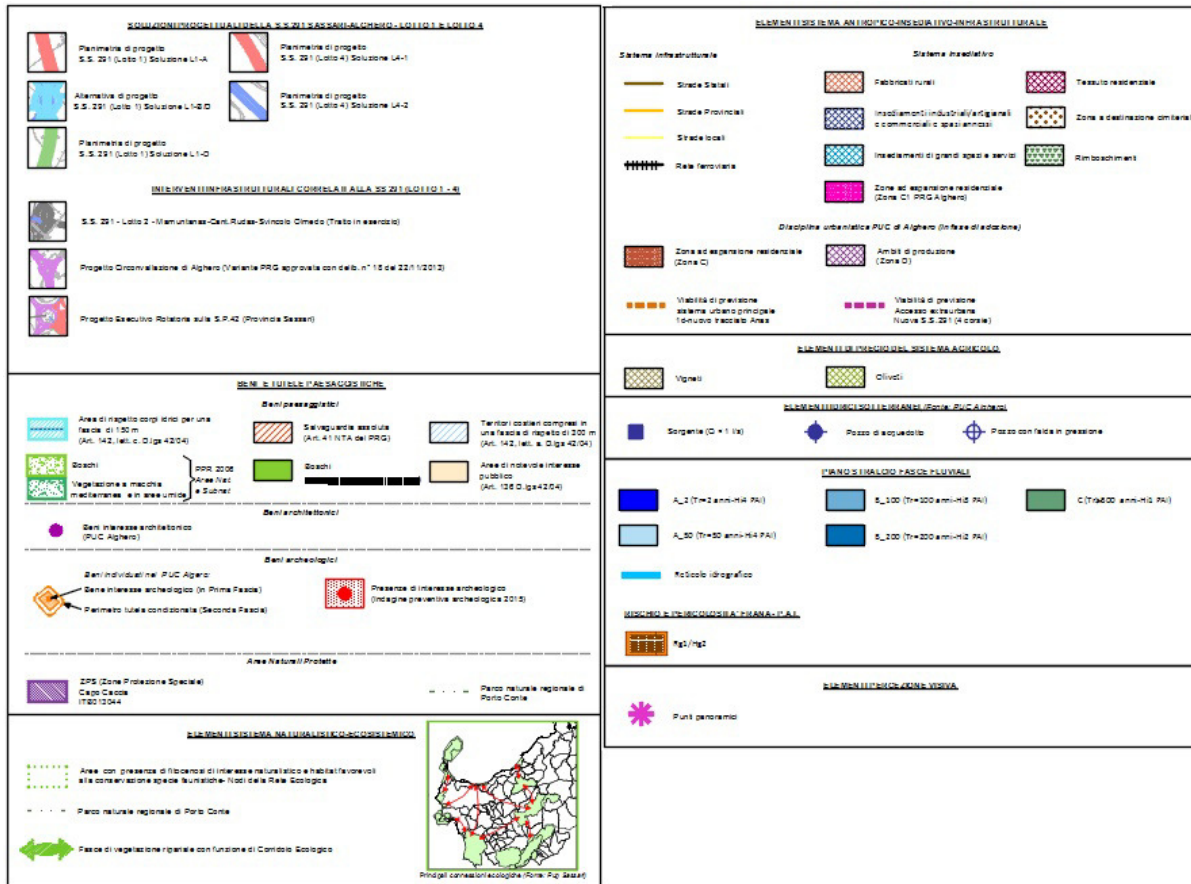


Figura 18 Legenda della "Carta dei Condizionamenti".

In conclusione, a seguito delle analisi sopra rappresentate, per i cui approfondimenti si rimanda ai successivi paragrafi, congiuntamente a quanto valutato sotto il profilo della pianificazione territoriale-ambientale ed economica, l'alternativa progettuale ritenuta più sostenibile è risultata la "Soluzione L1-A", che è stata quindi approfondita nell'ambito del presente Progetto Definitivo.

4.4.2 Confronto tra la Soluzione L4-1 e la Soluzione L4-2 dell'attuale Progetto

Di seguito viene riportato il confronto delle Soluzioni L4-1 e L4-2, effettuato attraverso la valutazione di una serie di "condizionamenti", al fine di esplicitare le motivazioni che hanno condotto alla scelta della soluzione preferenziale L4-1.

In riferimento all'area interessata dal progetto, tali condizionamenti sono stati graficizzati sulla "*Carta dei Condizionamenti*" ed interessano le stesse tematiche già prese in considerazione per il confronto tra le due soluzioni del Lotto 1 (A e D).

Rispetto alle interferenze con l'**assetto idrografico**, le due soluzioni sono equiparabili per quanto riguarda le aree a rischio alluvione in corrispondenza del Viadotto Serra (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – Mappa della Pericolosità da alluvione) in quanto si può affermare che entrambe interferiscono in egual misura con tali aree. Tuttavia il tracciato di progetto della soluzione L4-1 in corrispondenza del prg. 2+712 si sovrappone ad una zona a rischio esondazione in parte di livello medio (P2) ed in parte di livello elevato (P3). Si può però affermare che entrambe le soluzioni oggetto del confronto risultano compatibili idraulicamente con le dinamiche del corso d'acqua e non interferiscono con nessuna delle classi di rischio idraulico individuate dal PAI.

In riferimento al **sistema dei beni e tutele paesaggistiche**, le due soluzioni sono equiparabili in termini d'interferenza con la fascia di rispetto del Riu Sassu (fascia di 150 metri – Art.142, lett. c. D.lgs 42/04). Mentre in riferimento alle aree d'interesse archeologico si può affermare che la soluzione L4-1 lambisce, in corrispondenza del Viadotto Sassu, un'area d'interesse archeologico, ma tuttavia si colloca al di fuori del perimetro di tutela condizionata. Tuttavia merita un'importanza maggiore la valutazione dell'interferenza relativa a ciascuna soluzione dal complesso archeologico di Lunafras. Si tratta di un sito archeologico molto articolato e non sottoposto a indagini stratigrafiche sistematiche, per cui non è ben chiara l'estensione del complesso e non si può

escludere che possano celarsi nel sottosuolo testimonianze non evidenti a livello del piano di calpestio attuale.

Il tracciato di progetto relativo alla soluzione L4-2 si colloca ad una distanza di circa 200 m da tale complesso archeologico ed essendo che la fascia di 100 m che si estende a ovest verso il bene archeologico è valutata a rischio medio, in questi termini è preferibile la soluzione L4-1, data la sua distanza maggiore dall'area d'interesse archeologico. È da rimarcare infatti che l'eventuale realizzazione della strada nel pianoro secondo quanto previsto dalla soluzione L4-2, privo, fatta eccezione per una vecchia abitazione ormai allo stato di rudere, di costruzioni e opere in genere costituirebbe indubbiamente un elemento di impatto dal punto di vista paesaggistico, anche in previsione di un'eventuale valorizzazione e fruizione del complesso monumentale di Lunafràs.

In relazione alle **aree naturali protette**, non si evidenziano differenze tra le due soluzioni L4-1 e L4-2.

Considerando gli elementi del **sistema naturalistico-ecosistemico** è preferibile la soluzione L4-1. Infatti, seppur entrambe le soluzioni comportano una riduzione della lingua di vegetazione ripariale, con funzione di corridoio ecologico e degli habitat faunistici, nell'area fluviale del Riu Sassu, tuttavia il tracciato proposto nella soluzione L4-2 prevede un Viadotto sullo stesso corso d'acqua caratterizzato da una maggiore estensione e ciò comporterebbe inevitabilmente una maggiore interferenza con le aree ripariali.

In riferimento al **sistema delle culture di pregio del sistema agricolo**, le due soluzioni si equivalgono, in quanto sottraggono la stessa porzione di suolo alle colture di pregio (olivetate) in prossimità del viadotto ferroviario e dell'innesto a rotatoria con la SP 42. Tuttavia la soluzione L4-1 risulta compatibile con il Progetto Regionale di valorizzazione delle aziende agricole Surigheddu e Mamuntanas, aziende i cui terreni sono di proprietà della regione e sono contraddistinte da un'eccezionale rilevanza sociale, economica, ambientale e paesaggistica. Tale soluzione, infatti, contrariamente alla L4-2, non determinerebbe il frazionamento dei terreni per i quali la regione ha previsto un progetto di recupero e valorizzazione.

Un altro accento va posto anche sulla questione del consumo di suolo agricolo, anche in questi termini risulta preferibile la soluzione L4-1, dato che ad essa corrisponde il tracciato di progetto

che minimizza l'effetto di frammentazione del paesaggio agricolo continuo esistente. Nella suddetta soluzione infatti, l'intervento si svilupperebbe parallelamente all'asse della strada Vicinale Mamuntanas, interessandosi così in un corridoio già antropizzato, seppur debolmente; al contrario l'intervento secondo la soluzione L4-2 andrebbe a collocarsi nel mezzo del pianoro, comportando così un maggior consumo di suolo agricolo.

Considerando gli **elementi geomorfologici e i dissesti**, bisogna sottolineare che il contesto interessato dal lotto 4 non è caratterizzato da particolari criticità in tal senso, per cui le due soluzioni risultano equiparabili.

Rispetto al sistema degli **elementi antropici-insediativi-infrastrutturali** le due soluzioni sono equiparabili in quanto nessuna interferisce con aree classificate ad espansione residenziale dagli strumenti di pianificazione urbanistica.

Rispetto agli **elementi del sistema idrogeologico**, alle soluzioni in oggetto non è associato un rischio significativo d'interferenza con il sistema idrico sotterraneo e di eventuale intercettazione di falde idriche, in quanto, seppur presenti viadotti le cui fondazioni profonde poggiano su pali, la quota riscontrata della falda è tale da non consentire interferenze con le lavorazioni e con le opere previste dal progetto.

In ultimo, in riferimento agli **elementi della percezione visiva**, si può affermare che, in linea generale, come si evince dalle analisi condotte nella componente paesaggio del Quadro Ambientale, le due soluzioni si sviluppano in un'area prevalentemente agricola e con un forte carattere naturalistico, che presenta sostanzialmente un numero limitato di elementi artificiali. Il territorio interessato è infatti servito da poche strade fruibili di carattere perlopiù poderale e dalla ferrovia, ed entrambe le soluzioni risultano poco visibili, se non per un bacino di visibilità limitato e solo in alcuni tratti, lungo tali assi di viabilità. A rendere poco visibile entrambe le soluzioni, che si sviluppano prevalentemente a raso, sono le barriere visive costituite dai filari alberati presenti lungo gli assi fruibili e in piccola parte dalle folte aree olivetate. Il viadotto ferroviario, che risulterebbe visibile da una Strada Vicinale nei pressi dell'asse ferroviario, è presente in entrambe

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

Progetto Definitivo

le soluzioni, per cui anche tale elemento non risulta discriminante. Va sottolineato inoltre che il Viadotto non aumenta l'impatto visivo, dato che nell'area è già presente e ben visibile lo svincolo di Mamuntanas.

Tuttavia risulta preferibile la soluzione L4-1, in quanto pur attraversando la vasta area incolta (il pianoro) ricadente nella Località Lunafras, lo fa marginalmente, affiancandosi alla Strada Vicinale Mamuntanas e riducendo così l'interferenza visiva con l'area ad elevato grado di naturalità.

La soluzione L4-2 taglia nel mezzo la Località Lunafras totalmente pianeggiante e incolta, comportando così un maggior impatto visivo.

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

Progetto Definitivo

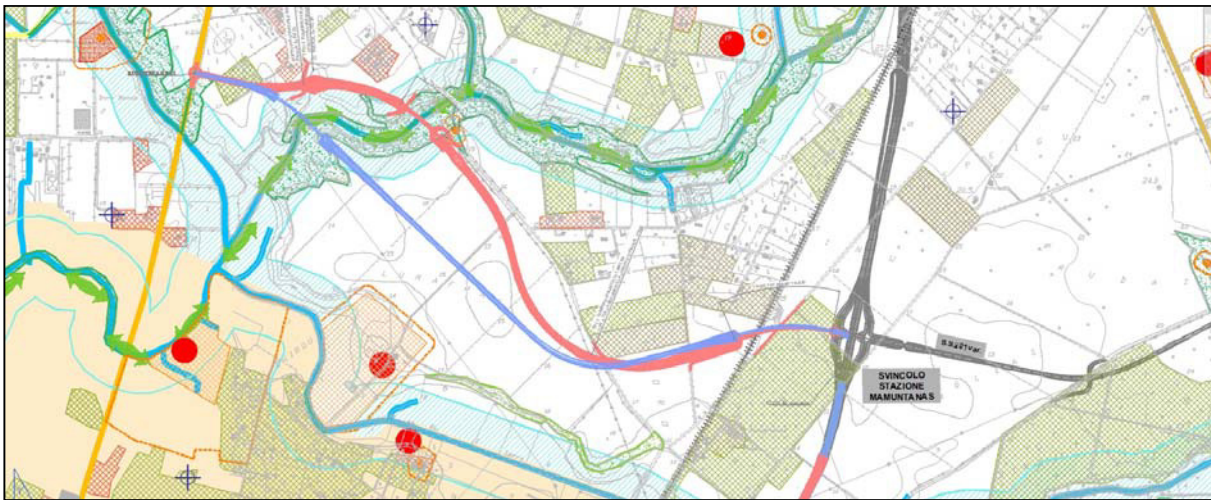


Figura 19 Stralcio della "Carta dei Condizionamenti". In rosa la Soluzione L4-1, in indaco la Soluzione L4-2.

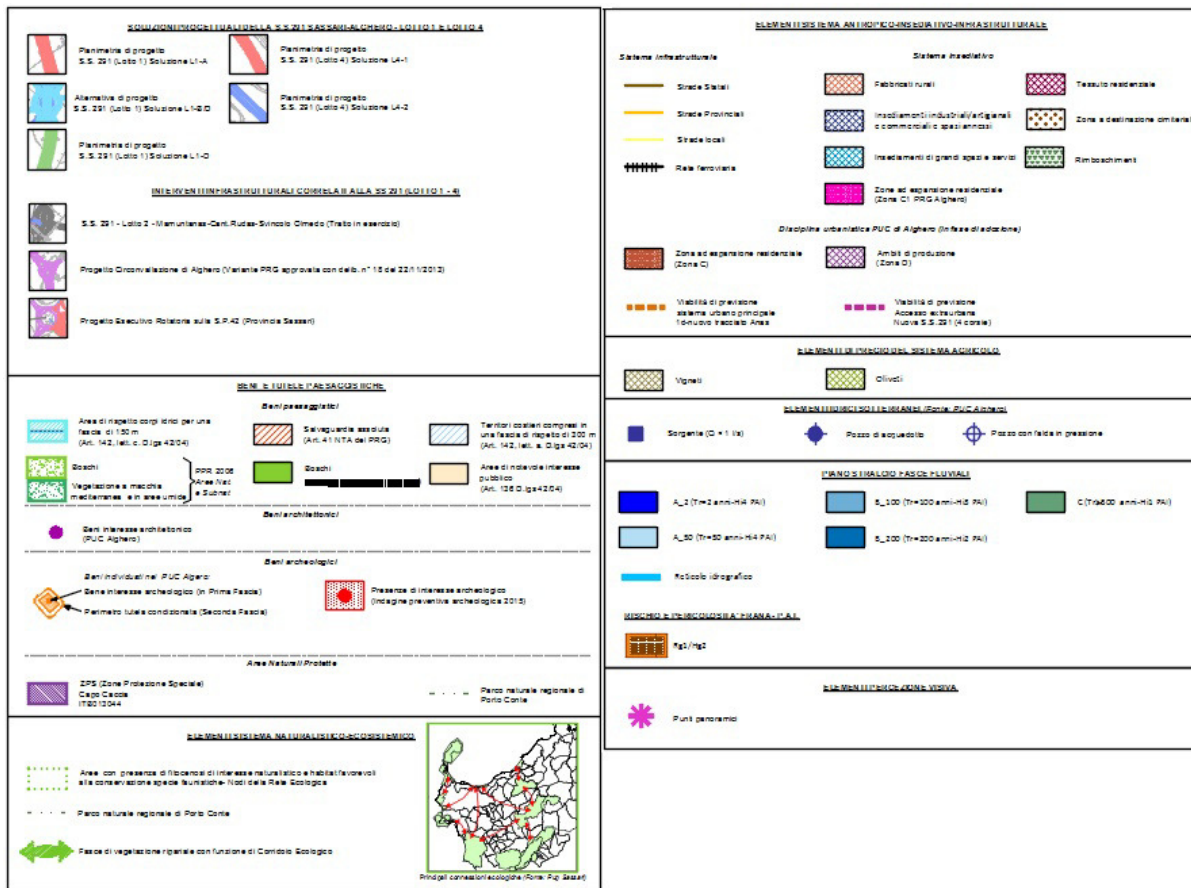


Figura 20 Legenda della "Carta dei Condizionamenti".

SCHEDA E

5 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

5.1 Strumenti di programmazione e pianificazione correlabili al progetto

L'analisi della pianificazione vigente è stata articolata secondo varie scale di approfondimento, da ambiti territoriali più estesi fino all'ambito comunale.

In particolare sono stati analizzati i seguenti strumenti:

LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

Scala nazionale

- Piano Generale dei Trasporti e della Logistica
- Il Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT)
- Intesa Generale Quadro - Accordo di Programma Ministero Infrastrutture e Trasporti- Regione Sardegna
- La programmazione ANAS
- Legge Obiettivo
- Programma Infrastrutture Strategiche

Scala regionale

- Piano Regionale dei Trasporti

Scala provinciale

- Piano Provinciale dei Trasporti

LA PIANIFICAZIONE SOCIO-ECONOMICA

- Accordo di Paternariato 2014-2020
- Il Programma Operativo Nazionale 2014-2020 – PON
- Il Piano Nazionale per il Sud
- Progetti Integrati di Sviluppo
- Piano di Sviluppo Rurale della Sardegna 2014-2020

LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

- Piano Paesaggistico Regionale
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Pup-Ptc) della Provincia di Sassari
- PRG di Alghero
- PUC di Alghero

LA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE

- Pianificazione di assetto idrogeologico
 - Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
 - Piano Stralcio Fasce Fluviali
 - Progetto di Piano del rischio alluvioni
- Settore Tutela delle Acque
 - Piano di Tutela delle Acque
 - Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna
 - Il Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti
- Piano di Bonifica dei siti inquinati e di risanamento
- Piano Forestale Ambientale Regionale
- Catasto incendi
- Piano Faunistico Venatorio
- Piano di risanamento e di tutela della qualità dell'aria
- Piano di zonizzazione acustica
- Piano attività estrattive

5.1.1 Sintesi sui Rapporti di Coerenza con gli Strumenti di Programmazione e Pianificazione

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, l'opera in esame è risultata coerente con gli obiettivi pianificatori e programmatici vigenti ai vari settori.

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

Progetto Definitivo

In riferimento al settore trasporti , nell'ambito del **Piano Nazionale della Logistica 2011-2020**, l'intervento in esame si inserisce all'interno di un itinerario più esteso costituito dai seguenti collegamenti:

1. NUOVA S.S. 291 DELLA NURRA: COLLEGAMENTO VELOCE TRA SASSARI- ALGHERO- AEROPORTO FERITILIA;
2. CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO.

L'asse Sassari-Alghero, in cui si inserisce il tracciato di progetto della nuova S.S.291, risulta così suddiviso ed attuato:

- il tratto di S.S. 291 tra SASSARI e BIVIO OLMEDO risulta completato ed in esercizio;
- Il tratto di S.S. 291 tra BIVIO OLMEDO ed ALGHERO è articolato in:
 - Lotto 1, oggetto del presente studio, in fase di progettazione
 - Lotto 2 in esercizio
 - Lotto 3 in esercizio
 - Lotto 4 Collegamento a quattro corsie con aeroporto, in fase di progettazione.

Pertanto la realizzazione del Lotto 1 e del Lotto 4 della S.S.291 è ritenibile coerente con i lotti già realizzati, e insieme all'intero collegamento Sassari-Alghero, rappresenta un obiettivo primario nell'ambito del potenziamento della rete stradale ricadente nel territorio della regione Sardegna, con riflessi positivi sull'accessibilità territoriale e sullo sviluppo economico del territorio. Ciò in particolare per il collegamento del sistema portuale ed aeroportuale costituito dai poli di Alghero, Olbia e Porto Torres anche alla luce della realizzazione attualmente in corso dell'itinerario a quattro corsie che collega Sassari con Olbia i cui lotti sono tutti appaltati.

La Circonvallazione di Alghero, intervento correlato funzionalmente al nuovo collegamento Sassari-Alghero, permette di collegare Sassari con l'Aeroporto di Fertilia e il lato nord della Città di Alghero al lato sud di quest'ultima in direzione Villanova Monteleone (S.S. 292) e Bosa (S.P. 105).

Il tratto di circonvallazione, compreso tra la S.P. 42 e la S.S. 127 bis che dovrà essere realizzato con il presente intervento è pertanto ritenibile funzionalmente coerente con il tratto contiguo, tra la S.S. 127 bis e la S.S. 292, il cui Progetto Definitivo è stato recentemente sviluppato dal Comune di Alghero.

Anche nell'ambito del **Piano Generale dei Trasporti e della Logistica**, i Lotti 1 e 4 di completamento del collegamento Sassari-Alghero, rispondono alla più generale necessità di rendere la rete di trasporto, sia di primo che di secondo livello, più efficiente e funzionale alle esigenze della crescente domanda di mobilità. L'intervento di progetto risponde alle criticità individuate dal PGTL e, nello specifico, alla necessità, locale e sovralocale, di superare i bassi livelli di accessibilità dell'infrastruttura, causati da una sua non sufficiente qualità dei servizi, di aumentare gli standard di sicurezza, di far fronte alle attuali esternalità negative in termini di impatto ambientale e incidentalità.

Il progetto muove, inoltre, nella direzione di aumentare l'efficienza dell'offerta di servizi di trasporto, di modernizzazione della dotazione infrastrutturale per rendere la rete di trasporto del Paese adeguata a soddisfare la domanda di mobilità, di ridurre la congestione e gli impatti sull'ambiente e migliorare la sicurezza alle diverse scale.

Il progetto si pone, infine, all'interno di una logica di sistema a rete e risponde pienamente all'indirizzo strategico di indirizzare gli investimenti infrastrutturali allo sviluppo di un sistema di reti fortemente interconnesso, che superi le carenze e le criticità di quello attuale. Il tutto perseguendo l'auspicato obiettivo di quell'accorta integrazione fra reti locali e Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT) posto proprio alla base della sua definizione.

In riferimento **all'Accordo di Programma Quadro**, l'intervento di progetto appare pienamente coerente con gli obiettivi dello stesso, soprattutto in riferimento agli interventi previsti per lo sviluppo della rete autostradale, fra i quali è previsto il collegamento Alghero-Sassari-Olbia, oltre alla promozione della "continuità territoriale interna" e alla riduzione dell'incidentalità e dei fenomeni di congestione, migliorando l'accessibilità ai nodi urbani e agli scali portuali ed aeroportuali, con i conseguenti benefici in termini socio-economici.

