

S.S.131 "Carlo Felice"
Completamento itinerario Sassari - Olbia.
Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131
dal km 192+500 al km 209+500.
2° Lotto dal km 202+000 al km 209+500

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA357

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*
Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*
Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*
Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Edoardo Quattrone

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:




MANDANTI:



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA**




CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA03AMBRE02			
DPCA0357	D 20	CODICE ELAB.	T00IA03AMBRE02	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	GIU. 2021	S.MARTORANA	F.VENTURA	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO


"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

INDICE

1	PREMESSA	5
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	6
3	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	10
4	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	11
4.1	L'OPZIONE ZERO	11
4.2	ANALISI DELLE ALTERNATIVE CONSIDERATE IN FASE DI PFTE	11
5	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	13
5.1	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE	13
5.1.1	Caratteristiche fisiche del progetto	13
5.1.1.1	Descrizione del tracciato	13
5.1.1.2	Caratteristiche tecniche generali	14
5.1.2	Caratteristiche geometriche e sezione tipo	14
5.1.2.1	Piattaforma stradale	14
5.1.2.2	Svincoli	15
5.1.2.3	Viabilità minori	15
5.1.2.4	Opere d'arte maggiori	16
6	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO	21
6.1	ARIA E CLIMA	21
6.1.1	Descrizione dello stato attuale	21
6.1.2	Impatti sul fattore ambientale	22
6.1.2.1	Analisi della fase di cantiere	22
6.1.2.2	Analisi della fase di esercizio	24
6.1.2.3	Analisi sulle emissioni di CO2	25
6.1.3	Prevenzione e mitigazioni	26
6.1.4	Indicazioni per il monitoraggio	27
6.2	AMBIENTE IDRICO	28
6.2.1	Descrizione dello stato attuale	28

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.2.1.1	Bacino idrografico di riferimento	28
6.2.1.2	Qualità delle acque superficiali	31
6.2.1.3	Inquadramento Idrogeologico	31
6.2.1.4	Qualità delle acque sotterranee	33
6.2.2	Impatti sul fattore ambientale	34
6.2.2.1	Impatti in fase di cantiere	35
6.2.2.2	Impatti in fase di esercizio	36
6.2.3	Prevenzione e mitigazioni	37
6.2.4	Indicazioni per il monitoraggio	39
6.2.4.1	Acque superficiali	39
6.2.4.2	Acque sotterranee	40
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	42
6.3.1	Descrizione dello stato attuale	42
6.3.1.1	Inquadramento geomorfologico	42
6.3.1.2	Inquadramento geologico	42
6.3.1.3	Il suolo	43
6.3.1.4	Siti contaminati	44
6.3.2	Impatti sul fattore ambientale	46
6.3.2.1	Impatti in fase di cantiere	46
6.3.2.2	Impatti in fase di esercizio	46
6.3.3	Prevenzione e mitigazioni	46
6.3.4	Indicazioni per il monitoraggio	47
6.4	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	49
6.4.1	Descrizione dello stato attuale	49
6.4.2	Impatti sui fattori ambientali	50
6.4.2.1	Fase di cantiere	50
6.4.2.2	Fase di esercizio	51
6.4.3	Prevenzione e mitigazioni	51

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.5	BIODIVERSITÀ	52
6.5.1	Descrizione dello stato attuale	52
6.5.2	Impatti sui fattori ambientali	56
6.5.2.1	Fase di cantiere	56
6.5.2.2	Fase di esercizio	57
6.5.3	Prevenzione e mitigazioni	58
6.5.4	Indicazioni per il monitoraggio	65
6.6	RUMORE	66
6.6.1	Descrizione dello stato attuale	66
6.6.1.1	Analisi acustica dello scenario Ante-Operam	70
6.6.2	Impatti sul fattore ambientale	71
6.6.2.1	Impatti in fase di cantiere	71
6.6.2.2	Impatti in fase di esercizio	72
6.6.3	Prevenzione e mitigazioni	74
6.6.3.1	Prevenzione degli Impatti In Fase di Cantiere	74
6.6.3.2	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	74
6.6.3.3	Mitigazioni In Fase Di Cantiere	75
6.6.3.4	Mitigazioni In Fase Di Esercizio	75
6.6.4	Indicazioni per il monitoraggio	76
6.7	SALUTE PUBBLICA	77
6.7.1	Descrizione dello stato attuale	77
6.7.2	Impatti sul fattore ambientale	79
6.7.2.1	Impatti in fase di cantiere	79
6.7.2.2	Impatti in fase di esercizio	80
6.7.3	Prevenzione e mitigazioni	81
6.8	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	81
6.8.1	Descrizione dello stato attuale	81
6.8.2	Impatti sul fattore ambientale	83

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.8.2.1	Fase di cantiere	84
6.8.2.2	Fase di esercizio	85
6.8.3	Prevenzione e mitigazioni	86
6.8.4	Indicazioni per il monitoraggio	87
7	CONCLUSIONI	88
7.1	EFFETTI STIMATI	88
7.2	MITIGAZIONI PREVISTE	90

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

1 PREMESSA

Il presente Progetto Definitivo dell'intervento riguarda i **lavori di potenziamento e messa in sicurezza della S.S.131 "Carlo Felice" del lotto 2 dal km 202+000 al km 209+500.**

L'intervento in oggetto si configura come uno di più interventi sulla Statale S.S.131 Carlo Felice, infrastruttura attualmente a due corsie per senso di marcia, separate da spartitraffico, che risulta classificata come strada extraurbana secondaria, a causa della presenza di accessi diretti e di elementi geometrici non compatibili con un'extraurbana principale ai sensi del DM 05/11/2001.

Il tratto stradale oggetto dell'intervento è quello compreso dal km 202 al km 209+500 e interessa i comuni di Sassari e Muros.

Nei primi anni duemila è stato redatto, da Progettisti incaricati dalla Regione Sardegna, un progetto preliminare generale di ammodernamento della SS131 del "Tronco 3°- km 146+800 – km 209+482", che nel 2003 è stato approvato dal CdA di Anas e trasmesso ai Ministeri dell'Ambiente e delle Infrastrutture per le procedure approvative di Legge Obiettivo. In fase di progetto il tratto è suddiviso in n° 6 interventi, ciascuno dei quali è stato poi ulteriormente suddiviso per un totale di 12 interventi.

A partire dal macro-progetto preliminare del 2003 si è dunque provveduto a perfezionare l'intervento previsto. Tali valutazioni sono state quindi funzionali a proseguire poi con la redazione del Progetto Definitivo nel tratto dal km 202+000 al km 209+500 per l'intervento denominato CA357.

Dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dal Testo unico ambientale D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. modificato dal D.Lgs. 104/17. Il testo unico, oltre a disciplinare le principali procedure in termini di valutazioni ambientali (con particolare riferimento alla Valutazione di Impatto Ambientale e alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA), individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale, nonché l'ente competente alla valutazione (Stato o Regione).

Con riferimento all'intervento in esame, questo rappresenta una modifica di una strada extraurbana che da categoria C2 è adeguata a categoria B, pertanto extraurbana principale. Tale classificazione dimensionale ricade pertanto al punto 10 dell'allegato II alla parte seconda del citato D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. «*autostrade e strade extraurbane principali*». Secondo quanto disposto da tale allegato la competenza relativa al progetto è pertanto statale.

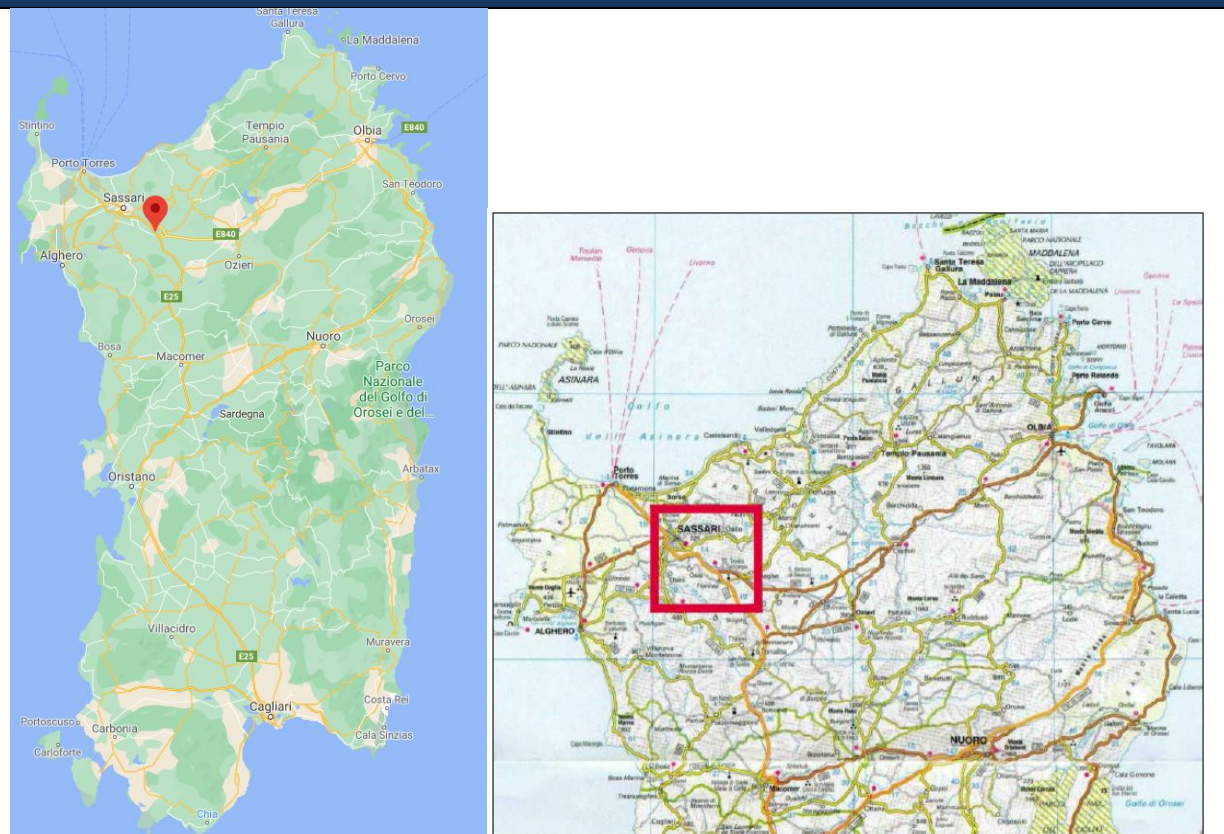
"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari - Olbia
Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500
(2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"

CA - 357

*Studio di Impatto Ambientale
Sintesi Non Tecnica*

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

LOCALIZZAZIONE



Localizzazione geografica ed area di intervento

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento in oggetto nasce dall'esigenza di adeguare e mettere in sicurezza la SS131, adesso classificata come tipo C ma con spartitraffico.

L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico), assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001). Tuttavia, il modulo ridotto delle corsie, unitamente ad una ridotta dimensione delle banchine laterali e a ridotti raggi di curvatura, ha portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità, a inserirla come tipo C nella classifica provvisoria delle strade, con limite a 90 km/h.

Per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, si prevede:

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- Da km 202+000 a km 203+000: variante plano-altimetrica in corrispondenza del flesso per adeguamento di raggi e pendenze. In questo tratto si dovrà prevedere il rifacimento del calcaferrovia e del viadotto esistenti.
- Da km 203+000 al km 206+000: variante plano-altimetrica al fine di eliminare il tratto critico caratterizzato da una successione di curve, anche mediante la realizzazione di una nuova galleria naturale a doppio fornice.
- Da km 206+000 a km 209+500: variante plano-altimetrica per il miglioramento del tracciato e l'adeguamento del tratto in galleria, con spostamento del tracciato verso nord. In particolare, si prevede la realizzazione di una nuova carreggiata direzione Sassari, realizzando una nuova canna della galleria "Chighizzu", e di nuova carreggiata direzione Cagliari, adeguando la carreggiata di destra esistente.

L'intervento prevede inoltre il rifacimento dello svincolo di Ossi, il quale sarà adeguato ad un'intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006.

PROPONENTE

ANAS

AUTORITA' COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE / AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO

ANAS

Ministero della Transizione Ecologica (per le autorizzazioni ambientali)

INFORMAZIONI TERRITORIALI


L'ambito territoriale - ambientale in cui ricade tale progetto è caratterizzato da una varietà ambientale, da un punto di vista geologico e geomorfologico. La presenza di varie tipologie pedologiche e la complessità del sistema orografico nell'area di studio determinano le condizioni climatiche dell'intera regione, che a loro volta influenzano la distribuzione della componente vegetale e animale.

L'area in esame ricade, nell'ambito della suddivisione territoriale individuata nel Piano Forestale della Sardegna, nel Distretto 02 – Nurra e Sassarese.

Per quanto concerne l'uso del suolo, il territorio in cui ricade il progetto è caratterizzato essenzialmente da superfici agricole (circa il 64%), che si distribuiscono su tutta l'area in esame. Le superfici urbane si concentrano nei centri abitati, mentre gli insediamenti industriali, artigianali e commerciali lungo la SS131, la matrice artificiale copre complessivamente il 22% del totale dell'area di studio.

In merito alla componente naturale e seminaturale, tale categoria risulta piuttosto diffusa e più o meno frammentata nella **matrice agricola**; Le fisionomie vegetali presenti sono caratterizzate per lo più da pascoli, macchie e garighe e da boschi di latifoglie.

La **matrice antropica** nell'ambito di studio è caratterizzata dalla presenza di un'area industriale e

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

un'area estrattiva nel Comune di Muros, ad Est del tratto iniziale di progetto, mentre nel Comune di Sassari, lungo il tracciato sono presenti alcuni insediamenti residenziali sparsi e nel tratto finale del tracciato vi è un tessuto urbano di espansione recente.

Per quanto riguarda i **siti contaminati**, nei pressi dell'area d'intervento non si individuano siti appartenenti alla rete SIN da bonificare. Il sito più prossimo all'area d'intervento è l'agglomerato industriale di Porto Torres.

Dal punto di vista morfologico, il territorio è caratterizzato da una morfologia piuttosto mossa, con ripidi bastioni calcarei e valli profondamente incise dai corsi d'acqua.

Per quanto riguarda gli Ambiti di Paesaggio individuati dal Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, il tracciato di progetto ricade parzialmente nell'Ambito di paesaggio n.14. Difatti, il territorio comunale di Sassari ricade all'interno dell'Ambito di paesaggio n.14 "Golfo dell'Asinara", invece il comune di Muros ricade all'esterno degli Ambiti di Paesaggio individuati dal Piano).

Il territorio si caratterizza per due fondamentali sistemi, quello corrispondente all'orografia di versante, coincidente con la terrazza dell'area urbana sassarese e quello relativo alle superfici strutturali di altopiano, scanditi dallo stretto rapporto tra rilievi morfologici e idrografia superficiale, caratteristici del territorio di Muros e Ossi.

In relazione all'ambito di studio è stata effettuata la disamina delle aree sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, provinciale, locale, al fine di segnalare la presenza di aree di pregio naturalistico.

Nell'ambito dell'area vasta, non sono presenti Aree protette e siti della Rete Natura 2000 entro un raggio di oltre 10 km dall'area d'intervento.

Con riferimento ai vincoli paesaggistici agenti sul territorio, il tracciato in progetto attraversa due aree di notevole interesse pubblico sottoposte a vincolo ai sensi dell' art. 136 del D.Lgs.42/2004, già ex L. 1497/1939. Nello specifico:

- Zona di S.Pietro e Area verde con eccezionali qualità della flora messa a cultura fin dal XVII sec., dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. del 09/01/1976;
- "Scala di Giocca", località sita nel comune di Sassari, dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 05/11/1951

Nel Comune di Muros, il tracciato di progetto attraversa le aree tutelate ai sensi del D. Lgs.42/2204 n.42:

- lett.c) *corsi d'acqua e relative fasce di rispetto di 150 m* - in corrispondenza delle chilometriche da 0+330 a 1+980 km, da 2+810 a 2+970 km;

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- lett. g) *territori coperti da foreste e da boschi;*

Nel Comune di Sassari il tracciato di progetto attraversa le aree tutelate ai sensi del D. Lgs.42/2004:

- lett.c) *corsi d'acqua e relative fasce di rispetto di 150 m;*


- lett. g) *territori coperti da foreste e da boschi .*

Il tracciato intercetta aree sottoposte a vincolo idrogeologico (art. 1 del R.D.L. 3267 del 1923).

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la *salute dell'uomo*, la prima operazione che è stata compiuta consiste nell'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative all'infrastruttura stradale in esame. Le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di *emissioni atmosferiche* ed *acustiche* determinate dal traffico.

Per la valutazione della qualità dell'aria si procede effettuando una verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi.

Inoltre sono stati considerati i principali effetti causati dall'*inquinamento acustico*. Nello Studio di Impatto Ambientale sono stati descritti sia i diversi sintomi che le possibili evoluzioni in relazione alle differenti soglie acustiche, espresse in decibel. Tra i principali effetti rilevabili sull'uomo a causa dell'inquinamento acustico vi sono: accelerazione del ritmo cardiaco e aumento della pressione arteriosa, fischi e ronzii persistenti, disadattamento, disturbi digestivi e bruciori di stomaco, tachipnea, vertigine e nausea. Le principali cause di dispersione e diffusione del rumore, in un ambito territoriale aperto come quello preso in esame, consistono nella presenza e nella quantità di traffico stradale, oltre che alla presenza di attività industriali, commerciali ed artigianali.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

3 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'intervento in oggetto nasce dall'esigenza di adeguare e mettere in sicurezza la SS131, adesso classificata come tipo C ma con spartitraffico.

L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico), assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001).

Attualmente, nel tratto in oggetto si riscontrano diverse tortuosità del tracciato, associate ad una ridotta piattaforma stradale, sia all'aperto che in galleria, ove risulta anche una ridotta altezza libera. Sono inoltre presenti alcuni accessi diretti. Il tracciato, quindi, non risulta essere compatibile con i dettami del DM 05/11/2001 riferiti a una strada un'extraurbana principale.

Inoltre, il limite a 90 Km/h rappresenta un'anomalia nella rete statale dell'Anas, da sanare per motivi di sicurezza e funzionali.

L'obiettivo della sicurezza stradale nel caso in esame può riconoscersi nell'esigenza di eliminare le criticità individuate, operando una variante plano-altimetrica al tracciato che renda tale infrastruttura conforme agli standard di una strada extraurbana principale, della quale assolve già funzionalmente il collegamento tra i principali centri urbani della Regione Sardegna.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

4 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

4.1 L'OPZIONE ZERO

L'infrastruttura S.S.131, sia in termini funzionali (garantendo il collegamento delle principali città sarde) sia in base agli elementi geometrici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico con doppia corsia per senso di marcia) presenta le caratteristiche di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001). Nonostante ciò, tuttavia, il modulo ridotto delle corsie e altre difettosità aventi un impatto sulla sicurezza della circolazione hanno portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità a inserirla come tipo C nella classifica provvisoria delle strade, impostando un limite di velocità amministrativo di 90 Km/h.

Tale configurazione a carreggiate separate da spartitraffico e doppia corsia per senso di marcia, tuttavia classificata come tipo C, rappresenta una condizione non contemplata dal codice della strada e dal DM 05/11/2001. Tale condizione induce l'utenza a un'errata interpretazione del tracciato, che è percorso a velocità sovente incompatibili con le effettive condizioni di sicurezza. Ne sono prova le analisi d'incidentalità eseguite sul tratto di SS131 oggetto del presente studio, che hanno mostrato una significativa concentrazione degli incidenti nell'intero tratto.

L'intervento, quindi, oltre a consentire la futura classificazione del tratto di SS131 come strada di tipo B, ne innalzerà opportunamente gli standard di sicurezza.

4.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE CONSIDERATE IN FASE DI PFTE

Le ipotesi di intervento studiate hanno preso le mosse dal Progetto Preliminare presentato dalla Regione Sardegna nel 2003.

Esso presentava, per la quasi totalità, tratti in variante rispetto alla vecchia Carlo Felice e la risoluzione dei due svincoli a raso con svincoli a livello sfalsato.

Nello specifico, l'intervento riguardava:

- la realizzazione di una variante di tracciato dal km 203+700 al km 205+900, comprendente viadotti e gallerie;
- il recupero di una canna dell'attuale galleria "Chighizzu";
- la costruzione, parallelamente a quest'ultima, di una nuova galleria monodirezionale;
- l'ammodernamento in sede, con gli allargamenti dovuti alle nuove esigenze plano-altimetriche, del tratto compreso tra l'uscita della galleria "Chighizzu" e la fine dell'intervento;
- la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra la S.P. 3 e la futura S.S. 131.


"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

In corrispondenza del punto dal quale si diramava il tratto in variante, era prevista la realizzazione di uno svincolo, denominato "Svincolo Ossi", con una configurazione che separava totalmente le rampe relative alle manovre da/per Cagliari da quelle relative alle manovre da/per Sassari/Alghero.

A partire dal Progetto Preliminare del 2003, si è quindi proceduto ad analizzare tre differenti alternative di tracciato, che si concentrano sul tratto fino al km 209, poichè nella restante parte dell'intervento non vi sono significative alternative possibili. Dati anche i vincoli di edificato, il tracciato ottimale è infatti quello che prevede l'allargamento della sede corrente e il rifacimento del viadotto Giuncheddu.

Impatti sulla sicurezza stradale

Per quanto riguarda gli aspetti riguardanti la sicurezza stradale, l'alternativa n.1 è quella che maggiormente risponde ai criteri di sicurezza richiesti. Le alternative n.2 e 3, invece, sono sostanzialmente equivalenti da questo punto di vista, presentando entrambe alcune residue criticità in ordine alle tematiche di sicurezza, anche se l'alternativa n.3 risolve, in parte, alcuni dei problemi rimasti irrisolti con la n. 2.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

5 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

5.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE


5.1.1 Caratteristiche fisiche del progetto

5.1.1.1 Descrizione del tracciato

In prossimità del km 202+000 (progressiva di progetto km 0+000), inizia l'adeguamento dell'asse principale che procede nel comune di Muros e poi di Sassari fino al km 209+500 circa per una lunghezza totale di 6,6 km.



