

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. Salvatore Frasca

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 RELAZIONE GENERALE**



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA03AMBRE01			
DPCA0357	D 20	CODICE ELAB.	T00IA03AMBRE01	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	GIU. 2021	S.MARTORANA	F.VENTURA	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

INDICE

1	INTRODUZIONE AL PROGETTO	7
1.1	L'INTERVENTO E L'ITER DI DEFINIZIONE PROGETTUALE	7
1.2	PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE, CONTENUTI E ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO	8
1.3	LE MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA: OBIETTIVI E CRITICITÀ	13
2	LO SCENARIO DI BASE	15
2.1	LA RETE E L'INFRASTRUTTURA ATTUALE	15
2.1.1	La rete stradale attuale	15
2.1.2	Il ruolo dell'infrastruttura nel contesto	15
2.1.3	L'infrastruttura attuale: la dimensione fisica ed operativa	16
2.2	IL CONTESTO AMBIENTALE	21
2.2.1	Aria e clima	21
2.2.2	Ambiente idrico	39
2.2.3	Suolo e sottosuolo	66
2.2.4	Territorio e patrimonio agroalimentare	96
2.2.5	Biodiversità	112
2.2.6	Rumore	125
2.2.7	Popolazione e salute umana	150
2.2.8	Paesaggio e patrimonio culturale	165
3	ALTERNATIVE E SOLUZIONI	194
3.1	L'OPZIONE ZERO	194
3.2	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	194
3.2.1	Le soluzioni alternative	194
3.2.2	Confronto fra le soluzioni alternative	202
3.2.3	Scelta della soluzione ottimale	211
4	LA SOLUZIONE DI PROGETTO: L'ASSETTO FUTURO E L'INTERVENTO	214
4.1	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE	214
4.1.1	Caratteristiche fisiche del progetto	214
4.1.2	Caratteristiche geometriche e sezione tipo	218

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	Studio di Impatto Ambientale Relazione Generale	

4.2	CANTIERIZZAZIONE	236
4.2.1	Aree di cantiere	236
4.2.2	Viabilità dei mezzi di cantiere	251
4.2.3	Mezzi di cantiere	254
4.2.4	Fasi di realizzazione del progetto	255
4.2.5	Bilancio delle materie	256
4.2.6	Cave e discariche	257
4.2.7	Traffico indotto di cantiere per il trasporto del materiale	268
4.2.8	Cronoprogramma dei lavori	269
5	VERIFICHE DI COERENZA CON IL SISTEMA DELLA PIANIFICAZIONE E DEI VINCOLI	271
5.1	METODOLOGIA DI LAVORO	271
5.2	INDIVIDUAZIONE DI PIANI E PROGRAMMI PERTINENTI ALL'OPERA	272
5.3	LA PIANIFICAZIONE ORDINARIA E RAPPORTI DI COERENZA	277
5.3.1	Il Piano Urbanistico Provinciale – Territoriale di Coordinamento (PUP - PTC) di Sassari	277
5.3.2	Piano Urbanistico Comunale di Muros e verifica della compatibilità	286
5.3.3	Piano Urbanistico Comunale di Sassari e verifica della compatibilità	292
5.4	LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE TRASPORTI E RAPPORTI DI COERENZA	297
5.4.1	Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	297
5.5	LA PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE E RAPPORTI DI COERENZA	304
5.5.1	Il Piano Paesaggistico Regionale - PPR Sardegna	304
5.5.2	Piano Regionale della qualità dell'aria ambiente	324
5.5.3	Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	329
5.5.4	Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	343
5.5.5	Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)	348
5.5.6	Il Piano di gestione del Distretto Idrografico	352
5.6	I VINCOLI E I REGIMI DI TUTELA E SALVAGUARDIA AMBIENTALE	355
5.6.1	Le aree soggette a regime di tutela di tipo naturalistico	355
5.6.2	Vincoli paesaggistici	362
5.6.3	Vincolo idrogeologico	387

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.7	VALUTAZIONE DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E CON I VINCOLI E I REGIMI DI TUTELA	389
5.7.1	Coerenza con gli strumenti di pianificazione ordinaria	389
5.7.2	Coerenza con gli strumenti di pianificazione – settore trasporti	391
5.7.3	Coerenza con gli strumenti di pianificazione – settore ambientale	392
5.7.4	Coerenza con vincoli e regimi di tutela di regime naturalistico	398
6	GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI	401
6.1	ARIA E CLIMA	401
6.1.1	Premessa	401
6.1.2	Modello di Simulazione AERMOD	403
6.1.3	Impatti in fase di cantiere	405
6.1.4	Valutazione degli impatti	412
6.1.5	Impatti in fase di esercizio	414
6.1.6	Considerazioni sul Clima - Emissioni di CO ₂	419
6.2	AMBIENTE IDRICO	422
6.2.1	Premessa	422
6.2.2	Impatti in fase di cantiere	423
6.2.3	Impatti in fase di esercizio	424
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	425
6.3.1	Premessa	425
6.3.2	Impatti in fase di cantiere	425
6.3.3	Impatti in fase di esercizio	426
6.4	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	426
6.4.1	Impatti in fase di cantiere	427
6.4.2	Impatti in fase di esercizio	430
6.5	BIODIVERSITÀ	431
6.5.1	Premessa	431
6.5.2	Impatti in fase di cantiere	432
6.5.3	Impatti in fase di esercizio	435
6.6	RUMORE	438

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

6.6.1	Premessa	438
6.6.2	Impatti in fase di cantiere	439
6.6.3	Impatti in fase di esercizio	449
6.7	SALUTE PUBBLICA	455
6.7.1	Impatti in fase di cantiere	456
6.7.2	Impatti in fase di esercizio	456
6.8	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	457
6.8.1	Premessa	457
6.8.2	Impatti in fase di cantiere	459
6.8.3	Impatti in fase di esercizio	461
6.9	SINTESI DEGLI IMPATTI	484
7	PREVENZIONE E MITIGAZIONE	490
7.1	ARIA E CLIMA	490
7.1.1	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	490
7.2	AMBIENTE IDRICO	491
7.2.1	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	491
7.2.2	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	493
7.2.3	Mitigazioni in fase di cantiere	494
7.2.4	Mitigazioni in fase di esercizio	495
7.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	497
7.3.1	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	497
7.3.2	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	499
7.3.3	Mitigazioni in fase di cantiere	499
7.3.4	Mitigazioni in fase di esercizio	500
7.4	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	501
7.4.1	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	501
7.4.2	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	501
7.4.3	Mitigazioni in fase di cantiere	501
7.4.4	Mitigazioni in fase di esercizio	501
7.5	BIODIVERSITÀ	503

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

7.5.1	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	503
7.5.2	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	504
7.5.3	Mitigazioni in fase di cantiere	504
7.5.4	Mitigazioni in fase di esercizio	504
7.6	RUMORE	528
7.6.1	Premessa	528
7.6.2	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	530
7.6.3	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	532
7.6.4	Mitigazioni in fase di cantiere	532
7.6.5	Mitigazioni in fase di esercizio	533
7.7	SALUTE PUBBLICA	539
7.8	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	539
7.8.1	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	539
7.8.2	Prevenzione degli impatti in fase di esercizio	539
7.8.3	Mitigazioni in fase di cantiere	540
7.8.4	Mitigazioni in fase di esercizio	540
8	INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	549
8.1	PREMESSA	549
8.2	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	549
8.3	ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	551
8.3.1	Gestione dei dati e articolazione temporale del monitoraggio	553
8.3.2	Reportistica	554
8.3.3	Gestione delle anomalie	558
8.4	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE	560
8.4.1	Atmosfera	561
8.4.2	Biodiversità	567
8.4.3	Rumore	575
8.4.4	Acque Superficiali	586
8.4.5	Acque Sotterranee	601
8.4.6	Suolo	613

<p>“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

1 INTRODUZIONE AL PROGETTO

1.1 L'INTERVENTO E L'ITER DI DEFINIZIONE PROGETTUALE

L'intervento in oggetto rientra nella Strada Europea E25 (della Rete TEN) e costituisce una parte dei lavori di adeguamento e messa in sicurezza della SS131 nel tratto dal nuovo svincolo con la SS729 "Sassari-Olbia", in comune di Sassari e Muros.

Il presente 2° lotto riguarda gli interventi di adeguamento da eseguire nel tratto dal km 202 ca. fino al km 209+500, essendo il tratto dal km 192+500 al km 198+500 ca. oggetto di adeguamento con l'intervento di Piano CA349 (1° lotto) e quello dal km 199+500 al km 202 ca. già con sezione adeguata ed accessi regolati.

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.

Lo stesso intervento, che rappresenta il primo di più interventi da prevedere nel corso dei prossimi anni, si localizza nel comune di Sassari e Muros.



Figura 1-1 Area di intervento

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

È stato redatto nei primi anni duemila, 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.

Nell'ambito di tale procedura, la CSVIA del MATTM ha emesso un parere di compatibilità con prescrizioni a dicembre 2004, ma le procedure CIPE non hanno mai trovato conclusione per mancanza di finanziamenti anche in relazione agli elevati costi degli interventi.

Avendo la Regione, nel corso di incontri tenutosi nel 2018, confermato di voler procedere con l'intervento del Preliminare 2003 sono state effettuate da parte del Coordinamento Progettazione verifiche ed aggiornamenti del tracciato del PP per adeguarlo alle normative stradali e sulle intersezioni.

A partire da 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.

Nel corso del 2020 sono state inoltre eseguite le indagini geognostiche ed ambientali relative alla tratta di interesse dell'intervento.

1.2 PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE, CONTENUTI E ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO

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.

Definita la competenza statale, occorre definire la tipologia di procedura che occorre seguire. Secondo quanto disposto dall'articolo 6, comma 6, lettera b: «6. La VIA è effettuata per:

a) i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto»

Il progetto, pertanto, deve essere sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/06.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Oltre alla normativa ambientale occorre tenere in considerazione quanto definito dal Codice dei contratti pubblici che all'art.23 - Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi, comma 7 stabilisce che:

"Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e, ove presente, dal progetto di fattibilità; il progetto definitivo contiene, altresì, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma, attraverso l'utilizzo, ove esistenti, dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, secondo quanto previsto al comma 16".

Il D.Lgs. 50/2016 inoltre sancisce che, nelle more dell'emanazione di specifico Decreto Ministeriale con i quali saranno sanciti i contenuti minimi della progettazione nei tre livelli progettuali, si applicano le disposizioni del DPR 207/2010.

A tale proposito, il citato DPR, art. 24 elenca tra i documenti che compongono il Progetto Definitivo, lo Studio di Impatto Ambientale (ove previsto) oppure lo Studio di Fattibilità Ambientale.

Il presente studio costituisce lo Studio di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo relativo al "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).

Il Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017, attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati e modifica il D.Lgs. 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del D.Lgs. 104/2017, co.1, lett. b) abroga il DPCM 27 dicembre 1988 recante norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall'art. 11 che modifica l'art. 22 del 152/2006 (Studio di Impatto Ambientale) e dall'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22).

Il presente studio è stato redatto sulla base del D.Lgs. 104/2017 e si discosta in termini formali e sostanziali dalle versioni consolidate degli Studi di Impatto Ambientali redatte secondo le normative precedentemente vigenti, ora abrogate. Sotto il profilo formale, le differenze maggiori consistono nell'abbandono della struttura del SIA secondo i tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale. In base al nuovo D.Lgs. 104/2017 il SIA appare come una relazione unica.

Sotto il profilo dei contenuti, le differenze sono varie. Anzitutto, nel nuovo D.Lgs. 104/2017 non si fa più riferimento al quadro di riferimento programmatico o, quanto meno, all'analisi degli strumenti (piani e programmi, generali e settoriali) che ai sensi del DPCM 1988 costituivano il quadro programmatico. Va comunque detto che si mantiene l'analisi e la considerazione di molti strumenti programmatici per rispondere a quanto richiesto dal nuovo D.Lgs. 104/2017 in relazione alla verifica dei vincoli e delle forme di tutela e, in generale, per verificare la coerenza dell'intervento con i piani pertinenti allo stesso.

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Inoltre, il nuovo D.Lgs. 104/2017 pone l'attenzione sulla analisi di aspetti quali il rapporto con il clima, il rapporto del progetto con il territorio in termini di consumo di suolo e di patrimonio agroalimentare.

Il quadro seguente riporta i capitoli del presente Studio di Impatto Ambientale e le corrispondenze con l'Allegato VII della Parte II del D.Lgs. 152/2006 così come modificato dal D.Lgs. 104/2017 (colonna a destra).

Capitolo e Titolo del presente studio		D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
Cap. 1	Introduzione al progetto	
Cap. 2	Lo scenario di base	
Par. 2.1	La rete e l'infrastruttura attuale	
Par. 2.2	Il contesto ambientale	3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
Cap. 3	Alternative e soluzioni	2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
Cap. 4	La soluzione di progetto: L'assetto futuro e l'intervento	
Par. 4.1	La configurazione di progetto e le opere	1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
Par. 4.1.1	Caratteristiche fisiche del progetto	b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari,

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	Studio di Impatto Ambientale Relazione Generale	

Capitolo e Titolo del presente studio		D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
		nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
Par. 4.1.2	Caratteristiche geometriche e sezioni tipo	c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
Par. 4.2	Cantierizzazione	d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
Par. 5.67	Vincoli e regimi di tutela e salvaguardia ambientale	a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
Par. 5.7	Valutazione di coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione e con i vincoli ed i regimi di tutela	
Cap. 6	Gli impatti del progetto sui fattori ambientali	4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c) , del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idro-morfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Capitolo e Titolo del presente studio	D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
	<p>materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.</p>
	<p>5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:</p> <p>a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;</p> <p>b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;</p> <p>c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;</p> <p>d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);</p> <p>e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;</p> <p>f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;</p> <p>g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.</p> <p>La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.</p>
	<p>6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo</p>

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Capitolo e Titolo del presente studio		D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
		esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.
Cap. 7	Prevenzione e mitigazione	7. (parte) Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto [...]. Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
Cap. 8	Indicazioni per il monitoraggio	7. (parte) Una descrizione [...] delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto)

La Sintesi Non Tecnica di cui al punto 10 dell'Allegato VII del Dlgs 104/2017, presentata come documento allegato al presente Studio, è stata redatta sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare".

Compongono lo Studio di Impatto Ambientale i seguenti elaborati cartografici e documenti:

1.3 LE MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA: OBIETTIVI E CRITICITÀ

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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

agli standard di una strada extraurbana principale, della quale assolve già funzionalmente il collegamento tra i principali centri urbani della Regione Sardegna.



Figura 1-2 Ridotte dimensioni delle banchine



Figura 1-3 Ridotta visibilità in curva

Per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, si prevede la realizzazione di una variante piano altimetrica per uno sviluppo di circa 7 km, con alcuni tratti di adeguamento in sede. In tal modo si otterrà un incremento della sicurezza stradale dell'infrastruttura in particolare per:

1. il miglioramento delle caratteristiche geometriche, con adeguamento delle curve e armonizzazione di tutti gli elementi piano-altimetrici del tracciato secondo quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una VP=120 km/h;
2. l'adeguamento della sezione tipo, in conformità a quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una strada di tipo B (Extraurbana principale);
3. l'inserimento degli allargamenti per visibilità ovunque necessari;
4. la realizzazione di gallerie aventi caratteristiche geometriche e funzionali adeguate agli standard di sicurezza italiani ed europei.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2 LO SCENARIO DI BASE

2.1 LA RETE E L'INFRASTRUTTURA ATTUALE

2.1.1 La rete stradale attuale

L'intervento in progetto riveste una notevole importanza strategica poiché l'ammodernamento di questo tratto della S.S.131 costituisce di fatto un lotto di completamento del nuovo itinerario della S.S.729 Sassari-Olbia verso Sassari.

Come si nota dalla Figura 2-1 che rappresenta la rete ANAS a valenza statale e quella a valenza regionale, l'itinerario Sassari-Olbia è il più importante collegamento est-ovest presente a nord della Sardegna.



Figura 2-1 Rete stradale di riferimento per l'analisi trasportistica

Va rilevato che il tratto oggetto di adeguamento è già a quattro corsie e costituisce l'infrastruttura principale di accesso a Sassari. Complessivamente l'intervento comporta miglioramenti in termini di velocizzazione e di sicurezza della circolazione mentre risulta contenuto, visto l'assetto di rete dell'area, l'incremento dei volumi di traffico serviti attribuibili ad un aumento di capacità dell'offerta del tratto adeguato.

2.1.2 Il ruolo dell'infrastruttura nel contesto

La Strada Statale 131 ha da sempre rappresentato per la regione Sardegna il principale collegamento viario tra i centri abitati più importanti dell'isola: essa, infatti, collega il capoluogo sardo con Porto Torres estendendosi per uno sviluppo di oltre 230 Km.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.1.3 L'infrastruttura attuale: la dimensione fisica ed operativa

Il tratto interessato ha un'estesa di circa 7.00 Km, con una piattaforma stradale a carreggiate separate, con doppia corsia per senso di marcia di modulo da 3.50 m, banchina in destra avente una larghezza media stimata di 1.00 m e banchina in sinistra da 0,25 m.

Lo spartitraffico ha quasi sempre una larghezza costante, pari a circa 1.20 m., ad eccezione dei tratti in approccio agli imbocchi delle gallerie. La tratta stradale oggetto di intervento ha origine poco prima del cavalcaferrovia con cui viene attraversata la linea F.S. Chilivani - Sassari.



Figura 2-2 SS131 in corrispondenza del cavalcaferrovia

In corrispondenza del km 202 il tracciato si trova in rettilineo. Successivamente l'asse planimetrico presenta una curva verso destra e, dopo un breve rettilineo, una nuova curva verso sinistra; entrambe le curve sono caratterizzate da raggi planimetrici dell'ordine dei 400 m.

Successivamente il tracciato presenta un tratto in curva a sinistra di raggio pari a circa 310 m, che attraversa due volte il fiume Mascari. Sul lato interno della curva si trova la galleria della linea ferroviaria Chilivani -Sassari.



Figura 2-3 SS131 in corrispondenza della galleria ferroviaria

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

All'uscita della curva si incontra, a ridosso della strada ferrata, il cementificio, complesso industriale di ragguardevoli dimensioni attualmente dismesso e, sullo stesso lato della strada, stretta tra questa e il fiume Mascari, la stazione F.S. "Scala di Giocca".



Figura 2-4 Panoramica SS131 in corrispondenza cementificio

Dopo un breve rettilineo, il tracciato presenta un tratto in curva a sinistra e una controcurva a destra (con raggi di 460 e 360 m), in cui è ubicato lo svincolo a servizio di Ossi e di Sassari – località Scala di Giocca, con una configurazione planimetrica disordinata e poco intuitiva, caratterizzata da raggi minimi inferiori ai 30 m.

Superata la curva si ha quindi il viadotto "Badde Olia", a 6 campate con una luce complessiva di 201 m., che scavalca il rio omonimo e la vecchia S.S. 131. Tale viadotto si trova attualmente in condizioni statiche precarie: su di esso si è dovuto, infatti, intervenire con la messa in opera di tiranti esterni.



Figura 2-5 SS131 in corrispondenza del Viadotto Badde Olia

All'uscita del viadotto la strada, in corrispondenza di un ripido costone sottoposto all'azione erosiva del Rio Mascari, presenta un tratto in galleria artificiale paramassi, posto in una curva di raggio 450 m. La

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

canna destra, localizzata all'esterno della curva, e lunga 224 m, mentre quella interna ha uno sviluppo di 180 m.

Successivamente, dopo un breve tratto a mezza costa, la SS131 attraversa con la galleria naturale "Chighizzu" l'omonimo bastione calcareo e si dirige verso Sassari. Le due canne hanno rispettivamente una lunghezza di 839.00 in destra e 805.00 m. in sinistra. Entrambi gli imbocchi sono collocati in curve planimetriche di raggio pari a circa 500 m.



Figura 2-6 SS131 in corrispondenza degli imbocchi Sud e Nord della Galleria Chighizzu

Per dette gallerie si evidenzia il problema della sagoma d'ingombro che attualmente non è conforme a quanto richiesto e richiede interventi di una certa importanza per poter essere risolto.

Dopo la galleria, in un tratto caratterizzato da una geometria poco tortuosa, con curve di raggio compreso tra 500 e 1000 m, è ubicato il viadotto sul Rio Giuncheddu, costituito da 8 campate per uno sviluppo complessivo di 269.00 m.



Figura 2-7 SS131 in corrispondenza del viadotto Giuncheddu

La tratta termina in corrispondenza dello svincolo per Sassari - Viale Italia. Tale svincolo, molto utilizzato poiché consente l'accesso diretto alle zone del centro città, è compreso in spazi ristretti a causa dell'edificazione sorta a ridosso delle rampe e l'accesso a tale insediamento avviene direttamente, tramite innesto a raso, sullo svincolo.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Da quanto detto, quindi, si possono isolare gli elementi più significativi che condizionano la situazione attuale dal punto di vista della sicurezza stradale e del livello di servizio dell'infrastruttura:

- a) La tortuosità del tracciato, che si accoppia a raggi di curvatura il cui valore medio (pesato rispetto allo sviluppo delle curve stesse) si aggira intorno ai 520 m. Inoltre, più del 75% delle curve ha un raggio inferiore a $R^* = 667$ m.;
- b) Le ridotte dimensioni della piattaforma, sia all'aperto che in galleria. Oltre alla larghezza delle corsie, oggi da 3.50 m., si osservano insufficienti larghezze di banchine e spartitraffico, elementi entrambi inferiori ai minimi richiesti dal DM 05/11/2001 per una strada extraurbana principale. Questi deficit della sezione, oltre a ridurre le condizioni di sicurezza della circolazione e a rappresentare una limitazione alla marcia dei veicoli per insufficiente franco psico-tecnico, hanno conseguenze anche sul livello di servizio del tratto in esame, per i noti effetti sul traffico derivanti da insufficienti dimensioni degli elementi costituenti la piattaforma;
- c) Non sono presenti allargamenti in curva per visibilità, cosa riscontrata soprattutto per le curve sinistrorse in corrispondenza delle corsie di sorpasso. Si osserva che la mancanza degli allargamenti in curva, oltre ad incidere sulla sicurezza di marcia, ha ricadute anche sulla funzionalità dell'infrastruttura, poiché determina l'imposizione di limiti di velocità che abbassano ulteriormente il livello di servizio del tratto in esame, già penalizzato dalle altre evidenze di cui ai punti precedenti e seguenti;
- d) Le dimensioni della sezione policentrica in galleria di cui, oltre ai problemi connessi con la piattaforma, si osservano ulteriori deficit legati ai franchi d'ingombro richiesti nel DM 05/11/2001, con importanti conseguenze sia sulla sicurezza della circolazione (tema particolarmente delicato nelle gallerie) sia sulla funzionalità dell'infrastruttura, per le limitazioni legate alla transitabilità dei mezzi commerciali;
- e) La successione delle curve, sia in andata sia in ritorno, e tale per cui le variazioni di velocità non sono sempre compatibili con quelle ammesse dal DM 05/11/2001 (10-15 km/h). Questa anormale riduzione di velocità compromette le condizioni di sicurezza poiché non è immediatamente percepibile (o accettata) dall'utenza, che tende a conservare una velocità di marcia più elevata di quanto effettivamente consentito dalla geometria stradale.
- f) Non sembrano presenti curve di transizione, sia in entrata che in uscita dai tratti a curvatura costante. Inoltre, alcune curve presentano sviluppi insufficienti per essere correttamente percepite dall'utenza anche all'attuale velocità di progetto, sia in andata sia in ritorno. È stato altresì osservato che alcune delle curve di raggio più ampio hanno angoli di deviazione molto piccoli e risultano difficilmente distinguibili dai tratti rettilinei prima e dopo di esse. Tutti questi elementi hanno conseguenze dirette sulla sicurezza della circolazione, in quanto rendono difficoltosa una corretta percezione del tracciato da parte dell'utenza;
- g) È stata riscontrata un'insufficiente lunghezza delle corsie di immissione ed uscita, particolarmente evidente in corrispondenza dello svincolo di Ossi dove, inoltre, gli allacciamenti avvengono in curva.

L'insieme di questi elementi giustifica il limite amministrativo di 80 km/h e la scelta di una tipologia C nella classificazione provvisoria dell'ente gestore.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nel tratto in oggetto è presente, come sopra accennato, un'intersezione (svincolo di Ossi). La connessione con la rete locale esistente avviene nelle vicinanze della stazione FS "Scala di Giocca".

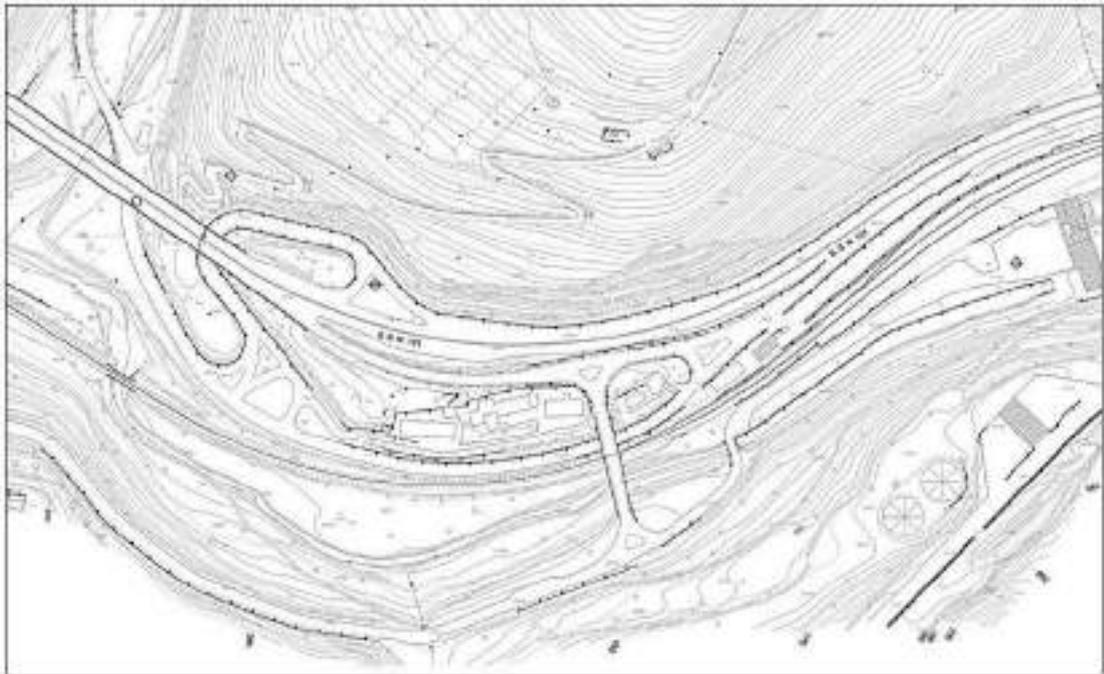


Figura 2-8 Svincolo di Ossi nella configurazione attuale

Come evidenziato anche nell'immagine, si osserva l'esigua lunghezza dei dispositivi di uscita/ingresso alla SS131 e la forma ad ago degli stessi, che rendono pericolose le manovre da e per la SS131.

Inoltre, come già accennato, le corsie specializzate si allacciano alla SS131 in curva, cosa particolarmente insidiosa per quelle in corrispondenza della carreggiata in direzione Sassari, data la mancanza di visibilità dovuta al valore ridotto del raggio planimetrico unitamente all'assenza di idonei allargamenti in destra, resi forse problematici dalla forte acclività del versante, peraltro attualmente sostenuto da un muro di controripa in cemento armato.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2 IL CONTESTO AMBIENTALE

2.2.1 Aria e clima

2.2.1.1 Normativa di riferimento

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato ecc.;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010;
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";
- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza;
- D.Lgs. n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Tabella 2-1 Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) Inquinanti Gassosi

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di Carbonio	Valore limite per la protezione della salute umana	10 (mg/mc)	8 ore
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni
	Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
	Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Tabella 2-2 Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) Particolato e Specie nel particolato

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Particolato PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
Particolato PM _{2.5}	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	anno civile
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	anno

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
			civile
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	anno civile

2.2.1.1 Stato di qualità dell'aria

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente che deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio - temporale, da un lato delle condizioni fisico-chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale.

La conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare in questo settore. In tal senso uno degli strumenti conoscitivi principali è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo.

La valutazione della qualità dell'aria viene 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. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

La regione Sardegna con Deliberazione della Giunta Regionale n.52/19 del 10 dicembre 2013, approva la zonizzazione del territorio regionale. Con il Decreto Legislativo n. 155/2010 si stabilisce che le Regioni redigano un progetto di riesame della zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso. La regione Sardegna, quindi, ottempera alle disposizioni del decreto redigendo il progetto di zonizzazione e classificazione del territorio regionale.

La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto l'individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. I Comuni sono stati classificati in base ai criteri definiti dall'Appendice I al D. Lgs. 155/2010, adottando metodologie differenti a seconda della tipologia degli inquinanti, suddivisi in primari e secondari. Per quanto attiene agli inquinanti primari, la zonizzazione è stata effettuata sulla base del carico emissivo, mentre per gli inquinanti con prevalente o totale natura "secondaria" è stata effettuata preliminarmente un'analisi delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui una o più di tali caratteristiche risultassero predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti.

In particolare, gli agglomerati sono stati individuati sulla base della definizione riportata all'art. 1, l'agglomerato corrisponde ad una zona con popolazione residente superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadro, ed è costituito da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Le zone sono costituite anche da aree tra loro non contigue, ma omogenee sotto il profilo delle caratteristiche predominanti. Le zone individuate in relazione ai diversi inquinanti (primari e secondari) sono state tra loro integrate in modo tale da costituire una zonizzazione omogenea.

Sono state individuate le seguenti zone:

- Agglomerato di Cagliari;
- Zona urbana;
- Zona industriale;
- Zona rurale.

Alle quattro zone omogenee si sovrappone la Zona Ozono che copre l'intera isola ad eccezione dell'Agglomerato di Cagliari.

Per quanto concerne l'individuazione di agglomerati, nessun comune nella regione ha una popolazione maggiore di 250.000 abitanti, ma, solo per il comune di Cagliari, risulta pertinente il secondo requisito stabilito dalla normativa per l'individuazione di agglomerati, ossia la densità abitativa maggiore di 3.000 abitanti per chilometro quadro. Sono state quindi identificate le aree urbane minori correlate al comune di Cagliari sul piano demografico e dei servizi, in continuità territoriale con esso e caratterizzate dalle stesse sorgenti dominanti di emissione, nonché di eventuali ulteriori conurbazioni significative, che potessero raggiungere, nel loro complesso, le caratteristiche dell'agglomerato in base ai criteri legislativi. Quindi dall'analisi si evince che nella regione Sardegna è presente un unico agglomerato costituito dai comuni di Cagliari, Quartu Sant'Elena, Quartuccu, Selargius, Monserrato ed Elmas.

La zona urbana comprende i comuni di Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo) ed Olbia ed è stata individuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi. È stato possibile accorpate le aree che presentano maggiori analogie anche in termini di livelli degli inquinanti. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico.

In figura seguente vengono riportate le zone identificate sul territorio sardo, al termine del processo di adeguamento della zonizzazione regionale ai criteri del D.Lgs. 155/2010.

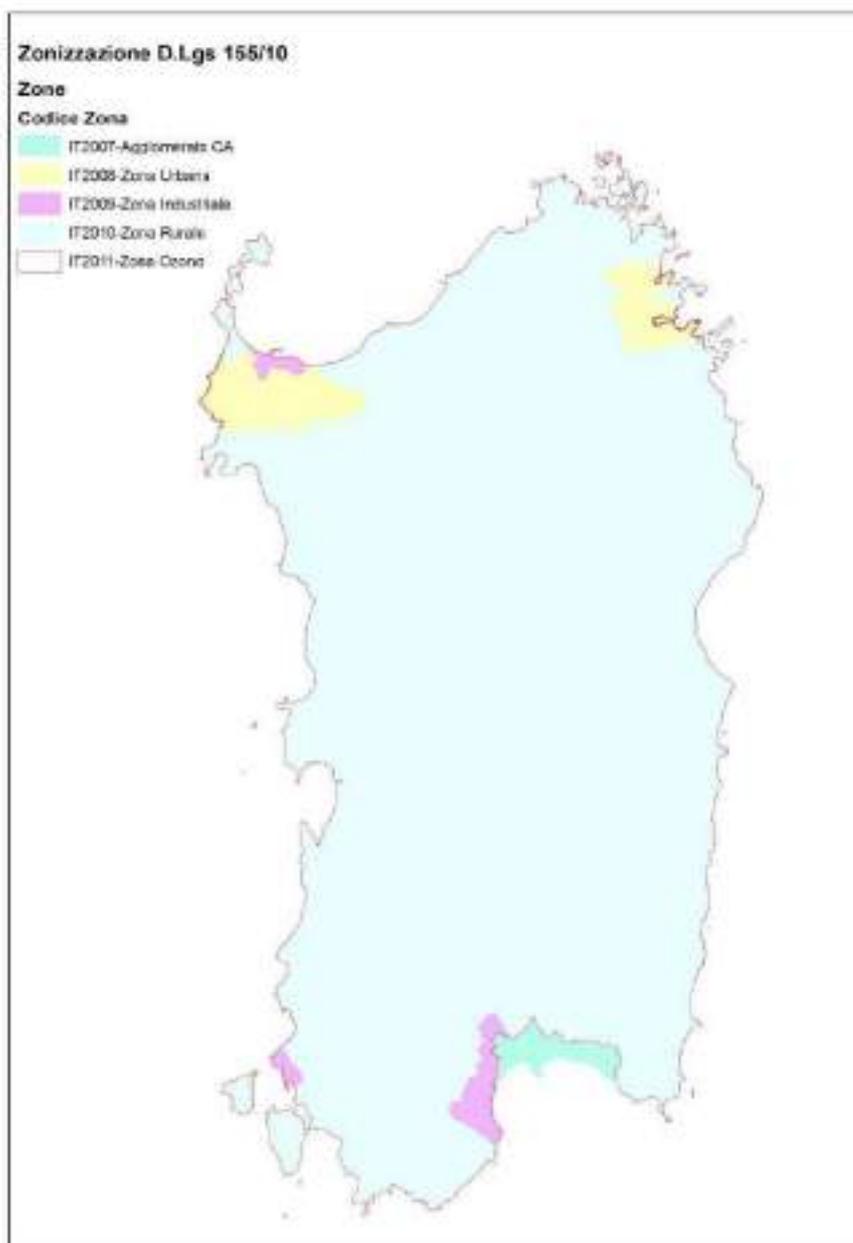


Figura 2-9 – Zone di qualità dell’aria per la protezione della salute umana.

Con Deliberazione della Giunta Regionale n.50/18 del 07 novembre 2017 viene approvato il “Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell’aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155”.

Il progetto prevede l’adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale e, allo stesso tempo, la dismissione delle stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi dettati dal suddetto decreto e, laddove necessario, l’implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma. Attualmente la rete è costituita dalle centraline automatiche di misura dislocate nel

"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

territorio regionale, in base alla zonizzazione ai sensi DGR 52/19 del 2013. Nella seguente figura sono rappresentate le centraline dislocate sul territorio sardo.

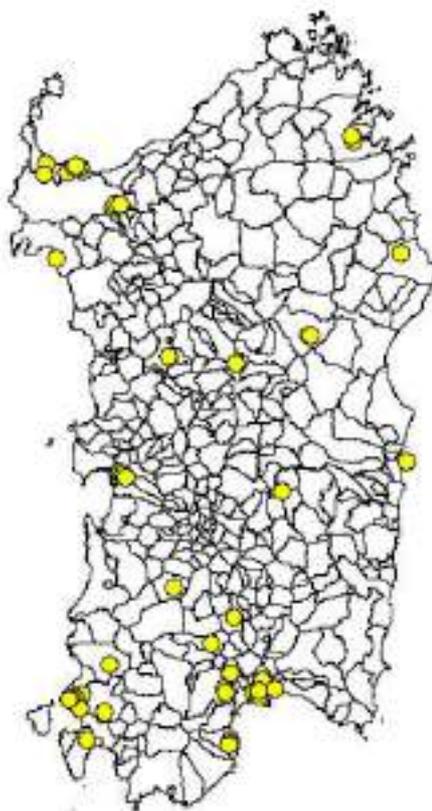


Figura 2-10 –Stazioni di monitoraggio attive sul territorio regionale.

Dal 2008 il controllo della qualità dell'aria è gestito da ARPAS che è l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente in Sardegna che opera per la promozione dello sviluppo sostenibile e per la tutela e miglioramento della qualità degli ecosistemi naturali e antropizzati ed ha compiti di monitoraggio e di controllo ambientale.

Sono state considerate tutte le centraline presenti nella zona limitrofa l'area di progetto, indicate nella seguente figura:



Figura 2-11 –Localizzazione delle stazioni di monitoraggio attive nell'area oggetto di studio.

Tabella 2-3 Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio nell'area oggetto di studio.

Centraline di monitoraggio	Provincia	Comune	Zone ai sensi DGR 52/19 del 2013	Tipologia
CENS12	Sassari	Sassari	Urbana	Urbana di fondo
CENS16	Sassari	Sassari	Urbana	Urbana di fondo

Secondo il progetto di zonizzazione regionale, CENS12 e CENS16 sono situate nella Zona Urbana in cui il carico emissivo è abbastanza elevato relativamente alla maggior parte degli inquinanti, ed esso rappresenta le problematiche tipiche dei maggiori centri urbani relativamente al riscaldamento domestico e al trasporto su strada. Le concentrazioni della stazione CENS12 sono influenzate anche dalla presenza di alcune arterie stradali intensamente trafficate come la SS131.

Secondo la classificazione del D.Lgs. 155/2010 entrambe le stazioni considerate sono classificate come

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

“urbana di fondo”, “urbana” perché sono inserite in aree edificate e “di fondo” perché il livello di inquinamento non è influenzato direttamente da emissioni da specifiche fonti, ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione.

Di seguito si analizzano gli andamenti di alcuni inquinanti relativi agli anni 2017, 2018, 2019 e 2020 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione.

Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i massimi mensili del biossido di azoto negli anni 2017, 2018, 2019 e 2020 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione.

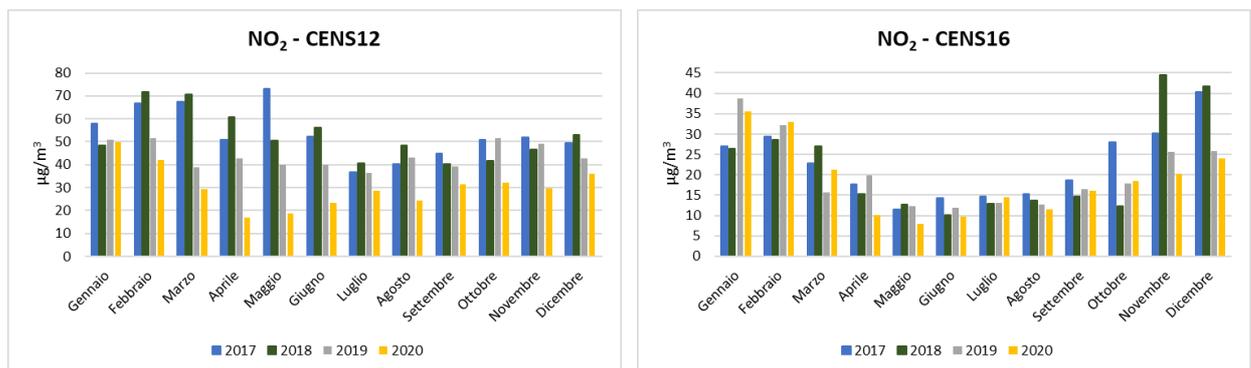


Figura 2-12 – Valori massimi mensili di NO₂ nelle stazioni di monitoraggio CENS12 e CENS16 nel periodo 2017- 2020.

In particolare, nel 2017 si sono registrati per le medie annuali di NO₂ i valori di 33 µg/m³ (CENS16) e 32 µg/m³ (CENS12), mantenendosi al di sotto del valore limite stabilito dalla normativa pari a 40 µg/m³. Le stazioni di misura hanno registrato per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'NO₂ (200 µg/m³ sulla media oraria da non superare più di 18 volte in un anno civile) 1 superamento nella stazione di monitoraggio CENS12, quindi senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa.

Nel 2018 si sono registrati per le medie annuali di NO₂ i valori di 11 µg/m³ (CENS16) e 30 µg/m³ (CENS12), anche in questo caso mantenendosi al di sotto del valore limite stabilito dalla normativa, e i valori massimi di 44 µg/m³ (CENS16) e 72 µg/m³ (CENS12).

Nel 2019 i valori medi di NO₂ che sono stati misurati dalle stazioni di monitoraggio sono 23 µg/m³ (CENS12) e 11 µg/m³ (CENS16), mantenendosi al di sotto del valore limite stabilito dalla normativa, mentre i valori massimi che si sono registrati sono 39 µg/m³ (CENS16) e 51 µg/m³ (CENS12).

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	Studio di Impatto Ambientale Relazione Generale	

Nel 2020 si sono registrati per le medie annuali di NO₂ i valori di 10 µg/m³ (CENS16) e 18 µg/m³ (CENS12), anche in questo caso mantenendosi al di sotto del valore limite stabilito dalla normativa, e i valori massimi di 36 µg/m³ (CENS16) e 50 µg/m³.

Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore e viene prodotto per la combustione incompleta di materiali inorganici, in presenza di scarso contenuto di ossigeno. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i massimi valori mensili, mediati su 8 ore, di monossido di carbonio negli anni 2017, 2018, 2019 e 2020.

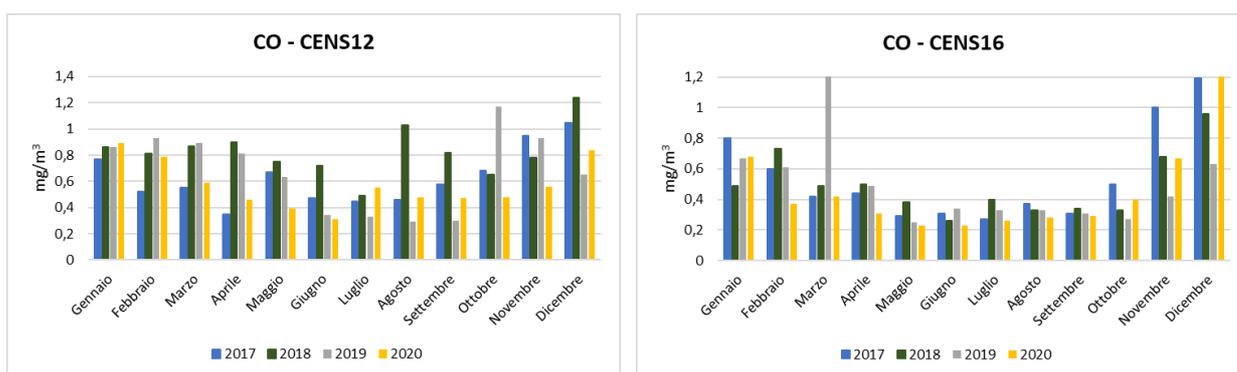


Figura 2-13 – Massimi mensili di CO mediati su 8 ore misurati dalle stazioni di monitoraggio CENS12 e CENS16 nel periodo 2017 – 2020.

La normativa fissa il valore limite, calcolato con media mobile di 8 ore, a 10 mg/m³.

I valori delle medie mobili di otto ore massime del monossido di carbonio registrate nel 2017 nelle stazioni di monitoraggio considerate sono 1,1 mg/m³ (CENS12) e 1,2 mg/m³ (CENS16), nel 2018 0,96 mg/m³ (CENS16) e 1,2 mg/m³ (CENS12), nel 2019 1,17 mg/m³ (CENS12) e 1,36 mg/m³ (CENS16) e nel 2020 0,89 mg/m³ (CENS12) e 1,23 mg/m³ (CENS16).

Le concentrazioni rilevate nei quattro anni considerati si mantengono ampiamente al di sotto del limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Ozono (O₃)

L'ozono è un inquinante secondario in quanto si forma in seguito a reazioni fotochimiche che coinvolgono i cosiddetti precursori o inquinanti primari rappresentati da ossidi di azoto (NO_x) e composti organici

volatili (COV). I precursori dell'ozono (NO_x e COV) sono indicatori d'inquinamento antropico principalmente traffico e attività produttive. La concentrazione di ozono in atmosfera è strettamente correlata alle condizioni meteorologiche, infatti tende ad aumentare durante il periodo estivo e durante le ore di maggiore irraggiamento solare. È risaputo che l'ozono ha un effetto nocivo sulla salute dell'uomo, soprattutto a carico delle prime vie respiratorie provocando irritazione delle mucose di naso e gola, l'intensità di tali sintomi è correlata ai livelli di concentrazione ed al tempo di esposizione.

Nelle figure seguenti sono rappresentati gli andamenti dell'ozono negli anni 2017, 2018, 2019 e 2020 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione.

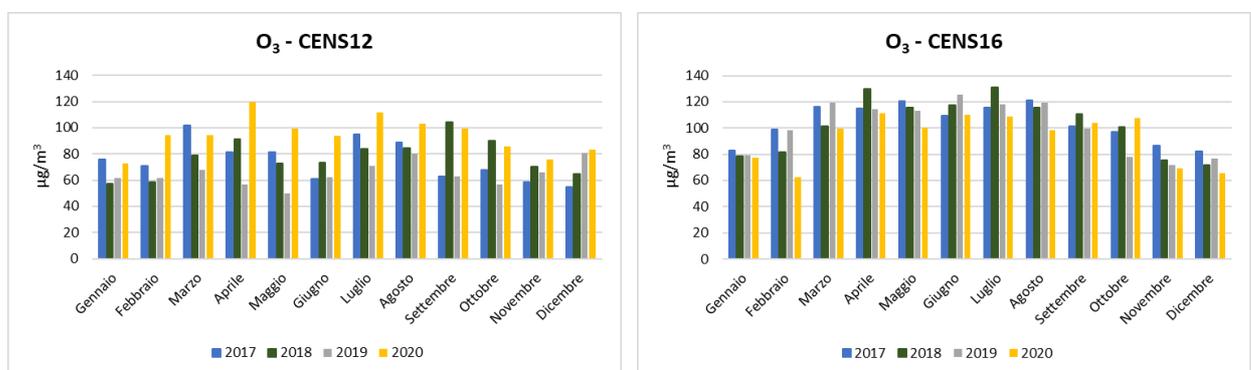


Figura 2-14 – Massimi mensili di ozono mediati su 8 ore misurati dalle stazioni di monitoraggio CENS12 e CENS16 nel periodo 2017 – 2020.

I valori delle medie mobili di otto ore massime di ozono registrate nel 2017 sono $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16); mentre i valori relativi alle massime medie orarie sono $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16), sufficientemente al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le stazioni di misura hanno registrato nel 2017 per il valore obiettivo per l'ozono secondo la normativa ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) 5 superamenti della media triennale nella CENS16 (2 annuali), quindi senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa.

Nel 2018 la massima media mobile di otto ore varia tra $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16), anche in questo caso, al di sotto della soglia di informazione della soglia di allarme stabilite dalla normativa. In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana, si registrano 5 superamenti della media triennale nella stazione di monitoraggio CENS16 (7 superamenti annuali).

Nel 2019 la massima media mobile di otto ore varia tra $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $126 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16).

Infine, nel 2020 la massima media mobile di otto ore varia tra $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) e $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12).

PM₁₀ e PM_{2,5}

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a $10 \mu\text{m}$, mentre con il termine PM_{2,5} si fa riferimento al materiale particolato con diametro inferiore o uguale a $2,5 \mu\text{m}$.

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i valori massimi mensili di PM₁₀ negli anni 2017, 2018, 2019 e 2020.

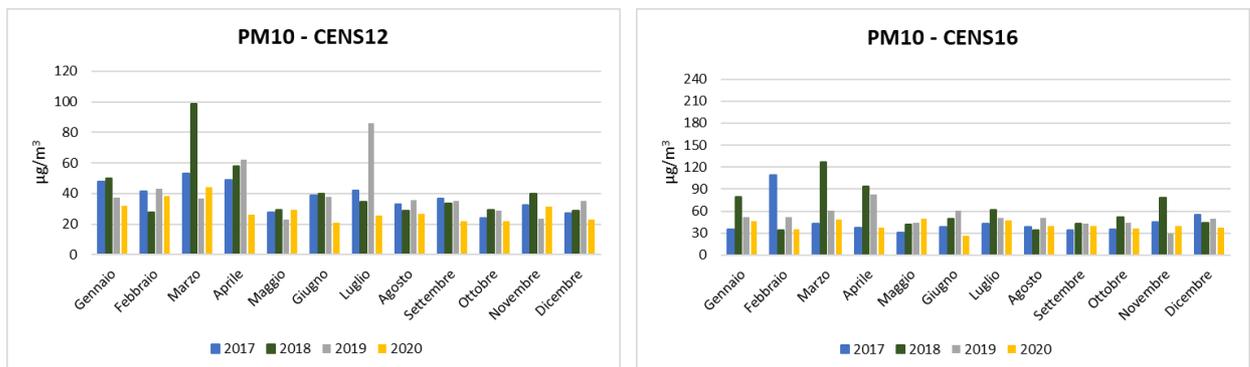


Figura 2-15 – Valori massimi mensili di PM₁₀ nelle stazioni di monitoraggio CENS12 e CENS16 nel periodo 2017- 2020.

In particolare, nel 2017 si sono registrate medie annue che variano tra 19 µg/m³ (CENS12) e 23 µg/m³ (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra 53 µg/m³ (CENS12) e 109 µg/m³ (CENS16). Le stazioni di misura hanno registrato nel 2017, per il valore limite giornaliero per la protezione sulla salute umana (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile), 1 superamento nella stazione di monitoraggio CENS12 e 2 nella stazione di monitoraggio CENS16, quindi senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa.

Nel 2018 il PM₁₀ ha evidenziato medie annue che variano tra 19 µg/m³ (CENS12) e 25 µg/m³ (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra 99 µg/m³ (CENS12) e 127 µg/m³ (CENS16). Le stazioni di misura hanno registrato nel 2018, per il valore limite giornaliero per la protezione sulla salute umana, 3 superamenti nella CENS12 e 11 nella CENS16, senza eccedere i 35 superamenti ammessi dalla normativa.

Nel 2019 il PM₁₀ ha evidenziato medie annue che variano tra 19 µg/m³ (CENS12) e 25 µg/m³ (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra 82 µg/m³ (CENS16) e 86 µg/m³ (CENS12). Le stazioni di misura hanno registrato nel 2019, per il valore limite giornaliero per la protezione sulla salute umana, 2 superamenti nella CENS12 e 9 superamenti nella CENS16, senza eccedere i 35 superamenti ammessi dalla normativa.

Nel 2020 il PM₁₀ ha evidenziato medie annue che variano tra 19 µg/m³ (CENS12) e 25 µg/m³ (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra 44 µg/m³ (CENS12) e 50 µg/m³ (CENS16). Le stazioni di misura non hanno registrato nel 2020, superamenti del valore limite giornaliero per la protezione sulla salute umana.

Per quanto riguarda il PM_{2,5} invece, esso è misurato dalla stazione di monitoraggio CENS16 e nel seguente grafico sono rappresentati i valori massimi mensili relativi agli anni 2017, 2018, 2019 e 2020.

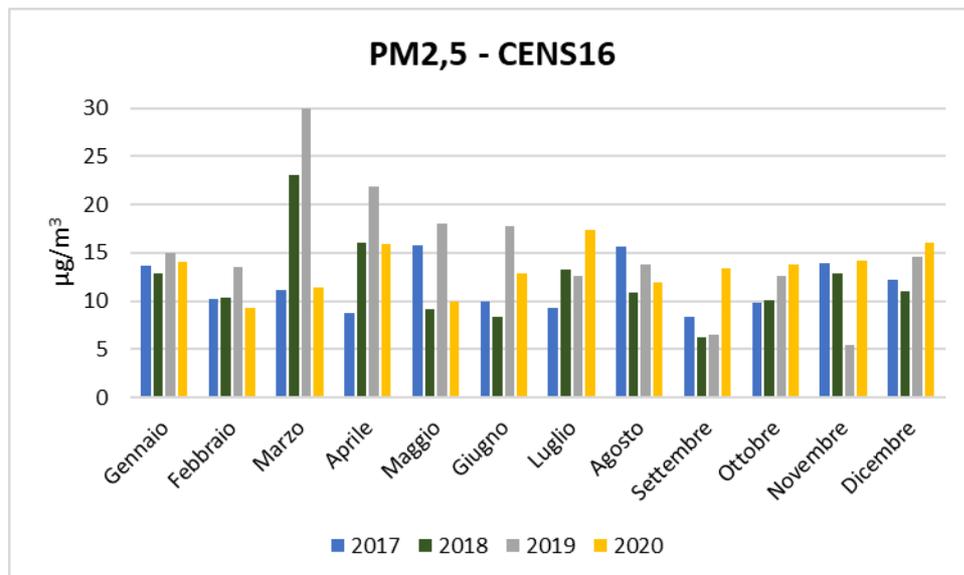


Figura 2-16 – Valori massimi mensili di PM_{2,5} nella stazione di monitoraggio CENS16 nel periodo 2017- 2020.