Inoltre, l'asse viario oggetto delle opere in studio fa parte delle priorità d'intervento della "rete fondamentale" del **Piano Regionale dei Trasporti**.

L'intervento di progetto risulta altresì pienamente coerente alla **programmazione ANAS** degli interventi, risultando inserito sia all'interno dell'elenco delle opere infrastrutturali di cui al Contratto di Programma 2016-2010, sia all'interno degli interventi previsti dal Piano pluriennale della

viabilità. Ovviamente il livello di coerenza deve intendersi per l'intera S.S. 291 e, conseguentemente, per il Lotto 1 e per il Lotto 4 considerando che i Lotti 2 e 3 risultano già realizzati.

L'intervento dei lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas della S.S.:291 "della Nurra" e del 4° lotto, Collegamento veloce Alghero-Aeroporto di Fertilia, risulta pienamente coerente con le finalità della **Legge Obiettivo**, in quanto è inserito nell'elenco degli "Interventi strategici di preminente interesse nazionale", di cui alla Legge Obiettivo n.443 del 21/12/2001, riportato nelle delibere CIPE n.121/2001 (1° Programma Infrastrutture Strategiche) e n.130/2006 (Rivisitazione Programma Infrastrutture Strategiche).

In conclusione si ritiene che l'intervento di progetto debba oggettivamente considerarsi pienamente e totalmente rispondente agli indirizzi e agli obiettivi della pianificazione nazionale di settore.

In riferimento agli strumenti di settore territoriale ed urbanistico le analisi condotte nell'ambito dello SIA hanno evidenziato le coerenze con i piani di seguito indicati.

Secondo quanto prescritto nelle Norme (art. 21. comma 4 e comma 5) del **Piano Paesistico Regionale**, il tracciato ricade in aree nelle quali possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102 ricompresi nei rispettivi piani di settore non altrimenti localizzabili. In particolare l'intervento rientra nella seguente azione prevista dal piano:

- "riqualificazione dell'insediamento periurbano della città di Alghero, privilegiando direttrici di espansione che consolidino le relazioni con il paesaggio agricolo della piana, della cintura olivetata e dei versanti collinari, attraverso il recupero ambientale e urbano delle situazioni esistenti, ridefinendo l'organizzazione dell'insediamento e della rete dell'accessibilità al centro urbano e riqualificando le porte della città".
- "Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:
 - previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R;
 - ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;

- progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.

In qualche modo l'infrastruttura in progetto risponde anche agli indirizzi dell'art. 30 delle NTA, in quanto contribuisce a ridurre le emissioni dannose e a mitigare e/o rimuovere i fattori di criticità e degrado nel centro abitato di Alghero.

Il progetto oggetto del presente studio è coerente con gli indirizzi del **PUP-PTC** di Sassari, il quale, fra le opzioni riorganizzative del sistema infrastrutturale dell'area geografica di riferimento, prevede il "completamento di alcune infrastrutture i cui progetti esecutivi sono stati approvati e finanziati ma non ancora avviati", fra cui il "completamento dell'ultimo tratto del collegamento viario Sassari-Alghero" oggetto del presente progetto.

Inoltre, considerata la valenza prettamente turistica del territorio, riscontrata attraverso l'analisi dei processi descritti dal Piano, e i diversi livelli di infrastrutture presenti (portuali, aeroportuali, viarie, etc), il presente progetto risulta coerente con i necessari servizi finalizzati alla fruizione dei Beni Culturali che comprenda oltre l'area del cosiddetto Triangolo della Nurra (Sassari, Alghero, Porto Torres) anche i territori limitrofi (Villanova Monteleone, Putifigari, Monteleone Roccadoria, Uri, Ittiri, Romana).

Anche in riferimento alle criticità connesse al campo costiero del sistema del Calich e del Rio Barca, l'intervento non risulta in contrasto con gli obiettivi enunciati dal Piano in riferimento a tale campo. Il progetto prevede, infatti, interventi di collettamento e trattamento delle acque di dilavamento della piattaforma stradale volti alla tutela della qualità delle risorse idriche afferenti il sistema del Calich. Inoltre, coerentemente con quanto evidenziato negli obiettivi di tutela del campo, il progetto prevede, come un'ulteriore cautela, un Piano di Monitoraggio Ambientale volto alla individuazione di eventuali fenomeni non prevenibili ed accidentali riferibili alla qualità delle acque potenzialmente interferite.

Infine, dal punto di vista della pianificazione comunale, l'intervento proposto è pienamente in linea con le previsioni del **Piano Regolatore Generale vigente** (soprattutto per quanto attiene la circonvallazione di Alghero) e anche con quelle del **PUC** di Alghero sia per il Lotto 4 che per il lotto 1 di completamento della S.S. 291 Sassari-Alghero.

Rispetto al PRG vigente, il tratto del Lotto 1, a categoria Tipo B, interessa principalmente aree agricole per entrambe le soluzioni progettuali. Il tratto di circonvallazione ricade per la maggior parte nelle fasce di rispetto stradale (H1) e, per la minima parte in variante rispetto all'asse previsto dal Piano, in area a destinazione agricola e verde pubblico. In generale non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

In riferimento alla compatibilità con la **pianificazione per l'assetto idrogeologico**, dall'analisi dei documenti di riferimento (P.A.I.), l'intervento in esame in relazione alla soluzione preferenziale e per quanto riguarda gli aspetti idrologici, rientra in zone individuate a pericolosità/rischio idraulico da Hi4/Ri4 a Hi1/Ri1, e ricade all'interno delle perimetrazioni individuate nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, interessando tutte le classi di fasce fluviali definite dal Piano. Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, sono interessate solo due aree Hg2/Rg1.

Secondo quanto previsto dalle NA del PAI, essendo interessate aree a pericolosità idraulica compresa tra Hi4 e Hi3, nell'ambito degli studi idraulici del presente progetto è stato redatto uno Studio di Compatibilità Idraulica (art.24 delle NA), secondo il quale l'intervento relativo alla soluzione prescelta risulta compatibile. Nello specifico, lo studio di compatibilità ha permesso di verificare che l'inserimento della struttura sia coerente con l'assetto idraulico dei corsi d'acqua e non comporti alterazioni delle condizioni di rischio idraulico, ed al contempo di valutare in modo adeguato le sollecitazioni di natura idraulica cui è sottoposta l'opera, in rapporto alla sicurezza della stessa.

Analogamente, in riferimento alle interferenze della soluzione prescelta con aree a pericolosità frana (Hg2), è stato redatto nell'ambito degli studi geologici-geotecnici del presente progetto preliminare, lo Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica, previsto dall'art. 25 delle NA, secondo il quale l'intervento è risultato compatibile.

Pertanto in riferimento agli aspetti geologico ed idraulici normati dal PAI, l'intervento può essere ritenuto coerente.

In riferimento al **catasto Incendi**, dalle analisi effettuate, l'area di intervento non risulta interessata da alcune superfici incendiate soggette ai vincoli dell'art. 10 della Legge 353/2000; pertanto l'intervento è coerente con gli adempimenti previsti dalla normativa in merito alle aree percorse da incendi.

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

Progetto Definitivo

In riferimento al **Piano faunistico Venatorio**, l'area vasta di progetto ricade integralmente all'interno dell'Ambito Territoriale di Caccia SS2. Il progetto viario non interferisce con oasi di protezione, zone di ripopolamento e cattura, istituti di elezione ai fini della conservazione e gestione della fauna selvatica, nè zone di protezione lungo le rotte di migrazione e valichi montani.

Il Piano non prevede, infine, vincoli specifici riferibili all'insediamento di nuove infrastrutture per la viabilità. L'intervento di progetto appare, pertanto, privo di elementi potenzialmente conflittuali con le indicazioni del Piano Faunistico Venatorio Provinciale.

SCHEDA F

6 DESCRIZIONE GENERALE DEL TRACCIATO DI PROGETTO

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

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

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

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

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

Il tracciato procede poi in un territorio complesso sia dal punto di vista orografico che insediativo; lungo il corridoio individuato sono presenti infatti diversi vincoli, rappresentati sia dalla linea ferroviaria Sassari-Alghero, sia dal tessuto viario, sia dall'orografia del territorio attraversato, caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua e dalla collina "Monte Agnese". Inoltre nel tratto prospiciente ad Alghero sono presenti insediamenti abitativi e produttivi come orti, colture e poderi.

In prossimità dell'abitato di Alghero il tracciato si dirama nelle direzioni Nord e Sud per collegarsi nei due tratti dell'asse D della circonvallazione, con il sistema di rampe di seguito descritte: "Rampa direzione Alghero" (dir. Nord): la livelletta dell'asse stradale principale si innalza per poter permettere lo scavalco della linea ferroviaria, la quale viene "in scatolata" in una galleria; "rampa

bidirezionale" (dir. Sud): trattasi delle due corsie provenienti dall'asse B in affiancamento (di fatto due rampe monodirezionali affiancate). Al termine del "tratto bidirezionale" le due rampe si diramano collegandosi con la direttrice sud (rampa sud) e a nord (rampa nord) all'asse D (tangenziale di Alghero). La rampa Sud, in stretto affiancamento con la linea ferroviaria, è ospitata da una galleria stradale che le permette di sottopassare l'asse D.

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

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

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

Sono quindi previste le seguenti nuove intersezioni:

Lotto 1: svincolo direzionale di Alghero: è situato al termine della viabilità principale (intersezione tra strada tipo B e D).

Lotto 1: Intersezione a rotatoria (rotatoria 2) per la connessione della viabilità locale "Ungias"

Lotto 4: Intersezione a rotatoria su bretella per l'aeroporto per la connessione della SP42.

6.1 Lotto 1 – S.S.291, Circonvallazione di Alghero e Diramazione di Alghero

6.1.1 S.S.291 – Asse B

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

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

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

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

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

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

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

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

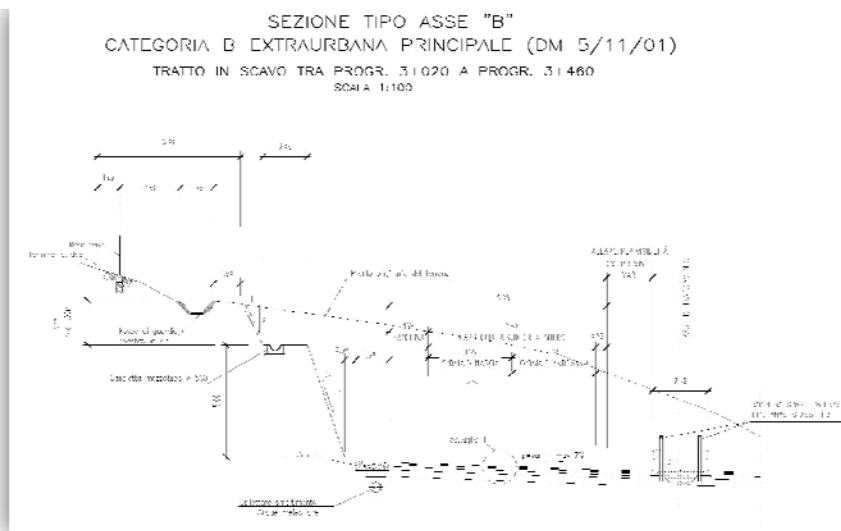
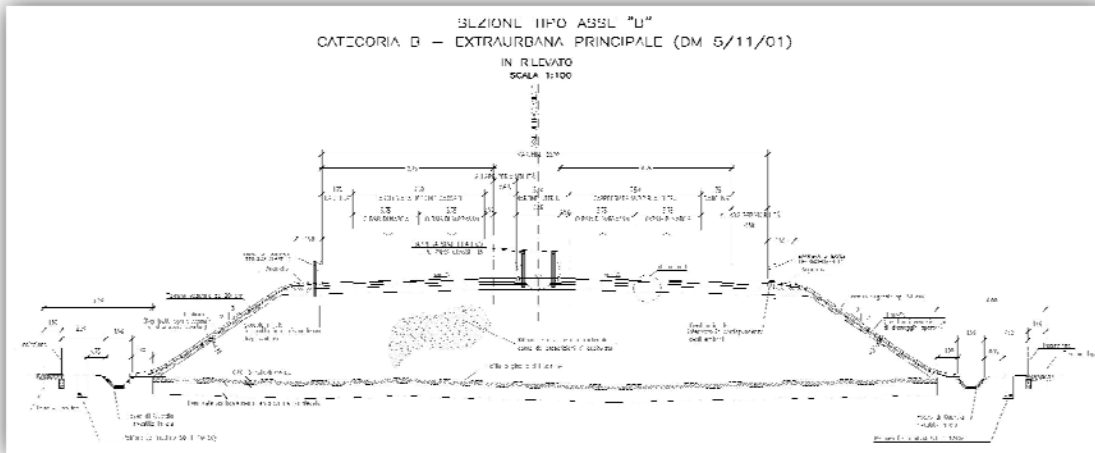
Di seguito si riepilogano le principali opere d'arte presenti:

- Prg. 0+600: Viadotto Serra, L=200.00m
- Prg. 2+165: Sottovia Scatolare 8 x 6.75m

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

Progetto Definitivo

- Prg. 2+833: Sottovia Scatolare 8 x 7.00m
- Prg. 2+850: Viadotto Calvia, L=140.00m
- Prg. 3+555: Sottovia Scatolare 8 x 6.93m



Sezioni tipo

6.1.2 Circonvallazione di Alghero - Asse D

Il tracciato si configura come "tangenziale di Alghero", collegando le principali arterie confluenti all'abitato, compreso l'asse B in progetto.

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

Progetto Definitivo

In particolare l'asse collega a nord la S.P.42, accoglie l'asse principale Tipo B e termina ricollegandosi con la S.S.127 bis.

La sezione stradale adottata è quella prevista per le strade urbane di scorrimento (tipo "D" D.M. 05/11/01), composta da due carreggiate con due corsie per senso di marcia.

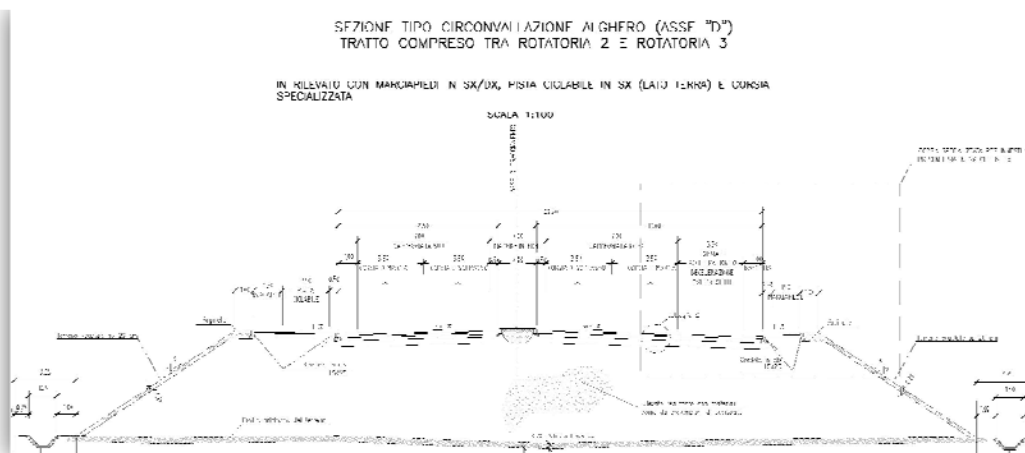
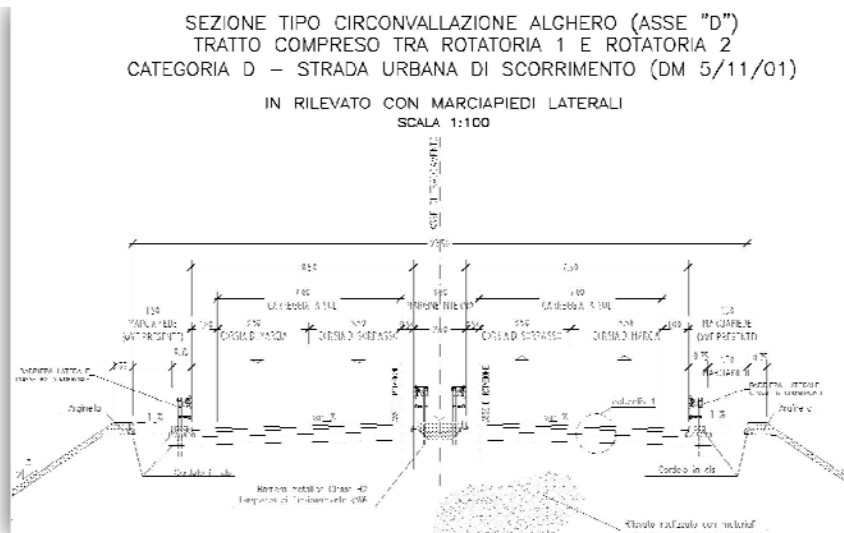
Il tracciato ha inizio in corrispondenza della rotatoria con la SP42 (R1), e procede, essenzialmente a raso/basso rilevato, in direzione Sud, guadagnando quota dopo circa 500m per poter scavalcare il Rio Calvia con un viadotto L=120,00m; successivamente, segue un flesso planimetrico che consente l'idoneo affiancamento con la direttrice proveniente da Sassari (Asse B-rampa bidirezionale) e l'immissione delle rampe Nord e Sud sulla Diramazione Alghero.

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

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

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

Progetto Definitivo



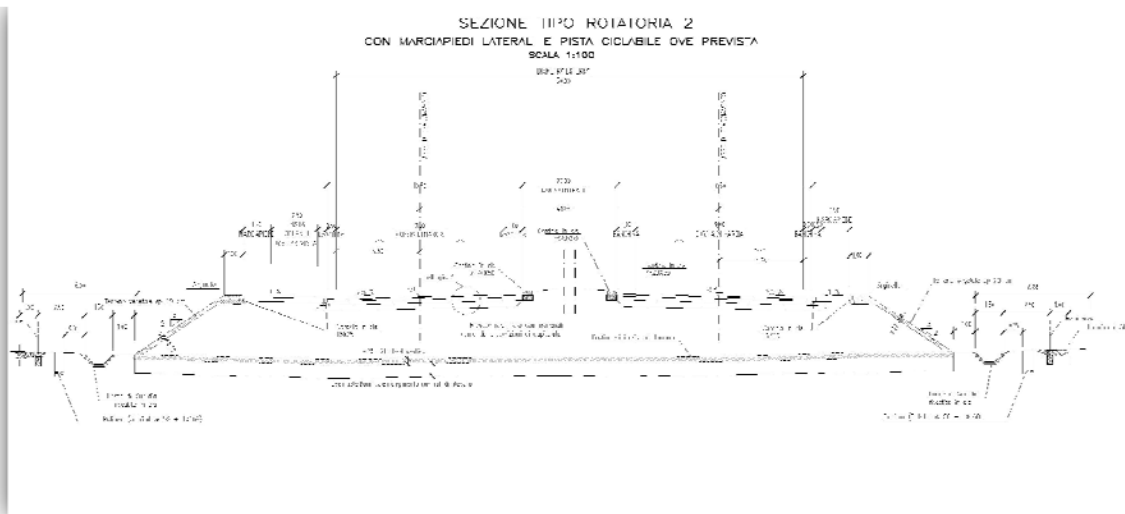
La Rotatoria 2 presenta le seguenti caratteristiche:

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

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

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

Progetto Definitivo



6.1.3 Diramazione di Alghero

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

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

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

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

- banchina in sinistra da 1,00 m (separate da uno spartitraffico da 2.50 m in continuità con l'asse tipo B)
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,00 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m

6.2 Lotto 4 – Bretella per il Collegamento Veloce con l'Aeroporto di Fertilia

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

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

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

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

Gli elementi compositivi della sezione tipo adottata sono quindi:

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

Gli elementi marginali sono costituiti in rilevato da arginello largo 1.50, e in trincea da una canaletta di largh= 1.50m.

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

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

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

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

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

6.3 Viabilità locali

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

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

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

6.4 Rotatorie

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

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

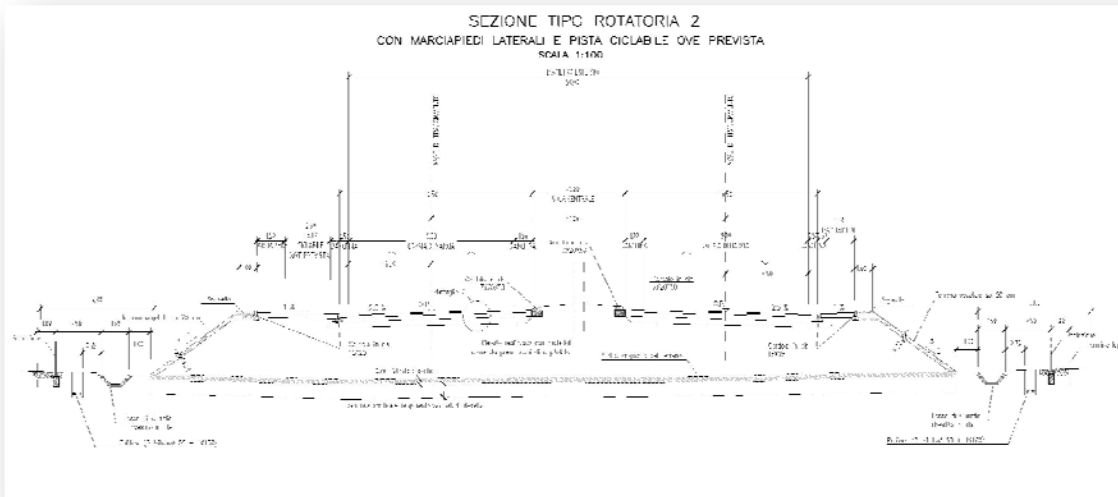
- Pseudocorsia da 9,0m (con ingresso a doppia corsia e uscita a singola)
- Banchina esterna da 0,5m

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

Progetto Definitivo

- Banchina interna da 1,0m

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



6.5 Pista ciclo-pedonale

Nel tratto di viabilità urbana (Asse D) è prevista la realizzazione di pista ciclabile e pista ciclo-pedonale.