Figura 5-1: Localizzazione del progetto su ortofoto

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

5.1.1.2 Caratteristiche tecniche generali

Lunghezza totale itinerario: 6.6 km	Pr. di progetto 0+000.00 – 6+660.00
Piattaforma stradale Asse Principale	Tipo B
Intervallo velocità di progetto:	70 – 120 km/h
svincoli in progetto:	n. 2 (SV01 Ossi e SV02 Via Budapest (Sassari) solo una rampa)
pendenza longitudinale max.	4 %
pendenza longitudinale min.	0.30 %
Raggio di curvatura planimetrico minimo:	640 m
Raggio convesso di curvatura altimetrico minimo:	15.000 m
Raggio concavo di curvatura altimetrico minimo:	7.000 m

5.1.2 Caratteristiche geometriche e sezione tipo

5.1.2.1 Piattaforma stradale


Le caratteristiche geometriche adottate per la piattaforma stradale sono conformi a quelle del tipo B, definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", alla quale la S.S. 130 è assimilabile per esigenze funzionali e di traffico. La piattaforma stradale dell'asse principale è costituita da due carreggiate con due corsie per senso di marcia da m. 3.75, ciascuna fiancheggiata da due banchine di 1.75 m. L'intervallo di velocità di progetto è 70-120 km/h.

A causa della morfologia del territorio e dei vincoli presenti, è stato necessario eseguire la progettazione stradale eseguendo il tracciamento di due assi indipendenti.

Lo spartitraffico non sarà sempre della larghezza minima e le rotazioni della sagoma delle due semicarreggiate saranno indipendenti.

Inoltre, data la presenza di gallerie naturali, la rotazione della sagoma nei tratti interessati non avverrà intorno al ciglio interno di semicarreggiata, bensì intorno all'asse di mezzzeria della galleria, coincidente con il suo asse di simmetria, al fine di limitare i volumi di scavo.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 1/1 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta triangolare. La scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

Nel caso di piattaforma tra muri di sostegno, è previsto l'utilizzo di strutture prefabbricate sormontate da un cordolo in c.a., su cui alloggerà la barriera di sicurezza, eventualmente integrata con barriera anti-rumore, ove ritenuta necessaria per la presenza di ricettori sensibili.

In galleria l'elemento marginale sarà costituito dai profili redirettivi, come previsto dal DM 05/11/2001.

5.1.2.2 Svincoli

L'intervento prevede il rifacimento dello svincolo di Ossi, nonché il risezionamento della corsia di uscita in corrispondenza dello svincolo di Sassari e della corsia di accelerazione in uscita dall'area di servizio ubicata ad inizio progetto.

Lo svincolo di Ossi sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006 e la sua configurazione cambierà sostanzialmente rispetto alla situazione attuale, dato che il nuovo allineamento dell'asse principale in quel tratto è fortemente disassato rispetto all'attuale e non sono quindi possibili ricuciture con le rampe esistenti.

Per quanto riguarda lo svincolo di Sassari, l'adeguamento della corsia di uscita per i veicoli provenienti da Cagliari si è reso necessario a causa delle modifiche effettuate all'asse principale per il rifacimento del viadotto Giuncheddu.

La modifica della corsia di immissione in fregio all'area di servizio all'inizio del tratto in adeguamento si rende necessaria principalmente per le mutate dimensioni della piattaforma della SS131, unitamente ad un leggero disassamento dell'asse di tracciamento di quest'ultima.

5.1.2.3 Viabilità minori

Di seguito si riportano le principali caratteristiche della viabilità secondaria di progetto:

Tabella 5-1 – Viabilità secondaria

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
SV01_CF01	F – Strada locale	F – Strada locale	434.21
SV01_CF02	F – Strada locale	Rete locale	166.45
SV01_SP03	F – Strada locale	Rete locale	104.87

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
ASE03	F – Strada locale	Rete locale	225.00
ASE08	F – Strada locale	Rete locale	479.00
ASE55	F – Strada locale	Rete locale	160.00

5.1.2.4 Opere d'arte maggiori

Viadotti e Ponti

- VI01

Il viadotto è composto da due impalcati (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), aventi larghezza variabile: l'impalcato destro ha una larghezza massima di 15.00 m e minima di 11.25 m, mentre il sinistro ha larghezza massima pari a 13.54 m e minima di 11.25 m.

La piattaforma stradale destra ha larghezza variabile con un massimo di 13.5 m ed un minimo di 9.75 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

La piattaforma stradale sinistra ha larghezza variabile con un massimo di 12.04 m ed un minimo di 9.75 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx .

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali.

- VI02


Il viadotto è composto da due impalcati (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), aventi larghezza pari a 11.70 m per la carreggiata destra e pari a 11.25 m per la carreggiata sinistra.

La piattaforma stradale destra ha larghezza pari a 10.20 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

La piattaforma stradale sinistra ha larghezza pari a 9.75 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx .

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali.

- VI03

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Il viadotto è composto da due impalcati (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), aventi larghezza pari a 11.25 m.

La piattaforma stradale ha larghezza pari a 9.75 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali.

- **VI04**

Il viadotto della carreggiata sinistra è composto da un impalcato (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), aventi larghezza pari a 11.25 m.

La piattaforma stradale ha larghezza pari a 9.75 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali.

- **VI05**

Il viadotto è composto da un impalcato (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), aventi larghezza variabile con un minimo pari a 12.40 m ed un massimo di 13.10 m.

La piattaforma stradale ha larghezza pari a 11.60 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali.

- **VI06**

Il viadotto è composto da due impalcati (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), aventi larghezza variabile: l'impalcato sinistro ha larghezza pari a 11.27, mentre il destro ha larghezza pari a 12.25 m.

La piattaforma stradale sinistra ha larghezza pari a 9.77 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

La piattaforma stradale destra ha larghezza pari a 11.50 m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- PO01

L'impalcato relativo alla carreggiata sinistra ha larghezza in retto pari a 15.25 m ed in obliquo da 26.10 m a 25.10 m. La piattaforma stradale ha larghezza pari a 13.50 m (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sinistra e 1.0 m in destra.

L'impalcato relativo alla carreggiata destra ha larghezza in retto variabile da 11.58 m a 11.70 m ed in obliquo da 19.74 m a 20.1 m. La piattaforma stradale ha larghezza variabile tra 10.08 m e 10.20 m (strada Extraurbana principale di Categoria B, ai sensi del DM2001), fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da tre travi metalliche principali per l'impalcato sinistro e da due travi per l'impalcato destro. Tutte le travi sono di altezza costante pari a 2.50 m.

Gallerie

- GN01 – Pala Soliana

La galleria si sviluppa tra le progressive 1+862.40 e +2+917.620 in dx e tra le progressive 1+871.65 e 2+906.85 in sx per una lunghezza complessiva di 1055.20 m e 1035.20 m rispettivamente.

In dx, 20 m sono relativi all'imbocco in artificiale lato Sud (Cagliari), 15 m sono relativi alla all'imbocco in artificiale lato Nord (Sassari), ed i rimanenti 1020.20 m sono previsti da scavare in naturale.

In sx, 17 m sono relativi all'imbocco in artificiale lato Sud (Cagliari), 13 m sono relativi alla all'imbocco in artificiale lato Nord (Sassari), ed i rimanenti 1005.20 m sono previsti da scavare in naturale.


In dx procedendo nel verso delle progressive crescenti, il tracciato planimetrico si sviluppa in flesso, inizialmente lungo una curva circolare sinistrorsa di raggio 1380 m, a questi succede un breve rettilo e poi un'ampia curva circolare destrorsa di raggio 1170.

In sx procedendo nel verso delle progressive decrescenti (verso di marcia), il tracciato planimetrico si sviluppa in clotoide, poi in un rettilo di lunghezza 275.46 m e poi in curva destrorsa, di raggio 1200 m.

Il profilo altimetrico è caratterizzato per la totalità dello sviluppo della galleria da una livelletta a pendenza costante pari al 1.27%, in salita verso le progressive crescenti.

La piattaforma stradale "corrente" è larga complessivamente 9.75 m. Ai margini della piattaforma saranno collocati gli elementi redirettivi in c.a.

- GA01

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

L'opera presenta una configurazione di galleria policentrica, costituita da due tratti in affiancamento, di differente lunghezza. Nella sezione, è possibile individuare i seguenti elementi, che costituiscono il telaio scatolare continuo: calotta superiore, piedritti, murette e arco rovescio.

La struttura della GA01 (asse dx), presenta un primo tratto di carpenteria tipo "1 A", per una lunghezza di 54.90 m e un secondo tratto di carpenteria tipo "1 B", per una lunghezza di 40.10 m.

La struttura della GA01 (asse sx), presenta un unico tratto di carpenteria tipo "1 B", per una lunghezza di 55.00 m.

- **GA02**

L'opera si configura come una galleria artificiale isolata, di forma "rettangolare" e si sviluppa per una lunghezza complessiva di 118.00 m in asse progetto, in un tratto in curva previsto nel progetto stradale. La struttura scatolare a singola canna presenta una sezione di dimensioni variabili lungo lo sviluppo, con altezza interna libera di 7.25 m (costante) e una larghezza interna libera variabile tra 12.50 m e 14.50 m. L'opera presenta una altezza totale costante di 9.35 m. La struttura avrà, in fase definitiva, una larghezza totale complessiva variabile tra 14.85 m e 17.05 m per la soletta di fondazione, mentre il trasverso avrà una larghezza totale variabile tra 13.33 m e 18.53 m e , poiché risulta presente uno sbalzo a sezione variabile tra 0.95 m e 0.39 m, terminante con veletta in c.a, di sezione trapezia.

La galleria artificiale presenta una conformazione aperta da un lato, con sostegno fornito da coppie di pilastri in c.a. a sezione quadrata 0.80 m x 0.60 m, inclinati di 75° rispetto all'orizzontale e posti ad interasse di 8.00 m per tutto lo sviluppo dell'opera, per un totale di 15 coppie di pilastri.

- **GN02 – Chighizzu**


La galleria si sviluppa tra le progressive 4+060.00 e 5+035.00 in dx e tra le progressive 4+082.40 e 4+966.80 in sx per una lunghezza complessiva di 975.00 m e di 884.40 m rispettivamente.

La galleria esistente è composta da due canne separate sx, in direzione Cagliari e dx con direzione Sassari ma presenta sagome interne non compatibili con l'adeguamento a tipo B, oltre a non avere uscite di emergenza. Il progetto prevede pertanto, la costruzione di una nuova canna dx, a monte rispetto alla canna dx attuale, l'alesaggio della attuale canna dx che diventerà la nuova canna sx e l'abbandono della canna sx attuale.

La larghezza della piattaforma pavimentata della galleria della singola canna è pari a 9.75 m più allargamenti.

In dx, 35 m sono relativi all'imbocco in artificiale lato Sud (Cagliari), 55 m sono relativi alla all'imbocco in artificiale lato Nord (Sassari), ed i rimanenti 885.00 m sono previsti da scavare in naturale.

In sx, 42 m sono relativi all'imbocco in artificiale lato Sud (Cagliari), 35 m sono relativi alla all'imbocco in artificiale lato Nord (Sassari), ed i rimanenti 807.40 m sono previsti da scavare in naturale.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Il profilo altimetrico per entrambe le canne è caratterizzato da una livelletta con pendenza pari al 1.95%, un raccordo altimetrico convesso di raggio 15'000 m e a seguire una livelletta del 0.74% in salita verso le progressive crescenti.

- **GA03**

L'opera si configura come una galleria artificiale isolata, di forma "rettangolare" e si sviluppa per una lunghezza complessiva di 142.00 m in asse progetto, in un tratto in curva previsto nel progetto stradale. La struttura scatolare a singola canna presenta una sezione di dimensioni costanti lungo lo sviluppo, con altezza interna libera di 7.25 m e una larghezza interna libera di 14.30 m. L'opera presenta una altezza totale costante di 9.35 m. La struttura avrà, in fase definitiva, una larghezza totale complessiva di 16.85 m per la soletta di fondazione, mentre il trasverso avrà una larghezza totale di 18.33 m, poiché risulta presente uno sbalzo a sezione variabile tra 0.95 m e 0.39 m, terminante con veletta in c.a, di sezione trapezia.

La galleria artificiale presenta una conformazione aperta da un lato, con sostegno fornito da coppie di pilastri in c.a. a sezione quadrata 0.80 m x 0.60 m, inclinati di 75° rispetto all'orizzontale e posti ad interasse di 8.00 m per tutto lo sviluppo dell'opera, per un totale di 18 coppie di pilastri.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO

6.1 ARIA E CLIMA

6.1.1 Descrizione dello stato attuale


La valutazione della qualità dell'aria è stata effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi.

Lo stato attuale della qualità dell'aria è stato analizzato con ricerche bibliografiche ed esaminando i dati della qualità dell'aria rilevati dalle centraline ARPA dislocate sul territorio. In particolare, sono state prese in considerazione le 2 centraline più vicine all'area dell'intervento di progetto, che si sviluppa nei territori comunali di Sassari, Ossi e Muros. Le 2 centraline considerate appartengono alla zona classificata come "Zona Urbana" secondo la zonizzazione regionale per la qualità dell'aria.

L'analisi dello stato attuale ha come obiettivo la stima delle concentrazioni di fondo ambientale, a partire dai dati rilevati in sito negli anni 2017, 2018, 2019 e 2020. Le concentrazioni di fondo ambientale calcolate, e riportate nella seguente tabella, evidenziano come il territorio attraversato dal progetto sia caratterizzato da concentrazioni di inquinanti nettamente inferiori ai limiti normativi vigenti.

Tabella 6-1 Confronto tra le concentrazioni di fondo ed i limiti normativi vigenti

CONFRONTO TRA LE CONCENTRAZIONI DI FONDO ED I LIMITI NORMATIVI					
NO ₂ µg/m ³		PM ₁₀ µg/m ³		PM _{2,5} µg/m ³	
Concentrazione di fondo	Limite normativo	Concentrazione di fondo	Limite normativo	Concentrazione di fondo	Limite normativo
18,6	40	20,6	40	5,5	25

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.1.2 Impatti sul fattore ambientale

Lo studio del fattore ambientale "Atmosfera" viene di seguito svolto suddividendo le analisi nelle due fasi distinte di produzione di inquinanti: la fase di cantiere e la fase di esercizio. I dati conclusivi calcolati sono stati oggetto di confronto con i limiti normativi vigenti, in modo da poter verificare la compatibilità dell'Opera con la normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico. A conclusione inoltre viene eseguita una breve analisi emissiva relativa all'inquinante "Anidride carbonica" (CO₂) in modo da poter eseguire una valutazione relativa all'impatto che l'Opera in oggetto potrebbe avere sul Clima.

Tabella riepilogativa dei fattori causali

Azioni di Progetto / Fattori causali – Impatti potenziali su Aria e clima			
FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Lavorazioni di cantiere	Superamento dei limiti normativi delle polveri sottili	X	
Volumi di traffico di cantiere	Superamento dei limiti normativi degli inquinanti	X	
Volumi di traffico circolante	Innalzamento delle emissioni prodotte in atmosfera		X
	Impatti sul clima (Emissioni di CO ₂)		X

6.1.2.1 Analisi della fase di cantiere

Di seguito si analizzano le diverse attività cantieristiche correlate alle attività del caso, con lo scopo di individuare le principali sorgenti emissive in termini di particolato sottile, con la conseguente quantificazione dell'impatto, valutando l'effettiva incidenza delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria del territorio.

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza, non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno dell'area di cantiere una o più attività fra quelle indicate come impattanti, calcolando l'insieme delle sostanze emesse durante le lavorazioni. Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati inerenti sia la durata temporale del cantiere sia la quantità di materiali da movimentare.

In base alle attività previste dal progetto in esame, si sono individuate quindi le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- 1) Scotico delle aree di cantiere;
- 2) Transito mezzi di cantiere;
- 3) Attività di escavazione;
- 4) Carico e scarico di materiali;
- 5) Erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento.

Per la valutazione degli impatti delle attività emmissive mostrate precedentemente si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense.

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.


L'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento polveri. Nella seguente tabella vengono riportati i valori delle emissioni di PM₁₀ derivanti dalle attività di cantiere.

Tabella 6-2 Emissioni di PM₁₀ derivanti dalle attività di cantiere

ATTIVITA'	EMISSIONE PM ₁₀ g/ora	Fase iniziale (g/h)	Fase corso d'opera (g/h)
1) Scotico delle aree di cantiere	43	43	-
2) Mezzi in transito su strade non pavimentate	34	-	34
3) Attività di escavazione	3	-	3
4) Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico	7	-	7
5) Erosione delle aree di stoccaggio	3	-	3
TOTALE:		43 g/h	47 g/h

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si è fatto riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM₁₀" delle Linee Guida ARPAT. Per il PM₁₀, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione.

Si è osservato come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emmissive secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli adiacenti alle aree di lavorazione. Si evidenzia comunque come il dato complessivo, pari a circa 47 gr/ora, sia molto inferiore del valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri aventi durata superiore ai 300 giorni. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Sono state inoltre effettuate delle simulazioni modellistiche che hanno confermato quanto detto, mostrando come i valori delle concentrazioni delle polveri prodotte dai cantieri siano pienamente compatibili con i limiti normativi vigenti.

Da quanto stimato, concludendo l'analisi svolta, si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera in fase di cantiere non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico; sarà ad ogni modo necessario applicare tutte le prescrizioni di buona condotta delle attività per limitare al minimo le emissioni degli inquinanti prodotti.

6.1.2.2 Analisi della fase di esercizio

Per quanto riguarda l'analisi dell'esercizio dell'Opera, si è invece proceduto come di seguito descritto.

Per la valutazione dei dati di input al modello di simulazione AERMOD si è fatto uso del modello di simulazione COPERT V, in grado di definire il fattore di emissione di un parco veicolare circolante in determinate condizioni di viabilità ed in base alla modalità di guida (velocità, stop&go, rallentamenti, traffico, ecc.).

Si sono innanzitutto definite, attraverso i dati in possesso dell'ACI, le diverse percentuali del parco veicolare circolante nell'ambito territoriale di riferimento, suddividendolo rispetto alla normativa sulle emissioni allo scarico, sia per quanto riguarda i veicoli leggeri sia per i veicoli pesanti.

Per quanto concerne la definizione della composizione del parco veicolare allo stato attuale si è fatto riferimento ai dati ACI relativi all'anno 2018. In base alle percentuali rappresentative del parco veicolare interessato dallo studio del caso, si sono quindi stimati i fattori di emissione per i principali inquinanti derivanti dal traffico veicolare, riportati nella seguente tabella:

Tabella 6-3 Fattori di emissione dei diversi inquinanti

Inquinante	F.E. grammi / (veicolo*km)	
	Leggeri	Pesanti
PM ₁₀	0,03	0,28
PM _{2,5}	0,02	0,25
NO _x	0,44	6,70
CO ₂	94	414

Tali fattori di emissione calcolati mediante il software COPERT V sono stati utilizzati come dati di input nel modello di simulazione AERMOD per la stima delle concentrazioni degli inquinanti prodotti dal traffico veicolare circolante sull'infrastruttura in esame.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Il risultato emerso è che i livelli delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in esame non comporteranno un aumento sensibile delle concentrazioni medie presenti nelle vicinanze dell'Opera e si manterranno su valori complessivi rispettosi dei limiti normativi vigenti. Nella seguente tabella, infatti, si riportano i valori complessivi delle concentrazioni così stimate ed i relativi valori normativi vigenti su base annua:

Tabella 6-4 Confronto tra le concentrazioni dello scenario Post-Operam ed i limiti normativi vigenti

Inquinante	Concentrazioni Totali Scenario Post-Operam	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)
Polveri sottili PM₁₀	31,6 µg/mc	40 µg/mc
Polveri sottili PM_{2.5}	10,5 µg/mc	25 µg/mc
Biossido di Azoto NO₂	28,6 µg/mc	40 µg/mc

Come si evince dai valori riportati nella precedente tabella, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam si attestano su valori inferiori ai limiti normativi vigenti (D. Lgs. 155/2010), sia per quanto riguarda le polveri sottili, nelle frazioni PM₁₀ e PM_{2.5}, che per quanto riguarda il Biossido di Azoto.

A valle delle analisi svolte, si può pertanto concludere come l'Opera in oggetto di studio risulti pienamente compatibile con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.


6.1.2.3 Analisi sulle emissioni di CO₂

Di seguito si analizzano i potenziali impatti che l'infrastruttura in oggetto di studio potrebbe recare all'ambiente su macroscale, in particolare sulla componente definita "Clima", mediante produzione di gas climateranti come la CO₂, gas tra i principali responsabili dell'innalzamento delle temperature medie globali.

Attraverso fattori di analisi sulle emissioni di CO₂ correlate al traffico veicolare, si sono stimate le tonnellate annuali che l'infrastruttura in oggetto di studio potrebbe rilasciare in atmosfera durante la fase di esercizio. Nella seguente tabella si riporta il risultato di tale analisi quantitativa:

Tabella 6-5: Emissioni di CO₂ rilasciate annualmente dal traffico veicolare in fase di esercizio

INQUINANTE	EMISSIONI SU BASE ANNUA (TONNELLATE)
CO ₂	8.700

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Per comprendere il significato di una tale emissione di CO₂ e capire quindi il contributo che tali emissioni di anidride carbonica avranno sul clima ed eventualmente sui cambiamenti climatici correlati alle emissioni di gas serra, si devono evidenziare i seguenti due aspetti:

1. da un lato è necessario comprendere il significato del quantitativo di CO₂ emesso, che risulta essere molto piccolo in relazione alle emissioni complessive che uno Stato industrializzato produce;
2. dall'altro, si mette in evidenza come le emissioni rilasciate dall'Opera in oggetto di studio siano tuttavia sostitutive di emissioni di CO₂ altrimenti rilasciate, nel caso in cui l'Opera non venisse costruita, in ambiti territoriali limitrofi.

Per quanto riguarda i quantitativi annuali di CO₂ rilasciati da alcuni Stati industrializzati, il quantitativo rilasciato dall'Italia risulta pari a circa 355 milioni di tonnellate annue.