Nei quattro anni presi in considerazione (2018, 2019, 2019 e 2020) la media annuale del PM_{2,5} è sempre pari a circa 6 µg/m³, valore che rientra ampiamente entro il limite stabilito dalla normativa di 25 µg/m³.

2.2.1.2 Meteorologia

Chiusa ad Ovest dal Mar di Sardegna, ad Est dal Tirreno, a Sud dal Mediterraneo e separata dalla Corsica, a Nord, dalle Bocche di Bonifacio, la Sardegna è la più occidentale delle regioni italiane. Il clima è marcatamente Mediterraneo caratterizzato da inverni miti. Le temperature sono influenzate oltre che dalla quota, che rende più fresche le zone più elevate, anche dalla distanza dal mare e dalla posizione rispetto al fondovalle. La distanza dal mare rende più miti le temperature in prossimità delle coste, mentre la vicinanza al fondovalle accentua il raffreddamento notturno in condizioni di cielo sereno, favorendo le gelate invernali e quelle primaverili tardive. Il clima, nel complesso, è abbastanza mite, ma nell'arco dell'anno si possono registrare valori di temperatura minima durante l'inverno di alcuni gradi al di sotto dello zero e valori di temperatura massima durante l'estate anche superiori ai 40°C.

Le precipitazioni, che sono distribuite in maniera variabile ed irregolare, risultano essere di modesta entità lungo le coste e più abbondanti all'interno della regione. Le precipitazioni sono concentrate perlopiù nel periodo compreso tra ottobre ed aprile, mentre nei mesi estivi sono generalmente scarse o del tutto assenti.

Inoltre, la Sardegna è una regione particolarmente ventosa. I venti dominanti sono il Maestrale ed il

“Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Ponente e in estate lo Scirocco apporta ondate di caldo specialmente sui versanti occidentali e settentrionali.

Nei documenti “Annuario di dati ambientali della Sardegna” relativo al 2017 e nei documenti “Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale” relativi ai periodi ottobre 2017 – settembre 2018 e ottobre 2018 – settembre 2019, redatti dall’ARPAS, sono state analizzate le temperature medie mensili e annuali con le relative anomalie rispetto alle medie di riferimento, le precipitazioni mensili, annuali.

Nel 2017 si sono registrate temperature minime poco inferiori alla media, con anomalie di circa $-0,3^{\circ}\text{C}$, mentre le temperature massime sono state superiori ai corrispondenti valori di riferimento mediamente di circa $1,1^{\circ}\text{C}$. Le temperature minime e massime sono rappresentate nella seguente figura:

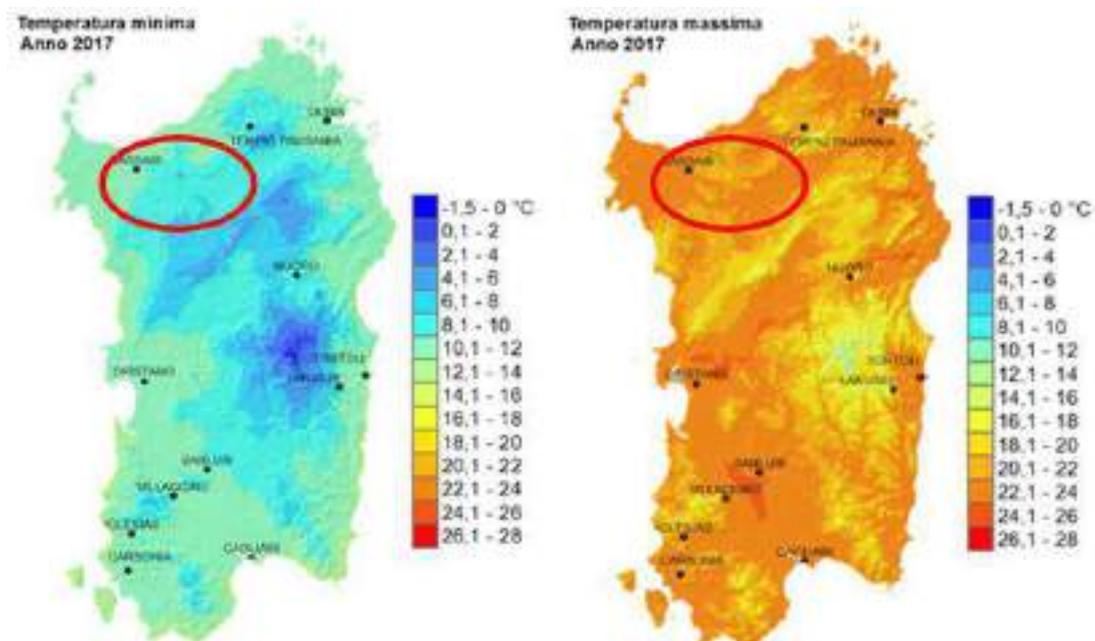


Figura 2-17 Medie delle temperature minime e massime della regione Sardegna nell'anno 2017.

Come si evince dalla seguente figura, le precipitazioni totali registrate nel 2017 sono state molto scarse con cumulati annui compresi tra minimi di circa 200-300 mm al sud e poco meno di 1000 mm nel Genargentu, con valori sensibilmente inferiori alla media climatica trentennale (1971-2000) quasi ovunque.

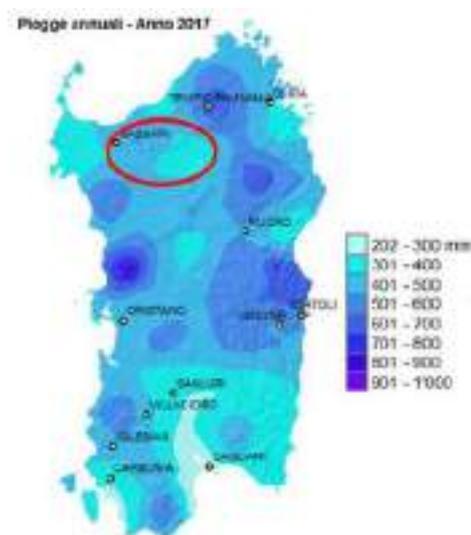


Figura 2-18 - Medie delle precipitazioni della regione Sardegna nell'anno 2017.

Nel 2018, secondo il documento “Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2017 – settembre 2018”, sono riportate le temperature relative all'annata 2017 – 2018. Le temperature minime e massime sono rappresentate nella seguente figura:

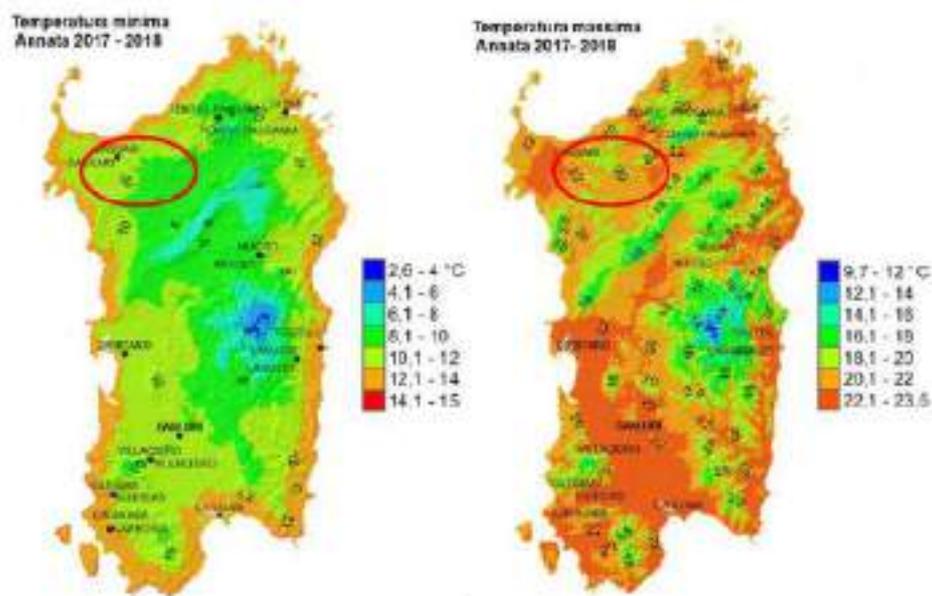


Figura 2-19 - Medie delle temperature minime e massime della regione Sardegna nell'annata ottobre 2017 – settembre 2018.

Le temperature minime del 2017-2018 vanno dai circa 4°C del Gennargentu sino ai 12-13°C delle coste. In particolare, sulla Sardegna settentrionale, nelle coste del centro-nord, le temperature minime sono risultate superiori alla media; nella parte centrale e, più in generale, sulla Sardegna meridionale le temperature sono state in linea con la media. Le temperature massime del periodo vanno dai 10 °C delle cime

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

del Gennargentu sino ai 22°C del Campidano, di buona parte delle fasce costiere e di alcune zone dell'entroterra come La Nurra, la valle del Tirso e la valle del Coghinas. Il confronto col clima non mostra grandi variazioni rispetto alla media di riferimento, fatto salvo un accentuarsi dell'effetto mare-terra che mostra massime inferiori della media nell'entroterra e superiori alla media lungo le coste.

Per quanto riguarda le precipitazioni, come si evince dalla seguente figura, l'annata che va da ottobre 2017 a settembre 2018 è risultata piovosa sull'intero territorio regionale.

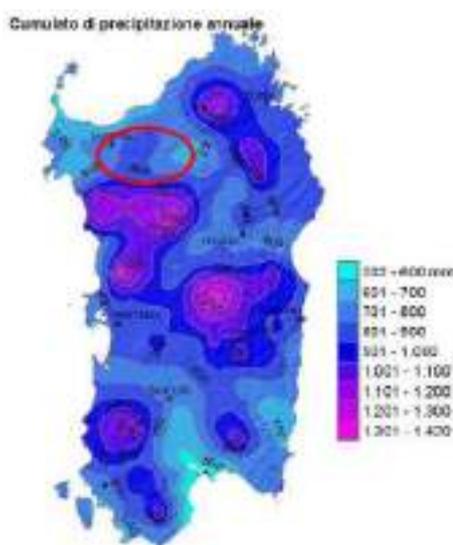


Figura 2-20 - Medie delle precipitazioni della regione Sardegna nel periodo ottobre 2017 – settembre 2018.

Si è trattata di un'annata più piovosa della media, in controtendenza con quanto si era osservato nei quattro anni precedenti. Le piogge sono risultate del tutto eccezionali nel periodo estivo (maggio – settembre) che ha avuto le piogge più abbondanti di sempre, con cumulati di gran lunga superiori a tutti gli anni esaminati, cioè a partire dal 1922; tale surplus ha più che compensato il deficit delle piogge autunnali (ottobre – dicembre 2017).

Nel 2019, secondo il documento "Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 – settembre 2019", sono riportate le temperature relative all'annata 2018 – 2019. Le temperature minime e massime sono rappresentate nella seguente figura:

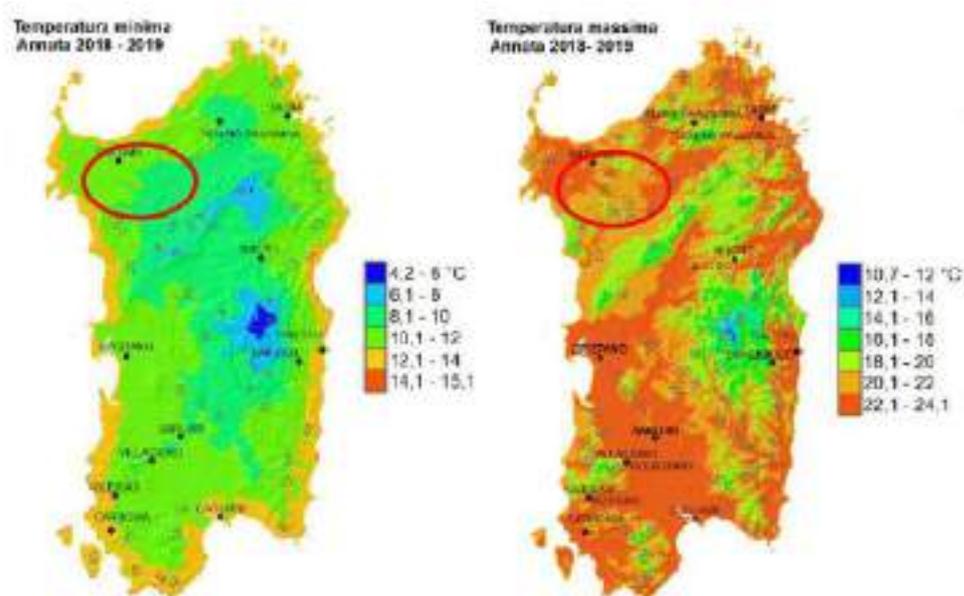


Figura 2-21 - Medie delle temperature minime e massime della regione Sardegna nell'annata ottobre 2018 - settembre 2019.

Le temperature minime del 2018-2019 vanno dai circa 4-5 °C del Gennargentu sino ai 12-14 °C delle coste. Queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata, e solo sulle coste, soprattutto orientali e meridionali, sono risultate appena superiori alla media, e comunque con una anomalia positiva sempre contenuta entro +0.5 °C. Le medie delle temperature massime vanno dai circa 11-14 °C delle vette del Gennargentu sino ai 22-24 °C che si registrano in tutte le pianure e le valli della Sardegna. Solo nelle zone collinari e pedemontane si scende a temperature massime mediamente comprese fra 20 °C e 22 °C. Temperature comprese fra i 16 °C e i 18 °C interessano invece l'orografia principale dell'Isola, le cui aree più elevate sono caratterizzate da temperature inferiori e comprese fra 14 °C e 16 °C. Queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata soprattutto nelle zone interne, e se ne discostano progressivamente avvicinandosi verso le coste, soprattutto della Sardegna settentrionale, con anomalie comunque sempre contenute entro +0.8 °C.

Per quanto riguarda le precipitazioni, come si evince dalla seguente figura, l'annata che va da ottobre 2018 a settembre 2019 ha registrato cumulati di pioggia sostanzialmente in linea con la media climatica, ad eccezione di alcune aree del Sud dove si sono avuti incrementi significativi.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

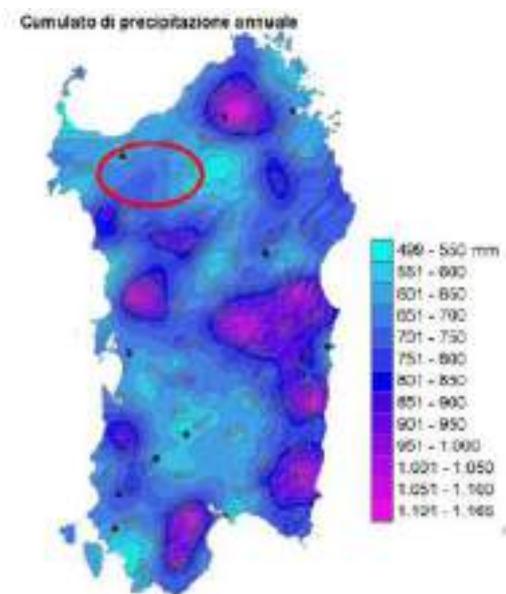


Figura 2-22 - Medie delle precipitazioni della regione Sardegna nel periodo ottobre 2018 – settembre 2019.

Le piogge sul Campidano e sulle zone ad esso prospicienti, sulle fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché nel Bacino del Coghinas, nell’alta Valle del Tirso, in limitate zone del Nuorese e sul settore occidentale del Sulcis sono risultate comprese fra 500 mm e 700 mm. Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 700 mm e 900 mm. Soltanto le piogge registrate sulle montagne hanno superato i 900 mm e in alcuni casi i 1000 mm.

2.2.1.3 Fondo ambientale

Di seguito si riassumono le concentrazioni medie dei principali inquinanti precedentemente illustrati, che verranno presi in considerazione nel proseguo dello Studio, vale a dire il particolato sottile PM₁₀, PM_{2,5} ed il Biossido di Azoto. Tali inquinanti, infatti, sono da considerare i principali inquinanti le cui emissioni potrebbero essere prodotte dalle attività emmissive correlate all’Opera in esame e di seguito analizzate.

Per arrivare a definire le concentrazioni di fondo rappresentative dell’area di studio, si sono mediati i valori rilevati dalle centraline CENS12 e CENS16 per gli ultimi 4 anni di rilevamento: 2017, 2018, 2019 e 2020. Tali medie vengono riportate nella seguente tabella:

Tabella 2-4 Concentrazioni medie per il 2017, 2018, 2019 e 2020 nelle stazioni di monitoraggio CENS12 e CENS16.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

CENS12			CENS16		
PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³
17,8	25,9	-	23,5	11,3	5,5

Per gli anni presi in considerazione, nella stazione di monitoraggio CENS12 non sono state effettuate misure del PM_{2,5}.

In conclusione, effettuando la media delle concentrazioni riportate nella tabella precedente, di seguito si indicano le concentrazioni di PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂, indicative delle concentrazioni del fondo ambientale che caratterizza il territorio interessato dall'Opera in oggetto di studio.

Tabella 2-5 – Concentrazioni di fondo ambientale.

FONDO AMBIENTALE		
PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³
20,6	18,6	5,5

"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.2 Ambiente idrico

2.2.2.1 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 Km².

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".



Figura 2-23 - Delimitazione dei sub-bacini sardi e indicazione del bacino di interesse.

Tale sub-Bacino (Figura 2-23) 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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- 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.
- 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 Coghinias, 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.

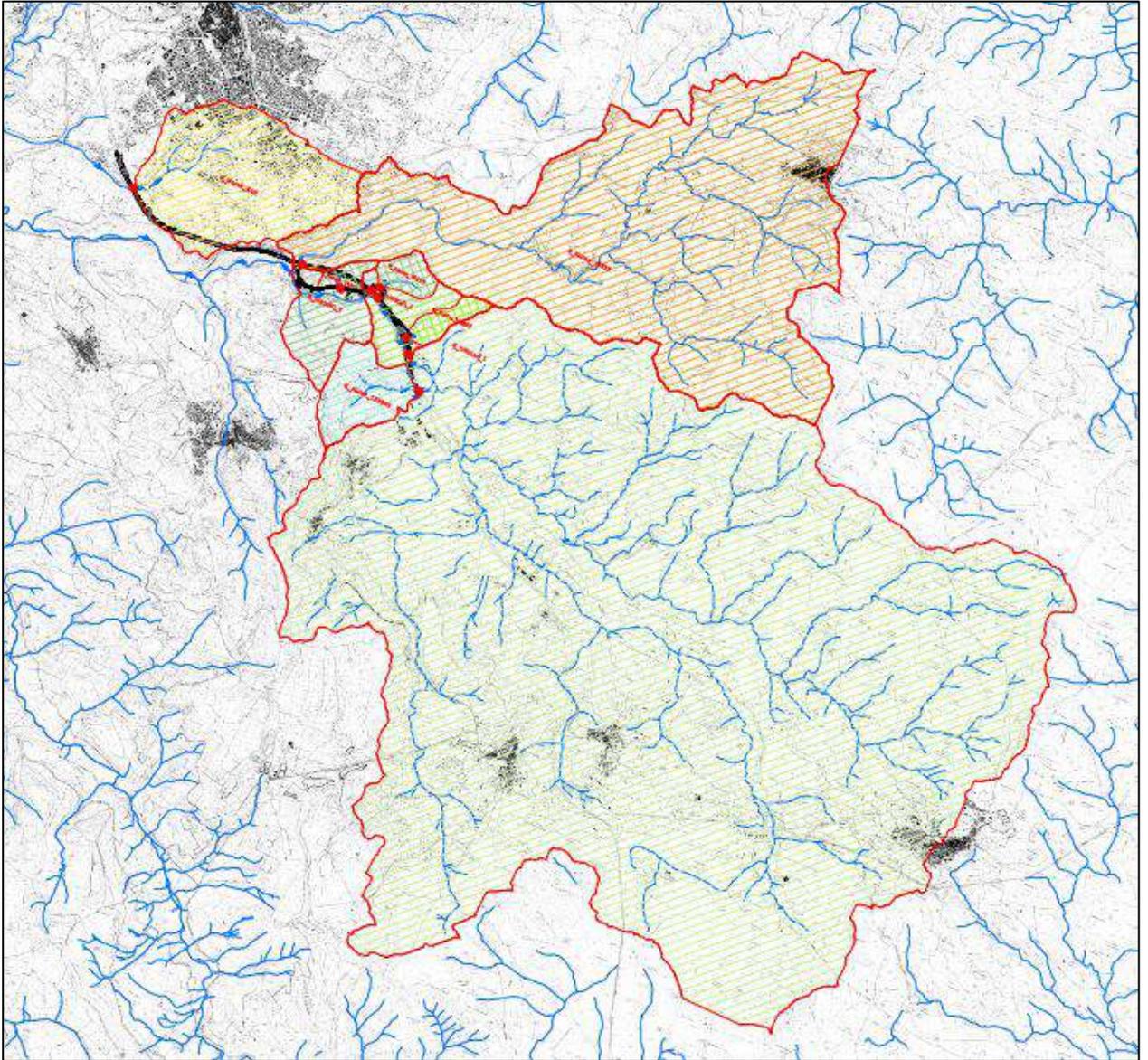


Figura 2-24 - Sub-bacini interessati dall'opera di progetto.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

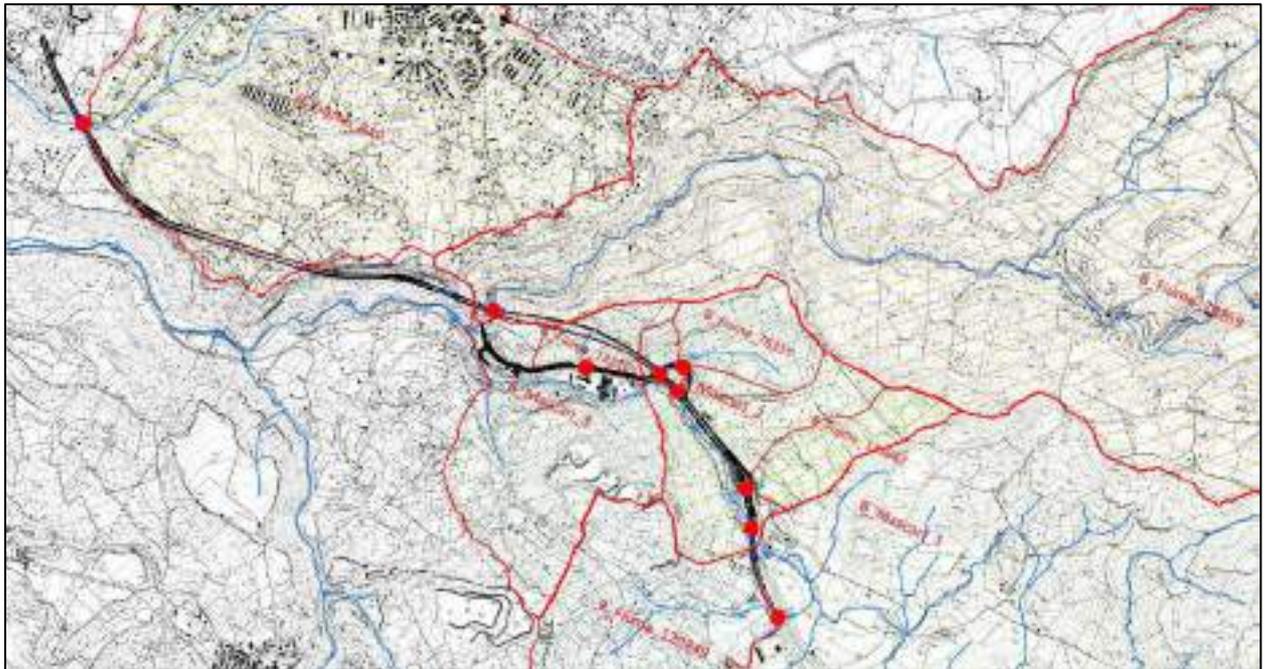


Figura 2-25 – Estratto planimetrico delle interferenze

Il rispettivo corso d'acqua è stato assegnato con riferimento alla gerarchizzazione del reticolo idrografico regionale (Norme PAI Art. 30ter, approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 30/07/2015).

2.2.2.2 Analisi idraulica

Nell'ambito del progetto è stata effettuata l'analisi dei corsi d'acqua interferiti dal progetto, effettuata sia nella configurazione sia ante-operam che post-operam (per i dettagli si rimanda alla relazione idraulica T00ID00IDRRE02A).

Le verifiche condotte sullo stato ante-operam hanno avuto lo scopo di determinare le aree di esondazione lungo i corsi d'acqua principali e, quindi, di valutare le possibili interferenze con il tracciato di progetto. Le verifiche condotte sullo stato post-operam, invece, hanno avuto lo scopo di verificare gli interventi di sistemazione volti ad eliminare le interferenze con il tracciato di progetto.

Riu Mascari

Il Riu Mascari si presenta come un fiume di notevole estensione, con superficie di deflusso inerbita, che interferisce con il tracciato stradale in tre punti.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

La prima interferenza è situata in corrispondenza della progressiva km 0+620.00 circa del tracciato stradale. In questo caso, l'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo corpo stradale della SS 131 in affiancamento a quello esistente e del viadotto VI-01, con sistemazione fluviale (IN-03) del corpo liquido in prossimità delle opere di nuova realizzazione.

In seguito alla sovrapposizione dell'area di esondazione della piena con tempo di ritorno pari a 200 anni, si è notato come le pile 2 e 3 di entrambe le carreggiate ricadessero in alveo. Per questo motivo, è stata effettuata la verifica allo scalzamento, come riportato nel seguito del presente elaborato, al fine di valutare lo scavo atteso in prossimità di tali opere.



Figura 2-26 - Situazione Post Operam Riu_Mascari_1

La seconda interferenza con il Riu Mascari si presenta in corrispondenza della progressiva km 1+640.00 circa del tracciato stradale di nuova costruzione. L'interferenza è risolta con la realizzazione del nuovo ponte PO-01 e sistemazione fluviale del corso d'acqua oggetto dell'intervento (IN-06).



Figura 2.5 - Situazione Post Operam Riu_Mascari_2

L'ultima interferenza del Riu Mascari si presenta a valle della confluenza del Fiume_76319, in prossimità della progressiva km 1+800.00 circa del corpo stradale di nuova costruzione. Per risolvere l'interferenza è prevista la realizzazione del viadotto VI-02 e la sistemazione fluviale del corpo idrico in oggetto (IN-06).

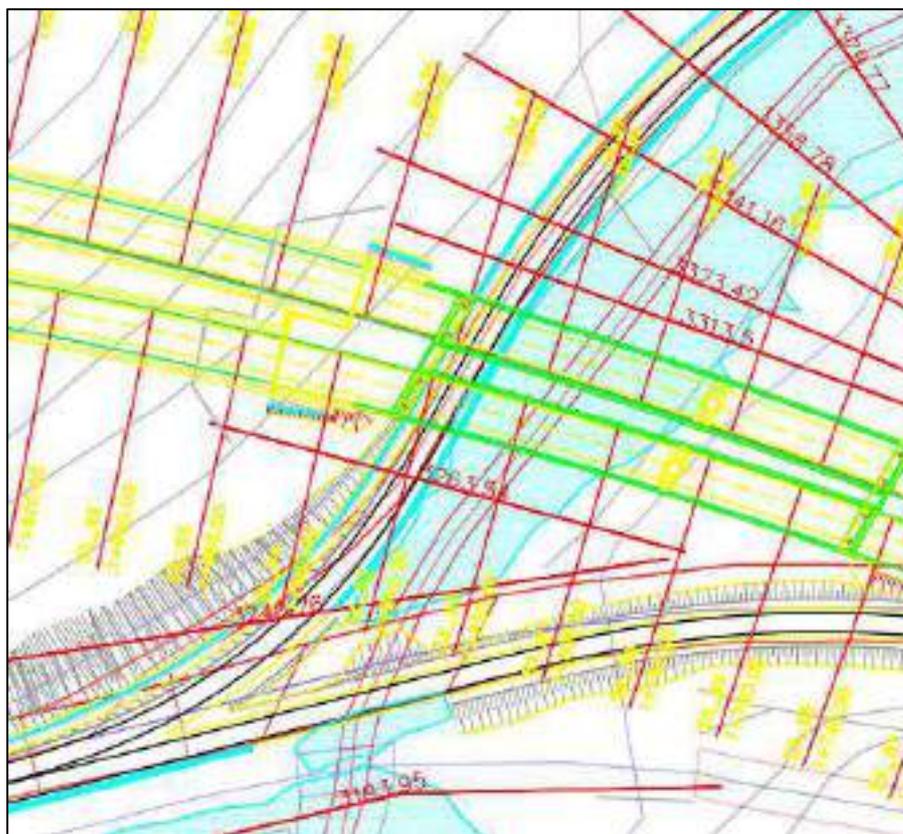


Figura 2-27 - Situazione Post Operam Riu_Mascari_3

Fiume_78859

Il Fiume_78859 si configura come un torrente che affluisce nel Riu Mascari e interferisce ortogonalmente al corpo stradale di nuova realizzazione in corrispondenza della progressiva destra km 3+000.00 circa. L'interferenza è risolta con la realizzazione del viadotto VI-03 e conseguente sistemazione fluviale del corso d'acqua in oggetto.

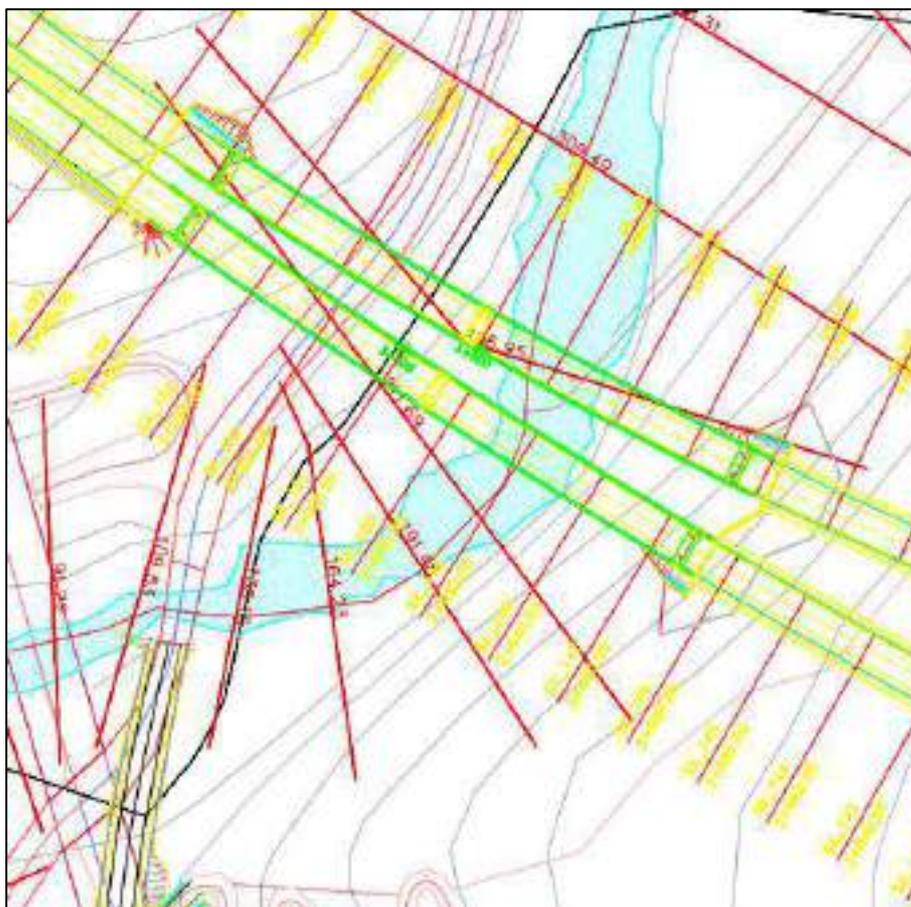


Figura 2-28 - Situazione Ante Operam, stato di fatto Fiume_78859

Fiume_810

Il Fiume_810 si presenta, nella configurazione ante operam, come un torrente che interferisce quasi ortogonalmente al corpo stradale esistente in corrispondenza della progressiva km 6+040.00 circa. L'interferenza è risolta con la realizzazione del viadotto VI-06 e la sistemazione fluviale del corso d'acqua in oggetto.



Figura 2.11 - Situazione Post Operam Fiume_810

Tutte le inalveazioni dette consistono in una sistemazione fluviale e sono progettate al fine di garantire una regolare sezione di deflusso nei tratti in corrispondenza delle opere del corpo stradale, il mantenimento di una pendenza costante e limitare fenomeni di migrazione del corpo idrico durante gli eventi di piena. Onde evitare scalzamenti ed erosioni, nei tratti a monte e a valle delle opere d'arte dette (circa 20 metri a ridosso) sono previste scogliere con pendenza 2/3 costituite da massi di prima categoria provenienti da cave a paramento irregolare intasati con terra.

Tali interventi permettono il deflusso della portata duecentennale (TR = 200 anni) – calcolata secondo quanto riportato nella Relazione Idrologica – con funzionamento a pelo libero e rispettando il franco idraulico minimo, calcolato secondo normativa, come riferito nel seguito del presente elaborato.

Si precisa che il valore della portata assunto nelle modellazioni idrodinamiche in tutto il tratto fluviale è pari a quello stimato, per i diversi tempi di ritorno, in corrispondenza della sezione terminale dello stesso. Questa assunzione risulta essere molto cautelativa.

Le soluzioni permettono, quindi, di mantenere all'asciutto i rilevati stradali e le opere durante gli eventi di piena ordinaria e per quelli a carattere eccezionale, evitando fenomeni di infiltrazione e permettendo, pertanto, di garantire adeguate condizioni di stabilità al corpo stradale. A valle degli interventi si mantengono in ogni caso inalterate le condizioni di deflusso e di recapito al corpo idrico ricettore.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Fiume_129849

Allo stato attuale il Fiume_129849 si configura come un rigagnolo che attraversa il corpo stradale a partire dal piede sinistro in corrispondenza dell'inizio del tracciato in progetto, ovvero in prossimità della progressiva km 0+020.00.

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un tombino scatolare in c.a. (TM_AP01 2,5 x 2,5 m), la sistemazione dell'alveo all'imbocco e allo sbocco con scogliera in massi naturali da 30 cm a paramento regolare intasati di calcestruzzo e con la realizzazione di due inalveazioni a monte e a valle dell'attraversamento (IN-01a, IN-01b).

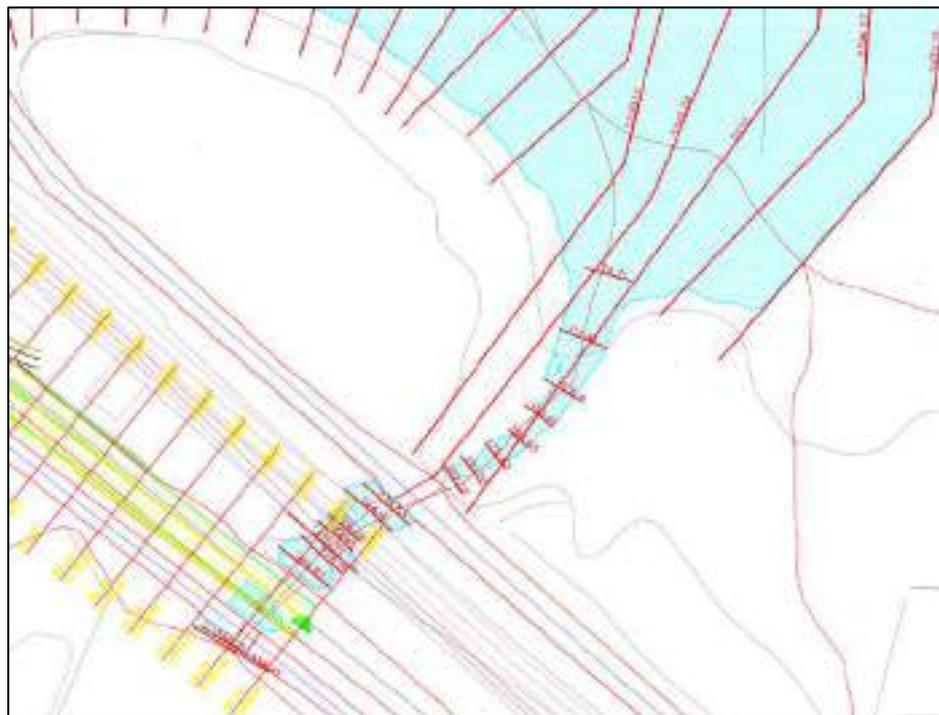


Figura 2.13 - Situazione Post Operam Fiume_129849

Fiume_132082

L'elemento idraulico si configura come un piccolo torrente che attraversa inizialmente il rilevato della strada secondaria AS_E08 e successivamente il corpo stradale principale in corrispondenza della progressiva km 0+900.00, per poi confluire nel Riu Mascari. L'interferenza è risolta con la realizzazione di due tombini scatolari in c.a. disposti in serie, uno che attraversa la strada secondaria (TM_AS03 2,5 x 2,5 m) e l'altro che attraversa il rilevato principale (TM_AP03 1,5 x 1,5 m). L'intervento è completato con la sistemazione dell'alveo all'imbocco e allo sbocco con scogliera in massi naturali da 30 cm a paramento regolare intasati di calcestruzzo e con la realizzazione di tre inalveazioni a monte e a valle di ciascun attraversamento (IN-04a, IN-04b, IN-04c).



Figura 2.15 - Situazione Post Operam Fiume_132082

Fiume_76319

Il Fiume_76319 si presenta come un torrente che interferisce ortogonalmente al corpo stradale di nuova realizzazione in corrispondenza dello svincolo SV01_NU, per poi confluire nel Riu Mascari. Gli interventi in progetto prevedono il posizionamento di un tombino scatolare in c.a. di attraversamento (TM_AS04 1,5 x 2,5 m) e la realizzazione dell'inalveazione (IN-07) opportunamente rivestita a monte del tombino in oggetto con massi naturali da 30 cm a paramento regolare intasati di calcestruzzo. Tale rivestimento è esteso lungo un tratto sufficiente ad evitare fenomeni di erosione localizzata e a convogliare le portate di piena secondo quanto previsto in progetto.



Figura 2.17 - Situazione Post Operam Fiume_76319

Fiume_132163

Il Fiume_132163 giunge in prossimità del ciglio destro il corpo stradale della strada secondaria SV-01 SN. L'intervento prevede la realizzazione di un tombino scatolare in c.a. (TM_AS06 2,0 x 2,0 m) per favorire l'attraversamento del corpo liquido, collegandosi al manufatto esistente di attraversamento alla ferrovia.

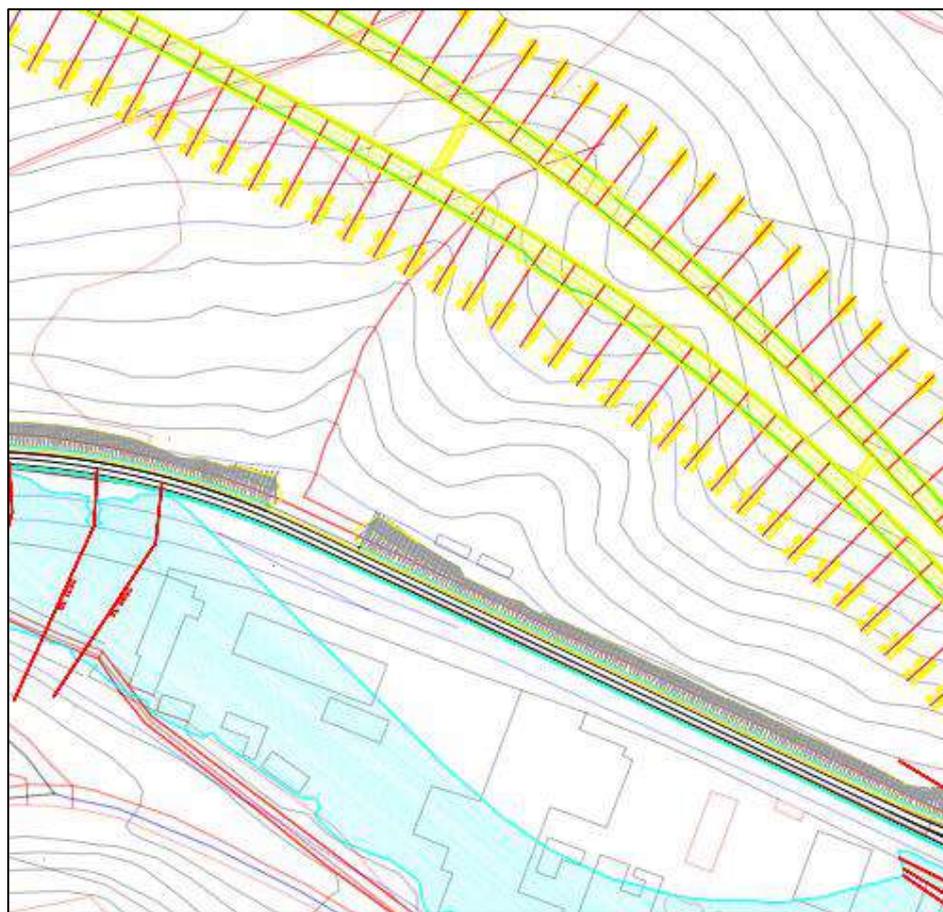


Figura 2.19 - Situazione Post Operam Fiume_132163

2.2.2.3 Qualità delle acque superficiali

Come già evidenzia, 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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Monitoraggio corpi idrici superficiali

L'unico corso d'acqua monitorato nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres è il Riu Mannu di Porto Torres, corso d'acqua significativo ai sensi del D.Lgs. 152/99.

Gli esiti del monitoraggio, riportati in Figura 2-29, evidenziano per il Riu Mannu di Porto Torres, 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.

Id_Bacino	Nome bacino	Id_Corpo Idrico	Nome corpo idrico	Id_Stazione	Data Inizio Campion,	Data Fine Campion,	LIM	IBE	SECA	Giudizio 152
0182	Riu Mannu di Portotorres	CS000 1	Riu Mannu di Portotorres	0182010 1	13/03/2002	13/03/2004	3		0	N/D
				0182010 2	13/03/2002	13/03/2004	4	3	4	SCADENTE
				0182010 3	13/03/2002	13/03/2004	4	4	4	SCADENTE
				0182010 4	13/03/2002	13/03/2004	3	2	3	SUFFICIENTE

Figura 2-29 - U.I.O. del Mannu di Porto Torres – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei corsi d'acqua

Obiettivi di qualità ambientale

Ai sensi dell'art.4, comma 4, del D.Lgs. 152/99 entro il 31 dicembre 2016 devono essere conseguiti gli obiettivi generali di qualità ambientale riportati in Figura 2-30, unitamente agli esiti della classificazione, per i corsi d'acqua monitorati nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

Id_Bacino	Nome bacino	Id_Corpo Idrico	Nome corpo idrico	Id_Stazione	Giudizio 152	Obiettivo 152 2008	Obiettivo 152 2016
0182	Riu Mannu di Porto Torres	CS000 1	Riu Mannu di Portotorres	0182010 1	N/D	SUFFICIENTE	BUONO
				0182010 2	SCADENTE	SUFFICIENTE	BUONO
				0182010 3	SCADENTE	SUFFICIENTE	BUONO
				0182010 4	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO

Figura 2-30 – Obiettivi di qualità ambientale (Fonte: PTA)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Si specifica che ad oggi non sono disponibili dati aggiornati sulla qualità delle acque.

Corpi idrici a specifica destinazione funzionale: Acque destinate al consumo umano

La Regione Sardegna ha fatto assegnamento, per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici, quasi esclusivamente sulle risorse di superficie, per cui ha proceduto alla costruzione di dighe di ritenuta e di traverse, anche sui corsi d'acqua secondari.

Le fonti di approvvigionamento d'acqua potabile si suddividono in canali artificiali, quali i canali ripartitori dell'EAF che hanno origine da serbatoi, opere di presa su traverse in corsi d'acqua e invasi artificiali.

La presa d'acque più vicina all'area di progetto è rappresentata dalla Traversa Rio Mascari.

Cod. Corpo idrico	Nome traversa	Comune	Utilizzazione	Eventuale invaso di accumulo
LA4049	Traversa Rio Mascari	Muros	Potabile	Bùnnari



Figura 2-31 – Stralcio Tav 5-8 U.I.O Mannu di Porto Torres (Fonte: PTA)

Gli obiettivi di Piano si propongono per le acque dolci superficiali utilizzate per la produzione di acqua potabile:

1. entro il 31 dicembre 2016 sia raggiunta la classificazione nelle categorie A1.
2. entro il 31 dicembre 2008, sia mantenuta, ove esistente, la classificazione nelle categorie A1 e A2 di cui all'articolo 7 del d.lgs. 152/1999; tutti i corpi idrici attualmente in classe A3 dovranno arrivare

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

alla classe A2 e tutti quelli contenuti negli Elenchi Speciali (classi Sub-A3 E1 e E2) dovranno arrivare alla A3.

Codice Stazione	Codice Bacino	Codice Corpo Idrico	Nome corpo idrico	Classe attuale	Livello presenza endogena Mn	Obiettivo generale 2008	Obiettivo generale 2016
P1820106	0182	LA4019	Lago Bidighinzu	E1	3	A3	A1
P1820108	0182	LA4018	Bunnari Bassa	E1	2	A3	A1
P1820107	0182	CS0007	Traversa Rio Mascari	E2		A3	A1

Figura 2-32 - obiettivi generali per le acque destinate alla produzione di acqua potabile

Codice Stazione	Codice Bacino	Codice Corpo Idrico	Nome corpo idrico	Classe attuale	Obiettivo specifico: diminuzione /rimozione dei seguenti inquinanti	Eventuale deroga per il Mn
P1820106	0182	LA4019	Lago Bidighinzu	E1	Temperatura, O2 disciolto, Fosfati, COD	NO
P1820108	0182	LA4018	Bunnari Bassa	E1	Fosfati	NO
P1820107	0182	CS0007	Trav Rio Mascari	E2	Conducibilità, Ammoniaca, Fosfati, COD	NO

Figura 2-33 - obiettivi specifici per le acque destinate alla produzione di acqua potabile

2.2.2.4 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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

MAP: Permeabilità medio alta per porosità

AP: Permeabilità alta per porosità

I litotipi sono stati classificati all'interno di cinque diverse classi per il coefficiente di permeabilità (K):

- Alta: $K > 10^{-3}$ m/s;
- Medio-alta: $10^{-3} > K > 10^{-5}$ m/s;
- Medio-bassa: $10^{-5} > K > 10^{-7}$ m/s;
- Bassa: $10^{-7} > K > 10^{-9}$ m/s;
- Nulla: $K < 10^{-9}$ m/s.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

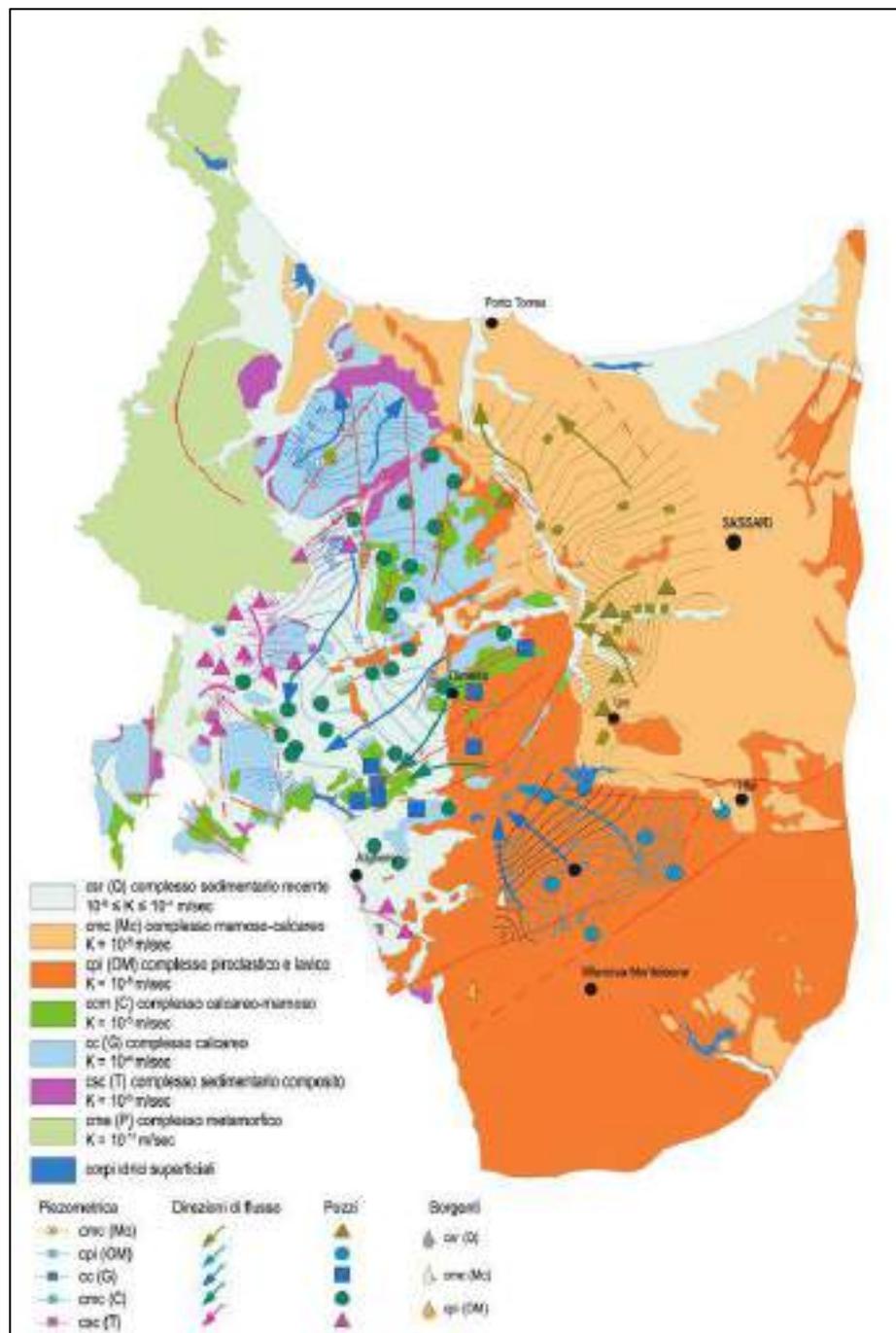


Figura 2-34 – Carta dei complessi idrogeologici e delle permeabilità

CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

LITOTIPO/FORMAZIONE	Ela	Sigla	Coefficiente di Permeabilità K (m/s)					Tipi di Permeabilità		
			Alta (A) $K > 10^{-1}$	Medio-Alta (MA) $10^{-2} > K > 10^{-3}$	Medio-Bassa (MB) $10^{-3} > K > 10^{-7}$	Bassa (B) $10^{-7} > K > 10^{-9}$	Nulla (N) $K < 10^{-9}$	Porosità (P)	Fratturazione (F)	Cementazione (C)
Depositi alluvionali: Sabbie con subestrati limi e argille.	Clione	bb			MB			P		
Litofacies nel Subsistema di Portofino (Sistema di Portofino) (Sfale alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subestrato sabbie).	Platocena	PVM2a	A					P		
BASALTI DEL LOGUDORO	Pio-Platocena	BGD			MB				F	
FORMAZIONE DI MONTE SANTO. Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni siliceo-sabbie e opioidi biohermali, cementati.	Serravallo - 7 Tortoniana	RST			MB				F	
FORMAZIONE DI FLORINAS. Sabbie quarzose-feldspatiche, biancastre, poco o nulla cementate, di ambiente fluvio-marino; alla base sabbie scure e conglomerati continentali.	7 Serravallo	LNS		MA				P		
FORMAZIONE DI BORUTTA. Marna arenosa bioturbata e calcari marnosi, localmente in alternanza ritmiche.	Langione	RTU					N			
FORMAZIONE DI MORES - Litofacies (a) Calcareniti, calcari bio-clastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente ferruginea, variabile, con faune a gasteropodi (Turritidae), ostradi ed ostracchi (Buccella, Amphipea) ("Calcari inferiori" Auzi.).	Burdigaliano	RESa			MB			P	F	C
FORMAZIONE DI OPIA NUOVA. Sabbie quarzose-feldspatiche o con plerofanali eterometrici, ed elementi di basamento paleozoico, vulcanici oligocenici e calcari massicci (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale a fluvio-deltaico.	Burdigaliano? Medio-S up.	OPN		MA				P		
FORMAZIONE DEL RIO MINORE. Depositi epiclastici con intercalazioni di sabbie, silti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari siliceizzati di ambiente lacustre. (Formazione lacustre Auzi.).	Burdigaliano	LRM				B			F	
UNITÀ DI MONTE SA SILVA. Depositi di flusso proclastico in facies iperimbrico, pomiceo-onirico, bianco grigiastri, non saldati.	Burdigaliano	ILV			MB			P	F	

Sono inoltre state distinte delle aree a egual quota freatica, il modello è stato generato dalle risultanze delle letture sui pozzetti e nei sondaggi geognostici, pertanto sono possibili variazioni stagionali e interferenze locali non indagabili con la scala di indagine a nostra disposizione. Inoltre, si precisa che i dati in nostro possesso non sono stati osservati con cadenza stagionale e per tanto non descrivono la dinamicità del flusso idrico sotterraneo.