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

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

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

Progetto Definitivo

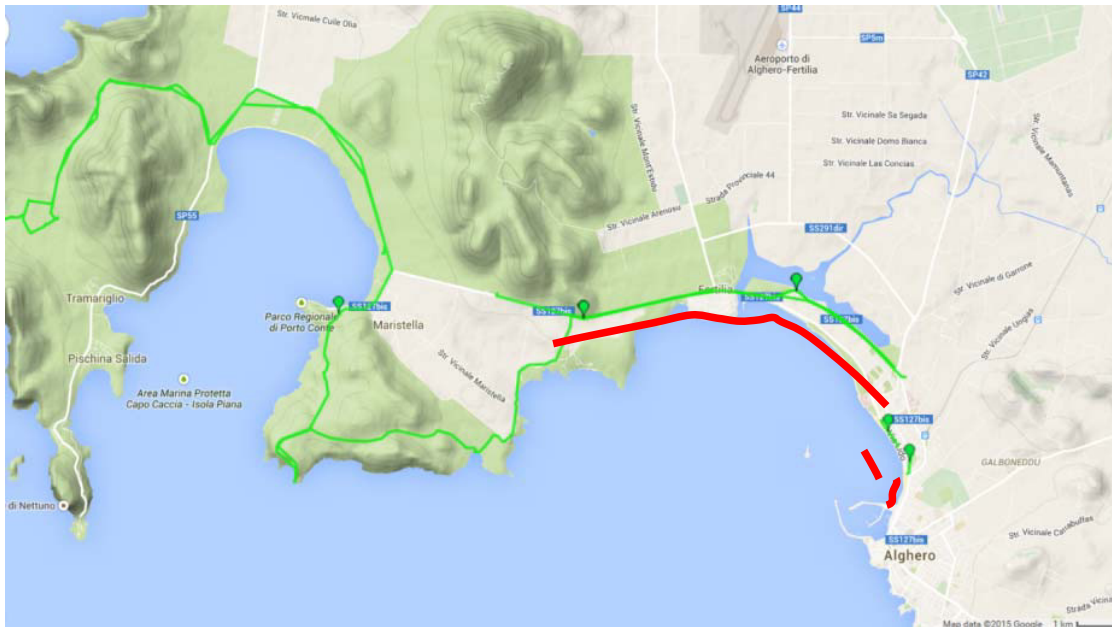


Figura 21 Piste ciclabili presenti nel comune di Alghero (in verde piste sterrate, in rosso piste asfaltate).

6.6 Le opere d'arte di progetto

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

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

6.7 Opere d'arte maggiori lungo il Lotto 1 della S.S.291

Sono presenti lungo il tracciato le seguenti opere:

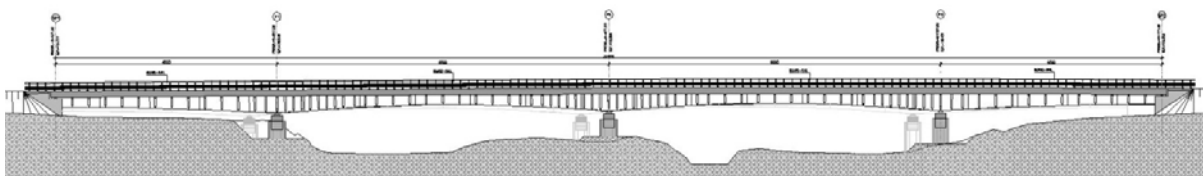
OPERE D'ARTE MAGGIORI - Lotto 1

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

Ponte Rio Serra

Il ponte "Rio Serra" è composto da due carreggiate separate ed è situato tra pk. 0+572,00 e pk. 0+772,00 per l'impalcato di destra (interno curva) e tra pk. 0+577,00 e pk. 0+777,00 per l'impalcato di sinistra (esterno curva) sull'asse B del LOTTO 1. L'opera di lunghezza complessiva pari a 200 m è costituita da 4 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 40 m, mentre le due centrali sono di 60 m.

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da tre pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato.



Ponte Rio Calvia 1

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

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista in acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da due pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato.

Ponte Rio Calvia 2

Il ponte "Rio Calvia 2" è composto da due carreggiate separate ed è situato tra pk. 0+473,00 e pk. 0+643,00 per l'impalcato di destra (interno curva) e tra pk. 0+486,00 e pk. 0+656,00 per

L'impalcato di sinistra (esterno curva) sull'asse D del LOTTO 1. L'opera di lunghezza complessiva pari a 170 m è costituita da 3 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 50 m, mentre la centrale è di 70 m.

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista in acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da due pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato.

Gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B"

Si tratta di strutture a portale composte da piedritti in cemento armato gettato in opera ed una soletta composta da travi prefabbricate a "T" con un getto di completamento in cemento armato. In entrambi i casi si ha una sezione retta con dimensioni nette pari a 1300 x 715 cm con spessore dei ritti e della soletta superiore pari a 130 cm.

6.8 Opere d'arte maggiori lungo il Lotto 4

Sono presenti lungo il tracciato le seguenti opere:

- Viadotto Ferrovia
- Ponte Rio Sassu

Viadotto Ferrovia

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

L'impalcato è realizzato in struttura mista acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da cinque pile a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato

Ponte Rio Sassu

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

L'impalcato è realizzato in struttura mista acciaio Corte e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da quattro pile a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato

6.9 Opere d'arte minori

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

Sottovia stradali

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

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

Attraversamenti idraulici

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

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

Rampe e sottovia pedonali - Lotto 1

Le rampe e i sottovia pedonali "sud" e "nord" del LOTTO 1 sono strutture in cemento armato ordinario gettato in opera.

6.10 La cantierizzazione dell'opera

6.10.1 Le aree di cantiere

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

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

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

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

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

Progetto Definitivo

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

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

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

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

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

| | |
|---|--------------------|
| 1 Cantiere base | |
| 3 Cantieri operativi | CO1 CO2 CO3 |
| 7 Aree tecniche lavorazioni (viadotti) | |
| 2 Aree di deposito definitivo | DP_AL01 DP_AL02 |
| 1 Aree di deposito temporaneo e frantumazione | |

I Cantieri Base e Operativi mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, le aree tecniche possono invece essere dismesse appena vengono completate le rispettive opere di

pertinenza. Si riporta di seguito una descrizione sintetica delle diverse aree di cantiere e delle loro funzioni delle funzioni.

Cantiere Base

Il Cantiere Base è posizionato in prossimità della connessione tra il Lotto 2 e l'inizio intervento del Lotto 1, alla prgr. km -360, l'area ha una superficie di 44.800 mq ed è accessibile dalla SS291 var. Nell'ambito di tale cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, quali l'officina, **l'impianto di betonaggio** e quello di **frantumazione**, oltre che allo stoccaggio dei materiali.

In tale area saranno posizionati dei baraccamenti, prevalentemente di tipo prefabbricato con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

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

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

Comune: Alghero

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

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

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

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

Vincoli: nessuno

Area interessata: 44.800 mq circa.

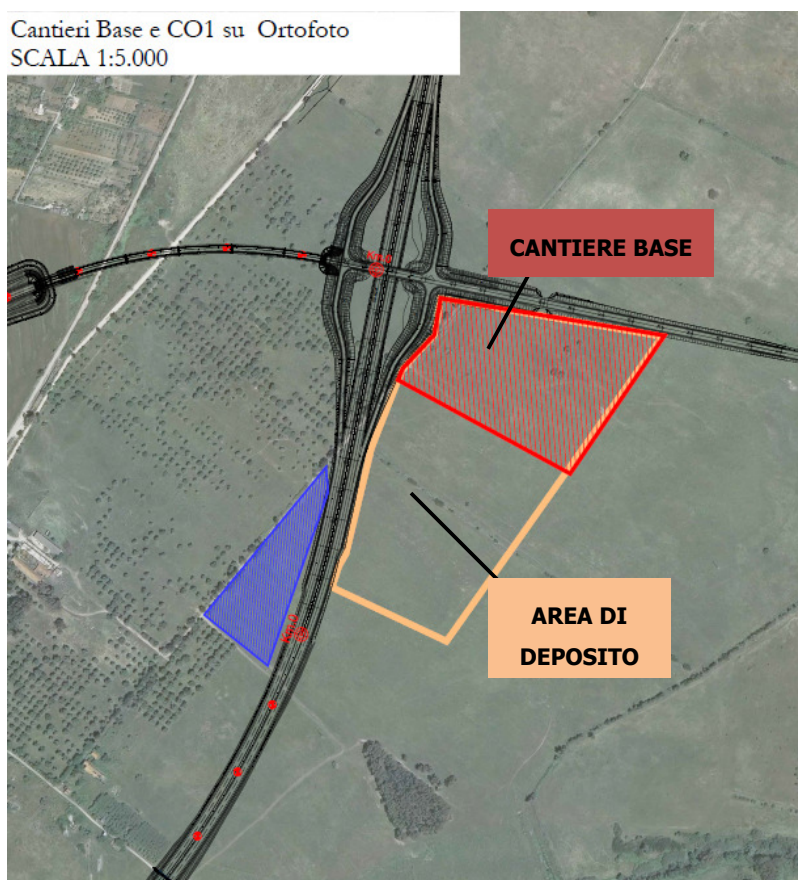


Figura 22 Cantiere Base e CO1 su ortofoto

Cantieri operativi

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

Ciascun cantiere operativo sarà finalizzato al monitoraggio dell'avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza, al ricovero e stazionamento dei mezzi d'opera, al deposito dei materiali da costruzione ed allo stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo. In generale il cantiere operativo sarà organizzato in un'area logistica ed in un'area operativa.

I cantieri operativi sono tre: CO-1, CO-3 e CO-3.

Cantiere Operativo C.O.1 del Lotto 1

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

Comune: Alghero

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

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

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

Destinazione d'uso da PRG: agricolo Zona E.

Vincoli: nessuno

Area interessata: 15.000 mq circa.

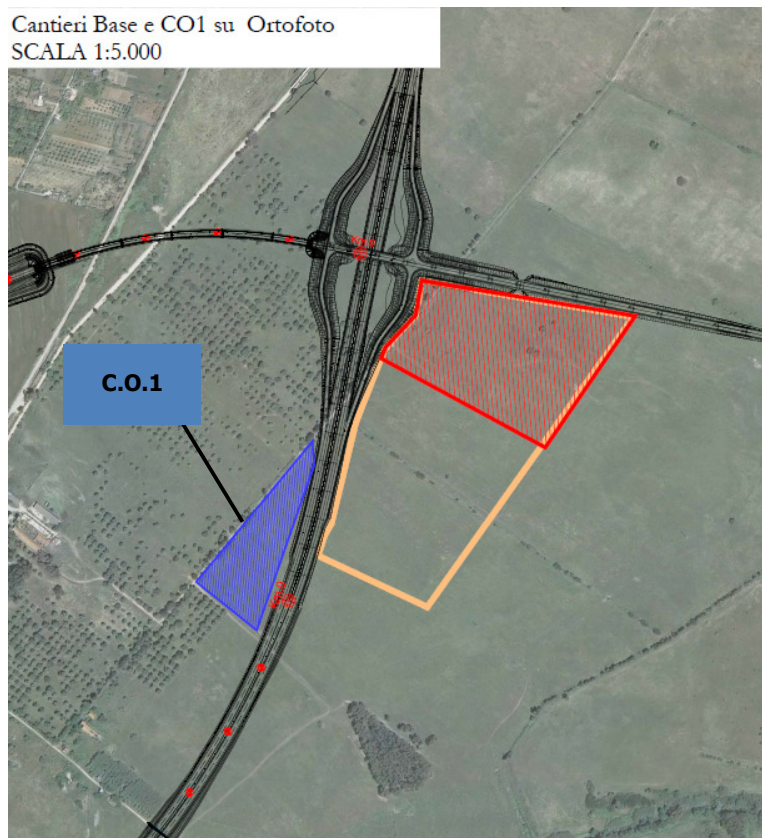


Figura 23 Cantiere Base e CO1 su ortofoto

Cantiere Operativo C.O.2 del Lotto 2

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

- AREA 1 di 4.900 mq, posizionata a nord della rotatoria 2, tra la strada vicinale Ungias e la nuova viabilità verso la Galleria Artificiale, prettamente operativa;
- AREA 2 di circa 11.200 mq, posta tra l'asse D di progetto e la linea ferroviaria esistente, in prossimità della stazione cittadina, di forma stretta e allungata, destinata interamente allo stoccaggio;
- AREA 3 di circa 3.300 mq, sempre presso la rotatoria 2, tra due rami di nuova viabilità connessi alla rotatoria, destinata quasi esclusivamente agli apprestamento logistici.

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

Progetto Definitivo

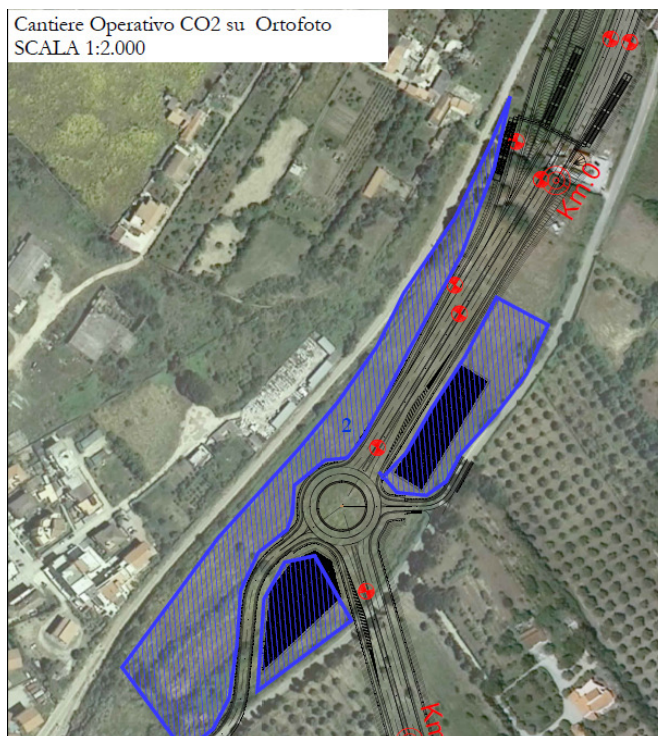


Figura 24 Operativo CO2 su ortofoto

Comune: Alghero

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

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

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

Destinazione d'uso da PRG: agricolo Zona E.

Vincoli: nessuno

Area interessata: 19.460 mq circa.

Cantiere Operativo C.O.3 del Lotto 1

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

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

Progetto Definitivo

- AREA 1 di circa 2.400 mq, posta a Nord della strada vicinale di Garrone, di forma stretta e allungata, destinata quasi esclusivamente agli apprestamenti logistici;
- AREA 2 di circa 2.800 mq, posta a Sud della strada vicinale di Garrone ed ad Ovest di Via degli Artigiani, prettamente operativa;
- AREA 3 di 3.300 mq, posta a Sud della strada vicinale di Garrone ed ad Ovest della porzione di 2.800 mq, da cui è separata da una strada di accesso privato, destinata esclusivamente ad area di stoccaggio.

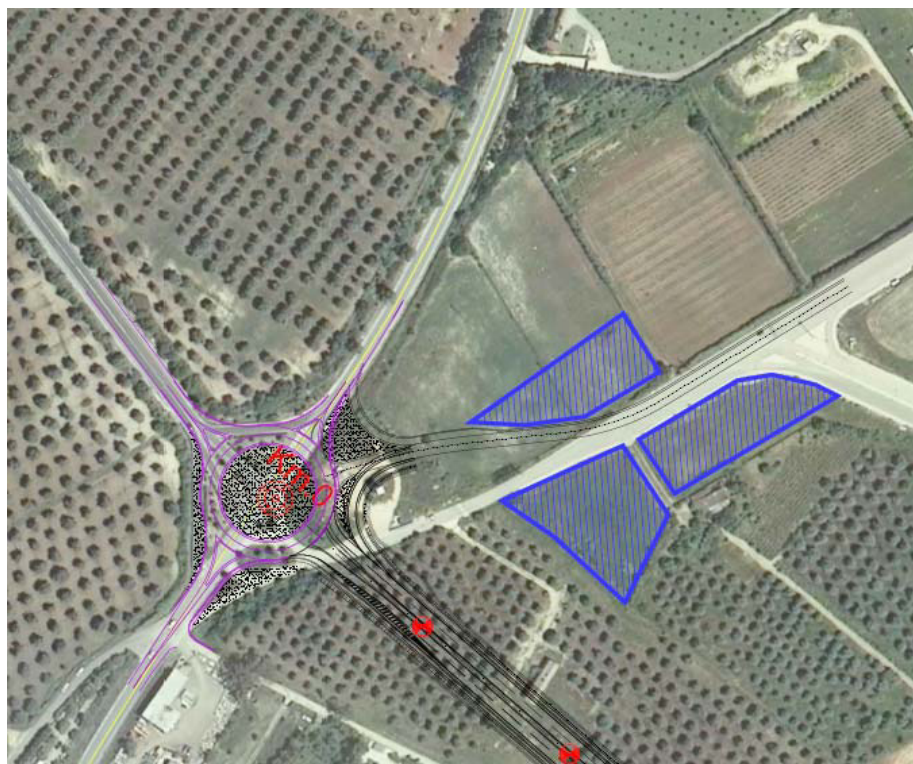


Figura 25 Cantiere Operativo C.O.3 su ortofoto

Comune: Alghero

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

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

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

Destinazione d'uso da PRG: agricolo Zona E.

Vincoli: nessuno

Area interessata: 8.500 mq circa.

Cantiere Operativo C.O.4 del Lotto 4

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



Figura 26 Cantiere Operativo C.O.4 su ortofoto

Comune: Alghero

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

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

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

Destinazione d'uso da PRG: agricolo Zona E.

Vincoli: nessuno

Area interessata: 6.000 mq circa.

Aree di deposito definitivo e temporaneo

Lungo l'intervento sono previste 2 aree di deposito definitivo terre (DP_AL01, DP_AL02) ed una di deposito temporaneo e frantumazione, quest'ultima adiacente al Cantiere Base, che sono state ubicate su aree pianeggianti in corrispondenza di aree di grande estensione libere da coltivazioni. In corrispondenza di queste aree è previsto di accantonare i volumi di scavo, provenienti dalle trincee e dagli scavi per le fondazioni delle opere.

Il sito DP_AL01, , corrisponde alla ex cava di ghiaia situata in prossimità del tratto in trincea al piede del Monte Agnese. Attualmente tale area si caratterizza per consorzi vegetali riferibili a macchia mediterranea, che si sviluppa lungo il versante; l'interferenza con le fitocenosi dovuta alla collocazione dei materiali in esubero sarà ricompensata dalla progettazione di interventi di sistemazione paesaggistico – ambientali, volti alla ricucitura della continuità vegetazionale in essere.

Il sito DP_AL02, anch'esso scelto per allocare i materiali in esubero, verrà utilizzato successivamente per il reimpianto compensativo degli olivi, date le sue caratteristiche favorevoli a tale operazione.



Figura 27 Localizzazione area di deposito DP_AL_01

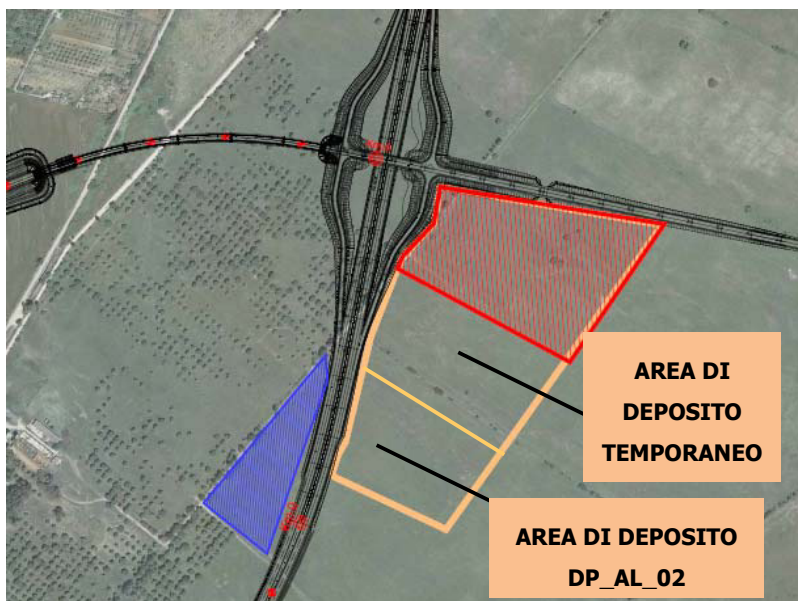


Figura 28 Localizzazione area di deposito temporaneo e area di deposito DP_AL_02

In attesa del suo utilizzo, il materiale accantonato nel sito di deposito temporaneo verrà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente bagnato, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione delle vegetazione autoctona.

Aree tecniche (opere principali)

Funzioni

L'area tecnica di un'opera è ubicata in corrispondenza dell'opera da realizzare ed ha una funzione di supporto logistico alla realizzazione delle parti costituenti l'opera (sottofondazioni, fondazioni, pile, spalle, impalcati, finiture e completamento). In generale l'area tecnica verrà allestita regolarizzando i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere.

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

OPERE D'ARTE MAGGIORI - Lotto 1

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

OPERE D'ARTE MAGGIORI - Lotto 4

- Viadotto Ferrovia
- Ponte Rio Sassu

Aree mobili di lavorazione allo scoperto (rilevati e trincee)

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

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

6.10.2 Fasi di lavoro e crono programma

Le fasi di realizzazione del nuovo ponte possono essere schematicamente suddivise nel seguente modo, rimandando all'elaborato "*Cronoprogramma lavori*" per maggiori dettagli:

1. Accantieramento e realizzazione delle piste di cantiere lungo la fascia interessata dal nuovo tracciato e predisposizione delle aree di intervento

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

Progetto Definitivo

2. Scavi e bonifiche per la realizzazione di sottofondazioni e fondazioni in corrispondenza del corpo stradale e delle opere d'arte
3. Demolizione dei fabbricati esistenti nell'area di sedime ed eliminazione delle interferenze con pubblici servizi
4. Realizzazione delle opere di fondazione Viadotto Riu Serra
5. Realizzazione delle opere di fondazione Viadotto Riu Calvia
6. Scavi tratti in trincea
7. Realizzazione rilevati e opere minori annesse
8. Realizzazione dei muri e scatolare Punta Moro
9. Elevazione viadotto Riu Serra
10. Elevazione viadotto Riu de Calvia 1
11. Realizzazione fondazione viadotto ferrovia SS291
12. Realizzazione fondazione Riu de Calvia 2
13. Realizzazione fondazione viadotto ferrovia Circonvallazione
14. Elevazione viadotto Riu de Calvia 2
15. Elevazione viadotto ferroviario SS291
16. Elevazione viadotto ferroviario Circonvallazione
17. Realizzazione fondazioni viadotti rampe di svincolo
18. Elevazioni viadotti rampe di svincolo
19. Opere complementari e di finitura
20. Sistemazione finale siti di deposito definitivo
21. Dismissione aree di cantiere e ripristini e interventi di mitigazione

Il programma lavori dell'intervento prevede una durata dei lavori di giorni 900 naturali e consecutivi comprensivi dell'andamento stagionale sfavorevole per la realizzazione.

Si riporta di seguito lo stralcio del Cronoprogramma dei lavori.