Dall'analisi di questi valori emerge come i quantitativi di CO₂ rilasciati annualmente dall'Opera in esame, pari a circa 6.200 tonnellate annue, siano di un ordine di grandezza molto inferiore rispetto alle emissioni complessive annuali nazionali, che si attestano a circa 350 milioni di tonnellate annue. Le emissioni dell'Opera, pertanto, saranno pari a circa lo 0,002% delle emissioni complessive nazionali e derivano, come accennato nel secondo punto sopraindicato, in maniera diretta dal traffico veicolare circolante sulla infrastruttura di progetto. Tali emissioni, pertanto, sono in realtà rappresentative di un traffico veicolare che, in caso di non realizzazione dell'Opera, sarebbe in ogni caso presente sul territorio.

Dalle considerazioni effettuate, pertanto, si può pertanto concludere come le emissioni di CO₂ correlate alla realizzazione dell'Opera non risultano tali da produrre alterazioni sulla componente Clima.

6.1.3 Prevenzione e mitigazioni

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, vengono riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione. Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano la produzione di polveri che si manifesta durante le operazioni di cantierizzazione. Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati nelle lavorazioni, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il sollevamento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione. Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno. In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere. Si consiglia ovviamente di adattare tali indicazioni in base alla variabilità delle precipitazioni che si andranno a verificare durante i periodi di lavorazione;
- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Si dovrà infine prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

6.1.4 Indicazioni per il monitoraggio

Sono state definite delle indicazioni per l'esecuzione di un monitoraggio ambientale mirato a valutare come l'Opera, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio, possa eventualmente influenzare e/o modificare lo stato di qualità dell'aria che attualmente caratterizza il territorio di studio.

Come da indicazioni generali, il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione ed infine si valuta lo stato di post operam con lo scopo di definire la situazione ambientale a lavori conclusi.

Nel caso in esame, si sono individuate 4 postazioni di misura sul territorio, da monitorare, per la fase ante operam e post operam, 2 mesi all'anno, una nel periodo invernale ed una nel periodo estivo e per la fase

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

di corso d'opera con cadenza trimestrale, ciascuna della durata di 14 giorni. Nello specifico, la postazione ATM01, è posizionata nei pressi dell'Università degli Studi di Sassari, la postazione ATM02 è localizzata nei pressi di un ricettore abitativo nel comune di Sassari, la postazione ATM03 è posizionata nei pressi di un nucleo abitativo nel comune di Ossi ed infine la postazione ATM04 ricade nel comune di Muros ed è posizionata nei pressi di un ricettore abitativo.

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri. Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione;
- il monitoraggio della componente atmosfera in fase post operam, per valutare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria derivanti dall'entrata in attività dell'Opera in oggetto di studio.

6.2 AMBIENTE IDRICO

6.2.1 Descrizione dello stato attuale

6.2.1.1 Bacino idrografico di riferimento

La Regione Sardegna è individuata dall'art 64 del D.Lgs.152/2006 quale "Distretto Idrografico della Sardegna", con superficie di circa 24.000 Kmq.

Il territorio della Regione Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in grandi linee da una certa omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica. L'area interessata dall'infrastruttura stradale oggetto d'esame è compresa nel Sub bacino n. 3 "Coghinas-Mannu di P.Torres Temo".


"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	




Figura 6-1 – Delimitazione dei sub-bacini sardi e indicazione del bacino di interesse.

Tale sub-Bacino (Figura 6-1) si estende per 5.402 Km², ovvero per il 23 % del territorio regionale: in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti.

- Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).
- Il Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra.
- Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.
- Rio Mascari, affluente del Mannu di Portotorres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario. In particolari situazioni meteomarine il deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea.
- Il Rio Sa Entale, che si innesta nel Temo in destra idrografica, e il Rio Ponte Enas, in sinistra, costituiscono gli affluenti principali per estensione del rispettivo bacino.
- Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 Km² ed è regolato da due invasi, riceve contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchiddesu, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.

In particolare, gli interventi sono ubicati nei comuni di Muros e Sassari.

Con particolare riferimento alle zone di interferenza tra reticolo idrografico e asse stradale, la porzione di tratta ricadente nel Comune di Muros risulta interessata dai corsi d'acqua Riu Mascari, Fiume_129849, Fiume_132082, Fiume_76319 e Fiume_132163 (secondo indicazioni GIS del GeoPortale della Regione Sardegna e in base alle Norme Pai Art. 30ter), il bacino del Riu Mascari è stato inoltre suddiviso in 3 sottobacini successivi di dimensione crescente da 1 a 3 al fine della determinazione delle portate di progetto da applicare nella simulazione idraulica. I bacini ricadenti nel comune di Muros saranno dunque nel seguito indicati con:

- B_Mascari_1;
- B_Mascari_2;
- B_Mascari_3;
- B_Fiume_129849;
- B_Fiume_132082;
- B_Fiume_76319;
- B_Fiume_132163;

La porzione di tratta ricadente nel Comune di Sassari, invece, risulta interessata dai corsi d'acqua Fiume_78859 e al Fiume_810, i cui bacini sono nel seguito indicati con:

- B_Fiume_78859;
- B_Fiume_810.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.2.1.2 Qualità delle acque superficiali

L'elemento idrografico di I ordine che caratterizza l'area d'indagine è costituito dal Riu Mannu.

Il Riu Mannu riceve, durante il suo percorso, diversi scarichi industriali e di origine agricola che ne compromettono la qualità delle acque. Le acque del Riu Mannu e dei suoi affluenti risultano particolarmente vulnerabili ai nitrati. In seguito al monitoraggio effettuato dalla Regione Sardegna (dati più recenti risalenti al 2004) in occasione della realizzazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è stato evidenziato per il Riu Mannu di Porto Torres ha uno stato ecologico che va progressivamente peggiorando man mano che ci si avvicina alla foce. Mentre lo stato ecologico può infatti ritenersi soddisfacente nella stazione situata a monte, la stessa cosa non può dirsi per le stazioni situate più a valle. Sempre nello stesso studio è evidenziato lo stato qualitativo pessimo degli invasi (Bunnari e Bidighinzu) presenti.

La qualità delle acque, in seguito al monitoraggio effettuato in occasione della realizzazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è risultata del tutto insoddisfacente.

6.2.1.3 Inquadramento Idrogeologico

Al fine di definire il modello idrogeologico dell'area interessata dalla realizzazione del progetto è stato effettuato un rilievo idrogeologico di dettaglio al fine di ricostruire ed individuare possibili interferenze tra i lavori dell'opera da eseguire ed il deflusso delle acque in sottosuolo. Sulla scorta dei rilievi geologici e delle litologie affioranti è stata stimata la permeabilità dei terreni e sono stati definiti, n° 6 complessi idrogeologici, intendendo con tale denominazione l'insieme dei termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo e grado di permeabilità omogenea.

In tal senso è stata eseguita un'interpretazione idrostrutturale, combinando le informazioni derivanti dal rilievo geologico di superficie, dai dati piezometrici misurati in corrispondenza dei fori di sondaggio, dal censimento dei punti di emergenza idrica e dalla permeabilità dei litotipi.

Più precisamente l'area di nostro interesse è stata suddivisa con maggiore dettaglio dalla cartografia tematica della Regione Sardegna che invece discrimina con maggiore puntualità locale il grado di permeabilità delle formazioni presenti in zona.

Vengono così individuate alcune formazioni che interessano il nostro contesto di studio che sono descrivibili come segue:

- MBF: Permeabilità medio bassa per fratturazione
- MP: Permeabilità media per porosità
- MACF: Permeabilità medio alta per carsismo e fratturazione
- MAP: Permeabilità medio alta per porosità
- AP: Permeabilità alta per porosità

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Dai dati acquisiti la falda rinvenuta oscilla in prossimità del tracciato stradale su quote relative tra i 6m e i 3 metri.

Per individuare i confini dei complessi idrogeologici/acquiferi/corpi idrici il Distretto Idrografico della Sardegna si è basata sulla Carta Geologica della Sardegna - scala 1:200000 (Servizio Geologico Nazionale, 1996), e sulle informazioni desunte dalle stratigrafie dei sondaggi disponibili per le aree non in affioramento. La suddivisione dei complessi idrogeologici in acquiferi è stata fatta sulla base di limiti geologici o idrodinamici. La suddivisione degli acquiferi in corpi idrici è stata fatta sulla base di limiti geologici, limiti idrodinamici, differenze significative sulla distribuzione delle pressioni antropiche o sulla base dello stato di qualità desunto dai monitoraggi disponibili.

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

1. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra
2. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro
5. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra
6. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso

Come si evince dalla Figura 6-2 l'area d'indagine ricade all'interno dell'Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese.

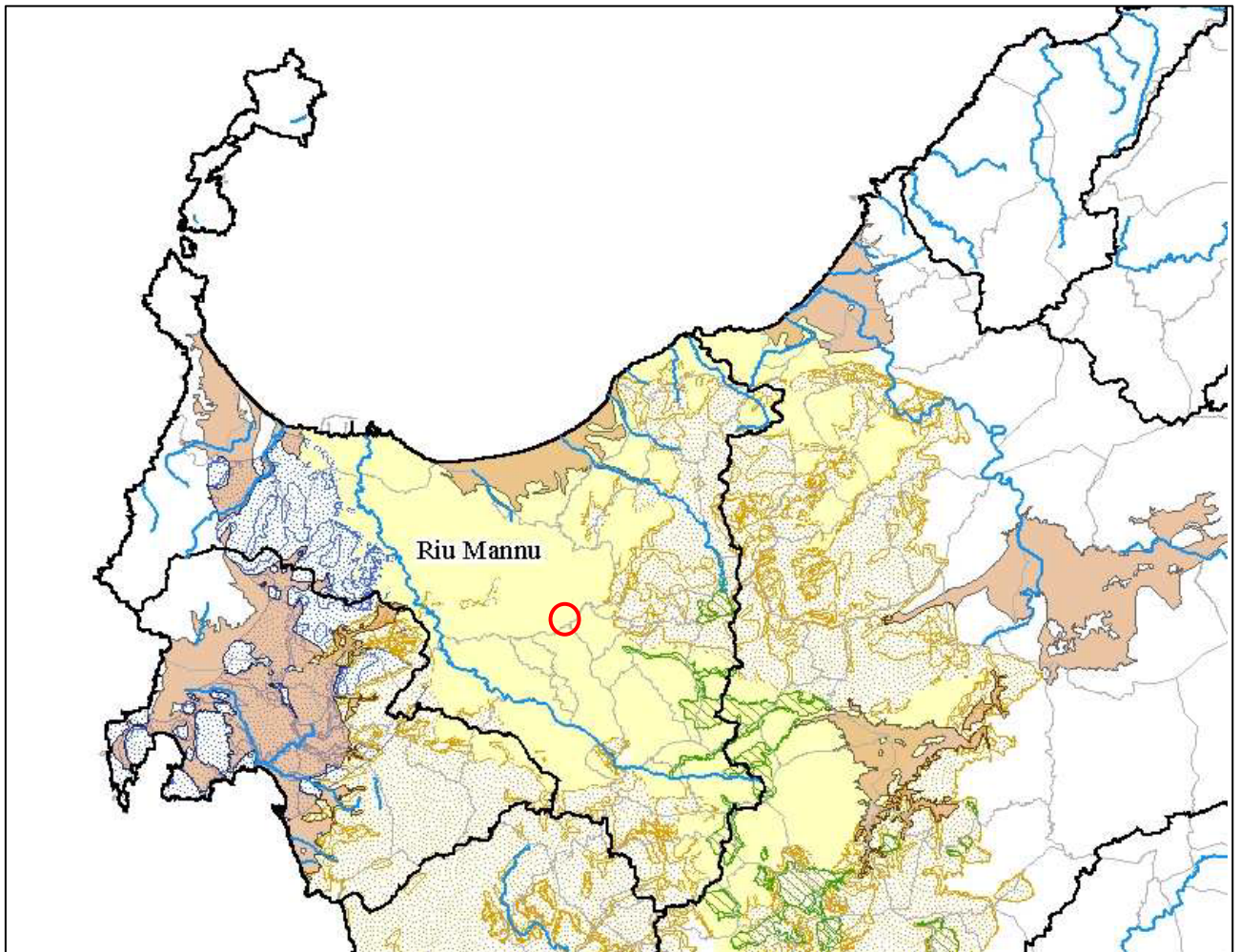


Figura 6-2 Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres. In rosso l'area d'intervento.

6.2.1.4 Qualità delle acque sotterranee

In Sardegna, come per le acque superficiali non esisteva un sistema completo di monitoraggio quali-quantitativo, ancora di più questo è vero per le acque sotterranee. A ciò si è cercato di ovviare affrontando la carenza di informazioni innanzitutto, ai sensi del D.Lgs. 152/99, individuando gli acquiferi significativi e i centri di pericolo relativamente ai quali è stata individuata una preliminare rete costituita da 180 punti 53 dei quali, scelti tra i più rappresentativi, costituiscono la rete di monitoraggio regionale. Per ogni acquifero significativo, sono state individuate da 1 a 3 stazioni di monitoraggio, a seconda della loro potenzialità e della loro vulnerabilità.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Sulle stazioni, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure chimiche e quantitative previste dal D.Lgs. 152/99; nella figura successiva sono indicati i punti d'acqua costituenti la rete di monitoraggio sugli acquiferi che ricadono nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

Per quanto riguarda la classificazione dello stato ambientale quali-quantitativo, dei corpi idrici sotterranei nessun acquifero ricade nella classe "Stato elevato", 12 ricadono nella classe "Stato Buono", 3 ricadono nella classe "Stato sufficiente", 20 ricadono nella classe "Stato scadente", 2 ricadono nella classe "Stato particolare".

Nel corso della presente fase progettuale sono state svolte attività di caratterizzazione delle acque di falda ai sensi del D.LGS. 152/2006

I campioni di acqua di falda e di acqua superficiale prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio per la ricerca dei seguenti analiti:

- Metalli [As, B, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn]
- Inquinanti inorganici [Solfati]
- Composti organici aromatici
- Idrocarburi policiclici aromatici Il laboratorio ha proceduto nel rispetto delle metodiche di preparazione e tecniche analitiche più idonee per ottenere risultati raffrontabili con le CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al titolo V della parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.


Dai risultati, si è osservato che non sussistono superamenti dei limiti imposti dal D.Lgs. 152/06 TAb.2 All.5 alla Parte IV.

6.2.2 Impatti sul fattore ambientale

Per l'intervento in progetto i potenziali fattori di impatto possono essere rappresentati da eventuali localizzati sbarramenti dei flussi idrici, possibile disturbo del deflusso sotterraneo della falda e potenziale interferenza della qualità falda.

I fattori causali di tali impatti quali-quantitativi, sia in fase di cantiere che di esercizio, sono schematizzati nella sottostante tabella.

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili		X

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

	Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (Presenza di strutture in area golettale, in particolare pile in area golettale)		X
Approntamento aree e piste di cantiere	Alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di dilavamento (per impermeabilizzazione di settori di terreno legata alla presenza di aree di cantiere)	X	
Lavorazioni di cantiere	Possibile riduzione della permeabilità dei terreni (Per compattazione dei terreni legata alle lavorazioni)	X	
	Alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee (per sversamenti accidentali fluidi inquinanti)	X	
	Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (per presenza di strutture in area golettale)	X	
Gestione delle acque di piattaforma	Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali)		X

6.2.2.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti sull'ambiente idrico in fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Possibile riduzione della permeabilità dei terreni: la compattazione dei terreni induce alla diminuzione del volume dei vuoti intergranulari del terreno e conseguente diminuzione delle caratteristiche di permeabilità.
- Alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali: le attività del cantiere possono produrre sversamento nei corpi idrici superficiali delle seguenti sostanze inquinanti (solidi sospesi-oli e idrocarburi-cemento e derivati-altre sostanze chimiche). Il possibile sversamento di oli e idrocarburi interessa le aree di cantiere nelle quali sono previste attività di deposito oli e carburanti, rifornimento mezzi e serbatoi di deposito, manutenzione mezzi. Durante l'esercizio dell'opera le acque di piattaforma, se non circoscritte e canalizzate in sistemi di raccolta, possono determinare

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

l'incremento delle circolazioni superficiali a cui si può aggiungere il peggioramento delle caratteristiche qualitative.

- Possibile incremento delle acque di ruscellamento: la azioni di eventuale impermeabilizzazione di settori di terreno possono dar luogo a locali incrementi delle acque superficiali.
- Alterazione quali-quantitativa delle acque sotterranee: come per le acque superficiali, i possibili sversamenti che si possono verificare durante le fasi di cantiere ed esercizio dell'opera, se non circoscritte e canalizzate in sistemi di raccolta, posso determinare il peggioramento delle caratteristiche qualitative delle acque di falda.
- Alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di dilavamento: la presenza di aree di cantiere su aree esposte al dilavamento delle acque superficiali, che si manifestano in occasione degli eventi pluviometrici, possono determinare la locale modifica delle caratteristiche di deflusso delle medesime.
- Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali: la presenza di cantiere per la realizzazione di pile nell'area golenale può determinare la modifica locale delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua in occasione degli eventi di piena.

6.2.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per quel che riguarda l'ambiente idrico superficiale va evidenziato innanzitutto che l'intervento di progetto garantisce che il piano stradale non venga mai tracimato in condizioni post operam grazie alla calibratura degli attraversamenti in progetto.

Per questo motivo l'intervento di progetto garantisce che l'infrastruttura stradale sia in sicurezza grazie al sistema di drenaggio progettato individuando i punti di recapito che, per i tratti a vulnerabilità elevata, prevede sistemi di tutela dei corsi d'acqua progettando sistemi di controllo quali-quantitativo della portata prima del recapito.

Gli impatti sull'ambiente idrico in fase di esercizio sono riconducibili a:

- Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali: la presenza di pile in area golenale può modificare le condizioni di deflusso in occasione degli eventi di piena.
- Alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili: la presenza del corpo stradale e opere accessorie riduce una piccola percentuale della possibile infiltrazione nel sottosuolo delle acque di precipitazione e di conseguenza incrementa localmente i deflussi superficiali.
- Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali): gli elementi inquinanti che si diffondono sul manto

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

stradale possono essere diffusi sulle acque superficiali e sotterranee in occasione di eventi pluviometrici.

6.2.3 Prevenzione e mitigazioni

In fase di cantiere, per l'intera durata dei lavori, dovranno essere adottate tutte le precauzioni e messi in atto gli interventi necessari ad assicurare la tutela dall'inquinamento da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere delle acque superficiali e sotterranee (come p.e. i getti di calcestruzzo in prossimità di falde idriche sotterranee per rispettare le quali sarà necessario intubare ed isolare il cavo) nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale.

Inoltre, sarà garantita la funzionalità di tutti i corsi d'acqua interessati dai lavori al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori in oggetto.

Sarà inoltre garantita la funzionalità degli argini esistenti, anche in situazioni transitorie, sia per quanto riguarda le caratteristiche di impermeabilità che per quanto attiene alla quota di sommità arginale che dovrà rimanere sempre la medesima.

In particolare, i serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto sarà comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Verranno adottate tutte le misure al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali sia sotterranee, utilizzando una unità di trattamento acque e fanghi che dovrà garantire lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dal D.Lgs. 152/06, la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata, la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.

Occorrerà inoltre garantire:

- l'impermeabilizzazione delle aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri che dovranno inoltre essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- per quanto riguarda i getti in calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee di maggior interesse occorrerà attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

In fase di esercizio, non essendo state riscontrate criticità, è stata adottata un'unica strategia di drenaggio della pavimentazione stradale:

- Sistema aperto: viabilità asse principale
- Sistema aperto: viabilità secondaria e svincoli

Il sistema di drenaggio è suddiviso nelle seguenti parti fondamentali:

- Elementi di raccolta: costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici, le cunette triangolari, le canalette con griglia e le caditoie con griglia.
- Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi di convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi rivestiti e non) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.
- Elementi di recapito: sono individuati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente, in funzione della vulnerabilità, a seguito di studi specialistici per le acque sotterranee e superficiali.

In tutte le sezioni stradali, sia in scavo sia in rilevato, le acque incidenti sulla piattaforma dell'asse principale vengono raccolte dalle cunette laterali, intercettate dalle caditoie stradali e collettate, seguendo le pendenze longitudinali della livelletta e trasversali della pavimentazione, attraverso una rete di collettori, che derivano le portate al recapito finale in prossimità del tratto di strada considerato.

I collettori di linea sono in PEAD a doppia parete coestrusa, corrugato esternamente e liscio internamente, con rigidità circonferenziale pari a 8 kN/mq per tutti i tratti in scavo e in rilevato dell'asse principale. Per garantire una maggiore durabilità nei confronti degli agenti atmosferici per le sole tubazioni staffate agli impalcati dei viadotti, si è scelto di utilizzare collettori in ghisa. In corrispondenza del tratto di transizione tra impalcato e rilevato, in adiacenza alle spalle, i collettori vengono appoggiati e solidarizzati a mensole fissate alle pareti della spalla. Per i dettagli costruttivi si rimanda agli elaborati di progetto.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.2.4 Indicazioni per il monitoraggio

6.2.4.1 Acque superficiali

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l'interferenza tra il tracciato ed il reticolo idrografico. Sono stati considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua e quelli in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità dei corsi d'acqua, che potrebbero essere quindi interessati da fenomeni di inquinamento derivante da stoccaggio di materiali, lavorazioni pericolose, etc..

La definizione dei punti di monitoraggio tra i corsi d'acqua interferenti con il tracciato ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico.

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque superficiali.

Codice punti di monitoraggio	Corso d'acqua
ASup-01 e ASup-02	Mascari-2
ASup-03 e ASup-04	Mascari-2
ASup-05 e ASup-06	Fiume_76319
ASup-07 e ASup-08	Mascari-2
ASup-09 e ASup-10	Fiume_78859 - Mascari-3
ASup-11 e ASup-12	Fiume_810

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà su:

- Misure di portata e analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un mulinello (o galleggianti) e di sonde multi-parametriche;
- prelievo di campioni per le analisi chimiche di laboratorio;
- determinazione dell'indice STAR-ICMi
- determinazione dell'indice LIMeco

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- Parametri idrologici (portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

6.2.4.2 Acque sotterranee

I punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti a cavallo del tracciato, nelle zone in cui sono localizzati gli interventi che risultano potenzialmente impattanti per le falde acquifere (principalmente opere d'arte e cantieri).