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

Il gran numero di pozzi trivellati presenti in tutto l'areale dell'acquifero miocenico ha fortemente impoverito il numero e la produttività delle sorgenti, che in molti casi marcano il contatto tra i calcari di Monte

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Santo (NST) e le litologie marnose della formazione di Borutta (RTU), come ad esempio in regione Setti Funtani e presso la vecchia stazione di Scala di Giocca a S di Sassari.

Simili piccole sorgenti di contatto sono presenti costantemente alla base dei calcari della formazione di Monte Santo presso Tissi, Ossi e Usini.

Sorgenti per limiti di permeabilità sono presenti anche lungo il contatto, in parte eteropico, tra i calcari di Mores (RESa) e le marne della formazione di Borutta nelle alture a N di Sassari; da alcune risorgive localizzate nella valle di Eba Giara provengono le acque che alimentano la fontana monumentale del Rosello, situata all'interno della città di Sassari, che mostra valori di portata medi intorno a 10 l/s .

Altre sorgenti importanti si rinvencono nella vallata di Badde Olia, subito ad E di Sassari, al contatto tra le litologie carbonatiche e le piroclastiti di Monte sa Silva (ILV), con portate di 15 l/s che vengono immesse nell'acquedotto cittadino.

Sempre a Sassari, tra le tante sorgenti e sorgentelle ancora presenti, si segnalano la fontana delle Conce con portate nell'ordine di 3-4 l/s, la sorgente di Caniga con portate in genere superiori a 5 l/s, le sorgenti di Rizzeddu con portate complessive maggiori di 5 l/s.

Medesima situazione in prossimità di Florinas e di Codronginos dove tra le tante aree soggette a isorgenze di acqua nelle aree di versante che si manifestano con cadenza regolare sulle formazioni

2.2.2.5 Corpi idrici sotterranei

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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

6. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso

Come si evince dalla Figura 2-35 l'area d'indagine ricade all'interno dell'Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese.

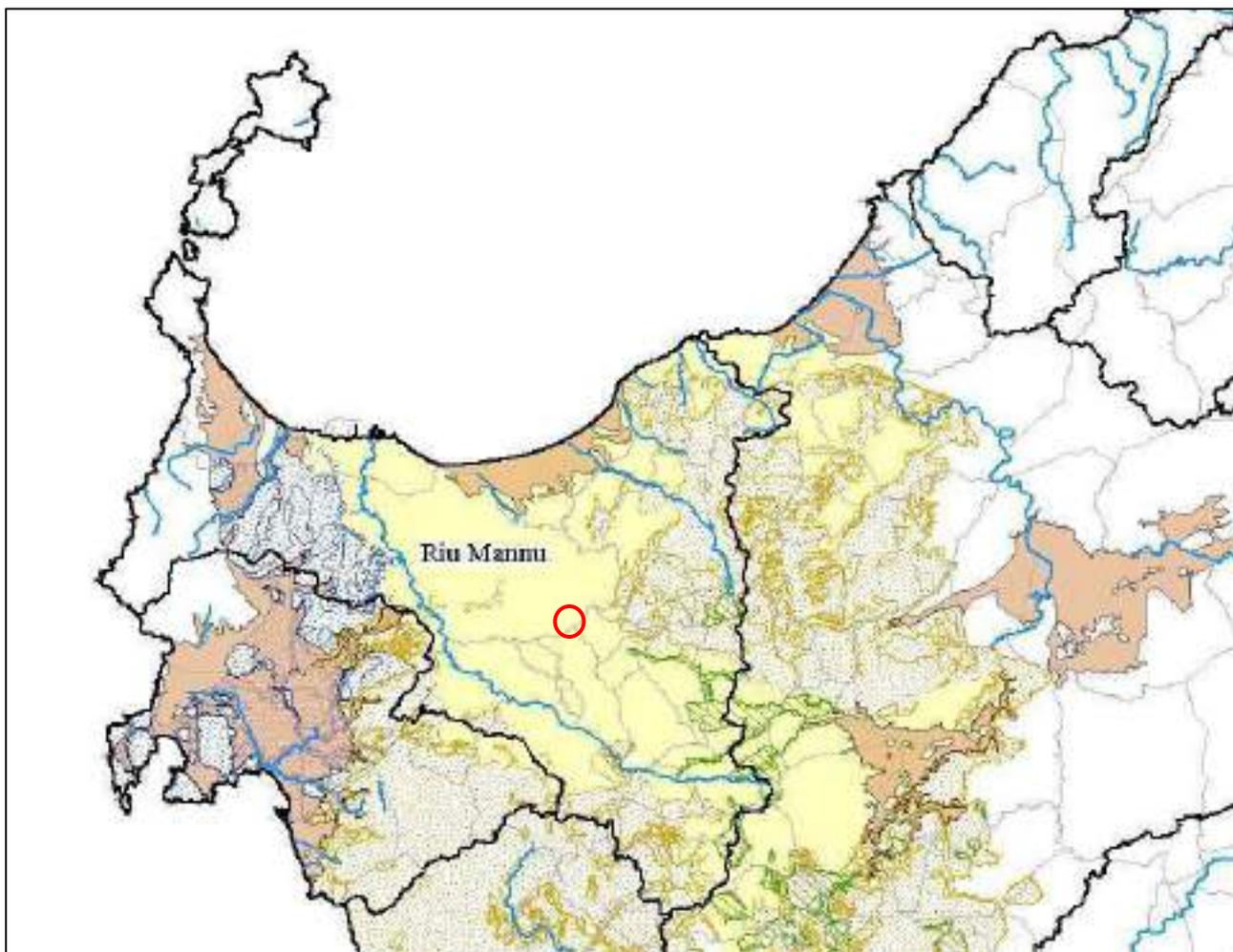


Figura 2-35 - Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres. In rosso l'area d'intervento.

2.2.2.6 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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Sulle stazioni, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure chimiche e quantitative previste dal D,Lgs, 152/99; in Figura 2-36 sono indicati i punti d'acqua costituenti la rete di monitoraggio sugli acquiferi che ricadono nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

Codice stazione	Comune	Tipo punto	Utilizzo	Quota (m s.l.m)	Codice Acquifero	Nome Acquifero	Tipologia Acquifero
81000001	Sorso	Pozzo	Irriguo	14	AS8103	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso	Acquiferi Sedimentari Plio – Quaternari
83000001	Sassari	Pozzo	Irriguo	75	AS8304	Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese	Acquiferi Sedimentari Terziari
83000002	Ossi	Sorgente / Emergenza naturale	Nessuno	135	AS8304	Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese	Acquiferi Sedimentari Terziari
85000001	Sassari	Sorgente / Emergenza naturale	Domestico - Zootecnico	44	AS8401	Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra	Acquiferi Vulcanici Oligo – Miocenici
85000003	Sassari	Pozzo	Domestico - Irriguo - Zootecnico	61	AS8501	Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra	Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici

Figura 2-36 - Mannu di Porto Torres - Stazioni costituenti la rete di monitoraggio delle acque sotterranee

Acquifero	Classe chimica
01-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra	4
02-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso	4
03-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Valledonia	4
04-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia	4
05-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di Chilivani-Oschiri	4
06-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Siniscola	4
07-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Orosei	2
08-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Tortolì	2
09-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Barisardo	2
10-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Quirra	4
11-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Muravera-Castias	4
12-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius	4
13-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Capoterra-Pula	4
14-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Sulcis	4
15-Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas	4
16-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri	4
17-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	4
18-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro	4
19-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale	2
20-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche delle Baronie	4
21-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci	2
22-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi	2
23-Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese	2
24-Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale	4
25-Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra	2
26-Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico di Carbonia	4
27-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale	4
28-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu	3
29-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla	4
30-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis	4
31-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula-Sarroch	4
32-Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra	4
33-Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Monte Albo	2
34-Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Orosei	2
35-Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano	2
36-Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Palmas	4
37-Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente	4

Figura 2-37 - Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei significativi (Fonte PTA).

Classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei

Per quanto riguarda la classificazione quantitativa degli acquiferi, l'assenza di serie storiche significative di dati di livello piezometrico di pozzi o di portate di sorgenti, e la mancanza di parametri e relativi valori numerici di riferimento definiti dalla Regione Sardegna secondo i criteri indicati su apposito Decreto Ministeriale su proposta dell'ANPA, del quale peraltro non si ha ad oggi notizia, non consentono di inserire con precisione i corpi idrici sotterranei nelle classi quantitative definite nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.. Secondo quanto indicato nello stesso Decreto Legislativo, dal punto di vista quantitativo, in assenza di dati significativi, gli acquiferi dovrebbero essere inseriti in classe C – "Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa, evidenziata da rilevanti modificazioni agli

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<p align="center"><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

indicatori generali sopraesposti (Equilibrio idrogeologico, estrazioni d'acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sostenibili sul lungo periodo)".

Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
Classe B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti (*).
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Figura 2-38 - Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (tabella dell'allegato 1 del d.lgs. 152/99 e s.m.i.).

Pur in mancanza dei criteri per la classificazione quantitativa degli acquiferi, e nonostante l'assenza di serie storiche significative, si possono fare però alcune considerazioni generali, che consentono di attribuire, provvisoriamente, la classe quantitativa agli acquiferi, in attesa di un sistema di classificazione preciso e di dati sufficienti.

A tal proposito, per quel che concerne l'Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese, l'impatto antropico può essere considerato ridotto, con moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che vi sia una condizione di sovrasfruttamento, e in quanto tale può essere inserito nella classe "B".

Stato ambientale quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei

Nella classificazione dello stato ambientale quali-quantitativo, 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".

Come si evince dalla Figura 2-39, l'Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese ricade nella classe "Stato Buono".

Acquifero	Classe chimica	Classe NH ₄	Classe NO ₃	Classe quantitativa	Stato ambientale
21-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci	2			A	Buono
22-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi	2			A	Buono
23-Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese	2			B	Buono
24-Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale	4			B	Scadente
25-Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra	2			A	Buono
26-Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico di Carbonia	4			A	Scadente
27-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale	0			A	Particolare
28-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu	3			A	Sufficiente
29-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla	0		3	A	Sufficiente
30-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis	4			C	Scadente
31-Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula-Sarroch	4			B	Scadente
32-Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra	4			B	Scadente
33-Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Monte Albo	2			A	Buono
34-Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Crosei	2			A	Buono
35-Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano	2			A	Buono
36-Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Palmas	4			B	Scadente
37-Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente	2			A	Buono

Figura 2-39 - Stato ambientale provvisorio dei corpi idrici sotterranei significativi (Fonte:PTA)

2.2.2.7 Vulnerabilità dell'acquifero

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come “la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo” (Civita, 1987).

Nel Piano di Tutela delle Acque è stata valutata la vulnerabilità intrinseca dei complessi acquiferi mediante l'applicazione del metodo SINTACS (ANPA, 2001), acronimo che deriva dalle denominazioni dei 7 parametri presi in considerazione:

- Soggiacenza;
- Infiltrazione efficace;

- Non - saturo;
- Tipologia della copertura;
- Acquifero;
- Conducibilità idraulica dell'acquifero;
- Superficie topografica.

All'interno di ciascun corpo idrico possono ricadere aree a diversa vulnerabilità, in tal caso se tali aree sono significative dal punto di vista spaziale, al corpo idrico è stato attribuito il range di vulnerabilità corrispondente (es. classe di vulnerabilità da E a EE), in caso contrario è stata attribuita la classe di vulnerabilità prevalente.

Nell'area interessata dall'opera infrastrutturale, si riscontra una vulnerabilità "Media" dell'acquifero (Figura 2-40).

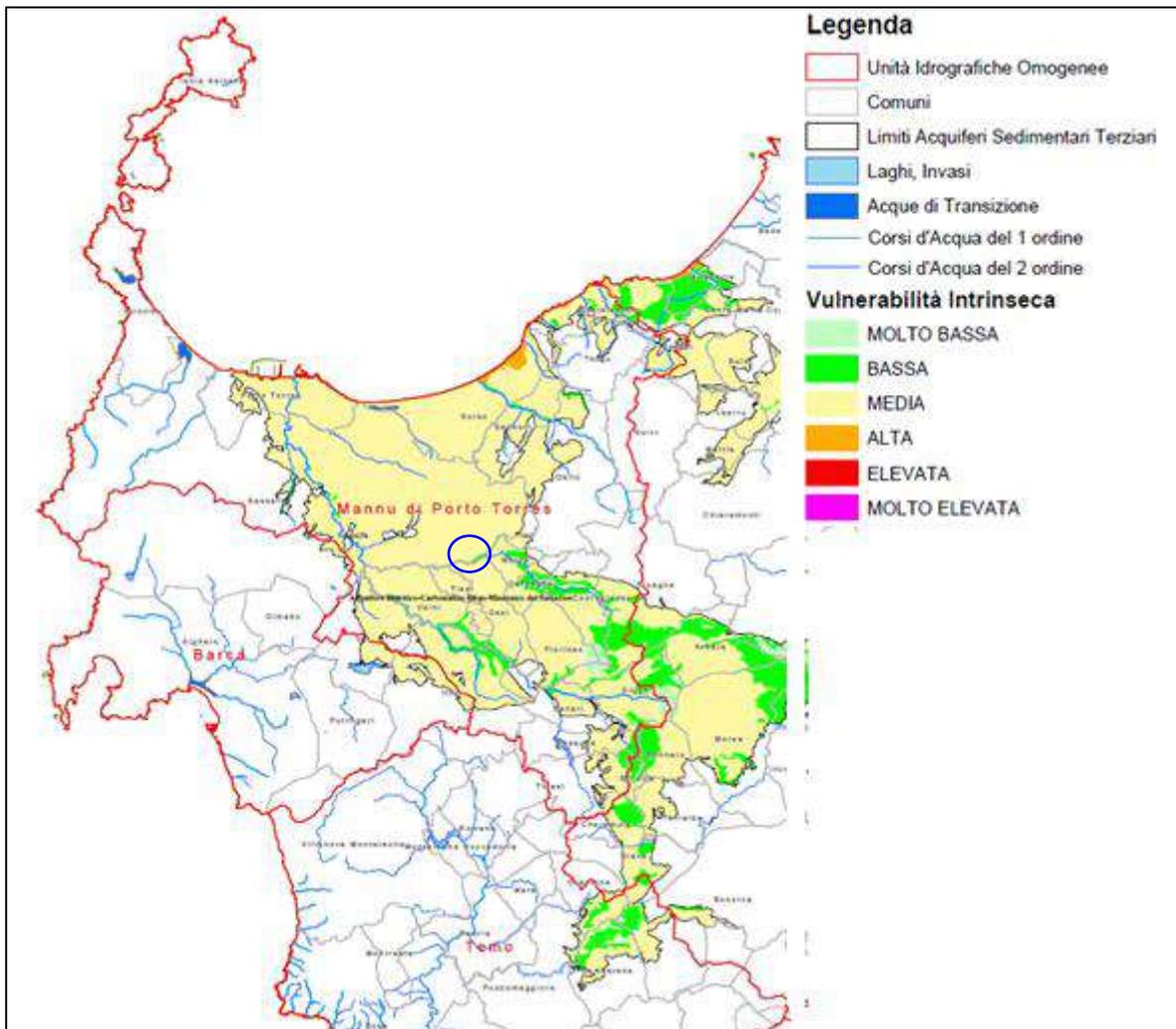


Figura 2-40 – Stralcio carta della Vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Sedimentari Terziari (Fonte: PTA Tav. c).

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.2.8 Caratterizzazione delle acque di falda

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.

La ricerca dei metalli è stata eseguita dopo filtrazione (0,45 µm) del campione in laboratorio.

La tabella seguente mostra i risultati analitici determinati per i parametri ricercati.

PARAMETRO	U.M.	Acque sotterranee		
		DLgs 152/06 All D parte IV	S1PZ PA1	S12PZ PA1
Arsenico	µg/L	10	< 2.5	2,84
Cadmio	µg/L	5	< 1	< 1
Cobalto	µg/L	50	< 1	< 1
Cromo totale	µg/L	50	< 2.5	< 2.5
Mercurio	µg/L	1	< 0.1	< 0.1
Nichel	µg/L	20	< 2	< 2
Piombo	µg/L	10	< 1.0	< 1.0
Rame	µg/L	1000	< 5	< 5
Zinco	µg/L	3000	< 10	10,5
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	350	49	< 35
Benzo(a)antracene	µg/L	0,1	< 0.01	< 0.01
Crisene	µg/L	5	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	0,01	< 0.005	< 0.005
Indenopirene	µg/L	0,1	< 0.01	< 0.01
Pirene	µg/L	50	< 0.01	< 0.01
Sommatoria policiclici aromatici	µg/L	0,1	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	µg/L	0,01	< 0.005	< 0.005
Benzo(b)fluorantene	µg/L	0,1	< 0.01	< 0.01
Benzo(ghi)perilene	µg/L	0,01	< 0.005	< 0.005
Benzo(k)fluorantene	µg/L	0,05	< 0.005	< 0.005
Benzene	µg/L	1	< 0.1	< 0.1
Etilbenzene	µg/L	50	< 0.5	< 0.5
Stirene	µg/L	25	< 0.5	< 0.5
Toluene	µg/L	15	< 0.5	< 0.5
Xilene	µg/L	10	< 0.5	< 0.5
Cromo esavalente	µg/L	5	1,51	< 1

Si osserva, in tal caso, che non sussistono superamenti dei limiti imposti dal D.Lgs. 152/06 Tab.2 All.5 alla Parte IV.

2.2.3 Suolo e sottosuolo

2.2.3.1 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.

L'intervento realizza il secondo lotto dei lavori di adeguamento e messa in sicurezza della SS131 "Carlo Felice" che si sviluppa tra Cagliari e Porto Torres, interessando i tratti stradali ricadenti nei comuni di Muros e Sassari.

Il tratto in progetto è quello compreso dal km 202.000 al km 209.500 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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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.

Le precedenti edizioni della Carta Geologica ufficiale in scala 1:100.000 risalgono a più di 40 anni fa; i vecchi Fogli 1:100.000 ricadenti sul nuovo taglio al 1:50.000 sono: Foglio 193 "Bonorva", 192 "Alghero", curati dal Servizio Geologico d'Italia

Il Foglio 459 "Sassari" è ubicato nella Sardegna settentrionale nelle regioni storiche della Nurra, Romangia, Logudoro, Anglona e Mejlogu; ricade interamente nella provincia di Sassari e comprende i territori dei seguenti comuni: Alghero, Banari, Cargeghe, Codrongianos, Florinas, Ittiri, Muros, Olmedo, Osilo, Ossi, Porto Torres, Putifigari, Sassari, Sénnorì, Sorso, Tissi, Uri, Usini

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 turritana. 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.

La relativa uniformità dell'altezza dei rilievi, che aumenta gradatamente verso E, ed il fatto che alla medesima quota si rinvengono formazioni di età differente, suggeriscono che in passato questo settore sia stato caratterizzato da un'estesa superficie di spianamento. La morfologia attuale sarebbe il risultato della progressiva dissezione di questo altopiano da parte delle acque dilavanti e dei corsi d'acqua. I corsi d'acqua principali ed in particolare il Riu d'Ottava a N, il Riu Mascari al centro e il Riu Mannu nel settore meridionale hanno disseccato profondamente il rilievo, generando in corrispondenza delle formazioni calcaree profonde gole delimitate da pareti verticali e sub-verticali.

Sui terreni più erodibili le valli si ampliano e originano un paesaggio collinare con versanti più dolci e piccoli dossi isolati. Il dilavamento e l'erosione dei corsi d'acqua minori sarebbe invece responsabile dell'erosione della parte alta dell'antico rilievo spianato che è oggi conservato con "cime di uguale altezza".

Circa un terzo dell'Isola è coperto da sedimenti e vulcaniti del Carbonifero superiore-Permiano, del Mesozoico e del Cenozoico. Le formazioni più rappresentate sono di età miocenica; esse infatti affiorano con continuità dal Golfo di Cagliari a quello di Sassari e rappresentano da sole oltre la metà degli affioramenti delle coperture post-varisiche. Complessivamente le coperture non metamorfiche hanno una potenza di circa 6000 m; i maggiori spessori sono raggiunti nella "fossa sarda" (Vardabasso, 1962) o "rift sardo" (Cherchi & Montadert, 1982), in realtà costituiti da una serie di bacini sedimentari terziari (Oggiano et al., 2009) che interessano una fascia meridiana, più o meno continua tra il Golfo di Cagliari e quello di Sassari.

Il reticolo idrografico nella parte orientale del Foglio è angolare ed angoloso, secondo direttrici principalmente orientate N-S, NNE-SSW e E-W che seguono verosimilmente faglie minori e soprattutto il campo di fratture.

La differente resistenza all'erosione dei terreni affioranti sui fianchi delle valli ha condotto localmente alla formazione di Mesas e di versanti a gradini. Questi ultimi sono particolarmente evidenti al contatto tra le formazioni piroclastiche ed i calcari di Mores e di Monte Santo.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

La stagione estiva si estende da maggio a settembre ed è generalmente secca, con temperature molto variabili. In trent'anni di osservazioni le medie dei valori stagionali indicano che:

- il mese più secco è luglio, quelli più piovosi novembre-dicembre;
- la temperatura media dell'area risulta pari a 10°, 17°, 23° e 14°, rispettivamente per inverno, primavera, estate ed autunno;
- il mese più caldo è agosto, il più freddo gennaio;
- il regime dei venti mostra prevalenze dai quadranti settentrionali.

La vegetazione presenta una scarsa variabilità dovuta alla ridotta differenza altimetrica; l'associazione vegetale più rappresentata è la macchia mediterranea costituita prevalentemente da arbusti sempreverdi, talora degradati per espansione urbana, pascolo intensivo ed incendi.

La frammentazione fondiaria, con sistemi particellari complessi, segna non solo dal punto di vista vegetazionale e agronomico il sistema naturale tutto, generando l'attuale tessitura del paesaggio.

2.2.3.2 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 evidenze di queste faglie, orientate prevalentemente in direzione N–S e NNW–SSE e talora dislocate da lineazioni NE–SW, sono particolarmente osservabili proprio nell'area cagliaritana e a nord di essa dove hanno dato luogo ad un complesso sistema di "horst" e "graben" minori che ne giustificano l'attuale configurazione morfologica, come sopra descritto.

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.

Il basamento sardo è un segmento della catena ercinica sud-europea che dalla maggior parte degli Autori è considerata una catena collisionale, con subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione a partire dal Siluriano, e collisione continentale con importante ispessimento crostale, metamorfismo e magmatismo durante il Devoniano e il Carbonifero.

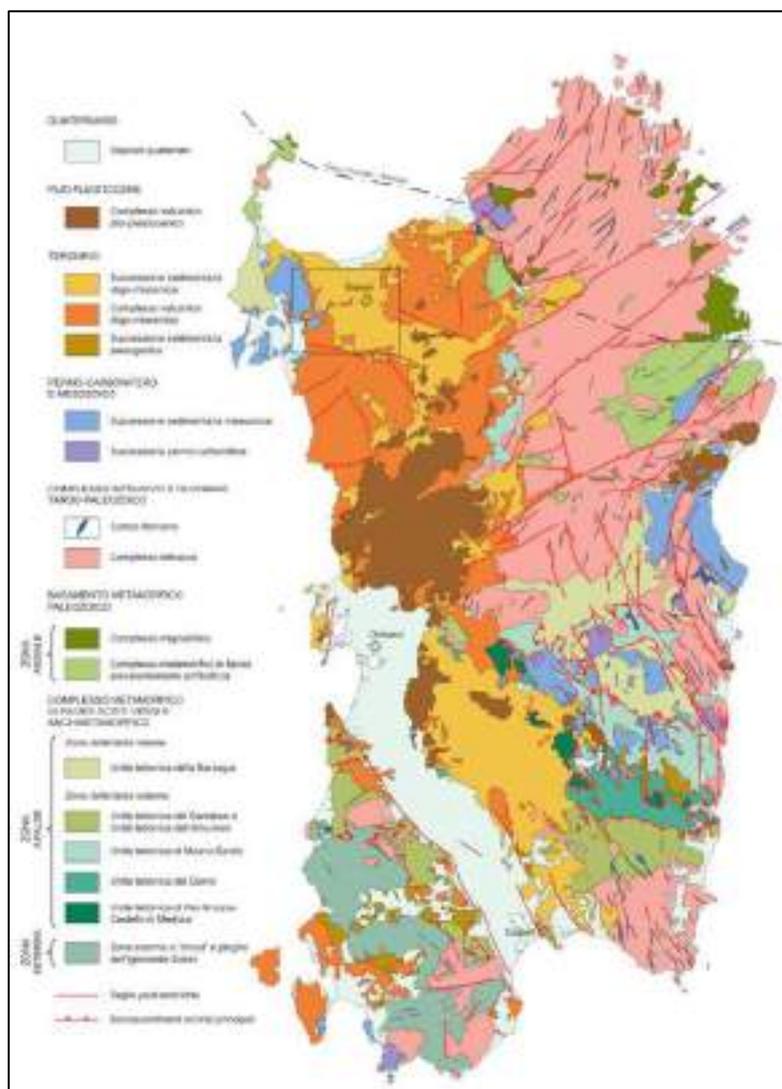


Figura 2-41 - Schema strutturale della Sardegna. Il rettangolo indica l'ubicazione del foglio 459 "Sassari". La porzioni di nostro interesse occupa la porzione Sud Est del quadrante indicato.

Mentre la colmata della depressione oligo–miocenica si è esplicitata attraverso tre distinti cicli di sedimentazione che hanno dato origine ad un complesso insieme di facies vulcano–sedimentarie molto variegato sia in ambiente continentale, sia transizionale e marino, entro la fossa campidanese plio–quaternaria si sono riversate enormi quantità di sedimenti clastici derivanti dallo smantellamento dei depositi miocenici suddetti oramai litificati (F.ne di Samassi, Pliocene medio e superiore). Il substrato litoide su cui poggia la sequenza clastica plio–quaternaria è costituito infatti dal complesso marnoso–detritico del secondo ciclo sedimentario miocenico (Miocene medio), affiorante con continuità in tutto il settore orientale del Campidano di Cagliari (Parteolla, Trexenta e Sarcidano).

I depositi più diffusi, riferiti al terziario, sono rappresentati da vulcaniti e da sedimenti clastici e carbonatici. Le vulcaniti sono costituite da lave andesitiche alternate a flussi piroclastici saldati e non saldati a

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

chimismo riolitico-riodacitico. Questi prodotti vulcanici occupano principalmente vaste porzioni del settore sud- occidentale e nord-orientale del Foglio e, con limitati affioramenti, piccole aree della parte centrale. I depositi sedimentari rappresentano la maggior parte dei terreni affioranti nelle porzioni centro-meridionale e settentrionale; sono costituiti da facies sedimentarie di ambiente transizionale e marino. Seguono i depositi del Plio-Quaternario; se si eccettuano alcune limitate colate di basalti alcalini del ciclo plio-pleistocenico, essi sono in prevalenza clastici con differenti facies deposizionali principalmente di ambiente continentale, presenti sia nell'entroterra dove marcano la fisiografia della rete idrografica attuale, sia in prossimità dell'area costiera che delimita il foglio a N (Porto Torres) e a SW (zona di Alghero). Sono di notevole interesse alcuni aspetti di geologia applicata. Infatti, è diffusa l'attività estrattiva sia di cava sia di miniera, nell'ambito dei minerali industriali. Nel bacino estrattivo di Florinas si coltivano le sabbie silicee e quarzoso-feldspatiche; nelle successioni del Mesozoico presso Olmedo viene estratta la bauxite, sempre dai calcari mesozoici vengono ricavati granulati per usi civili. Le vulcaniti cenozoiche ospitano giacimenti di bentonite presso Uri e Olmedo. Inoltre sia le successioni mioceniche che quelle mesozoiche ospitano ingenti risorse idriche sotterranee.

Coperture mesozoiche e loro quadro geodinamico

Le coperture mesozoiche della Sardegna comprendono le formazioni triassiche, trasgressive sulla Catena ercinica peneplanata, e le successioni del Margine continentale sud-europeo instauratosi a partire dal Giurassico medio. In Nurra e nel Sulcis la successione trasgressiva triassica è caratterizzata da "facies germaniche". Sui depositi continentali (Buntsandstein) poggia una successione carbonatica di ambiente neritico (Muschelkalk) seguita da sedimenti di ambiente evaporitico (Keuper).

Nella Sardegna centro-orientale il Triassico è poco rappresentato; ciò sembra suggerire, in questa zona, l'esistenza di un alto strutturale. In Corsica si riviene una successione stratigrafica analoga (DURAND DELGA, 1978) come anche più a N nel Dominio Brianzese, ove un alto strutturale ha separato il Dominio piemontese dal Dominio delfinese tra lias medio e il Dogger.

Solo nel Giurassico medio, con l'apertura dell'Oceano ligure-piemontese e l'impostazione del margine passivo sud-europeo, la Sardegna subisce una generale trasgressione che porta all'instaurazione di un'ampia piattaforma carbonatica (FOURCADE et alii, 1977; SCHNEIDER, 1978; FAUR & PEYBERNÈS, 1983). Tuttavia, tra le successioni mesozoiche della Sardegna occidentale ed orientale esistono importanti differenze che riflettono una paleogeografia complessa ed articolata e che avevano portato a sostenere l'esistenza di due bacini separati da una dorsale ad andamento meridiano

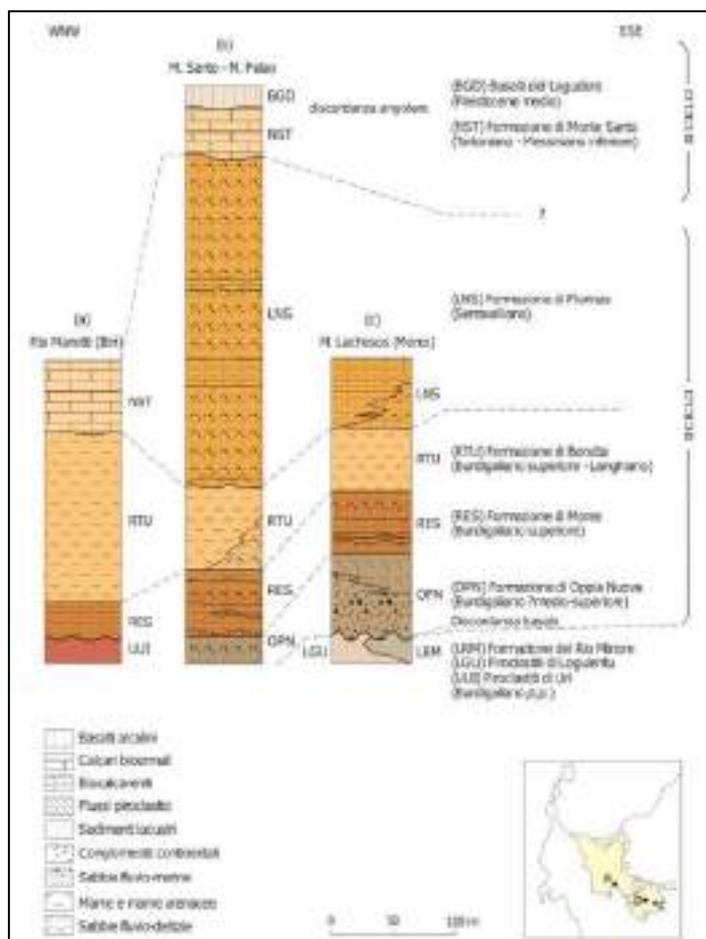


Figura 2-42 - - Schema delle formazioni e delle successioni locali delle formazioni geologiche presenti nell'area di studio.

2.2.3.3 Successione stratigrafia dell'area d'intervento

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.

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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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

- **SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL LOGUDORO-SASSARESE**
 - o **Formazione di Mores.** Calcareniti e calciduriti algali spesso clinostratificati con enclidi 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.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica (vedi elaborato T00GE00GEORE01A)

2.2.3.4 Siti contaminati

La Regione Sardegna, con Deliberazione n. 8/74 del 19.02.2019, la Giunta Regionale ha approvato l'aggiornamento della Sezione Bonifica delle Aree Inquinata 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 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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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.

Dalla lettura ed analisi della Rapporto Ambientale inerente al Piano di Bonifica delle aree inquinate emerge quanto di seguito riportato.

La figura successiva riporta i principali agglomerati industriali della regione.

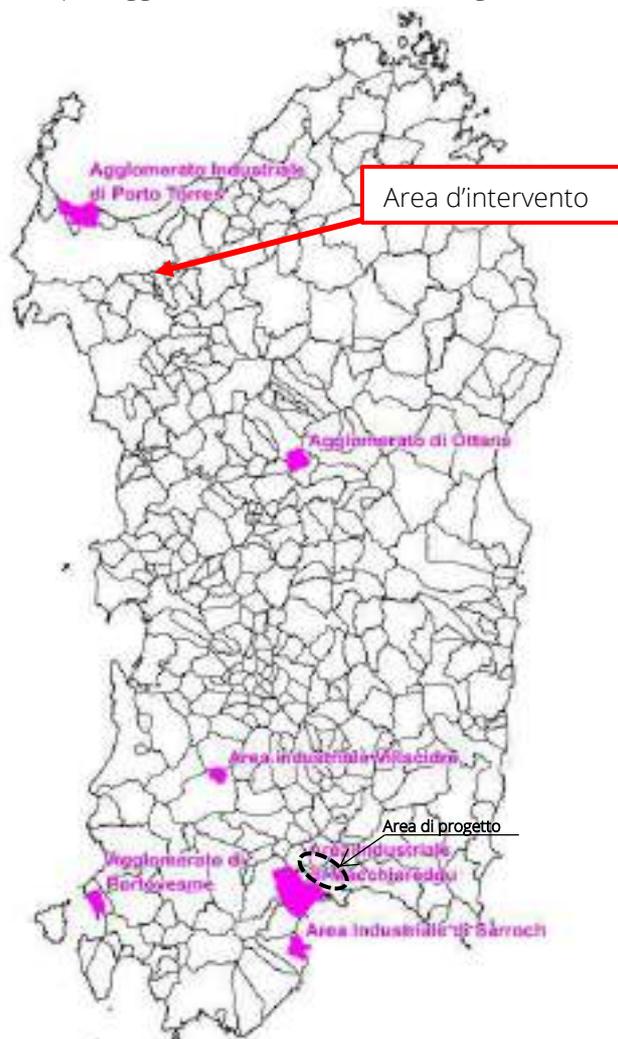


Figura 2-43 Principali aree industriali.

Come si evince dalla *Figura 2-43*, 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.

Agglomerato industriale di Porto Torres

L'agglomerato industriale di Porto Torres - D.M. 27/07/2016, rientra nei SIN di competenza Ministero Ambiente.

CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
 Relazione Generale*

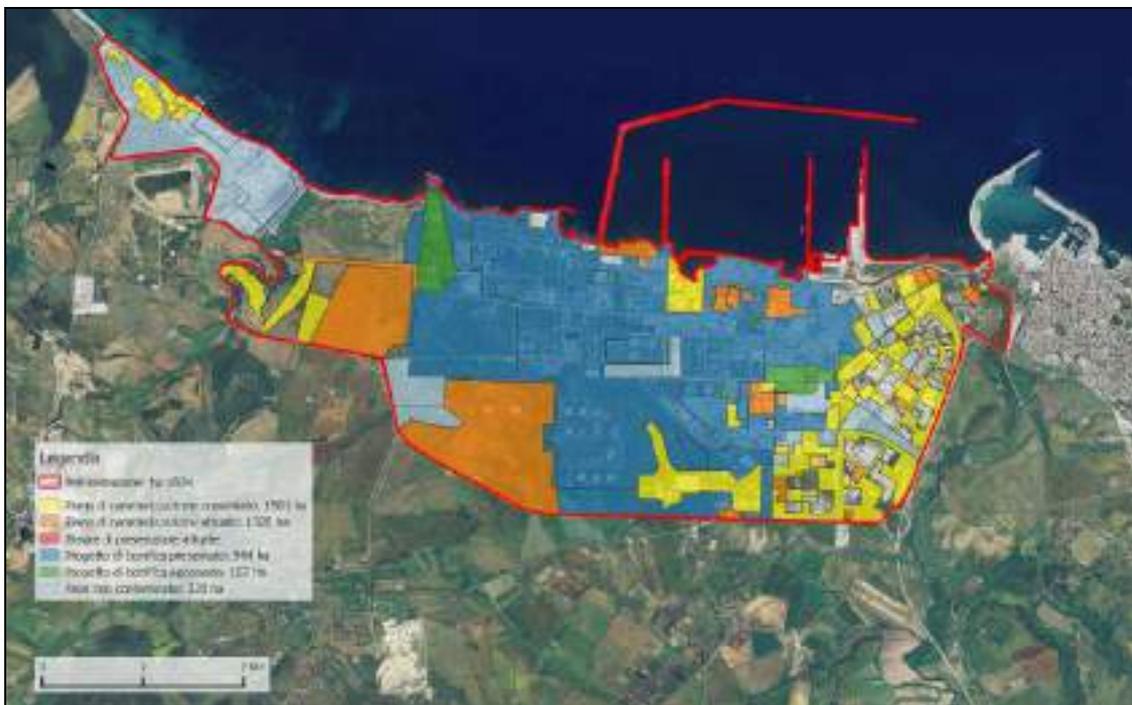


Figura 2-44 – Stato delle procedure per la bonifica dei terreni – luglio 2017 (Fonte: PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI - SEZIONE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE)



Figura 2-45 – Stato delle procedure per la bonifica della falda – luglio 2017 (Fonte: PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI - SEZIONE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Di seguito si allegano le schede dei siti contaminati afferenti al SIN di Porto Torres (Fonte: PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI - SEZIONE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE)

CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI
IND037 - AREA MINCIAREDDA - SYNDIAL

SEZIONE ANAGRAFICA

Località:	ZONA INDUSTRIALE PORTO TORRES
Provincia:	Sassari
Comune:	PORTO TORRES
Superficie esteri:	Distanza (km ISA)
Superficie es (+):	130.000
Attività:	Industriale
Dato attività:	Distanza

SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Indirizzo:	D09Porto Torres
Descrizione:	Trasporti una discarica di circa 650.000 mc di fanghi organici e fanghi acque e rifiuti speciali per una volumetria complessiva di terreno contaminato ed rifiuti di ca. 1.000.000 mc. L'attività nel Settore II del sistema Syndial. Le caratteristiche e l'analisi di rischio, delle norme antiepis, approvate nella conferenza decisa dal 18.11.2010, hanno evidenziato un elevato stato di contaminazione di suolo, sottosuolo e falda, con superamenti di diversi ordini di grandezza dei limiti fissati per le sostanze ribesute molto tossiche, persistenti e cancerogene in particolare metalli pesanti, organoclorurati e idrocarburi aromatici. Numerose specie inquinanti sono state riscontrate in terreni e acque con concentrazioni al di sopra di 1000 mg/l e stati evidenziate la presenza di contaminanti in fase separata in falda. La falda sottostante la discarica è oggetto di uno specifico progetto di bonifica, approvato nella conferenza dei servizi del 26.01.2016. La discarica ed il terreno contiguo sono oggetto del c.d.d. "Progetto Sanaghe Fase I", approvato nella conferenza dei servizi del 28.01.2016. A valle del Cantiere II si attivò un sistema di giungla II, servito per la MCR.

SEZIONE AMBIENTALE

Fonte primaria di contaminazione:	Matrici ambientali:	Contaminazione prevalente:
rifiuti speciali	acque sotterranee	Più classi presenti
interamento di rifiuti	suolo/sottosuolo	Più classi presenti

SEZIONE PROCEDURALE E TERMINOLOGICA

Titolo Procedura approvata:	Progetto di Bonifica
Soggetto obbligato:	SYNDIAL

RESULTATI MODELLO

Priorità:	Alta
------------------	------

SEZIONE GEOGRAFICA



CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

**REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI
IND003 - SYNDIAL SETTORE A**

SEZIONE ANAGRAFICA		
Località	ZONA INDUSTRIALE PORTO TORRES	
Provincia	Sassari	
Città	PORTO TORRES	
Tipologia sito	Sito industriale	
Superficie (m ²)	3.300.000	
Attività	Industriale	
Categoria attività	Altro	
SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
Siti	D08-Porto Torres	
Descrizione	<p>Il Settore A comprende l'area (200 ha) all'interno della recinzione fittizia, nelle quali erano concentrati gli impianti produttivi ed i serbatoi in esercizio. La caratterizzazione e l'analisi di rischio approvate nella conferenza dei servizi del 26.11.2010 hanno evidenziato il grave stato di compromissione delle risorse ambientali del Settore A, dovuto alla presenza di superfondi per una vasta gamma di contaminanti anche diocrogeni, tossici e persistenti (fino ad oltre 5 ordini di grandezza superiori alla CSC per le aree di falda). Numerosi casi di inquinanti eccedenti la CSC principalmente appartenenti alle famiglie degli alifatici clorurati e dei composti aromatici ca lista del sito è oggetto della Variante al PUS della falda, approvato dalla conferenza dei servizi del 26.03.2016. Sono in corso le attività relative al dimensionamento della bonifica delle aree eccedenti la CSC, ed terreno interessato, l'area c.d. "Pecù LIVI" è stata stralciata ed oggetto di apposito progetto. A valle dell'area, sul fronte mare è attivo un sistema di pompe di travaso di acqua in sicurezza d'energia della falda.</p>	
SEZIONE AMBIENTALE		
Fattore primario di contaminazione	Matrici ambientali	Contaminazione prevalente
Serbiani interrati	SO4/NO3/CO2/Cl/NO	Più cloruri arcoali
Inquinanti	Idrocarburi policiclici	Più cloruri arcoali
SEZIONE PROCEDURALE/ITER BONIFICA		
Stato Procedura approvata	Progetto Definitivo di Bonifica	
Soggetto obbligato	SYNDIAL SPA	
RESULTATI MODELLO		
Picco	Alto	



CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI
IND030 - SYNDIAL SETTORE C

SEZIONE ANAGRAFICA		
Località:	ZONA INDUSTRIALE PORTO TORRES	
Provincia:	Sassari	
Comune:	PORTO TORRES	
Forma urbanistica:	Sito Industriale	
Superficie (m²):	3.513.695	
Attività:	Industriale	
Stato attività:	Attiva	
SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
Site:	D05 Porto Torres	
Descrizione:	Il settore "C" comprende la porzione della stabilizzazione industriale il Settore A ed il Settore "B", di superficie pari a circa 120 ha. Sono previsti diversi interventi infrastrutturali e bonificanti in quanto che sarebbero dovuti accogliere gli impianti da realizzare nell'ambito dell'espansione dello stabilimento progettata nel 1974 e mai realizzata. In tale area "Pala Industriale" oggetto del c.d. Progetto Pianighe fase II - La caratterizzazione e l'analisi del rischio sito specifiche, approvate nella Conferenza dei servizi decisa del 18.11.2010, fanno evidenziare la presenza di numerose classi di inquinanti spediti in C3/C5R nel terreno e nelle falde, in particolare appartenenti alle famiglie dei metalli pesanti, allene, clorurati e idrocarburi aromatici. La falda del sito è oggetto della 18° Variante al POG della fascia, approvata nella conferenza dei servizi del 26.01.2016. Sono in corso le prove pilota relative al dimensionamento della bonifica dalle aree erodenti (S2) del terreno: scavaio, ovvero l'area Pala-Fiduzione è oggetto del Progetto di bonifica e il Municipio Poce II in corso di approvazione.	
SEZIONE AMBIENTALE		
Fonte primaria di contaminazione:	Rischio ambientale:	Contaminazione prevalente:
Industria	Rischi Sottosuola	Metalli
Industria	Acque sotterranee	Idrocarburi BTIES-BA
Industria	Sottosuola	Allene Clorurati-Alogenati
SEZIONE PROCEDURALE E TER BONIFICA		
Stato Procedura autorizzativa:	Progetto di Bonifica	
oggetto autorizzativa:	SYNDIAL SPA	
RESULTATI MODELLO		
Rischi:	Atz	



"Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI
IND0016 - SYNISAL SETTORE B

SEZIONE ANAGRAFICA

Località:	ZONA INDUSTRIALE PORTO TORRES
Provincia:	Sassari
Censito:	PORTO TORRES
Tipologia sito:	Sito Industriale
Superficie m²:	3.000.000
Attività:	Industriale
Stato attività:	Attiva

SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Sito:	006-Porto Torres
Descrizione:	Il Settore "B" si sviluppa in direzione nord-sud lungo il perimetro occidentale dello Stabilimento Synthel e include le aree denominate "Vinciarredda" e "Minciarredda Sud". La caratterizzazione e l'analisi di rischio, approntate nelle conferenze Accordo del 18.11.2010, hanno evidenziato un elevato stato di contaminazione delle matrici ambientali suolo e idrologico, con superamenti delle CSR per isotopi radioattivi molto tossici, persistenti e cancerogeni in particolare metalli pesanti, idrocarburi e idrocarburi aromatici. È stata evidenziata la presenza di contaminanti in fase separata in falda. La falda è oggetto della II Variante al Progetto Operativo di Bonifica e di uno specifico intervento sull'area Minciarredda, entrambi approvati nella nota del 26.01.2015. Sono in corso le prove pilota relative al dimensionamento della bonifica delle aree eccedenti le CSR del terreno inquinati. L'area Minciarredda è oggetto del c.l. Progetto Navaghe Fase I, approvato nella conferenza dei servizi del 26.01.2015. A valle del Settore è attivo un sistema di guida e test per il NRE, sono stati

SEZIONE AMBIENTALE

Fonte primaria di contaminazione	Materiali contaminati	Contaminazione prevalente
Industria	Suolo/Sottosuolo	PM e idrocarburi
Insediamenti	Idrocarburi aromatici	PM e idrocarburi

SEZIONE PROCEDURALEITER BONIFICA

Data Procedura approvata:	Progetto di Bonifica
Soggetto coinvolto:	SYNISAL SPA

FRISULTATI MODELLO

Risultati:	Attivi
-------------------	--------

SEZIONE GEOGRAFICA



CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE SONDAGGE DEI SITI CONTAMINATI
IND068 - Centrale Termoelettrica Fluminisotto (ex E.O. - ex Eadeno)

SEZIONE ANAGRAFICA	
Località:	ex Fluminisotto
Provincia:	Sassari
Categoria:	IND068
Totale area:	Siti Industriali
Superficie in m ² :	1.800.000
Attività:	industriale
Stato attuale:	Attivo

SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE	
SR:	306-Funai Tones
Descrizione:	Terzo è stato oggetto di caratterizzazione e di analisi di rischio che hanno dato luogo a una bonifica del suolo valutata (controllata e certificata) e ad una bonifica delle falde in corso. Sono stati avviati subprocedimenti a seguito di risarcimenti. Il servizio in essere era richiesto contestando da analisti eccedente le CSC, risarcimenti falde con i minori esponenti della CSC per alcuni parametri quali manganese, zinco, nichel, piombo, cobalto, acido 1,1-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano organoclorurati non alogenati (Asimda). L'Analisi di rischio era stata approvata nella conferenza dei servizi del 27.07.2015 e il progetto di bonifica approvato con provvedimento del D.O. del 25.11.2014. Certificazione di avvenuta bonifica del terreno valutato n. 1/14 del 05/11/2016 (area ancora produttiva) e n. 2/14 del 08/06/2016 (area intera non produttiva). La porzione della falda ancora in corso.

SEZIONE AMBIENTALE		
Fonte principale di contaminazione:	Alcune condizioni	Eventualizzazione potenziale
Inquinanti:	Suolo Contaminato	Metalli
Impatto:	Acque sotterranee	Né dati presenti

SEZIONE PROCEDURALE/ITER BOMIFICA	
Stato Procedura operante:	Progetto Definitivo di Bonifica
Soggetti obbligati:	Numero 204

RISULTATI MODELLO	
Risultato:	Medio-Alto



"Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI
IND041 - ex Viridis in liquidazione

SEZIONE ANAGRAFICA

Località:	ZONA INDUSTRIALE DI PORTO TORRES
Provincia:	Sassari
Comune:	PORTO TORRES
Tipologia sito:	Sito Industriale
Superficie (m²):	136.000
Attività:	Industriale
Stato attuale:	Disenzio

SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Sito:	D69-Porto Torres
Descrizione:	Si tratta dell'area ex Viridis S.p.A. non controllata, ubicata all'interno del settore A dello stabilimento Petrochimico Sardinia, denominata Area PNC (più superficie pari a 6 ha), costituita da 5 cubi serbi ed Area CSM (più superficie pari a 5,7 ha) costituita 3 cubi serbi. La caratterizzazione, oggetto della conferenza dei servizi del 18.11.2010, aveva evidenziato uno stato di contaminazione dei suoli sottostanti e della falda da organoclorurati, sostanze ritenute molto tossiche, persistenti e cancerogene, con potenziale presenza di prodotto sversato in fase libera nelle acque di falda. Le aree sono oggetto della Convenzione tra la Regione, il Comune di Porto Torres, e il Consorzio Provinciale di Sassari, firmata in data 13.04.2016. Soggetto attuatore degli interventi di bonifica è il Comune di Porto Torres, mentre il soggetto operatore è il Consorzio Industriale Provinciale di Sassari. L'analisi di rischio è stata approvata nel corso della conferenza dei servizi del 11.04.2017. "Lo sito è attualmente in controllo un decreto di IRSE, con decreto di allargamento dell'area di tutela."