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

Progetto Definitivo

| CANTIERE S.S. n° 291 "della Nuova" Lavori di costruzione del 1° lotto e del 4° lotto | MESI | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Approvazione ANAS PE | X | | | | | | | | | | | |
| Bando Gara Lavori | | X | | | | | | | | | | |
| Gara Lavori | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Monitoraggi Ambientali Area Opere | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lavori: Attività propedeutiche | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Esplorazioni | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Bonifica Ordigni Bellici | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Risoluzione Interferenze Lotto 1 - Asse B | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Risoluzione Interferenze Lotto 1 - Asse D | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Risoluzione Interferenze Lotto 4 | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Esecuzione Lavori | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Impianto Cantieri | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Monitoraggi Ambientali Corso d'Opera | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Ripristini accessibilità e viabilità locale (L.1, V1, L1, V1.2, L1, V1.3, Calata, L1, V1.5, vicinale, Ugnias) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Viadotto Rio Serru | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Rampa Alghero Galleria artificiale A | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Direzione Alghero Rampa sud - Sottopasso stradale | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Opere minori (sottopassi, Opere di sostegno, tombine, etc.) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Corpi stradali | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Sovrastutture | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse B - Opere di finitura, barriere e segnaletica | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Ripristini accessibilità e viabilità locale (L1, V1.5, vicinale Ugnias, art. L1, V1.5, vicinale Ugnias ovest) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Viadotto Rio Calvia 2 | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Galleria artificiale B | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Opere minori (sottopassi, Opere di sostegno, tombine, etc.) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Corpi stradali | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Sovrastutture | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Asse D - Opere di finitura, barriere e segnaletica | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Impianti | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 1 - Interventi Ambientali | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Viadotto Rio Sasnu | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Viadotto Ferrovia | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Ripristini accessibilità e viabilità locale | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Opere minori (sottopassi, Opere di sostegno, tombine, etc.) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Corpi stradali | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Sovrastutture | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Impianti | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Interventi Ambientali | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lotto 4 - Opere di finitura, barriere e segnaletica | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sistemazioni ambientali aree di deposito | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Ripristini aree di cantiere | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Monitoraggi Ambientali Post Opere | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Attività propedeutiche o successive ai lavori | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Esecuzione Lavori | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Tabella 5 Stralcio del crono programma dei lavori

SCHEDA G

7 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo viene riportata la caratterizzazione dello stato attuale delle componenti ambientali e valutati gli impatti, su ciascuna di esse, associati alla realizzazione.

Per la caratterizzazione delle componenti ambientali si è fatto riferimento ai dati bibliografici, alla cartografia tematica, alla pianificazione territoriale e di settore, alla foto-interpretazione ed a specifici sopralluoghi e ricognizioni in campo.

Le componenti ambientali studiate sono: **Atmosfera, Rumore, Ambiente Idrico, Suolo e Sottosuolo, Vegetazione, Fauna e Paesaggio.**

In riferimento alla **componente Vibrazioni** si fa presente che la stessa non è trattata nel presente studio in quanto ritenuta non significativa; mentre sono stati valutati i potenziali impatti sulla **Salute Pubblica.**

Durante le fasi di valutazione, la correlazione tra le peculiarità dell'ambiente e le caratteristiche dell'opera in progetto, ha consentito non solo di individuare i singoli impatti/interferenze, ma anche di svilupparne una stima qualitativa e/o quantitativa delle suddette interazioni.

Per la trattazione di ciascuna componente ambientale, in linea generale, l'approccio metodologico seguito ha previsto una definizione del quadro normativo di riferimento; ha fatto seguito una descrizione dei livelli di qualità ante operam (preesistenti alla realizzazione dell'intervento) e dei fenomeni di degrado delle risorse (eventualmente in atto), con successiva definizione dei potenziali fattori di pressione ambientale correlabili al progetto, valutazione qualitativa e quantitativa delle interazioni con l'ambiente, verifica del livello di significatività degli impatti in relazione al contesto ambientale prima descritto e alla relativa capacità di carico, ed infine si riporta la definizione degli interventi di mitigazione ambientale per tutti i casi in cui l'entità di detti impatti sia stata ritenuta non direttamente sostenibile.

La trattazione inerente gli impatti ambientali su ciascuna componente è stata sviluppata prendendo in considerazione sia la fase di esercizio che quella di cantiere.

7.1 Atmosfera

Lo studio effettuato ha lo scopo di verificare i principali impatti sull'atmosfera (emissione di inquinanti) associati alla realizzazione del tratto di strada statale SS291 (Lotto 1) che collega l'abitato di Alghero con il tratto di SS291 esistente, e della nuova bretella di collegamento per

l'aeroporto Fertilia (Lotto 4). Nell'aggiornamento del progetto del Lotto 1 ed integrazione del Lotto 4, sono state prese in considerazione le osservazioni espresse dal MATTM nel parere di compatibilità ambientale n.1912 del 6/11/2015, a seguito del cui esito negativo Anas ha sviluppato una nuova soluzione progettuale.

L'inquinamento atmosferico, cioè la concentrazione di sostanze inquinanti presenti nell'aria che possono determinare un danno potenziale, è il risultato dell'interazione di due componenti fondamentali:

- la quantità di inquinanti effettivamente emessi nell'aria;
- la concentrazione che si determina nell'aria a seguito di fenomeni di dispersione determinati dalle condizioni meteorologiche

Mentre sulle prime è possibile agire direttamente, su dispersione e accumulo (che dipendono essenzialmente dalle condizioni meteorologiche), si possono solo apportare alcuni accorgimenti tecnologici, come per esempio l'ottimizzazione della velocità dei veicoli per diminuirne l'emissione allo scarico oppure il ricambio del parco macchine con l'aggiornamento e il minor impatto ambientale dei futuri veicoli.

Lo studio relativo all'emissione e propagazione degli inquinanti è finalizzato a stimare i valori dei livelli di inquinamento indotti nelle zone abitate attraversate dalla nuova infrastruttura stradale. Nel presente documento si fa riferimento ai soli contributi di inquinamento indotti dal traffico delle strade analizzate (sia quelle esistenti che quelle di progetto), mentre non sono calcolati i contributi derivanti da fonti diverse.

7.1.1 Metodologia di indagine

Il problema della previsione dell'inquinamento da traffico stradale è molto importante perché una corretta valutazione del presunto grado di inquinamento atmosferico consente di dare un contributo fondamentale sulle scelte in materia di infrastrutture stradali.

Nel presente studio sono state considerate tre configurazioni:

- configurazione 0: stato attuale;
- configurazione 1: stato di riferimento, situazione al medio/lungo termine senza la realizzazione della variante in progetto (stato di riferimento – anno 2033);

- configurazione 2: stato di progetto, situazione al medio/lungo termine con la realizzazione della variante in progetto (stato progettuale – anno 2033).

I risultati delle simulazioni della dispersione di inquinanti in atmosfera relativi allo stato attuale, di riferimento e di progetto sono rappresentati nelle mappe di concentrazione allegate al progetto ed elaborate per ciascuna specie di inquinanti.

7.1.2 La valutazione degli impatti

Individuazione dei punti ricettori

Per ricettori si intendono, in generale, quegli edifici ubicati lungo gli assi stradali che sono rappresentativi di aree potenzialmente disturbate e caratterizzati dalla presenza di uno o più gruppi di abitazioni. Con riferimento alla componente atmosfera, poiché il livello di inquinamento è fortemente soggetto alle condizioni meteorologiche, si farà riferimento al valore massimo calcolato dal modello per ogni tipologia di inquinante. In tal modo la stima risulterà sicuramente cautelativa per tutti gli altri ricettori.

Per gli inquinanti emessi, quindi, è stato estratto dai risultati delle simulazioni, il valore di concentrazione in aria al livello del suolo con riferimento alla media annuale nel punto più esposto (in prossimità dell'asse viario). I valori di concentrazione per i singoli ricettori sono riportati per gli inquinanti CO, PM10, PM2.5, NOx, C6H6 e O3. Sono omessi i valori per l'SO2 in quanto il fattore di emissione calcolato con il modello restituisce valore nullo per il parco veicolare immesso.

Valori limite

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa relativa alla qualità dell'aria stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità, allo scopo di prevenire esposizioni croniche. Per gestire episodi di inquinamento acuto vengono invece utilizzati i livelli di attenzione e di allarme. Per quanto riguarda i limiti di concentrazione di inquinanti in aria (immissione) si fa riferimento al D.Lgs. 155/2010, in recepimento della direttiva comunitaria 2008/50/CE.

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

Progetto Definitivo

| Inquinante | Valori limite e livelli critici (D.L. n. 155/2010) |
|-------------------|---|
| CO | 10000 µg/m ³ (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) |
| PM10 | 40 µg/m ³ |
| PM2.5 | 25 µg/m ³ |
| NOX | 30 µg/m ³ (liv. critico per la protezione della vegetazione) |
| NO2 | 40 µg/m ³ |
| C6H6 | 5 µg/m ³ |
| SO2 | 20 µg/m ³ (liv. critico per la protezione della vegetazione) |

Nella seguente tabella vengono riportati prima i valori calcolati nei punti di massimo impatto (concentrazione massima media annuale) e poi tali valori vengono rapportati alle suddette soglie di legge per la qualità dell'aria in termini relativi (% valore limite).

| Inquinante | Concentrazione massima media annua [µg/m³] | | | % valore limite (medio annuo) | | |
|-------------------|--|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | Stato attuale | Stato di riferimento | Stato di progetto | Stato attuale | Stato di riferimento | Stato di progetto |
| CO | 13.3 | 16.0 | 30.5 | 0.13% | 0.16% | 0.31% |
| PM10 | 0.49 | 0.6 | 0.88 | 1.23% | 1.50% | 2.20% |
| PM2.5 | 0.4 | 0.49 | 0.71 | 1.60% | 1.96% | 2.84% |
| NOX | 7.5 | 9.6 | 13.2 | 25.0% | 32.0% | 44.0% |
| NO2 | 5.6 | 7.1 | 9.5 | 14.0% | 17.8% | 23.8% |
| C6H6 | 0.11 | 0.17 | 0.22 | 2.20% | 3.40% | 4.40% |

7.1.2.1 Impatto allo stato attuale

L'impatto dovuto al traffico relativo allo stato attuale è concentrato lungo gli assi viari della SP42 e della SS127bis, inclusi i tratti delle due infrastrutture che entrano ed attraversano l'abitato di

Alghero. Dal punto di vista dell'esposizione dei ricettori è proprio quest'ultima l'area più esposta nella situazione ante operam.

7.1.2.2 Impatti nella fase di esercizio

L'impatto da traffico dello stato di progetto ha una impronta differente rispetto a quello attuale, in quanto si prevede l'alterazione dei flussi di traffico con conseguente carico sulla nuova tratta della SS291 e sul nuovo tratto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia, e una diminuzione nei tracciati viari principali che attraversano la zona a più alta densità abitativa. Dal punto di vista dell'esposizione dei ricettori l'area più impattata nello scenario post-operam diviene quella circostante il tratto di progetto mentre migliora la situazione relativa alla qualità dell'aria sulla SS127 bis e sulla SP42.

7.1.2.3 Impatti nella fase di cantiere

Lo studio atmosferico, affronta la valutazione dell'impatto delle aree di cantiere nella fase di costruzione dell'opera. Con riferimento all'ambito atmosfera e qualità dell'aria l'impatto che queste aree hanno sull'area circostante è sostanzialmente correlato alla polverosità indotta su tutto il periodo di lavorazione.

In base all'ubicazione delle aree di cantiere e alla loro tipologia si è preso in considerazione il cantiere considerato più critico per l'impatto ambientale sulla qualità dell'aria. Il cantiere in esame è sito all'intersezione delle tratte in progetto del Lotto 1 e 4, nei pressi dell'odierno svincolo tra la SS291 e la SS291 Var.

Per il fronte avanzamento lavori si è studiato un tratto interessato dalla costruzione del rilevato della circonvallazione di Alghero, nei pressi dell'abitato, tra la strada vicinale Montagnese e la strada vicinale Ungias. Si evidenzia che tali lavorazioni sono di più breve durata rispetto ai cantieri fissi e sono caratterizzate da un avanzamento progressivo dei lavori. Vengono simulate le emissioni dovute allo scotico delle terre di copertura. I valori di concentrazione di polveri (medie sul periodo di attività) sono riportate nell'immagine seguente. Anche in questo caso le concentrazioni di PTS diminuiscono con la distanza e sono inferiori ai $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a circa 100 metri dalla sorgente di emissione. Il ricettore più vicino al lavoro di realizzazione del rilevato presenta una concentrazione sui $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.3 Conclusioni

Confrontando lo scenario attuale con quello di progetto per quanto riguarda l'impatto sulla qualità dell'aria imputabile alle infrastrutture viarie nell'area di Alghero si possono trarre le seguenti conclusioni:

- L'impatto da traffico dello stato attuale è concentrato lungo gli assi viari della SP42, della SS127 bis inclusi i tratti delle due infrastrutture che entrano ed attraversano l'abitato di Alghero. L'area oggi più esposta rispetto alle infrastrutture viarie principali di scorrimento risulta quella a più alta densità abitativa.
- L'impatto da traffico dello stato di progetto ha una impronta differente rispetto a quello attuale, in quanto si prevede l'alterazione dei flussi di traffico con conseguente carico sulla nuova tratta della SS291 e diminuzione nei tracciati viari principali che attraversano la zona a più alta densità abitativa. Dal punto di vista dell'esposizione dei ricettori l'area più impattata nello scenario post-operam diviene quella circostante il tratto di progetto mentre migliora la situazione relativa alla qualità dell'aria sulla SS127 bis e sulla SP42.
- In particolare l'impatto da traffico sulla SP42 si riduce, nello stato di progetto, nel tratto verso l'abitato di Alghero per la realizzazione del nuovo collegamento con l'aeroporto di Fertilia (Lotto 4).
- L'unico inquinante significativo, peraltro noto come caratterizzante le emissioni da traffico veicolare, è costituito dagli ossidi di azoto. L'area di influenza significativa è data da una fascia inferiore a circa 100 m rispetto all'asse stradale.
- Fra lo scenario ante-operam e quello post-operam si ha un miglioramento della situazione per le aree più densamente abitate della zona orientale dell'abitato di Alghero, mentre si ha un peggioramento significativo per le abitazioni in zona rurale presenti lungo il futuro tracciato stradale. Questa osservazione è valida con riferimento agli ossidi di azoto; per gli altri inquinanti l'effetto in termini assoluti (rispettivamente positivo in un caso e negativo nell'altro) è trascurabile.
- Le concentrazioni di polveri dovute ai cantieri diminuiscono notevolmente all'aumentare della distanza, e raggiungono, nelle ipotesi fatte, valori inferiori ai 10 µg/m³ ad una

distanza di circa 50 m e 100 m circa rispettivamente dai cantieri fissi e dalla realizzazione dei tratti in rilevato.

- Gli impatti in fase di cantiere dipendono molto dalla meteorologia per le condizioni puntuali, ma, in media, risultano comunque contenuti. Importante è tenere che è necessario adottare tutte le misure di mitigazioni possibili per abbassare i livelli di concentrazione delle polveri nelle zone più vicine all'area di cantiere e alla realizzazione delle tratte in progetto.

7.2 Rumore

L'analisi si propone di valutare l'impatto acustico dovuto alle emissioni sonore prodotte dal traffico stradale a seguito della realizzazione del tratto di strada statale S.S.291 (Lotto 1) che collega l'abitato di Alghero con il tratto di strada statale 291 già in funzione e del nuovo tratto che rappresenta la nuova bretella di collegamento per l'aeroporto Fertilia (Lotto 4). Nell'aggiornamento del progetto del Lotto 1 ed integrazione del Lotto 4 sono state prese in considerazione le osservazioni espresse dal MATTM nel parere di compatibilità ambientale n. 1912 del 6/11/2015, a seguito del cui esito negativo Anas ha sviluppato una nuova soluzione progettuale

La caratterizzazione dell'impatto dell'opera è stata condotta stimando le emissioni da traffico sia per lo stato attuale che per due configurazioni future proiettate al 2033: una senza la realizzazione delle opere in oggetto ed una con l'entrata in esercizio delle due nuove infrastrutture stradali (Lotto 1 e Lotto 4).

Lo studio ha permesso inoltre di definire gli interventi di mitigazione acustica necessari al rispetto dei limiti di legge.

7.2.1 Metodologia d'indagine

Per la stima del rumore generato dal traffico stradale circolante sulla infrastruttura in progetto è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN. Il modello realizzato tiene in considerazione le caratteristiche geomorfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e la presenza di schermi naturali e/o artificiali alla propagazione del rumore.

L'utilizzo del modello di calcolo ha permesso la stima dei livelli di immissione acustica derivanti dal traffico veicolare circolante sulla strada in progetto e sulle infrastrutture di trasporto esistenti.

Nel primo scenario simulato, denominato "stato attuale", sono stati stimati i livelli di rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto esistenti nell'attuale configurazione e con gli attuali flussi veicolari.

Nel secondo scenario simulato, denominato "opzione zero", sono stati stimati i livelli di rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto esistenti nell'attuale configurazione con la presenza della Tangenziale di Alghero (strada di nuova realizzazione non oggetto di studio); i flussi veicolari fanno riferimento all'anno 2033.

Nel terzo scenario simulato, denominato "post operam", sono stati stimati i livelli di rumore stradale prodotti dall'esercizio dell'opera in progetto e delle altre infrastrutture di trasporto esistenti in assenza di interventi di mitigazione e con flussi di traffico proiettati all'anno 2033.

Quest'ultimo scenario ha permesso l'individuazione delle potenziali criticità in cui sono attesi livelli di rumore non conformi ai limiti di legge. In queste aree di criticità, quindi, sono stati definiti gli idonei interventi mitigativi atti a ridurre i livelli di immissione sonora al di sotto dei limiti di legge. Tale scenario in cui sono stati considerati gli interventi di mitigazione è denominato scenario "post mitigazione".

7.2.2 Valutazione degli impatti

7.2.2.1 Impatti in fase di esercizio

Le simulazioni acustiche tipologiche hanno permesso la stima dei livelli di rumore calcolati in facciata ai ricettori (punti di calcolo) provocati dal traffico che interesserà l'infrastruttura di progetto.

Volendo dare una visione statistica della situazione riscontrata si rileva che, su un totale di 204 ricettori simulati, per lo scenario post operam sono riscontrati in facciata livelli superiori ai limiti di norma in corrispondenza di 3 ricettori.

In corrispondenza di tali ricettori sono stati dimensionati degli interventi di mitigazione acustica, consistenti in specifiche barriere (descritte nei paragrafi successivi) aventi l'obiettivo di ricondurre i livelli di rumore stradale al di sotto dei limiti di legge.

Con gli interventi di mitigazione previsti i livelli di rumore stradale sono attesi inferiori ai limiti di legge.

7.2.2.2 Impatti in fase di cantiere

Le simulazioni acustiche tipologiche hanno permesso la stima dei livelli di rumore indotto dal cantiere mobile in funzione della distanza di un eventuale ricettore dalle zone di lavorazione.

In particolare per ogni tipologia di cantiere lungo linea sono stati calcolati i livelli di rumore a cui può risultare esposto un edificio ricettore ubicato a varia distanza dal cantiere.

Le stime eseguite risultano conservative in quanto presuppongono l'attività contemporanea e continuativa di tutti i macchinari indicati per 8 ore al giorno e la completa esposizione in campo libero del ricettore. Inoltre dette stime si riferiscono esclusivamente ai giorni in cui si eseguiranno le attività critiche indicate in prossimità dei ricettori. Si tratta quindi di un numero limitato di giorni necessario ad eseguire le attività critiche indicate nel tratto di strada adiacente al ricettore.

Il confronto dei livelli di rumore con quelli limite di immissione previsti dalla zonizzazione acustica permette la determinazione delle distanze critiche dalle zone di lavorazione. In funzione della zonizzazione acustica del territorio, qualora un edificio risulti ubicato all'interno delle distanze critiche è lecito attendersi un eccesso di rumore rispetto ai limiti legislativi.

Nel caso della S.S. 291, secondo la bozza della zonizzazione acustica di Alghero, le aree interessate sono prevalentemente di classe III, solo nel tratto urbano di Alghero si hanno due zone di classe II (zone con ricettori sensibili), mentre una piccola area di classe IV è situata nelle vicinanze dell'innesto del Lotto 1 con la S.P.42.

7.2.2.3 Interventi di mitigazione acustica previsti

Per quanto riguarda la fase di esercizio sono previsti interventi di mitigazione che consistono nella realizzazione di:

- barriere antirumore composte da pannelli in acciaio Corten e in PMMA;
- barriere integrate antirumore e di sicurezza;

La scelta della tipologia delle barriere antirumore è stata effettuata sulla base di considerazioni sia acustiche che di inserimento paesaggistico.

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

Progetto Definitivo

Al fine di diminuire quanto possibile l'impatto visivo delle barriere antirumore e preservare le vedute panoramiche dell'utente della strada sono state adottate prevalentemente barriere miste composte da pannelli in acciaio Corten e in materiale trasparente (PMMA). In queste soluzioni i pannelli fonoassorbenti in Corten occupano solamente la parte bassa della barriera mentre la parte superiore risulta composta con pannelli in pmma trasparenti.

Laddove non è risultato possibile inserire delle barriere antirumore per mancanza di spazio al margine delle strada sono state adottate delle barriere di antirumore integrate alle barriere di sicurezza.

La barriera integrata è una barriera di sicurezza stradale con funzione aggiuntiva di protezione del rumore da traffico veicolare. La funzione di abbattimento del livello di inquinamento acustico sarà garantita da pannelli fonoassorbenti-fonoisolanti.

L'intervento, da eseguirsi sulle due carreggiate, produce una riduzione dei livelli acustici nell'area in cui sono presenti edifici.

Di seguito si riporta il dettaglio degli interventi di mitigazione previsti.

| Codice | Progressive di intervento | | Lunghezza (m) | Lato carreggiata | Tipologia | Altezza complessiva (m) | Superficie complessiva (mq) |
|--------|---------------------------|-------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | Da Km | A Km | | | | | |
| BA01a | 0+330 | 0+383 | 53 | Lato Esterno Rampa Sud | Barriera integrata | 3.00 | 159 |
| BA01b | 0+383 | 0+456 | 73 | Lato Esterno Rampa Sud | Barriera su bordo marciapiede | 3.00 | 219 |
| BA02 | 2+703 | 2+795 | 93 | Lato Esterno Carreggiata Nord | Barriera integrata | 3.00 | 279 |
| BA03 | 2+325 | 2+420 | 96 | Lato Esterno Carreggiata Sud | Barriera su rilevato/raso | 3.00 | 288 |

Tabella 6 Tabella riepilogativa delle Barriera antirumore previste

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

Progetto Definitivo

I materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere antirumore dovranno possedere i seguenti requisiti prestazionali minimi:

| Tipo pannello | Categoria | Categoria |
|----------------------|--|--|
| | Assorbimento Acustico (UNI EN 1793-1) | Isolamento Acustico (UNI EN 1793-2) |
| Pannello in Corten | A3 | B3 |
| Pannello Trasparente | / | B3 |

Tabella 7 Caratteristiche Acustiche delle barriere antirumore (prestazioni minime)

Analogamente dovranno essere utilizzate barriere integrate antirumore e di sicurezza con pannelli aventi classi minime di assorbimento A3 e di isolamento B3.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, per ridurre l'impatto acustico derivante dalle attività sopra descritte, sarà necessario attuare alcuni accorgimenti generali di buona condotta e accorgimenti tecnici procedurali, quali:

- realizzazione di barriere mobili di cantiere;
- regolamentazione degli orari di attività del cantiere;
- alternanza delle lavorazioni più rumorose con quelle meno impattanti;
- esecuzione di attività di informazione alla popolazione riguardo date di inizio e durata delle fasi più rumorose.
- barriere antirumore mobili lungo il perimetro dei cantieri e lungo alcuni margini del Fronte Avanzamento Lavori

Le analisi acustiche eseguite mettono in evidenza che con gli accorgimenti e le mitigazioni proposte è lecito ritenere che il rumore prodotto dai cantieri fissi possa essere contenuto all'interno dei livelli limite di immissione definiti dalla zonizzazione acustica di Alghero ad eccezione del cantiere operativo C.O.2, collocato nei pressi di aree urbanizzate appartenenti alla Classe II, per il quale sarebbe opportuno prevedere anche la richiesta al Comune di autorizzazione di esecuzione dei lavori in deroga ai valori limite del rumore ai sensi della Legge 447/95.