I punti di indagine sono posti corrispettivamente a monte e valle idrogeologica delle aree da monitorare, in modo tale da consentire il controllo di tutta l'area potenzialmente influenzata da flussi idrici provenienti da monte.

L'ambiente idrico sotterraneo verrà pertanto monitorato:

- nell'intorno dei cantieri e lungo il tracciato, specificatamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di fondazioni profonde;
- nei siti in cui i lavori interessano le acque di falda.

Al fine di poter rispettare i criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio si è optato per la realizzazione di nuovi piezometri a tubo aperto appositamente predisposti (di diametro pari a 3").

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Posizione rispetto al tracciato
ASot-01	Piezometro T.A.	dx
ASot-02	Piezometro T.A.	dx
ASot-03	Piezometro T.A.	dx
ASot-04	Piezometro T.A.	dx

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Posizione rispetto al tracciato
ASot-05	Piezometro T.A.	dx
ASot-06	Piezometro T.A.	sx
ASot-07	Piezometro T.A.	dx
ASot-08	Piezometro T.A.	dx
ASot-09	Piezometro T.A.	sx
ASot-10	Piezometro T.A.	dx
ASot-11	Piezometro T.A.	sx
ASot-12	Piezometro T.A.	sx
ASot-13	Piezometro T.A.	dx
ASot-14	Piezometro T.A.	sx
ASot-15	Piezometro T.A.	dx
ASot-16	Piezometro T.A.	dx

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un freatiometro e di sonde multi-parametriche piezometri;
- sul prelievo di campioni per le analisi di laboratorio di parametri chimici;

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrogeologici (Livello statico e portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.3.1 Descrizione dello stato attuale

6.3.1.1 Inquadramento geomorfologico

L'area d'intervento è ubicata nella zona a Sud dell'abitato di Sassari, interseca il bacino del Riu Mascari e si sviluppa ad una quota variabile tra circa 150,00 m e 250,00 m s.l.m.

Il tratto in progetto è quello compreso dal km 202+000 al km 209.+500 e si sviluppa principalmente in ambito extraurbano, attraversando terreni sede di seminativi non irrigui, sistemi colturali e particellari complessi, oliveti e boschi di latifoglie, ad eccezione del tratto finale che segna l'ingresso nella città di Sassari. I corsi d'acqua presenti nell'area di studio hanno caratteristiche torrentizie e sono contraddistinti da pendenze rilevanti, ad eccezione del Riu Mascari che risulta meno pendente.

Il paesaggio è caratterizzato da una morfologia collinare, in particolare dove affiorano i rilievi del massiccio vulcanico terziario, mentre nella parte centro-settentrionale prevale una morfologia sub-pianeggiante, in corrispondenza delle propaggini meridionali della piana costiera turriniana. La quota massima di 557 m s.l.m. si trova nella parte nord-orientale del Foglio in regione "Marralzu", laddove affiorano i massicci vulcanici andesitici di Osilo. Su tali litologie vulcaniche l'erosione selettiva modella le rocce più tenaci dando luogo a forme particolari tipiche dell'area geografica. La morfologia del settore orientale è spesso aspra ed articolata in contrasto con quella dell'area occidentale, caratterizzata invece dall'estesa pianura della Nurra.

6.3.1.2 Inquadramento geologico

L'area in studio è localizzata nel settore settentrionale della pianura del Sassari, notoriamente conosciuto come un areale particolarmente importante nel quadro dell'evoluzione geodinamica recente della Sardegna e che si estende per circa 100 km con direzione NW-SE dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari. Nella parte Settentrionale essa si sovrappone alla più vasta "fossa tettonica sarda" ("rift oligo-miocenico sardo" Auct.) che attraversa l'isola in senso longitudinale unendo il Golfo dell'Asinara con quello di Cagliari, rappresentando la manifestazione più evidente dell'intensità dei movimenti crostali avvenuti durante l'Oligocene superiore ed il Miocene inferiore e medio, tali da trasformare significativamente l'assetto geologico del Mediterraneo occidentale attraverso la traslazione e rotazione del blocco sardo-corso.

La formazione dell'ampia depressione campidanese si deve invece a un'intensa tettonica disgiuntiva verificatasi durante il tardo Terziario, soprattutto dopo il Messiniano, nell'ambito della formazione del bacino marino tirrenico, che ha provocato lo sprofondamento di un ampio settore della Sardegna meridionale mediante un complesso sistema di faglie dirette (con un rigetto complessivo valutabile tra 500 m e 1.500 m), impostate su di linee di debolezza erciniche e riattivate durante il Terziario.

Le faglie più importanti, per continuità e per l'entità del movimento crostale verticale, sono quelle che delimitano ad est e ad ovest, i bordi dell'attuale piana di Sassari.

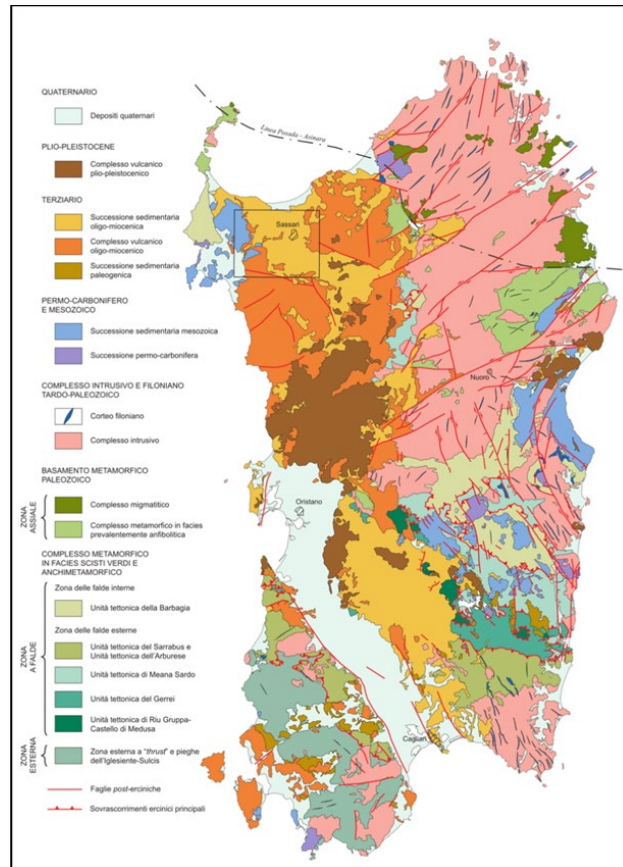



Figura 6-3 - Schema strutturale della Sardegna. L'area di interesse occupa la porzione Sud Est del rettangolo indicato.

6.3.1.3 Il suolo

Nella parte di tracciato in progetto vengono interessate alcune aree in cui sono affioranti formazioni rocciose calcaree incise dal fiume Riu Mannu, che formano una valle al cui interno affiorano formazioni che sono da considerarsi come aree di deposito o aree alluvionali. Le litologie rocciose sono interessate da una stratificazione con una inclinazione di circa 10 gradi su tutta l'area del progetto e non risulta presente tettonica deformativa; queste caratteristiche sono abbastanza omogenee lungo il tracciato in opera ed è anche riscontrabile una generale stabilità dei pendii a differenza di alcuni tratti situati nelle immediate vicinanze della parete rocciosa posta tra le due gallerie in progetto.

Le formazioni geologiche presenti nell'area di nostro interesse appartengono a due principali gruppi di formazioni delle Successioni sedimentarie oligo-mioceniche e depositi alluvionali e di versante.

In particolare, abbiamo in affioramento di interesse geologico le seguenti formazioni.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- Depositi alluvionali e depositi di versante
- Successioni sedimentarie oligo-miocenica del logudoro-sassarese

Nel dettaglio, nella successione stratigrafica dell'area interessata dal tracciato si possono riconoscere, dal basso verso l'alto, le seguenti unità litologiche:

- SUCCESIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL LOGUDORO-SASSARESE
 - o **Formazione di Mores.** Calcareniti e calciduriti algali spesso clinostratificati con enchidi e bivalvi. Arenarie e conglomerati ad elementi di quarzo, metamorfiti, vulcaniti e calcari mesozoici con locali intercalazioni carbonatiche. Presenza di livelli conglomeratici in genere di debole spessore alla base dei depositi carbonatici.
 - o **Formazione di Borutta.** Marne, marne arenacee, calcareniti, siltiti in alternanza ritmiche e sabbie siltose.
 - o **Formazione di Monte santo.** Calcari bioclastici di piattaforma interna con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali. A tratti più fratturate con resti di conchiglie.
 - o **Formazione di Florinas.** Arenarie quarzoso-feldspatiche biancastre, più o meno cementate, con siltiti scure alla base, di ambiente deltaico. Nella parte alta intercalazioni di arenarie e microconglomerati di ambiente marino.
- DEPOSITI ALLUVIONALI OLOCENICI
 - o **Depositi alluvionali.** Sabbie siltose, ghiaiose o siltoso argillose alternate a argille e sabbie ghiaiose.
 - o **Depositi di versante.** Accumuli detritici di clasti eterometrici angolosi, spesso immersi in abbondante matrice sabbiosa limosa, talora parzialmente cementati.
 - o **Terreno vegetale.** Sabbia, limo e argilla con presenza di conglomerati sub-arrotondati. Presenza di materiale organico.

6.3.1.4 Siti contaminati

La Regione Sardegna, con Deliberazione n. 8/74 del 19.02.2019, ha approvato l'aggiornamento della Sezione Bonifica delle Aree Inquinare del Piano regionale di gestione dei Rifiuti, predisposto a cura del Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente. Il Piano è stato preliminarmente sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica di cui alla parte II del D. Lgs. 152/2006.

Il documento di pianificazione in materia di bonifica delle aree inquinate raccoglie ed organizza tutte le informazioni relative alle aree inquinate presenti sul territorio, ricavate dalle indagini e dagli studi effettuati negli anni passati, delinea le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi e definisce una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche.

L'obiettivo generale del Piano è quello di recuperare le parti del territorio della Sardegna, che presentano delle criticità ambientali, in modo che le stesse possano essere restituiti agli usi legittimi, in funzione di una migliore fruizione del territorio regionale e una ottimizzazione delle risorse.

Come si evince dalla successiva Figura 6-4, nei pressi dell'area d'intervento non si individuano siti appartenenti alla rete SIN da bonificare. Il sito più vicino all'area d'intervento è rappresentato dall'agglomerato industriale di Porto Torres.

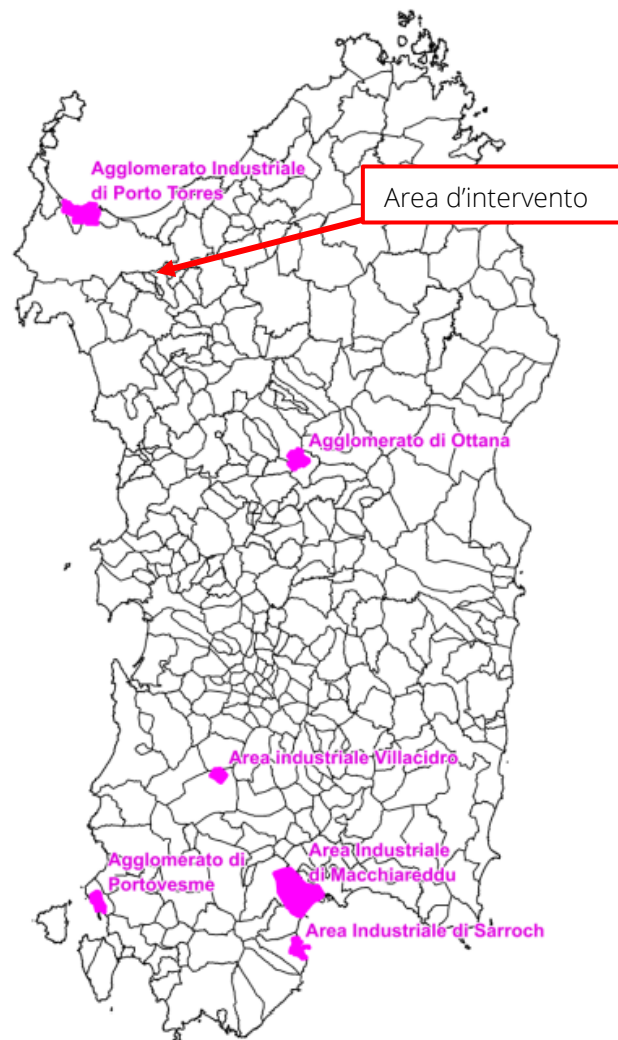


Figura 6-4 - Principali agglomerati industriali presenti in Sardegna

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.3.2 Impatti sul fattore ambientale

6.3.2.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti relativi al suolo e sottosuolo, determinati dall'attività di cantiere, si riferiscono essenzialmente alla necessità di tutela dall'inquinamento e alla stabilità dei siti, come di seguito indicati.

Alterazione qualitativa dei suoli

Per quel che riguarda la possibile alterazione qualitativa dei suoli in fase di cantiere che, come schematizzato in tabella, può essere legata alle fasi di approntamento aree e piste di cantiere e alle diverse lavorazioni di cantiere e alla gestione delle acque.

Nella fase di esercizio, una volta terminati i lavori di realizzazione, la possibile alterazione dei suoli è legata essenzialmente alla gestione delle acque di piattaforma.

Possibile incremento dell'erosione

Un altro aspetto da tenere sotto controllo nel corso della fase di cantiere è il possibile incremento dell'erosione dei luoghi a seguito delle parziali modifiche dei settori a seguito di denudazioni e/o scavi, necessari per la costruzione, che possono comportare variazioni del potere erosivo da parte delle acque di dilavamento.

6.3.2.2 Impatti in fase di esercizio

Possibile incremento dell'erosione torrentizia

La presenza dell'opera nell'ambito dell'area golenale può modificare le caratteristiche di deflusso del corso d'acqua incrementandone la capacità erosiva.

6.3.3 Prevenzione e mitigazioni

Prevenzione degli impatti in fase di cantiere: al fine di limitare il più possibile forme di degrado nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle aree e piste di cantiere, si dovrà provvedere allo scotico preliminare dei suoli (indicativamente 30 cm), con accantonamento dello stesso.

Nella fase di accantonamento dovranno essere previste operazioni di mantenimento dell'accumulo mediante idrosemina con miscuglio in prevalenza di graminacee e leguminose, che consentono la conservazione della sostanza organica, il suo ripristino e la possibile perdita di fertilità del suolo. Gli accumuli idroseminati potranno essere predisposti (quale barriera) longitudinalmente ai fronti stradali o alle aree urbanizzate.

Per quanto riguarda le azioni di prevenzione degli sversamenti sul suolo, saranno previsti sistemi di raccolta e trattamento delle acque nelle aree impermeabilizzate.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Prevenzione degli impatti in fase di esercizio: non si prevedono azioni di prevenzione in fase di esercizio.

Mitigazioni in fase di cantiere: al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni relative ai cantieri saranno rimosse e si procederà al ripristino, per quanto possibile, dello stato ante operam.

Per le lavorazioni da eseguire in corrispondenza delle aree prossime agli orli dei terrazzi fluviali saranno adottati idonei interventi di ingegneria naturalistica con opere in legname, gabbioni e/o pietrame i quali, oltre a minimizzare gli impatti delle opere, offrono il vantaggio di una flessibilità molto maggiore di quelli classici, mantenendo inalterata nel tempo la loro funzionalità.

Mitigazioni in fase di esercizio: in questa fase, non essendo prevedibili impatti per il fattore Suolo, non si prevedono opere di mitigazione da adottare.

6.3.4 Indicazioni per il monitoraggio

Gli impatti conseguenti all'impianto e alle lavorazioni di cantiere e il successivo ripristino consistono nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, presenza di sostanze chimiche, etc.).

Il monitoraggio della componente suolo si realizza nelle aree occupate dai cantieri.

La seguente tabella riporta l'insieme dei punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti, la tipologia di indagine da eseguire e l'ubicazione rispetto al tracciato di progetto. Questi, ricadenti nelle aree di cantiere, sono contraddistinti dalla sigla SUO.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Posizione rispetto al tracciato
SUO-01	Profilo	dx
SUO-02	Profilo	dx
SUO-03	Profilo	sx
SUO-04	Profilo	dx
SUO-05	Profilo	sx
SUO-06	Profilo	sx
SUO-07	Profilo	sx

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Posizione rispetto al tracciato
SUO-08	Profilo	sx
SUO-09	Profilo	dx
SUO-10	Profilo	dx



Figura 6-5 – Ubicazione dei punti di monitoraggio della componente Suolo

Si evidenzia che i punti indicati saranno oggetto di monitoraggio esclusivamente nelle fasi ante e post opera, tramite l'esecuzione di profili pedologici. Tale scelta è riferita al fatto che nelle aree occupate da cantieri, oltre la possibilità di alterazione chimica dei suoli, si concretizza l'alterazione fisica di questi, come per esempio la costipazione dei suoli. Si evidenzia inoltre che durante la fase di attività del cantiere, solitamente non è possibile l'esecuzione di profili pedologici e tanto meno di trivellate pedologiche, per tale motivo sono stati previsti soltanto nell'ante e nel post operam.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.4 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

6.4.1 Descrizione dello stato attuale

In merito all'Uso del Suolo, con riferimento all'area in esame in cui si inquadra il progetto oggetto del presente studio, si nota una connotazione del terreno in prevalenza da uno sviluppo agricolo con colture arboree (oliveti e vigneti) e in minor estensione colture annuali (prati artificiali e/o seminativi). La matrice antropica è rappresentata da insediamenti urbani densi (centro abitato di Sassari a nord e di Ossi a sud) e radi (fabbricati rurali), e ampie aree a vegetazione naturale spontanea rappresentate da macchie mediterranee, garighe, prati e boscaglie di latifoglie.

L'area in esame ricade, nell'ambito della suddivisione territoriale individuata nel Piano Forestale della Sardegna, nel Distretto 02 – Nurra e Sassarese. Il Distretto mostra una forte connotazione agricola; l'utilizzazione agricola intensiva e semintensiva, infatti, è presente su circa 72.799 ha pari a circa il 51,3% della superficie del Distretto ed è in particolare dedicata ad aree agricole intensive (34%), agli oliveti (9,5 %), ai seminativi non irrigui (7,7%) e in piccolissima percentuale agli impianti di arboricoltura (0,1%).


Nei sistemi agro-zootecnici estensivi sono ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico; anche i cespuglieti e gli arbusteti, a seconda del contesto, possono essere sede di utilizzazione agro-zootecnica estensiva.

La meccanizzazione dell'agricoltura e dell'allevamento ha interessato marginalmente la Sardegna per via delle caratteristiche orografiche del territorio; nelle aree dove ricadono gli interventi si pratica ancora una attività silvo-pastorale tradizionale.

L'analisi dei dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010) della Regione Autonoma della Sardegna mostra una progressiva diminuzione sia del numero delle aziende che della Superficie Agricola Totale (SAT). In controtendenza, viene registrato nell'ultimo decennio un aumento della Superficie Agricola Utilizzata (SAU), che accentua ancora più per la Sardegna una dinamica di crescita della dimensione media aziendale che caratterizza le aziende di tutte le regioni.

Dal 2000 al 2010 le aziende agricole-zootecniche e la SAT sono diminuite in tutte le province della Sardegna ottenendo, in riferimento alla provincia di Sassari, una diminuzione percentuale di circa la metà nel numero di aziende e del 5% per la SAT. Ciò induce a individuare la tendenza ad un aumento dello sfruttamento produttivo dei terreni aziendali, generata da una diminuzione della superficie agraria non utilizzata, della superficie dedicata all'arboricoltura da legna e alle aree a bosco.

La distribuzione delle aziende e delle relative superfici per classi di estensione nel sistema agricolo sardo conferma, malgrado le recenti dinamiche intercensuarie, una robusta presenza di aziende di piccola e media dimensione (con meno di 30 ettari di SAU) (80,8% nel 2010 e 91,3% nel 2000) nelle quali tuttavia si raccoglie una parte esigua della SAU regionale (23,8% nel 2010 e 34,6% nel 2000).

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

In riferimento alla produzione agricola, nel 2010 oltre il 60% della SAU regionale è destinata a prati permanenti e pascoli con valori percentuali in aumento rispetto al 2000. Nell'ambito dei seminativi, la coltura delle foraggere avvicendate ha subito un incremento del 13,5% dal 2000 al 2010, mentre per i cereali, in particolar modo per la produzione di granella, si è avuto un decremento. Per le altre coltivazioni si osserva l'ampliamento della superficie tenuta a riposo e delle ortive e la sostanziale scomparsa della barbabietola da zucchero e delle piante industriali in generale.

Le aziende zootecniche, che costituiscono il 33,8% del totale delle aziende agricole e zootecniche regionali, sono diminuite del -19,6% nell'ultimo decennio. Le statistiche per tipologia di allevamento confermano anche per il 2010 la vocazione della Sardegna verso le attività di allevamento ovino che continua a rappresentare il settore trainante del comparto zootecnico isolano.

Dal punto di vista del patrimonio agroalimentare, la Sardegna vanta una notevole cultura enogastronomica e un vasto panorama di biodiversità agroalimentari. I prodotti DOP e IGP, i vini DOC, DOCG e IGT, insieme a quelli tradizionali agro-alimentari e da agricoltura biologica, rientrano tra i prodotti meritevoli di riconoscimento comunitario, per la cui realizzazione si usano materie prime di particolare pregio. In Sardegna sono presenti 15 IGT, 16 DOC, 2 IGP, 6 DOP e 1 DOCG.

Numerosi sono inoltre i Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT), riconosciuti dalla Regione Sardegna sulla base del Decreto Legislativo n. 173/98 e del D.M. 350/99, che risultano essere 214.


6.4.2 Impatti sui fattori ambientali

6.4.2.1 Fase di cantiere

In fase di realizzazione dell'opera si prevede la sottrazione di alcune porzioni di aree agricole, esse saranno sottratte in modo temporaneo, in corrispondenza delle aree di cantiere, ed in modo permanente, in corrispondenza del nuovo tracciato stradale.

Strettamente connesse alle aree cantiere, la riduzione del patrimonio agroalimentare è dovuta alla sottrazione di esemplari di ulivi presenti nelle suddette aree. Al fine di mitigare tale impatto, nell'ambito della progettazione, sono state previste delle aree di reimpianto temporaneo e definitivo, nei pressi del tracciato. A seguito di tali interventi, l'impatto risulta poco significativo.