SEZIONE AMBIENTALE

Fonte primaria di contaminazione:	Materiali ambientali	Contaminazione prevalente:
Industria	Suolo/Acqua	Idrocarburi-ETXES-IVA
Industria	Suolo/Acqua	Metalli/Composti/Alogenati
Industria	Suolo/Acqua	Più classi presenti

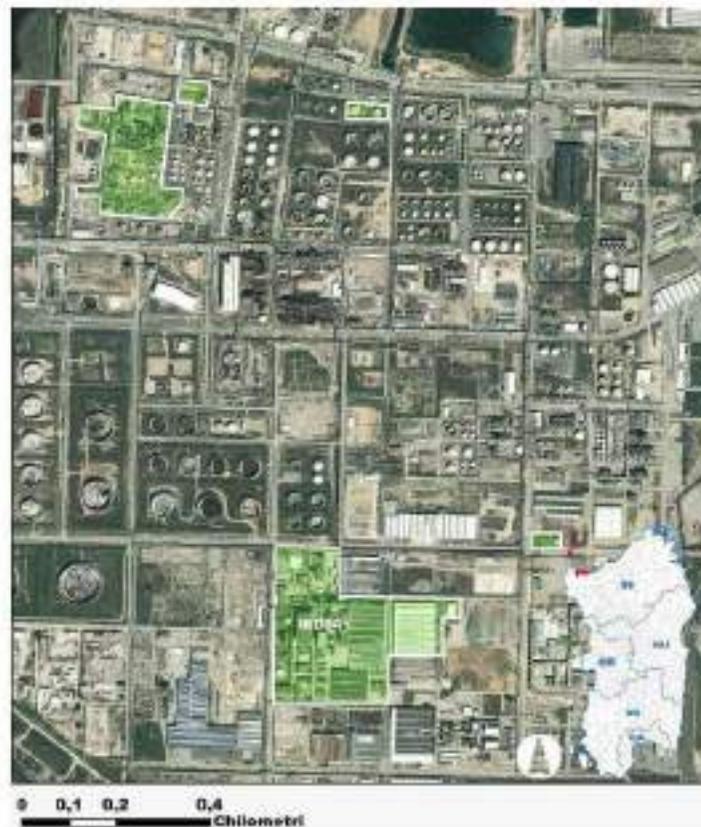
SEZIONE PROCEDURALE/ITER BONIFICA

Stato Procedura approvata:	Assenti di Rischio
Soggetto obbligato:	Comune Porto Torres/Consorzio Industriale Provinciale Sassari

RESULTATI MODELLO

Rischio:	Medio-Alto
-----------------	------------

SEZIONE GEOGRAFICA



REGIONE SARDEGNA PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI INDICI - AREE CONSORTILI PUBBLICHE - ex CASI		
SEZIONE ANAGRAFICA		
Località:	ZONA INDUSTRIALE PORTO TORRES	
Provincia:	Sassari	
Comune:	PORTO TORRES	
Tipologia sito:	Sito Industriale	
Superficie srt:	1481000	
Attività:	ATI	
Nota attività:		
SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
Sito:	009-Porto Torres	
Descrizione:	Le aree consortili ovali che all'interno del SRI di Porto Torres sono oggetto della convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Autonoma della Sardegna, il Comune di Porto Torres e il Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (ex CASI), firmata il 04.01.2002 in attuazione dell'Accordo di Programma del 22.05.2000. La superficie complessiva delle "aree consortili pubbliche" è circa 40 ha e la Circolazione include anche le aree del Dipartimento Consorziale, della Dicerzia di Sassari e del Centro Incecrivole. Il piano della caratterizzazione è stato approvato nel corso della conferenza dei servizi del 01.11.2000. E' in corso al momento la demarcazione degli siti della caratterizzazione e la ricerca del modello costruttivo.	
SEZIONE AMBIENTALE		
Fonte primaria di contaminazione	Materiali pericolosi	Contaminazione generata
SEZIONE PROCEDURALE/ITERE SEMPLICE		
Ente Promotore e esecutore:	Porto della Caratterizzazione	
Soggetto obbligato:	CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE DI SASSARI	
RISULTATI MODELLO		
Pubblic:	Nicola	



CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

**REGIONE SARDEGNA
PIANO REGIONALE DELLE BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI
DU064 - Discarica Calancai**

SEZIONE ANAGRAFICA

Località:	Calancai
Provincia:	Sassari
Censimento:	540548
Spazio idrico:	Discarica di Risi
Superficie in ha:	200,300
Attività:	Depositi rifiuti
Rischio ambientale:	Disastro

SEZIONE INQUADRAMENTO TERRITORIALE

SR:	D89-Porto Torres
Descrizione:	La ex discarica del comune di Sassari, situata in località Calancai, fa parte del sito di Interesse Nazionale "Aree Industriali di Porto Torres" del 2005. La discarica di RSU e di altro tipo (ceneri rifiuti ospedalieri, fanghi) ha iniziato la sua attività nel 1981. È stata dismessa nel 1996. È stata coltivata all'interno di una vecchia linea di difesa di impermeabilizzazione e ricoperta percolato come stato fatto nel 1990. Il piano della sanificazione è stato consegnato a giugno 2005 approvato con integrazioni in CdS il 14 luglio 2004. In aprile 2006 è stato presentato il Piano programmatico insieme al progetto preliminare di bonifica. Le autorità fanno richiesta di apportare delle integrazioni nel trattamento di discarica e entrano nel sito di Interesse Nazionale di Porto Torres (D.Lgs. 24/04/2006). Il POC è stato approvato con integrazioni da MIATM in CdS il 20/08/2006. Nella CdS decisa del 05 giugno 2007 sono stati chiesti gli interventi di MSA, un'indagine integrativa e un progetto preliminare di bonifica. Sono attualmente in corso le indagini integrative di caratterizzazione.

SEZIONE AMBIENTALE

Fonte primaria di contaminazione:	Siti di interesse:	Contaminazione provocata:
Rifiuti speciali:		

SEZIONE PROCEDURALE/ITER BONIFICA

Stato Procedure approvate:	Interventi di MSA/Bonifica
Argomento sottile:	Comune di Sassari

RISULTATI MODELLO

Risultati:	Medio
-------------------	-------

SEZIONE GEOGRAFICA



"Completamento itinerario Sassari - Olbia potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.3.5 Qualità dei suoli – Indagini ambientali svolte nel corso del 2019

Nel corso della presente fase progettuale sono state svolte attività di campionamento di terreno condotte ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica.

I campionamenti sono stati eseguiti tra Febbraio e Novembre 2020 attraverso l'esecuzione di n. 15 pozzezzetti esplorativi approfonditi fino ad un massimo di 2,00 m dal p.c. nel corso dei quali, oltre ai rilievi stratigrafici, è stato eseguito il prelievo da ciascun pozzetto, i quali successivamente sono stati sottoposti alle determinazioni chimiche. Si è proceduto, al prelievo di campioni di terreno da n. 12 sondaggi geognostici e di acque sotterranee da n.3 piezometri. Il fine delle analisi risiede nella caratterizzazione ambientale dei terreni, nonché alla determinazione del grado di aggressività dei terreni e dell'acqua nei confronti del calcestruzzo.

La tabella seguente mostra lo schema di campionamento realizzato in relazione ai sondaggi, pozzetti e piezometri.

CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale*

POZZETTI							
	TERRE				ACQUA		
	CA1	CA2	CA3	CRIF	CACLS	PA1	PACLS1
Pz01D	0,0-1,0	1,0-2,0		0,0-2,0			
Pz02D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz03D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz04D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz05D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz06D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz07D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz08D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz09D	0,0-1,0	1,0-2,0					
Pz10D	0,0-1,0	1,0-2,0		0,0-2,0	0,0-2,0		
Pz11D	0,0-0,60						
Pz12D	0,0-0,70						
Pz13D	0,0-0,80						
Pz14D	0,0-0,70			0,0-0,70			
Pz15D	0,0-0,60						
SONDAGGI							
	CA1	CA2	CA3	CRIF	CACLS	PA1	PACLS1
S02D_PZ					0,0-30,0	X	X
S06D	0,0-1,0	9,0-10	19,0-20,0	0,0-20,0			
S08HD	40,50-41,0	93,30-93,80	139-136,60				
S12D_PZ	40,0-62,50			40,0-62,70	40,0-62,70		
S13D_PZ					0,0-30,0	X	X
S17D	53,0-53,50	72,0-72,40	81,70-82,0				
S18D	58,50-59,0	70,50-71,0					
S19D_PZ	39,0-40,0	44,0-45,0	49,0-50,0	0,0-60,0	0,0-60,0		
S21D_PZ	0,0-1,0	17,0-18,0	34,0-35,0	0,0-35,0		X	X
S22D	0,0-1,0	14,0-15,0	29,0-30,0	0,0-30,0	0,0-30,0		
S26D_DH					2,00-3,00		
S31HD	28,0-28,40	75,0-75,50	126,0-126,50		126-126,50		

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<p align="center"><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

I campioni Ca1, Ca2 e Ca3 rappresentano i campioni di terreno prelevati per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017.

I campioni CRIF sono stati sottoposti alle determinazioni sul tal quale e al test di cessione per la classificazione dei rifiuti solidi secondo la D.M. 27/09/2010 e per la possibilità di recupero secondo il D.M. n.186 del 05/04/06.

I campioni PA1 rappresentano le acque sotterranee nelle quali sono stati ricercati i parametri da confrontare con le CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al titolo V della parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

I campioni PACLS e CACLS, rispettivamente di acqua e terreno, sono stati sottoposti ad analisi al fine di valutare il grado di aggressività del terreno sulle strutture di calcestruzzo secondo UNI EN 206:2016.

Le indagini hanno previsto la realizzazione di n. 15 pozzetti esplorativi su terreno naturale, spinti fino alla profondità massima di 2.00 m dal p.c., allo scopo di:

- verificare in dettaglio la stratigrafia degli strati più superficiali;
- prelievo di campioni compositi alla profondità compresa tra 0.00 e 1.00 m e tra 1.00 e 2.00 m sui quali eseguire prove di laboratorio chimico.

I materiali estratti sono stati adagiati lateralmente allo scavo in cumuli distinti per profondità (a seconda dell'intervallo di profondità da prelevare), ad una adeguata distanza dal ciglio per non pregiudicarne la stabilità ed utilizzati successivamente per riempire il medesimo rispettandone l'ordine di prelievo e ripristinare lo stato dei luoghi una volta ultimati i rilievi stratigrafici, acquisita la documentazione fotografica e prelevati i campioni di terreno.

Nei campioni di terreno prelevati ai fini ambientali sono stati ricercati i parametri indicati dal D.P.R. 120/2017:

- Metalli [As, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn]
- Idrocarburi [C ≤ 12 e C > 12]
- Aromatici organici [BTEX e Stirene]
- Aromatici policiclici [IPA]
- Amianto

Le concentrazioni ottenute sono state riferite alla totalità dei materiali secchi.

Il laboratorio ha applicato metodiche di preparazione e tecniche analitiche conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti quali, ad esempio, le metodiche EPA, ISO, INI EN, IRSA-CNR, il Manuale Tecnico «Metodologie analitiche di riferimento» a cura dell'ICRAM, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio (2001). La tabella seguente mostra, oltre l'elenco dei parametri ricercati, anche le unità di misura, i limiti di normativa D.lgs 152/06 All.5 Tab 1, metodiche analitiche.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

D. Lgs. 152/06 All. 5

Tab. 1

PARAMETRO	U.M.	Colonna A	Colonna B	METODO
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 206.2 1978
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 213.2 1978
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 219.2 1978
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 218.2 1978
Cromo Esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3150C Man29 2003
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA Method 245.2 1974
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA Method 249.2 1978
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA Method 239.2 1978
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA Method 220.2 1978
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 289.2 1978
Benzene	mg/Kg s.s.	0.1	2	EPA 5021A 2003 + APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 5021A 2003 + APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Stirene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 5021A 2003 + APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Toluene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 5021A 2003 + APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Xilene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 5021A 2003 + APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Sommatoria Organici Aromatici	mg/Kg s.s.	1	100	EPA 5021A 2003 + APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Benzo(A)Antracene	mg/Kg s.s.	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(A)Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(E)Pirene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(B)Fluoranten e	mg/Kg s.s.	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(K)Fluoranten e	mg/Kg s.s.	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(G,H,I)Perilene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/Kg s.s.	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(A,E)Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(A,L)Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(A,I)Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(A,H)Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(A,H)Antracene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Perilene				EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0.1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/Kg s.s.	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Sommatoria Ipa (Da Calcolo)	mg/Kg s.s.	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi C<12	mg/Kg s.s.	10	250	EPA 5021° 2014+EPA8015D 2003
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	mg/Kg s.s.	50	750	EPA 3540C 2007 + EPA 8015D 2003
Amianto	mg/Kg	1000	1000	I.R-Trasformata di Fourier

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Riferendosi ai suddetti criteri, è stato possibile ottenere dati confrontabili con le "Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)" di cui alla Tabella 1, Colonna A e B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, come previsto dal D.P.R. 120/2017.

Nelle tabelle di seguito sono riepilogati i risultati della caratterizzazione chimica sui campioni di terreno prelevati, rapportati alle "Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)" dei siti ad uso verde pubblico privato e residenziale (colonna A) e di quelli ad uso commerciale ed industriale (colonna B) come da Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

"Completamento itinerario Sassari - Olbia potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



PARAMETRO	U.M.	Limiti		S190_P2 CA(30-40m)	S190_P2 CA(30-45m)	S190_P2 CA(30-50m)	S210_P2 CA(10-1m)	S210_P2 CA(10-15m)	S210_P2 CA(30-35m)	S220 CA(30-21m)	S220 CA(30-15m)	S220 CA(30-30m)	S210-D CA(120-200m)	S210-D CA(170-150m)	S210-D CA(120-120m)
		D.Lgs. 152/03 art. 5 Tab. 1													
		Colonna A	Colonna B												
NO _x tot	µg/m ³ a.a.	25	50	3,89	3,89	3,89	3,23	3,23	2,40	1,11	4,38	2,45	3,85	3,44	2,11
CO _{tot}	mg/m ³ s.s.	2	15	0,24	0,22	0,23	0,20	0,19	0,21	0,20	0,22	0,22	0,21	0,17	0,16
CO ₂ tot	mg/m ³ a.a.	20	200	4,10	3,31	3,21	3,34	3,23	1,65	1,32	1,94	1,60	2,80	2,21	2,21
Ozono totale	mg/m ³ t.t.	180	400	10,00	11,05	12,15	10,21	9,46	10,03	0,88	0,20	0,19	14,30	12,60	14,70
Ozono equivalente	mg/m ³ t.t.	2	15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Metano	mg/m ³ t.t.	2	2	0,20	0,41	0,41	0,34	0,30	0,29	0,24	0,21	0,19	0,11	0,09	<0,002
Metano	mg/m ³ s.s.	120	500	22,40	0,78	0,12	0,14	0,08	10,07	0,10	11,00	0,41	10,20	10,27	15,47
Piombo	mg/m ³ t.t.	100	1000	0,10	2,00	2,40	0,08	3,10	2,40	3,07	2,90	2,00	0,24	7,10	0,70
Vanio	mg/m ³ s.s.	120	500	15,40	0,61	0,51	4,00	5,00	5,00	2,20	4,40	4,37	0,01	0,20	0,21
Zinco	mg/m ³ s.s.	120	1000	01,17	00,20	20,45	10,00	30,00	40,00	11,00	20,10	20,10	20,00	20,10	20,00
Benzene	mg/m ³ a.a.	0,1	1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bifenilati	mg/m ³ s.s.	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05
Stirene	mg/m ³ t.t.	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05
Toluene	mg/m ³ t.t.	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05
Xilene	mg/m ³ a.a.	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05
Semiacetilati aromatici	mg/m ³ s.s.	1	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05
Benzil acetone	mg/m ³ t.t.	0,1	10	0,004	0,000	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,01	0,01	0,01
Benzil acetone	mg/m ³ s.s.	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Benzil acetone	mg/m ³ s.s.	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Benzil acetone	mg/m ³ a.a.	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,009	0,01	0,01	0,01
Benzil acetone	mg/m ³ s.s.	0,5	10	0,01	0,00	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Creosoli	mg/m ³ a.a.	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Cloruro di idrogeno	mg/m ³ s.s.	0,1	10	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cloruro di idrogeno	mg/m ³ t.t.	0,1	10	<0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01
Cloruro di idrogeno	mg/m ³ a.a.	0,1	10	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Cloruro di idrogeno	mg/m ³ s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Cloruro di idrogeno	mg/m ³ t.t.	0,1	10	0,01	0,02	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Indossolene	mg/m ³ t.t.	0,1	10	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Formaldeide	mg/m ³ s.s.	0,1	10	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,01	0,01	0,01
Semiacetilati aromatici	mg/m ³ s.s.	10	100	0,04	0,11	0,04	0,30	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	<1,0	0,05	0,05
Idrocarburi leggeri (C1-C12)	mg/m ³ a.a.	10	200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi pesanti (C13-C12)	mg/m ³ s.s.	10	100	<0,10	0,24	<0,1	0,29	0,10	0,28	<0,10	<0,10	<0,10	0,24	0,20	0,20
Particolato	mg/m ³	100	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/03 art. 5 Tabella TA (uso ad uso verde pubblico e privato, residenziale)

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/03 art. 5 Tabella TB (uso ad uso commerciale ed industriale)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



PARAMETRO	U.M.	Limiti		PdV0 CA1(0-1 m)	PdV1 CA2(1-2 m)	PdV2 CA1(0-1 m)	PdV3 CA2(1-2 m)	PdV4 CA1(0-1 m)	PdV5 CA2(1-2 m)	PdV6 CA1(0-1 m)	PdV7 CA2(1-2 m)	PdV8 CA1(0-1 m)	PdV9 CA2(1-2 m)	PdV10 CA1(0-1 m)	PdV11 CA2(1-2 m)
		D. Lgs. 152/06 Art. 5 Tab. 1 Categoria A	Categoria B												
Arsenico	mg/kg s.s.	30	30	1,87	2,72	3,87	0,43	0,55	0,46	2,75	2,96	2,27	1,87	2,86	2,22
Cadmio	mg/kg s.s.	2	3	0,14	0,11	0,20	0,05	0,03	0,02	0,26	0,05	0,07	0,07	0,04	0,04
Cobalto	mg/kg s.s.	30	250	1,37	1,66	1,22	0,26	0,28	0,23	0,84	0,76	0,58	0,68	0,79	0,75
Cromio totale	mg/kg s.s.	150	100	3,94	2,83	4,17	1,38	1,13	0,94	3,12	3,02	3,70	3,18	3,34	3,25
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	1	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg/kg s.s.	1	3	0,15	0,10	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
Nichel	mg/kg s.s.	120	150	5,01	4,74	2,23	0,32	0,41	0,20	2,35	2,75	3,21	4,67	4,18	4,14
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	4,80	5,19	2,20	0,98	1,55	0,40	0,21	1,18	1,77	1,88	2,19	1,45
Rame	mg/kg s.s.	120	80	3,11	3,07	2,62	0,30	0,65	0,40	0,82	1,46	1,51	1,28	1,94	1,38
Zinco	mg/kg s.s.	1000	1000	10,00	10,48	10,11	4,75	4,41	3,98	4,57	4,84	6,42	6,52	24,00	20,70
Benzene	mg/kg s.s.	1	1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Stirene	mg/kg s.s.	0,5	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg/kg s.s.	1,0	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Xilene	mg/kg s.s.	0,5	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somma dei composti aromatici	mg/kg s.s.	1	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,5	0,5	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,008	0,008	0,11	0,15	0,05	0,04
Benzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,05	0,06	<0,01	<0,01
Benzofluorantene	mg/kg s.s.	0,5	0,5	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	0,45	<0,01	<0,01
Benzofluorantene	mg/kg s.s.	0,5	0,5	<0,01	0,009	0,009	0,009	0,009	<0,01	<0,01	<0,01	0,14	0,38	<0,01	<0,01
Benzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	0,14	0,23	0,01	0,13
Crisole	mg/kg s.s.	0,0	0,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,24	0,57	<0,01	<0,01
Dibenzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,36	0,01	0,14
Dibenzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,18	0,10	0,01	0,14
Dibenzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,16	0,22	0,02	0,22
Dibenzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,44	0,41	<0,01	<0,01
Dibenzofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	<0,01	0,07	0,10	0,01	0,16
Indanofluorantene	mg/kg s.s.	0,1	0,1	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,10	0,39	0,01	<0,01
Fluore	mg/kg s.s.	0,5	0,5	0,008	0,008	<0,01	0,008	0,008	0,008	0,01	<0,01	0,08	0,27	0,06	0,08
Somma dei composti policiclici aromatici	mg/kg s.s.	10	100	0,04	0,06	0,06	0,07	0,06	0,04	0,1	0,14	1,77	3,16	0,1	0,07
Isoarbutani leggeri (C12)	mg/kg s.s.	10	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Isoarbutani pesanti (C12)	mg/kg s.s.	30	750	<0,43	<0,01	44,25	44,67	<0,00	43,20	41,35	42,41	43,36	42,20	42,45	43,46
Ammonio	mg/kg	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

Limiti a sensi del D. Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1A (ris ai uso verso pubblico e privato residenziale);
Limiti a sensi del D. Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1B (ris ai uso commerciale ed industriale);

"Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



PARAMETRO	U.M.	Limiti		Pc10D CA1(0-1 m)	Pc10D CA2(1-2 m)	Pc10 D CA1(0-1 m)	Pc10 D CA2(1-2 m)	Pc 05D CA1(0-1 m)	Pc 05D CA2(1-2 m)	Pc 100 CA1(0-1 m)	Pc100 CA2(1-2 m)	Pc110 CA1(0-0,70 m)	Pc120 CA1(0-0,70 m)	Pc130 CA1(0-0,30 m)	Pc140 CA1(0-0,70 m)	Pc150 CA1(0-0,30 m)
		Di Lgs. 152/2006 art. 3 Tab. 1 Colonna A	Colonna B													
Arsenico	mg/kg s.s.	30	30	1,67	2,43	2,13	3,03	9,86	5,93	0,14	0,20	0,38	1,40	1,34	1,17	1,17
Cadmio	mg/kg s.s.	2	10	0,06	0,08	0,08	0,008	0,00	0,04	0,03	0,03	0,08	0,03	0,03	0,04	0,04
Cobalto	mg/kg s.s.	25	250	0,80	0,78	0,53	0,57	1,28	0,87	1,22	0,87	1,81	1,40	0,30	0,48	0,48
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	2,64	3,48	3,30	3,40	2,43	2,38	2,22	1,47	2,87	2,53	2,05	2,00	2,30
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	2	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,07	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,007	0,007	0,007
Nichel	mg/kg s.s.	100	300	4,50	0,27	5,16	4,81	2,38	2,82	2,50	2,50	4,98	5,20	5,01	5,16	5,16
Riobio	mg/kg s.s.	100	100	1,07	1,19	2,00	1,75	4,96	15,10	5,98	6,41	4,08	1,22	0,61	1,00	1,00
Rame	mg/kg s.s.	100	600	1,06	1,30	1,36	1,52	13,26	14,80	30,00	26,36	7,91	2,60	0,34	0,90	0,30
Zinco	mg/kg s.s.	100	1500	6,10	6,19	6,14	6,46	28,27	36,85	38,28	17,4	6,50	3,81	13,16	14,28	14,28
Benzene	mg/kg s.s.	0,1	7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bifenilati	mg/kg s.s.	0,3	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bifenilati	mg/kg s.s.	0,3	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluene	mg/kg s.s.	0,1	20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzene	mg/kg s.s.	0,1	20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bifenilati	mg/kg s.s.	0,3	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Composti policiclici aromatici	mg/kg s.s.	10	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,3	10	0,008	0,008	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	0,08	0,07	0,00	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,3	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,3	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzofuranone	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0			

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Dall'osservazione delle risultanze si evince che sussistono i seguenti superamenti dei limiti normativi relativi al D.Lgs. 152/06 All.5 alla parte IV – Tab. 1 – Col. A e Col.B:

Idrocarburi Pesanti: si riscontra il superamento in Col. A nei campioni S12D_PZ CA1(40-62,50 m), S19D_PZ CA2(44-45 m), S21D_PZ CA1(0-1 m), S21D_PZ CA2(17-18 m), S31hD CA1(28-28,40 m), S31hD CA2(75-75,50 m), S31hD CA3(126-126,50 m);

Idrocarburi Policiclici aromatici: si riscontra il superamento in Col. A nei campioni Pz05D CA1(0-1 m), Pz05D CA2(1-2 m), Pz06D CA2(1-2 m), Pz08D CA1(0-1 m), Pz08D CA2(1-2 m)

I campioni di terreno t.q. "compositi", sono stati sottoposti ad analisi chimico-fisiche finalizzate alla verifica della conformità ai sensi del D.M. del 27.09.2010 «Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica», relativamente ai limiti di Ammissibilità in discarica per rifiuti inerti, non pericolosi e pericolosi.

Dalle determinazioni analitiche effettuate ai fini della classificazione dei materiali come rifiuti, tutti i campioni di terreno sono rientrati nel Codice CER 17 05 04 che comprende «Terra e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*».

Inoltre, a seguito di Test di cessione è stato effettuato il giudizio sulla ammissibilità del rifiuto in discarica e/o impianto di recupero con individuazione della relativa tipologia (in particolare, per quanto riguarda il recupero si fa riferimento al Par. 7.31-bis.3 del D.M. 05/02/2008, recepito nel D.M. 186/06) che prevede la possibilità di recupero parziale nell'ambito di industria di ceramica e laterizio e recupero completo, subordinatamente all'esecuzione di test di cessione sul rifiuto tal quale, per recuperi ambientali e formazione di rilevati e sottofondi stradali.

2.2.4 Territorio e patrimonio agroalimentare

2.2.4.1 Il territorio e le destinazioni d'uso in atto

I sistemi di utilizzazione del territorio sono stati ottenuti attraverso l'aggregazione delle classi della Carta dell'uso del suolo della Sardegna (Fonte: Geoportale Regione Autonoma Sardegna): si definiscono quindi tre macrosistemi di utilizzo del territorio riconducibili prevalentemente alla matrice naturale, agricola ed antropica. Si deve comunque tenere in considerazione che l'utilizzo multiplo del territorio non consente una discriminazione esatta e permanente dei tre macrosistemi, tenuto anche conto della variabilità temporale degli utilizzi.

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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

L'area in esame ricade, nell'ambito della suddivisione territoriale individuata nel Piano Forestale della Sardegna, nel Distretto 02 – Nurra e Sassarese. In quest'ultimo i sistemi forestali interessano una superficie di 23.136 ha, pari al 16% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti alla macchia mediterranea (68%), a boschi di latifoglie (16%) e da boschi a prevalenza di conifere (13%). I sistemi pre-forestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi circa il 10,7 9% della superficie del Distretto e, considerando il loro totale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. 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%).



Figura 2-45 Distretto di Nurra e Sassarese, nel riquadro blu l'area oggetto di studio (Fonte: Piano forestale ambientale Regione Sardegna, All.2 Schede descrittive del distretto 02– Nurra e Sassarese, 2007)

L'assetto attuale dei suoli

I dati sull'uso del suolo, sulla copertura vegetale e sulla transizione tra le diverse categorie d'uso risultano importanti per la formulazione delle strategie di gestione sostenibile del patrimonio paesistico-ambientale e per valutare le trasformazioni da un uso "naturale", ad un uso "semi-naturale" (coltivi), o "artificiale" (edilizia, industria, infrastrutture, etc.).

L'analisi dell'uso del suolo è uno strumento fondamentale per la conoscenza del territorio, al fine di attuare strategie per uno sviluppo sostenibile. Il progetto Corine Land Cover nasce con l'idea di realizzazione una cartografia della copertura del suolo al fine di omogenizzare le aree con la medesima destinazione

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

d'uso.

Le 5 classi a cui fanno riferimento le diverse categorie di uso del suolo sono:

1. Superfici artificiali
2. Superfici agricole utilizzate
3. Territori boscati e semi- naturali
4. Zone umide
5. Corpi idrici

Dal portale della Regione Sardegna sono stati reperiti dati riguardanti la copertura del suolo (aggiornamento dati 2008).

Data la complessità dell'assetto territoriale nell'area di studio, è stata redatta una *Carta dell'uso del suolo* in scala 1: 10.000 (elaborato T00IA03AMBCT27A) come strumento di lettura della distribuzione delle fisionomie prevalenti nel territorio e come individuazione dei potenziali impatti dovuti alla messa in opera del tracciato. La rielaborazione consiste nell'accorpore le sottocategorie ad una categoria principale con la stessa destinazione d'uso, classificate secondo quanto appena descritto.

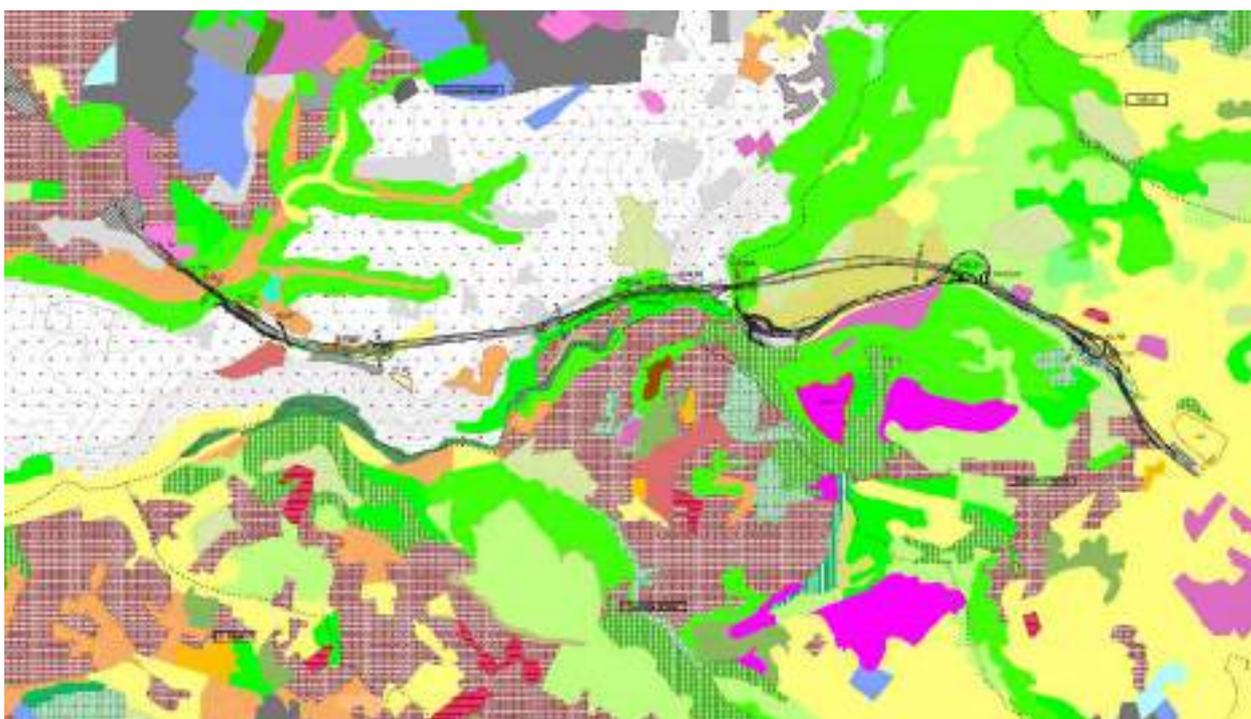




Figura 2-46: Stralcio Carta Uso del Suolo dell'area di studio (Cod. T00IA03AMBCT27A)

Come si evince dallo stralcio sopra riportato, 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.

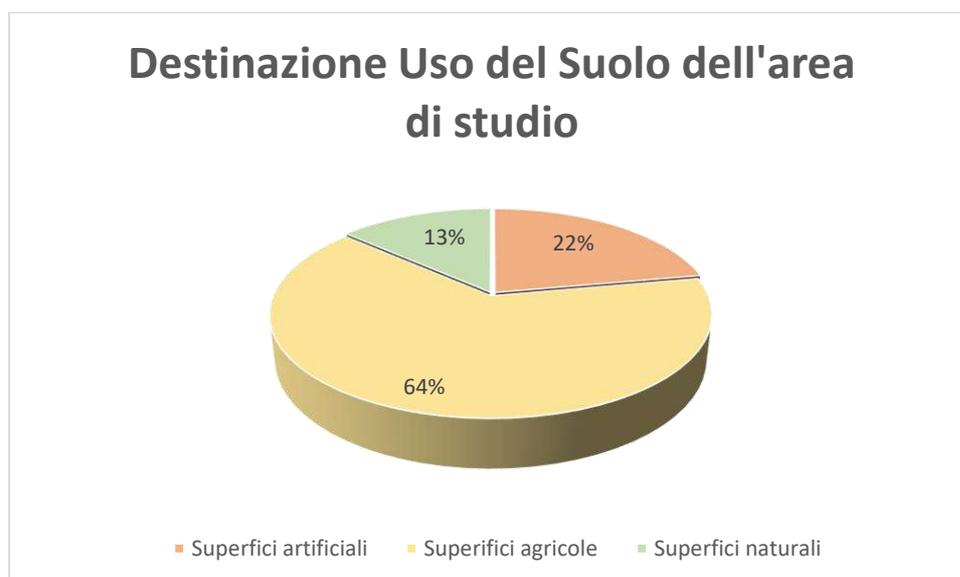


Figura 2-47 Distribuzione della destinazione d'uso dei suoli nell'ambito di studio

I territori agricoli interessati dal progetto per la realizzazione della nuova viabilità, sono suddivisi nelle seguenti sottocategorie: seminativi in aree non irrigue, vigneti, oliveti, sistemi colturali e particellari complessi, aree prevalentemente occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti, aree agroforestali, prati artificiale colture temporanee associate a colture permanenti.

La categoria prevalente fa riferimento a superfici destinate alla coltivazione di olivi; tale categoria ricopre circa il 47% della superficie agricola totale. Dall'esame dei dati del 6° Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2010), si evince che 31.103 aziende nel territorio sardo sono impegnate nella produzione dell'olio per un valore medio di 1,17 ha per azienda.

Tabella 11 confronto dati di superfici, produzioni e numero di piante tra Sardegna e Italia (elaborazione da dati ISTAT, 2010 e altri)

OLIVICOLTURA	SUPERFICIE (ha)	N° PIANTE	BESA (q/ha)	PRODUZIONE RACCOLTA (Q)	OLIO OLIVE MENSA
SARDEGNA	39.075	6.015.407	12,3	462.530	$\frac{423.810}{38.720}$
ITALIA	1.172.631	211.563.078	28,4	30.975.275	$\frac{30.370.839}{604.436}$
RAFFORTO % SARDEGNA/ITALIA	3,33	2,8	3,3	1,49	$\frac{1,39}{6,41}$

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	



Figura 2-47 Aspetto di un oliveto nei pressi del tracciato (Fonte: Google Earth)

2.2.4.2 Agricoltura e zootecnia

Sistemi agrozootecnici

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.

Le aree agricole, come evidenziato precedentemente, sono caratterizzate prevalentemente da oliveti e in minor misura da seminativi, prati e pascoli e vigneti. L'agricoltura si basa essenzialmente sulla produzione di olio e cereali, mentre l'allevamento riguarda le tipologie ovine e caprine e l'apicoltura.

La struttura e la produzione delle aziende agricole

L'analisi dei dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010) della Regione Autonoma della Sardegna mostra importanti segnali di trasformazione del comparto agricolo e zootecnico isolano, in parte allineati con le dinamiche nazionali. Si conferma, in linea con la media nazionale, 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.

In Sardegna si rilevano, dunque, sia segnali di un processo di concentrazione aziendale, individuati dal trasferimento delle superfici da aziende che sono uscite dal comparto ad aziende in attività, sia una tendenza ad un aumento dello sfruttamento produttivo dei terreni aziendali.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

La Sardegna si estende su una superficie di 24.090 Km², di cui il 19% ricade nella provincia di Cagliari che rappresenta la provincia con il territorio più esteso, occupata per il 61,1% dalla SAT (pari a 1.470.698 ettari) e per il 47,9% dalla SAU (pari a 1.153.691 ettari).

Il 58,9% della SAU regionale si concentra nelle province di Sassari, Nuoro e Cagliari (58,6% nel 2010) a fronte del 51,2% delle aziende agricole (54% nel 2000).

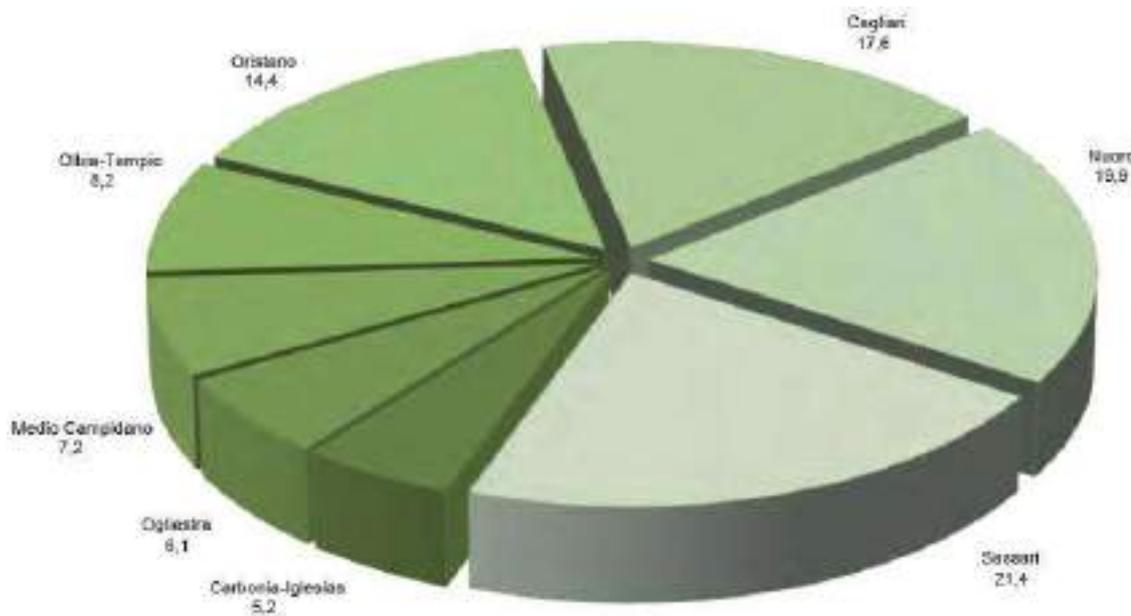


Figura 2-48: Distribuzione percentuale della SAU per provincia (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

Di seguito è rappresentato il peso percentuale della SAT e della SAU sul territorio regionale rispetto alle varie province della Sardegna. Tra queste Sassari ha una SAT di 299.322 ha pari a circa il 70% della superficie regionale e una SAU di 246.651 ha che corrispondono al 57,6% della Regione.

Tabella 2-6: Peso percentuale della SAT e della SAU sul territorio regionale delle varie province della Sardegna (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

PROVINCE	SUPERFICIE REGIONALE (ETTARI)	SAT/SUPERFICIE REGIONALE (%)	SAU/SUPERFICIE REGIONALE (%)
Sassari	428.214	69,9	57,6
Nuoro	393.382	74,4	58,3
Cagliari	457.000	54,4	44,4
Oristano	303.999	66,7	54,8
Olbia-Tempio	339.856	41,9	27,9
Ogliastra	185.424	53,9	37,7
Medio Campidano	151.619	66,1	54,7

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

PROVINCE	SUPERFICIE REGIONALE (ETTARI)	SAT/SUPERFICIE REGION- ALE (%)	SAU/SUPERFICIE REGIONALE (%)
Carbonia-Iglesias	149.495	56,6	40,3

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. In controtendenza, come anticipato precedentemente, la SAU è aumentata del 2,8% (cfr. Figura 2-49). 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).

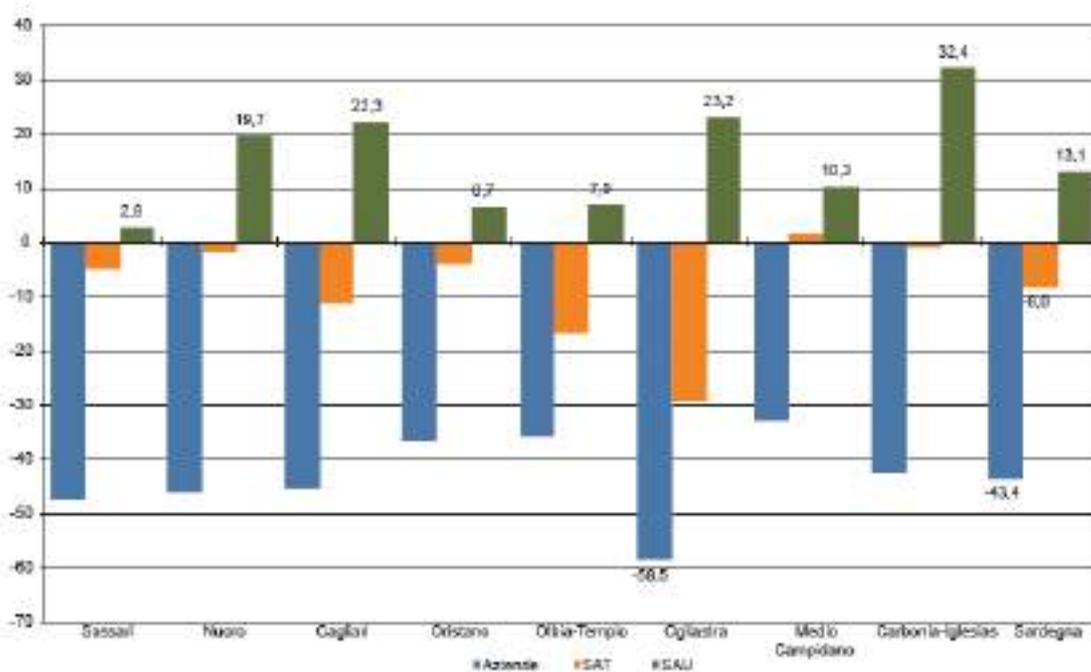


Figura 2-49: Variazioni percentuali 2000/2010 per le province della Sardegna in riferimento al numero delle aziende agricole-zootecniche, della SAT e della SAU (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

La struttura del sistema agricolo e zootecnico regionale è caratterizzata dal prevalere di aziende di tipo individuale o familiare (96,5% del totale regionale, con l'83% della SAU e l'80% della SAT) e da una gestione diretta del conduttore (98% delle aziende, con l'88,8% della SAU e l'85,3% della SAT). Ciò è valido per tutte le province della Sardegna.

La struttura fondiaria si presenta più flessibile rispetto al passato: si registra, infatti, un aumento del

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

ricorso all'utilizzo di forme di possesso diversificato (ad esempio in parte di proprietà e in parte in affitto) o orientate verso superfici in affitto o gestite a titolo gratuito.

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 (51,5%) e con una variazione pari al 32%. Negli altri casi si è verificata una contrazione nell'utilizzo dei terreni. La superficie investita a seminativi si riduce del 4,4% e la sua incidenza sulla SAU passa dal 40,4% del 2000 al 34,1% del 2010. 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 coltivazioni legnose agrarie, in termini di composizione percentuale della SAU, passano dall'8% del 2000 al 5,7% del 2010 con un tasso di variazione percentuale di -19,3 % da attribuire alla riduzione dell'estensione della coltura viticola (-28%), dell'olivo (-8,7%) e dei fruttiferi, i cui ettari si sono pressoché dimezzati (-45%). Per i fruttiferi si registrano le contrazioni maggiori in termini assoluti nelle province di Nuoro e Cagliari, per un numero complessivo di 2.602 ettari.

La Superficie Agricola Utilizzata in orti familiari nel 2010 ammonta allo 0,1% riducendosi rispetto al 2000 (0,2%) del 25,5%.

La zootecnica

Le aziende con allevamenti rilevate in Sardegna al 6° Censimento Generale dell'Agricoltura sono 20.550 e tra queste soltanto 427 svolgono esclusivamente l'allevamento del bestiame senza coltivare contemporaneamente terreni.

Le aziende zootecniche, che costituiscono il 33,8% del totale delle aziende agricole e zootecniche regionali, sono diminuite del -19,6% nell'ultimo decennio (-44,9% rispetto al Censimento del 1982).

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. Tale allevamento è diffuso nel 61,6% delle aziende zootecniche regionali. Seguono l'allevamento di bovini, praticato nel 38,2% delle aziende con allevamenti, quello suinicolo (23,6%), equino (18%) e dei caprini (12,8%).

Per quanto riguarda le aziende con ovini, quelle con caprini e con avicoli, a fronte della diminuzione del numero delle aziende si riscontra il contestuale aumento del numero dei capi allevati; mentre per il settore suinicolo e dell'allevamento dei conigli, l'aumento della dimensione media aziendale è spiegato dalle maggiori variazioni negative delle aziende rispetto a quelle più contenute del numero dei capi.

La diminuzione del numero delle aziende dal 1982 al 2010, pur avendo riguardato tutte le province, è stata di intensità differente nelle diverse circoscrizioni territoriali. Alla data del 24 ottobre 2010, quindi, le aziende con allevamenti si distribuiscono tra le province per quasi il 60% tra Sassari, Nuoro e Oristano rispettivamente per il 20,9%, 20,5% e 17,7%, mentre il rimanente 40% le vede situate nella provincia di Cagliari per il 14,5%, in quella di Olbia-Tempio per il 10,9%, nel Medio Campidano per il 6,1%, a Carbonia-

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Iglesias per il 5,3% e in Ogliastra per il 4,1% (si veda il grafico successivo).

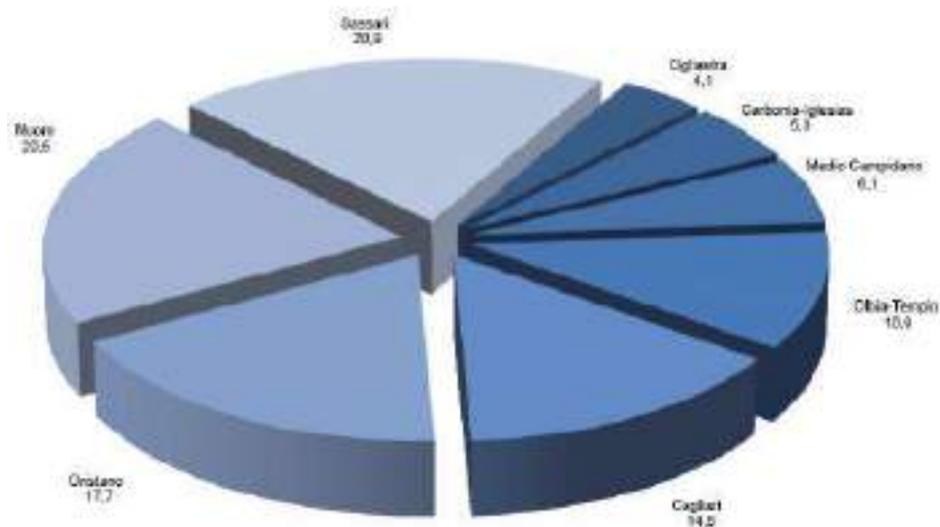


Figura 2-50: Distribuzione percentuale delle aziende con allevamenti per provincia (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

Le aziende con ovini si distribuiscono in prevalenza tra le province di Sassari e Nuoro, rispettivamente per il 24% con il 28,9% di capi a Sassari e per il 23,6% con il 22,4% di capi a Nuoro. Le 7.852 aziende con allevamenti di bovini contano una maggiore incidenza distributiva nelle province di Sassari, Nuoro e Olbia-Tempio con percentuali rispettivamente pari al 23,1%, 21,7% e 21,0%. È importante sottolineare che la distribuzione dei capi sul territorio regionale evidenzia la presenza di più di un quarto dei bovini nella provincia di Oristano (25,4% con il 17,3% di aziende) seguita da Nuoro e Sassari (rispettivamente con il 20,7% e il 19,4% dei capi) nei successivi grafici.

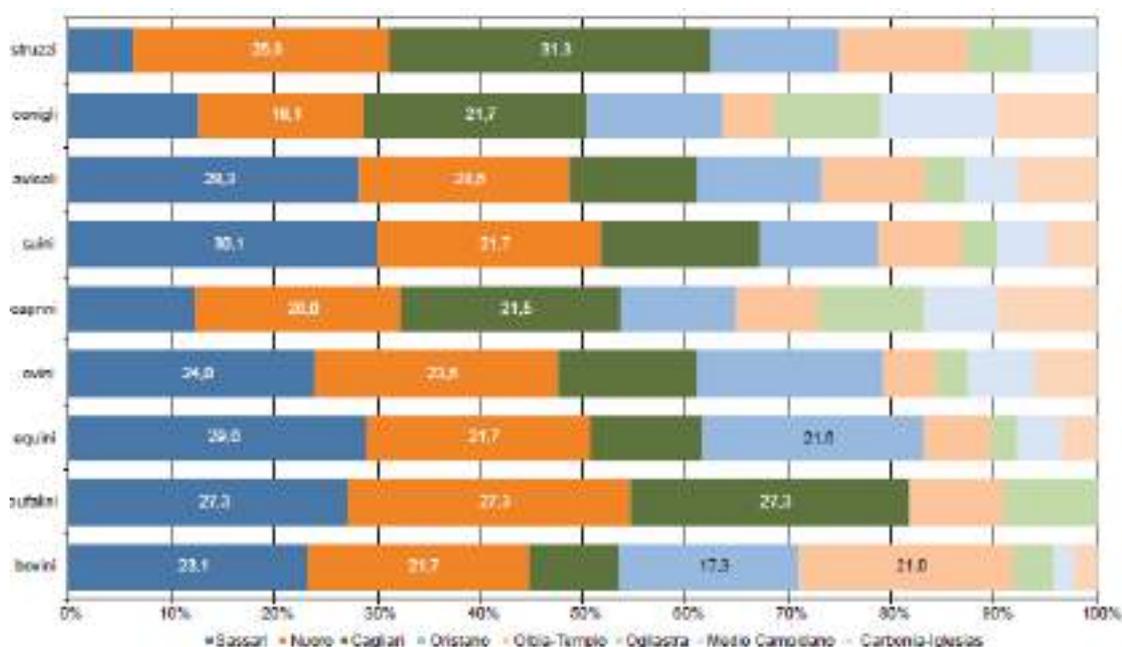


Figura 2-51: Distribuzione percentuale delle aziende con allevamenti per tipologia di allevamento e provincia (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

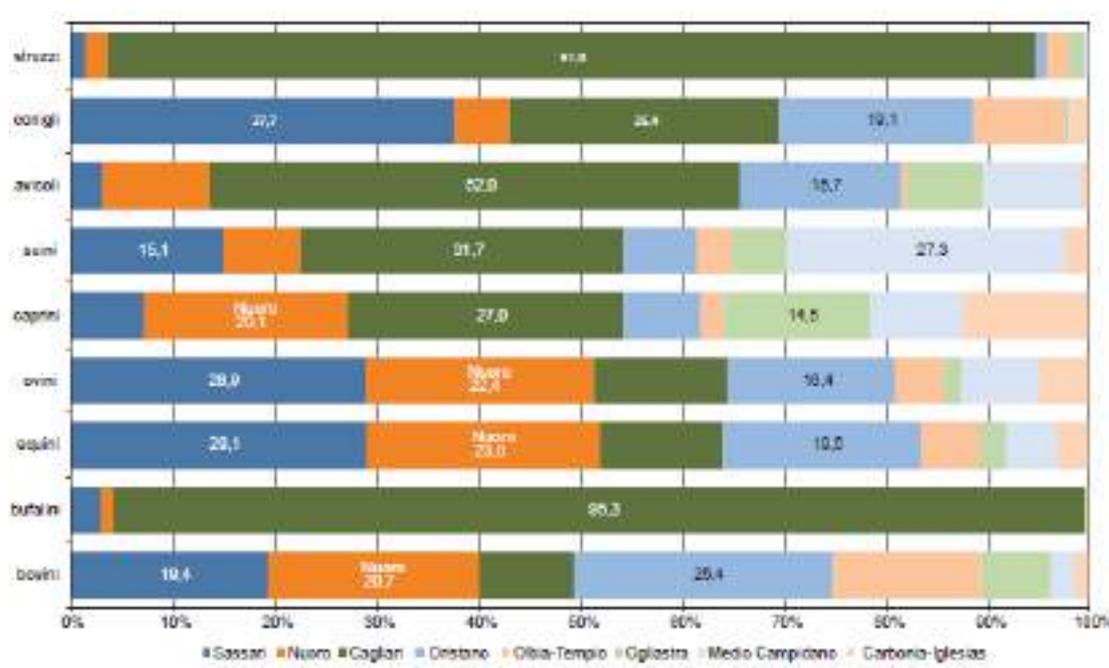


Figura 2-52: Distribuzione percentuale del numero di capi di bestiame per tipologia di allevamento e provincia (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

Le aziende suinicole sono maggiormente presenti nelle province di Sassari e Nuoro (rispettivamente il 30,1% e il 21,7% delle aziende totali). Ciò che appare più interessante è la distribuzione dei capi sul territorio: se, infatti, le province di Sassari e Nuoro primeggiano per numero di aziende, le province di Cagliari

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

e del Medio Campidano sono quelle in cui, a livello percentuale, si riscontrano il maggior numero di capi. La provincia di Cagliari conta il 31,7% dei suini rilevati in Sardegna, mentre la provincia del Medio Campidano possiede il 27,3% dei capi.

Le aziende con allevamenti di equini sono distribuite sul territorio prevalentemente nelle province di Sassari e Nuoro (rispettivamente con il 29,0% e il 21,7% delle aziende totali). La distribuzione dei capi è sostanzialmente in linea con quella delle aziende, facendo rilevare il 29,1% di equini nella provincia di Sassari, con Nuoro e Oristano a seguire (rispettivamente 23,0% e 19,5% dei capi).

Le aziende di caprini sono distribuite in prevalenza tra le province di Cagliari e Nuoro (per il 21,5% a Cagliari con il 27,0% dei capi e nel 20,0% dei casi a Nuoro con il 20,1% dei capi). Tra le altre province spicca il dato dell'Ogliastra che presenta il 14,5% dei capi a fronte di un 10% di aziende totali e la provincia di Olbia-Tempio nella quale sono distribuiti solo il 2,3% dei capi totali.

Nell'ambito delle aziende di allevamento di bufalini l'interesse non è riposto tanto nella distribuzione provinciale delle stesse (che sono appena 11), quanto sulla distribuzione dei capi che risulta concentrata nella provincia di Cagliari per il 95,3% dei casi.

Le aziende avicole sono anch'esse maggiormente distribuite nelle province di Sassari e Nuoro, rispettivamente con il 28,3% e il 20,5% delle aziende totali, mentre la distribuzione dei capi sul territorio, come evidenziato per i suini, è fortemente sbilanciata verso la provincia di Cagliari che conta il 52,0% dei capi totali rilevati in Sardegna, seguita dalla provincia di Oristano con il 15,7% di capi. Tale discorso vale allo stesso modo per quanto concerne gli allevamenti di struzzi: in tal caso, infatti, circa il 91,0% dei capi è stato rilevato nella provincia di Cagliari.

Gli allevamenti di conigli sono distribuiti principalmente nelle province di Cagliari e Nuoro, rispettivamente con il 21,7% e il 16,1% delle aziende totali, mentre la distribuzione dei capi sul territorio regionale evidenzia il 37,7% di conigli nella provincia di Sassari, il 26,4% nella provincia di Cagliari e il 19,1% in provincia di Oristano.

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.