7.3 Ambiente Idrico

In riferimento alla matrice ambientale "acqua", si presenta di seguito un insieme di informazioni necessarie per definire un quadro sinottico organico dello stato attuale della risorsa sia all'interno del contesto "area vasta", sia relativamente alla zona più direttamente interessata dal progetto. In questa ottica, per quanto concerne le acque superficiali, vengono prima descritti gli aspetti idrografici, idrologici ed idraulici del bacino di pertinenza, e successivamente vengono riportati i dati relativi alla qualità delle acque.

Utilizzando i dati provenienti dalle indagini specifiche realizzate sulla tematica idraulica (per il cui approfondimento si rimanda alle relazioni: idraulica, idrologica e di compatibilità idraulica del progetto), nel seguito si sintetizzano le problematiche idrauliche relative agli attraversamenti più importanti e l'interferenza con le aree di pertinenza fluviale, valutando di conseguenza la compatibilità idraulica dell'infrastruttura in progetto.

In funzione delle criticità evidenziate in merito agli attraversamenti fluviali sono progettate le opere previste per il presidio idraulico della sede stradale, esposte nel quadro progettuale.

Analoga analisi viene condotta anche per gli acquiferi presenti sul territorio di pertinenza del progetto, comprendendo la caratterizzazione delle condizioni idrologiche e litologiche delle acque sotterranee, la determinazione del loro stato di qualità, lo stato quantitativo della falda, le pressioni antropiche sul sistema, inteso sia come quantificazione dei prelievi, sia come analisi delle reti a servizio del territorio e dell'area di progetto.

7.3.1 Acque superficiali

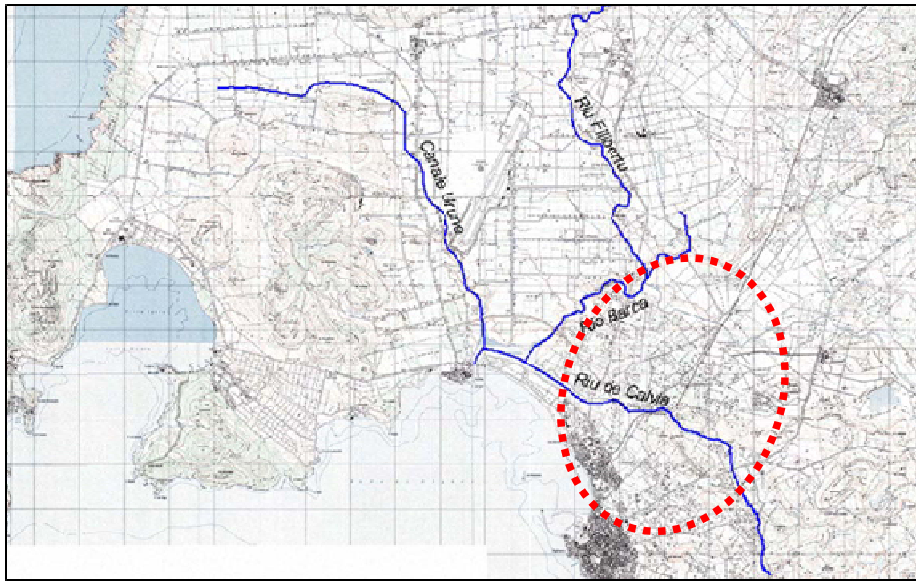
Reticolo idrografico

L'area di intervento interessa il *Sub Bacino n° 3 Coghinas – Mannu – Temo*, come definito nel PAI, e ricade all'interno del *Bacino Idrografico 06 "Minori tra il Mannu di Porto Torres ed il Temo"* come definito dal Piano Stralcio Fasce Fluviali.

Nello specifico, il tracciato di progetto interferisce con il reticolo idrografico del bacino costituito dai corsi d'acqua minori tra il Mannu di Porto Torres e il Temo (classificati dall'Autorità di bacino della Regione Sardegna nel Sub-bacino N°3 Coghinas-Mannu-Temo) e più precisamente con il **Riu Serra**, il **Riu de Calvia** ed il **Rio Sassu**.

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

Progetto Definitivo



L'attraversamento di detti corpi idrici avviene in tutti i casi in viadotto:

- Rio Clavia, dal Km 0+486 al Km 0+643 (Asse D - Viadotto Calvia) e dal Km 2+850 al Km 2+990 (Asse B - Viadotto Rio Calvia 1)
- Rio Serra dal Km 0+572 al Km 0+772 (Asse B) con il Viadotto Serra.
- Rio Sassu dal Km 2+145 al Km 2+355 (Lotto 4) con ponte "Rio Sassu".

Gli interventi idraulici previsti in progetto, sia sulla rete idrografica esistente, sia sui manufatti di attraversamento sono tesi ad ottenere la garanzia del deflusso delle portate di piena di progetto nel rispetto delle condizioni poste dalle norme contenute Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna.

A questo scopo, nell'ambito del presente progetto, è stato eseguito uno studio idrologico (parte integrante del progetto definitivo a cui si rimanda per i dettagli) teso alla determinazione delle portate di massima piena dei corsi d'acqua interferenti per diversi tempi di ritorno, a cui si rimanda per approfondimenti. È stata, pertanto, eseguita una specifica analisi statistica delle precipitazioni intense con la determinazione delle relative curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, accompagnata dalla caratterizzazione morfometrica dei diversi bacini imbriferi e dei relativi parametri idrologici.

7.3.2 Acque sotterranee

Il contesto idrogeologico di area vasta

Nell'area attorno ad Alghero, la presenza di rilievi in prossimità della costa non consente l'originarsi di importanti corsi d'acqua, in quanto le precipitazioni arrivano in breve tempo direttamente a mare. Le principali linee di deflusso individuabili hanno una conformazione a raggiera e sono rappresentate da corsi d'acqua a carattere torrentizio stagionale, di cui i principali sono il Rio Barca, il Riu de Calvia ed il Canale Urune che, alimentati da una serie di torrenti, confluiscono tutti nello stagno costiero di Calich.

Tali corsi d'acqua presentano uno sviluppo di tipo dendritico. Il Rio Barca nasce dall'unione di due rami principali: il Riu Sassu a nord ed il Riu Serra a sud, che nasce dalle colline vulcaniche del settore di Villanova-Putifigari. Il Rio de Calvia nasce dall'unione di due aste: il Rio Carrabuffas ed il Riu Poggiassu, i quali nascono ad est dai rilievi vulcanici terziari e confluiscono in prossimità del contatto tra questi litotipi ed i rilievi mesozoici di Monte Agnese, Monte Carru e Monte Calvu.

Per la definizione degli aspetti che riguardano la circolazione idrica sotterranea le diverse unità litostratigrafiche presenti nell'area possono essere accorpate, come di seguito viene descritto, a definire complessi idrogeologici a comportamento omogeneo, dotati di caratteristiche di permeabilità relativa ben distinte.

- Complesso sedimentario calcareo oligo-miocenico e mesozoico (RES, BNT, POC, GXL, IST): il complesso è caratterizzato dall'associazione di rocce calcaree e dolomitiche, marne e calcareniti, bauxiti argillose, conglomeratiche o brecciate. Le formazioni sono caratterizzate dalla presenza, nella roccia, di ampie fasce fratturate in continua evoluzione ed ampliamento a causa dei processi carsici dovuti all'azione chimico-fisica esercitata dalle acque di infiltrazione. Tale fenomeno può portare alla creazione di canali e cavità all'interno dell'ammasso roccioso. Inoltre, le rocce appartenenti a tale complesso idrogeologico sono caratterizzate dalla presenza di fratturazioni dovute all'azione esercitata dalla tettonica. Per tali motivi la permeabilità secondaria di tale complesso, per fratturazione e carsismo, risulta molto elevata, assumendo valori medio-alti.
- Complesso vulcanico terziario (UMM): tale complesso vulcanico è suddiviso in diversi membri a permeabilità differenziata. La litofacies maggiormente affiorante nell'area è costituita da coltri ignimbritiche a composizione riolitica e riodacitica, alternate a materiali

appartenenti a flussi piroclastici; a seconda del carattere lapideo o poroso, tali litologie presentano valori di permeabilità media per fessurazione o da bassa a media per porosità locali.

- Complesso pleistocenico dell'area continentale (PVMa, PVMb): a questo complesso appartengono i depositi pleistocenici, rappresentati da termini conglomeratici, arenacei litorali ed eolici, sabbie e ghiaie, riferibili al Sintema di Portovesme. Questi depositi, di potenza variabile fino a qualche metro, poggiano generalmente sulle sequenze calcareo-dolomitiche mesozoiche e sono sede di una certa circolazione idrica, avendo una permeabilità media, per porosità.
- Complesso olocenico dei depositi continentali epivulcanici (epv): al complesso appartengono i depositi quaternari e recenti rappresentati da limi e argille di origine palustre e lacustre. Questi depositi, di potenza variabile fino a qualche metro, poggiano generalmente sui depositi sabbiosi e arenacei di origine eolica. La loro permeabilità è generalmente medio-bassa in funzione della granulometria estremamente fine dei sedimenti.
- Complesso olocenico dei depositi alluvionali (al): a quest'ultimo complesso appartengono i terreni prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, subordinatamente argillosi, sciolti, con spessore variabile fino a qualche metro, delle alluvioni antiche e recenti, con spessori di qualche metro. La loro permeabilità è variabile da medio-bassa a medio-alta in funzione della granulometria estremamente fine dei sedimenti.

7.3.3 Approccio metodologico per la valutazione degli impatti

Il processo logico, seguito per l'individuazione degli impatti dell'opera di progetto sull'ambiente idrico, prevede dapprima la definizione di tutti i potenziali fattori di interferenza fra opera e componente ambientale, e successivamente la loro analisi per verificare se detto carattere potenziale debba intendersi, nel caso particolare dello specifico progetto oggetto di studio, concreto ovvero eventuale o trascurabile.

La valutazione della significatività degli impatti, infatti, viene intesa quale risultante di un processo valutativo del tutto contestualizzato all'ambito territoriale di inserimento e alle specificità tecniche del progetto, e certamente non avulso da detti fattori. In tal senso, la significatività dell'impatto

può talvolta derivare non solo dall'entità dell'impatto stesso, ma anche dalla sensibilità e fragilità della componente ambientale che rappresenta il bersaglio di detta interazione. Valutazione degli impatti

7.3.4 Impatti in fase di cantiere

Identificazione degli impatti potenziali

Si distinguono due tipologie di attività interferenti con le acque superficiali:

- lavorazione in alveo, per la realizzazione delle pile dei viadotti;
- lavorazioni prossime alle rive dei corsi d'acqua minori.

I possibili impatti sulle acque sotterranee sono dovuti a sversamenti di tipo industriale e civile.

Mentre per le acque superficiali le interferenze di tipo idraulico saranno minimali e tuttavia da considerarsi intrinsecamente connaturate alla tipologia di lavorazioni:

- nell'ambito della realizzazione di tutte le opere d'arte, la produzione di acque di lavorazione è da ricondursi principalmente all'utilizzo di eventuali liquidi nel corso delle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi, etc.) e, in modo particolare, della realizzazione di opere provvisorie come i micropali usati per le fondazioni delle pile;
- potrebbero infatti verificarsi lievi e temporanei fenomeni di intorbidimento delle acque superficiali dovuti alla movimentazione dei materiali, agli scavi e all'attività dei mezzi d'opera. Tale impatto non può essere considerato significativo dato il carattere di transitorietà e limitatezza temporale degli interventi, i quali non saranno causa di sensibili peggioramenti dello stato qualitativo delle acque.

In ragione non si prevedono alterazioni significative dello stato chimico e biologico del reticolo idrografico di superficie.

7.3.4.1 Interventi di mitigazione previsti in fase di cantiere

Di seguito si riporta la disamina dei diversi interventi di mitigazione la cui realizzazione è prevista nella fase di cantiere:

- programma dei lavori di dettaglio nella successiva fase di progettazione esecutiva tale per cui le lavorazioni in alveo vengano realizzate nel periodo di magra del corso d'acqua in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico;
- durante le lavorazioni in alveo si provvederà all'intubamento parziale e provvisorio e alla regimazione di parte del corso d'acqua con dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari (tombini) in lamiera ondulata, al fine di garantire comunque una sezione, seppur ridotta, per il deflusso;
- i reflui prodotti dalle lavorazioni verranno convogliati in un idoneo trattamento depurativo consistente, al minimo, nelle fasi di omogeneizzazione, disoleatura e sedimentazione, con possibilità di correzione del pH (presumibilmente basico) preliminarmente allo scarico;
- reti di captazione, drenaggio e impermeabilizzazioni temporanee finalizzate a prevenire fenomeni di inquinamento diffuso;
- per quanto riguarda i possibili impatti dovuti agli sversamenti di tipo industriale, la ditta esecutrice redigerà delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE ("Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose"). In particolare le procedure riguarderanno le attività di stoccaggio e movimentazione delle suddette sostanze. La ditta predisporrà inoltre delle procedure in cui si definiranno gli interventi da adottare in situazioni di emergenza relativamente ad eventi di elevato impatto ambientale quali sversamento diretto in corpo idrico e/o sversamento su suolo;
- nei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti al fine di prevenire episodi di contaminazione nel caso di sversamenti accidentali, compatibilmente con le esigenze del cantiere saranno alternativamente realizzati per l'impermeabilizzazione:
 - costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato;
 - apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato;
 - realizzazione di strato di asfalto.
- si prevedono inoltre diversi tipi di trattamento delle acque di scarico in funzione della loro tipologia. Il trattamento che deve essere riservato alle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e macchine operatrici, prevede una sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e una disoleatura per le particelle grasse e oli convogliati in un pozzetto di raccolta, per essere poi inviati a trattamento e recupero o a

smaltimento. Anche le acque derivanti dal lavaggio degli aggregati e dalla produzione dei conglomerati saranno trattate per sedimentazione in vasche opportunamente dimensionate e con tempi di residenza idraulica tali da ottenere la precipitazione delle sostanze sospese, poi inviate a riutilizzo o smaltimento;

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

7.3.5 Impatti in fase di esercizio

Identificazione degli impatti potenziali

Nel corso della fase di esercizio i potenziali impatti ambientali generati dall'opera a carico dell'ambiente idrico possono ritrovarsi essenzialmente nei seguenti aspetti:

- a) incrementi di portata liquida in transito nei corsi d'acqua interferiti dovuti alla nuova impermeabilizzazione dei suoli correlata alla pavimentazione del nastro stradale, con possibile peggioramento delle condizioni di deflusso idraulico;
- b) alterazione delle condizioni di deflusso idraulico dei corsi d'acqua direttamente interferiti dal tracciato;
- c) possibile alterazione della qualità delle acque superficiali soggette al rilascio di afflussi idrici potenzialmente contaminati rappresentati dalle acque di dilavamento di piattaforma.

Analisi degli impatti

Il progetto si sviluppa all'interno di un contesto territoriale che si sviluppa attorno ad Alghero, in cui la presenza di rilievi in prossimità della costa non consente l'originarsi di importanti corsi d'acqua, in quanto le precipitazioni arrivano in breve tempo direttamente a mare. Le principali linee di deflusso individuabili hanno una conformazione a raggiera e sono rappresentate da corsi d'acqua a carattere torrentizio stagionale, di cui i principali sono il Rio Barca, il Riu de Calvia ed il Canale Urune che, alimentati da una serie di torrenti, confluiscono tutti nello stagno costiero di Calich. Fra questi il Riu Serra affluente del Riu Barca.

Il tracciato prevede, inoltre, alcune interferenze puntuali col reticolo idrografico minore afferente allo stesso bacino del Riu Serra e del Riu Calvia, risolte progettualmente per lo più attraverso l'introduzione di semplici tombini idraulici.

Le analisi di tipo idrogeologico, geologico e idraulico precedentemente esposte oltre a quelle di tipo naturalistico e territoriale, hanno, consentito di attribuire a buona parte del territorio attraversato un'intrinseca sensibilità o fragilità di tipo idrogeologico essenzialmente legata alla presenza dei bacini idrografici del Fiume Calvia e Serra, nonché alla presenza diffusa di litotipi caratterizzati da permeabilità media e elevata. La potenziale vulnerabilità della falda, unitamente alla presenza di elementi sensibili del sistema naturalistico (corridoio ecologico su Riu Calvia e stagno di Calich) ed agricolo (aree olivetate), hanno quindi indotto a ritenere necessaria, ai fini dell'ottimizzazione dell'inserimento ambientale dell'opera, l'introduzione di specifici accorgimenti progettuali volti ad una gestione controllata delle acque di piattaforma.

7.3.5.1 Interventi di mitigazione degli impatti in fase di esercizio

Per far fronte ai potenziali impatti, appena descritti, sono stati inseriti nei progetti dei sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche sono stati differenziati in relazione dell'attraversamento o meno di ambiti vulnerabili.

Nel primo caso, cioè in presenza di corsi d'acqua e/o ambiti territoriali classificabili come sensibili o vulnerabili, è stato previsto un sistema di drenaggio di tipo "chiuso" e recapito degli afflussi idrici nel reticolo di superficie previo trattamento in apposite vasche.

Nei tratti con sistema chiuso è stata prevista la collocazione di vasche per il trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia. In totale ne sono state previste n° 6.

La definizione dei tratti in cui è previsto il sistema di smaltimento chiuso o aperto è stata condizionata dai seguenti fattori:

- necessità di proteggere aree potenzialmente sensibili allo sversamento delle acque di piattaforma, nello specifico gli ambiti fluviali di tutti gli attraversamenti intercettati dai tracciati del Lotto 1 (Riu Serra e Riu Calvia) e del Lotto 4 (Riu Sassu), in considerazione della loro immissione nello Stagno di Calich;
- grado di permeabilità del terreno;

- condizionamenti tecnici;
- presenza o meno di recapiti su cui convogliare le acque trattate;
- livelli di traffico attesi.

A fronte di quanto evidenziato, il sistema di piattaforma è stato modulato come di seguito indicato:

Lotto1

Il sistema chiuso è previsto su tutto il tratto di circonvallazione che recapita nel Riu Calvia. Sulla restante parte di circonvallazione, in particolare nel tratto tra l'innesto sulla SS127 bis e le rampe di diramazione dello svincolo di Alghero, è invece previsto il sistema aperto, in quanto il sistema chiuso si renderebbe difficilmente realizzabile per i seguenti motivi:

- bassa permeabilità per infiltrazione;
- assenza di recapiti;
- inopportunità di innalzare la livelletta in maniera compatibile con il sistema chiuso, in quanto tale innalzamento comporterebbe notevoli criticità di tracciato in corrispondenza della ricucitura con la viabilità secondaria e con le intersezioni a raso.

Sull'asse B dello stesso lotto, il sistema chiuso è previsto praticamente su tutto il tratto compreso tra le rampe di diramazione dello svincolo di Alghero ed il Viadotto sul Riu Serra, in modo da proteggere i due corsi d'acqua Riu Calvia e Riu Serra.

Lotto 4

Il lotto 4 presenta il sistema chiuso solo sul tratto di strada che prevede recapiti sul Riu Sassu; sulla restante parte si è ritenuto idoneo prevedere il sistema aperto, considerata la natura dei terreni (bassa permeabilità) e la quasi totale assenza di recapiti.

7.4 Suolo e Sottosuolo

7.4.1 *Inquadramento geologico di area vasta*

L'ambito di studio, situato nel Comune di Alghero, insiste su un'area caratterizzata dalla pianura costiera delimitata: sul lato orientale dai bassi rilievi collinari del Monte Agnese e del Monte

Pedrosu, mentre il Monte Calvia costituisce un rilievo tabulare, sempre collinare, con versanti poco acclivi; su quello occidentale dalla fascia costiera su cui si sviluppa il centro urbano di Alghero; sul lato nord-occidentale dal sistema idrografico del Riu Barca, Riu Calvia e Riu Serra.

7.4.2 Inquadramento geologico-morfologico di dettaglio

7.4.2.1 Inquadramento morfologico

La morfologia dell'area studiata rappresenta una diretta conseguenza della storia geologica e strutturale dell'intera isola, caratterizzata dal susseguirsi di mutamenti legati ai movimenti tettonici che hanno ripetutamente interessato l'isola e che sono ora rappresentati dalla presenza di faglie, frammentazioni e dislocazioni degli ammassi e, nel terziario, da episodi vulcanici. Tali mutamenti tettonici hanno causato l'alternanza di fasi di continentalità e fasi di ingressione marina. Il progetto studiato, in particolare, si estende all'interno della piana di Alghero, verso la quale sono rivolte le principali direttrici del reticolo idrografico di questo settore.

Nella medesima zona sono presenti, inoltre, rilievi collinari, altopiani e superfici strutturali su rocce vulcaniche oligo-mioceniche. E' il caso del Monte Carru (92 m), Monte San Giuliano (117 m), Monte Calvia (106 m) e Nuraghe Pedrosu (85 m), i quali rappresentano rilievi e pianori vulcanici, di genesi prevalentemente ignimbratica, isolati, con minore estensione ed altitudine.

Notevole diffusione nell'area di Alghero presentano le coperture sedimentarie, rappresentate da depositi alluvionali e palustri, costituiti da travertini, che assumono una morfologia tabulare, leggermente inclinata verso l'alveo attuale dei corsi d'acqua principali.

La stessa importanza rivestono i depositi eolici, i quali si spingono nell'entroterra per notevoli estensioni. Tali depositi sono rappresentati da dune fossili originatesi a seguito di diversi cicli di deposizione, che ricoprono i substrati calcarei e vulcanici e le alluvioni terrazzate.

Per la descrizione dei caratteri geomorfologici dell'area oggetto di studio, inoltre, è stato preso in considerazione il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Tale documento, redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, è stato approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006. Nella presente relazione è stata utilizzata principalmente la banca dati cartografica, consultabile sul sito

istituzionale "Sardegna Geoportale", approvata con delibera n. 11 del 21.05.2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ed aggiornata alla data del 31.12.2011.