Inoltre, le diverse fasi di lavorazione necessarie per la realizzazione dell'infrastruttura stradale possono determinare emissioni di gas e polveri ad opera dei mezzi di cantiere, produrre acque di dilavamento di piattaforma o si possono verificare sversamenti accidentali. I fattori citati possono comportare un'alterazione del territorio da essi interessato e dei prodotti agroalimentari che derivano da esso. Tuttavia, si può affermare che l'adozione di accorgimenti di tipo idraulico che prevede la realizzazione di un sistema di fossi di guardia che raccolgono le acque e le convogliano verso i più vicini ricettori finali evitando

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

sversamenti direttamente al suolo soprattutto in aree agricole, permettono di considerare l'interferenza trascurabile.

6.4.2.2 Fase di esercizio

La realizzazione della nuova viabilità e degli svincoli stradali connessi comporta un consumo di suolo agricolo permanente. Le tipologie sottratte sono comunque rappresentate in maniera diffusa in tutta l'area in esame e in prossimità del tracciato stradale in progetto, consentendo di ritenere che la perdita di alcuni lembi a matrice agricola non sia significativa, anche in virtù del fatto che la maggior parte del progetto ricade su viabilità esistente.

Per quanto attiene le potenziali interferenze che possono insorgere in modo indiretto a causa del dilavamento delle acque di piattaforma, si può affermare che gli accorgimenti di tipo idraulico previsti saranno rivolti alla salvaguardia delle produzioni di qualità.

6.4.3 Prevenzione e mitigazioni


Gli interventi di mitigazione suggeriti a valle delle valutazioni relative al fattore Territorio e Patrimonio agroalimentare, riguardano nello specifico gli interventi di ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere e interventi di reimpianto degli ulivi sottratti durante le lavorazioni.

Preliminarmente alla predisposizione dei cantieri al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40cm), per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali. Per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine di leguminose, particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato, e graminacee con funzione protettiva.

Al termine delle lavorazioni le aree interessate dai microcantieri verranno ripristinate allo "status quo ante operam". I terreni da restituire agli usi agricoli, se risultano compattati durante la fase di cantiere, devono essere lavorati prima della ristratificazione degli orizzonti rimossi.

La lavorazione prevederà due fasi successive:

- la ripuntatura, lavorazione principale di preparazione che ottiene l'effetto di smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo;

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- la fresatura che consiste nello sminuzzamento del terreno e viene effettuata con strumenti di lavoro con corpo lavorante a rotore orizzontale.

Per quanto riguarda l'interferenza relativa alla sottrazione degli esemplari di olivo verrà risolta grazie al reimpianto degli stessi in aree di deposito temporaneo e al termine dei lavori, in aree di deposito definitivo nei pressi del tracciato stradale, entrambe cartografate nell'elaborato Planimetria degli Interventi di inserimento paesaggistico ambientale allegate al SIA (T00IA03AMBCT37-39A).

6.4.4 Indicazioni per il monitoraggio

Per la presente componente non sono previsti punti di monitoraggio.

6.5 BIODIVERSITÀ


6.5.1 Descrizione dello stato attuale

L'ambito territoriale - ambientale in cui ricade tale progetto è caratterizzato da una varietà ambientale, da un punto di vista geologico e geomorfologico. La presenza di varie tipologie pedologiche e la complessità del sistema orografico nell'area di studio determinano le condizioni climatiche dell'intera regione, che a loro volta influenzano la distribuzione della componente vegetale e animale.

In relazione ai piani bioclimatici, alla morfologia e alle diverse litologie si possono distinguere in Sardegna diverse tipologie di paesaggio vegetale, ciascuno caratterizzato da una caratteristica serie di vegetazione.

L'area interessata dal progetto ricade in parte nella "Serie sarda, calcicola, mesomediterranea del Leccio" (*Prasio majoris* – *Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*) e in parte nella "Serie sarda, centro-occidentale calcifuga, meso-mediterranea della Sughera" (*Violo dehnhardtii*- *Quercetum suberis*). La serie mesomediterranea del leccio si sviluppa prevalentemente su suoli calcarei e marne mioceniche dei settori nord-occidentali, ad altitudini comprese tra i 100 e i 400 m s.l.m. Lo stadio maturo della serie è composto prevalentemente da boschi di *Quercus ilex* e *Q. virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Le formazioni arbustive delle successioni ecologiche sono riferibili all'associazione *Rhamno alaterni-Spartietum juncei* e *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*. Per quanto riguarda le garighe prevalgono le formazioni a *Cistus creticus subsp. eriocephalus*. Le praterie perenni emicriptofitiche sono riferibili alla classe *Artemisietea* e, infine, le comunità terofitiche alla classe *Tuberarietea guttatae*.

La serie mesomediterranea della sughera, si sviluppa in corrispondenza di colate laviche plioceniche di estensione limitata e altipiani vulcanici di modeste dimensioni, specialmente nella Sardegna

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

settentrionale. Per quel che concerne l'aspetto fitoclimatico, la serie si sviluppa nel piano mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra i 50 e i 450 m s.l.m. In questa serie predominano boschi a dominanza di sempreverdi sia termofili sia mesofili con optimum nel macroclima mediterraneo, dal piano termomediterraneo a quello supramediterraneo, su substrati di diversa natura e con un range altitudinale molto ampio, che va dal livello del mare fino a quote montane, condizionato da latitudine e longitudine.

Strettamente connesse all'area di intervento del progetto, si trovano le seguenti tipologie vegetazionali:

Leccete sarde:

Si tratta di formazioni che appartengono alle alleanze *Prasio majoris-Quercetum ilicis*, *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*. Tale classe è costituita prevalentemente da un bosco di Leccio (*Quercus ilex*) con elementi della macchia mediterranea quali *Arbutus unedo*, *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Clematis cirrhosa*, *Lonicera implexa*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*.

Macchia bassa a olivastro e lentisco:

Si tratta di formazioni che appartengono alla grande alleanza termomediterranea dell'*Oleo-Ceratonion*, le due sottocategorie individuate nel territorio analizzato "Formazioni a olivastro e carrubo" e "Macchia bassa a olivastro e lentisco", si suddividono in base alle specie dominanti, ma più spesso risulta difficile una vera e propria distinzione. Le specie che si rinvenivano sono: *Olea europaea var. sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*.

Formazioni igrofile

Lungo i corsi d'acqua, specialmente lungo il Riu Mascari e Riu Pizzinnu, è presente il geosimeto edafo-igrofilo. La cenosi forestale è rappresentata dalla serie del *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*. Si tratta di mesoboschi caducifogli costituiti in prevalenza da *Populus alba* e *Ulmus minor ed Eucalyptus sp.*, che si sviluppano in impluvi, margini fluviali e terrazzi alluvionali.


Tra le altre formazioni a carattere igrofilo si segnala la presenza di habitat a gallerie a tamerice (*Tamarix sp.*) e oleandri (*Nerium oleander*).

Aree umide con un medio disturbo antropico sono caratterizzati da formazioni elofite di diversa taglia (esclusi i grandi carici) che colonizzano le aree palustri e i bordi di corsi d'acqua e di laghi. Sono usualmente dominate da poche specie (anche cenosi monospecifiche). Le specie si alternano sulla base del livello di disponibilità idrica o di caratteristiche chimico fisiche del suolo. Le cenosi più diffuse, sono quelle dei canneti in cui *Phragmites australis* in grado di tollerare diversi livelli di trofia.

Formazioni di ripa

Sulle rupi interne, si sviluppano comunità casmofitiche a *Limonium racemosum* e *Capparis spinosa*.

Garighe

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Tale categoria è caratterizzata da formazioni vegetali arbustive basse, derivanti dalla degradazione di macchie, oppure dalla ricolonizzazione naturale di campi abbandonati. Si tratta, quindi, di situazioni transitorie. Tra le specie più comuni vi sono *Lavandula stoechas*, *Helichrysum italicum*, *Cistus* spp., *Artemisia arbore-scens*, *Dittrichia viscosa*, *Euphorbia characias*, *Genista* spp., *Teucrium marum*, *Thymelaea hirsuta*.

Prati aridi mediterranei

Sono qui incluse le praterie mediterranee caratterizzate da un alto numero di specie annuali e di piccole emicriptofite che vanno a costituire formazioni lacunose. Sono incluse due categorie e precisamente le praterie dominate da *Brachypodium retusum*, che spesso occupano lacune nelle garighe e quelle a *Trachynia distachya* con alcune associazioni localizzate.

Prati mediterranei subnitrofilii

Sono incluse le praterie caratterizzate da formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Le formazioni fanno riferimento all'alleanza *Brometalia rubenti-tectori*. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl.

Ginestreti

Si tratta di arbusteti che includono le formazioni dell'alleanza Cytision. Tale classe comprendente formazioni sub-mediterranee dominate dalle ginestre. Tra le altre specie arbustive dominanti quelle dei generi *Cytisus*, *Genista*, *Calicotome* fra cui *Cytisophyllum sessilifolius* (= *Cytisus sessifolius*) e *Cytisus scoparius*.

La fauna del territorio in esame si presenta ricca e variegata in virtù del fatto che questa porzione di territorio risulta costituita da un mosaico di ambienti che determinano la presenza di fasce ecotonali frequentate da numerose specie animali che trovano in esse una gran varietà di cibo, copertura e rifugio.

Nell'ambito di studio, non si segnala la presenza di aree protette, oasi di protezione faunistica, IBA, né Siti afferenti alla Rete Natura 2000, come rappresentato nella *Carta delle aree protette e Rete Natura 2000* (Cod. T00IA03AMBCT10A), allegata al presente documento.

Negli ambienti agricoli, seppur rappresentino habitat di media valenza ecologica, sono presenti numerose specie faunistiche. Nell'ecosistema agricolo è importante riconoscere l'importantissimo ruolo che tutta una serie di formazioni "accessorie" quali siepi, cespugli, incolti, hanno per tutta una serie di specie caratteristiche. Queste, infatti, offrono riparo e cibo a numerose specie faunistiche. La classe faunistica più abbondante è rappresentata da quella degli uccelli; in questi ambienti, infatti, numerose specie ornitiche ritrovano siti idonei alla nidificazione ed all'alimentazione, come l'allodola (*Alauda arvensis*), l'averla capirossa (*Lanius senator*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), il beccamoschino (*Cisticola juncidis*), la cinciarella (*Cyanistes caeruleus*), la cincialegra (*Parus major*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), il merlo (*Turdus merula*) e tante altre. Tra i Passeriformi, l'Averla piccola rappresenta uno dei

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

cacciatori più formidabili. Dalla dieta prevalentemente carnivora, si nutre di insetti di ogni genere – compresi grandi scarafaggi – ma anche di piccoli mammiferi o uccelli, rane e lucertole.

Numerosi sono anche i rapaci, tra cui la civetta (*Athene noctua*), l'assiolo (*Otus scops*) e il barbagianni (*Tyto alba*) per i notturni e il gheppio (*Falco tinnunculus*) tra i diurni.

Per quel che concerne l'erpetofauna, si segnalano diversi Lacertidi come l'endemica la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Gekkonidi quali il gecko comune (*Tarentola mauritanica*), il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), Colubridi come il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), la luscengola (*Chalcides chalcides*) e il gongilo sardo (*Chalcides ocellatus*), e infine Testudinidi quali la testuggine marginata (*Testudo marginata*) e la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*).

Per quanto riguarda i mammiferi due specie ampiamente distribuiti nel territorio sono la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il cinghiale (*Sus scrofa*), che prediligono gli ambienti di macchia.

Sono presenti, inoltre, diverse specie a grande varietà ecologica quali la donnola (*Mustela nivalis*), la martora (*Martes martes*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la lepre comune (*Lepus capensis*). Tra gli insettivori sono presenti il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), la crocidura rossiccia sarda (*Crocidura ichnusae*) e il mustiolo (*Suncus etruscus*). I roditori sono rappresentati da diverse specie come il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il ratto bruno (*Rattus norvegicus*), il ratto comune (*Rattus rattus*), il topo domestico (*Mus domesticus*) il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*).

Gli ambienti acquatici che caratterizzano l'area di indagine, rappresentati dal Riu Mascari e dal Riu Pizzinu, determinano la presenza di diverse specie di anfibi, tra cui:

- la raganella sarda (*Hyla arborea*), vive su cespugli e arbusti in vicinanza di stagni, acquitrini, pozze e corsi d'acqua, da cui può allontanarsi relativamente, compiendo una vita "arboricola", infatti ha una spiccata resistenza alle condizioni di aridità prolungata.
- la rana verde di Lessona (*Rana lessonae*), frequenta le zone cespugliate e aperte, predilige le acque lente o ferme, come stagni o pozze d'acqua ricche di vegetazione, dove trovare rifugio. Può allontanarsi dall'acqua anche di alcuni chilometri perchè possiede una struttura fisica che le consente di scavare sottoterra per sfuggire ad eventuali condizioni sfavorevoli.
- il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), specie relativamente termofila frequenta sia gli ambienti umidi che quelli agricoli e la macchia mediterranea, ove vi siano pozze e acquitrini o corsi d'acqua, ed è possibile incontrarla anche a notevoli distanze dall'acqua.

Gli ambienti forestali caratterizzati prevalentemente da boschi di leccio e boschi misti di latifoglie, garantiscono riparo e cibo a numerose specie faunistiche, alcune classificate come "vulnerabili" nella IUCN. Diverse sono le specie di chiroteri presenti nelle aree boscate, tra le quali si rinvergono il rinolofo maggiore

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

(*Rhinolophus ferrumequinum*), il rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*), il rinofilo euriale (*Rhinophus euryle*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*).

Tra gli uccelli, oltre ai sylvidi, numerosi sono i rapaci che vivono in tali ambienti; tra questi la poiana sarda (*Buteo buteo arrigonii*), lo sparviere sardo (*Accipiter nisus wolterstorffii*) e diversi falconiformi come il gheppio (*Falco tinnunculus*) e il lodolaio (*Falco subbuteo*).

Per quel che concerne la mammalofauna, micromammiferi negli ambienti boschivi svolgono un ruolo fondamentale nel funzionamento degli ecosistemi forestali: assicurano la dispersione di semi e spore di piante vascolari, briofite, funghi e licheni, garantendo la rinnovazione della biodiversità boschiva. Tra questi si segnalano il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), il mustiolo (*Suncus etruscus*), la crucidura rossiccia (*Crocidura russula*), il ghiro (*Glis glis*) e il ghiro di Sardegna (*Glis glis melonii*).

Infine, gli ambienti rupestri e vaste praterie scarsamente frequentate dall'uomo, ampiamente diffuse nel territorio di indagine, sono essenziali per molte specie di rapaci, dall'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) al Grifone (*Gyps Fulvus*), dal Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) al Gufo reale (*Bubo Bubo*).

6.5.2 Impatti sui fattori ambientali

La definizione degli impatti sulle componenti biotiche analizzate è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio.

6.5.2.1 Fase di cantiere

In fase di realizzazione dell'opera si prevede la sottrazione di alcune porzioni di aree a vegetazione naturale sia in modo temporaneo, in prossimità delle aree di cantiere, sia in modo permanente, in corrispondenza del nuovo tracciato stradale.

Si sottolinea che al termine delle lavorazioni tali aree verranno ripristinate alla copertura ante-operam. Riguardo, invece, la sottrazione di habitat dovuta all'ingombro del progetto, questa risulta comunque contenuta in virtù del fatto che la nuova sede stradale e i relativi svincoli e deviazioni sono pressoché su sede stradale esistente e diversi tratti realizzati in viadotto.

Per quanto riguarda l'interferenza dovuto al rumore, tale disturbo si verifica lungo tutto il tracciato e per la realizzazione di tutte le opere in progetto; considerando la temporaneità delle attività di cantiere e l'antropizzazione del contesto di intervento, si ritiene che tale interferenza debba considerarsi poco significativa.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

La valenza dell'impatto da vibrazioni è stimata come trascurabile per tutte le fasi e per tutte le aree di progetto. Dunque, si assume la loro entità contenuta e non significativa.

Relativamente al danno da sollevamento di polveri, tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. L'impatto è quindi limitato alla cantierizzazione e appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto.

L'impatto relativo alla modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali, deriva da possibili sversamenti di sostanze inquinanti da parte delle macchine operatrici durante la fase di realizzazione dell'opera. Considerando l'accidentalità degli eventi e l'adozione di buone pratiche di gestione durante le lavorazioni, si ritiene che tale interferenza sia da considerarsi poco significativa.

6.5.2.2 Fase di esercizio

L'interferenza rispetto alla sottrazione di vegetazione è da considerarsi permanente nella fase di esercizio, essendo direttamente connessa all'ingombro dell'asse stradale di progetto e delle opere ad esso connesse (es. svincoli, gallerie artificiali etc.). Seppur presenti interferenze rispetto alla vegetazione naturale, nella fase di esercizio tali interferenze potranno essere risolte mediante adeguati interventi a verde, ed interventi di rimodellamento morfologico per garantire la continuità vegetazionale.

Per quel che concerne l'interferenza rispetto all'alterazione della continuità ecologica, alla permeabilità faunistica e alla mortalità per investimento della fauna locale, si sottolinea che la maggior parte del tracciato si sviluppa su strade già esistenti; si presume, pertanto, che la fauna locale sia già adatta alla presenza dell'infrastruttura viaria in questione.

Considerato quanto appena enunciato si ritiene che l'impatto sulla fauna dovuto alla modifica della connettività ecologica, alla frammentazione del territorio e all'effetto barriera per la fauna, sia contenuto.

In fase di esercizio, l'aumento dei livelli di rumore viene prodotto dal passaggio di autoveicoli. Tale disturbo risulta permanente e sensibile durante la fase di esercizio. Considerando che il progetto ripercorre una viabilità esistente al fine di migliorarne la messa in sicurezza, e considerando che il popolamento faunistico risulta adattato alla presenza dell'infrastruttura, si ritiene che l'esercizio della nuova viabilità non costituisca un disturbo rilevante.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.5.3 Prevenzione e mitigazioni

Durante la fase di cantiere del progetto esaminato, è necessario attuare alcuni accorgimenti tecnici al fine di non pregiudicare ulteriormente la componente naturale presente nell'area di studio.

Per quanto riguarda la fase di cantiere si suggeriscono i seguenti accorgimenti:

- posizionamento di aree cantiere in settori non sensibili da un punto di vista naturalistico;
- abbattimento polveri in aree cantiere.

misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole, delle piste dei siti di cantiere al termine dei lavori.

In merito alla fauna, esaminata la presenza di specie terrestri e avicole, si suggerisce di eseguire i lavori fuori dal periodo di riproduzione al fine di non pregiudicare la sopravvivenza delle specie interessate.


Gli interventi di mitigazione consisteranno, in fase di cantiere, nell'adozione di alcuni accorgimenti e modalità operative utili a rendere meno significativi gli impatti, tra cui:

- limitazione dei movimenti dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla costruzione delle infrastrutture;
- realizzazione di una recinzione che eviti la presenza della fauna sulla strada. È opportuno adottare, in relazione agli impatti identificati al paragrafo precedente, le seguenti modalità operative in fase di cantiere:
- adozione di accorgimenti necessari per evitare lo sversamento sul terreno di oli, combustibili, vernici, prodotti chimici in genere;
- elaborazione di una opportuna programmazione temporale degli interventi di realizzazione dell'opera, in considerazione della fenologia delle diverse categorie vegetazionali interessate e dei periodi di riproduzione delle specie.

Come interventi di mitigazioni, si prevede la realizzazione di un sistema di interventi a verde che si integrano con il paesaggio naturale presente e che porti a ridurre le interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali.

Tenendo in considerazione l'obiettivo generale di inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico – ambientale preesistente, le opere di mitigazione a verde progettate intendono:

- valorizzare dal punto di vista percettivo gli ambiti territoriali attraversati, mediante la costituzione di nuclei ed elementi a valenza ornamentale, sia lungo il tracciato che in corrispondenza delle aree di svincolo;

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- potenziare la vegetazione nelle aree intercluse mediante la costituzione di nuclei di vegetazione arbustiva;
- proteggere e consolidare le scarpate, in corrispondenza di rilevati e trincee;
- compensare l'occupazione di suolo provocata dalla messa in opera del tracciato di progetto e dalla predisposizione di aree per lo svolgimento delle attività di cantiere;

Le specie sono state selezionate sempre tra le specie autoctone della flora locale, e al fine di riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione naturale potenziale, anche in grado di contrastare l'introduzione di specie esotiche.

Si riporta in seguito le specie vegetali utilizzate nei suddetti interventi suddivise per specie arboree e specie arbustive.

Specie arboree

Per la costituzione di nuclei di vegetazione arboreo - arbustiva come riqualificazione di aree di dismissione della viabilità esistente, intercluse e di svincolo, il progetto prevede l'impiego di esemplari arborei appartenente alle seguenti specie:

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Olivastro	Termofilo
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	Termofilo
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	Termofilo

Specie arbustive

Sono previste diverse specie arbustive variabili di taglia media e medio-piccola, con buona rusticità e specifica produzione di frutti appetibili per la fauna selvatica, in particolare l'avifauna, al fine di contribuire, con la piantagione, alla salvaguardia della presenza faunistica nei territori circostanti. Le specie in questione sono utilizzate con funzione di mascheramento, di ricucitura con la vegetazione naturale interrotta dall'asse stradale di progetto, di protezione e consolidamento delle scarpate.