In Italia i prodotti a denominazione registrati al 27 novembre 2020 sono 311, di cui 171 DOP, 137 IGP e 3 STG. I prodotti sardi di qualità rappresentano, quindi, circa il 2,5 % del totale dei prodotti.

Sono di seguito indicate le produzioni a denominazione d'origine registrata relative alla regione Sardegna, distinte per categoria.

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 27.11.2020)

N	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
9	Agnello di Sardegna	I.G.P.	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. CE n. 138 del 24.01.01 Reg. UE n. 1166 del 09.12.10 Reg. UE n. 793 del 19.05.15	GUCE L 23 del 25.01.01 GUUE L 326 del 10.12.10 GUUE L 127 del 22.05.15	Sardegna	Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari , Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio
45	Carciofo spinoso di Sardegna	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 94 del 03.02.11 Reg. UE n. 328 del 26.02.16	GUUE L 30 del 04.02.11 GUUE L 62 del 09.03.16	Sardegna	Cagliari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Oristano, Nuoro, Ogliastra, Sassari , Olbia - Tempio
82	Culurgionis d'Ogliastra	I.G.P.	Pasta alimentare	Reg. UE n. 1729 del 22.09.16	GUUE L 262 del 29.09.16	Sardegna	Ogliastra, Cagliari
99	Fiore Sardo	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 1107 del 12.06.96	GUCE L 148 del 21.06.96	Sardegna	Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari , Carbonia - Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio
194	Pecorino Romano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. CE n. 1030 del 29.10.09	GUCE L 148 del 21.06.96 GUCE L 283 del 30.10.09	Toscana, Lazio, Sardegna	Frosinone, Grosseto, Latina, Roma, Viterbo, Cagliari, Nuoro, Sassari
195	Pecorino Sardo	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. UE n. 215 del 01.03.11 Reg. UE n. 313 del 26.03.14	GUCE L 163 del 02.07.96 GUUE L 59 del 04.03.11 GUUE L 91 del 27.03.14	Sardegna	Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari , Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio
263	Sardegna	D.O.P.	Oli e Grassi	Reg. CE n. 148 del 15.02.07	GUCE L. 46 del 16.02.07	Sardegna	Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari , Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio
310	Zafferano di Sardegna	D.O.P.	Altri prodotti dell'allegato I del trattato	Reg. CE n. 98 del 02.02.09	GUCE L 33 del 03.02.09	Sardegna	Medio Campidano

L'area di indagine come già anticipato, risulta particolarmente vocata alla produzione di olio, vista la grande diffusione delle aree agricole destinata alla olivicoltura.

Dal disciplinare di produzione dell'olio a Denominazione di Origine Protetta "Sardegna", i terreni destinati alla olivicoltura compresi nell'area di studio, prevalentemente a giacitura collinare, sono ritenuti idonei a conferire le caratteristiche specifiche delle produzioni di olio extravergine di oliva D.O.P. "Sardegna".

Anche per quel che concerne la viticoltura, in Sardegna, riveste un'importanza rilevante, non solo dal punto di vista economico ma anche paesaggistico e culturale. I territori destinati alla viticoltura, infatti, sono parte integrante del paesaggio sardo, si distribuiscono dalle pianure più fertili vicino al mare sino all'alta collina e alle zone più interne. La particolare conformazione orogenetica e territoriale consente numerose produzioni enologiche di qualità, giocando un ruolo importante nell'economia vitivinicola della regione sarda.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Si riporta in seguito una tabella riassuntiva dei Vini di qualità presenti nella regione Sardegna.

Tabella 2-7: Vini IGP, DOC e IGT (Fonte: Ministero delle Politiche Agricole e Forestali aggiornamento novembre 2011)

N.	Denominazione Vino	Espressione comunitaria	Menzione Tradizionale (Reg CE 1234/07, art 118 duovicies, par 1, lett. a)	Numero fascicolo	Regione
11	Alghero	DOP	DOC	PDO-IT-A0904	Sardegna
18	Arborea	DOP	DOC	PDO-IT-A0906	Sardegna
56	Cagliari	DOP	DOC	PDO-IT-A1313	Sardegna
59	Campidano di Terralba	DOP	DOC	PDO-IT-A1167	Sardegna
63	Cannonau di Sardegna	DOP	DOC	PDO-IT-A1099	Sardegna
68	Carignano del Sulcis	DOP	DOC	PDO-IT-A1172	Sardegna
187	Girò di Cagliari	DOP	DOC	PDO-IT-A1122	Sardegna
219	Malvasia di Bosa	DOP	DOC	PDO-IT-A0907	Sardegna
223	Mandrolisai	DOP	DOC	PDO-IT-A1171	Sardegna
236	Monica di Sardegna	DOP	DOC	PDO-IT-A1158	Sardegna
253	Moscato di Sardegna	DOP	DOC	PDO-IT-A1147	Sardegna
254	Moscato di Sorso-Sennori Moscato di Sorso Moscato di Sennori	DOP	DOC	PDO-IT-A0909	Sardegna
257	Nasco di Cagliari	DOP	DOC	PDO-IT-A1133	Sardegna
263	Nuragus di Cagliari	DOP	DOC	PDO-IT-A1164	Sardegna
390	Vermentino di Gallura	DOP	DOCG	PDO-IT-A0903	Sardegna
391	Vermentino di Sardegna	DOP	DOC	PDO-IT-A1169	Sardegna
392	Vernaccia di Oristano	DOP	DOC	PDO-IT-A1170	Sardegna
8	Barbagia	IGP	IGT	PGI-IT-A0784	Sardegna
23	Colli del Limbara	IGP	IGT	PGI-IT-A0788	Sardegna
48	Isola dei Nuraghi	IGP	IGT	PGI-IT-A1140	Sardegna
55	Marmilla	IGP	IGT	PGI-IT-A0789	Sardegna
61	Nurra	IGP	IGT	PGI-IT-A0791	Sardegna
62	Ogliastra	IGP	IGT	PGI-IT-A0794	Sardegna
66	Parteolla	IGP	IGT	PGI-IT-A0796	Sardegna

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

N.	Denominazione Vino	Espressione comunitaria	Menzione Tradizionale (Reg CE 1234/07, art 118 duovicies, par 1, lett. a)	Numero fascicolo	Regione
68	Planargia	IGP	IGT	PGI-IT-A0799	Sardegna
71	Provincia di Nuoro	IGP	IGT	PGI-IT-A0808	Sardegna
77	Romangia	IGP	IGT	PGI-IT-A0812	Sardegna
88	Sibiola	IGP	IGT	PGI-IT-A0813	Sardegna
100	Tharros	IGP	IGT	PGI-IT-A0814	Sardegna
102	Trexenta	IGP	IGT	PGI-IT-A0815	Sardegna
112	Valle del Tirso	IGP	IGT	PGI-IT-A0816	Sardegna
113	Valli di Porto Pino	IGP	IGT	PGI-IT-A0817	Sardegna

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. I Prodotti tradizionali sardi risultano essere 214; tra questi numerosi inclusi nelle categorie "Paste fresche" (es. Culurgiones, Pane guttiau) e "Prodotti vegetali allo stato naturale o trasformati" (es. fagiolo tianese, fassobeddu corantinu, Finocchietto selvatico).

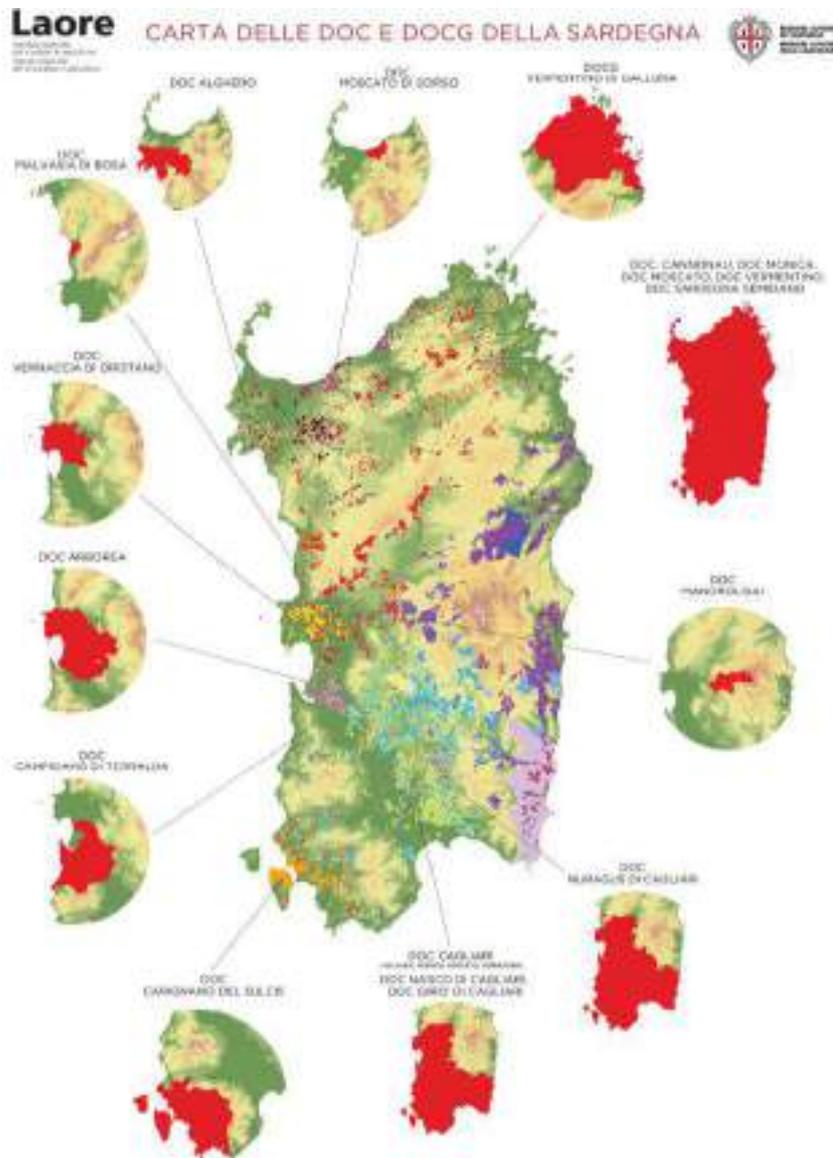


Figura 2-53 Carta DOC e DOCG della Sardegna (Fonte: Regione Sardegna)

L'agricoltura biologica

Il 6° Censimento Generale dell'Agricoltura ha permesso di raccogliere informazioni sulla struttura delle aziende biologiche. Sono 1.375 le aziende agricole in Sardegna che hanno investito parte della loro superficie a biologico e rappresentano il 2,3% delle aziende con SAU. Gli ettari destinati ad agricoltura biologica sono 60.164, il 5,2% del totale della SAU. La maggior parte delle aziende con superficie investita a biologico è localizzata nella provincia di Nuoro, rappresentando il 36,8% del totale delle aziende biologiche regionali e il 6,2% del totale delle aziende provinciali che possiedono SAU.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Le aziende agricole utilizzano la superficie investita a biologico prevalentemente in prati permanenti e pascoli: 34.165 ettari, pari al 56,8% della SAU investita a biologico. Si registra anche un'elevata incidenza delle colture foraggere: 15.402 ettari, pari al 25,6% della SAU investita a biologico. Se si considera anche la quota di SAU destinata a cereali per la produzione di granella, ci si rende conto che oltre il 90% della SAU biologica in Sardegna è connessa con l'attività zootecnica. I restanti 4.000 ettari sono per lo più destinati alla produzione olivicola e per quote minimali alla viticoltura, legumi secchi e fruttiferi.

Il dettaglio provinciale fa emergere una maggiore presenza di aziende ed ettari dedicati all'olivicoltura e fruttiferi nella provincia di Nuoro, mentre per la viticoltura prevale la provincia di Cagliari.

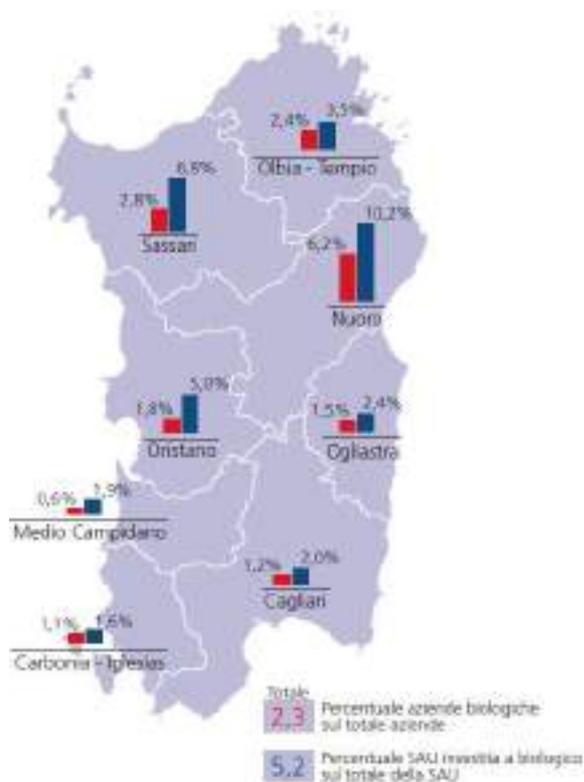


Figura 2-54: Composizione percentuale delle aziende con coltivazioni biologiche sul totale delle aziende con coltivazioni e incidenza della SAU investita a biologico sul totale della SAU (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010)

2.2.5 Biodiversità

2.2.5.1 Fauna e flora

Da un punto di vista metodologico, l'analisi della componente vegetazione, flora e fauna è volta, in primo luogo, a caratterizzarne lo stato attuale, ponendo particolare attenzione a evidenziare gli aspetti di maggiore rilevanza biogeografia e/o conservazionistica, in quanto elementi "sensibili" del territorio. A tal fine

"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

l'analisi si estende alle diverse comunità vegetali o fitocenosi presenti nel territorio indagato e ai popolamenti faunistici di presenza presunta nel contesto di area vasta.

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.

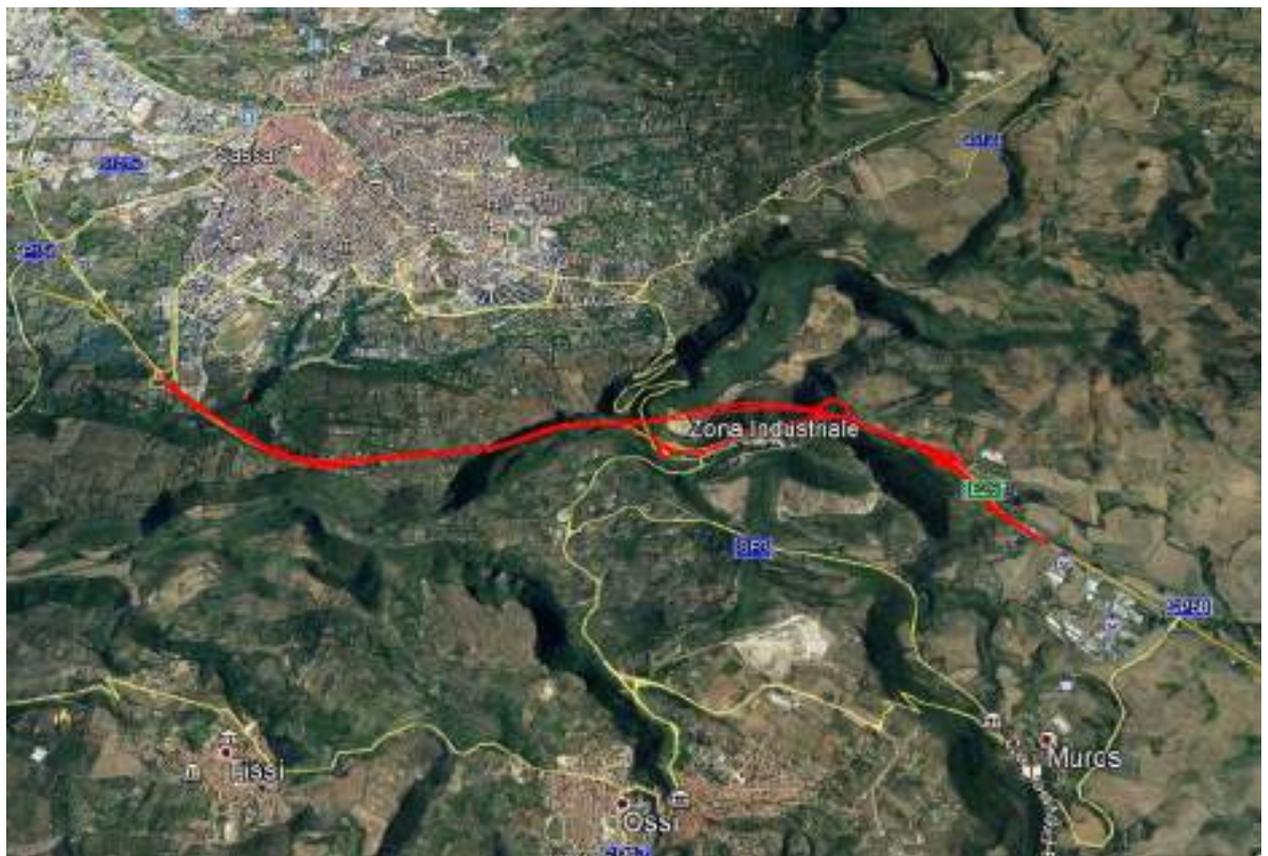


Figura 2-55: Localizzazione del progetto su ortofoto

Inquadramento bioclimatico e vegetazione potenziale

La Sardegna presenta un clima che può definirsi bistagionale, con una stagione temperata ed umida che va dai mesi autunnali a quelli primaverili ed una stagione caldo-arida che comprende il periodo estivo. Si osserva però come tra i dati delle stazioni termopluviometriche costiere e quelli delle stazioni interne e montane, oltre i 1000 m di quota, si registrino rilevanti variazioni sia nei dati delle temperature che in quelli delle precipitazioni. Si osserva, inoltre, una maggiore abbondanza delle precipitazioni sul versante occidentale dell'Isola rispetto a quello orientale, ed un loro graduale incremento, a parità di altitudine, procedendo verso nord.

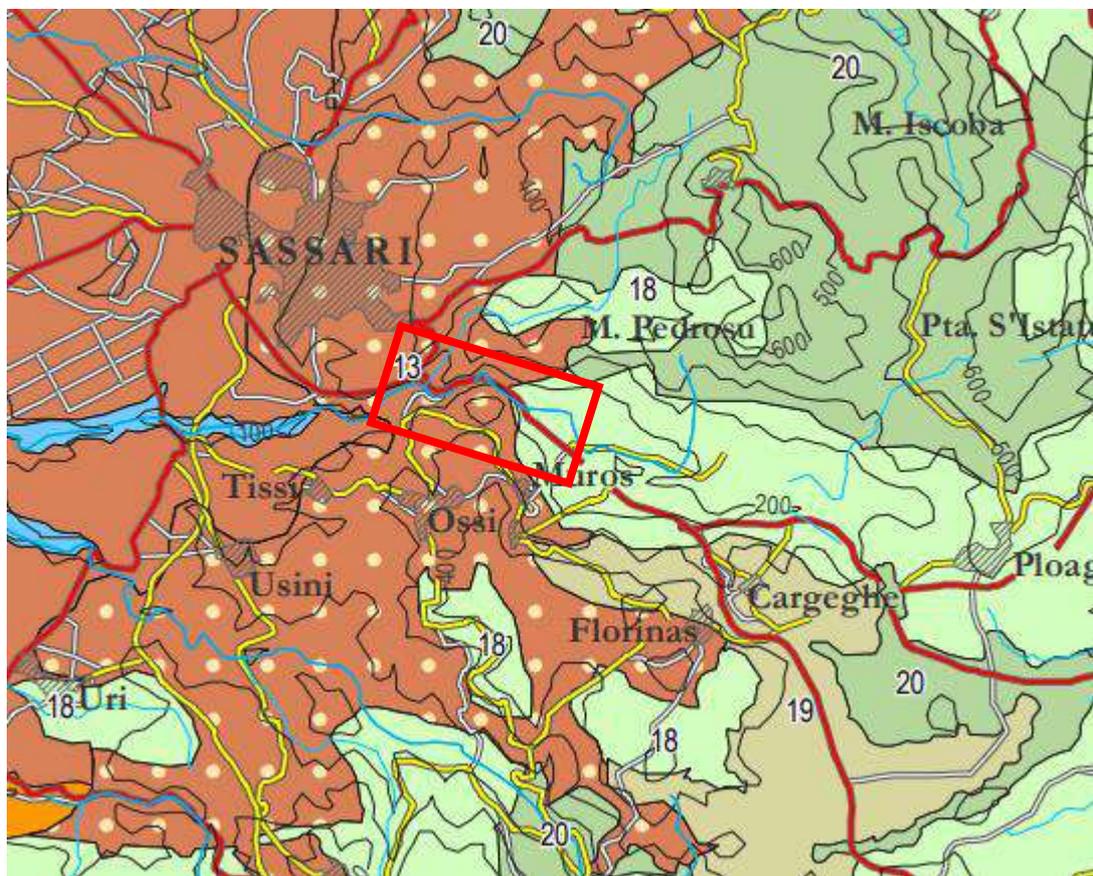
La posizione geografica e l'insularità sono i fattori generali del clima della Sardegna, mentre alla complessa orografia si deve la diversificazione nei suoi vari territori.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Secondo la classificazione di Rivas-Martinez (1995), l'area di indagine è inclusa nel settore Mesomediterraneo ed un ombrotipo secco inferiore (PUC Sassari), con temperatura media estiva e invernale rispettivamente di 21,9 ° C e 14,9 ° C. Per quel che concerne le precipitazioni medie annue, si aggirano intorno ai 367 mm.

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 virgilianae*) e in parte nella "Serie sarda, centro-occidentale calcifuga, meso-mediterranea della Sughera" (*Violo dehnhardtii*- *Quercetum suberis*) come mostra la figura seguente.



"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

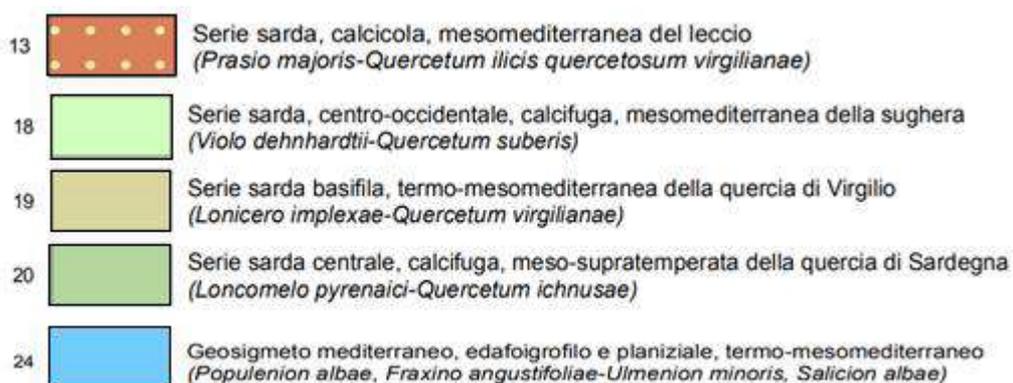


Figura 2-56: Stralcio Carta della Serie di Vegetazione della Regione Sardegna

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 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. I principali fattori limitanti sono costituiti dalla forte aridità estiva, che favorisce formazioni di macchia e gariga, e dal freddo invernale, che rende più competitive le specie caducifoglie. Lo strato arboreo è caratterizzato da un mesobosco a dominanza da *Quercus suber* con *querce caducifoglie* ed *Hedera helix subsp. helix*. Lo strato arbustivo, caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Viola alba subsp.*, *Carex distachya*, *Pulicaria odosa*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*.

Inquadramento vegetazionale

L'analisi dell'assetto forestale dell'area di studio permette una maggiore consapevolezza del patrimonio naturale con conseguente adozione di adeguati interventi di gestione, al fine di garantire la salvaguardia del capitale naturale.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il 50% circa del territorio regionale è interessato da formazioni forestali e pre-forestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva.

Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordine i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei.

Nella scala vasta il progetto ricadente nel distretto 2 "Nurra e Sassarese" è inserito in un contesto a mosaico in cui le aree naturali e seminaturali si inseriscono tra aree agricole a coltivazioni arboree (ulivo). In linea generale, il distretto è caratterizzato da cenosi forestali a sclerofille e le specie arboree maggiormente presenti fanno riferimento a leccio, sughera, olivastro e ginepro fenicio.

Strettamente connesse all'area di intervento del progetto, si trovano le tipologie vegetazionali di seguito descritte e cartografate nella "Carta della vegetazione reale" (Cod.T001A03AMBCT29A).

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 rinvencono sono: *Olea europaea var. sylvestris*, *Ceratonion siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*.

La macchia bassa a olivastro e lentisco, di norma, rappresenta una condizione transitoria verso situazioni forestali più mature della macchia-foresta o delle leccete termofile.

Formazioni igrofile

Lungo i corsi d'acqua, specialmente lungo il Riu Mascari e Riu Pizzinnu, è presente il geosimeto edafo-igrofile. 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 igrofile 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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

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

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 arborescens*, *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 subnitrofilo

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*.

Gli ambienti degradati, come quelli agricoli e urbanizzati, inoltre, favoriscono la colonizzazione rapida e incontrollata di specie aliene a carattere invasivo. Gli elevati tassi di propagazione delle aliene invasive possono determinare squilibri funzionali nelle comunità indigene ed avere conseguenze negative sulla biodiversità (Sala et al., 2000) e sugli aspetti socioeconomici (Pimentel et al., 2001) e sanitari legati alla popolazione umana (Belmonte e Vilà, 2004). In particolare, si rinvencono popolamenti di *Ailanthus altissima*, soprattutto lungo i margini stradali della SS131, oggetto di studio.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	



Figura 2-57 Ailanteto tra l'asse stradale e l'asse ferroviario (da Google Earth)

Si sottolinea inoltre che, dai dati reperiti dal Geoportale della Sardegna, nell'area di studio non sono presenti alberi con carattere di monumentalità.¹

Inquadramento faunistico

La presente analisi ha lo scopo di delineare i principali aspetti dei popolamenti faunistici presenti nell'area vasta, al fine di valutarne il grado di interesse naturalistico e la sensibilità rispetto alla realizzazione delle opere in progetto.

La trattazione intende fare una stima generale delle risorse faunistiche potenzialmente presenti nell'area di studio, sulla base dei dati bibliografici disponibili.

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.

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

¹ A livello nazionale i criteri generali per la definizione degli alberi monumentali sono stati definiti da alcuni articoli della legge n.10 del 14 gennaio 2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", la quale tra l'altro stabilisce l'obbligatorietà per ogni comune di censire i propri alberi monumentali.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

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 cinciallegra (*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 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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

Diverse sono le specie di chiroteri presenti nelle aree boscate, tra le quali si rinvergono il rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*), il rinofilo euriale (*Rhinolophus euryale*), 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*).

2.2.5.2 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Essa è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali *Zone Speciali di Conservazione* (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha permesso di evidenziare la presenza di ZSC (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) e ZPS.

Nello specifico, considerando un territorio ricadente ad una distanza di circa 3 Km dal progetto, non sono state individuate aree sottoposte a regimi di tutela ambientale. Per la localizzazione delle aree di interesse naturalistico si rimanda all'elaborato grafico *Carta delle aree protette e Rete Natura 2000* (Cod. T00IA03AM-BCT06A), allegata al presente documento.

2.2.5.3 Aree protette

A livello legislativo, il sistema delle Aree protette nella regione Sardegna fa riferimento alla Legge Regionale 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nell'ambito di studio, non si segnala la presenza di aree protette come rappresentato nella *Carta delle aree protette e Rete Natura 2000* (Cod. T00IA03AMBCT06A), allegata al presente documento.

Oasi di Protezione faunistica

Le oasi di protezione faunistica e di cattura rappresentano un ulteriore regime di tutela, in questo caso a livello regionale, stabilito ai sensi della L. R. 29/07/1998 n. 23.

Queste aree sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche, favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (Art. 23 della suddetta legge).

La tutela della fauna selvatica è finalizzata al mantenimento della biodiversità, compatibilmente con le esigenze economiche, sociali, culturali, peculiari della Regione e contribuisce, attraverso interventi di gestione e valorizzazione della fauna stessa, all'obiettivo generale di uno sviluppo durevole (Art. 3).

All'interno delle oasi, ogni azione rivolta alla fauna selvatica non deve determinare l'uccisione, la cattura o il disturbo delle specie che la compongono. Secondo la L. R. 23/1998, anche le catture per fini di studio e di ricerca scientifica devono essere autorizzate dall'Assessore regionale della difesa dell'ambiente.

Nell'ambito di studio, non si segnala la presenza di oasi di protezione faunistica, come rappresentato nella *Carta delle aree protette e Rete Natura 2000* (Cod. T00IA03AMBCT06A), allegata al presente documento.

2.2.5.4 Important bird areas (IBA)

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25.000, l'aggiornamento dei dati ornitologici e il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA", pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003). Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

BirdLife International, una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutto il mondo, ha individuato le aree IBA (Important Bird Area); di queste nessuna risulta ricadente nell'area vasta, come rappresentato nella *Carta delle aree protette e Rete Natura 2000* (Cod. T00IA03AMBCT06A), allegata al presente documento.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.5.5 L'assetto ecosistemico e la Rete ecologica territoriale

Le unità ecosistemiche

L'analisi degli Ecosistemi, intesi come ecotopi (porzioni di territorio più o meno omogenei) in cui organismi animali e vegetali vivono e scambiano relazioni energetiche, rappresenta di fatto una sintesi e un'elaborazione di quanto già analizzato per le componenti Flora, Vegetazione e Fauna.

I caratteri di un ecosistema di un determinato comprensorio vengono evidenziati ed analizzati, almeno in prima approssimazione, attraverso la determinazione dei rapporti, degli equilibri e delle dinamiche (spaziali e temporali) esistenti tra un determinato ambiente fisico, la vegetazione che lo caratterizza e la fauna in esso ospitata. Nei diversi ambienti, alcune specie o popolazioni animali ed alcune specie vegetali, o il consorzio che costituiscono, in relazione alle caratteristiche morfologiche e fisiche dell'area, forniscono informazioni di particolare interesse nello studio e nella valutazione dell'ecosistema di cui sono parte. Quali importanti indicatori ambientali della qualità e dello stato di salute dell'ecosistema si assumono quindi anche la qualità dei rapporti esistenti tra specie e popolamenti, la loro presenza, il grado di diffusione e le dinamiche che ne regolano lo sviluppo, tenendo conto dei fattori ambientali più significativi.

L'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'area di indagine è stata ricavata mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione, ottenute rispettivamente dalla "Carta dell'uso del suolo", e dalla "Carta della vegetazione reale".

Le unità ecosistemiche individuate sono state riportate nell'elaborato grafico "Carta degli ecosistemi" (Cod. T00IA03AMBCT23A), allegato al presente studio.

Nell'area vasta del territorio interessato dall'intervento sono stati individuati i seguenti ecosistemi.

Ecosistema delle aree agricole

Questa tipologia comprende le aree caratterizzate dall'utilizzo antropico a scopo agricolo. Il clima arido, la morfologia collinare e l'elevata rocciosità di questa porzione di Sardegna, non ha permesso all'uomo di espandere le attività agricole in maniera ampiamente diffusa. Nell'area di studio, esse sono caratterizzate soprattutto da oliveti e in minor misura da seminativi. Dal punto di vista faunistico, le specie presenti sono opportuniste e convivono con la presenza dell'uomo e generalmente non sono disturbate dalle attività agricole che regolarmente vengono svolte in queste aree.

Ecosistema forestale

L'ecosistema forestale è rappresentato per lo più da boschi di latifoglie, sugherete misti a habitat arbustivi (macchie e garighe) ed aree con vegetazione rada.

Dal punto di vista vegetazionale, le aree boscate esprimono elevata sensibilità ecologica poiché rappresentano la tappa matura del dinamismo naturale della vegetazione. In questi ambienti risulta favorita la componente faunistica forestale, generalmente più sensibile al disturbo antropico. I boschi offrono rifugio anche a quelle specie animali che sfruttano la compresenza di aree aperte marginali coltivate e quindi ricche di risorse.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Ecosistema degli ambienti di macchia e di gariga

La macchia mediterranea è un ecosistema molto vario con fisionomie diversissime in cui l'impatto antropico da un lato contribuisce a determinarne il degrado e, dall'altro, la grande ricchezza floristica e faunistica. Si tratta di un tipico paesaggio antropico, funzionale a un utilizzo plurimillenario del territorio, che nell'area di studio trova una delle espressioni più significative.

Il degrado della macchia porta alla gariga, in cui prevalgono i piccoli arbusti, spesso provvisti di sostanze aromatiche, tossiche o spinose come strumento di difesa dalle condizioni di eccessiva insolazione, dall'aridità e dagli animali al pascolo. Le garighe sono una delle formazioni vegetali maggiormente diffuse nelle aree costiere e collinari e rappresentano uno stadio di degradazione della macchia mediterranea, degli arbusteti e delle stesse formazioni boschive.

La macchia come stadio più evoluto e la gariga come stadio pioniero sono ecosistemi fortemente influenzati dagli incendi. Di fatti, il fuoco favorisce la colonizzazione e la diffusione di piante, con numero elevato di semi, resistenti alle alte temperature, o che possiedono un'elevata capacità di resilienza come ad esempio i cisti, la calicotome, l'euforbia arborea, il corbezzolo, le eriche, le filliree, il terebinto, la quercia spinosa. Tuttavia, nelle aree maggiormente aride, il ripristino della copertura arbustiva ed arborea è più difficoltosa e richiede tempi lunghi, soprattutto se vi insiste una pressione eccessiva di animali domestici. Così accanto a fenomeni di immediata ripresa della macchia, si assiste al permanere per diversi decenni di situazioni di degrado dove la ripresa della vegetazione forestale richiede tempi lunghissimi.

Dal punto di vista faunistico gli ambienti di macchia e gariga offrono rifugio a numerose specie di vertebrati terrestri, tra cui rappresentano un ricco contingente (sia in termini di biodiversità specifica che intraspecifica) le specie ornitiche di piccole dimensioni. Inoltre, queste aree sono frequentate dai rapaci che le utilizzano come zone di alimentazione.

Ecosistema degli ambienti umidi

Diversamente dagli altri ecosistemi, questi ambienti si distribuiscono nell'area di studio in maniera lineare lungo le sponde dei torrenti, spesso in una fascia di limitata estensione difficilmente distinguibile cartograficamente dalle aree boscate limitrofe. Si tratta di formazioni vegetali a carattere igrofilo rappresentate da pioppeti e saliceti, determinando la presenza di un contingente di specie faunistiche peculiari, tra cui soprattutto anfibi.

La Rete Ecologica

Le Reti Ecologiche generalmente hanno una struttura fondata principalmente su aree centrali (*core areas*), aree ad alta naturalità che, generalmente, sono già soggette a regime di protezione (come ad esempio le Aree Protette e i Siti della Rete Natura 2000), fasce tampone (*buffer zones*), collocate attorno alle aree centrali al fine di creare un filtro e quindi mitigare gli effetti negativi che le attività antropiche hanno sugli habitat e le specie più sensibili, fasce di connessione (corridoi ecologici) strutture lineari e continue del paesaggio di varie forme, e pietre di guado (*stepping stones*), elementi di connessione discontinui quali aree puntiformi o sparse. Entrambi questi due ultimi elementi connettono le aree centrali e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità degli individui delle varie specie

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

e l'interscambio genetico tra le popolazioni, fenomeno indispensabile alla conservazione delle specie e al mantenimento della biodiversità.

Nel corso degli anni, il concetto di rete ecologica è andato incontro ad un'evoluzione che lo ha portato a diventare parte importante dell'attuale modello di Infrastruttura Verde intesa quale sistema interconnesso e multifunzionale di aree naturali e seminaturali il cui ruolo è quello di fornire benefici multipli (servizi ecosistemici) alle comunità umane mantenendo tutte le componenti del Capitale naturale in buono stato di conservazione. In quest'ottica l'Infrastruttura Verde si presta a costituire un sistema paesistico resiliente e capace di supportare funzioni di tipo ricreativo e percettivo oltre che ecologico. Azioni per il miglioramento e la salvaguardia del paesaggio diventano dunque occasione per la creazione di percorsi a basso impatto ambientale (sentieri e piste ciclabili) che consentono alle persone di attraversare e conoscere il territorio e di fruire delle risorse naturali e paesaggistiche (boschi, siepi, filari, ecc.) nonché di quelle culturali (luoghi della memoria, posti di ristoro, ecc.).

La figura seguente mostra come l'area in cui ricade l'intervento oggetto del presente studio non interferisce con il sistema della rete ecologica provinciale.

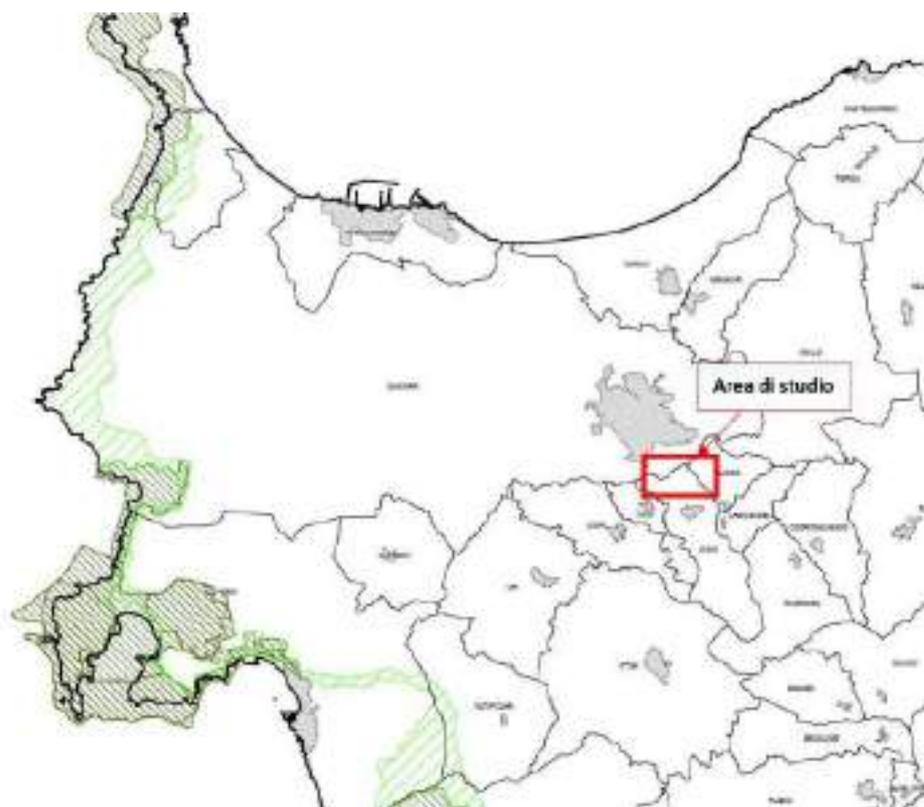


Figura 2-58: Rete Ecologica Provinciale (PUC- Sassari)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.6 Rumore

In considerazione delle principali normative di settore e delle peculiarità del territorio interessato dalla realizzazione dell'opera, sono stati stimati i livelli acustici indotti dal traffico veicolare mediante il software previsionale specifico e di dettaglio denominato Cadna-A, in grado di simulare e mettere a confronto tra loro tutte le fasi di studio dell'opera, dalla situazione attuale, alla situazione di corso d'opera e di esercizio finale, sia pre-mitigazione che post-mitigazione.

Lo studio ha permesso quindi di realizzare delle "mappe" tematiche del rumore immesso presso i ricettori per valutare l'esistenza e la rilevanza di singole abitazioni in zone con livelli di rumorosità superiori a quanto stabilito dalla normativa vigente, e comunque di definire e studiare le conseguenze dell'intervento sull'inquinamento acustico nei confronti del territorio circostante.

Inoltre, i risultati ottenuti hanno permesso di individuare i criteri progettuali delle opere di mitigazione adatte a contenere, per i ricettori prossimi all'infrastruttura, gli effetti acustici entro i limiti previsti dalla normativa vigente.

Sintetizzando per punti l'analisi acustica è stata condotta secondo i seguenti passi:

Caratterizzazione dei ricettori: sono state effettuate indagini conoscitive dei luoghi procedendo all'individuazione dei ricettori prossimi all'infrastruttura mediante un dettagliato censimento dei ricettori in cui sono stati censiti e caratterizzati tutti gli edifici ricadenti in una fascia di 250 metri dal ciglio dell'infrastruttura e gli edifici sensibili in una fascia di 500 metri dal ciglio dell'infrastruttura.

Analisi acustica del territorio: sono state effettuate indagini di rumorosità attualmente presente mediante misure fonometriche volte alla caratterizzazione acustica di alcuni ambiti del territorio e necessarie nel processo di taratura del software di calcolo adottato.

Sono stati eseguiti tre rilievi fonometrici, di cui uno di durata 24 ore in continuo, uno di breve durata con tecnica di campionamento MAOG, cioè suddividendo la giornata in 6 fasce orarie (quattro diurne e due notturne) ed eseguendo in ogni fascia una misura della durata di 10 minuti, e una misura settimanale.

Per tutte le misure è stato eseguito il contestuale conteggio dell'eventuale traffico veicolare, distinguendo mezzi leggeri e mezzi pesanti e velocità media di percorrenza.

Nella seguente tabella si riassumono le misure acustiche eseguite lungo la tratta:

LOCALIZZAZIONE	TIPO DI MISURA	QUANTITA'
OSSI	Postazioni 24h	1
MUROS	Postazioni MAOG	1
	Postazioni settimanali	1

Tabella 2-8 Sintesi misure acustiche eseguite lungo la tratta

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Individuazione dei livelli sonori di riferimento: dai riferimenti normativi si individua un'unica fascia di pertinenza acustica di ampiezze pari a 250 metri dal ciglio stradale con limiti acustici unici per tutti gli edifici, fatta eccezione per i ricettori sensibili per i quali si considerano soglie acustiche minori, consone al livello di tutela richiesto. In accordo a quanto indicato nei testi normativi di riferimento, inoltre, nei casi in cui vi sia la presenza contemporanea di altre infrastrutture il cui rumore possa essere ritenuto concorsuale alla infrastruttura viaria in oggetto, i limiti di riferimento subiscono una variazione tale da tenere conto della situazione peggiorativa, per i vari ricettori, determinata dalla compresenza di più sorgenti di rumore. Dalle analisi del caso si sono riscontrate quattro sorgenti acustiche concorsuali, analizzate in apposito paragrafo.

Modellazione acustica: l'individuazione dei livelli acustici su tutti gli edifici prossimi all'infrastruttura viaria è stata definita mediante un software specifico che ha rappresentato il clima acustico nei vari scenari di calcolo, attuali e di progetto, tarato sulla base delle indagini fonometriche e di traffico condotte ad hoc. Il modello scelto per questo tipo di analisi è il modello di simulazione Cadna-A, ampiamente utilizzato per studi di questo tipo, attraverso il quale è stato realizzato, sia il modello digitale del terreno a partire da una cartografia tridimensionale con una precisione altimetrica di 0,5 metri, sia il modello digitale dell'edificio verificato ed integrato con le informazioni disponibili del censimento ricettori. Sono state infine inserite le infrastrutture stradali esistenti e modellata l'infrastruttura di progetto con il dettaglio delle opere e del corpo infrastrutturale previsto.

Scenari di calcolo: i risultati di calcolo sono stati restituiti sia in modalità numerica che grafica. Nella prima modalità i risultati del modello sono riportati in una tabella numerica in cui si identifica il livello acustico per ogni edificio esposto, evidenziando gli eventuali esuberi rispetto ai limiti normativi separatamente per il periodo diurno e per il periodo notturno. Gli scenari di calcolo hanno riguardato la situazione attuale (ante operam), la situazione di progetto (post operam), la situazione di progetto mitigato (post operam mitigato) e la situazione di cantiere. In particolare, per quanto riguarda gli interventi di mitigazione, questi sono stati progettati per abbattere i livelli eccedenti i limiti normativi quanto più possibile, compatibilmente con le soluzioni progettuali attualmente esistenti per le barriere antirumore e considerando il miglior rapporto costi/benefici non solo da un punto di vista prettamente economico, ma anche per quanto riguarda l'inserimento ambientale dell'opera. Per ogni condizione di simulazione, inoltre, sono riportate le mappe delle isofoniche del periodo diurno e del periodo notturno con intervallo 5 decibel estese a tutto l'ambito di studio.

2.2.6.1 Normativa di riferimento

I principali riferimenti normativi a livello nazionale applicati al progetto in esame sono i seguenti:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991, 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge quadro sul rumore n° 447 del 26 ottobre 1995.
- D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DMA 16/3/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- DMA 29/11/2000: "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- DPR 142 del 30/3/2004, attuativo della legge quadro: "Rumore prodotto da infrastrutture stradali".

D.P.C.M. 1 marzo 1991

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone sono associati valori di livello di rumore, limite diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A [Leq(A)], corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Per gli ambienti esterni, è necessario verificare, quindi, che il livello di rumore ambientale non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (tabelle seguenti), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Generale (PRG), o meno o, infine, che adottino la zonizzazione acustica comunale.

<p>CLASSE I – Aree particolarmente protette</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p>CLASSE III – Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV – Aree di intensa attività umana</p>

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

<p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V – Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Tabella 2-9 Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio.

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO 6:00÷22:00	Periodo NOTTURNO 22:00÷6:00
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-10 Limiti di immissione di rumore per Comuni con Piano Regolatore.

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO 6:00÷22:00	Periodo NOTTURNO 22:00÷6:00
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

Tabella 2-11 Limiti di immissione di rumore per Comuni senza Piano Regolatore.

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO 6:00÷22:00	Periodo NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree protette	50	40

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-12 Limiti di immissione di rumore per Comuni che adottano la zonizzazione acustica.

Legge quadro sul rumore n° 447 del 26 ottobre 1995

La Legge n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. Nella legge quadro si stabiliscono le competenze delle varie amministrazioni pubbliche che hanno un ruolo nella gestione e controllo del rumore.

D.P.C.M. 14 novembre 1997

Il DPCM del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio i seguenti valori:

- Valori limite di emissione
- Valori limite di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione, riportati nella tabella relativa sottostante, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità del ricettore.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati anche i valori limite di immissione riportati in tabella, cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. I valori vengono ripresi da quelli descritti nel D.P.C.M. 1/3/91.

Classe destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

	Valori in dB(A)	
	I: aree particolarmente protette	45
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2-13 Valori limite di emissione in dB(A).

Classe destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
	Valori in dB(A)	
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-14 Valori limite di immissione in dB(A).

DMA 16/3/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Definisce i requisiti della strumentazione utilizzata per le misure; in particolare:

Le misure di livello equivalente dovranno essere effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/19995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995;

La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988. Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0.5 dB.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nell'Allegato A al DMA sono riportate delle definizioni di alcune espressioni e grandezze utilizzate in acustica; gli Allegati B, C e D contengono rispettivamente: i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore in genere, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore stradale e ferroviario e le modalità di presentazione dei risultati. Per quanto riguarda il rumore da traffico stradale, essendo questo un fenomeno avente carattere di casualità o pseudo casualità, il monitoraggio deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana.

DMA 29/11/2000: "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"

Il decreto emanato dal Ministero dell'Ambiente, previsto dall'articolo 10, comma 5 della Legge Quadro, stabilisce che gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture stradali hanno l'obbligo di:

- individuare le aree in cui per effetto delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di emissione;
- determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti;
- presentare al Comune, alla Regione o all'autorità competente da essa indicata il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

I contenuti essenziali del piano di risanamento consisteranno nella:

- Individuazione degli interventi e relative modalità di esecuzione;
- indicazione delle eventuali altre infrastrutture di trasporto concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;
- indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

e attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'art.11 della Legge Quadro. Nelle aree in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, il rumore non deve superare complessivamente il fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore.

La novità di questo decreto, infine, sta nel fatto che si evincono la caratterizzazione e l'indice dei costi degli interventi di bonifica acustica mediante tipo intervento, campo di impiego, efficacia, costi unitari.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

D.P.R. 142 del 30/3/2004, attuativo della legge quadro: "Rumore prodotto da infrastrutture stradali"

Il DPR individua l'ampiezza delle fasce di pertinenza dei vari tipi di strade, attenendosi alla classificazione del Codice della Strada; per ciascun tipo di strada stabilisce inoltre i limiti di pressione sonora ammissibili all'interno delle fasce di pertinenza stesse. Vengono distinte infrastrutture stradali di nuova realizzazione ed esistenti o assimilabili, per le quali sono validi i limiti riportati rispettivamente nelle Tabelle 1 e 2 - Allegato 1 – DPR 142 e di seguito riportate.

Strade di nuova realizzazione						
Tipo di strada (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Dm 5/11/2001 – "Norma funz. o geom. Per la costruzione di strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A – autostrade		250	50	40	65	55
B – extraurbane		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995			

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno.

Tabella 2-15 Valori limite in dB(A) di emissione del rumore stradale per strade di nuova realizzazione.

Strade esistenti e assimilabili (Ampliamenti in asse, affiancamenti, varianti)						
Tipo di strada (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 o direttiva PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A – autostrade		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbane		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F – locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno.

Tabella 2-16 Valori limite in dB(A) di emissione del rumore stradale per strade di esistenti e assimilabili.

2.2.6.2 Zonizzazione acustica dei comuni interessati dall'intervento

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.

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è un atto tecnico – politico di governo del territorio in quanto ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo delle attività svolte. In linea generale, tale classificazione si basa sulla tipologia d'uso del territorio, tende alla salvaguardia del territorio e della popolazione dall'inquinamento acustico senza però tralasciare le esigenze dei settori trainanti l'economia del territorio, quali ad esempio gli ambiti industriali sia esistenti, sia di sviluppo programmato e, più in generale, le infrastrutture. La classificazione comunale in zone acusticamente omogenee è pertanto il risultato di una analisi del territorio condotta sulla base di documentazione di pianificazione territoriale comunale e provinciale/regionale e della situazione orografica esistente, oltre che uno strumento complementare allo stesso PRG con funzioni di reciproco controllo e ottimizzazione della pianificazione.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Tali finalità, così come indicano le normative citate, vengono perseguite attraverso una suddivisione del territorio in sei zone acusticamente omogenee sulla base di parametri di antropizzazione a scala sociale, culturale e di fruizione in genere, quali:

- Densità di popolazione;
- Presenza di ambiti di sensibilità acustica, come strutture sanitarie, strutture per l'istruzione, aree la cui quiete sonora rappresenti un requisito fondamentale, ecc.;
- Densità di attività commerciali e artigianali;
- Presenza di infrastrutture di trasporto;
- Presenza di ambiti industriali.

Le sei classi acustiche, sulla base dei suddetti parametri e così come indicate nel DPCM 14/11/1997, variano da quella più cautelativa per il territorio (la classe I) a quella rappresentativa della maggiore emissione di rumore (la classe VI).

In assenza dei Piani di zonizzazione i Comuni dovranno fare riferimento al DPCM del 1 marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", precedentemente descritto.

A tal proposito, 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 2-17 limiti normativi di riferimento

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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 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

* 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:

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;

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 mq/mq;

Tabella 2-18 limiti di accettabilità in ambiente esterno per il clima acustico (Art. 6, DPCM 01/03/1991)

Relativamente al Comune di Sassari, invece, questo è attualmente dotato del documento di zonizzazione acustica del proprio territorio.

Riassumendo, nella seguente tabella si riportano i limiti normativi 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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

AREA DI APPARTENENZA DEL RICETTORE	Limite DIURNO dB(A)	Limite NOTTURNO dB(A)
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 2-19 limiti normativi di riferimento (scenario diurno e notturno)

Di seguito si riporta lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica Comunale di Sassari per l'area oggetto di intervento.

Sassari

Relativamente al Comune di Sassari, il Piano di Zonizzazione Acustica è stato adottato in via definitiva con D.C.C. n.53 del 6 giugno 2019.

Il Comune di Sassari, capoluogo dell'omonima provincia, è situato nella regione Nord-Ovest della Sardegna in un'area prevalentemente collinare; il suo nucleo urbano si è sviluppato, sin dal medioevo, su un tavolato calcareo inclinato verso nord-ovest e delimitato a Sud-Est dalla profonda vallata del Rio Bunnari.

Il territorio urbano e suburbano è caratterizzato da valli e gole che incidono profondamente l'altopiano su cui è adagiata la città, condizionando il recente sviluppo urbanistico verso Ovest e verso la piana della Nura, fino ad inglobare nelle aree periferiche e prevalentemente industriali il tracciato della S.S. 131, da cui ne subisce passivamente l'inquinamento acustico.