7.4.2.2 Inquadramento geologico

Le caratteristiche geologico-strutturali dell'area di interesse progettuale derivano dai numerosi e complessi eventi geologici che hanno interessato l'intera isola, in particolare nell'Era paleozoica ma anche in quella cenozoica e, relativamente all'area in esame, soprattutto mesozoica.

La struttura fondamentale del basamento sardo ha avuto origine dall'Orogenesi ercinica, conseguentemente ad una collisione associata a subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione (1° fase, Siluriano) seguita da una collisione continentale che ha prodotto ispessimento crostale, magmatismo e metamorfismo (2° fase, Devoniano-Carbonifero).

La collisione continentale, che successivamente ha determinato la formazione della catena ercinica, è ricostruibile come segue:

- Un margine sovrascorrente del continente armoricano è rappresentato dal Complesso metamorfico di Alto Grado, affiorante nella Sardegna settentrionale ed in Corsica. Esso costituisce la parte più interna della catena ed è formato da migmatiti e gneiss migmatitici in facies anfibolitica; sono presenti inoltre, all'interno di sporadici affioramenti di metabasiti, delle paragenesi relitte in facies eclogitica.
- Il margine sottoscorrente della placca del Gondwana è rappresentato dal Complesso metamorfico di Basso e Medio Grado affiorante nella Sardegna centrale, centrorientale e nella Nurra settentrionale; si tratta di un metamorfismo progrado che varia da sud verso nord dalla facies a scisti verdi a quella anfibolitica.

I due complessi appena descritti sono separati da un contatto tettonico, costituito dalla «linea Posada-Asinara», interpretato come un segmento della sutura ercinica sud-europea. Si tratta di una fascia milonitica con frammenti di crosta oceanica (le stesse metabasiti sporadicamente presenti anche nel Complesso di Alto Grado, più a nord) che dalla foce del fiume Posada attraversa tutta la Sardegna settentrionale fino all'Isola dell'Asinara.

Per quanto riguarda ulteriori approfondimenti sull'inquadramento di dettaglio dal punto di vista geo-morfologico e geostrutturale si rimanda all'elaborato di progetto "*Quadro Ambientale*".

7.4.3 Inrterferenze Opera - assetto geo-morfologico

Per quanto riguarda il Lotto 1, viene interferita una sola area a pericolosità Hg2 (pericolosità media), la quale intercetta, per un brevissimo tratto, l'asse principale della S.S.291, in corrispondenza del viadotto Rio Calvia 1. Tale area si estende, poi, diffusamente, lungo il pendio del Monte Agnese, rilievo collinare adiacente al tracciato stradale in progetto.

Tuttavia, dai riscontri di campo allo stato disponibili, non sono stati individuati elementi geomorfologici tali da far ipotizzare la presenza di condizioni di rischio connesse alla realizzazione dell'opera.

In corrispondenza del Lotto 4, i punti di interferenza delle aree classificate a pericolosità media Hg2 con il tracciato sono tre. La prima area ricade tra le ppkk. 2+720÷2+760, lungo il versante ovest della piccola vallecola morfologica dove sono ubicati il sottopasso stradale della viabilità locale VL1 e il tombino idraulico TS1-2. Le altre due aree si trovano lungo i versanti della valle a fondo piatto del Riu Sassu, tra le ppkk. 2+140÷2+320, laddove è ubicato il viadotto omonimo in progetto e le viabilità locali VL5 e VL6.

Nel rispetto della normativa di attuazione del PAI sono stati effettuati, nell'ambito del Progetto Definitivo, i relativi approfondimenti di studio, geognostici e geofisici necessari per la redazione dello Studio di compatibilità geologica e geotecnica previsto dalle norme.

7.4.4 Valutazione degli impatti

In considerazione delle caratteristiche specifiche della nuova SS291 della Nurra Lotto 1 e 4 e del contesto territoriale in cui essa si inserisce, la definizione, l'analisi e la valutazione dei fattori di impatto sulla componente ambientale suolo e sottosuolo si concentrerà prevalentemente sulle fasi di allestimento dei cantieri e di realizzazione dell'opera, in corrispondenza delle quali si ritiene che manifestino le maggiori criticità.

Nel periodo di esercizio, infatti, l'infrastruttura comporterà inevitabili fattori di impatto per lo più limitati all'impermeabilizzazione dei suoli (asfaltatura del piano strada) e al cambiamento di destinazione d'uso delle future aree di pertinenza autostradale (inteso più come sottrazione, mediante esproprio, di aree attualmente agricole e a valenza naturalistica, che non in termini cambiamento della destinazione prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale, peraltro ben coerenti con l'intervento in oggetto).

7.4.4.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti sulla matrice ambientale sono legati principalmente all'occupazione temporanea dei suoli, necessaria alla realizzazione delle varie aree di cantiere (campi base, cantieri operativi, aree tecniche, aree di stoccaggio, cantieri mobili), e alle attività di lavorazione previste in tali aree, e che possono principalmente così essere riassunte:

- scotico, scavi e movimentazione terra;
- realizzazione canalizzazione per condutture sotterranee;
- realizzazione delle fondazioni e delle pile dei viadotti;
- realizzazione dei rilevati e trincee;
- realizzazione dei viadotti;
- asfaltatura viabilità (tracciato di progetto e piste di cantiere).

Si evidenzia, inoltre, come ai fattori di impatto sulla componente in esame derivanti dalle attività sopra citate e strettamente connesse alle fasi realizzative dell'opera debba necessariamente sommarsi quello, di più ampio coinvolgimento ambientale (influenza sulle componenti atmosfera, rumore, vibrazioni, componenti biotiche, ecc.) derivante dal traffico veicolare indotto, con particolare riferimento al transito dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria.

In riferimento all'occupazione di suolo, la predisposizione delle aree di intervento, comporterà una sensibile occupazione di suolo legata essenzialmente all'approntamento delle aree di cantiere, alla realizzazione delle piste di servizio, dei tratti in rilevato e delle piazzole per la realizzazione degli interventi di fondazione delle pile. La superficie impegnata temporaneamente dalle piste e dai piazzali di cantiere, per la maggior parte caratterizzate da un uso pascolo ed incolto, verranno comunque interamente recuperate, anche con interventi di ripiantumazione, al termine della fase di cantiere, e quindi l'effetto di questa modificazione temporanea può essere ritenuto di lieve o media entità, considerato anche che i suoli interessati risultano già stati in parte compromessi dalle attuali attività antropiche.

Per quanto riguarda le modificazioni della morfologia del terreno, queste saranno indotte da alcune delle fasi di cantiere delle opere in progetto. Modeste modificazioni della morfologia originaria dei luoghi, tra l'altro totalmente mitigabili con l'adozione di adeguate misure, saranno determinate dalla realizzazione delle aree di cantiere. Gli scavi e la realizzazione delle fondazioni in

corrispondenza delle pile del ponte comporteranno modeste modificazioni della morfologia del terreno, che sarà in buona parte ripristinata grazie alle operazioni di rinterro.

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

In ultimo, in merito alla potenziale modifica delle condizioni di stabilità, si ritiene che la soluzione progettuale, non produca impatti significativi sull'assetto geologico e geotecnico e l'asportazione dei materiali è trascurabile se confrontata con il contesto geologico interessato.

7.4.4.2 Impatti in fase di esercizio

Gli impatti relativi alla fase di esercizio dell'opera si limitano alla sola componente ambientale suolo poiché l'analisi delle interferenze a lungo termine della nuova viabilità con la componente sottosuolo non evidenzia, grazie alle soluzioni progettuali individuate attraverso una continua e proficua dialettica fra necessità tecniche e aspetti ambientali connessi, particolari criticità.

Ciò soprattutto in considerazione degli accorgimenti progettuali previsti proprio a tutela del sottosuolo e degli acquiferi, consistenti essenzialmente nella realizzazione di appositi sistemi di raccolta, convogliamento e trattamento depurativo delle acque di prima pioggia e di eventuali sversamenti accidentali che dovessero manifestarsi lungo l'asse viario. La descrizione di dettaglio del sistema di gestione delle acque meteoriche di dilavamento e degli eventuali sversamenti accidentali è stata descritta al precedente capitolo, al quale si rimanda per una più ampia trattazione.

I principali fattori di potenziale interferenza prevedibili in fase di esercizio sulla componente suolo sono generalmente ascrivibili a:

- alterazione della morfologia del territorio con inserimento di nuovi ingombri e opere d'arte;
- alterazione delle condizioni di stabilità dei terreni attraverso l'introduzione di nuove opere di consolidamento e/o contenimento;
- impermeabilizzazione del suolo;

- sottrazione di suolo e cambio di destinazione d'uso;
- formazione di aree intercluse con conseguente perdita di funzionalità;
- diffusione di inquinanti al suolo.

Ad ogni modo, i suddetti potenziali fattori di impatto ambientale non originano, nel caso in esame, impatti significativi o sostanziali.

Il tracciato viario di progetto si sviluppa in modo da assecondare al meglio la complessità orografica del territorio, cercando la massima compensazione fra gli scavi e i riporti.

Il progetto sui due Lotti include già in origine un processo di ottimizzazione dell'inserimento territoriale di detti tratti poiché, al fine di limitare gli ingombri laterali delle scarpate, prevede sovente l'inserimento di elementi strutturali (muri di contenimento) in grado di garantire le necessarie condizioni di stabilità e sicurezza, minimizzando al contempo l'occupazione di suolo e la sottrazione di aree (per lo più agricole) che pendenze naturali avrebbero reso necessaria e inevitabile. L'inserimento del nastro viario comporterà, inoltre, una certa impermeabilizzazione del suolo che, comunque, non darà origine a significativi incrementi dei deflussi idrici meteorici e non incrementerà le condizioni di pericolosità idraulica del reticolo idrografico maggiore e minore.

Da ultimo, la disposizione planaltimetrica della nuova infrastruttura, assecondando per lo più le discontinuità morfologiche esistenti, la maglia di appoderamento nonché l'asse ferroviario, sarà tale da limitare al massimo la formazione di aree intercluse non accessibili e fruibili, con conseguenti benefici in termini di funzionalità territoriale e inserimento paesaggistico.

Per quanto riguarda il sistema geologico ed idrogeologico, in generale si può affermare che non esistono particolari interferenze con lo stesso, in quanto le morfologie e le condizioni idrogeologiche dell'area di contesto non sono ritenibili suscettibili di sensibilità elevata e le opere d'arte, oltre che i rilevati, non introducono particolari interferenze con il sistema. Pertanto l'impatto è ritenibile moderato. Gli interventi in progetto, come evidenzia lo studio di compatibilità geologica e geotecnica, sono stati sviluppati tenendo nella massima attenzione le problematiche di carattere geomorfologico; le soluzioni progettuali sono state adottate con l'obiettivo di rendere trascurabile la perturbazione dell'equilibrio ambientale esistente nelle aree interessate.

In particolare, con riferimento alle condizioni di stabilità geomorfologica, sono state analizzate in maniera puntuale, alla luce dei dati direttamente acquisiti (di ordine geognostico e di rilievo diretto

sul terreno) tutti gli ambiti di interferenza con il tracciato in progetto, così come definiti a seguito della variante al PAI recentemente adottata. Da tale analisi è emersa l'inesistenza di prevedibili condizioni di dissesto conseguenti alla costruzione delle opere.

7.5 Vegetazione e Fauna

L'analisi della componente vegetazione è volta in primo luogo a caratterizzarne lo stato attuale, ponendo particolare attenzione ad evidenziare gli aspetti di maggiore rilevanza biogeografia e/o conservazionistica, in quanto elementi "sensibili" del territorio. A tal fine l'analisi si estende tanto alle componenti autoecologiche, ovvero le singole specie vegetali, quanto a quelle sinecologiche, vale a dire le diverse comunità vegetali o fitocenosi. Per quanto riguarda gli aspetti faunistici, ci si è riferiti all'area di progetto per la rappresentatività di quest'ultima rispetto al contesto di area vasta.

7.5.1 Metodologia d'indagine

La metodologia adottata per l'analisi e la valutazione delle componenti floro-vegetazionale e faunistica si è articolata nelle seguenti fasi operative, ciascuna caratterizzata da un obiettivo specifico:

- analisi ed interpretazione della cartografia esistente e delle foto aeree, per una prima individuazione delle principali tipologie di uso del suolo (in particolare si sono presi come riferimento gli elaborati cartografici del PUC del Comune di Alghero);
- ricerca bibliografica, per raccogliere tutte le eventuali informazioni specialistiche sull'assetto vegetazionale dell'area e sul popolamento animale (a tal proposito sono stati presi in riferimento, oltre alla bibliografia di settore, il Piano di Gestione del SIC Capo Caccia e Punta del Giglio e il Piano del Parco di Porto Conte);
- identificazione degli impatti dell'opera sulle componenti floro-vegetazionale e faunistica, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;
- definizione degli interventi di mitigazione per contenere e/o controbilanciare gli effetti negativi dell'opera

7.5.2 Valutazione degli impatti

7.5.2.1 Impatti in fase di esercizio

Il progetto si snoda ad est dell'abitato di Alghero, in un contesto agricolo caratterizzato da aree coltivate a seminativi e da colture arboree, in particolare oliveti.

L'occupazione di suolo causata dalla messa in opera del tracciato viario nel tratto iniziale dell'intervento determina la sottrazione di coltivazioni, in particolare di superfici olivetate, la coltura più diffusa nella piana di Alghero. Tuttavia l'occupazione di habitat di tipo agricolo è da ritenersi complessivamente modesta rispetto all'estensione delle coltivazioni.

La localizzazione del progetto lungo il margine di un fronte urbano fa sì che non vi siano una frammentazione degli habitat faunistici, né un'alterazione di percorsi ecologici.

Parzialmente per il Lotto 1 il tracciato si snoda in affiancamento alla linea ferroviaria esistente, interferendo con superfici olivetate e seminativi; considerando l'affiancamento al tracciato ferroviario esistente l'interferenza è ridotta in quanto il tracciato viario si va ad inserire in un corridoio già antropizzato scarsamente sensibile da un punto di vista naturalistico.

La sottrazione di nuclei di vegetazione spontanea avrà luogo essenzialmente in corrispondenza delle pendici del Monte Sant'Agnes, dove si insedia una macchia mediterranea matura a copertura continua. Tuttavia vista l'estensione dell'ecosistema della macchia mediterranea in corrispondenza del M.te Sant'Agnes, si ritiene che l'occupazione di suolo e la sottrazione di vegetazione che ne deriva sia complessivamente limitata in termini areali. Altri nuclei di vegetazione spontanea si rinvencono in corrispondenza del Rio Calvia, laddove si presume che si possa verificare un'interferenza puntuale durante la fase realizzativa, a causa della predisposizione delle aree tecniche. Si tratta di una vegetazione spondale ad *Arundo donax* di modesto valore naturalistico, con una composizione floristica limitata, il cui sviluppo è fortemente condizionato dallo sviluppo delle coltivazioni.

Ambiti di interesse da un punto di vista ecologico-naturalistico sono gli attraversamenti dei corsi d'acqua, il Rio Calvia e il Rio Serra. In particolare al Rio Calvia viene attribuito un ruolo di corridoio ecologico nel territorio provinciale connettendo fra loro dei bacini di elevata naturalità e garantendo una via preferenziale per gli spostamenti faunistici. La realizzazione dei viadotti non rappresenta una barriera fisica tale da ostacolare il movimento e la dispersione di molte specie, bensì configura un punto di permeabilità sull'infrastruttura.

Relativamente ai popolamenti faunistici, che nel complesso appaiono estremamente semplificati da un punto di vista specifico, dato che le specie presenti sono quelle che hanno saputo maggiormente adattarsi alle modificazioni del territorio già avvenute, la messa in opera del tracciato viario sottrae delle porzioni di habitat faunistici, che rappresentano una superficie limitata rispetto all'estensione complessiva dei sistemi naturali nel comprensorio di area vasta. Trattandosi di popolamenti già adattati alla frequentazione di un contesto antropizzato, si ritiene che la realizzazione del tracciato non determini un'alterazione degli habitat inteso come risorse e siti per la nidificazione, tale da pregiudicare la frequentazione da parte delle specie.

Tuttavia la presenza del tracciato viario configura una barriera fisica che può localmente ostacolare gli spostamenti della fauna terricola.

Durante la fase di esercizio dell'infrastruttura viaria, si ritiene che possa insorgere un disturbo di tipo acustico sia per gli organismi terrestri che per quelli che si spostano per via aerea (uccelli). Il rumore indotto dal traffico veicolare ha una sua influenza ai lati dell'infrastruttura per alcune centinaia di metri, sebbene la presenza della vegetazione circostante possa notevolmente attenuare la diffusione del rumore. Nel caso in studio, trattandosi di un contesto già alterato dalla significativa antropizzazione, in particolare dallo sviluppo degli insediamenti urbani e dalle pratiche agricole, e caratterizzato da popolamenti faunistici costituiti da specie ad ampia distribuzione, ubiquitarie, poco esigenti da un punto di vista ecologico, si ritiene che il disturbo in fase di esercizio non configuri una criticità.

7.5.2.2 Interventi di mitigazione degli impatti in fase di esercizio

Al fine di ridurre o eliminare, laddove possibile, gli impatti sulla vegetazione e la fauna associati alla fase di esercizio dell'opera di progetto, sono state progettate le seguenti misure mitigative:

- sistema di drenaggio che consentirà durante la fase di esercizio il trattamento delle acque di prima pioggia, in modo da tutelare i punti di recapito finale, la vegetazione che sorge ai margini dello stesso e la fauna che usufruisce della risorsa idrica;
- rispetto alle interferenze del tracciato con la componente vegetazionale (spontanea e non) si è ritenuto opportuno mediante l'impianto di opere a verde. A tale tipologia di intervento, data la sua importanza e la sua complessità è stato dedicato un focus di approfondimento (*FOCUS 1 – OPERE A VERDE*), al fine di spiegarne caratteristiche e metodologie di progettazione;

- sottopassi faunistici che permettono di salvaguardare la connettività territoriale, ossia il grado di permeabilità del paesaggio naturale necessario per i movimenti degli animali, ostacolati in parte dal nuovo tracciato di progetto. Anche per tale tipologia di intervento, data la sua importanza e la sua complessità è stato dedicato un focus di approfondimento (*FOCUS 2 – INTERVENTI PER LA FAUNA*), al fine di spiegarne caratteristiche e metodologie di progettazione.

7.5.2.3 Impatti in fase di cantiere

L'analisi delle interferenze sulle componenti biotiche in fase di cantiere ha lo scopo di individuare in via preliminare, oltre alle problematiche connesse alla predisposizione dei siti di cantiere fissi, le potenziali criticità indotte dalle attività di realizzazione del tracciato di progetto.

Le potenziali interferenze che agiscono in modo indiretto sulle componenti naturalistiche si possono riferire all'alterazione degli aspetti fisico – chimici delle acque, al disturbo acustico e alla dispersione delle polveri e di inquinanti; tali interferenze si esplicano nello specifico nelle operazioni di messa in opera del viadotto (realizzazione fondazioni, elevazione spalle e pile), e nella realizzazione del corpo stradale nei tratti in rilevato e trincea in corrispondenza di M.te Sant'Agnese.

Tali attività presumibilmente comporteranno la riduzione della disponibilità di habitat per le specie vegetali facendo risentire i loro effetti soprattutto nelle aree di cantiere e nelle zone limitrofe. La dismissione delle aree di cantiere ed il loro ripristino, eseguiti come misure di mitigazione proposte, comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sulla vegetazione e sugli habitat più rilevanti presenti nell'area.

Per quanto attiene l'inquinamento acustico durante le fasi di cantiere, esso è prodotto soprattutto da alcuni impianti necessari per la realizzazione delle opere d'arte che producono effetti di disturbo sulla fauna. Si tratta di un potenziale impatto limitato nel tempo alla fase di cantiere, che potrebbe comportare un allontanamento dalla sorgente acustica da parte della fauna, per fare poi ritorno in un momento successivo una volta ripristinate le condizioni antecedenti l'avvio del cantiere. Si ritiene comunque, trattandosi di un territorio già alterato da una significativa antropizzazione e caratterizzato dalla presenza di specie versatili, ad ampia distribuzione, che il disturbo acustico in fase di cantiere non configuri una criticità rilevante.

In ultima analisi, un potenziale impatto indiretto rispetto alla vegetazione (in particolare all'apparato fogliare delle piante) è legato all'emissione di gas di scarico in atmosfera e delle polveri da parte dei mezzi di movimentazione dei materiali, sia all'interno che all'esterno del cantiere. Tale problematica è da ritenersi limitata in quanto nel territorio non sono presenti nuclei di vegetazione di pregio, che possano subire tale interferenza. Questo tipo di impatto risulta non significativo se vengono applicate le opportune precauzioni di abbattimento delle polveri, già previste dal presente progetto (teli di copertura sui camion, irrorazione dei terreni durante i periodi di siccità, impianti specifici per la depolverizzazione, ecc.).

7.5.2.4 Interventi di mitigazione degli impatti in fase di cantiere

Per la fase di cantiere dell'intervento di progetto gli impatti sulla componente vegetazionale e sulla fauna, sono ritenibili poco significativi. Tuttavia essendo le aree di cantiere e le aree di deposito causa di una riduzione della disponibilità di habitat per le specie vegetali e animali sono stati progettati interventi:

- Ripristino (rinaturalizzazione) di tutte le aree di cantiere;
- sistemazione paesaggistico – ambientale dei siti di deposito

Per quanto riguarda i siti di deposito delle terre in esubero, nell'ambito della definizione della cantierizzazione, lungo il tracciato di progetto della nuova SS 291 Sassari-Alghero, ne sono stati individuati due, denominati DP_AL01 e DP_AL02; tali siti sono localizzati rispettivamente in corrispondenza dell'ex cava di ghiaia in prossimità del tratto in trincea al piede del Monte Agnese e in prossimità svincolo esistente di Mamuntanas (fine Lotto 2).

Il sito DP_AL01 attualmente si caratterizza per consorzi vegetali riferibili alla macchia mediterranea; a seguito della collocazione dei materiali in esubero, si prevede l'impianto di una macchia arbustiva riferibile a quella presente sulle pendici di M.te Agnese, al fine di ricucire la continuità vegetazionale preesistente.

7.6 FOCUS 1 – OPERE A VERDE

Metodologia e categorie di intervento

L'analisi della componente della *Vegetazione* ha permesso di verificare che la presenza della vegetazione di tipo naturale nell'ambito di studio è limitata a degli ambiti isolati, quali i settori collinari che fanno da cornice alla Piana di Alghero e ai corsi d'acqua, emissari dello stagno di calich, il Riu Calvia, il Riu Serrae il Riu Sassu.

Gli interventi a verde proposti sono riconducibili alle seguenti categorie:

- ricostituzione e potenziamento della vegetali riparia a carattere igrofile lungo i corsi d'acqua attraversati dal tracciato;
- rinverdimento dei rilevati;
- rinverdimento delle aree di pertinenza stradali (rotatorie, spazi interclusi);
- ricucitura con nuclei di vegetazioni esistenti in aree attigue;
- gestione degli olivi.