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Phyllirea latifolia</i>	Fillirea	Termofilo


"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Termofilo
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	Termofilo
<i>Cistus incanus</i>	Cisto rosso	Termofilo
<i>Cistus salvifolius</i>	Cisto femmina	Termofilo
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	Termofilo
<i>Erica multiflora</i>	Erica multiflora	Termofilo
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	Termofilo
<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	Termofilo
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosa	Termofilo
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosmarino	Termofilo
<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Terebinto</i>	Termofilo
<i>Viburnum tinus</i>	<i>Viburno</i>	Termofilo


Per quanto riguarda l'Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture.

gli interventi proposti possono essere raggruppati in funzione delle finalità generali di progetto nel modo seguente:


- Interventi a funzione paesaggistica;
- Interventi a funzione naturalistica;
- Interventi a funzione agricola

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

FUN- ZIONE GENE- RALE	CODICE INTER- VENTO	TIPO INTER- VENTO	FUNZIONE SPE- CIFICA	DESCRIZIONE	OPERE INTE- RESSATE
PAESAGGISTICA	-	Inerbimento dei rilevati	Stabilizzazione suolo	Protezione e consolidamento delle scarpate dove non è prevista la piantumazione di essenze arboree e arbustive	Rilevati/Trincee
	A	Prato cespugliato	Estetica/Ornamentale	Intervento di arredo mediante impianto di nuclei arbustivi a copertura rada, nel rispetto della visibilità	Aree di svincolo, rotatorie
	B	Cespuglieto arborato	Ornamentale	Intervento di arredo mediante impianto di nuclei arboreo - arbustivi	Svincoli e aree intercluse
	C	Arbusti in corrispondenza di rilevati e trincee	Consolidante	Intervento di consolidamento dei tratti in rilevato e valorizzazione paesaggistica. Compensazione della vegetazione sottratta lungo i bordi stradali	Trincee/Rilevati
	D	Siepe alto arbustiva	Compensazione/ Recupero dei suoli e ricostituzione della copertura vegetale	Ripristino dei suoli e ricostituzione della copertura vegetale mediante impianto arbustivo a sviluppo lineare	Area interclusa posta tra le due carreggiate esistenti
	G	Recupero dei suoli e inerbimento	Recupero e stabilizzazione dei suoli	Ripristino dei suoli e sostituzione del cotico erboso	Viabilità dismessa Fascia

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	


					interclusa tra le carreggiate
NATURALISTICA	E	Mantello arbustivo termofilo di ricucitura	Stabilizzazione del suolo e ricucitura con la vegetazione esistente	Intervento di stabilizzazione del versante mediante impianto arbustivo presso gli ambiti interessati da reinterro mediante terre derivanti dallo scavo e presso le aree di imbocco delle gallerie per ricostituire la connessione con la vegetazione esistente	Ambiti reinterro e aree di imbocco e copertura delle gallerie inseriti in contesto a connotazione naturale (gariga a olivastro e lentisco)
	F	Macchia arborea - arbustiva per recupero	Recupero e ricucitura con la vegetazione esistente	Intervento di rinaturazione dei tratti stradali in dismissione, recupero dei suoli e ricostituzione di nuclei di vegetazione arbustiva	Tratti stradali in dismissione inseriti in un contesto a connotazione naturale, aree intercluse.
AGRICOLA	H	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere	Ripristino ante-operam, recupero suolo e costituzione cortico erboso	Ripristino della fertilità del terreno mediante semina di leguminose e graminacee, per restituirlo alla funzione agricola	Aree cantiere
	I	Aree di reimpianto definitivo degli olivi	Recupero degli individui di olivo espantati durante la fase di cantiere	Salvaguardia e recupero degli olivi oggetto di espianto	Parcelle agricole

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	


I sestii di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde. Inoltre, è stata effettuata un'attenta analisi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti). Per gli interventi di mitigazione da realizzare in prossimità del bordo strada sono state prese in considerazione solo le specie arbustive che hanno un'altezza potenziale di accrescimento non superiore ai 10 metri, nel pieno rispetto delle norme del codice stradale che vietano l'impianto di alberi, lateralmente alla strada, ad una distanza inferiore alla massima altezza raggiungibile dall'essenza a completamento del ciclo vegetativo.

Si riporta di seguito un riepilogo delle specie associate a ciascuna tipologia di impianto.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO		
	Superficie totale intervento (mq)	Superficie modulo sesto di impianto (mq)
A - Prato cespugliato	3701	300
Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m	74	6
Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) h 1m	86	7
Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) h 1m	62	5
Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>) h 1m	74	6
B - Cespuglieto arborato	5137	300
Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m	51	3
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 1-1,20m	103	6
Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m	103	6
Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m	137	8

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

C - Arbusti a gruppi in corrispondenza dei rilevati e trincee	5134	140
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	403	11
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1-1,20m	183	5
Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m	183	5
D- Siepe alto - arbustiva	1416	60
Terebinto (<i>Pistacia terebinthus</i>) h 1-1,20m	71	3
Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m	94	4
Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 1-1,20m	94	4
E- Mantello arbustivo termofilo di ricucitura	31744	300
Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m	1164	11
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	952	9
Olivastro (<i>Olea europaea</i> var.sylvestrs) h 1,5-2m	847	8
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1-1,20m	423	4
F- Macchia arboreo-arbustiva per recupero	11656	300
Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m	117	3
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 2-3m	78	2
Olivastro (<i>Olea europaea</i> var.sylvestrs) h 1,5-2m	194	5
Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m	233	6
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	272	7
Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 0,5-1m	155	4
Cisto femmina (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m	194	5

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Per la localizzazione degli interventi si rimanda alla tavola "Planimetria opere a verde" in scala 1:2.000 (T00IA01AMBCT06-12A), mentre per una loro descrizione dettagliata alla "Relazione Tecnica" delle opere a verde (T00IA01AMBRE01A).

6.5.4 Indicazioni per il monitoraggio

Il piano di monitoraggio è relativo all'analisi vegetazionale e faunistica relativa al popolamento ornitico.

L'obiettivo del monitoraggio consiste nel:

- nel caratterizzare lo stato della componente nella fase ante operam in relazione alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale presente sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle aree limitrofe;
- verifica delle eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere sulla componente vegetazione;
- nel valutare la comparsa o aumento delle specie ruderali-sinantropiche;
- nel definire la comunità ornica presente nei suddetti ambiti, che entra in relazione con il progetto;
- nel valutare l'interferenza indotta dalle attività di cantiere e con l'entrata in esercizio dell'opera in esame sulle dimensioni delle popolazioni presenti a causa della modifica/sottrazione di habitat di specie.

Nell'ambito del presente progetto sono state identificate 6 postazioni di indagine, 4 per la componente vegetazione e 2 per la componente fauna. L'individuazione delle postazioni di monitoraggio è stata effettuata in considerazione della:

- rappresentatività del sito in relazione alle diverse unità di vegetazione;
- sensibilità del sito, con particolare riferimento a quelli che risultano avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto;
- significatività del sito, in termini di superficie interessata e di numero di piante messa a dimora come interventi di mitigazione ambientale;
- facile accessibilità.

Nel caso specifico, le indagini consistono nel censimento floristico e analisi fitosociologica tramite metodo di Braun-Blanquet per la componente vegetazione e analisi del popolamento ornitico per la componente fauna.

Le attività di monitoraggio della componente vegetazionale e quella ornica, sono previste nella stagione primaverile ed autunnale rilevati durante le tre fasi con riferimento al medesimo periodo stagionale, al fine di renderli confrontabili.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.6 RUMORE

6.6.1 Descrizione dello stato attuale

In base alla Legge Quadro sul rumore n.447/1995, i Comuni hanno a disposizione lo strumento di "zonizzazione acustica", al fine di regolamentare l'uso del territorio sotto gli aspetti acustici.


Riassumendo, nella seguente tabella si riportano i limiti in funzione delle caratteristiche di appartenenza del singolo ricettore.

AREA DI APPARTENENZA DEL RICETTORE	Limite DIURNO dB(A)	Limite NOTTURNO dB(A)
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50
Classe IV	65	55
Classe V	70	60
Classe VI	70	70
Area priva di zonizzazione acustica	50	40

Tabella 6-6 limiti normativi di riferimento (scenario diurno e notturno)

In merito alla classificazione della S.S. 131, questa viene definita all'interno del Piano di zonizzazione acustica del comune di Sassari come strada di tipo B (pur essendo classificata in realtà da ANAS come categoria C), "extraurbana principale", per la quale è stata applicata una fascia di pertinenza, caratterizzata da una larghezza complessiva di 250 metri, pari alla somma della Fascia A, adiacente alla carreggiata, di ampiezza pari a 100 metri e della seconda fascia, denominata Fascia B, di ampiezza pari a 150 metri, contigua alla fascia A.

In particolare, le fasce acustiche considerate fanno già riferimento ad una strada extraurbana principale, tipologia B, i cui limiti acustici da applicare ai ricettori individuati sono quelli riportati nella seguente tabella:

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Tipologia di ricettore	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Limite DIURNO dB(A)	Limite NOTTURNO dB(A)
Sensibile	100 (fascia A)	50	40
	150 (fascia B)		
Altri ricettori	100 (fascia A)	70	60
	150 (fascia B)	65	55

Tabella 6-7 Limiti normativi di riferimento

Da un'analisi degli elaborati dei PRG, infine, si osserva come il progetto in esame non si ponga in contrasto con quanto prescritto dal Piano.

Relativamente ai Comuni di Muros e di Ossi, i quali attualmente non hanno ancora adottato il Piano di Zonizzazione Comunale, oltre ai limiti imposti da tale DPCM per i ricettori presenti al di fuori delle fasce di pertinenza acustica, si dovranno tenere in considerazione, per quanto riguarda i ricettori rientranti nelle fasce acustiche di pertinenza dell'infrastruttura in esame, anche i limiti indicati nella tabella 2 dell'allegato 1 del DPR 142 e relativi alle strade esistenti.

L'intervento in oggetto nasce dall'esigenza di adeguare e mettere in sicurezza la SS131, adesso classificata come tipo C, ma con spartitraffico.


L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico), assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001).

Di conseguenza, secondo il sopra citato DPR 142/2004, i limiti acustici da applicare ai ricettori individuati sono quelli riportati nella seguente tabella:

Tipologia di ricettore	Limite DIURNO dB(A)	Limite NOTTURNO dB(A)
Sensibile	50,0	40,0
Altri ricettori – Fascia A	70,0	60,0
Altri ricettori – Fascia B	65,0	55,0

Tabella 6-8 limiti normativi di riferimento

Per quanto riguarda infine i ricettori presenti al di fuori delle fasce di pertinenza acustica ed i limiti acustici da considerare durante la fase di cantiere, in assenza di zonizzazione acustica, si fa riferimento alla tabella definita nel DPCM 01/03/1991, per cui, in base all'Art. 6 di tale DPCM "In attesa della suddivisione del

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

territorio comunale nelle zone previste da normativa, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità", riportati nella seguente tabella:

Zonizzazione	Limite diurno Leq A	Limite notturno Leq A
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n.1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n.1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
<i>* Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968: "Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:</i> <i>A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;</i> <i>B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;</i>		

Tabella 6-9 limiti di accettabilità in ambiente esterno per il clima acustico (Art. 6, DPCM 01/03/1991)

Nell'ambito dell'attività di censimento, è stata inoltre effettuata l'analisi degli strumenti urbanistici comunali, che ha consentito di verificare l'eventuale presenza di zone di espansione residenziale e/o di aree destinate a parchi, aree ricreative o ad uso sociale e di aree cimiteriali, all'interno della fascia suddetta.

I ricettori sono stati individuati mediante sopralluogo durante il quale sono state rilevate le principali caratteristiche dei fabbricati, tra le quali destinazione d'uso e numero di piani.

In particolare, sono state individuate 5 differenti classi di ricettori:

- Residenziale e assimilabili: classe rappresentata sia da edifici ad esclusivo uso residenziale, sia da quelli di tipo misto, aventi attività commerciali al piano terra e abitazioni nei restanti piani, nonché da alberghi e/o simili;
- Sensibile: classe rappresentata da edifici ad uso scolastico e sanitario (ospedali e case di cura/riposo);

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- Produttivo: comprendente attività industriali, artigianali ed attività agricole medio-grandi;
- Terziario: comprendente attività di ufficio e servizi;
- Altro: comprendente edifici non classificabili come ricettori acustici ma di dimensioni tali da costituire un ostacolo significativo alla propagazione del rumore.

Complessivamente sono stati censiti 551 edifici, e precisamente 103 nel comune di Muros, 13 nel comune di Ossi e 435 nel comune di Sassari. Si specifica che non sono stati individuati ricettori con destinazione d'uso "sensibile" nei Comuni di Muros e di Ossi.

Nella tabella sottostante vengono sintetizzati i risultati del censimento.

Destinazione d'uso	Comune di Muros	Comune di Ossi	Comune di Sassari	Numero Ricettori Complessivi
Residenziale e assimilabili	22	7	138	167
Scuola	0	0	18	18
Ospedale e case di cura	0	0	0	0
Terziario, commercio, uffici	1	0	13	14
Produttivo, industriale	24	0	0	24
Altro	56	6	266	328
Totale complessivo	103	13	435	551

Tabella 6-10 Tabella di riepilogo dei ricettori interessati dallo studio acustico

Nell'ambito del progetto di studio, sono state condotte delle indagini fonometriche volte alla caratterizzazione acustica del territorio e tali da essere utilizzati nel processo di taratura del software di calcolo adottato. Sono state condotte, cioè, delle misurazioni volte, sia alla rappresentazione del clima acustico allo stato attuale, sia alla verifica dei livelli acustici di output del modello di simulazione, tali da definire le eventuali correzioni da apportare affinché i valori di simulazione meglio si approssimino ai livelli effettivi registrati in campo.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Le indagini fonometriche sono state effettuate nel mese di ottobre 2020 ed hanno interessato ricettori localizzati nei comuni di Muros ed Ossi, in modo tale da fornire indicazioni accurate sul clima acustico dell'area. Nella seguente tabella si riporta l'elenco completo delle misure effettuate lungo il tracciato.

MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE	
Totale misure	1 misura 24h 1 misure settimanali 1 misure MAOG
Comune di Ossi	1 misura 24h
Comune di Muros	1 misura settimanale 1 misura MAOG

Tabella 6-11 Quantità e tipologia delle misure acustiche effettuate

6.6.1.1 Analisi acustica dello scenario Ante-Operam


Gli scenari oggetto di studio sono lo stato ante operam, cioè la situazione attuale in assenza dell'infrastruttura di progetto, lo stato di cantiere, cioè tutte le opere necessarie al cantiere di realizzazione dell'infrastruttura con e senza interventi di mitigazione temporanea, e lo stato post operam, senza interventi di mitigazione e lo scenario post operam mitigato, cioè la situazione con l'infrastruttura di progetto con interventi di mitigazione acustica laddove necessari.

Ai fini acustici sono stati estrapolati i totali dei flussi (suddivisi per classi) per ciascuno dei giorni presi in esame, che sono stati quindi mediati per ottenere il TGM per ciascuna delle postazioni di misura. Partendo dal TGM è stato possibile ricavare i dati di traffico, per ogni comune attraversato dalla SS130, implementati nel programma di calcolo per la valutazione del clima acustico Ante Operam, come di seguito riportato.

Il dettaglio dei flussi riguardante la distinzione in veicoli leggeri e veicoli pesanti per l'infrastruttura SS130 all'interno dei tre comuni è riportato nel seguito.

Anno 2019 – Scenario ante operam SS131			
TGM Diurno		TGM Notturmo	
Veicoli Totali	% V. Pesanti	Veicoli Totali	% V. Pesanti
18834	10%	3324	10%

Tabella 6-12 Sintesi dei flussi veicolari nello scenario attuale

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Rispetto alle caratteristiche generali del modello sopra descritte, è stato analizzato lo scenario ante opere individuando nei ricettori censiti nei comuni il livello di pressione sonora, considerando quale sorgente di rumore l'infrastruttura di progetto allo stato attuale, che è stata peraltro oggetto di verifica della condizione di concorsualità con le viabilità locali principali.

6.6.2 Impatti sul fattore ambientale

Di seguito si riporta la valutazione dell'impatto acustico relativo alla fase di cantiere e alla fase di esercizio dell'infrastruttura in esame.

6.6.2.1 Impatti in fase di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di cantieri fissi, posizionati lungo il tracciato, che si distinguono in:

- Cantiere Base;
- Cantiere Operativo.

Ai fini di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto in oggetto nella fase di corso d'opera, sono stati considerati anche i cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni dei rilevati/trincee e per le opere d'arte. Pertanto, nel presente studio acustico, saranno analizzati anche i cantieri lungo linea distinti in:

- Cantieri Lungo linea per trincee/rilevati;
- Cantieri Lungo linea per viadotti.

L'analisi acustica è stata rappresentata mediante una modellazione matematica con il medesimo software di simulazione utilizzato per le fasi di esercizio, CadnaA, che al suo interno è dotato di un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere, comunque implementabile. Dalle dette simulazioni sono stati individuati i ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica sulle aree di cantiere.

Sono state eseguite delle simulazioni sulle attività di cantiere, attribuendo ad ogni tipologia di opera realizzata (viadotto, galleria artificiale, rilevato etc,) la relativa potenza sonora. Le simulazioni hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere. Dopo aver analizzato i dati estrapolati dalle simulazioni, è stato stabilito il posizionamento delle barriere acustiche, per proteggere i ricettori che sono risultati più esposti al rumore correlato alle lavorazioni.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Da quanto riportato, per le suddette tipologie di lavorazione si evidenzia che, ogni qual volta le lavorazioni saranno eseguite in un tratto di infrastruttura che presenta dei ricettori a distanza ravvicinata, sarà opportuno valutare l'installazione di barriere mobili di cantiere. La lavorazione maggiormente invasiva sul clima acustico risulta essere la realizzazione della galleria, per la quale si prevede l'installazione di barriere provvisorie ogni volta che si presentino ricettori ad una distanza inferiore di circa 10 metri.

6.6.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio sono state effettuate delle simulazioni modellistiche, attribuendo ad ogni ricettore il limite fissato dalla normativa vigente, considerando anche le sorgenti concorsuali presenti in sito.

Nel caso di analisi della situazione post operam e post mitigazione, le soglie normative sono in riferimento alle fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Le soglie normative a cui fare riferimento per la stima di esposizione acustica dei ricettori e per l'eventuale predisposizione di interventi di mitigazione qualora tale esposizione sia eccessiva, riguardano le fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Nello specifico l'opera in progetto è definita dal DPR 30 marzo 2004 n 142 (All.1 - Tabella 2) come adeguamento di strada esistente categoria "B-Strada Extraurbana Principale", con fascia di pertinenza acustica unica di ampiezza 250 metri dal ciglio, per lato. I limiti acustici sono i seguenti:

- A prescindere dalla fascia, 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per ricettori sensibili quali, scuole, ospedali, case di cura;
- 70 dB(A) Leq per il periodo diurno e 60 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza di A - 100 metri dal ciglio, per lato.
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza di B - ulteriori 150 metri dalla fascia A.

Con questa impostazione, inserendo nel modello di calcolo traffici estrapolati da modelli previsionali al 2036, nei tre comuni attraversati dall'infrastruttura di progetto dei 551 ricettori considerati nelle simulazioni, 23 ricettori a destinazione uso residenziale e 8 a destinazione d'uso scolastico risultano oltre le soglie normative.

I ricettori sopra elencati si trovano distribuiti sul territorio eterogeneamente, elemento che ha determinato un'analisi puntuale di ogni segmento dell'infrastruttura al fine di determinare le migliori soluzioni di mitigazione.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano l'applicazione di pavimentazione fonoassorbente per tutto il tratto stradale interessato dall'adeguamento e l'installazione di barriere antirumore.

Le schermature sono previste con quattro modalità di realizzazione, una standard e tre integrate in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

In sintesi, le barriere antirumore previste avranno una altezza variabile tra i 3 e i 5 metri e isolamento acustico B3.

Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, del totale dei 31 edifici che presentavano un livello acustico superiore ai limiti normativi, sono stati mitigati tutti i 23 edifici a destinazione d'uso residenziale e 2 a destinazione d'uso sensibile. I restanti 6 ricettori a destinazione d'uso sensibile, in particolare edifici universitari, necessitano di ulteriori valutazione acustiche.

Gli interventi di mitigazione, in generale, consentono un deciso miglioramento del clima acustico.

In particolare, l'inserimento di barriere antirumore determina una notevole riduzione del livello di rumore in facciata sui ricettori sensibili tra la fase post operam e post mitigazione, come mostrato nella tabella precedente.

Ciò nondimeno permangono situazioni di impatto residuo in facciata che determina la valutazione di interventi diretti.

Sulla base di misure analoghe si stima che l'isolamento acustico di facciata minimo sia pari a 20,0 dB per un generico edificio con basse prestazioni acustiche.

Di conseguenza, considerando un abbattimento tra esterno e interno edificio pari a 20,0 dB, dal confronto con il valore residuo del risultato della simulazione sulla facciata del ricettore rispetto al limite acustico interno secondo il D.P.R. n. 142/04, è possibile stimare o meno la necessità di ulteriori indagini per la realizzazione di interventi diretti sui ricettori.

Dall'analisi eseguita emerge che, dei 6 ricettori che presentano un impatto residuo in facciata, 1 ricettore scolastico necessita di ulteriori interventi di mitigazione.

Dunque, sarà necessario prevedere di eseguire, con l'insediamento di progetto in esercizio, misure acustiche all'interno dell'edificio a finestre chiuse, per la valutazione di interventi di mitigazione diretta sul ricettore che risulta oltre i limiti previsti.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.6.3 Prevenzione e mitigazioni

6.6.3.1 Prevenzione degli Impatti In Fase di Cantiere

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95. Di seguito vengono indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili:

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

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (D.L. 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee. La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

6.6.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Il potenziamento e la messa in sicurezza dell'infrastruttura hanno permesso di analizzare il clima acustico dell'area e di prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione degli eventuali impatti acustici presenti e futuri.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

6.6.3.3 Mitigazioni In Fase Di Cantiere

Per le tipologie di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in oggetto, al fine di mitigare i ricettori eventualmente impattati acusticamente nella fase di corso d'opera, si prevede l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza di alcuni cantieri.

Per quanto riguarda i cantieri fissi, non si prevede l'inserimento di barriere attorno al perimetro, mentre, per i cantieri lungo linea, si prevede di installare, intorno all'area occupata dai macchinari, un sistema di barriere acustiche e antipolvere mobili di altezza tra i 3 e i 4 metri in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 m dal cantiere stesso, in particolare in caso di realizzazione di galleria.

6.6.3.4 Mitigazioni In Fase Di Esercizio

In linea generale, l'obiettivo è stato quello di portare al di sotto dei limiti normativi in ambito esterno i ricettori che hanno presentato esuberanti rispetto allo scenario post operam, effettuando una verifica dei livelli acustici degli edifici per definire in maniera esaustiva il dimensionamento degli interventi.