Figura 2-59 Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Sassari (stralcio)

In riferimento alla classificazione acustica del territorio comunale, come è possibile notare dal precedente stralcio di Piano, l'area interessata dall'intervento è stata quasi interamente classificata in Classe IV, ad eccezione del Parco di Monserrato e del polo universitario del dipartimento di medicina veterinaria di Sassari che, come definito anche dalle Direttive Regionali, è stato incluso in Classe I; da notare anche la presenza di un'area cuscinetto in Classe II posta tra tali aree ed il resto del territorio comunale.



Figura 2-60 Fasce di pertinenza stradali del Comune di Sassari

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Riguardo alla classificazione acustica delle strade esterne al centro abitato, la Relazione Tecnica del Piano del Comune di Sassari specifica che la classificazione stradale in base ai flussi veicolari si è applicata esclusivamente per la viabilità urbana mentre, mentre, per quanto riguarda la viabilità extraurbana, essendo meglio definite le diverse tipologie stradali, si è fatto riferimento alla classificazione riportata nella tabella 2 dell'allegato 1 del D.P.R. 142/04.

In merito alla classificazione della S.S. 131, questa viene definita all'interno del Piano 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:

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 2-20 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.

2.2.6.3 Analisi dei ricettori

Il censimento dei ricettori è stato effettuato allo scopo di localizzare e caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, tutti gli edifici che si trovano nella distanza dei 250 metri dal ciglio infrastrutturale di progetto, divisi tra fascia A – 0-100m, B - 100-250m (come da DPR 142 per strada esistente) ed eventuali ricettori sensibili entro 500 metri dal suddetto ciglio.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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. Tutti i ricettori sono stati localizzati in planimetria in una fascia di 500 metri, con la relativa destinazione d'uso e numerazione, in tavole in scala 1:2.000 (dal cod. T00IA02AMBPL01A al cod. T00IA02AMBPL08A).

In particolare, sono state considerate 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);
- 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.

Nelle tabelle sottostanti vengono sintetizzati i risultati del censimento per il cui dettaglio si rimanda ai citati elaborati di identificazione (cod. T00IA02AMBRE02A) e rappresentazione grafica (dal cod. T00IA02AMBPL01A al cod. T00IA02AMBPL08A).

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

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Produttivo, industriale	24	0	0	24
Altro	56	6	266	328
Totale complessivo	103	13	435	551

Tabella 2-21 Tabella di riepilogo dei ricettori interessati dallo studio acustico

2.2.6.4 Indagine fonometrica (rilievi ante-operam)

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.

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 2-22 Quantità e tipologia delle misure acustiche effettuate

Contemporaneamente sono stati rilevati i parametri meteo (temperatura, velocità del vento, umidità, precipitazioni) necessari affinché la misura possa essere ritenuta valida ai sensi di legge.

Per una corretta caratterizzazione della sorgente sonora sono stati inoltre rilevati i dati di traffico corrispondenti ai periodi di misura, ripartiti per tipologia di veicolo, velocità di percorrenza, corsia di marcia e rispettiva sezione considerata.

Per il dettaglio delle misurazioni e dell'output strumentale si rimanda all'elaborato specifico cod. T00IA02AMBRE03A, mentre in questa sede si sintetizzano gli elementi significativi.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Strumentazione utilizzata e tecniche di misura

La strumentazione utilizzata è costituita da fonometro integratore / analizzatore di classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672, come richiede la normativa specializzata, e tarata in apposito centro SIT autorizzato.

Le indagini sono state effettuate sotto il controllo della calibrazione all'inizio e al termine di ogni ciclo di misura, utilizzando un calibratore anch'esso di classe 1.

I rilevamenti sono effettuati in accordo con quanto previsto dalla normativa di settore utilizzando la "cuffia" antivento a protezione del microfono, in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

Postazioni di misura

Per quanto riguarda la localizzazione delle postazioni, in linea generale, le misure vengono effettuate presso ricettori che si trovano in prossimità del sito di studio ospitante l'infrastruttura.

La campagna di misure è costituita da rilievi di 24h, settimanali e MAOG lungo il tracciato oggetto di intervento.

I rilievi settimanali sono stati eseguiti in conformità ai riferimenti legislativi che prevedono misure in continuo per sette giorni in corrispondenza di infrastrutture stradali per la corretta valutazione del clima acustico prodotto dalle stesse.

La tipologia di rilievo MAOG, generalmente considerata adatta qualora la principale sorgente di rumore sia costituita dal traffico stradale, consiste nel rilevamento continuo per 10-15 minuti scelti nell'ambito di alcune ore appartenenti all'intervallo temporale di riferimento. In particolare, per ciascuna postazione sono solitamente effettuate quattro misure diurne e due notturne di breve durata. Le quattro misure diurne vengono svolte separatamente negli intervalli dell'ora di punta, della mattina, del pomeriggio e della sera; le due misure notturne vengono svolte separatamente negli intervalli delle prime ore notturne (tra le 22 e le 24) e dopo la mezzanotte.

La stima del Leq,A fornita dalla tecnica MAOG si ottiene effettuando la media energetica dei quattro valori di Leq,A ottenuti dalle quattro misure diurne e dei due valori di Leq,A ottenuti dalle due misure notturne.

Il microfono del fonometro viene posizionato a circa 1,5 metri dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere) e orientato verso la sorgente di rumore la cui provenienza sia identificabile.

Risultati delle indagini

Nel seguito si riporta la sintesi dei valori acustici rilevati separatamente per il periodo diurno e per il periodo notturno, rimandando per ogni dettaglio del caso al citato allegato con il report di indagine.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

MISURE 24 ORE			
Sintesi dei valori registrati nel periodo diurno			
Postazione	LEQ [dB(A)]	L10 [dB(A)]	L90 [dB(A)]
P24h	53,6	49,6	42,6

Tabella 2-23 Valori di rumore ante operam – Periodo diurno

MISURE 24 ORE			
Sintesi dei valori registrati nel periodo notturno			
Postazione	LEQ [dB(A)]	L10 [dB(A)]	L90 [dB(A)]
P24h	43,6	43,9	34,0

Tabella 2-24 Valori di rumore ante operam – Periodo notturno

MISURE MAOG			
Sintesi dei valori registrati nel periodo diurno			
Postazione	LEQ [dB(A)]	L10 [dB(A)]	L90 [dB(A)]
PM	49,0	50,8	45,6

Tabella 2-25 Valori di rumore ante operam – Periodo diurno

MISURE MAOG			
Sintesi dei valori registrati nel periodo notturno			
Postazione	LEQ [dB(A)]	L10 [dB(A)]	L90 [dB(A)]
PM	40,3	41,9	38,3

Tabella 2-26 Valori di rumore ante operam – Periodo notturno

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

MISURE SETTIMANALI			
Sintesi dei valori registrati nel periodo diurno			
Postazione	LEQ [dB(A)]	L10 [dB(A)]	L90 [dB(A)]
PS	70,9	73,3	65,0

Tabella 2-27 Valori di rumore ante operam – Periodo diurno

MISURE SETTIMANALI			
Sintesi dei valori registrati nel periodo notturno			
Postazione	LEQ [dB(A)]	L10 [dB(A)]	L90 [dB(A)]
PS	60,4	64,3	51,3

Tabella 2-28 Valori di rumore ante operam – Periodo notturno

2.2.6.5 Descrizione del modello di simulazione acustica

Il modello di simulazione utilizzato per l'elaborazione dei progetti acustici di dettaglio come quello in oggetto, è il software Cadna-A (Computer Aided Noise Abatement): questo è un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

Attraverso la propagazione dei raggi sonori contenenti lo spettro di energia acustica provenienti dalla sorgente, il software tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo e secondo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore, terrapieni, etc.).

A partire dalla cartografia DTM (Digital Terrain Model), cioè il modello digitale utilizzato per rappresentare la superficie del suolo terrestre, si perfeziona la costruzione del 3D dell'area operando attraverso una banca dati dei materiali che è inserita all'interno del modello, comunque implementabile.

La generazione del 3D è completata attraverso l'estrusione degli edifici, il posizionamento di tutti i ricettori in facciata, la creazione delle sorgenti e di tutta la geometria del territorio.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Dopo aver ultimato la digitalizzazione degli elementi base, si sono attribuiti i primi parametri acustici per l'elaborazione cartografica dei ricettori, ossia il corridoio di indagine, la fascia di rispetto ed eventuali sottodivisioni della fascia rimanente: in tal modo si è assegnato ai singoli ricettori il pertinente limite di legge.

CadnaA è uno strumento previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici. Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere schematizzati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso, come si può osservare nella figura.

Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alla tipologia costruttiva del tracciato dell'infrastruttura; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo, a differenza dei precedenti strumenti di calcolo in cui era possibile definire un solo valore identico per tutto il territorio simulato.

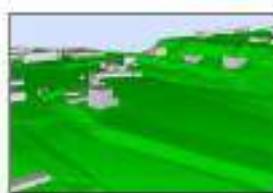


Nella figura si osserva un esempio di poligonatura (colore magenta) con diversi fattori di assorbimento e la finestra di interfaccia grafica mediante la quale è possibile definire il coefficiente per il poligono selezionato.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali (cfr. figure seguenti di esempio).



Esempio 1



Esempio 2



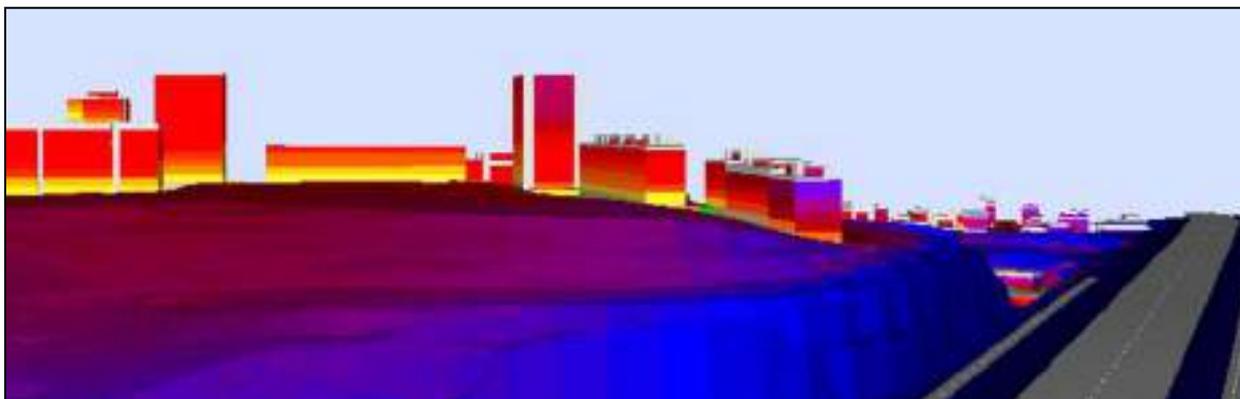
Esempio 3

Per quanto riguarda la definizione della sorgente di rumore, CadnaA consente di inserire i parametri di caratterizzazione della sorgente sonora mediante diverse procedure:

- TGM: inserimento del numero di veicoli giornalieri totali, della percentuale di veicoli pesanti e della velocità media dell'intero flusso.
- V/h: inserimento dei precedenti parametri suddivisi nelle tre fasce orarie standard: fasce diurna (06:00-20:00), serale (20:00-22:00) e notturna (22:00-06:00).
- Emissioni: per ognuna delle tre fasce orarie suddette, è possibile inserire direttamente il livello della potenza sonora prodotta dalla sorgente stessa.

Successivamente si inseriscono le proprietà fisiche dell'infrastruttura, indicando il numero e le dimensioni delle corsie e delle carreggiate di cui è composta, impostando le dimensioni manualmente o scegliendo tra più di 30 tipologie di infrastrutture, indicando il tipo della superficie stradale e la tipologia del flusso veicolare che la caratterizza (fluido continuo, continuo disuniforme, accelerato, decelerato) ed indicando, infine, il tipo di superficie stradale di cui è composta.

Bisogna evidenziare, inoltre, come il software CadnaA nasca dall'esigenza di implementare degli strumenti già esistenti al fine di ottenere uno strumento di maggiore precisione ed in grado di applicare correttamente le nuove normative Europee, come ad esempio gli indicatori Lden ed Lnight. I livelli così stimati vengono segnalati sulla griglia in facciata, e rappresentati anche sulle facciate degli edifici con colori diversi secondo i livelli di pressione acustica (vedi fig. seguente).



Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti stradali il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la distanza relativa dall'asse dell'infrastruttura, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione CadnaA consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente, sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico (coefficienti di assorbimento alfa, per ogni banda di frequenza), sia relativamente ai requisiti fisici. Possono essere definite definire le caratteristiche geometriche della struttura indicando la forma, l'altezza, la presenza di un eventuale sbalzo inclinato e l'eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto in sommità della barriera.

Possono essere inseriti schermi acustici direttamente a bordo infrastruttura, nel caso che l'infrastruttura si trovi in rilevato-raso, ad una distanza maggiore nel caso che l'autostrada si trovi in trincea o in condizioni particolari da risolvere, o a bordo ponte nel caso si tratti di un'infrastruttura in viadotto.

2.2.6.6 Verifica di attendibilità del modello di simulazione (Taratura)

Per la caratterizzazione acustica delle sorgenti stradali esistenti e per individuare i livelli di pressione sonora in prossimità di alcuni dei ricettori interessati dall'impatto acustico dell'infrastruttura (e quindi per verificare l'attendibilità del modello di simulazione), sono stati utilizzati i rilievi fonometrici puntuali effettuati ad hoc e già descritti e sintetizzati nei precedenti paragrafi.

Il software di calcolo Cadna-A permette un processo di calibrazione (mettendo a confronto i valori misurati con quelli simulati) in funzione di diversi parametri di calcolo, tra cui alcuni connessi alla sorgente ed altri connessi alla modalità di propagazione del suono nel percorso compreso tra la sorgente e il ricettore. In particolare, è possibile agire sui parametri di propagazione, quali la cartografia 3D, la presenza di muri, la tipologia di suolo, le riflessioni, ecc. La taratura del modello di simulazione è stata quindi impostata nelle aree in cui la sorgente acustica di tipo stradale sia ben identificabile.

L'input della sorgente è stato impostato su base geometrica, per quanto riguarda le dimensioni fisiche della piattaforma stradale e del numero di corsie presenti e su base emissiva, per quanto riguarda numero e tipologia di veicoli presenti e la loro relativa velocità.

Per procedere alla taratura del modello di calcolo sono stati eseguiti i seguenti passaggi:

- inserimento dei punti virtuali di misura all'interno del modello tridimensionale esattamente nei punti in cui sono stati condotti i rilievi reali;

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- inserimento dei dati acustici di immissione misurati (Leq [dB(A)]) come metadato all'interno del punto virtuale del modello;
- inserimento nel modello dei dati del traffico rilevato in corrispondenza dei punti di rilievo acustico;
- calcolo dei livelli simulati in corrispondenza di tutti i punti virtuali inseriti (Leq [dB(A)]);
- verifica degli scostamenti tra i dati misurati ed i dati simulati.

Di seguito, separatamente per il periodo diurno e per il periodo notturno, si riporta la sintesi dei valori registrati, dei valori di simulazione e delle relative differenze, a margine delle quali si individua il valore medio rappresentativo dell'approssimazione di calcolo del modello di simulazione adottato.

Punto di Misura	Comune	Valori misurati dB(A)		Valori simulati dB(A)		Delta misura-simulazione	
		Leq DIURNO	Leq NOTT.	Leq DIURNO	Leq NOTT.	Diurno	Notturno
P24	Ossi	53,6	43,6	53,7	43,8	-0,1	-0,2
PM	Muros	49,0	40,3	49,2	40,6	-0,2	-0,3
PS		70,9	60,4	70,8	60,5	0,1	-0,1
Media						-0,1	-0,2

Tabella 2-29 Sintesi dei valori misurati e dei valori calcolati per la validazione del modello di calcolo

In particolare lo scostamento medio per il periodo diurno è pari a 0,1 [dB(A)] e per il periodo notturno è pari a 0,2 [dB(A)]; queste leggere divergenze del dato simulato rispetto alla misura reale possono essere causate da alcuni effetti schermanti e fonoassorbenti che influiscono sulla misura, ma non è ipotizzabile una rappresentazione della geomorfologia del territorio dettagliata di tutti i possibili elementi interferenti per non incorrere in tempi di digitalizzazione e calcolo estremamente onerosi a fronte di una minore incertezza tra dato rilevato e dato simulato. Si deve tenere inoltre in considerazione che una misura fatta con uno strumento di classe 1 ha di per sé un'incertezza di ± 0.7 dB.

Pertanto, nell'ambito del presente studio, la modellizzazione svolta può essere considerata affidabile e coerente sia sotto il profilo delle geometrie che della propagazione acustica.

2.2.6.7 Analisi acustica dello scenario Ante-Operam

Gli scenari oggetto di studio sono lo stato ante operam, cioè la situazione attuale, dove la S.S. 131 oggetto di studio è attualmente classificata strada extraurbana secondaria (cat. C), lo stato di cantiere, cioè tutte le opere necessarie al cantiere di ammodernamento dell'infrastruttura con e senza interventi di

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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.

Tutti gli scenari di calcolo sono rappresentati in modalità sia numerica, che grafica. Nella prima modalità, i risultati del modello sono riportati in una tabella numerica, in cui si identifica il livello acustico per ogni edificio, evidenziando gli eventuali esuberi rispetto ai limiti normativi separatamente per il periodo diurno e per il periodo notturno. Nella seconda modalità i risultati del calcolo sono riportati in tavole dove il clima acustico risultante dalla presenza della sorgente stradale è rappresentato tramite curve isofoniche in fasce di ampiezza pari a 5 decibel

Il software di simulazione ha tenuto conto dell'orografia del terreno e dell'esatto posizionamento piano altimetrico del corpo stradale di progetto, essendo entrambi i dati dedotti da file vettoriali tridimensionali; è stato peraltro tenuto conto delle caratteristiche medie di assorbimento del terreno sulla base del processo di taratura sopra descritto e sono stati inseriti tutti gli edifici presenti considerandone altezza e destinazione d'uso, nonché i possibili elementi interposti fisicamente tra la sorgente di rumore e gli edifici ricettori.

Ai fini del presente progetto sono stati considerati i seguenti documenti:

- "Studio di traffico" nell'ambito del potenziamento e messa in sicurezza del lotto in esame;
- "Valutazione impatto sicurezza stradale" nell'ambito del potenziamento e messa in sicurezza del lotto in esame.

Scenario Ante Operam

I dati di traffico di esercizio Ante Operam

In questa fase sono stati utilizzati i flussi di traffico relativi al 2019 riportati nel documento "Valutazione impatto sicurezza stradale".

Partendo dal TGM è stato possibile ricavare i dati di traffico, per ogni comune attraversato dalla SS131, implementati nel programma di calcolo per la valutazione del clima acustico Ante Operam, come di seguito riportato.

Il dettaglio dei flussi, che riguarda la distinzione in veicoli leggeri, veicoli pesanti per l'infrastruttura SS131 in esame è riportato nel seguito.

Anno 2019 – Scenario ante operam SS131			
TGM Diurno		TGM Notturno	
Veicoli Totali	% V. Pesanti	Veicoli Totali	% V. Pesanti

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Anno 2019 – Scenario ante operam SS131			
TGM Diurno		TGM Notturno	
18834	10%	3324	10%

Tabella 2-30 Sintesi dei flussi veicolari nello scenario attuale

Rispetto alle caratteristiche generali del modello sopra descritte, è stato analizzato lo scenario ante operam individuando sui 551 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.

I risultati della simulazione mostrano un clima acustico Ante Operam caratterizzato da superamenti in facciata per i ricettori sensibili presenti nel comune di Sassari per il periodo diurno, mentre per i ricettori residenziali si riscontrano in tutti e tre i comuni superamenti in facciata su alcuni edifici sia per il periodo diurno, sia per il periodo notturno.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.7 Popolazione e salute umana

2.2.7.1 Riferimenti normativi

La valutazione degli effetti dell'ambiente sulla salute della popolazione di un territorio è un argomento complesso, che richiede l'analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la cittadinanza, che eventuali fattori di rischio che insistono sul territorio.

Il D.P.C.M. 27/12/1988, riguardo alla componente ambientale Salute Umana, specifica che *"Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo"*.

Dalla promulgazione del sopracitato DPCM, gli indirizzi nazionali e internazionali portano ad un rafforzamento della politica della difesa della salute pubblica che, come indicato dall'OMS, deve essere intesa in un concetto più ampio e cioè come *"uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente come l'assenza di malattie o infermità"*.

Il rapporto tra ambiente e salute veniva già sottolineato nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000, ispirato a sua volta dalla strategia OMS, che a tal proposito riportava:

"Qualsiasi contaminante presente nell'ecosistema interagisce con gli organismi viventi. In particolare, la qualità dell'aria, dell'acqua, degli alimenti e dell'ambiente in toto riveste un ruolo determinante". Inoltre, "La qualità dell'ambiente dipende sostanzialmente dai modelli di vita e di produzione dei beni in essere sul territorio; essa, quindi, è direttamente orientata dalle scelte di governo del sistema".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l'analisi della componente salute umana, in quanto, nella valutazione del benessere delle popolazioni e/o singoli individui coinvolti, vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti di vita, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano. Anche le condizioni di vita quali status sociale, formazione, occupazione, reddito, abitazione e ambiente incidono sulla salute.

Esiste sicuramente un legame tra salute, inquinamento e ambiente. Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta invece molto più complessa. Molte malattie sono infatti causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita (alimentazione, fumo ecc.) e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

Altri riferimenti legislativi, per quanto riguarda la salute pubblica, sono costituiti dagli atti normativi in cui sono fissati gli standard ambientali (relativi ad atmosfera, rumore, acque superficiali, etc.) mirati alla tutela della salute dell'uomo. Tali atti normativi non sono qui richiamati, ma si rimanda ai riferimenti già citati per le singole componenti ambientali.

Data la complessità dell'argomento, la valutazione degli effetti dell'ambiente sulla salute della popolazione di un territorio richiede l'analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la cittadinanza, che

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

eventuali fattori di rischio. Pertanto, si è proceduto con una caratterizzazione demografica e sanitaria della popolazione interessata dall'Opera oggetto di studio.

2.2.7.2 Le principali fonti di disturbo della salute umana

La prima operazione, al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative all'infrastruttura stradale in esame.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana sono riconducibili, in primo luogo, alla produzione di emissioni atmosferiche e acustiche determinate dal traffico.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di un'infrastruttura stradale possono essere:

- cardiovascolari;
- respiratorie;
- polmonari;
- tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

Nei capitoli seguenti verrà descritto il contesto demografico di riferimento e lo stato di salute della popolazione, con particolare riferimento all'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico e acustico allo stato attuale, rimandando al Cap. 6 i principali effetti potenziali dell'opera prevista sulla salute pubblica.

2.2.7.3 Il contesto demografico

L'intervento oggetto di studio ricade all'interno dei comuni Muros (SS) e Sassari, localizzati nella Sardegna nord-occidentale. La caratterizzazione demografica è 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.

Per alcuni indicatori è stato effettuato un confronto con i dati della provincia di Sassari, della regione Sardegna e dell'intera nazione italiana.

Sassari è capoluogo della regione Sardegna e ha una popolazione di 125.273 abitanti (dati ISTAT al 1 gennaio 2020), ed è il comune più esteso della regione. Il suo territorio si estende per circa 547km², pertanto ha una densità abitativa di 227,72 ab./km². La città sorge su un'area caratterizzata principalmente da rocce calcaree tendente a nord-ovest verso il golfo dell'Asinara e la pianura della Nurra, mentre a sud-est il terreno è prevalentemente collinare. Il territorio urbano e suburbano è caratterizzato da valli e gole che incidono profondamente l'altopiano su cui sorge la città di Sassari. Il territorio circostante il centro urbano è ricoperto da coltivazioni ortive, di oliveti e boschi che costituiscono l'aspetto paesaggistico peculiare di tutto il settore orientale del territorio comunale.

Il Comune di Muros si estende per una superficie di circa 11,23 km² e si trova ad un'altitudine di 305 metri s.l.m. (al 1° gennaio 2020) Muros conta una popolazione di 827 abitanti (dati ISTAT), per una densità abitativa di 74,53 ab./km². Il territorio di questo comune sorge a nord del Logudoro e ai piedi del monte

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Canechervued è da sempre passaggio obbligato lungo la gola scavata dal Mascari tra il verde massiccio di Canechervu e l'aspro monte Fenosu. Dista a circa 13 km in direzione Sud-Est da Sassari.

Infine il Comune di Ossi che non rientra nei confini dell'area di progetto, ma è a poca distanza da esso e per tale motivo è utile indagare quest'area per avere una visione ampia del territorio oggetto d'intervento. Ossi è un comune di 5.639 abitanti (dati ISTAT al 1 gennaio 2020) che dista circa 15 km a sud dalla città di Sassari, con una superficie di circa 30 km² e una densità di 188,01 ab./km². Il paese è situato tra colline di origini calcaree in un contesto caratterizzato dalla profonda vallata del Rio Mascari che divide il paese dal pianoro ove si estende Sassari.

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 (cfr. Tabella 2 28). 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, come riportato in Tabella 2 29, 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.

1 Tabella 2 28: Andamento della popolazione nel Comune di Sassari tra il 2016 e il 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)

Anno	(al 1°gennaio)	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero famiglie
2016	127.525	-	-	55.931	
2017	127.533	+8	+0,01%	56.488	
2018	126.769	-764	-0,60%	56.634	
2019	125.998	-771	-0,61%	57.680	
2020	125.273	-725	-0,58%	58.235	

Tabella 2 29: Andamento della popolazione nel Comune di Muros tra il 2016 e il 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)

Anno	(al 1°gennaio)	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero famiglie
------	----------------	-----------------------	---------------------	------------------------	-----------------

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2016	841	-	-	324
2017	858	+17	+2,02%	325
2018	843	-15	-1,75%	356
2019	854	+11	+1,30%	359
2020	827	-27	-3,16%	361

Tabella 2 30: Andamento della popolazione nel Comune di Ossi tra il 2016 e il 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)

Anno

(al 1° gennaio)	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero famiglie
2016	5.865	-	-	2.308
2017	5.813	-52	-0,89%	2.295
2018	5.762	-51	-0,88%	2.034
2019	5.724	-38	-0,66%	2.309
2020	5.639	-85	-1,48%	2.313

Nella successiva Tabella 2 31 è illustrata la distribuzione della popolazione residente nel Comune di Sassari per fasce di età e sesso, aggiornata al 1° gennaio 2020.

Dall'analisi dei dati si evince che l'intervallo di età più rappresentativo è quello compreso tra 50 e 54 anni, con 10.843 unità, seguito dalle fasce 45-49 e 55-59 (rispettivamente 10.701 e 10.294 abitanti). Vi è una lievissima maggioranza di popolazione femminile, che costituisce il 51,8% degli abitanti totali. Nelle fasce d'età superiori agli 80 anni si nota invece una notevole preponderanza della popolazione di sesso femminile, che ha generalmente una maggiore longevità.

Una sintesi grafica dei dati elencati in Tabella 2 31 è fornita dalla Figura 2 55. In questo grafico, detto Piramide delle età, la popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra) ed infine lo stato civile della popolazione.

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi. In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

2 Tabella 2 31: Distribuzione della popolazione del Comune di Sassari per fasce di età e sesso al 1° gennaio 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Età	Maschi		Femmine		Totale	
	Valore assoluto	Percentuale su tototale	Valore assoluto	Percentuale su tototale	Unità	%
0-4	2.014	51,0%	1.934	49,0%	3.948	3,2%
5-9	2.449	52,2%	2.243	47,8%	4.692	3,7%
10-14	2.718	51,4%	2.568	48,6%	5.286	4,2%
15-19	2.846	51,3%	2.706	48,7%	5.552	4,4%
20-24	3.232	54,5%	2.693	45,5%	5.925	4,7%
25-29	3.367	52,7%	3.016	47,3%	6.383	5,1%
30-34	3.449	51,1%	3.306	48,9%	6.755	5,4%
35-39	3.620	50,4%	3.558	49,6%	7.178	5,7%
40-44	4.532	49,8%	4.575	50,2%	9.107	7,3%
45-49	5.268	49,2%	5.433	50,8%	10.701	8,5%
50-54	5.177	47,7%	5.666	52,3%	10.843	8,7%
55-59	4.907	47,7%	5.387	52,3%	10.294	8,2%
60-64	4.233	47,2%	4.727	52,8%	8.960	7,2%
65-69	3.680	45,7%	4.368	54,3%	8.048	6,4%
70-74	3.252	45,2%	3.941	54,8%	7.193	5,7%
75-79	2.639	43,4%	3.435	56,6%	6.074	4,8%
80-84	1.699	39,8%	2.575	60,2%	4.274	3,4%
85-89	966	36,0%	1.718	64,0%	2.684	2,1%
90-94	294	27,2%	788	72,8%	1.082	0,9%
95-99	57	21,3%	210	78,7%	267	0,2%
100+	7	25,9%	20	74,1%	27	0,0%
Totale	60.406	48,2%	64.867	51,8%	125.273	100,0%

Figura 2 55 Piramide delle Età per il Comune di Sassari al 1° gennaio 2020 (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT)

Di seguito, in Tabella 2 32, è presentata la distribuzione della popolazione residente nel Comune di Muros per fasce di età e sesso, aggiornata al 1° gennaio 2020.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Analizzando i dati emerge che l'intervallo di età più rappresentativo è quello compreso tra 45 e 49 anni, con 73 abitanti, pari all'8,8% del totale. Vi è una lieve predominanza della popolazione femminile, che costituisce il 50,5% del totale dei residenti. Nelle fasce d'età superiori a 80 anni si nota invece una notevole preponderanza della popolazione di sesso femminile, che presenta in genere una maggiore longevità.

La sintesi grafica dei dati elencati in Tabella 2 32 è fornita dalla Piramide delle Età, rappresentata nella successiva Figura 2 56.

3 Tabella 2 32: Distribuzione della popolazione del Comune di Muros per fasce di età e sesso al 1° gennaio 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)

Età	Maschi		Femmine		Totale	
	Valore assoluto	Percentuale su tototale	Valore assoluto	Percentuale su tototale	Unità	%
0-4	18	50,0%	18	50,0%	36	4,4%
5-9	25	49,0%	26	51,0%	51	6,2%
10-14	21	55,3%	17	44,7%	38	4,6%
15-19	23	52,3%	21	47,7%	44	5,3%
20-24	16	55,2%	13	44,8%	29	3,5%
25-29	11	33,3%	22	66,7%	33	4,0%
30-34	20	44,4%	25	55,6%	45	5,4%
35-39	31	47,7%	34	52,3%	65	7,9%
40-44	40	56,3%	31	43,7%	71	8,6%
45-49	42	57,5%	31	42,5%	73	8,8%
50-54	35	53,0%	31	47,0%	66	8,0%
55-59	30	44,8%	37	55,2%	67	8,1%
60-64	27	51,9%	25	48,1%	52	6,3%
65-69	24	53,3%	21	46,7%	45	5,4%
70-74	20	48,8%	21	51,2%	41	5,0%
75-79	13	44,8%	16	55,2%	29	3,5%
80-84	7	36,8%	12	63,2%	19	2,3%
85-89	4	23,5%	13	76,5%	17	2,1%
90-94	2	33,3	4	66,7%	6	0,7%

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

95-99	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
100+	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Totale	409	49,5%	418	50,5%	827	100,0%

4

Figura 2 56 Piramide delle Età per il Comune di Muros al 1° gennaio 2020 (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT)

5 Nel caso del di Ossi di evince che le due fasce d'età con più abitanti sono 45-49 e 50-54 che contano entrambe 467 unità e a seguire c'è l'intervallo 55-59 con 466. Inoltre si nota come vi sia una leggera maggioranza di popolazione femminile con una opercentuale del 51,0% degli abitanti totali. La sintesi grafica dei dati elencati in Tabella 2 33 è fornita dalla Piramide delle Età, rappresentata nella successiva Figura 2 57.

6

7 Tabella 2 33: Distribuzione della popolazione del Comune di Ossi per fasce di età e sesso al 1° gennaio 2020

8 (fonte: elaborazione dati ISTAT)

Età	Maschi		Femmine		Totale	
	Valore assoluto	Percentuale su tototale	Valore assoluto	Percentuale su tototale	Unità	%
0-4	89	49,4%	91	50,6%	180	3,2%

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5-9	104	51,2%	99	48,8%	203	3,6%
10-14	133	50,6%	130	49,4%	263	4,7%
15-19	128	51,8%	119	48,2%	247	4,4%
20-24	159	49,8%	160	50,2%	319	5,7%
25-29	117	43,8%	150	56,2%	267	4,7%
30-34	173	52,3%	158	47,7%	331	5,9%
35-39	177	51,5%	167	48,5%	344	6,1%
40-44	214	52,5%	194	47,5%	408	7,2%
45-49	226	48,4%	241	51,6%	467	8,3%
50-54	250	53,5%	217	46,5%	467	8,3%
55-59	217	46,6%	249	53,4%	466	8,3%
60-64	218	50,9%	210	49,1%	428	7,6%
65-69	164	48,2%	176	51,8%	340	6,0%
70-74	150	48,4%	160	51,6%	310	5,5%
75-79	104	44,8%	128	55,2%	232	4,1%
80-84	65	37,8%	107	62,2%	172	3,1%
85-89	58	45,0%	71	55,0%	129	2,3%
90-94	10	21,7%	36	78,3%	46	0,8%
95-99	6	33,3%	12	66,7%	18	0,3%
100+	0	0,0%	2	100%	2	0,0%
Totale	2.762	49,0%	2.877	51,0%	5.639	100,0%

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Figura 2 57 Piramide delle Età per il Comune di Ossiail 1° gennaio 2020 (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT)

Nella successiva Tabella 2 34 sono riportati alcuni indici demografici relativi ai comuni ricadenti nell'area di intervento. Ai fini di un confronto, in tabella sono elencati anche gli stessi indicatori demografici per la provincia di Sassari, la Regione Sardegna e l'Italia (fonte: dati ISTAT aggiornati al 1° gennaio 2020).

Il tasso di natalità rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti, mentre il tasso di mortalità è il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti. Questi due dati si riferiscono all'anno 2019.

L'indice di vecchiaia rappresenta con un rapporto percentuale il grado di invecchiamento di una popolazione. In particolare, è il rapporto tra il numero di ultrasessantacinquenni ed il numero di giovani fino a 14 anni. Ad esempio, nel 2020 l'indice di vecchiaia per Sassari dà conto del fatto che ci sono 212,9 anziani ogni 100 giovani.

L'indice di dipendenza strutturale descrive il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente secondo questa elaborazione statistica, aMuros nel 2020 ci sono 51,7 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

L'indice di ricambio della popolazione attiva rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Nella provincia di Sassari, secondo i dati aggiornati al 1° gennaio 2020, l'indice di ricambio è 161,4 e significa che la popolazione in età lavorativa non è giovane.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Infine, l'indice di struttura della popolazione attiva descrive il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). Per Sassari, ad esempio, questo indice risulta pari a 157,0, indicando un'età media della classe lavorativa decisamente avanzata.

9 Tabella 2 34: Confronto di alcuni indicatori demografici al 1° gennaio 2020 (fonte: dati ISTAT)

	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio	Indice di struttura popolazione attiva	Tasso di natalità	Tasso di mortalità
Sassari	212,9	53,3	161,4	157,0	6,0	9,9
Muros	125,6	51,7	118,2	152,3	13,1	14,3
Ossi	193,3	50,6	173,3	148,3	5,3	9,0
Provincia di Sassari	202,7	53,4	161,4	154,0	5,8	10,0
Regione Sardegna	221,6	54,8	169,7	155,7	5,4	10,4
Italia	178,4	56,6	135,4	140,3	7,0	10,5

Dall'analisi dei dati emerge che nei due comuni interessati dall'intervento l'indice di vecchiaia nel Comune di Sassari risulta nettamente superiore rispetto al dato nazionale e in linea con quello regionale e provinciale. Mentre per il Muros il dato risulta essere inferiore di circa 50 punti percentuali rispetto al valore di 178,4 per l'Italia.

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.

L'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. Nel secondo dato invece è nettamente inferiore rispetto a tutti gli altri, ciò indica che nel Comune di Muros l'età media della popolazione in età lavorativa è elevata. Nell'ultimo caso riscontriamo un dato nettamente superiore a qualsiasi altro.

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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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).

2.2.7.4 Lo stato della salute pubblica: profilo epidemiologico sanitario

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).

Il ruolo del fumo di sigaretta quale fattore di rischio delle malattie cardiovascolari è documentato da molti anni. Si tratta di uno dei fattori di rischio che ha un ruolo causale per diverse patologie cronico-degenerative (malattie cardio e cerebrovascolari, malattie vascolari periferiche, tumore al polmone, etc.). L'abitudine al fumo in gravidanza aumenta il rischio di nascita di bambini sottopeso, di parto prematuro, di morte improvvisa del lattante.

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.

In Tabella 2 35 sono illustrati i dati statistici per gli anni compresi tra il 2015 e il 2019 (fonte: dati ISTAT) relativi all'abitudine al fumo nella Regione Sardegna, effettuando un confronto con il dato nazionale. Osservando le statistiche, riguardanti persone di 14 anni e più, si nota che in Sardegna la percentuale di fumatori è risultata superiore alla media nazionale nel 2015, 2018 e 2019, ma inferiore nel 2016 e 2017, quindi si rilevano dati altalenanti.

Tabella 2 35: Abitudine al fumo per 100 persone con le stesse caratteristiche in Sardegna e in Italia negli anni compresi tra 2015 e 2019 (fonte: dati ISTAT)

		Persone di 14 anni e più per abitudine al fumo				Numero medio di sigarette fumate	
Anno	Area geografica	Fumatori	Ex fumatori	Non fumatori			
2015	Italia	19,6	22,8	56,3	11,6		
	Sardegna	20,4	25,2	53,4	12,0		
2016	Italia	19,8	22,6	56,1	11,5		
	Sardegna	17,7	27,5	52,8	11,8		

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2017	Italia	19,7	22,7	56,4	11,5
	Sardegna		17,8	26,2	54
					12,0
2018	Italia	19	23,4	56,6	11,1
	Sardegna	19,1	27,7	52	12,0
2019	Italia	18,4	23	57,4	11,1
	Sardegna	19,2	25,5	53,5	11,3

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.

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.

Può essere calcolata sui dati di una generazione, seguendola nel tempo, anno dopo anno, fino alla sua completa estinzione, oppure a partire dai dati osservati, età per età, in un dato anno t di calendario. In quest'ultimo caso l'aspettativa di vita non corrisponde alla durata di sopravvivenza di chi nasce nell'anno t , ma alla durata di sopravvivenza di una generazione ipotetica, che nel corso della vita avesse sperimentato i rischi di morte per età osservati nell'anno t .

Nella seguente Tabella 2 36 sono riportati i dati ISTAT relativi alla speranza di vita alla nascita per il 2019 nelle aree di interesse, effettuando un confronto tra la cinque province sarde, la regione Sardegna e l'intera nazione.

Si evince che, nell'anno considerato, nella provincia di Sassari si stima 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). Si nota come nelle province sarde questo valore oscilla in un intervallo ridotto, tra il minimo di 82,9 a Nuoro e il massimo di 83,7 nella Città metropolitana di Cagliari. Pertanto, i dati provinciali sono abbastanza in linea con quello nazionale, pari a 83,2 anni.

Tabella 2 36: Confronto della speranza di vita alla nascita – Anno 2019 (fonte: dati ISTAT)

Speranza di vita alla nascita [anni]

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Italia	83,2
Sardegna	83,1
Sassari	83,0
Nuoro	82,9
Cagliari	83,7
Oristano	83,2
Sud Sardegna	82,9

Nella successiva Tabella 2 37 sono elencate le statistiche relative alla causa iniziale di morte per l'anno 2017 (dati ISTAT), presentate secondo i raggruppamenti utilizzati da Eurostat (European Short List).

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

L'indagine sulle cause di morte rileva annualmente le cause dei decessi avvenuti in Italia (e quindi riferiti al complesso della popolazione presente), mediante i modelli Istat/D.4, D.5, D.4 bis e D.5 bis. Su tali modelli vengono inserite le notizie relative al decesso fornite dal medico curante o necroscopo e le informazioni di carattere demografico e sociale, a cura dell'ufficiale di Stato Civile, riportate sulla scheda di morte.

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 dei dati si evince che nella provincia di Sassari la principale causa di morte nel 2017 è stata rap-presentata dalle malattie del sistema circolatorio, con 1.461 vittime, seguite da tumori, malattie del sistema respiratorio emalattie 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 inci-denza dei tu-mori. Inoltre, si nota come nella provincia di Sassari vi è 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 incidono di più sulla popolazione maschile; le malattie del sistema nervoso invece determinano un mag-gior numero di decessi nella popolazione femminile.

Effettuando un confronto con l'intero territorio nazionale, si nota che anche in questo caso nel 2017 la principale causa di morte sono state le malattie del sistema circolatorio, con 232.992 vittime. Anche in que-sto caso, le successive cause di decesso in ordine di numero sono i tumori, le malattie del sistema respira-torio 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 nazio-nale.

Tabella 2 37: Causa iniziale di morte in base alla European Short List – Anno 2017 (fonte: dati ISTAT)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.7.5 Esposizione agli inquinanti atmosferici

L'inquinamento atmosferico è emerso negli ultimi decenni come uno dei problemi di maggior rilievo per la salute di chi vive nelle aree urbane. La ricerca medico-scientifica ha in gran parte identificato gli effetti pato-logici degli inquinanti atmosferici ed anche l'entità del rischio associato all'innalzamento del loro livello.

Le aree urbane rappresentano i contesti territoriali più a rischio in considerazione della quota di popolazione che si concentra in queste aree. In Italia circa il 70% della popolazione vive in aree urbanizzate, con una previsione di crescita nei prossimi anni, che implicherà ulteriori pressioni sull'ambiente con conseguenze sulla qualità dell'aria outdoor e indoor.

Il traffico veicolare rappresenta quasi ovunque la causa principale di questo inquinamento, con contributi variabili dal 40% all'80% a seconda dei diversi contesti territoriali geografici. Nel Nord Italia, per esempio, contributi dovuti al riscaldamento domestico (affidato a un grande numero di piccole caldaie, spesso a biomasse, a basso rendimento e a servizio di un solo appartamento) e le attività industriali hanno un peso rilevante sulla qualità dell'aria urbana rispetto all'Italia centrale e meridionale, dove il contributo predominante all'inquinamento atmosferico è dovuto al traffico veicolare privato e al trasporto pubblico, costituito per la quasi totalità da autobus funzionanti a diesel.

In Italia i diversi interventi legislativi e tecnologici messi in atto negli ultimi 20 anni hanno sicuramente prodotto un beneficio, introducendo nuovi standard di qualità dell'aria, disciplinando l'uso dei combustibili e dei carburanti, l'uso delle migliori tecniche disponibili per il controllo delle emissioni industriali e, allo stesso tempo, implementando il numero delle centraline e degli inquinanti misurati nelle reti di monitoraggio della qualità dell'aria.

Tuttavia, questo miglioramento della qualità dell'aria esterna ha ricevuto un forte rallentamento negli ultimi anni. Diverse sono le cause alla base di questo fenomeno, ma sicuramente la crisi economica ha avuto un ruolo significativo interrompendo, per esempio, il miglioramento della qualità del trasporto pubblico con veicoli elettrificati invece che alimentati a diesel, la riduzione del numero dei veicoli privati circolanti e il turn over dei veicoli più vecchi e inquinanti, per il parco veicolare sia privato che pubblico. Dal 2008 i dati dell'Acì (Automobile club d'Italia) mostrano una tendenza di continua diminuzione per le nuove immatricolazioni; il parco veicolare risulta quindi ancora per larga parte costituito da vetture Euro 4 o categorie inferiori, mentre una quota rilevante delle nuove immatricolazioni (circa il 58%) è rappresentato da vetture diesel.

Inoltre, sempre più spesso, si inseriscono condizioni meteorologiche che influenzano e favoriscono la dispersione degli inquinanti primari (emessi direttamente dalle sorgenti) e secondari (prodotti dalle trasformazioni chimiche in atmosfera a partire dai primari). Si ricordi, ad esempio, il lungo periodo di elevato inquinamento che ha interessato tutto il territorio nazionale durante l'inverno 2015-2016, determinato proprio dalle particolari condizioni meteorologiche (lungo periodo di assenza di precipitazioni, alta pressione, inversione termica nei bassi strati dell'atmosfera) avverse alla diluizione degli inquinanti in atmosfera. Le soluzioni tampone adottate in questi momenti critici, quali il blocco della circolazione, intervengono tardi (in genere dopo diversi giorni di livelli elevati d'inquinamento) e possono solo mitigare, spesso con scarso

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

successo, situazioni contingenti ma non possono affrontare sistematicamente il problema dell'esposizione a lungo termine all'inquinamento atmosferico.

L'ambito di intervento nella quale è prevista la realizzazione del tracciato di progetto è, ad oggi, un'area prevalentemente agricola nella quale la rete viaria attuale è caratterizzata da alcune importanti vie di comunicazione, si collega a nordla SS127 Settentrionale Sarda "Terranova Pausania – Tempio Pausania – Laerru – Sassari – Porto Torres" e la SP3 che collega il centro di Muros e Ossi con la SS131 per poi proseguire verso sud.

2.2.7.6 Esposizione al rumore

Nelle ultime linee guida sull'inquinamento ambientale pubblicate dall'Oms Europa viene sottolineato che il rumore è uno dei principali rischi ambientali per la salute fisica e mentale e il benessere nella Regione Europea, identificando i livelli in cui ha impatti significativi sulla salute e raccomandando azioni specifiche per ridurre l'esposizione. Per la prima volta, è stato applicato un quadro metodologico completo e rigoroso per sviluppare le raccomandazioni.

Il rumore eccessivo, sottolinea l'Oms, danneggia gravemente la salute umana e interferisce con le attività quotidiane delle persone a scuola, al lavoro, a casa e durante il tempo libero. Può disturbare il sonno, causare effetti cardiovascolari e psicofisiologici, ridurre le prestazioni e provocare reazioni di fastidio e cambiamenti nel comportamento sociale.

Il rumore del traffico da solo è dannoso per la salute di quasi un terzo delle persone nella regione europea dell'Oms. Un europeo su cinque è regolarmente esposto a livelli sonori notturni che potrebbero danneggiare significativamente la salute.

Le linee guida dell'Oms per il rumore raccomandano meno di 30 decibel ponderati A (dB (A)) nelle camere da letto durante la notte per un sonno di buona qualità e meno di 35 dB (A) nelle aule per consentire buone condizioni di insegnamento e apprendimento.

Le linee guida per il rumore notturno raccomandano meno di 40 dB (A) della media annuale (L_{night}) al di fuori delle camere da letto per prevenire effetti nocivi sulla salute causati dal rumore notturno.

Secondo una pubblicazione dell'Unione europea:

- circa il 40% della popolazione dei paesi dell'Ue è esposta al rumore del traffico stradale a livelli superiori a 55 db (A);
- il 20% è esposto a livelli superiori a 65 dB (A) durante il giorno;
- più del 30% è esposto a livelli superiori a 55 dB (A) durante la notte.

Alcuni gruppi sono più vulnerabili al rumore. Ad esempio, i bambini, trascorrendo più tempo a letto rispetto agli adulti, sono più esposti al rumore notturno. I malati cronici e gli anziani sono più sensibili ai disturbi. I lavoratori a turni sono a maggior rischio perché la loro struttura del sonno è sotto stress. Inoltre, i meno abbienti che non possono permettersi di vivere in zone residenziali tranquille o che hanno case adeguatamente isolate, rischiano di soffrire in modo sproporzionato.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2.2.8 Paesaggio e patrimonio culturale

2.2.8.1 Inquadramento territoriale

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.

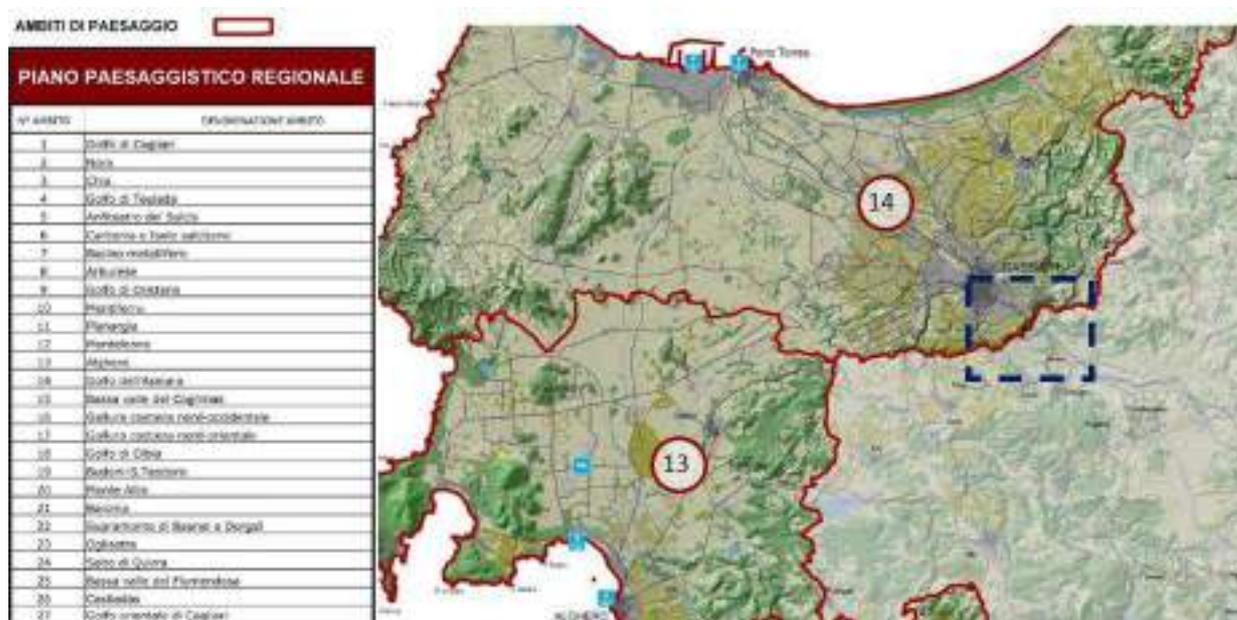


Figura 2-61: Stralcio della Tavola 1.1 "Ambiti del Paesaggio" del Piano Paesaggistico della Sardegna. Nel riquadro blu è indicata l'area di intervento (Fonte: PPR Sardegna)

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 – Marghinu - Goceano a Sud. Sue sub-regioni sono il Sassarese, il Monteacuto, il Meilogu, la Nurra, la Planargia e il Coros-Figulinas².

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

² 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, Coddighe, Florinas, Ittiri, Olmedo, Ossi, Ploaghe, Tissi, Usini e Putifigari.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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.

Questi corsi d'acqua sono responsabili dell'opera di svuotamento del bacino terziario sassarese avvenuta in seguito al suo sollevamento in condizioni di continentalità.³



Figura 2-62 – Individuazione dei caratteri costitutivi del territorio d'area vasta. In rosso il tracciato oggetto di intervento (Fonte: Google Earth)

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 2-63).

³ Fonte: Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) Regione Sardegna, Allegato 1.2 Nurra e Sassarese

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	



Figura 2-63: Dati altimetrici (Fonte: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=mappe-tematiche>)

2.2.8.2 L'ambito di intervento

L'obiettivo della presente relazione è valutare gli effetti, attraverso lo studio delle diverse interazioni, fisiche, percettive, visive, tra gli interventi oggetto di studio e gli elementi costituenti il territorio che vanno a determinare i contesti di paesaggio in cui l'intervento si colloca. Pertanto, una prima fase ha tenuto conto dei diversi sistemi individuabili nel contesto d'intervento al fine di individuare e descrivere, in una seconda fase, il risultato, ovvero gli impatti delle interazioni tra opera di progetto e paesaggio.

Gli assetti individuati, coerentemente con il Piano Paesaggistico Regionale, sono:

- **Assetto Ambientale**, in cui ricadono i sistemi idro-geomorfologico, sistema agricolo e sistema vegetazionale;
- **Assetto storico culturale**;
- **Assetto insediativo**, comprensivo degli elementi del sistema propriamente insediativo e del sistema infrastrutturale.

Inoltre, le componenti che costituiscono il sistema paesaggistico dell'area di intervento sono state approfondite nell'elaborato "*Elementi di struttura del paesaggio*" (cfr. T00IA03AMB32A), al quale si rimanda per ulteriori delucidazioni.