A ciascuna categoria si riferiscono specifiche tipologie di impianto a verde, per la descrizione delle quali si rimanda ai paragrafi successivi.

Ricostituzione e potenziamento delle formazioni vegetali igrofile lungo i corsi d'acqua

La categoria di intervento si riferisce ai corsi d'acqua interferiti dal tracciato, al fine di ricostituire habitat idonei a numerose specie della fauna acquicola e paracquicola. A tale proposito è di grande importanza la salvaguardia della vegetazione arborea e arbustiva lungo le fasce riparie, che sono potenzialmente interessate dall'evoluzione del corso d'acqua e devono essere lasciate esenti da trasformazioni. Tale intervento è stato suggerito in considerazione del verificarsi di un danneggiamento delle formazioni vegetali durante la realizzazione dei viadotti su Riu Calvia, Riu Serra e il Riu Sassu. L'intervento è concepito nella visione complessiva dell'ecosistema fluviale dato che il corso d'acqua con le sue fasce ripariali costituisce, per eccellenza, il corridoio in grado di garantire una continuità ecologica del territorio.

Rinverdimento dei rilevati

L'intervento consiste nella predisposizione della copertura erbacea e nella sistemazione di essenze a portamento arbustivo lungo alcuni tratti del tracciato viario di progetto, in corrispondenza dei

rilevati alti. La finalità dell'intervento è duplice in quanto, oltre ad assicurare un miglioramento estetico - paesaggistico, svolge una funzione biotecnica proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali. La costituzione di un tappeto di vegetazione erbacea ed arbustiva consente di evitare l'innescarsi di fenomeni erosivi e franosi nonché di evitare che il suolo nudo venga ricoperto da forme vegetali infestanti ed invadenti.

Rinverdimento delle aree di pertinenza stradali (rotatorie, spazi interclusi)

Sono interventi cosiddetti di arredo stradale, finalizzati all'integrazione dell'opera di progetto nell'ambiente naturale. Si prevede la messa a dimora di essenze vegetali a portamento arbustivo in corrispondenza degli svincoli e della fascia interclusa tra le due carreggiate ungo la Circonvallazione di Alghero. Tale categoria di intervento consente il miglioramento paesaggistico delle aree intercluse e connesse all'opera, attraverso la sistemazione di essenze vegetali di valore estetico – percettivo.

Ricucitura con nuclei di vegetazioni esistenti in aree attigue

Gli interventi sono previsti in prossimità di sistemi naturali, laddove, a seguito di un'interferenza dovuta alla messa in opera del tracciato viario (ad esempio sottrazione di vegetazione) si ravvisi la necessità di un reimpianto di nuclei arboreo–arbustivi finalizzati a ristabilire il continuum vegetazionale preesistente.

La gestione degli olivi

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

La gestione (abbattimento e reimpianto) degli olivi sarà effettuata nel rispetto dell'attuale specifico disegno di legge regionale e della normativa che risulterà vigente al momento dell'avvio dei lavori. Le competenze sull'abbattimento e/o sull'espianto degli alberi di olivo di cui al D.lgs. Lgt. 27 luglio 1945, n. 475 e successive modifiche ed integrazioni¹, con L.R n. 9/2006 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali) vengono conferite alle Province e al Corpo Forestale e di Vigilanza

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

Ambientale (CFVA). Con delibera di Giunta Regionale 31/36 del 20.07.2011 vengono infatti fissate le direttive di applicazione della suddetta normativa in capo alle Province con specificazione altresì del ruolo del CFVA: si riservano alle Province i compiti in materia autorizzativa e sanzionatoria, mentre spetta al CFVA la competenza d'accertamento di violazione.

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

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

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

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

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

In considerazione dello stato di conservazione degli olivi, della loro età e dell'efficacia delle tecniche di reimpianto, si ipotizza che il 70% degli olivi fra quelli interferiti dal progetto (pari a circa 1180 piante) potranno essere reimpiantati. In questa sede sono state individuate delle aree idonee per il reimpianto definitivo ed aree dedicate al reimpianto compensativo.

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

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

Progetto Definitivo

| GESTIONE OLIVI | |
|------------------------|------|
| N° olivi da espiantare | 1685 |

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

7.7 FOCUS 2 – INTERVENTI PER LA FAUNA

Metodologia e categorie di intervento

L'analisi delle unità ecosistemiche presenti nel territorio oggetto di studio è propedeutica alla valutazione della frammentazione degli habitat che la nuova strada introdurrà e, conseguentemente, alla definizione delle misure di mitigazione rivolte a consentire il passaggio della fauna attraverso l'infrastruttura. Si tratta di realizzare opere capaci di minimizzare l'effetto 'barriera' determinato dalla presenza dell'infrastruttura stradale, con il fine di garantire le più ampie capacità di passaggio (e libero contatto) fra gli individui delle specie residenti su i due lati stradali. Per sottopasso si intende la disposizione, al di sotto del piano stradale, di un tunnel che permette agli animali di oltrepassare la strada senza correre il rischio di essere investiti.

Nel caso del tratto stradale in oggetto, oltre alla presenza di tratti in viadotto che renderanno agevole il passaggio degli animali, sono previsti scatolari idraulici, che per la sezione quadrangolare offrono un'ampia superficie e risultano molto adatti ad essere utilizzati come passaggio per la fauna.

Le strutture con ampiezza uguale a 1.5 – 2.0 metri sono idonee al passaggio di animali di piccola taglia (micro mammiferi, rettili e anfibi), che frequentano le aree agricole e urbane dell'area indagata. Interventi di questo tipo infatti possono rivelarsi anche molto utili anche per le specie di Anfibi che nel breve periodo riproduttivo compiono migrazioni in massa per raggiungere i corpi d'acqua adatti e poi per ritornare agli ambienti terrestri utilizzati nel resto dell'anno. Per l'adattamento delle opere ad uso faunistico è prevista la predisposizione di un substrato in materiale ciottoloso da inserire su un solo lato del sottopasso per favorire il passaggio degli animali.

Inoltre per proteggere la fauna locale, ma anche con lo scopo di evitare il rischio di incidenti indotti dall'attraversamento della sede stradale da parte degli animali, nel presente progetto si prevede di recintare i tratti di strada a raso, in rilevato ed in trincea, mentre non saranno recintati i terreni al di sotto dei viadotti.

La recinzione avrà maglie larghe centimetri 2-3 per i primi 40 centimetri di altezza (in modo da impedire l'attraversamento di micromammiferi, rettili ed anfibi) e maglie della larghezza di 8-10 centimetri fino all'altezza di metri 1.50, sufficiente per impedire il salto di volpi e cani.

In corrispondenza dei tratti stradali dove sono stati previsti i sottopassi faunistici sopra descritti, la recinzione si innalzerà sul rilevato per consentire la fruibilità dell'imbocco e, nelle vicinanze, sono state previste opere a verde aggiuntive atte a creare passaggi preferenziali per la fauna di ricucitura agli imbocchi dei sottopassi faunistici. L'azione della rete in corrispondenza delle siepi di invito sarà coadiuvata da una barriera di dissuasione per microfauna; la barriera, costituita da una lamiera di 50 cm piegata a 45° nei dieci cm in alto, impedirà l'intrappolamento della microfauna e soprattutto degli anfibi.

Dall'esame dei sistemi naturali presenti ai lati dell'infrastruttura, sono stati individuati 3 scotolari idraulici opportunamente dimensionati, resi transitabili alla fauna:

- Attraversamento faunistico – Lotto 1 prog. Km 0+369 (dimensioni 2.00X2.00)
- Attraversamento faunistico – Lotto 4 prog. Km 1+060 (dimensioni 2.00X2.00)
- Attraversamento faunistico – Lotto 4 prog. Km 2+712.50 (dimensioni 2.00X3.00)

Gli scotolari prescelti sono ubicati in corrispondenza di ecotoni, quali i fossi, soprattutto se perpendicolari all'asse viario, perché costituiscono già assi privilegiati di spostamento.

7.8 Paesaggio

7.8.1 *Analisi dello stato attuale*

La caratterizzazione del paesaggio, proposta nel presente capitolo, è funzionale alla valutazione delle modificazioni che l'opera potrebbe comportare allo stato attuale dei luoghi.

L'obiettivo che si persegue è quello di ricercare le condizioni di garanzia atte alla conservazione degli elementi determinanti per la qualità del paesaggio ed individuare opportune misure volte ad innescare processi di riequilibrio soprattutto nei punti critici per interferenza e conflittualità tra l'opera e il contesto in cui si inserisce.

La metodologia di approccio all'analisi del paesaggio allo stato ante-operam, adottata in questo studio, può essere distinta nelle due seguenti fasi analitiche:

1. L'analisi del **contesto del paesaggio**

A partire dall'inquadramento del paesaggio di area vasta che interessa il progetto l'analisi del contesto è volta a descrivere e valutare i caratteri fisici e geo-morfologici congiuntamente a quelli socio-culturali e paesistici dell'ambito di studio. La lettura congiunta della struttura fisica del paesaggio e dei suoi caratteri antropici e storici ha consentito di individuare il *contesto di studio*, inteso come quella parte di territorio all'interno del quale le relazioni tra le componenti infrastrutturali - insediative, morfologico - ambientali e storico - testimoniali si presentano significative, riconoscibili e differenti da quelle presenti in altre parti del territorio. Assumendo il sistema stradale come chiave interpretativa, il contesto costituisce lo sfondo per comprendere e valutare il ruolo dell'intervento progettuale all'interno di una rete più ampia di relazioni; esso offre una duplice lettura del territorio, sottolineando la necessità di combinare due sguardi differenti per leggere il rapporto tra infrastruttura e territorio.

2. L'analisi della **struttura del paesaggio**

È una fase analitica che comporta un processo di destrutturazione e successiva ricomposizione delle unità organizzative – puntuali, lineari e areali – che si collocano nei diversi assetti del territorio interessato dal progetto: assetto fisico, assetto ambientale, assetto insediativo e assetto

storico-culturale. L'azione di ricomposizione di questi elementi in unità di paesaggio consiste essenzialmente nel definire le relazioni che intercorrono tra di essi e il ruolo che ciascuno di essi assume all'interno della struttura funzionale. Per cui si può asserire che le componenti di ogni assetto e le loro reciproche relazioni definiscono la struttura del paesaggio e concorrono all'individuazione delle sequenze paesistiche ricorrenti e delle immagini dominanti necessarie al riconoscimento del paesaggio.

L'obiettivo che si persegue con tale analisi è quello di individuare gli elementi paesaggistici di pregio e quindi da tutelare, rispetto ai detrattori paesaggistici, al fine di ricercare condizioni di garanzia atte alla conservazione degli elementi determinanti per la qualità del paesaggio ed individuare opportune opere volte ad innescare processi di riequilibrio soprattutto nei punti maggiormente delicati per interferenza e conflittualità.

Successivamente a partire da quanto emerso dalla lettura del contesto e della struttura del paesaggio, è stata poi elaborata la caratterizzazione percettiva attraverso cui si individuano le componenti della percezione visiva *dall'Opera e dell'Opera* e più in generale si delinea la struttura visiva dell'ambito paesaggistico di riferimento.

7.8.2 Valutazione dei potenziali impatti - Analisi della percezione visiva e dell'intervisibilità

La definizione della percezione del paesaggio esistente viene effettuata attraverso l'analisi degli aspetti fisico-spaziali (la dominanza visiva, lo spazio introverso o raccolto, l'orientamento spazio-temporale, l'articolazione funzionale degli spazi, le visuali qualificate, etc.) e la descrizione di parametri qualitativi come quelli cognitivi (memorie, storia, conoscenze, significati etc.).

Essa conduce all'individuazione dei fattori ambientali e delle problematiche rilevanti di un determinato luogo che saranno assunti come input progettuali. Tale lettura interrelata alle caratteristiche del tracciato ha determinato il valore della percezione visiva intesa come individuazione delle eventuali situazioni di criticità delle nuove opere con il territorio, capace di orientare le successive scelte progettuali di integrazione e di riqualificazione ambientale rispetto al territorio interessato.

Nell'ambito del progetto l'analisi della percezione visiva e dell'intervisibilità è stata condotta ad un duplice livello di dettaglio:

- Analisi a larga scala;

- Analisi di dettaglio.

Per il Lotto 1 a valle dell'analisi della percezione visiva e d'intervisibilità condotta le specificità visuali sono legate a:

- le condizioni prevalentemente pianeggianti dell'ambito in cui si colloca il tracciato di progetto;
- la presenza di alcune emergenze naturali poste nella fascia di intervisibilità di Primo Piano.

Per cui è stata rilevata la presenza di due punti di vista panoramici e in generale un livello di intervisibilità discontinuo, che passa da medio a basso (nelle aree pianeggianti caratterizzate ad intermittenza da barriere visive) toccando a volte picchi di elevata visibilità, soprattutto in corrispondenza dei suddetti punti panoramici (Monte Agnese). Le visuali privilegiate individuate nell'analisi condotta sono sempre da ricondurre ad una vista parziale e frammentata dell'opera di progetto, la quale non viene mai colta nella sua interezza. Un bacino visivo più ampio del tracciato del lotto 1 si ha dalle pendici (la vetta non è accessibile) del Monte Arenosu, da cui la visuale privilegiata consente di inquadrare un'ampia porzione dell'opera, seppur non totale; ma tale punto si colloca nella fascia d'intervisibilità di sfondo. Quanto rilevato è confermato anche per quanto riguarda la visibilità dall'opera, in quanto anche le visuali aperte dall'opera, lungo la sua estensione, risultano frammentate e sporadiche.

Dunque l'indagine condotta ha evidenziato, per il lotto 1, in generale un sistema visivo e percettivo limitato e fortemente frammentato, connotato da elementi antropici lineari viari e ferroviari facente capo alla rete della viabilità locale che struttura l'intera piana. Altro elemento antropico, che si colloca nella fascia di media distanza dal tracciato ma che costituisce una vera e propria barriera visiva del tracciato dalla linea di costa, è il contesto urbano della città di Alghero in cui si collocano elementi architettonici di pregio paesaggistico e storico. Però il contesto percettivo del lotto 1 è, maggiormente caratterizzato dalla presenza di elementi vegetali, prevalentemente riferibili a vegetazione di margine in ambito agricolo e/o da impianto e a filari arborei lungo la viabilità o quelli di delimitazione poderale. Nella fascia d'intervisibilità di primo piano il tracciato si sviluppa, inoltre, nei pressi o talvolta in adiacenza a detrattori visuali, quali aree industriali, artigianali e di degrado percettivo, quest'ultima localizzata nei pressi del piede del Monte Agnese.

Un discorso analogo si può articolare per concludere l'analisi della percezione visiva e dell'intervisibilità del lotto 4, infatti le specificità visuali di tale porzione dell'intervento sono legate a:

- le condizioni prevalentemente pianeggianti del territorio oggetto della trasformazione;
- l'assenza di emergenze naturali, che seppur presenti, sono poste al di fuori e/o in lontananza della fascia di intervisibilità di Primo Piano.

È la mancanza di punti di vista panoramici di rilievo nella fascia di primo piano anche se si individua un unico punto di vista panoramico nella fascia di media distanza in corrispondenza della Strada Vicinale Tanca de Las Figas. Tale visuale privilegiata fornisce comunque una vista parziale dell'opera di progetto che non vien colta mai nella sua interezza; quindi, in generale, si ha un livello di intervisibilità, anche in questo caso discontinuo, che oscilla da basso ad alto. Va considerato inoltre che il lotto 4 si inserisce in un contesto in cui la pressione antropica è minima, infatti gli unici elementi riconducibili all'uomo sono quelli inerenti le attività agricole, quelle di allevamento e qualche infrastruttura viaria. Come già largamente discusso, in questo contesto si colloca la Località di Lunafras, un'area totalmente pianeggiante in cui la reciproca visibilità con l'opera di progetto risulta essere molto elevata. L'area in questione presenta elementi di interesse storico/architettonico, ad oggi non fruibili e non adeguatamente valorizzati, che probabilmente si collocano al limite tra la fascia di primo piano e quella di media distanza, che però presentano livelli molto bassi (se non nulli) d'intervisibilità dal tracciato e verso il tracciato.

Dunque l'indagine condotta ha evidenziato, per il lotto 4, in generale un sistema visivo e percettivo abbastanza ampio, seppur frammentato, connotato fortemente da elementi naturali e in misura minore da elementi antropici lineari viari (per lo più strade vicinali) e ferroviari facente capo alla rete della viabilità locale che struttura l'intera piana. Il contesto percettivo del lotto 4 è caratterizzato dalla presenza di elementi vegetali, ma in misura minore rispetto al lotto 1, anche in questo caso prevalentemente riferibili a vegetazione di margine in ambito agricolo e/o da impianto e a filari arborei lungo la viabilità o quelli di delimitazione podereale.

7.9 Ulteriori interventi di mitigazione paesaggistico ed ambientale

La proposta degli ulteriori interventi di inserimento paesaggistico – ambientale deriva sia dalla lettura del contesto territoriale nei suoi elementi peculiari e distintivi, che dal riconoscimento delle interferenze connesse alla messa in opera del tracciato stradale di progetto.

7.9.1 *Obiettivi generali e criteri di progettazione*

La definizione delle scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale sono conseguenti agli studi effettuati relativamente agli aspetti morfologici e vegetazionali, storico-culturali, oltre a quelli legati all'inserimento paesaggistico ed alla percezione visiva dell'infrastruttura stradale di cui al presente progetto.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti;
- mitigare e compensare la perdita di naturalità connessa alla eliminazione delle aree a verde ed al mancato utilizzo, ai fini agricoli, indotti dalla realizzazione della piattaforma stradale di progetto

Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, le tipologie di intervento previste hanno consentito di ridurre la intrusione visiva delle opere stradali, oltre che di ricucire la rottura della continuità morfologica, biologica e percettiva indotta dalla realizzazione della nuova infrastruttura di progetto, mediante:

- l'ottimizzazione delle scelte progettuali, rendendo il profilo altimetrico maggiormente aderente al suolo, oltre che minimizzando gli ingombri e le occupazioni;
- la realizzazione di un articolato sistema di opere a verde che, oltre ad avere un'importante funzione estetica, consente di migliorare la valenza ecologica dell'infrastruttura; a tale proposito, si evidenzia che l'inerbimento delle scarpate, il ripristino delle aree con vegetazione naturale (vegetazione ripariale e macchia) e la rinaturalizzazione di aree intercluse (tratti di strada dismessi e aree di cantiere o deposito) mediante piantumazione di arbusti e cespugli della flora mediterranea, permette di trasformare tali zone in importanti ambiti, dove piccoli animali (principalmente uccelli ed invertebrati), potranno trovare cibo e rifugio.

Nel loro complesso, le opere stradali di progetto verranno rese il più possibile compatibili con l'ambiente.

Il paesaggio naturale viene interessato per l'intero tratto, ma in ogni caso la sua fruizione visiva non viene mutata e gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale previsti propongono un'attenta conservazione delle preesistenze vegetali, lasciando immutato il paesaggio locale degli uliveti ed evitando di creare delle strade "giardino".

Le finalità delle opere di inserimento paesaggistico-ambientale dell'intervento saranno:

- **tecnico-funzionali:** antierosive e di consolidamento delle pendenze, di copertura del suolo, oltre che di arredo stradale;
- **naturalistico-ambientali:** riqualificazione naturalistica delle aree intercluse; diversificazione dell'ecosistema e partecipazione alle dinamiche evolutive nelle aree di sistemazione dei depositi temporanei e definitivi; ripresa della connettività alterata dalla frammentazione dovuta alla strada; fonte di cibo e rifugio per numerosi animali;
- **paesaggistiche:** la fruizione visiva del verde rende più piacevole la guida; la percezione di macchie e arbusti nei pressi della strada fa sentire i guidatori più a proprio agio, immersi nella natura.

Nei successivi paragrafi vengono descritte le tipologie di intervento che hanno contribuito all'inserimento ambientale dell'infrastruttura stradale di progetto, vale a dire in particolare: opere a verde ed opere architettoniche.

7.9.2 Tipologie d'intervento

Ricucitura dei tratti paesaggistici caratteristici

Particolare attenzione è stata posta nello studio degli elementi paesaggistici del territorio interferito, al fine di poterne pianificare la loro ricucitura a seguito della realizzazione dell'opera di progetto. Fra gli elementi ricorrenti nel Contesto paesaggistico analizzato, risultano evidenti i muretti a secco che delimitano i margini delle strade secondarie, riscontrabili soprattutto nell'area d'intervento del Lotto 4. Durante l'esecuzione dei lavori sarà accantonato il pietrame derivante dalla necessaria demolizione dei muretti che interferiscono con l'infrastruttura e lo stesso pietrame sarà successivamente utilizzato per il ripristino dei muretti lungo il margine del progetto, adottando la tecnica costruttiva originaria. L'ottica entro cui si colloca la scelta di tale intervento di mitigazione è quella di ricreare il rapporto strada-paesaggio, quest'ultimo riconoscibile nella

viabilità locale che ad oggi collega lo svincolo di Mamuntanas alla SP42, caratterizzata proprio dalla presenza dei muretti a secco e interefrita dalla realizzazione del Lotto 4.

Inserimento paesaggistico degli elementi in muratura

Al fine di minimizzare l'estensione laterale degli ingombri associati ai corpi di trincea e rilevato e la conseguente occupazione di suolo, molto spesso impiegato ad uso agricolo, il progetto prevede l'inserimento di elementi strutturali in grado di garantire la stabilità dei fronti laterali con una significativa riduzione dell'estensione delle scarpate.

Detti elementi, costituiti da muri di sottoscarpa e paratie, saranno caratterizzati da superfici a vista in calcestruzzo che, soprattutto laddove la loro altezza divenga significativa, avrebbero potuto alterare negativamente l'assetto percettivo dell'opera e la sua integrazione con l'ambiente circostante.

Si è, quindi, ritenuto necessario dotare detti elementi strutturali di una superficie esterna a vista caratterizzata da un rivestimento in pietra locale, tipico dei luoghi e presumibilmente posto in opera con la distribuzione caratteristica dell'opus incertum.

Interventi di ingegneria naturalistica - Protezione in gabbioni al piede del rilevato

L'intervento ha funzione di protezione del piede del rilevato da fenomeni di erosione dovuti ad eventuali esondazioni, attraverso la realizzazione di gabbioni.

Tale opera è realizzata mediante gabbie in rete metallica zincata a doppia torsione e maglia esagonale, riempite in loco con pietrisco di pezzatura minima 15 cm, disposti a file parallele sovrapposte. Talee di salice (*Salix purpurea*) saranno inserite all'interno dei gabbioni con disposizione irregolare o a file nella prima maglia del gabbione superiore (non tra un gabbione e l'altro).