Nell'ottica di minimizzare gli effetti visivi delle schermature acustiche, il dimensionamento degli interventi è stato previsto solo per le situazioni che ne richiedevano effettiva necessità; inoltre, la tipologia di barriera scelta, come meglio dettagliato nel seguito, è prevista con materiali che coniugano l'efficienza sotto il profilo acustico con la qualità sotto l'aspetto visivo e l'armonizzazione ai caratteri paesaggistico-locali.

Nell'area di sovrapposizione, il suddetto progetto esecutivo prevede la realizzazione di pavimentazione fonoassorbente, soluzione ritenuta adeguata al contesto del presente progetto e applicata a tutto l'intervento in considerazione della conformazione orografica dell'area, dove il solo inserimento di schermature acustiche non è risultato sufficiente. Di conseguenza, al fine di mitigare il livello acustico presso ricettori residenziali è stato necessario prevedere l'applicazione sia di pavimentazione fonoassorbente sia di schermature acustiche.

Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano l'applicazione di pavimentazione fonoassorbente per tutto il tratto stradale interessato dall'adeguamento e l'installazione di barriere antirumore.

Le schermature sono previste con quattro modalità di realizzazione, una standard e tre integrate in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

In sintesi, le barriere antirumore previste avranno una altezza variabile tra i 3 e i 5 metri e isolamento acustico B3.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, del totale dei 31 edifici che presentavano un livello acustico superiore ai limiti normativi, sono stati mitigati tutti i 23 edifici a destinazione d'uso residenziale e 2 a destinazione d'uso sensibile. I restanti 6 ricettori a destinazione d'uso sensibile, in particolare edifici universitari, necessitano di ulteriore valutazione acustica.

Considerando un abbattimento tra esterno e interno edificio pari a 20,0 dB, dal confronto con il valore residuo del risultato della simulazione sulla facciata del ricettore rispetto al limite acustico in-terno secondo il D.P.R. n. 142/04, è possibile stimare o meno la necessità di ulteriori indagini per la realizzazione di interventi diretti sui ricettori.

Dall'analisi dei sei ricettori che presentano un impatto residuo in facciata, nessun ricettore necessita di ulteriori interventi di mitigazione.

Sarà comunque necessario prevedere di eseguire, con l'insediamento di progetto in esercizio, misure acustiche all'interno dell'edificio a finestre chiuse, per la valutazione di eventuali interventi di mitigazione diretta sul ricettore che risultano oltre i limiti previsti in facciata.

Infatti, come indicato all'Articolo 6 "Interventi per il rispetto dei limiti" comma 4 del sopra citato D.P.R. n. 142/04: "per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica [...], devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico".

Nelle criticità riscontrate si ritiene che il rispetto dei limiti tramite ulteriori interventi sulla sorgente e lungo la via di propagazione, considerando anche la conformazione del territorio, non sia tecnicamente conseguibile/economicamente ragionevole.

6.6.4 Indicazioni per il monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio. La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio è in prossimità di aree di cantiere fisse e lungo linea inerenti alle principali opere costruttive e si basa sui dati di simulazione per la verifica effettiva dello stato acustico Post Operam. Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso. Complessivamente sono stati previsti 6 punti di monitoraggio da indagare per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni e per la verifica dei livelli acustici prodotti dall'esercizio dell'opera realizzata.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Il monitoraggio della componente rumore sarà realizzato per ognuna delle nove postazioni di misura, come di seguito descritto:

- per la caratterizzazione della fase Ante operam, si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.
- per la fase di Corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore, ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze.
- per la fase di Esercizio si prevede una misura settimanale in continuo da effettuare una tantum all'interno dell'anno di entrata in esercizio dell'Opera.

6.7 SALUTE PUBBLICA

6.7.1 Descrizione dello stato attuale


L'intervento oggetto di studio ricade all'interno dei comuni Muros (SS) e Sassari, localizzati nella Sardegna nord-occidentale. La caratterizzazione demografica è stata estesa ai suddetti comuni e al limitrofo comune di Ossi, al fine di delineare al meglio la popolazione e avere una visione più ampia di questi territori.

Analizzando l'evoluzione demografica dei comuni interessati dall'intervento durante gli ultimi cinque anni, si osserva che a Sassari tra il 1° gennaio 2016 e il 1° gennaio 2020 si sono verificate variazioni moderate della popolazione e del numero di famiglie. In totale, per l'arco di tempo considerato, si registra una diminuzione degli abitanti di 2.252 unità, con la maggior riduzione percentuale avvenuta tra il 2018 e il 2019 (-771 residenti).

A Muros, la popolazione si è mantenuta costante nel 2016 e nel 2018, mentre tra il 2019 e 2020 si è verificata una diminuzione di 27 abitanti, corrispondente al 3,16% della popolazione. Considerando l'intero arco di cinque anni, i residenti a Muros sono diminuiti di 14 unità.

Infine nel limitrofo comune di Ossi nell'arco temporale tra il 2016 e il 2020 si è registrata una diminuzione di popolazione pari a 226 unità, con una relativa variazione percentuale costantemente negativa ed in progressivo aumento.

E' stata svolta un'analisi di alcuni indicatori demografici dei comuni interessati dall'intervento, da cui è emerso che l'indice di vecchiaia a Sassari risulta nettamente superiore rispetto al dato nazionale e in linea con quello regionale e provinciale. Mentre per Muros il dato risulta essere inferiore di circa 50 punti percentuali rispetto al valore di 178,4 per l'Italia.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Per quanto riguarda l'indice di dipendenza strutturale, a Sassari e a Muros si registrano valori di poco inferiori rispetto ai dati regionali e nazionali. Si nota come questo indicatore oscilli in tutti i territori in valori compresi tra il 53 e il 57 % circa.

Relativamente all'indice di ricambio della popolazione attiva a Sassari (161,4), a Muros (118,2) e a Ossi (173,3), il primo risulta decisamente superiore rispetto al dato nazionale ed in linea con quello provinciale e regionale. Il secondo dato invece è nettamente inferiore rispetto a tutti gli altri e ciò indica che nel Comune di Muros l'età media della popolazione in età lavorativa è elevata. Nel comune di Ossi si è riscontrato un dato nettamente superiore agli altri ambiti territoriali considerati.

Per quanto riguarda l'indice di struttura della popolazione attiva, i dati dei due comuni oggetto di studio sono abbastanza simili (157,0 e 152,3 rispettivamente per Sassari e Muros), risultando in linea rispetto ai valori rilevati nella provincia di Sassari e nella regione Sardegna, ma superiori rispetto al dato nazionale. Mentre nel comune di Ossi risulta il dato più basso con 148,3.


Il tasso di natalità a Sassari (6,0) risulta decisamente basso e in particolare si rileva una differenza di 1,0 punti in meno rispetto al valore nazionale. Trattandosi di un indice statistico, rapportato a mille abitanti, costituisce un dato abbastanza significativo. Al tempo stesso, a Sassari anche il tasso di mortalità risulta più basso degli altri territori (9,9 contro 10,5 circa). Nel comune di Muros, per quanto riguarda sia il tasso di natalità che quello di mortalità si ha una situazione elevata rispetto a tutti gli altri dati (13,1 e 14,3).

Al fine di caratterizzare lo stato di salute della popolazione residente nell'area di interesse, sono stati raccolti dati su un indicatore di rischio esemplificativo, quale l'abitudine al fumo, sulla speranza di vita media alla nascita e sulle cause di decesso. Lo studio è stato esteso fino al livello locale più ristretto disponibile, raccogliendo i dati più recenti forniti dall'Istituto nazionale di statistica italiano (ISTAT).

La relazione causale tra fumo di sigarette e malattie cardiovascolari è supportata dalla forte associazione dose-risposta tra fumo di sigaretta ed eventi cardiovascolari maggiori e dalla reversibilità del rischio: numerosi studi epidemiologici hanno dimostrato che l'incidenza di malattie cardiovascolari aumenta all'aumentare del numero di sigarette fumate al giorno e si riduce in coloro che hanno smesso di fumare. Il fumo, infatti, è un fattore di rischio che può essere completamente rimosso ed è pertanto possibile valutare gli effetti benefici della sua eliminazione.

Dall'analisi delle statistiche, relative agli anni 2015-2019 e riguardanti persone di 14 anni e più, si nota che in Sardegna la percentuale di fumatori è superiore alla media nazionale nel 2015, 2018 e 2019, ma inferiore nel 2016 e 2017, quindi si rilevano dati altalenanti.

Per quanto riguarda invece la percentuale di ex fumatori, si riscontra che, nel periodo considerato, in Sardegna essa è generalmente superiore di tre/quattro punti rispetto all'Italia. Al tempo stesso, nella regione insulare vi è una percentuale di non fumatori sempre inferiore rispetto all'intera nazione in questo arco temporale, pertanto ne deriva un dato poco incoraggiante per la Sardegna relativamente a questo fattore di rischio per la salute.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Relativamente al numero medio di sigarette fumate, si nota che mediamente in Sardegna il valore è un po' più elevato; in particolare per l'anno 2018, si osserva una differenza di 0,9 tra il dato regionale e quello nazionale (12,0 contro 11,1) e trattandosi di un dato statistico costituisce un margine abbastanza rilevante.

Per approfondire la caratterizzazione dello stato sanitario della popolazione, sono stati analizzati i dati relativi alla speranza di vita alla nascita. Questo è un indicatore puro dei livelli di sopravvivenza di una popolazione e, in particolare, misura l'aspettativa di vita alla nascita, indicando quanti anni in media è destinato a vivere un nuovo nato. Nel 2019 nella provincia di Sassari è stata stimata una speranza di vita alla nascita di poco inferiore rispetto alla media nazionale e alla media regionale (83,0 anni a fronte di 83,2 per l'Italia e 83,1 per la Sardegna).

Le statistiche sulle cause di morte costituiscono la principale fonte per definire lo stato di salute di una popolazione e per rispondere alle esigenze di programmazione sanitaria di un paese.

È stato effettuato un confronto tra le suddette statistiche relative al territorio della provincia di Sassari, della regione Sardegna e dell'Italia, con un ulteriore distinzione per sesso.

Dall'analisi effettuata è risultato che nella provincia di Sassari la principale causa di morte nel 2017 è stata rappresentata dalle malattie del sistema circolatorio, con 1.461 vittime, seguite da tumori, malattie del sistema respiratorio e malattie del sistema nervoso e degli organi di senso. Su scala regionale si osserva la stessa distribuzione delle prime quattro cause di morte, però in proporzione vi è una maggiore incidenza dei tumori. Inoltre, si nota come nella provincia di Sassari nel 2017 vi sia stato equilibrio nel numero di morti di sesso maschile e femminile dovuti a malattie del sistema circolatorio, mentre i tumori e le malattie del sistema respiratorio hanno inciso di più sulla popolazione maschile; le malattie del sistema nervoso invece hanno determinato un maggior numero di decessi nella popolazione femminile.

Effettuando un confronto con l'intero territorio nazionale, nel 2017 la principale causa di morte sono state le malattie del sistema circolatorio, con 232.992 vittime. Anche in questo caso, le successive cause di decesso in ordine di numero sono i tumori, le malattie del sistema respiratorio e le malattie del sistema nervoso e degli organi di senso. Si osserva come su scala nazionale non vi è più equilibrio nel numero di morti di sesso maschile e femminile dovuti a malattie del sistema circolatorio, ma le donne decedute per questa causa risultano molte di più degli uomini (132.065 contro 100.927). Ciò è in parte determinato dalla maggiore percentuale di popolazione femminile su scala nazionale.

6.7.2 Impatti sul fattore ambientale

6.7.2.1 [Impatti in fase di cantiere](#)

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i potenziali effetti sulla salute pubblica sono associati alle alterazioni sui fattori ambientali "atmosfera" e "rumore", che sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati e ai quali si rimanda per maggiori dettagli. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle suddette componenti.


"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

- Componente rumore: Per quanto riguarda le lavorazioni condotte nei cantieri fissi, non si prevedono superamenti dei valori limite sui ricettori limitrofi e pertanto non si prevedono effetti sulla salute umana. Le lavorazioni dei cantieri lungo linea invece soprattutto relativamente alle opere d'arte quali viadotti, rilevati e trincee e gallerie interessano aree talvolta prossime ai ricettori e pertanto sono previste barriere mobili aventi funzione antirumore e antipolvere ogni qualvolta le lavorazioni siano ad una distanza inferiore a circa 10 m dal ricettore. Tali barriere assicurano ai ricettori valori acustici entro i limiti normativi.
- Componente atmosfera: l'impatto prodotto dalle lavorazioni di cantiere e dai mezzi movimentati in termini di emissioni polverulente e in atmosfera è di lieve entità e non interessa ricettori. In particolare, dalle concentrazioni restituite come output dal modello di simulazione, si evince come in nessun caso si presentino superamenti dei limiti normativi vigenti in materia di qualità dell'aria, dal momento che sono rari i ricettori residenziali posti nelle immediate vicinanze dei cantieri, in cui tuttavia si registrano concentrazioni mai superiori ai circa 13 µg/mc, ben al di sotto dei limiti normativi. Inoltre, prevedendo specifici accorgimenti in fase di cantiere (ad es. interventi di bagnatura), le emissioni polverulente prodotte possono diminuire anche fino al 75%.

6.7.2.2 Impatti in fase di esercizio

Il progetto in esame non risulta generare un impatto sulla salute pubblica, in quanto tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti. Nello specifico si riassumono le seguenti conclusioni degli studi specifici:

- Componente rumore: lo studio acustico ha permesso di individuare i valori di rumore attesi con l'opera in esercizio e i ricettori impattati, in particolare è emerso che trentuno ricettori, ventitre ad uso residenziale e otto ad uso scolastico hanno mostrato superamenti che sono stati mitigati grazie all'inserimento di nove barriere acustiche, ad eccezione di sei ricettori sensibili su cui permangono superamenti. Da una prima valutazione dei livelli acustici all'interno dei fabbricati risulta che nessun ricettore necessita di ulteriori interventi di mitigazione. Sarà comunque necessario prevedere di eseguire, con l'insediamento di progetto in esercizio, misure acustiche all'interno dell'edificio a finestre chiuse, per la valutazione di eventuali interventi di mitigazione diretta sul ricettore che risultano oltre i limiti previsti in facciata.
- Componente atmosfera: dalle simulazioni effettuate, emerge come le concentrazioni inquinanti ascrivibili al traffico veicolare circolante sull'infrastruttura risultano essere nettamente inferiori rispetto alle concentrazioni complessive che caratterizzano il territorio. Infatti, rispetto ai 20,6 µg/mc che rappresentano il fondo ambientale di PM₁₀, ai 5,5 µg/mc che rappresentano il fondo ambientale di PM_{2,5} ed ai 18,6 µg/mc che rappresentano il fondo ambientale di NO₂, le concentrazioni medie restituite dal modello per i 3 inquinanti simulati, risultano esserne una piccola percentuale.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Visto quanto già illustrato per gli aspetti ambientali descritti nei paragrafi precedenti, si ritiene non significativo l'aspetto ambientale in esame.

6.7.3 Prevenzione e mitigazioni

Le azioni messe in atto in fase di cantiere e di esercizio per prevenire e mitigare impatti negativi sulla salute pubblica sono azioni associate agli effetti sulle componenti rumore e atmosfera, alle quali si rimanda per una più completa descrizione.

6.8 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

6.8.1 Descrizione dello stato attuale

Per quanto riguarda gli Ambiti di Paesaggio individuati dal Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, il tracciato di progetto ricade parzialmente nell'Ambito di paesaggio n.14. Difatti, il territorio comunale di Sassari ricade all'interno dell'Ambito di paesaggio n.14 "Golfo dell'Asinara", invece il comune di Muros ricade all'esterno degli Ambiti di Paesaggio individuati dal Piano.

Muros ricade all'interno del territorio del Logudoro, una vasta "regione" della Sardegna centro – settentrionale i cui confini fisici sono piuttosto incerti: si può affermare che i limiti geografici corrispondano ai Monti di Osilo – Nulvi a nord, il fiume Coghinas a Est, il mar di Sardegna a Ovest e il sistema Montiferru – Marghine - Goceano a Sud. Sue sub-regioni sono il Sassarese, il Monteacuto, il Meilogu, la Nurra, la Planargia e il Coros-Figulinas¹.

¹ L'Unione dei Comuni del Coros, nata il 23 aprile 2008 e costituita ai sensi dell'articolo 32 del Decreto legislativo n.267 del 18 agosto 2000 ("Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali"). Oltre Muros, ne fanno parte i Comuni di Cargeghe, Co-drongianos, Florinas, Ittiri, Olmedo, Ossi, Ploaghe, Tissi, Uri, Usini e Putifigari.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia
 Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500
 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"

CA - 357

*Studio di Impatto Ambientale
 Sintesi Non Tecnica*

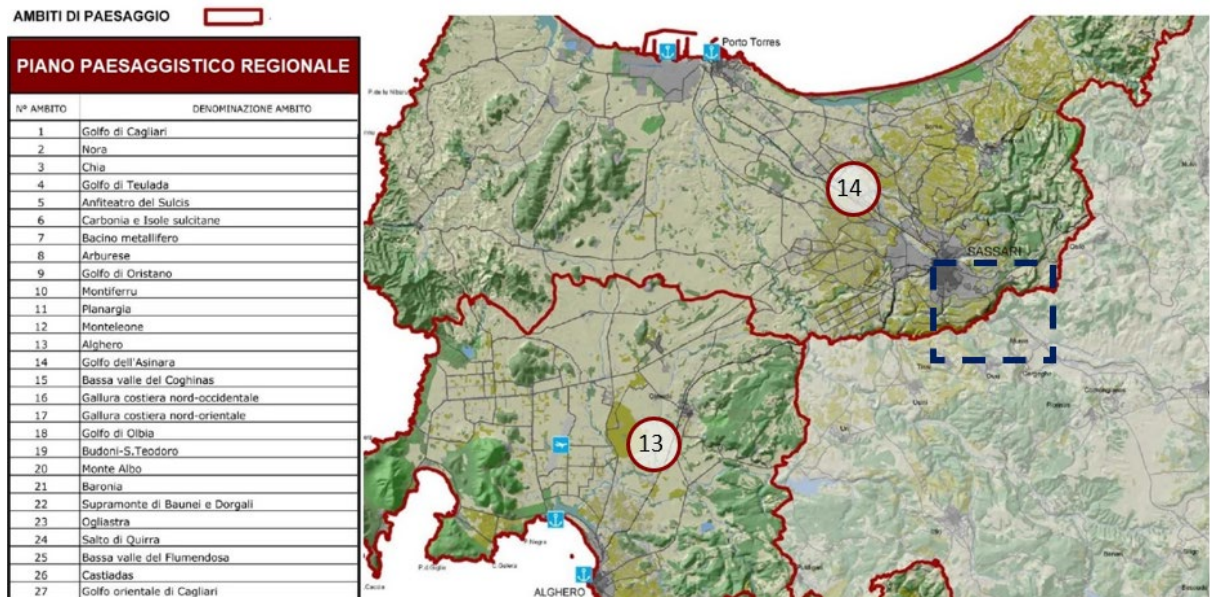


Figura 6-6 - Stralcio della Tavola 1.1 "Ambiti del Paesaggio" del Piano Paesaggistico della Sardegna. Nel riquadro blu è indicata l'area di intervento (Fonte: PPR Sardegna)

Il territorio si caratterizza per due fondamentali sistemi, quello corrispondente all'orografia di versante, coincidente con la terrazza dell'area urbana sassarese e quello relativo alle superfici strutturali di altopiano, scanditi dallo stretto rapporto tra rilievi morfologici e idrografia superficiale, caratteristici del territorio di Muros e Ossi.

Il sistema degli altopiani è caratterizzato da grandi strutture monoclinali del Terziario in cui la diversa composizione litostratigrafica è coperta da vasti oliveti. Queste formazioni sedimentarie sono dislocate in blocchi basculati a formare *cuestas* e appunto, altopiani, bordati da cornici rocciose scoscese. I blocchi sono incisi da valli profonde oggi asciutte, quali la valle del rio Mascari e del Rio Mannu di Porto Torres, impostate su linee tettoniche attive fino ad epoche recenti.

Dal punto di vista morfologico, il territorio è caratterizzato da una morfologia piuttosto mossa, con ripidi bastioni calcarei e valli profondamente incise dai corsi d'acqua (cfr. Figura 6-7).

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

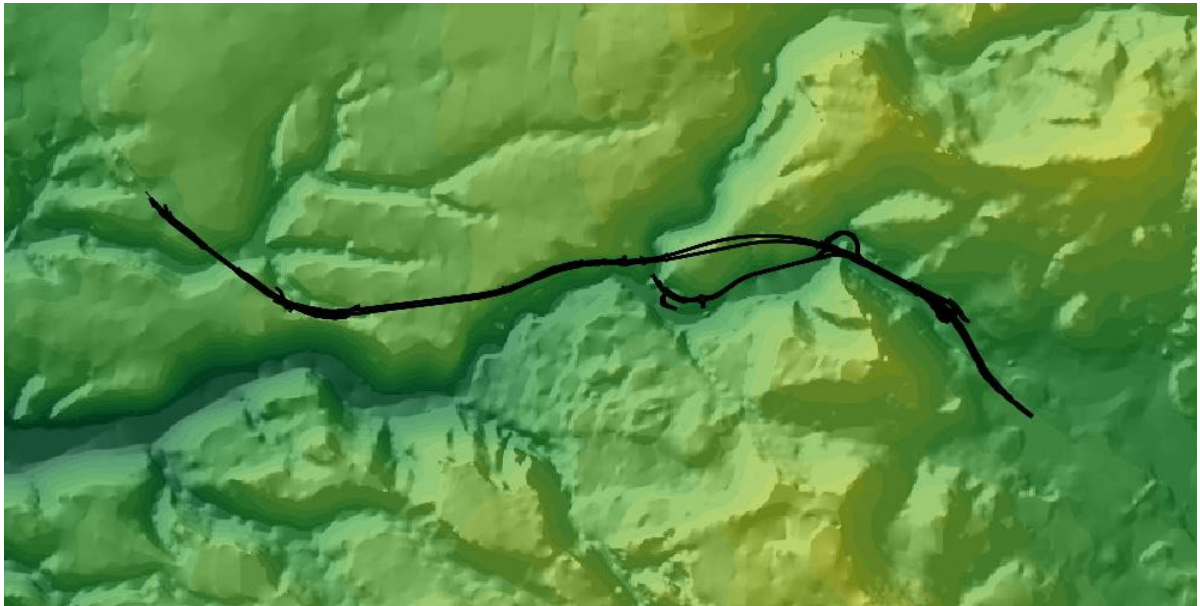


Figura 6-7 - Dati altimetrici (Fonte: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=mappetematiche>)

6.8.2 Impatti sul fattore ambientale

Per quanto riguarda gli impatti sul paesaggio, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dagli interventi progettuali sono di seguito indicate:

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale. L'alterazione della percezione visiva è determinata dall'inserimento nel territorio di elementi che si differenziano da quelli già presenti nel paesaggio (per tipologia, dimensione e/o carattere), tali da generare un'intrusione e/o barriera visiva, al punto da limitare o impedire la visibilità del paesaggio o alterare la percezione dei beni culturali presenti sul territorio.