Assetto Ambientale

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Elementi Idro-geomorfologici

L'intervento oggetto di studio, riguardante il potenziamento della statale SS131, risulta essere in stretto rapporto con il sistema geomorfologico locale, attraversando, con tratti in galleria, il sistema dei rilievi presenti nel quadrante sud della città di Sassari. Il territorio è fortemente articolato con crinali, vallate, depressioni e colline, assetto tipico dell'entro-terra sassarese. Questo tipo di paesaggio è riconducibile alle *cuestas*, strutture geomorfologiche complesse che determinano rilievi dissimmetrici con struttura tabulare monoclinale, caratterizzati da un lato da una ripida scarpata (fronte) e dall'altro da un versante a debole pendenza (dorso). Le *cuestas* si formano dove esistono strati a durezza variabile. Gli strati duri corrispondono al dorso e alla fronte del rilievo, mentre quelli teneri sottostanti vengono erosi dando luogo a depressioni.⁴

Di seguito si riporta un'immagine rappresentativa della struttura geomorfologica della *cuestas*.

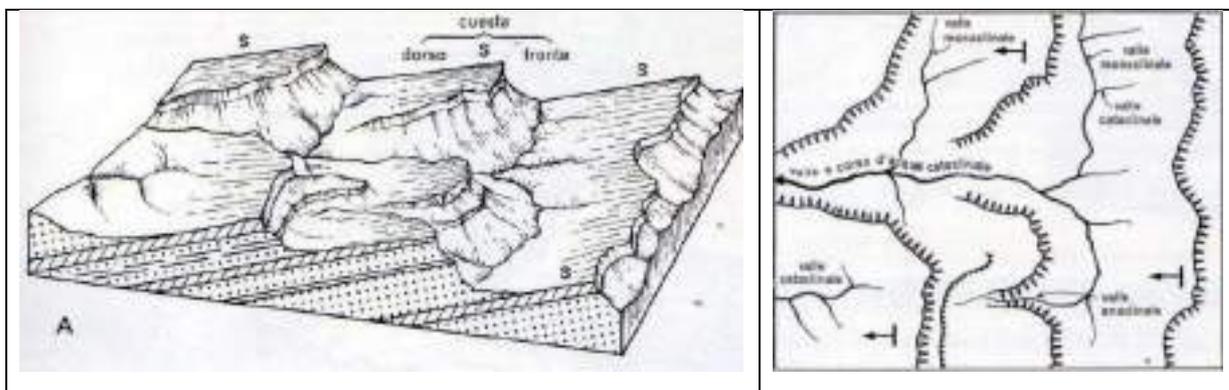


Figura 2-64 – Schema della geomorfologia strutturale della Cuesta (Fonte: Forum naturamediterraneo.com)

L'osservazione della morfologia del territorio permette una leggibilità immediata dei caratteri tipici delle *cuestas*, individuando con facilità il dorso e il fronte dei rilievi. Di seguito si riporta una vista a volo d'uccello dell'area d'intervento, nel tratto in cui la statale attraversa in galleria la terrazza sassarese in direzione del comune di Muros. In rosso è evidenziato il "fronte" con forte pendenza.

⁴ Fonte: treccani.it

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	



Figura 2-65 – Vista a volo d'uccello della cuesta, con individuazione in rosso del versante con forte pendenza (Fonte: Google Earth)

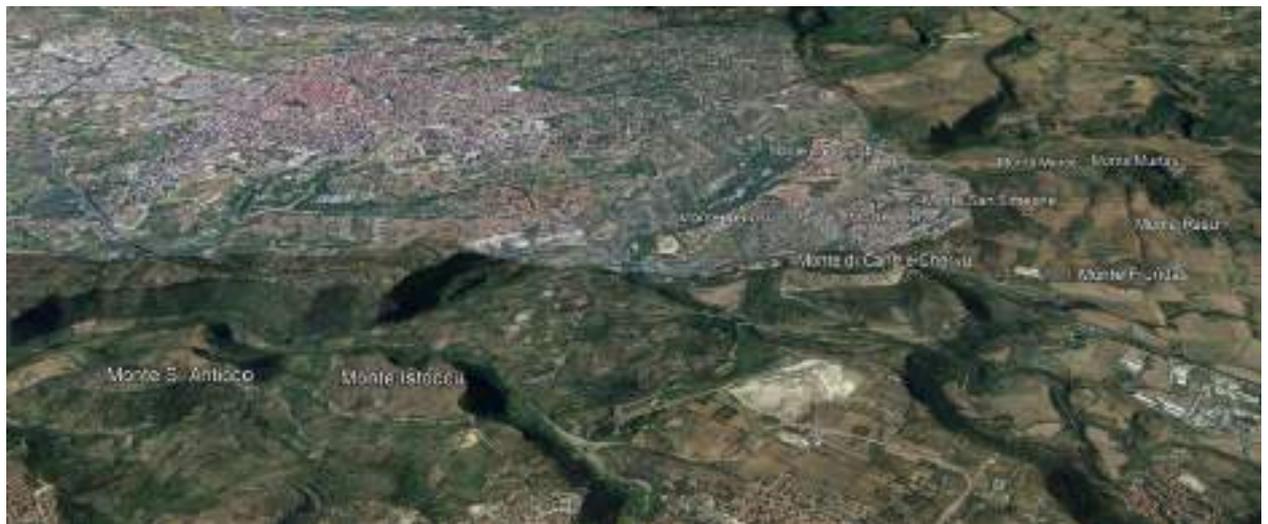


Figura 2-66 – Vista a volo d'uccello dei rilievi (Fonte: Google Maps)

Dal punto di vista più strettamente geologico, interrogando la Carta Geologica dal Geoportale della Sardegna, si osserva come il tracciato di progetto attraversi un territorio pressoché omogeneo, costituito dalle seguenti formazioni prevalenti:

- *formazione di Borutta (LAN0-LAN0)*, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, Langhiano;
- *formazione di Monte Santo (SRV-TOR0)*, ovvero calcari bioclastici di piattaforma interna con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali, calcareniti;
- *depositi alluvionali (HOL0-HOL0)*, sabbie con subortinati limi ed argille. Olocene;

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- *depositi di versante (HOL0-HOL0)*, detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati, Olocene.



Figura 2-67 – Carta Geologica con sovrapposizione del tracciato di progetto. (Fonte: <http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=mappetematiche>)

Da punto di vista idrografico, l'intero ambito regionale è caratterizzato dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni. Infatti, i soli fiumi classificati come tali sono costituiti dal Tirso, dal Flumedosa, dal Coghinna, dal Cedrino, dal Liscia e dal Temo, unico navigabile nel tratto terminale. Inoltre, la necessità di reperire risorse idriche superficiali da tutti i corsi d'acqua disponibili ha portato alla costruzione di numerosissimi invasi artificiali che di fatto hanno completamente modificato il regime idrografico, tanto che anche i fiumi succitati, a valle degli sbarramenti sono asciutti per lunghi periodi dell'anno.

La rete idrografica locale, ricadente nell'area di intervento, risulta essere in stretto rapporto con il sistema geomorfologico locale in quanto i letti dei corsi d'acqua corrispondono alle depressioni più profonde tra le cuestas. È infatti il caso dei rii presenti nell'area di studio corrispondenti a:

- Rio Mascari, affluente del Rio Mannu;
- Rio Olia/Bunnari affluente del Rio Mascari;
- Rio Giuncheddu, corso d'acqua minore che confluisce nel Rio Mascari;
- Rio Trunconesu, corso d'acqua minore che confluisce nel Rio Mascari.

Il Rio Mascari, che si costituisce anche come limite amministrativo tra i comuni di Sassari e Ossi, è il corso d'acqua principale nell'area d'intervento, che raccoglie torrenti minori sviluppati nelle cavità dei rilievi presenti. Anche il territorio comunale di Muros è quasi interamente compreso nel bacino idrografico del Rio Mascari. Il Rio Mascari sviluppa con andamento sud-est ovest e cinge la terrazza sassarese immettendosi ad ovest nel Rio Mannu, fiume principale nell'area vasta sassarese. Il tracciato della statale oggetto di intervento si sviluppa in stretto rapporto con il Rio Mascari e la rete idrografica connessa, attraversando i rii in viadotto.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il bacino del Rio Mannu di Porto Torres, si sviluppa in una vasta area della Sardegna nordoccidentale, all'interno dell'area denominata "Fossa Sarda", quest'ultima è stata interessata in diversi periodi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche. A seguito dei movimenti che hanno dato origine alla "Fossa Sarda", questo territorio è stato invaso dal mare e ricoperto da imponenti coltri sedimentarie dalla cui emersione si è originato un esteso altopiano. Il rio Mannu attraversa la provincia di Sassari e sfocia nel Golfo dell'Asinara, collegando Sassari a Porto Torres.⁵

Nelle immagini che seguono si evidenziano i corsi d'acqua nell'area vasta (1), nell'area di intervento (2) e foto del Rio Mascari in prossimità dell'intervento (3).



⁵ Fonte: Regione Sardegna, Piano di Tutela delle Acque, Piano stralcio di settore del Piano di Bacino http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_13_20060707115417.pdf

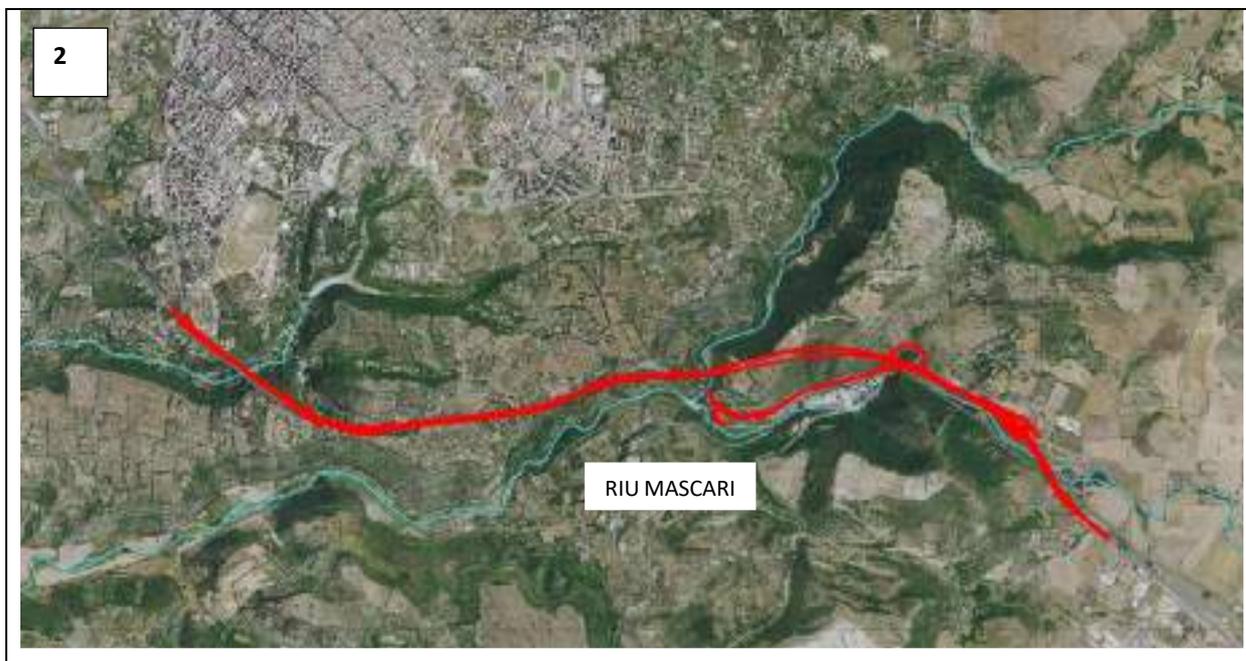


Figura 2-68 – Nella prima immagine il rapporto tra Riu Mascari e Riu Mannu nell'area del Sassarese. Nella seconda immagine l'idrografia nell'area di intervento con sovrapposizione del tracciato di progetto.
(Fonte :http://www.sardegnaoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)



Figura 2-69 – Riu Mascari (Fonte: Google Earth)

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Elementi del sistema agricolo⁶

La caratterizzazione del rapporto fra insediamento e paesaggio agricolo si configura attraverso la successione di diverse forme di utilizzazione dello spazio: la dispersione insediativa che caratterizza tutto il territorio della Nurra si articola, nella sua porzione occidentale a morfologia basso collinare, lungo due direttrici trasversali (Palmadula-Canaglia e La Petraia- Biancareddu-Pozzo San Nicola) che si appoggiano alla viabilità storica romana, mentre una terza direttrice insediativa collega verso la centralità urbana di Sassari.

Nella porzione centrale, sub-pianeggiante, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive. Lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio; nell'ambito compreso fra l'area periurbana di Sassari e il contesto rurale di Sorso, la presenza insediativa è correlata alla organizzazione dello spazio agricolo dedicato a colture specializzate.

In particolare, lo spazio dell'insediamento agricolo-residenziale, nella fascia periurbana di Sassari, è dominato dalla presenza degli oliveti che rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio e della coltura locale; la loro coltivazione si spinge anche sui terrazzamenti realizzati sulle formazioni calcaree intorno alla città e hanno costituito un fattore attrattivo per la residenza stabile.

Nell'immagine che segue, stralcio della tavola A-G10, Geografia Ambientale-Modello dell'Uso del Suolo del Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento, è individuabile l'anello (cerchio giallo) nel quale si localizzano gli oliveti con forte valore paesaggistico intorno alla città di Sassari (cerchio rosso). Nel riquadro nero è indicata l'area oggetto di studio.

⁶ Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPR) Sardegna, Scheda d'Ambito n. 14 Golfo dell'Asinara

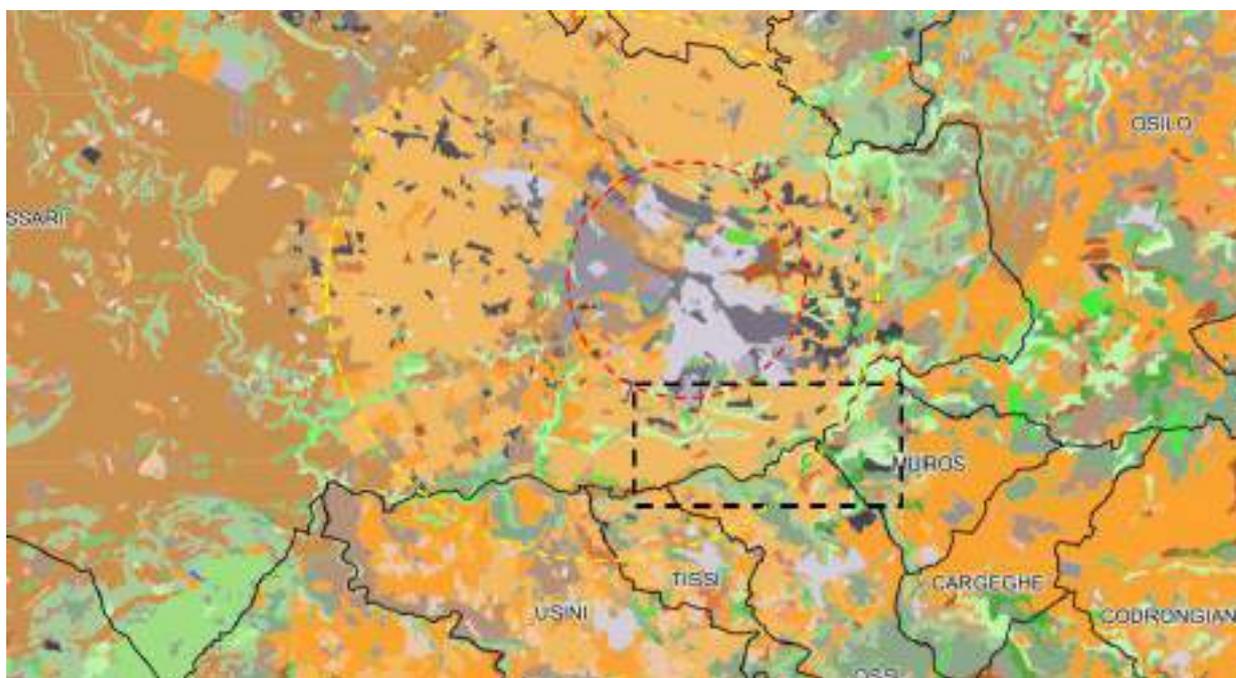


Figura 2-70 – Stralcio della tavola A-G10 Geografia Ambientale-Modello dell'Uso del Suolo (Fonte: Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento di Sassari)

Uno degli elementi fortemente caratterizzanti del paesaggio agrario e storico del territorio periurbano di Sassari, e perciò dell'area di intervento, è la corona olivetata. Questa struttura è significativa per il mantenimento delle relazioni fra il paesaggio rurale degli oliveti e il margine del tessuto urbano.

Il paesaggio della corona olivetata⁷

⁷ Fonte: Piano Urbanistico Comunale (PUC) Sassari. Allegato A Relazione Quadro Conoscitivo

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nel nord della Sardegna gli oliveti sono stati impiantati a partire dalla seconda metà del XVI secolo, ma lo sviluppo maggiore si ha nella prima metà del secolo successivo sotto l'impulso degli spagnoli. La coltura dell'olivo ha quindi rappresentato una delle risorse principali di questo territorio dapprima sotto il profilo economico, successivamente anche sotto quello ambientale.

La distesa di olivi, disposta come una corona, circondava quasi completamente l'area urbana, sui terreni meno fertili, sino alle aree con roccia affiorante, dove spesso venivano realizzate apposite conche per ospitare le piante. Da diversi anni si assiste ad una frammentazione e alla demolizione di questo paesaggio a causa della progressiva espansione urbana non controllata.

Nelle aree di frangia la funzione prioritaria degli oliveti è quella di azione di difesa dal suolo e di caratterizzazione del paesaggio. Oggi la corona olivetata rappresenta un sistema fortemente caratterizzante il contesto periurbano di Sassari fungendo da elemento connettivo tra il centro e l'ambito agricolo della Nurra.



Figura 2-71 – La corona olivetata intorno alla città di Sassari. Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Sassari. (Fonte: Allegato A Relazione Quadro Conoscitivo)

Nello specifico, il tracciato oggetto di studio attraversa, fuori terra e in galleria, il sistema della terrazza sassarese caratterizzato proprio dalla presenza delle colture a oliveti, ambito che si estende, come detto, nell'anello periurbano della città di Sassari e coinvolge una metà del tracciato dalla Scala di Giocca fino allo svincolo di Sassari-Centro, corrispondente alla fine del tracciato soggetto a intervento. L'altra porzione di tracciato, ricadente nel comune di Muros, attraversa contesti agricoli non di pregio, come seminativi e aree a pascolo naturale.

Nella seguente immagine viene rappresentato uno stralcio della Carta dell'Uso del Suolo (anno 2008).

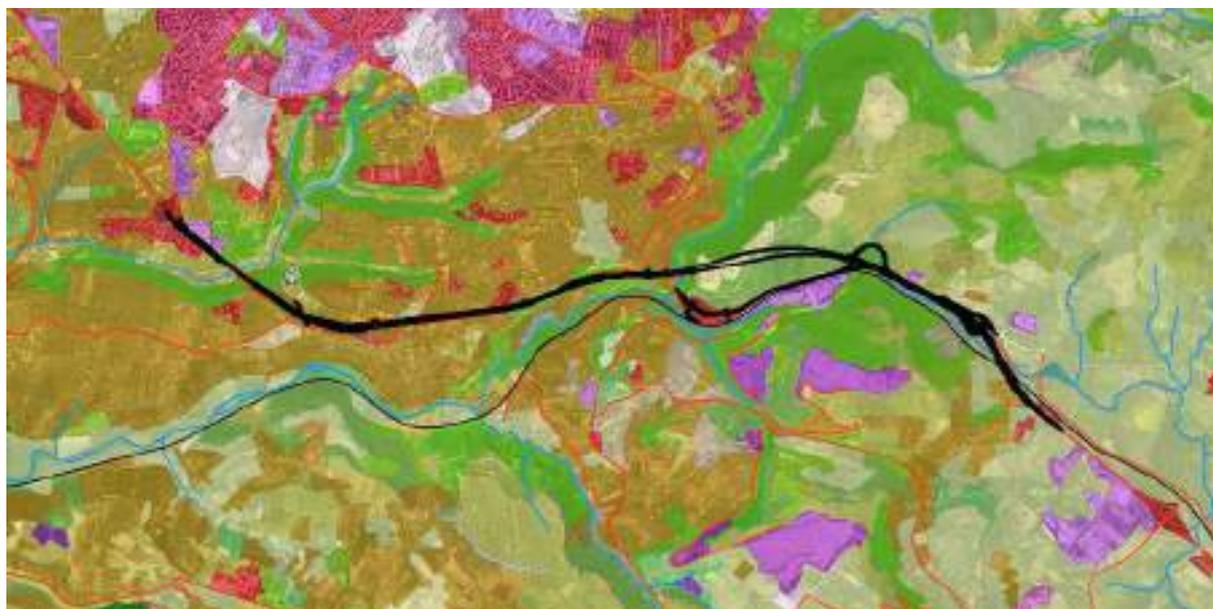


Figura 2-72 – Carta Uso del Suolo da Geoportale Sardegna. (Fonte: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=mappetematiche>)

L'ambito agricolo degli oliveti, ricadente nell'area di intervento, si caratterizza per la presenza di strade poderali che attraversano le varie proprietà, in cui gli ulivi costituiscono la coltura principale. Il tracciato attuale della statale attraversa la lingua del “paesaggio degli oliveti” per un tratto in galleria, pertanto risulta interrompere solo parzialmente la continuità dell'ambito.

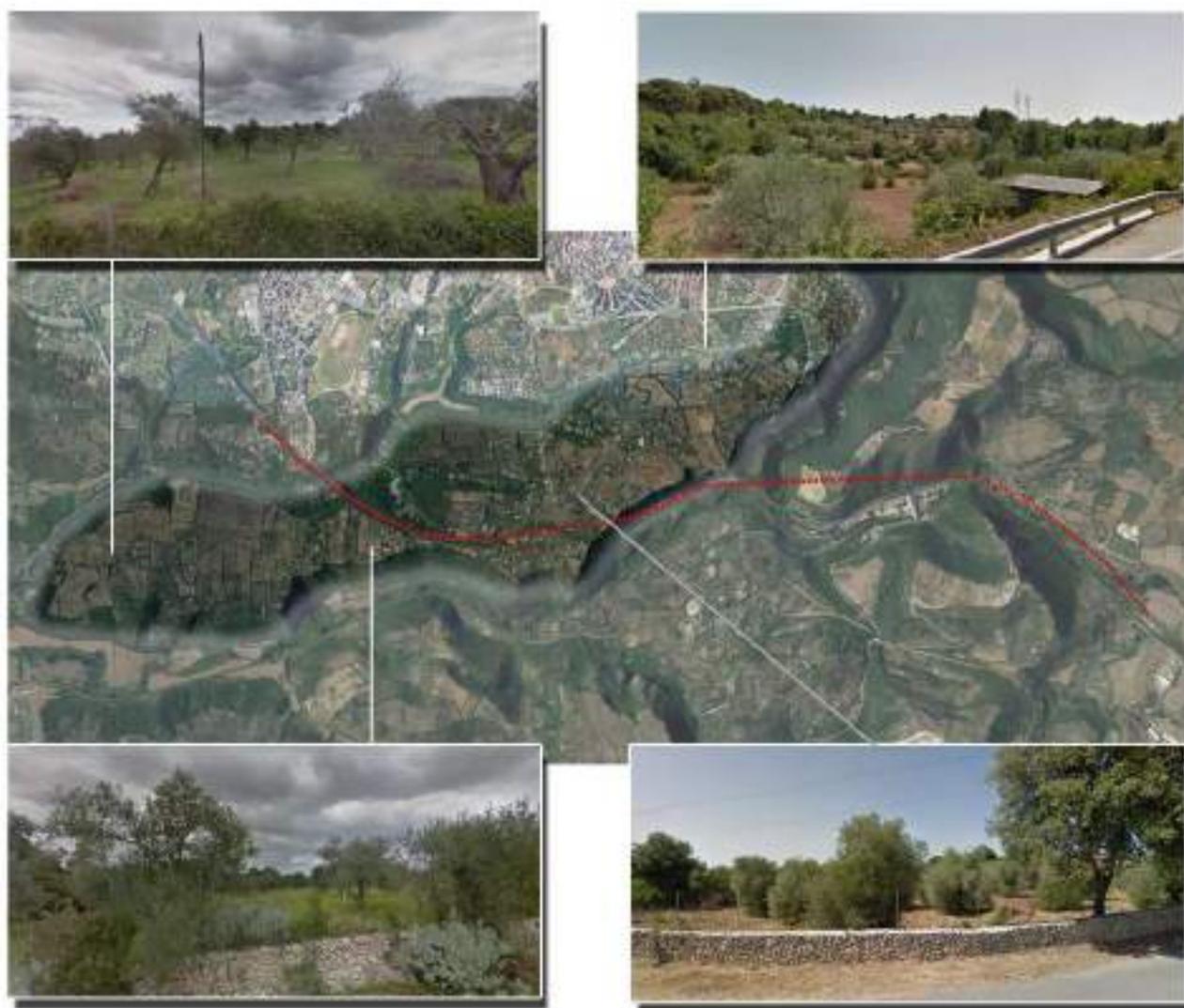


Figura 2-73 – Caratterizzazione del paesaggio degli uliveti, nella cintura periurbana di Sassari. (Fonte: Google Earth)

Il paesaggio degli uliveti si caratterizza anche per la presenza di “muretti a secco” riscontrabili sia ai lati delle strade poderali che, come divisione fondiaria dei terreni, segno della proprietà dell’appezzamento. I muretti costituiscono un valore d’identità dell’intero ambito e l’espressione del fare umano in forma collettiva, che nel corso dei secoli ha plasmato il paesaggio agricolo e, difatti, l’ambito è soggetto a regime vincolistico.

Nel dettaglio, il materiale da costruzione prevalente è la pietra calcarea locale, più o meno sbozzata o lavorata, posata a secco e messa in opera per un’altezza variabile tra i 0,50 m a 1,00 m.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	



Figura 2-74 – Esempi di "muretti a secco" nel paesaggio degli oliveti

Elementi del sistema vegetazionale

Tutta l'area nord-occidentale della Sardegna è caratterizzata da una prevalenza di cenosi forestali e sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera, ginepro feniceo e olivastro. Il Piano Forestale Ambientale Regionale⁸ individua 25 distretti e l'area d'intervento ricade nel **distretto 2, Nurra e Sassarese**.

Inoltre, sulla base delle ampie corrispondenze esistenti tra i substrati geolitologici, le caratteristiche floristiche e le serie di vegetazione, il Piano suddivide il distretto in quattro sub-distretti, nei quali l'area sassarese ricade nel terzo sub-distretto ovvero il **2c-Sub-distretto sedimentario miocenico**.

⁸ Piano Forestale Ambientale Regionale approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. <https://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=71168&v=2&c=9&t=1>



Figura 2-75 – individuazione dei distretti nel settore nord della regione Sardegna. (Fonte: Piano Forestale ambientale Regionale -Distretto 02 Nurra e Sassarese)

Ampiamente presente nei territori interni e sublitorali è la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio con l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore. Si tratta micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Olea europea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose, come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Nel subdistretto sono molto estese le cenosi di sostituzione, rappresentate da comunità arbustive riferibili all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*.

Nella parte interna del sub-distretto invece, specialmente nel bacino idrografico del Rio Mannu (inclusi gli affluenti Mascari e rio d'Ottava) e del Silis, è presente il geosigmeto edafo-igrofilo e planiziale. Si tratta di mesoboschi edafoigrofilo e/o planiziali caducifogli costituiti da *Populus alba* e *Ulmus minor*, che si sviluppano in impluvi, margini fluviali e terrazzi alluvionali.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

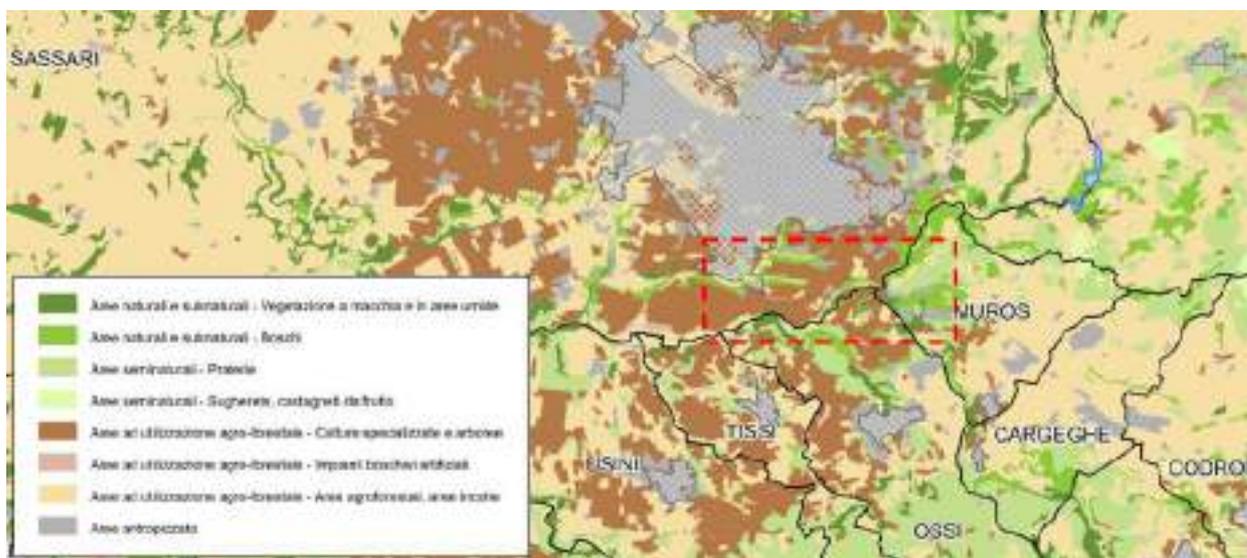


Figura 2-76 – Stralcio della tavola A-G13.2 Geografia Ambientale-Quadro di correlazione con il PPR: Assetto ambientale provinciale II (Fonte: Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento)

Di seguito si riportano esempi di vegetazione presente lungo lo sviluppo del tratto oggetto di studio.



Figura 2-77 – Vegetazione boschiva presente lungo nella vallata corrispondente al rio Giungheddu.



Figura 2-78 – Vegetazione a macchia presente in prossimità della zona industriale di Muros (in corrispondenza del km 0+900)



"Completamento itinerario Sassari – Olbia potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Figura 2-79 - Paesaggio delle praterie, localizzato all'inizio del tratto oggetto di studio, nel comune di Muros.

Assetto storico culturale

Elementi Storico - culturali e archeologici

L'area oggetto di studio ricade nella regione storica del Sassarese (n.5), come indicato dal PPR (cfr. *Figura 2-18*).



Figura 2-80: Le regioni storiche della Sardegna (Fonte: Componenti di paesaggio e sistemi con valenza storico culturale dal PPR della Regione Sardegna)

Tale regione storica è caratterizzata dalla presenza di edifici e manufatti di valenza storico-culturale. In particolare, nella macroarea di studio sono presenti: gli insediamenti archeologici dal prenuragico all'età

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

moderna, comprendenti sia insediamenti tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali quali i *nuraghi*; le aree funerarie dal preistorico all'età moderna quali *grotte, domus de Jonas, necropoli*; le architetture religiose come le chiese.

Nella tavola “*Carta della Struttura del Paesaggio*” (cod. XXXX) sono rappresentati i beni di interesse storico culturale presenti nell'ambito di studio e di seguito si riportano degli approfondimenti relativi ai beni posti in prossimità del tracciato di progetto.

Il territorio di Muros fu abitato dal periodo preistorico, come testimoniano i numerosi siti archeologici rinvenuti, come ad esempio la Grotta dell'Inferno, diverse domus de janas (Monte Teras e Basset Ivos), la tomba dei giganti di monte Simeone, l'insediamento nuragico di Sa Turricola, il nuraghe di Santu Giorzi e l'ipogeo a facciata architettonica di Rocca Ruja. L'insediamento nuragico di Sa Turricola dista 800 metri dal tracciato, in corrispondenza della chilometrica 1+750 di progetto (cfr. *Figura 2-81*).

Un esempio di architettura funeraria posta a Nord del tracciato è la tomba di giganti di monte Simeone.

Vi sono testimonianze anche della frequentazione in età medioevale, come ad esempio il ritrovamento in località *Badde Ivos* delle rovine della Chiesa (dedicata a San Leonardo) del villaggio di Irbosa o Tatarreddu. Dal XII secolo, Muros è stato per un lungo periodo possesso dei Malaspina. La Grotta dell'Inferno, situata nel versante occidentale del monte Venosu-Tudurighe (cfr. *Figura 2-82*), dista circa 600 metri dalla chilometrica 2+200 di progetto.

Nei pressi dell'altopiano che sovrasta la città di Sassari, in corrispondenza della parete calcarea di Chighizzu sono state effettuate le esplorazioni speleologiche, che hanno portato alla scoperta di materiale archeologico. Difatti, nella Grotta del Focolare è stato rinvenuto del materiale ceramico, tra cui i resti di un focolare ed un vaso di terracotta, da attribuire alla cultura di Monte Claro e perciò databile tra il 2500 ed il 2000 a. C..⁹

L'infrastruttura stradale si sviluppa nelle immediate vicinanze del bene identitario denominato “Grotta del Focolare” posto ad una distanza di circa 10 metri dal tracciato, considerato che si tratta di una cavità naturale non emergente, non si ravvisano rapporti di interferenza con l'infrastruttura stradale in esame.

⁹ Fonte: Angelo Castellaccio - “Sassari medioevale. Volume I” pubblicato nel 1996.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	



Inoltre, il tracciato attraversa la località "Scala di Giocca" (nella fascia compresa tra le chilometriche 2+960 - 3+220), dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 5/11/1951, costituisce un belvedere di notevole interesse per l'incomparabile veduta del panorama che si gode sia verso il paese di Osilo che verso la campagna ed i paesi di Logudoro (cfr. *Figura 2-83*). Durante i lavori per la costruzione della Carlo Felice o "Strada reale", in località Scala di Giocca è stata rinvenuta una "colonna migliare" con l'indicazione della distanza da Porto Torres. Sono ancora osservabili esempi di viabilità secondaria e testimonianze sul culto di Cerere che confermano la vocazione agraria del territorio.

Dalla terrazza antistante la Chiesa di Pietro di Silchi, si gode la più ampia e attraente veduta, oltre che della città, anche di una larga plaga della campagna sassarese, del mare e delle isole dell'Asinara.

In corrispondenza del tratto finale del tracciato è presente un bene di interesse storico culturale, difatti il Parco di Monserrato dista circa 600 metri dalla chilometrica 6+650 di progetto (cfr. *Figura 2-84*).

Il parco di Monserrato, situato nell'immediata periferia di Sassari e ha un grande valore simbolico e storico, in quanto tutta la proprietà era indubbiamente la più importante delle tenute nobiliari della città. I primi documenti a noi pervenuti che lo menzionano risalgono al Seicento, quando il terreno era di proprietà della famiglia spagnola dei Navarro. Nel 1866 ne entrò in possesso l'imprenditore Giovanni Antonio Sanna e il terreno acquisì l'aspetto odierno di parco, che cercò di esaltarne l'aspetto estetico in ogni sua parte. Alcune modifiche furono poi apportate da Giuseppe Giordano Apostoli, il suo amore per lo stile neogotico è evidente. Nella seconda metà del XIX secolo l'area verde assunse l'attuale impianto neoclassico, vennero predisposti manufatti di pregio architettonico quali il Tempietto delle Acque, il Ninfeo, la Torre e la Vasca del Belvedere, in stile neogotico: una vera e propria opera d'arte, progettata sfruttando le naturali pendenze del territorio e concepita come sistema integrato di architettura e natura. La Torre, che si trova al di sopra della Vasca grande, era probabilmente uno degli elementi che dovevano caratterizzare una più ampia opera architettonica, in realtà mai conclusa. Il muro perimetrale presentava i caratteri tipici dei muri che racchiudevano i possedimenti di quel tempo nell'agro di Sassari, con forma cuspidata e intonacatura. Sotto il profilo botanico, allo stato attuale si è constatato che queste non rappresentano sotto il profilo numerico e varietale tutte quelle che erano presenti nel Parco, tuttavia rimangono ancora le linee guida

“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

vegetazionali: il viale dei Tigli, dei Lecci e dei Carrubi, il viale dei Cipressi, il Viale dei Pini, piante d'olivo, di agrumi e di alloro, palme, esemplari di *Erythrina*, bossi e numerose essenze della macchia mediterranea.¹⁰



Si precisa che nell'ambito dell'iter autorizzativo del Progetto CA357 "SS 131 i lavori di potenziamento e messa in sicurezza della SS 131 del lotto 2° dal km 202 al km 209+500" è stata redatta la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Durante la fase di ricognizione sul campo non è stato rinvenuto nessun tipo di reperto archeologico in superficie o tracce che potessero essere messe in relazione con depositi archeologici sepolti inediti.

Si segnala solo una zona che può presentare un rischio archeologico di alta entità, cioè quella collocata nella parte iniziale del tracciato dove è presente la grotta "del focolare" di Chighizzu e la necropoli a domus de janas, che non è stato possibile visionare in quanto inaccessibili.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla *Relazione Archeologica* (cfr. T00SG00AMBRE01A).

Assetto Insediativo

Elementi del sistema insediativo urbano

Il progetto in esame si sviluppa in corrispondenza dei confini comunali di Muros e Sassari, in particolare più prossimo al centro abitato di Sassari. I comuni interessati sono caratterizzati da un centro di prima e antica formazione "centro matrice", successivamente esteso da espansioni recenti, riconosciuto dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna come di notevole interesse paesaggistico. L'insediamento di Sassari si è sviluppato a partire dal nucleo originario medioevale, avvenuta secondo determinati assi come ad esempio Via Carlo Felice, Via Roma, Vila Trento, Viale Trieste, e inoltre si è espanso verso Sud oltre la fascia dei giardini pubblici.

Il nucleo insediativo di Muros sorge all'estremità meridionale del suo territorio, alle pendici delle colline Montes che lo sovrastano, il nucleo originario era una villa dell'Alto Medioevo. Muros presenta un impianto urbano tipico del borgo agricolo di colonizzazione, impostato su quattro lati, con una grande piazza al

¹⁰ http://www.comune.sassari.it/persona/cittadino/ambiente/monserrato/tre_secoli_storia.htm

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

centro e con la chiesa esterna disposta trasversalmente. L'impianto originario, analogo a quello delle fondazioni cistercensi, è stato successivamente modificato con la realizzazione di due isolati. Il centro storico di Muros si presenta organico e compatto, ad eccezione della Piazza della Repubblica sventrata.

Nell'ambito di studio sono presenti diversi elementi del sistema insediativo: nel comune di Muros, ad Est del tratto iniziale di progetto vi sono rispettivamente un'area industriale e un'area estrattiva. Invece nel comune di Sassari, lungo il tracciato sono presenti alcuni insediamenti sparsi e nel tratto finale del tracciato vi è un tessuto urbano di espansione recente.

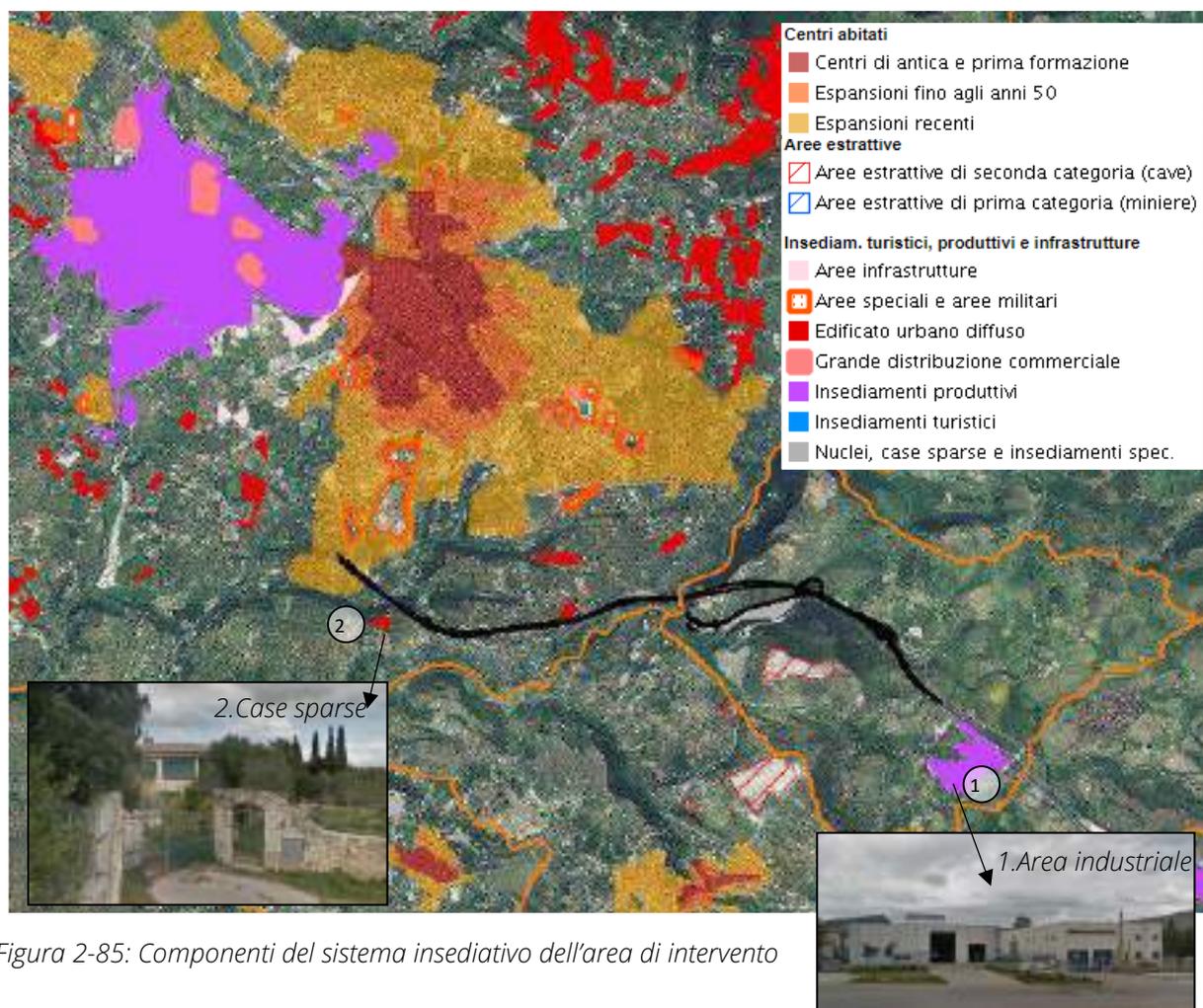


Figura 2-85: Componenti del sistema insediativo dell'area di intervento

La morfologia dell'insediamento di Sassari assume una struttura spaziale propria e con un impianto urbano unitario che rende leggibile il significato della città, nelle quali possiamo constatare che la genesi formativa più antica è avvenuta sulla base di una configurazione dello spazio urbano dove i manufatti edilizi e i loro siti entrano in una prestabilita e reciproca relazione geometrica e rappresentativa della città.

Attorno all'insediamento urbano di Sassari si colloca una diffusione di aree produttive, di servizi e di nuclei insediativi organizzata intorno alla rete infrastrutturale che si irradia dal centro della città. La città compatta presenta alcuni caratteri insediativi dominati prevalentemente dalle valli del Rio Mascari, del Rio

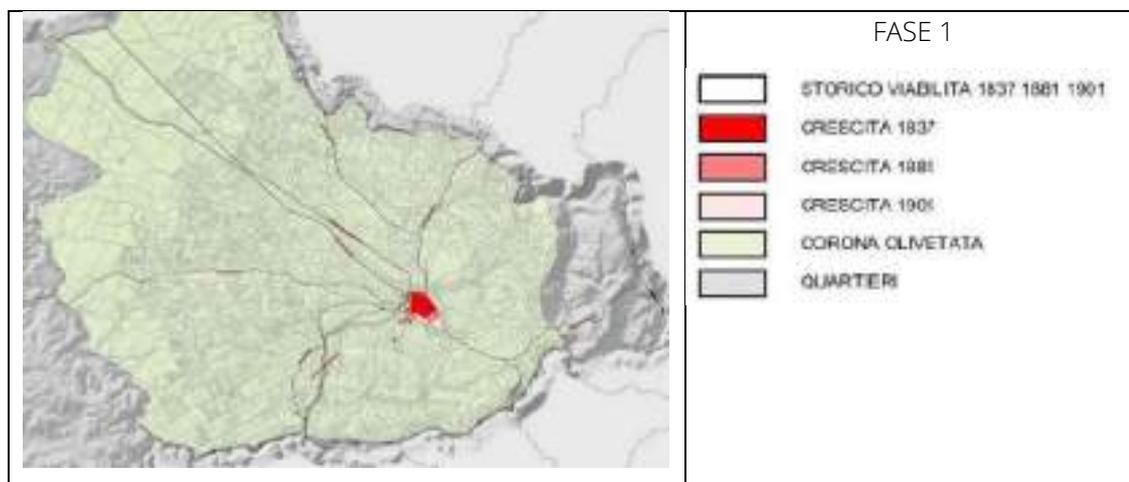
"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Mannu di Porto Torres e del Rio Ottava, all'interno dei quali si sviluppa il sistema insediativo della città compatta e della diffusione periurbana ad essa correlata.

Il sistema insediativo di Sassari si localizza in modo da istituire relazione di prossimità con il sistema degli insediamenti dei comuni contigui, rafforzato dall'andamento della rete di connessione viaria. Inoltre, presenta una distribuzione periurbana di servizi di carattere primario che costituiscono il raccordo fra la città compatta e le zone destinate all'espansione urbana e alle residenze diffuse.¹¹

Il Rio Mascari, il Rio Sant'Orsola, il Rio Ottava ed il sistema di valli corrispondenti, che delimitano il centro urbano, condizionano la formazione e l'evoluzione della città di Sassari. Il processo insediativo in atto da tempo nel territorio prossimo alla città compatta è caratterizzato in misura evidente da fenomeni di urbanizzazione diffusa che interessano le piane alluvionali dei principali corsi d'acqua quale principio spaziale localizzativo preferenziale e gli spazi della corona olivettata. Le aree produttive e gli elementi insediativi sono disposti secondo la rete infrastrutturale tutto intorno alla città compatta dove si concentrano i servizi principali. La SS 131 si presenta come la direttrice di espansione prevalente.¹²

Di seguito si riporta l'evoluzione e lo sviluppo del tessuto urbano dal 1837 al 2006 dal quale si osserva la progressiva invasione dell'ambito della corona olivettata con la conseguente frammentazione dell'unità paesaggistica.



¹¹ Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPR) Sardegna, Scheda d'Ambito n. 14 Golfo dell'Asinara

¹² Fonte: Elaborato GE- os-I Geografia dell'organizzazione dello spazio I. Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento. Provincia di Sassari.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

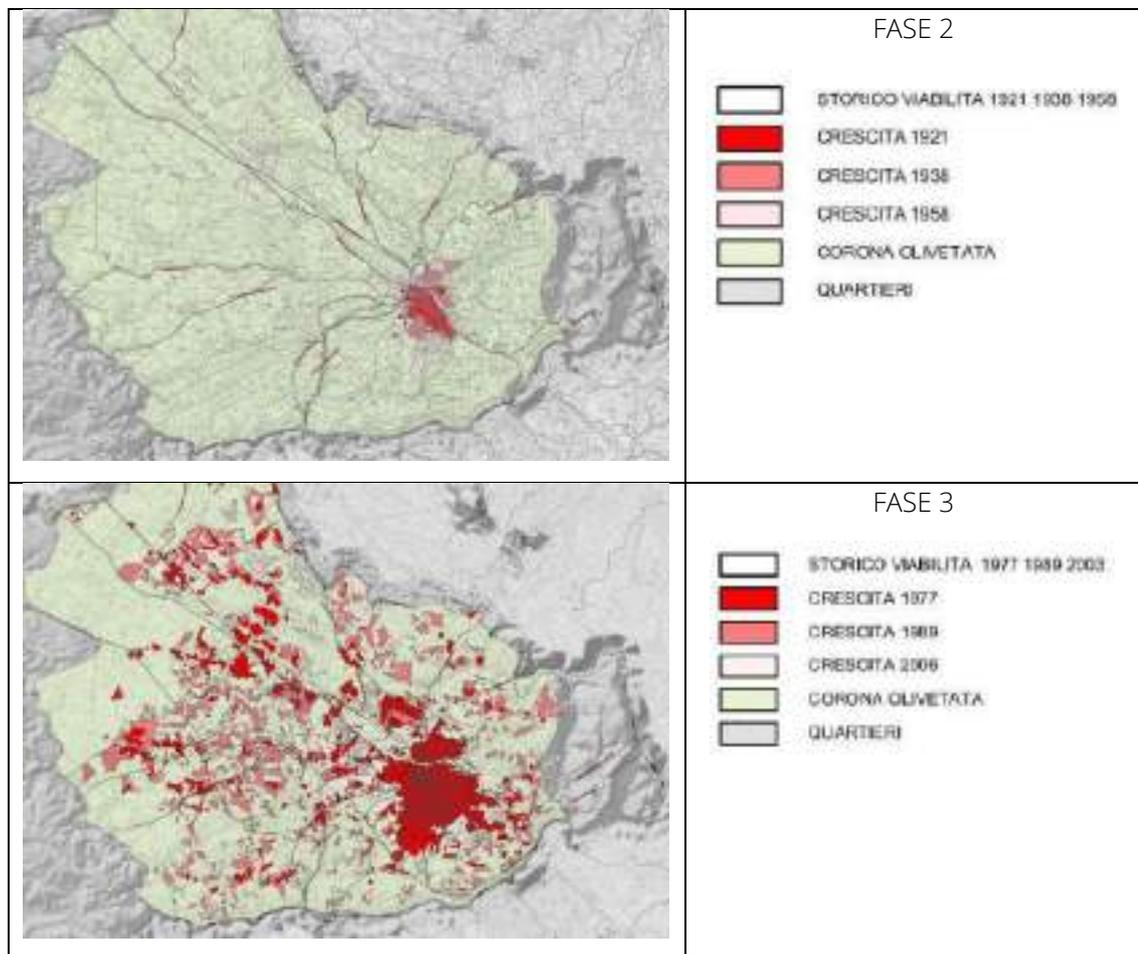


Figura 2-86 – Sviluppo della città di Sassari con la progressiva invasione della corona olivetata, ambito paesaggistico di valore, caratterizzante la cintura periurbana di Sassari. (Fonte: PUC di Sassari, Analisi del sistema insediativo e infrastrutturale)

Nell'immagine che segue, sono individuati i tipi di insediamento lungo lo sviluppo del tratto di statale interessato dagli interventi.

Nell'immagine 1, il polo produttivo della zona di Tingari, a ovest della città compatta di Sassari, in corrispondenza dello svincolo "Sassari centro" e della fine dell'intervento.

Nell'immagine 2, il sistema dell'insediamento diffuso tipico della corona oliveta sassarese, costituita da case sparse che caratterizza l'ambito sud di Sassari, al limite della terrazza naturale. La statale attraversa questo ambito periurbano in galleria.

Nell'immagine 3, l'insediamento relativo alla zona industriale nel comune di Muros, al confine con il comune di Sassari. Dalla scala di Giocca all'inizio dell'intervento), il sistema insediativo è riconducibile alla sola area industriale della scala di Giocca e un agglomerato di case in corrispondenza dello svincolo per Ossi.