Interventi di ingegneria naturalistica - Placcaggio pile in scogliera

La scogliera garantisce una buona protezione della sponda, permette il drenaggio delle acque ed è caratterizzata da elevata durabilità, e da costi ridotti. La protezione di sponda in massi sciolti ha un

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

Progetto Definitivo

impatto ambientale decisamente inferiore rispetto alle soluzioni impermeabili, in quanto gli spazi tra i massi possono fornire un habitat favorevole all'insediamento di molte specie.

In particolare le zone di calma tra i massi offrono riparo a quegli organismi che mal sopportano le condizioni di sforzo idrodinamico esercitate dalla corrente.

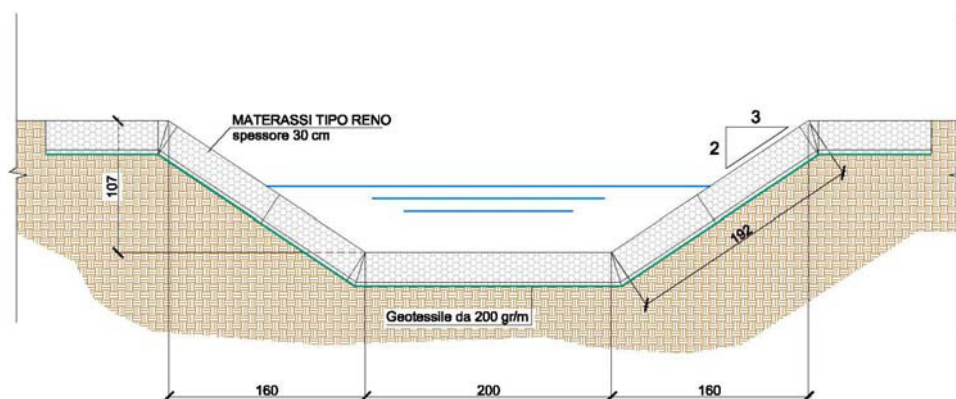
Inoltre la vicinanza di queste zone di calma con le zone caratterizzate da velocità permette un buon ricambio delle acque e un continuo rifornimento di materia organica necessaria per la vita delle specie che qui vivono.

Interventi di ingegneria naturalistica - Inalveazione in gabbionate in rete metallica

Tale opera è realizzata mediante:

- Materassi metallici tipo "reno" confezionati con rete;
- Gabbioni metallici a scatola confezionati con rete metallica.

Il trattamento del fondo alveo è realizzato con rivestimento in manto geosintetico non tessuto in fibra di polipropilene con cucitura di geotessile tessuto di rinforzo a maglia aperta in poliestere.



7.10 Quadro Sinottico riassuntivo degli impatti e delle mitigazioni

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|----------------------------|---|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI CANTIERE | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Ambiente Idrico | Produzione di acque di lavorazione, acque di dilavamento e acque reflue domestiche in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato; 2. apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato; 3. realizzazione di strato di asfalto | |
| Ambiente Idrico | Consumi idrici a fini industriali (attività di cantiere) e idropotabili in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione | | Realizzazione di impianti di trattamento ove non è possibile il collettamento nella fognatura comunale. | |

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|----------------------------|---|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI CANTIERE | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Ambiente Idrico | Esecuzione delle lavorazioni all'interno ovvero in prossimità di ambienti acquatici e umidi | | Redazione delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE ("Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose") | |
| Ambiente Idrico | Lavorazione in alveo per la realizzazione delle pile dei viadotti e conseguente interferenza con il deflusso idrico | | Realizzazione dei lavori nel periodo di magra del fiume | |
| Ambiente Idrico | Lavorazioni prossime alle rive dei corsi d'acqua minori | | Intubamento parziale provvisorio e regimazione di parte del corso d'acqua con dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari (tombini) in lamiera ondulata | |

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI CANTIERE | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Suolo e Sottosuolo | Approntamento delle aree di cantiere, realizzazione delle piste di servizio, dei tratti in rilevato e delle piazzole per la realizzazione degli interventi di fondazione delle pile | | La superficie impegnata temporaneamente dalle piste e dai piazzali di cantiere, per la maggior parte caratterizzate da un uso pascolo ed incolto, verrà comunque interamente recuperata, anche con interventi di ripiantumazione | |
| Suolo e Sottosuolo | Diffusione di inquinanti nella matrice suolo | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato; 2. apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato; 3. realizzazione di strato di asfalto | |

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|--------------------|--|--|--|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI CANTIERE | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Paesaggio | Perdita della valenza paesaggistica presso le aree di deposito | | Per le due aree di deposito individuate DP_AL01 e DP_AL02 sono previste ripiantumazioni con essenze autoctone caratteristiche della macchia mediterranea | |
| Atmosfera | Rilascio di polveri nelle aree operative di cantiere e sul fronte avanzamento lavori | | Accorgimenti tecnici (bagnatura dei cumuli, copertura dei carichi di materiale fine in movimentazione,...) e procedurali per la minimizzazione delle polveri | |
| Rumore | Disturbo ai ricettori generato dalle attività di cantierizzazione | | Accorgimenti tecnici (adozione di barriere mobili di cantiere, utilizzo di macchine a bassa emissione acustica) e procedurali per la minimizzazione dei livelli acustici | |

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|----------------------------|---|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI ESERCIZIO | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Ambiente Idrico | Incrementi di portata liquida in transito nei corsi d'acqua interferiti, dovuti alla nuova pavimentazione del nastro stradale, con possibile peggioramento delle condizioni di deflusso idraulico | | È previsto un sistema chiuso su tutto il tratto di circonvallazione che recapita nel Riu Calvia, inoltre è previsto è previsto anche praticamente su tutto il tratto compreso tra le rampe di diramazione dello svincolo di Alghero ed il Viadotto sul Riu Serra, in modo da proteggere i due corsi d'acqua Riu Calvia e Riu Serra. | |
| Ambiente Idrico | Alterazione delle condizioni di deflusso idraulico dei corsi d'acqua direttamente interferiti dal tracciato | | Il lotto 4 presenta il sistema chiuso sul tratto di strada che prevede recapiti sul Riu Sassu | |

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI ESERCIZIO | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Ambiente Idrico | Possibile alterazione della qualità delle acque superficiali soggette al rilascio di afflussi idrici potenzialmente contaminati rappresentati dalle acque di dilavamento di piattaforma | | Utilizzo di vasche di prima pioggia, in numero e ubicazione adeguato alle caratteristiche morfologiche, ecologiche e geologiche del contesto ambientale interessato dai tracciati del Lotto 1 e del Lotto 4 | |
| Suolo e Sottosuolo | Alterazione della morfologia del territorio | | Il progetto asseconda le discontinuità morfologiche esistenti | |
| Ecosistema zone umide | Variazione chimico-fisiche delle acque, con potenziale alterazione dell'equilibrio ecosistemico | | Le vasche di prima pioggia consentono di controllare il potenziale rischio associato | |

Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale

ANAS S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI ESERCIZIO | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Vegetazione e Flora | Occupazione di suolo e sottrazione diretta di vegetazione (in particolare oliveti) | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Il progetto del verde prevede il ripristino degli elementi vegetazionali sottratti; 2. si ipotizza che il 70% degli olivi fra quelli interferiti dal progetto (pari a circa 1180 piante) potranno essere reimpiantati | |
| Vegetazione e Flora | Perdita degli ambiti naturalistici in prossimità dell'attraversamento dei corsi d'acqua | | Ricostituzione e potenziamento della vegetazione ripariale a carattere igrofilo lungo i corsi d'acqua attraversati dal tracciato | |
| Fauna | Potenziale sottrazione degli habitat faunistici | | La localizzazione del progetto lungo il margine di un fronte urbano fa sì che non vi siano una frammentazione degli habitat faunistici | |

Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale

ANAS S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|--------------------|---|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI ESERCIZIO | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Fauna | Alterazione o interruzione dei corridoi faunistici | | Sono previsti 3 scatolari idraulici opportunamente dimensionati, resi transitabili alla fauna (Lotto 1 prog. Km 0+369; Lotto 4 prog. Km 1+060; Km 2+712.50) | |
| Paesaggio | Disconnessione di elementi paesaggistici caratteristici (muretti in pietrame a secco nel Lotto 4) | | Il pietrame interferito sarà accantonato nelle fasi delle lavorazioni e ripristinato adottando la tecnica costruttiva originaria | |
| Atmosfera | Ridistribuzione degli scenari emissivi in relazione all'utilizzo della nuova infrastruttura | | Fluidità di scorrimento dei nuovi tratti; viabilità esistenti parzialmente scaricate in corrispondenza dei centri abitati | |

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

Progetto Definitivo

| LIVELLI DI IMPATTO | | | | |
|--------------------|--|--|---|---|
| BASSO | MEDIO-BASSO | MEDIO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| Componente | Criticità individuata nella FASE DI ESERCIZIO | Stima del Livello di Impatto iniziale | Risoluzione o intervento di mitigazione | Stima del Livello di Impatto residuo |
| Rumore | Superamento dei limiti normativi indicati dal DPR 142/2004 | | Utilizzo di nr. 4 barriere acustiche (BA01a, BA01b, BA02 e BA03), presso le zone dove è previsionalmente atteso un superamento dei limiti normativi | |

SCHEDA H

8 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le componenti ambientali oggetto del presente PMA, che sono state individuate in considerazione delle caratteristiche dell'ambito territoriale di intervento e della tipologia dell'opera stradale di progetto, così come desunto dallo Studio di Impatto, sono quelle che vengono di seguito elencate:

✓ **ATMOSFERA**

Confrontando lo scenario attuale con quello di progetto per quanto riguarda l'impatto sulla qualità dell'aria imputabile alle infrastrutture viarie nell'area di Alghero si possono trarre le seguenti conclusioni:

- L'impatto da traffico dello stato attuale è concentrato lungo gli assi viari della SS42, della SS127 bis inclusi i tratti delle due infrastrutture che entrano ed attraversano l'abitato di Alghero. L'area oggi più esposta rispetto alle infrastrutture viarie principali di scorrimento risulta quella a più alta densità abitativa.
- L'impatto da traffico dello stato di progetto ha una impronta differente rispetto a quello attuale, in quanto si prevede l'alterazione dei flussi di traffico con conseguente carico sulla nuova tratta della SS291 e diminuzione nei tracciati viari principali che attraversano la zona a più alta densità abitativa. Dal punto di vista dell'esposizione dei ricettori l'area più impattata nello scenario post-operam diviene quella circostante il tratto di progetto mentre migliora la situazione relativa alla qualità dell'aria sulla SS127 bis e sulla SP42.
- L'unico inquinante significativo, peraltro noto come caratterizzante le emissioni da traffico veicolare, è costituito dagli ossidi di azoto. L'area di influenza significativa è data da una fascia inferiore a circa 100m rispetto all'asse stradale.

Fra lo scenario ante-operam e quello post-operam si ha un miglioramento della situazione per le aree più densamente abitate della zona orientale dell'abitato di Alghero, mentre si ha un peggioramento significativo per le abitazioni in zona rurale presenti lungo il futuro tracciato stradale. Questa osservazione è valida con riferimento agli ossidi di azoto; per gli altri inquinanti l'effetto in termini assoluti (rispettivamente positivo in un caso e negativo nell'altro) è trascurabile.

Le indagini previste sono indirizzate sia alla caratterizzazione dello stato qualitativo dell'aria, secondo specifiche coerenti con la normativa tecnica di settore (D.Lgs 155/2010), sia a verificare l'entità degli impatti diretti di cantiere correlati alla produzione e diffusione di polveri.

✓ AMBIENTE IDRICO (ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE)

Nel corso della fase di cantiere le principali azioni di potenziale impatto sull'ambiente idrico sono da ricercarsi, in generale, nelle seguenti azioni:

- produzione di acque di lavorazione, acque di dilavamento e acque reflue domestiche in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- consumi idrici a fini industriali (attività di cantiere) e idropotabili in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- esecuzione delle lavorazioni all'interno ovvero in prossimità di ambienti acquatici e umidi.

In generale, infatti, il recapito di acque di lavorazione, di piazzale, di lavaggio mezzi, ecc. nei corpi idrici può comportare, oltre alla possibile alterazione del regime di afflussi–deflussi generato dalle maggiori portate liquide in transito, possibili modificazioni di alcune caratteristiche chimico–fisiche, e conseguentemente della qualità delle acque superficiali stesse, per lo più legate all'alterazione del pH, a temporanei e localizzati aumenti della torbidità, a possibili sversamenti di olii ed idrocarburi, al rilascio accidentale di eventuali fanghi bentonitici, calcestruzzo e altre comuni sostanze impiegate nell'ambito delle

lavorazioni.

Le lavorazioni in corrispondenza degli ambiti fluviali interferiti inerenti la costruzione delle pile dei viadotti origineranno, inoltre, inevitabili interferenze col regime idraulico e con lo stato qualitativo dei corsi d'acqua, per lo più riconducibili a eventuali ingombri temporanei introdotti in alveo e alla movimentazione di materiali nelle aree di alveo inciso e/o di golena.

La realizzazione delle operazioni di scavo dei brevi tratti in trincea, infine, possono essere associate a potenziali interferenze con la circolazione idrica sotterranea, e dare origine ad alterazioni quantitative e qualitative.

Nel corso della fase di esercizio i potenziali impatti ambientali generati dall'opera a carico dell'ambiente idrico possono ritrovarsi essenzialmente nei seguenti aspetti:

- incrementi di portata liquida in transito nei corsi d'acqua interferiti dovuti alla nuova impermeabilizzazione dei suoli correlata alla pavimentazione del nastro stradale, con possibile peggioramento delle condizioni di deflusso idraulico;
- alterazione delle condizioni di deflusso idraulico dei corsi d'acqua direttamente interferiti dal tracciato;
- possibile alterazione della qualità delle acque superficiali soggette al rilascio di afflussi idrici potenzialmente contaminati rappresentati dalle acque di dilavamento di piattaforma.

Nel PMA le acque superficiali saranno indagate attraverso l'esecuzione di periodiche e specifiche indagini di campo nonché mediante il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi fisico-chimico-biologiche di laboratorio.

Per le acque sotterranee saranno effettuate indagini per acquisire le caratteristiche di vulnerabilità dell'acquifero, la tipologia di opera in progetto e relativa interferenza potenziale stimata con la falda acquifera, la soggiacenza della falda rispetto al piano campagna e le caratteristiche di utilizzo della risorsa idrica.

✓ RUMORE

La nuova configurazione progettuale prevede un aumento del traffico rispetto allo stato attuale, tale incremento determina un superamento dei limiti di legge presso alcuni ricettori abitati.

La realizzazione della strada in progetto incrementa il rumore provocato da traffico stradale nelle zone che collegano l'abitato di Alghero con la località Mamuntanas seguendo la direzione della strada vicinale Ungias; allo stesso tempo vengono scaricate le strade cittadine che attraversano il centro abitato. Presso alcuni edifici ubicati lungo il nuovo tracciato stradale si registrano dei superamenti del limite di legge. Quindi presso queste abitazioni il clima acustico peggiora, ma si segnala la presenza della linea ferroviaria esistente, pertanto la nuova tratta stradale si inserisce in un ambiente ad oggi già in parte compromesso acusticamente durante il periodo di riferimento diurno.

Sempre in riferimento alla configurazione progettuale, la realizzazione della nuova strada con asfalto fonoassorbente e la posa in opera di barriere antirumore consente il rispetto dei limiti di soglia presso tutti i ricettori.

Le indagini previste nel PMA sono indirizzate sia alla caratterizzazione del clima acustico durante la fase di cantiere (volta anche alla verifica del rispetto dell'eventuale deroga acustica), sia alla verifica strumentale dell'efficacia delle mitigazioni previste e dell'eventuale necessità di porre in essere interventi di mitigazione diretta presso quei ricettori che, in base alle risultanze della modellistica applicata, parrebbero caratterizzati da potenziali superamenti da accertare.

✓ COMPONENTI NATURALISTICHE (VEGETAZIONE E FAUNA)

Alla luce delle mitigazioni ambientali previste nel Progetto, la fase di cantiere risulta quella che richiede una maggiore attenzione nel Monitoraggio delle componenti Vegetazione e Fauna.

Le potenziali interferenze che agiscono in modo indiretto sulle componenti naturalistiche si

possono riferire all'alterazione degli aspetti fisico-chimici delle acque, al disturbo acustico e alla dispersione delle polveri e di inquinanti; tali interferenze si esplicano nello specifico nelle operazioni di messa in opera del viadotto (realizzazione fondazioni, elevazione spalle e pile), e nella realizzazione del corpo stradale nei tratti in rilevato e trincea in corrispondenza di M.te Sant'Agnese.

Tali attività presumibilmente comporteranno la riduzione della disponibilità di habitat per le specie vegetali facendo risentire i loro effetti soprattutto nelle aree di cantiere e nelle zone limitrofe. La dismissione delle aree di cantiere ed il loro ripristino, eseguiti in accordo alle misure di mitigazione proposte, nonché la fase di esercizio comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sulla vegetazione e sugli habitat più rilevanti presenti nell'area.

In considerazione dell'importanza ricoperta dallo specifico aspetto ambientale, indipendentemente dall'entità degli impatti valutati e dai diffusi benefici indirettamente indotti dal Progetto e benché questa componente non sia risultata particolarmente critica, si prevede a fine cautelativo il monitoraggio di alcune aree.

Le indagini previste sono indirizzate al monitoraggio della vegetazione e della fauna (soprattutto volatile), da effettuarsi periodicamente in corrispondenza delle stagioni maggiormente indicative.

✓ SUOLO

In considerazione delle caratteristiche specifiche della nuova SS291 della Nurra Lotto 1 e del contesto territoriale in cui essa si inserisce, la definizione, l'analisi e la valutazione dei fattori di impatto sulla componente ambientale suolo e sottosuolo si concentrerà prevalentemente sulle fasi di allestimento dei cantieri e di realizzazione dell'opera, in corrispondenza delle quali si ritiene che manifestino le maggiori criticità.

Nel periodo di esercizio, infatti, l'infrastruttura comporterà inevitabili fattori di impatto per lo più limitati all'impermeabilizzazione dei suoli (asfaltatura del piano strada) e al cambiamento di destinazione d'uso delle future aree di pertinenza autostradale (inteso più

come sottrazione, mediante esproprio, di aree attualmente agricole e a valenza naturalistica, che non in termini cambiamento della destinazione prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale, peraltro ben coerenti con l'intervento in oggetto).

In considerazione della sensibilità della componente Suolo, benché questa non sia risultata particolarmente critica, a fine cautelativo si prevede il monitoraggio delle aree di cantiere, con esecuzione di accertamenti pedologici di campo e al prelievo di campioni di suolo da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio.

✓ PAESAGGIO

La componente Paesaggio è stata analizzata all'interno dello Studio di Impatto Ambientale con i seguenti passaggi:

- Analisi del contesto del paesaggio, intesa come analisi descrittiva delle caratteristiche dell'area vasta che interessa il progetto.

L'analisi congiunta della lettura strutturale del paesaggio e dei suoi caratteri antropici e storici ha consentito di individuare il contesto di studio, inteso come quella parte di territorio all'interno del quale le relazioni tra le componenti infrastrutturali - insediative, morfologico - ambientali e storico - testimoniali si presentano significative, riconoscibili e differenti da quelle presenti in altre parti del territorio.

Assumendo il sistema stradale come chiave interpretativa, il contesto costituisce lo sfondo per comprendere e valutare il ruolo dell'intervento progettuale all'interno di una rete più ampia di relazioni; esso offre una duplice lettura del territorio, sottolineando la necessità di combinare due sguardi differenti per leggere il rapporto tra infrastruttura e territorio.

- Analisi della struttura del paesaggio. La struttura del paesaggio evidenzia la fisionomia del contesto attraverso la descrizione dell'assetto fisico, ambientale, insediativo e storico culturale dell'ambito territoriale interessato dal progetto.

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

Progetto Definitivo

Le componenti di ogni assetto e le loro reciproche relazioni definiscono la struttura del paesaggio e concorrono all'individuazione delle sequenze paesistiche ricorrenti e delle immagini dominanti necessarie al riconoscimento del paesaggio.

Il Piano di Monitoraggio per la componente sarà mirato alla valutazione di aree sensibili, nelle quali sono riconoscibili elementi paesaggistici di pregio.

8.1 Quadro sinottico riassuntivo delle misure previste dal PMA

Di seguito si riporta una tabella con indicati i punti di misura, l'ubicazione, durata e strumentazione del monitoraggio nelle varie fasi *Ante operam*, *Corso operam* e *Post operam*.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nelle planimetrie allegate al PMA.

Ante operam

| Codice punto | Ubicazione | Frequenza | DURATA | PERIODO | STRUMENTAZIONE |
|---------------------|---|------------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| ATM_A01 | Compl.Resid. Il Carmine Via Simon Mossa | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_A02 | Prossimità Strada Vicinale Montagnese | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_B01 | Prossimità Rotatoria località La Pietraia | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |
| ATM_A03 | Svincolo | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_B02 | Svincolo | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |
| ATM_A04 | Ramo di Innesto su SP42 | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_A05 | Presso Viadotto Riu Calvia 1 | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_B03 | Abitato sparso Loc. Punta Moro | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |

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

Progetto Definitivo

| | | | | | |
|----------------|--|---------|-----------|---------------------|---------------------------|
| ATM_B04 | In prossimità dell'area boscata presso Riu Serra | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |
|----------------|--|---------|-----------|---------------------|---------------------------|

In totale, per l'ante operam, si eseguiranno 10 campagne da 14 gg (tipo A) e 8 campagne da 14 gg (Tipo B)

Corso operam

| Codice punto | Ubicazione | Frequenza | DURATA | PERIODO DI VALUTAZIONE | STRUMENTAZIONE |
|---------------------|--|------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------|
| ATM_B01 | Prossimità Rotatoria località La Pietraia | semestrale | 14 giorni | 18 mesi | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |
| ATM_B02 | Svincolo | semestrale | 14 giorni | 18 mesi | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |
| ATM_B03 | Abitato sparso Loc.Punta Moro | semestrale | 14 giorni | 18 mesi | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |
| ATM_B04 | In prossimità dell'area boscata presso Riu Serra | semestrale | 14 giorni | 18 mesi | CAMPIONATORI GRAVIMETRICI |

In totale, nel corso operam si eseguiranno 4 campagne da 14 gg (tipo B), da ripetere con cadenza semestrale.

Post operam

| Codice punto | Ubicazione | Frequenza | DURATA | PERIODO | STRUMENTAZIONE |
|---------------------|---|------------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| ATM_A01 | Compl.Resid. Il Carmine Via Simon Mossa | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_A02 | Prossimità Strada Vicinale Montagnese | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |

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

Progetto Definitivo

| | | | | | |
|----------------|------------------------------|---------|-----------|---------------------|--------------------|
| ATM_A03 | Svincolo | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_A04 | Ramo di Innesto su SP42 | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |
| ATM_A05 | Presso Viadotto Riu Calvia 1 | 2 volte | 14 giorni | Prima inizio lavori | LABORATORIO MOBILE |

In totale, per il post operam, si eseguiranno 10 campagne da 14 gg (tipo A)