L'analisi delle condizioni percettive è stata condotta a partire dalla individuazione dei luoghi di osservazione. Il contesto paesaggistico del progetto è prettamente agricolo, ma l'ambito di studio è attraversato da importanti strade a fruizione pubblica che si collegano alla SS131 oggetto di intervento, offrendo numerosi punti di osservazione verso l'intervento. Inoltre, grazie alla morfologia dei luoghi, è possibile individuare dei punti panoramici di osservazione (in particolare nei Comuni di Codrongianos e Florinas) dai quali si apre una visuale ampia sull'area di intervento. Dai luoghi di osservazione il progetto sarà più o meno visibile. Tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la pre-senza di elementi di condizionamento visivo e dalla distanza.

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo. La frammentazione è un processo che genera una progressiva modifica della struttura del paesaggio, a causa della sottrazione di suolo dovuta alla

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

realizzazione di interventi. Tale fenomeno può determinare la disomogeneità e l'isolamento degli elementi paesaggistici.

La definizione degli impatti sulla componente "paesaggio" è stata effettuata analizzando le possibili interferenze derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio:

- presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse (fase esercizio);
- approntamento aree e piste di cantiere (fase cantiere).

6.8.2.1 Fase di cantiere

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo. La realizzazione delle aree dei cantieri determina in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure temporanea, con potenziali interferenze nei confronti della vegetazione. L'aspetto positivo è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; difatti a seguito della fase di costruzione, nelle aree occupate dai cantieri verrà ripristinato lo stato ante operam.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale. La realizzazione delle aree di cantiere determina una seppure momentanea alterazione della percezione del paesaggio e dei beni culturali.

E' opportuno precisare che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; di seguito alla fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

Di seguito sono riportate le aree di cantiere in rapporto ai beni paesaggistici presenti nell'area di progetto:

CANTIERI	INTERFERENZE BENI PAESAGGISTICI
CB.01 (34396 mq)	-
CB.02 (67562 mq)	Vincolo idrogeologico
AS (44246 mq)	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
AT.01 (2770 mq)	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
	Vincolo idrogeologico (parzialmente)
AT.02 (3228 mq)	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
	Art.142 lett.g) boschi individuate dal PUC di Muros
AT.03 (3248 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
	Art.142 lett.g) boschi individuate dal PUC di Sassari
AT.04 (3222 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
AT.05 (4965 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	Art.142 lett.g) boschi individuate dal PUC di Sassari (in modo parziale)
AT.06.A (2313 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
AT.06.B (718 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale Sintesi Non Tecnica</i>	

	Art.142 lett.g) boschi individuate dal PUC di Sassari (in modo parziale)
AT.07 (1688 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
AT.08 (4472 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
	Art.142 lett.g) boschi individuate dal PUC di Sassari
AT.09 (2558 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
AT.10 (1680 mq)	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico

L'impatto visivo-percettivo dei cantieri è maggiore per i cantieri a ridosso delle viabilità principali, da cui è possibile percepire l'area recintata di cantiere; ma tale alterazione sarà temporanea, in quanto limitata alla sola fase di realizzazione delle opere di progetto.

6.8.2.2 Fase di esercizio

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo. Dal punto di vista planimetrico il tracciato è stato studiato in modo da essere per quanto possibile aderente e/o in sovrapposizione con quello esistente. In alcuni tratti, il tracciato previsto si sviluppa in variante determinando una sottrazione del suolo. Inoltre, per alcune delle porzioni del tracciato esi-stende da dismettere è prevista la restituzione ad aree naturali.

Valutazione della percezione visiva. L'ambito di studio è attraversato da strade a fruizione pubblica connesse alla SS131 oggetto di intervento: tra queste vi sono la SP58, la SS127, la SP15. Inoltre sono presenti diverse strade poderali che collegano l'area. Il tratto in esame della SS131 si sviluppa lungo l'asse SE-NO verso Sassari, pertanto i principali punti di osservazione sono lungo le strade parallele ad essa.

Il territorio indagato presenta una morfologia mossa, caratterizzata da bastioni calcarei ripidi che condizionano fortemente il bacino di visualità dell'opera.

Nel tratto iniziale dell'intervento stradale il bacino è ampio a Nord mentre a Sud risulta circoscritto al tracciato stesso, proprio in ragione della morfologia dell'area. Difatti il tratto dell'opera compreso tra la pk 0+000 e la pk 3+000 circa, risulta ben visibile dai rilievi collinari posti a nord del tracciato invece a sud l'intervento viene completamente schermato dalla presenza del rilievo Monte di Canechervu. Nello specifico i punti di osservazione posti in corrispondenza delle cime offrono visuali continue sull'intervento ma a causa della notevole distanza non risulta percepibile.

Il tratto iniziale dell'intervento attraversa l'area industriale di Muros, caratterizzata da insediamenti di tipo produttivo e commerciale localizzati prevalentemente a sud del tracciato.

In corrispondenza del Viadotto Riu Mascari (VI_02) il tracciato presenta un tratto in curva che attraversa il fiume, successivamente il tracciato stradale si articola in due carreggiate: proseguendo verso nord all'interno della curva si sviluppa un tratto in galleria naturale, mentre a Sud il tracciato stradale prosegue

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

parallelo alla strada ferrata, a ridosso dell'ex Cementificio e alla stazione ferroviaria "Scala di Giocca" ormai in disuso, rimodellando il versante esistente.

Si precisa che in questa porzione del tracciato il bacino risulta contenuto in quanto il lungo tratto in galleria non risulta visibile a meno degli imbocchi, rivestiti con pietra locale per favorire l'inserimento paesaggistico nel contesto. Invece la porzione di tracciato a Sud è visibile solo a Nord dalla strada podereale che collega il Monte Fenosu e il Monte Terras.

Superata la curva si ha quindi il viadotto Rio Olia (VI_03) alla pk 3+000 circa, dove il bacino di visibilità risulta piuttosto ampio a causa della particolare morfologia e della presenza di luoghi di fruizione statica e dinamica. Nello specifico il tracciato stradale è visibile con visuali lontane e dirette dalla strada panoramica in località Scala di Giocca, che conduce a Sassari attraverso una serie di tornanti dai quali si può apprezzare l'unicità del paesaggio. Invece dalle strade parallele poste a Sud dell'infrastruttura in esame, il tratto in viadotto risulta visibile nel suo complesso con visuali ravvicinate e filtrate dagli elementi di vegetazione presenti.

Dalla pk 3+100 alla pk 4+100 il tracciato in esame è caratterizzato da una successione di tratti in galleria artificiale (GA_01;GA_02) alternati da tratti in viadotto per attraversare il Rio Olia (VI_04;VI_05).

In questo tratto del progetto, la presenza del rilievo sul versante settentrionale contribuisce a limitare l'estensione del bacino di visibilità. Difatti l'intervento risulta visibile soltanto a sud del tracciato dalle strade poderali con visuali lontane e filtrate.

Dalla pk 4+120 alla pk 4+980 il tracciato attraversa il bastione calcareo Chighizzu in galleria (GN_02) costituita da due canne. Pertanto questo tratto in galleria che si sviluppa per circa un chilometro non risulta visibile, fatta eccezione per gli imbocchi della galleria.

Il chilometro successivo alla galleria è un tratto caratterizzato da una geometria piuttosto scorrevole.

In corrispondenza del chilometro 6+000 il tracciato attraversa il Rio Giuncheddu in viadotto (VI_06) per circa 285 metri. Questo tratto del tracciato risulta visibile dalle strade poderali e degli insediamenti presenti nella valle incisa dal fiume Giuncheddu. Considerate le caratteristiche dimensionali dell'opera in viadotto e la morfologia valliva dell'area, l'intervento risulta ben visibile con visuali di tipo continuo e diretto.

Dal Km 6+150 al km 6+650 circa la visuale è limitata al progetto e alla viabilità ad esso connessa come via Budapest. Pertanto nel tratto finale del tracciato il bacino si amplia comprendendo alcune viabilità connesse all'infrastruttura dalle quali si hanno visuali ravvicinate e filtrate dalla presenza di condizionamenti visivi come i fronti edificati e la vegetazione.

6.8.3 Prevenzione e mitigazioni

Prevenzione degli impatti in fase di cantiere: non si prevedono azioni di prevenzione in fase di cantiere.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Prevenzione degli impatti in fase di esercizio: non si prevedono azioni di prevenzione in fase di esercizio.

Mitigazioni in fase di cantiere: al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni relative ai cantieri saranno rimosse e si procederà al ripristino, per quanto possibile, dello stato ante operam.

Mitigazioni in fase di esercizio: dopo aver analizzato la struttura del paesaggio, in stretta relazione con la presenza delle comunità vegetazionali presenti sul territorio e le interferenze prodotte su di esse dal progetto in esame, sono stati individuati una serie di interventi atti a eliminare o ridurre le interferenze suddette.

Gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale hanno come obiettivo quello di realizzare un sistema di interventi a verde che si integri con il paesaggio naturale presente, che porti a ridurre le interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali. Le opere di mitigazione a verde progettate intendono valorizzare dal punto di vista percettivo gli ambiti territoriali attraversati, oltre che compensare la perdita di suolo non edificato per l'ampliamento della piattaforma stradale di progetto e recuperare i suoli e l'assetto vegetazionale nelle aree lasciate libere a seguito della dismissione dei tratti di viabilità esistente.

Gli interventi previsti lungo il tracciato sono:

- Inerbimento dei rilevati;
- Interventi a verde per l'inserimento paesaggistico dei rilevati (arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee);
- Interventi di tipo architettonico e cromatico.

6.8.4 Indicazioni per il monitoraggio

Per il fattore ambientale Paesaggio e Patrimonio Culturale non si prevede monitoraggio ambientale in sito.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

7 CONCLUSIONI

7.1 EFFETTI STIMATI

Per quanto riguarda la componente *atmosfera*, a valle del confronto tra i dati conclusivi calcolati e i limiti normativi vigenti, si può concludere come l'Opera in oggetto risulti compatibile con la normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico. In relazione alle emissioni complessive del cantiere in esame, si è stimato che l'impatto prodotto sia di lieve entità, e anche le simulazioni modellistiche effettuate hanno mostrato che i valori delle concentrazioni delle polveri prodotte dai cantieri siano pienamente compatibili con i limiti normativi vigenti. Inoltre, dalle analisi relative alla fase di esercizio, è emerso che i livelli delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in esame non comporteranno un aumento significativo delle concentrazioni medie presenti nelle vicinanze dell'opera e si manterranno su valori complessivi rispettosi dei limiti normativi vigenti.

Gli impatti potenziali sull'*ambiente idrico* in fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a: una possibile riduzione della permeabilità dei terreni, un'alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali, un possibile incremento delle acque di ruscellamento, un'alterazione quali-quantitativa delle acque sotterranee: come per le acque superficiali, un'alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di dilavamento, un'alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali.

Gli impatti potenziali sull'ambiente idrico in fase di esercizio sono riconducibili all'alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali, all'alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili, all'alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali).

Per quanto riguarda il *suolo* e il *sottosuolo*, gli impatti potenziali sono dovuti ad attività di cantiere come lo scotico, che possono determinare in fase di cantiere un'alterazione qualitativa dei suoli e un possibile incremento dell'erosione, durante la fase di esercizio si potrebbe verificare l'incremento dell'erosione torrentizia.

In merito alla componente del *territorio e patrimonio agroalimentare* gli impatti potenziali individuati sono: la sottrazione temporanea e/o permanente di suolo agricolo, la riduzione della produzione agroalimentare di qualità e l'alterazione della produzione agroalimentare di qualità.

In merito alla *biodiversità*, sono stati identificati come impatti potenziali relativi alla fase di cantiere sono la sottrazione temporanea di vegetazione, la sottrazione e/o frammentazione di habitat faunistici, la produzione di polveri che determina una modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi,

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

la modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali, l'allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico. Invece, gli impatti potenziali in fase di esercizio

sono: la sottrazione permanente di vegetazione, la demolizione di tratti di viabilità e creazione di aree libere, l'alterazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna, la sottrazione e/o frammentazione di habitat faunistici, l'allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico, la mortalità di animali per investimento.

Ai fini di valutare le interferenze *acustiche* dell'opera nella fase di cantiere, sono state eseguite delle simulazioni con modello di calcolo sulle attività di cantiere: le simulazioni hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere. Dalle simulazioni effettuate, rispetto a tutti i ricettori presenti nel tracciato, nessun ricettore risulta fuori limite rispetto ai valori di emissione considerati. Per tutti i cantieri fissi sarà comunque necessario prevedere delle azioni di buona gestione dei cantieri in modo da ridurre al massimo l'impatto sul territorio ad opera delle lavorazioni indagate.

Nei cantieri lungolinea, la lavorazione maggiormente invasiva sul clima acustico risulta essere la realizzazione della galleria, per la quale si prevede l'installazione di barriere provvisorie ogni volta che si presentino ricettori ad una distanza inferiore di circa 10 metri.

Per quanto riguarda la *salute pubblica*, i potenziali effetti sono associati alle alterazioni sui fattori ambientali "atmosfera" e "rumore". In fase di cantiere, gli effetti sono connessi alle emissioni in atmosfera e acustiche. Le analisi condotte hanno individuato valori emissivi di polveri ampiamente inferiori al valore limite, per cui i modesti impatti prodotti dalle lavorazioni di cantiere e dai mezzi movimentati in termini di emissioni pulverulente sono mitigati con la bagnatura delle aree di lavorazione. Per quanto concerne la componente rumore, le lavorazioni dei cantieri lungo linea invece, soprattutto relativamente alle opere d'arte quali gallerie, viadotti, rilevati e trincee, interessano aree talvolta prossime ai ricettori e pertanto sono previste barriere mobili aventi funzione anti-rumore e antipolvere, ogni qualvolta le lavorazioni siano ad una distanza inferiore a circa 5-10 m dal ricettore. Tali barriere assicurano ai ricettori valori acustici entro i limiti normativi. Per quanto riguarda la fase di esercizio, le simulazioni condotte per l'atmosfera, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam si attestano su valori inferiori ai limiti normativi vigenti per tutti gli inquinanti considerati. Per quanto riguarda il rumore, le analisi svolte per la fase di esercizio, hanno evidenziato superamenti del livello di rumore in 16 edifici e quindi si è prevista l'installazione di barriere acustiche che consentono la mitigazione del livello sonoro sui ricettori fuori limite normativo.

Per quanto concerne gli impatti potenziali sulla componente *paesaggio* e *patrimonio culturale*, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dall'infrastruttura in esame sono: l'alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale e la frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

7.2 MITIGAZIONI PREVISTE

Le mitigazioni previste per l'*atmosfera* sono degli interventi volti a limitare le emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere, e nel trasporto degli inerti e per limitare il risolle-
vamento delle polveri. Con riferimento al primo punto, gli accorgimenti da mettere in atto sono l'impiego
in cantiere di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla
normativa vigente, l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta
manutenzione. Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si
deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto che dovranno viaggiare
a velocità ridotta ed essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia
ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Al fine di evitare inquinamenti delle *acque* sia *superficiali* sia *sotterranee* in fase di cantiere, saranno neces-
sarie alcune azioni di mitigazione specifiche, relative alle acque di lavorazione, acque di piazzale, acque di
officina, acque di lavaggio betoniere. Si prevede l'utilizzo di un impianto di trattamento acque e fanghi che
possa garantire: lo scarico delle acque sottoposte al trattamento, la disidratazione dei fanghi dovuti ai
sedimenti terrigeni, la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque. Per le
mitigazioni in fase di esercizio si prevede l'utilizzo di un sistema di drenaggio della pavimentazione stra-
dale, costituito dai seguenti sottosistemi, quali elementi di raccolta, elementi di convogliamento ed ele-
menti di recapito.

Per quanto concerne *suolo* e *sottosuolo* gli interventi di mitigazione previsti per la fase di cantiere sono:
preparazione piste mediante scotico e accantonamento suolo, piantumazioni di specie mediante idrose-
mina, impermeabilizzazione aree di deposito di materiali pericolosi e aree di rimessaggio dei mezzi.

Invece, in relazione alla fase di cantiere le mitigazioni previste sono degli interventi di ingegneria naturali-
stica in alveo (gabbionate, massi ciclopici) e la realizzazione di sistemi idraulici chiusi per il trattamento e
smalti-mento delle acque di piattaforma.

Per quanto riguarda la componente *territorio* e *patrimonio agroalimentare* oltre ad alcuni accorgimenti da
seguire in fase di cantiere, al termine delle lavorazioni si procederà con il ripristino delle aree di lavorazioni
in ambito agricolo. Gli interventi di mitigazione suggeriti riguardano: gli interventi di ripristino dei suoli in
corrispondenza delle aree di cantiere. Il ripristino sarà effettuato prendendo tutte le precauzioni per evi-
tare di modificare la struttura del terreno, la sua compattazione e la contaminazione con materiali estra-
nei.

Gli interventi di mitigazione suggeriti per la componente *biodiversità*, in fase di cantiere consistono
nell'adozione di alcuni accorgimenti e modalità operative, tra cui ad esempio la realizzazione di una recin-
zione che eviti la presenza della fauna sulla strada, l'adozione di accorgimenti necessari per evitare lo
sversamento sul terreno di prodotti chimici.

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	


In relazione alla fase di esercizio, gli interventi di mitigazione previsti sono interventi di inserimento paesaggistico-ambientale, e riguardano nello specifico impianti di specie autoctone, quali il prato cespugliato, il cespuglieto arborato, gli arbusti in corrispondenza di rilevati e trincee, la siepe alto arbustiva, il mantello arbustivo termofilo di ricucitura, la macchia arboreo - arbustiva per recupero, l'inerbimento dei rilevati, il recupero dei suoli e inerbimento, il ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere e le aree di reimpianto definitivo degli olivi.

Per il *rumore* considerate le tipologie di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in oggetto, al fine di mitigare eventuali ricettori risultanti fuori limite nella fase di corso d'opera, elemento riscontrabile attraverso il monitoraggio della componente in esame, si prevede l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza dei cantieri. Per quanto riguarda la fase di esercizio al fine di mitigare il livello acustico nell'area di sovraesposizione è stato necessario prevedere l'applicazione sia di pavimentazione fonoassorbente sia di schermature acustiche. Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica nel modello di simulazione tutti i ricettori considerati risultano mitigati.


Per quanto riguarda la componente *paesaggio e patrimonio culturale*, l'interferenza con elementi paesaggistici-ambientali l'impatto verrà mitigato con interventi architettonici e a verde. Nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale previsti dal progetto, sono stati proposti interventi di tipo architettonico volti a favorire l'inserimento paesaggistico dell'opera e ad integrare i manufatti nel contesto territoriale.

8 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Siti di Interesse Nazionale	I siti di Interesse Nazionale sono aree che lo Stato ha individuato come interessate da un potenziale inquinamento di particolare rilievo, in rapporto alle caratteristiche degli inquinanti e della loro pericolosità, all'estensione, all'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.	SIN
Zone Umide	Le Zone umide di interesse internazionale sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.	-

"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"		
CA - 357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i>	

Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette	L'elenco raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri che rispondono ai criteri specifici. (come ad esempio la presenza di un rilevante valore naturalistico e ambientale). L'aggiornamento dell'elenco è a cura del Ministero dell'Ambiente.	EUAP
Zona di Speciale Conservazione	Le Zone di Speciale Conservazione sono siti di importanza comunitaria in cui sono state adottate delle misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità.	ZSC
Zona di Speciale Protezione	Le Zone di protezione Speciale, sono previste e regolamentate dalla direttiva comunitaria 79/409 "Uccelli". L'obiettivo della direttiva è la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico. Le ZPS non richiedono una lunga procedura ma invece sono designate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000.	ZPS
Important Bird Area	Le Aree Importanti per gli Uccelli (Important Bird Areas o IBA), sono delle aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità, la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da BirdLife International. Le IBA sono state utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli Stati membri.	IBA
Indice Biotico Esteso	L'indice I.B.E., che classifica la qualità di un corso d'acqua su una scala da 1 (massimo degrado) a 12 (qualità ottimale), suddivisa in 5 classi di qualità. I macroinvertebrati delle acque correnti, infatti, sono organismi sostanzialmente stabili che svolgono diversi ruoli ecologici e le cui popolazioni presentano differenti livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali, quali temperatura, ossigeno disciolto, inquinanti, introduzione di nuove specie ad opera dell'uomo; i loro cicli vitali, inoltre, sono relativamente lunghi, per cui l'indice è particolarmente adatto a rilevare gli effetti nel tempo legati all'insieme di agenti disturbanti. L'applicazione dell'I.B.E. richiede una fase preliminare di studio dell'ambiente e di organizzazione delle campagne di campionamento, seguita da una fase di controllo in laboratorio delle comunità campionate, di verifica delle diagnosi formulate in campo, di organizzazione, registrazione ed elaborazione delle informazioni raccolte.	IBE

<p>"S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)"</p>		
<p>CA - 357</p>	<p><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Sintesi Non Tecnica</i></p>	

Indice STAR_ICMi	Si tratta di un indice multimetrico, che costituisce un metodo per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d'acqua.	STAR_ICMi
Indice LIMeco	L'indice individua il Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico, che descrive la qualità delle acque correnti per quanto riguarda i nutrienti e l'ossigenazione. Tale indice costituisce un metodo per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d'acqua.	LI-Meco