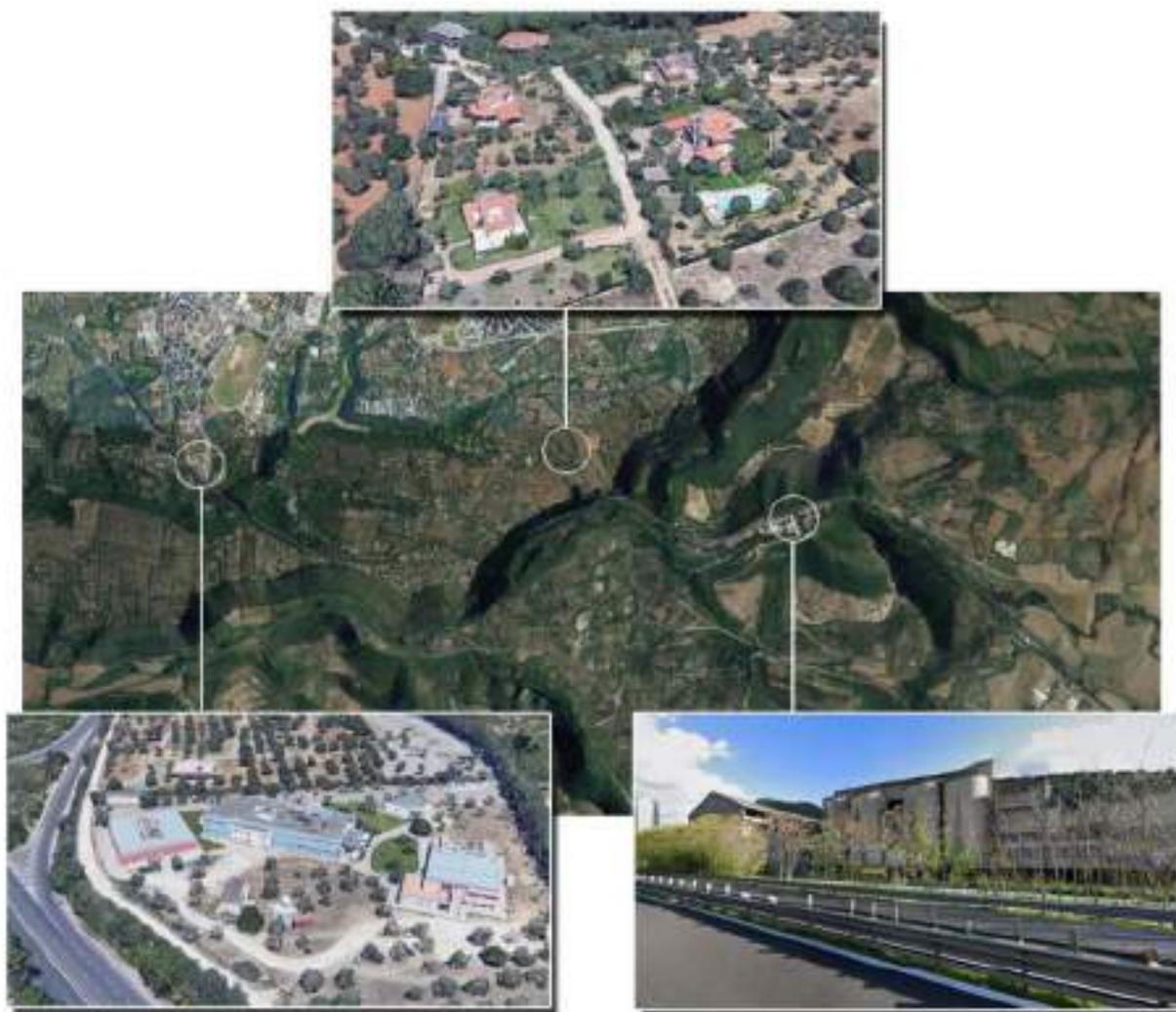


Figura 2-87 –Tipi di insediamento lungo lo sviluppo della statale oggetto di intervento. (Fonte: Google Maps)

Elementi del sistema infrastrutturale

La SS131 svolge inoltre il ruolo di direttrice principale di attraversamento del contesto, ossia il riferimento che aiuta la lettura dello stesso, attorno alla quale si sviluppano una serie di relazioni con le componenti di varia natura del contesto considerato, il quale viene rappresentato mediante gli elementi che ne evidenziano la struttura, con il sistema stradale nel ruolo di chiave interpretativa delle relazioni.

Essa è definita come strada di impianto: in tale "categoria" sono comprese le strade statali o provinciali che sono le direttrici di traffico più significative nell'area e che collegano i centri abitati maggiori della zona; costituiscono inoltre il supporto per la fruizione e la comprensione del territorio e del paesaggio. A Nord - nord ovest rispetto alla SS131 e SS597, si snoda l'unica ferrovia della zona.



LEGENDA – COMPONENTI INFRASTRUTTURALI

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ☑ Nodi dei trasporti ▲ Aeroporto militare ✈ Aeroporto principale ✈ Aeroporto secondario 🚢 Porto commerciale 🚢 Porto commerciale/turistico 🚢 Porto industriale 🚢 Porto turistico 🚉 Stazione ferroviaria 🚚 Terminal industriale | <ul style="list-style-type: none"> ☑ Impianti ferroviari lineari 🚊 Ferrovia di impianto 🚊 Ferrovia di impianto – a valenza paesaggistica | <ul style="list-style-type: none"> ☑ Depuratori ☑ Condotta idrica ☑ Ciclo dei rifiuti 🗑 Discarica 🏭 Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti ☑ Centrali elettriche ☑ Linee elettriche ☑ Parchi eolici ⚡ Impianti eolici in costruzione ⚡ Impianti eolici realizzati ☑ Aree interessate da impianti eolici ☑ Saline |
| <ul style="list-style-type: none"> ☑ Reti stradali 🛣 Strada a valenza paesaggistica – di fruizione turistica 🛣 Strada di fruizione turistica 🛣 Strada di impianto 🛣 Strada di impianto – a valenza paesaggistica 🛣 Strada di impianto – a valenza paesaggistica – di fruizione turistica 🛣 Strada in costruzione 🛣 Strada locale | | |

Figura 2-88 – Sovrapposizione del tracciato della SS131 con le componenti Infrastrutturali

La rete viaria che serve l'area di indagine è caratterizzata dalla presenza di due importanti infrastrutture stradali classificate di interesse regionale/nazionale : la SS 131 Carlo Felice e la SS 291 per Alghero.

L'intersezione tra queste due direttrici costituisce uno snodo-polo strategico di Sassari, in corrispondenza di tale intersezione viaria si sono sviluppati gli insediamenti produttivi, di piccola e media impresa e

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

commerciali più dinamici dell'area vasta di Sassari. Inoltre su queste due direttrici stradali si innestano importanti strutture stradali: la SS 597 per Olbia e Tempio, la SS 127 bis per Ittiri, la SS 200 per Sorso, la SS127 per Platamona e la vecchia SS 131 per Porto Torres. La viabilità che collega Sassari è caratterizzata da una configurazione a "raggiera", basata su assi fondamentali che da Sassari si diramano in tutte le direzioni. Rispetto a queste direttrici radiali, l'unico elemento trasversale è rappresentato dalla SS 131 che funge da vera e propria strada di circonvallazione occidentale del sistema insediativo della città di Sassari, su cui si innestano gli assi di interconnessione territoriale. Lo sviluppo urbano di Sassari è promosso dal potenziamento di un'agibilità viaria attuata con la superstrada n° 131 Cagliari-Porto Torres e i grandi svincoli di Predda Niedda in aderenza al triangolo viabilistico Sassari-Alghero-Porto Torres. Lo sviluppo della città si orienta in funzione dei grandi circuiti e in senso opposto all'ampliamento ottocentesco. Il modello di tale sviluppo ha assunto due grossi zoning specialistici, quello riservato alle attività industriali e commerciali di Predda Niedda e quello residenziale che si distribuisce sulle pendici collinari, sia come completamento della città che come città nuova sulla scorta dei quartieri satelliti. In tal modo si propone un funzionamento della città sulla base di un univoco rapporto strettamente funzionale e di separazione tra residenza e lavoro. Il contatto fra la città antica e la città attuale è caratterizzato da una fascia di incoerenza che persiste lungo la linea ferroviaria dove, assieme alla stazione, le chiese di S. Maria e di S. Antonio continuano a configurare i siti che segnalano gli accessi dal territorio alla città.¹³

Per quanto concerne il sistema ferroviario, nella città di Sassari si realizzano le più importanti interconnessioni ferroviarie sia di livello regionale (RFI) che di sistema urbano e locale (FdS). La rete ferroviaria all'interno del sistema urbano sassarese svolge principalmente due funzioni, quella di livello nazionale-regionale, per i collegamenti passeggeri tra Cagliari, Oristano, Macomer, con Sassari -Porto Torres, e per le merci con la penisola italiana, attraverso la tratta Sassari-Olbia-Golfo Aranci, e di livello locale-metropolitano per i collegamenti tra Sassari, Porto Torres, Alghero, Sorso.

La stazione RFI è localizzata in adiacenza a quella delle Ferrovie della Sardegna ed entrambe risultano a diretto contatto con il centro storico e quindi accessibili pedonalmente dal cuore della città; nell'area antistante sono ubicati l'arrivo e la partenza dei servizi su gomma extraurbani e urbani, nonché il passaggio della metropolitana leggera.

Per quanto riguarda il comune Muros, nella frazione Sala di Giocca è presente la ex stazione ferroviaria di Scala di Giocca posta sulla linea ferroviaria Ozieri Chilivani-Porto Torres Marittima.

¹³ Fonte: Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento. Provincia di Sassari. Elaborato GE-os-I Geografia dell'organizzazione dello spazio I.

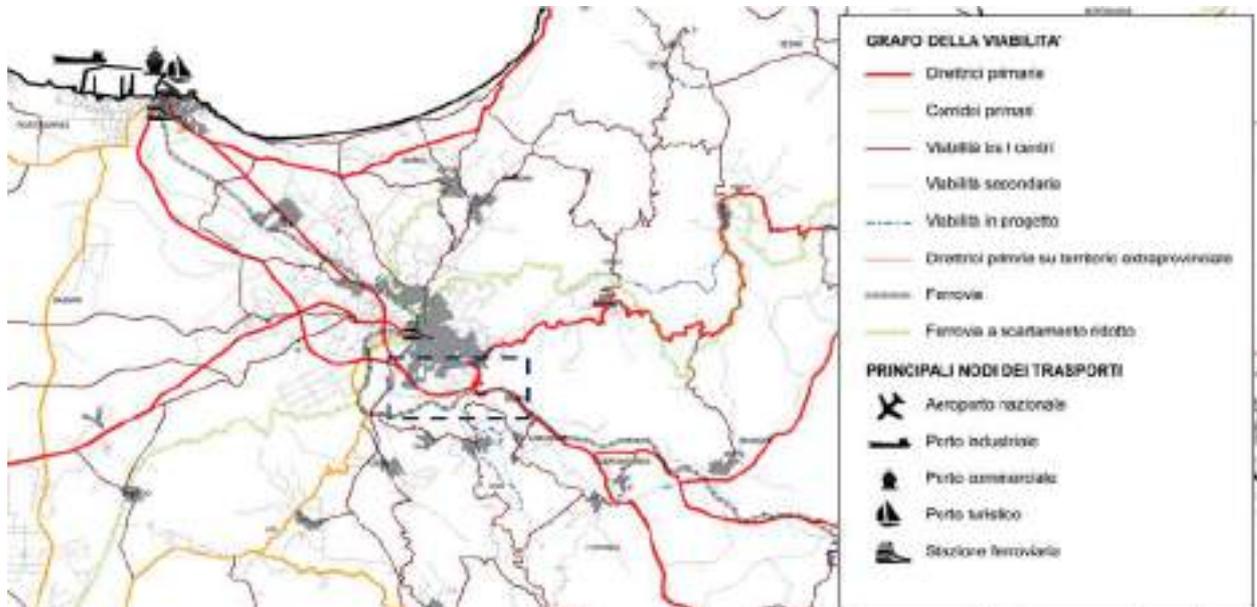


Figura 2-89 -Stralcio Tavola C-S04 sistemi di organizzazione dello spazio, allestimento infrastrutturale del territorio. Sistema della mobilità. Rete delle infrastrutture stradali e ferroviarie. (Fonte: PUP-PTC Provincia di Sassari)

L'ambito di studio è attraversato, da est a ovest, dalla SS131 oggetto degli interventi di progetto, alla quale si collegano importanti vie di comunicazione come, ad esempio, la SP3 bis e SP 58, SS 127, la SP 15 M, oltre alla viabilità locale.



<p>“Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i></p>	

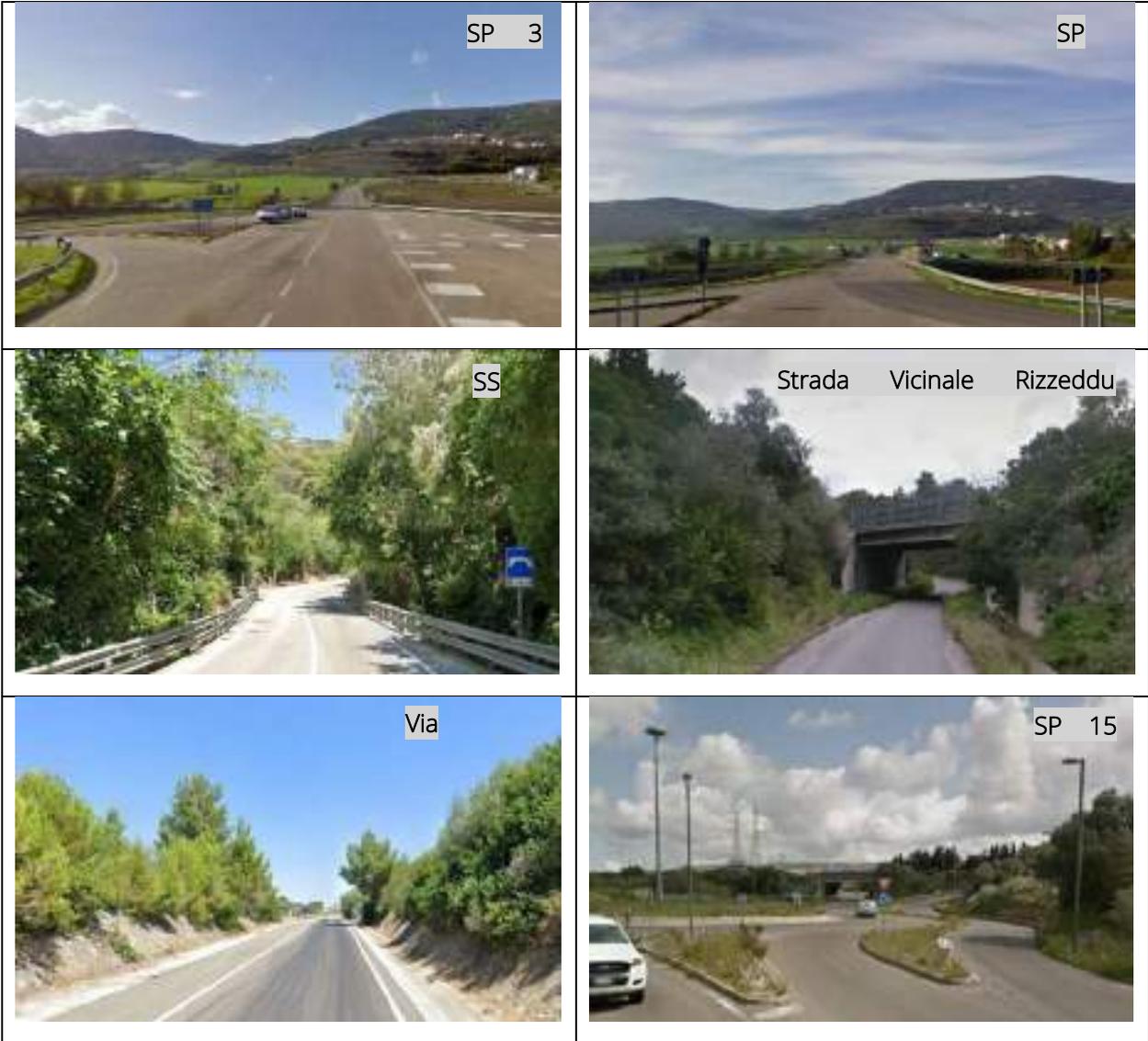


Figura 2-90 - Rete stradale nell'ambito di studio (Fonte: Google Earth)

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

3 ALTERNATIVE E SOLUZIONI

3.1 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.

3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

3.2.1 Le soluzioni alternative

3.2.1.1 Il Progetto Preliminare della Regione Sardegna

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;

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra la S.P. 3 e la futura S.S. 131. 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.

Di seguito si riportano gli stralci del Progetto Preliminare individuato dalla Regione Sardegna.

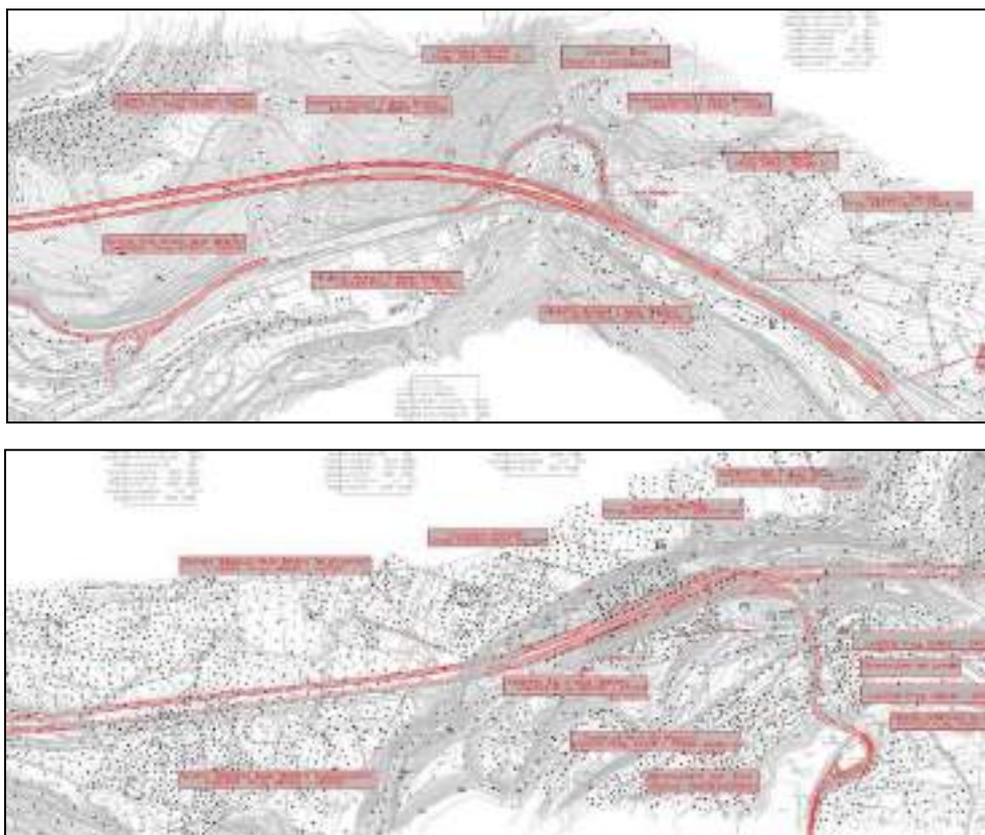


Figura 3-1 Stralci Progetto Preliminare 2003

A partire dal Progetto Preliminare redatto nel 2003 dalla Regione Sardegna, quindi, si è proceduto ad analizzare tre differenti alternative di tracciato, che saranno descritte nei paragrafi successivi.

Le diverse alternative esaminate si concentrano sul tratto fino al km 209, poichè nella restante parte dell'intervento non vi sono significative alternative di tracciato possibili: dati anche i vincoli di edificato, il tracciato ottimale è quello che prevede infatti l'allargamento della sede corrente e il rifacimento del viadotto Giuncheddu.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

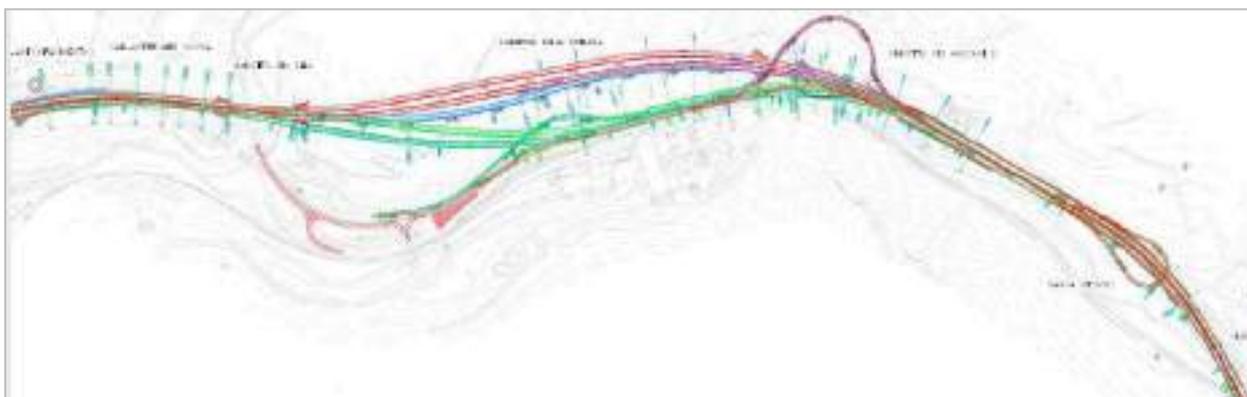


Figura 3-2 Stralcio planimetrico delle tre alternative

L'ipotesi di adeguamento in sede non è stata messa a confronto con le tre alternative di cui sopra poichè, a causa delle difettosità di tracciato rilevate, i provvedimenti avrebbero una scarsa efficacia in termini di incremento della sicurezza stradale. Infatti, tale modalità d'intervento non rimoverebbe le criticità cui si è fatto cenno in precedenza, eliminabili solo con modifiche radicali di tracciato, senza le quali non sarebbe possibile il raggiungimento di una velocità di progetto massima di 120 km/h (propria di una tipo B ai sensi dell' art. 142 del Codice della Strada e del DM 05/11/2001) lungo l'intera tratta in esame.

3.2.1.2 Soluzione alternativa n.1

L'alternativa 1 prevede quanto segue:

- dal km 202+00 a km 203+00: variante plano-altimetrica in corrispondenza del flesso per adeguamento di raggi e pendenze. In questo tratto si dovrà prevedere il rifacimento del cavalcaferrovia e del viadotto esistenti. Si è tenuto conto della necessità di mantenimento della stazione di servizio esistente. Rispetto al Progetto Preliminare 2003, il tracciato si scosta verso Ovest, così da poter realizzare il prolungamento del cavalcaferrovia esistente senza interrompere il traffico sulla SS131 e senza interferenze con la struttura esistente. Si ritiene che questa miglioria possa velocizzare le fasi di cantiere ed eliminare i disagi del traffico esistente.
- da km 203+00 al km 206+00: variante plano-altimetrica al fine di eliminare il tratto critico caratterizzato da una successione di curve. Su questa tratta in variante si prevede la realizzazione dei seguenti interventi:
 - due nuovi viadotti, Mascari II e III che sostituiscono gli esistenti sul tracciato dismesso;
 - una nuova galleria naturale a doppio fornice che supera lato monte il tratto in doppia curva zona cementificio e di Scala di Giocca;
 - viadotto in uscita dalla Galleria Pala Soliana;
 - galleria artificiale, successivamente al viadotto di cui al punto precedente;

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- nel tratto del fronte roccioso calcareo Chighizzu è previsto un affiancamento dal lato di valle sul tracciato esistente con la realizzazione di una nuova galleria paramassi;
- prima e dopo tale tratto si rendono necessari due nuovi viadotti per superare delle rientranze morfologiche del versante.
- dal km 206 a km 209: 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 "Ghighizzu", e di nuova carreggiata direzione Cagliari, adeguando la carreggiata di destra esistente.

Tutte le curve presenti sul tracciato dell'alternativa 1 hanno $R \geq R^* = 667.00$ m e quindi la velocità di progetto è sempre pari al valore massimo di $VP = 120$ km/h.

Lungo il tracciato sono previste le seguenti opere d'arte principali:

OPERA	Lunghezza (m)	
	Nord	Sud
Viadotto VI01 – Scavalco ferrovia	270	270
Ponte PO01 – Rio Mascari 1	40	40
Viadotto VI02 – Rio Mascari 2	90	90
Galleria naturale GN01 – Pala Soliana	1055	1034
Viadotto VI03 – Rio Olia	150	150
Galleria artificiale GA01	95	55
Viadotto VI04	140	60
Galleria artificiale GA02	116	0
Viadotto VI05	0	140
Galleria naturale GN02 – Chighizzu	970	870
Viadotto VI06 – Giuncheddu	285	285

Figura 3-3 Soluzioni alternativa n.1 – opere d'arte principali

La lunghezza totale delle opere d'arte principali e quindi la seguente:

- Ponti carreggiata Nord: 40.00 m.;
- Ponti carreggiata Sud: 40.00 m.;
- Viadotti carreggiata Nord: 935.00 m.
- Viadotti carreggiata Sud: 995.00 m.
- Gallerie naturali carreggiata Nord: 2025.00 m.
- Gallerie naturali carreggiata Sud: 1904.00 m.
- Gallerie artificiali carreggiata Nord: 211.00 m.
- Gallerie artificiali carreggiata Sud: 55.00 m.

Svincolo di Ossi

Le rampe di svincolo proposte nel Progetto Preliminare della Regione del 2003 presentano criticità legate all'entrata in vigore delle norme sulle intersezioni stradali (D.M.19/04/2006). Inoltre, il D.lgs. 264/2006, al

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

par. 2.1.3 dell'allegato 2, fissa una distanza dal portale delle gallerie almeno pari a quella percorsa in 10 secondi alla velocità di progetto della strada per ogni cambiamento dell'organizzazione della piattaforma. Detta distanza è pari a circa 330 m., superiore rispetto a quanto previsto nel progetto del 2003, dove le rampe terminano a ridosso degli imbocchi della galleria.

Oltre a ciò, la previsione del Progetto Preliminare della Regione comporta ulteriori problematiche (es.: rampa di immissione in scavo a ridosso della parete rocciosa) e richiede opere molto rilevanti (fra le quali si evidenzia un ponte ad arco di luce L=122 m.).

Al fine di superare le criticità sopra rappresentate è stato adottato, per le sole rampe da/per Sassari/Alghero, un diverso schema di svincolo, che prevede di entrare sulla SS131 in direzione Cagliari (le cui manovre restano le medesime del progetto della Regione) e di effettuare una manovra di ritorno al km 203.



Figura 3-4 Soluzione alternativa n.1 – Svincolo di Ossi

La nuova configurazione si caratterizza per il fatto di avere le corsie specializzate costituite da due zone di scambio, una per ogni direzione di marcia:

- la zona di scambio lato Sud (direzione Cagliari) per consentire le manovre di entrata nella SS131 da parte dei veicoli provenienti da Ossi e, contemporaneamente, quelle dei veicoli provenienti da Sassari, in uscita dalla SS131 e diretti a Ossi;
- la zona di scambio lato Nord (direzione Sassari) per consentire le manovre di entrata nella SS131 da parte dei veicoli provenienti da Ossi e, contemporaneamente, quelle dei veicoli provenienti da Cagliari, in uscita dalla SS131 e diretti a Ossi.

Le zone di scambio sono, a loro volta, "alimentate" da una rampa bidirezionale (da realizzare sul sedime della carreggiata sud attuale della SS131) che le collega, mediante una rotatoria a tre bracci, alla viabilità esistente da e per Ossi. Detta rampa bidirezionale, a sua volta, si connette ad una rampa monodirezionale

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

diretta per l'ingresso alla zona di scambio lato Sud (direzione Cagliari) e ad una rampa monodirezionale semidiretta che invece immette nella zona di scambio lato Nord (direzione Sassari).

Lo svincolo è completato da una rampa indiretta che collega entrambe le zone di scambio, scavalca l'asse principale e consente di completare il quadro delle manovre nell'ambito dell'intersezione.

La realizzazione della rampa semidiretta per i veicoli provenienti da Cagliari avverrà sfruttando un sedime stradale esistente nelle immediate vicinanze dello stabilimento per la lavorazione delle pietre, mentre quella bidirezionale utilizzerà l'attuale sede della carreggiata sud della SS131, a tutto vantaggio del consumo di territorio.

3.2.1.3 Soluzione alternativa n.2

L'alternativa num. 2 è stata studiata per tentare di massimizzare i tratti di adeguamento in sede, riducendo allo stesso tempo quelli in galleria.

Le modifiche si concentrano soprattutto nella zona centrale del tracciato, mentre il tratto iniziale in corrispondenza dello scavalco della linea ferroviaria e quello finale, comprendente la galleria naturale Chigizzu e il viadotto Giungheddu, rimangono invariati rispetto a quanto studiato per l'alternativa 1.

Le principali modifiche sono di seguito riportate:

- nuovo viadotto Rio Mascari 1: rispetto all'alternativa 1 i raggi planimetrici sono più bassi per evitare lo spostamento dell'area di servizio prima del cavalcaferrovia e per garantire la lunghezza minima del rettilineo prima della curva successiva. Ne consegue la necessità di allargamenti in curva che interessano anche il viadotto.
- Viadotti Rio Mascari 2 Nord e Sud: rispetto all'alternativa 1 la curva è molto più stretta (550 m.) dovendosi ricollegare al tracciato esistente. Tra i due viadotti il tracciato si accosta molto alla galleria ferroviaria, e si rende quindi necessaria un'importante opera di sbancamento/sostegno del versante rivolto verso quest'ultima. La curva da 550 m richiede inoltre importanti allargamenti per la visibilità.
- nel tratto in adiacenza al cementificio è stato mantenuto il ciglio attuale lato ferrovia e l'allargamento della piattaforma avviene verso monte. Si rende quindi necessaria una galleria artificiale in carreggiata Nord.
- la Galleria Pala Soliana diventa più corta rispetto all'alternativa num. 1.
- il Viadotto Rio Olia 1 e la successiva Galleria artificiale non presentano cambiamenti significativi.
- nel tratto del bastione calcareo Chigizzu l'alternativa 2 mantiene un andamento più accostato alla parete rocciosa – tenendo comunque come limite l'attuale ciglio destro (di monte) vista la delicatezza della parete rocciosa (pericolosità di frana Hg4). Lo scopo è evitare di avere viadotti fondati sul detrito di frana. Si prevede il rifacimento dell'attuale galleria paramassi.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- come già accennato in precedenza, a partire dall'imbocco Sud della galleria naturale Chighizzu, il tracciato ripercorre quello dell'alternativa 1 e quindi non sono presenti modifiche significative.

L'esigenza di mantenere un più esteso tratto di adeguamento della sede attuale ha comportato che *non tutto il tracciato dell'alternativa 2 sia percorribile a VP = 120 km/h*, poichè, in corrispondenza del Rio Mascari si è optato per la rettifica della curva attualmente presente, la quale per i vincoli presenti, avrà un raggio $R = 550 < R^* = 667$ m. Si precisa tuttavia che la differenza di velocità rispetto agli elementi di tracciato adiacenti è contenuta nei 10 km/h, in linea con le indicazioni del DM 05/11/2001.

Lungo il tracciato sono previste le seguenti opere d'arte principali:

OPERA	Lunghezza (m)	
	Nord	Sud
VI01 – Scavalco ferrovia	274	273
PO01 – Rio Mascari 1	46	46
VI02 – Rio Mascari 2	80	80
GA01	190	190
GN01 – Pala Sollana	530	540
VI03 – Rio Olla	140	140
GA02	160	160
GA03 – Rifacimento esistente	220	160
GN02 – Chighizzu	970	870
VI04 – Giuncheddu	285	285

Figura 3-5 Soluzione alternativa n.2 – opere d'arte principali

La lunghezza totale delle opere d'arte principali è la seguente:

- Ponti carreggiata Nord: 46.00 m.;
- Ponti carreggiata Sud: 46.00 m.;
- Viadotti carreggiata Nord: 779.00 m.
- Viadotti carreggiata Sud: 778.00 m.
- Gallerie naturali carreggiata Nord: 1500.00 m.
- Gallerie naturali carreggiata Sud: 1410.00 m.
- Gallerie artificiali carreggiata Nord: 570.00 m.
- Gallerie artificiali carreggiata Sud: 510.00 m.

Svincolo di Ossi

Lo svincolo di Ossi manterrà, in linea di massima, la configurazione già delineata nell'alternativa num. 1, dato che altri schemi richiederebbero la realizzazione di complessi interventi, comprendenti, tra l'altro, la realizzazione di un ponte ad arco da luce pari a $L=122$ m.

Tuttavia, si deve rilevare che appare complesso il quadro delle manovre effettivamente possibili a causa delle difficoltà di inserimento delle rampe. Infatti, risulta difficile quello della rampa diretta che da Ossi consente l'ingresso nella SS131 in direzione Cagliari, data la vicinanza con la linea ferroviaria. Questa circostanza ne richiederà l'arretramento (rispetto all'alternativa 1) e il suo inserimento all'interno della

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

galleria artificiale GA01 Sud. Inoltre, si osserva che non sarà possibile sfruttare la carreggiata Sud della SS131, come invece fatto con l'alternativa num. 1, dato che in quel tratto se ne prevede l'adeguamento in sede.

La rampa d'uscita per i veicoli provenienti da Cagliari dovrà essere realizzata più avanti rispetto a quanto previsto nell'alternativa 1, senza poter utilizzare il sedime stradale esistente (quello in adiacenza allo stabilimento per la lavorazione delle pietre). A tal proposito si evidenziano ulteriori criticità dovute al fatto che detta rampa interferirà con l'imbocco sud della GN Pala Soliana, richiedendo quindi notevoli scavi e/o impegnative opere di sostegno.

3.2.1.4 Soluzione alternativa n.3

L'alternativa num. 3 ha esaminato la possibilità di una soluzione intermedia tra le due precedenti relativamente alla sola Galleria Pala Soliana ed è stata studiata per ridurre (auspicabilmente) le notevoli difficoltà operative legate all'inserimento di due carreggiate sul sedime dell'attuale SS131, come previsto nell'alternativa 2.

Infatti, l'alternativa num. 3 prevede di mantenere il tracciato dell'alternativa 1 per la canna Nord e quello dell'alternativa 2 per la canna Sud.

Nel tratto in adiacenza al cementificio si svilupperà quindi la sola carreggiata Sud, mantenendo il ciglio attuale in fregio alla ferrovia. A fianco alla carreggiata, verso monte, troverà spazio la rampa/complanare di svincolo. Prevedendo un muro di sostegno che innalzi la quota di quest'ultima di ca.4-5 m. si eviterà inoltre la galleria artificiale. Di contro, la lunghezza della rampa di svincolo aumenta considerevolmente (+800 m ca.) controbilanciandone il vantaggio economico.

Per la canna Nord della Galleria Pala Soliana sono state esaminate due sub-alternative:

- una soluzione coerente con l'alternativa base, quindi con una canna di lunghezza pari a ca. 1000 m
- una soluzione per la quale, stringendo le curve del flesso su cui è posta la galleria, realizza un'uscita intermedia dividendo in due la galleria. Si stima tuttavia che questa soluzione presenti diversi aspetti peggiorativi (allargamenti in curva in galleria per i raggi più ridotti, pendenze più elevate (4% invece di 2%), tratti con basse coperture e parietali, raddoppio delle opere di imbocco), tali da superare i limitati vantaggi derivanti dalla finestra intermedia.

Anche in questo caso l'opportunità di mantenere un più esteso tratto di adeguamento della sede attuale ha comportato *che non tutto il tracciato dell'alternativa 2 sia percorribile a VP = 120 km/h*, poiché, in corrispondenza del Rio Mascari non è stato possibile adeguare il raggio della curva in carreggiata Sud oltre R=570 m. Anche in questo caso la differenza di velocità rispetto agli elementi di tracciato adiacenti è contenuta nei 10 km/h.

Lungo il tracciato sono previste le seguenti opere d'arte principali:

OPERA	Lunghezza (m)	
	Nord	Sud
VI01 – Scavalco ferrovia	274	273
PO01 – Rio Mascari 1	46	46
VI02 – Rio Mascari 2	80	80
GN01 – Pala Soliana	1034	540
VI03 – Rio Olla	140	140
GA01	160	160
GA02 – Rifacimento esistente	220	160
GN02 – Chiochizu	970	870
VI04 – Giunchedda	285	285

Figura 3-6 Soluzione alternativa n.3 – opere d'arte principali

La lunghezza totale delle opere d'arte principali è la seguente:

- Ponti carreggiata Nord: 46.00 m.;
- Ponti carreggiata Sud: 46.00 m.;
- Viadotti carreggiata Nord: 779.00 m.
- Viadotti carreggiata Sud: 778.00 m.
- Gallerie naturali carreggiata Nord: 2004.00 m.
- Gallerie naturali carreggiata Sud: 1410.00 m.
- Gallerie artificiali carreggiata Nord: 380.00 m.
- Gallerie artificiali carreggiata Sud: 320.00 m.

Svincolo di Ossi

Per lo svincolo di Ossi permangono le problematiche già delineate per l'alternativa 2, anche se si evidenzia che lo spostamento di una carreggiata lascerà più spazio per l'inserimento della rampa diretta che da Ossi consente l'ingresso nella SS131 in direzione Cagliari. In questo caso, inoltre, sarà possibile sfruttare il sedime stradale esistente (quello in adiacenza allo stabilimento per la lavorazione delle pietre) per la realizzazione della rampa d'uscita per i veicoli provenienti da Cagliari, anche se rimarranno le criticità dovute al fatto che detta rampa interferirà con l'imbocco sud della GN Pala Soliana, richiedendo quindi notevoli scavi e/o impegnative opere di sostegno.

3.2.2 Confronto fra le soluzioni alternative

3.2.2.1 Impatto sulla sicurezza stradali

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.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nello specifico, l'alternativa n. 1 ha lunghi tratti totalmente fuori sede e in questo modo risolve tutte le criticità evidenziate nei paragrafi precedenti, garantendo una funzionalità adeguata ad una strada di tipo B, con una velocità di progetto sempre pari al valore massimo di VP=120 km/h. Gli allargamenti per visibilità, sia all'aperto sia in galleria, sono risultati abbastanza contenuti, visti i raggi planimetrici previsti e le dimensioni della piattaforma, pienamente conforme a quanto previsto per una strada di tipo B. La configurazione dello svincolo di Ossi, inoltre, garantirà tutte le manovre senza limitazioni. Inoltre, le caratteristiche del tracciato sono tali da rendere piuttosto agevoli le pur necessarie fasizzazioni degli interventi e le conseguenti deviazioni del traffico durante le lavorazioni, dato che sono minimizzati, anche se non eliminati del tutto, i tratti di adeguamento in sede.

L'alternativa n. 2 mira a mantenere un più esteso tratto di adeguamento della sede attuale e a ridurre l'estensione delle gallerie naturali. Pertanto, essa presenta ancora alcune residue problematiche di tracciato, concentrate soprattutto nella zona del cementificio, dove la rettifica di tracciato non consente di raggiungere la velocità di progetto massima. Gli allargamenti per visibilità assumono valori rilevanti, maggiori di quelli richiesti per alternativa 1, con tutto quanto ne consegue in termini di dimensioni della piattaforma e del consumo di territorio conseguente. Entrambe le rampe dello svincolo di Ossi saranno di difficile realizzazione, a causa delle condizioni orografiche e la presenza di vincoli ineliminabili (linea ferroviaria). Inoltre la loro configurazione presenta alcune residue problematiche di sicurezza: la corsia di immissione in direzione Cagliari dovrà essere realizzata all'interno di una galleria artificiale e quindi potranno sussistere criticità per la visibilità e l'illuminazione, mentre la rampa in direzione Sassari avrà un andamento altimetrico problematico a causa dell'interferenza con l'imbocco della galleria Pala Soliana. Per questa alternativa si evidenziano le considerevoli problematiche di fasizzazione legate all'adeguamento in sede, con tutti i problemi che ne conseguono rispetto alla disciplina delle deviazioni del traffico e alle condizioni di sicurezza della circolazione durante l'esecuzione dei lavori.

L'alternativa n.3, studiata soprattutto per ovviare ad alcune delle maggiori criticità legate alla fasizzazione degli interventi, non presenta sostanziali differenze rispetto alla precedente in ordine alla sicurezza stradale, poichè le caratteristiche di tracciato sono molto simili. A tal proposito si deve tuttavia osservare che la rampa diretta in direzione Cagliari dello svincolo di Ossi, essendo realizzabile all'aperto, non presenta le criticità evidenziate per l'alternativa 2 in ordine alla visibilità in galleria. Inoltre, la fasizzazione degli interventi, se pur ancora complessa e più difficoltosa di quella da predisporre per l'alternativa n.1, e comunque meno impattante sulla sicurezza della circolazione durante l'esecuzione dei lavori rispetto all'alternativa n.2.

3.2.2.2 Impatto sul territorio

Per valutare l'impatto complessivo sul territorio delle alternative di progetto considerate sono state verificati i condizionamenti vincolistici di tipo paesaggistico e territoriale.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nella figura seguente sono state rappresentate le aree naturali protette presenti nell'ambito di studio.

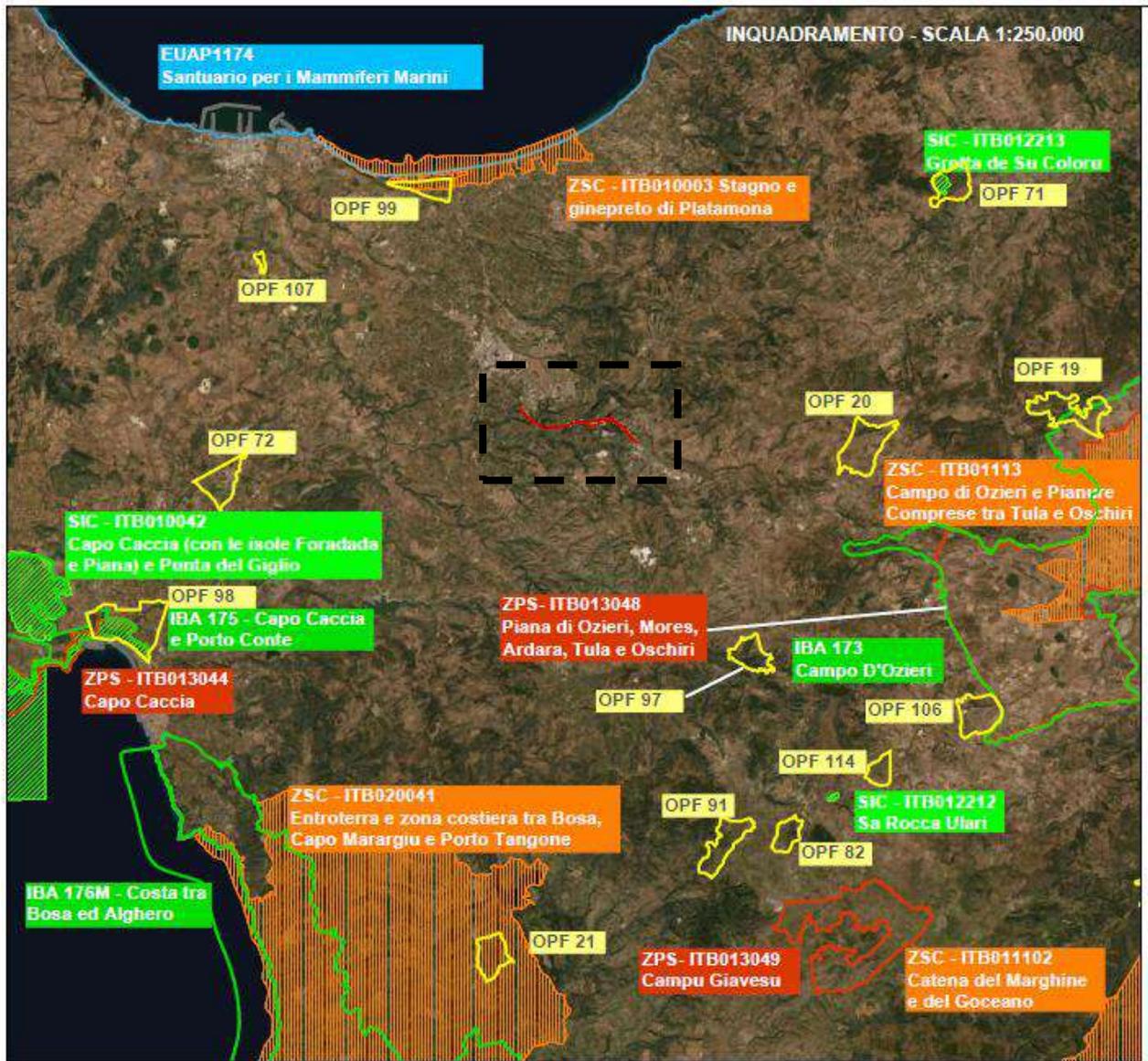


Figura 3-7 Alternative di tracciato sovrapposte alle Aree naturali protette

Come si evince dalla figura soprariportata, tutte le soluzioni progettuali considerate non interferiscono con le aree naturali protette presenti nell'ambito di studio, essendo poste ad una considerevole distanza (ca. 10 km).

Dal confronto delle alternative progettuali, si evince che l'elemento discriminante principale tra le tre soluzioni è costituito dal secondo tronco dei tracciati considerati, che pertanto sarà oggetto di approfondimenti nel presente paragrafo.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

In merito al sistema dei vincoli e delle tutele, dal confronto tra le alternative progettuali è emerso che l'alternativa n.2 in corrispondenza della località Scala di Giocca ha uno sviluppo più in prossimo al corso d'acqua Rio Mascari rispetto alle altre soluzioni progettuali, determinando così una maggiore interferenza con il fiume tutelato.

Per maggiori dettagli sulle aree oggetto di tutela si rimanda al confronto con la Figura 3-8, nella quale sono rappresentate le alternative di tracciato sovrapposte al sistema vincolistico vigente nell'ambito di studio.

Dal punto di vista geologico, nella successione stratigrafica dell'area interessata dal secondo tronco del tracciato sono individuabili le seguenti unità litologiche:

- SUCCESIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL LOGUDORO-SASSARESE
 - o Formazione di Borutta: Marne, marne arenacee, calcareniti, siltiti in alternanza ritmiche e sabbie siltose.
 - 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.

In relazione agli aspetti geomorfologici, il confronto fra le alternative mostra come la soluzione n.1 costituisca la migliore alternativa progettuale; la realizzazione delle alternative n. 2 e 3 infatti, interessando ambiti in corrispondenza di versanti in frana, classificati Hg3 e Hg4 dal PAI (cfr. *Figura 3-9*) comporterebbe numerosi e importanti sbancamenti, con conseguente aumento dei volumi di scavo.

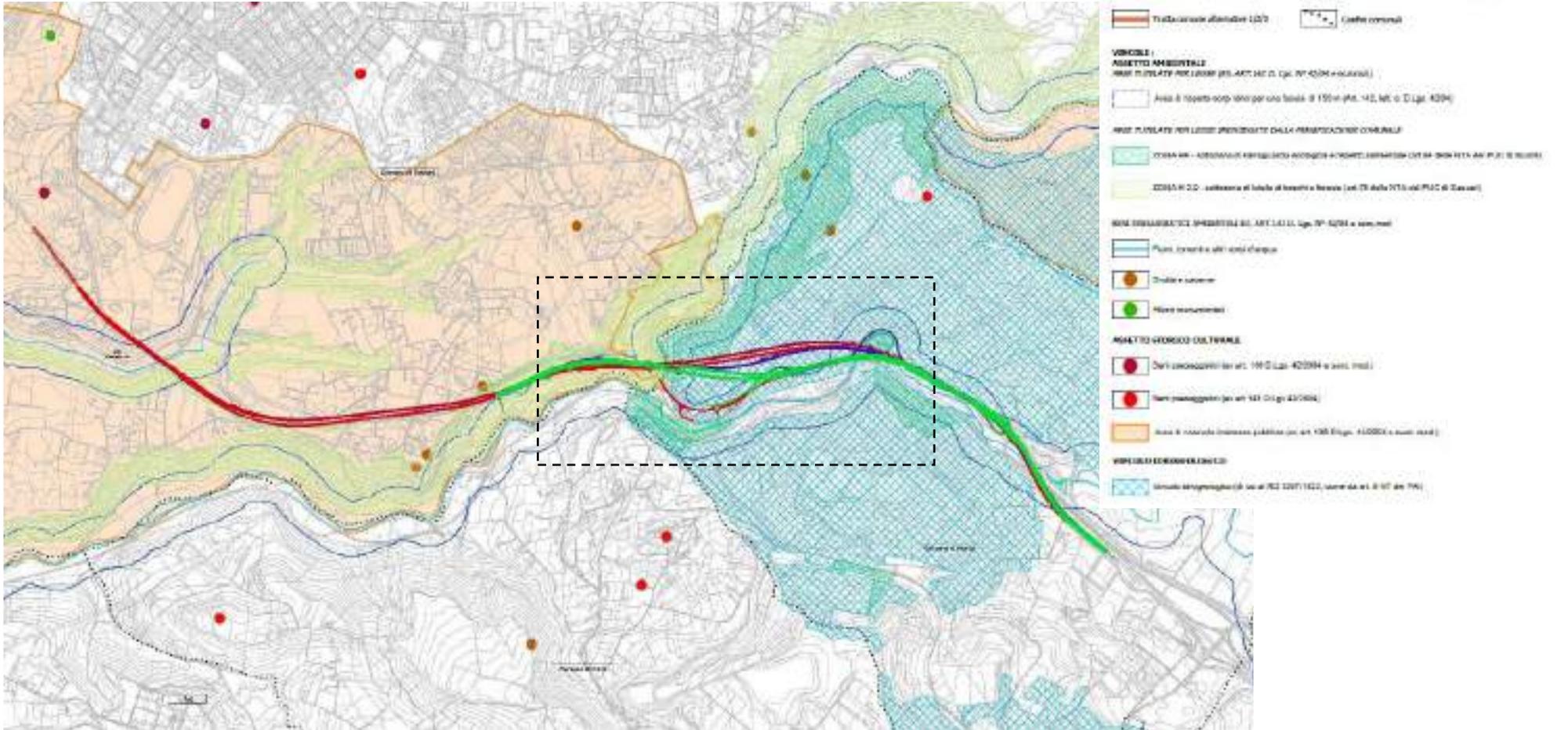


Figura 3-8 Sovrapposizione della Carta dei Vincoli e delle tutele con le alternative di tracciato

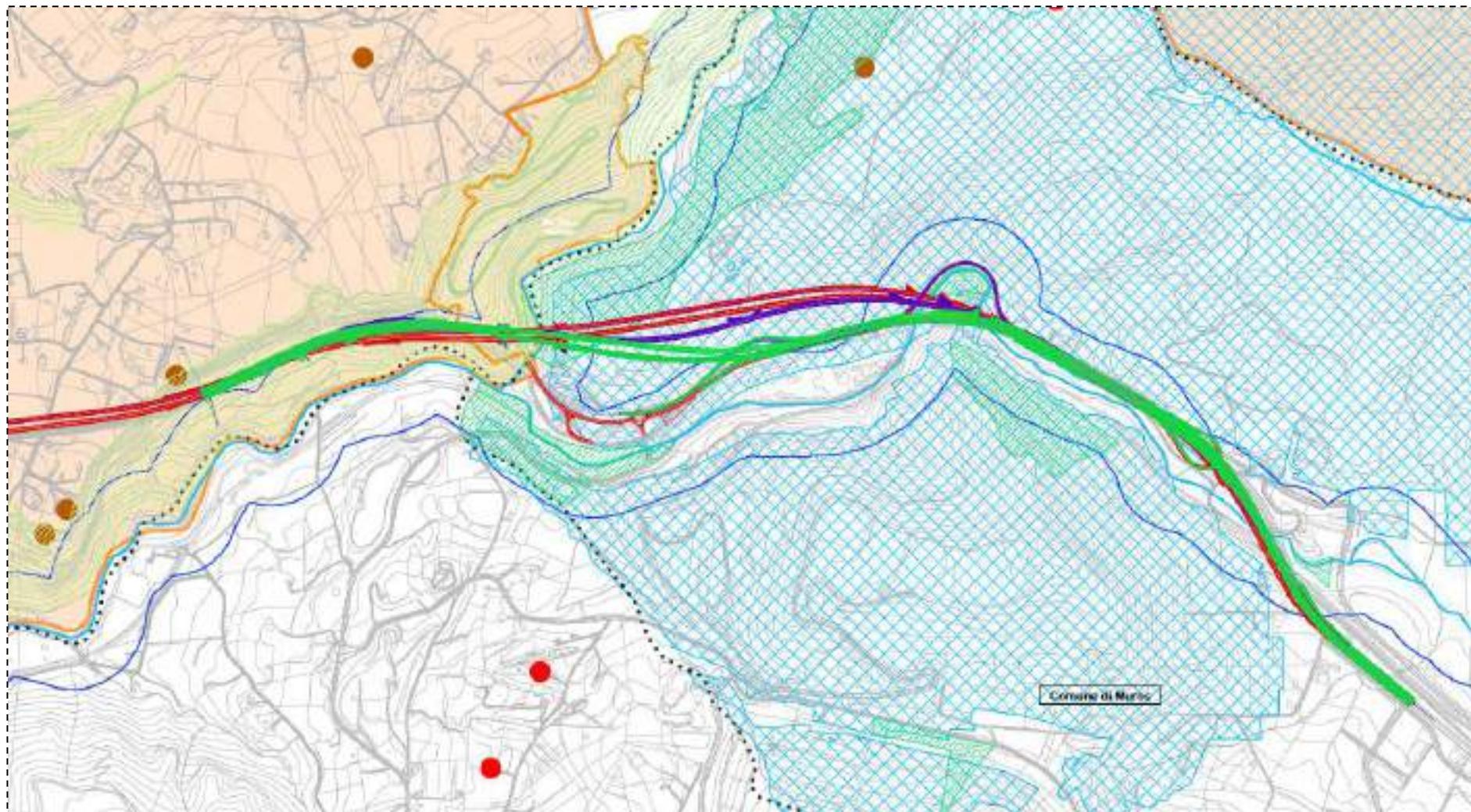
"Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

anas
GRUPPO FS ITALIANE



"Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento - messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

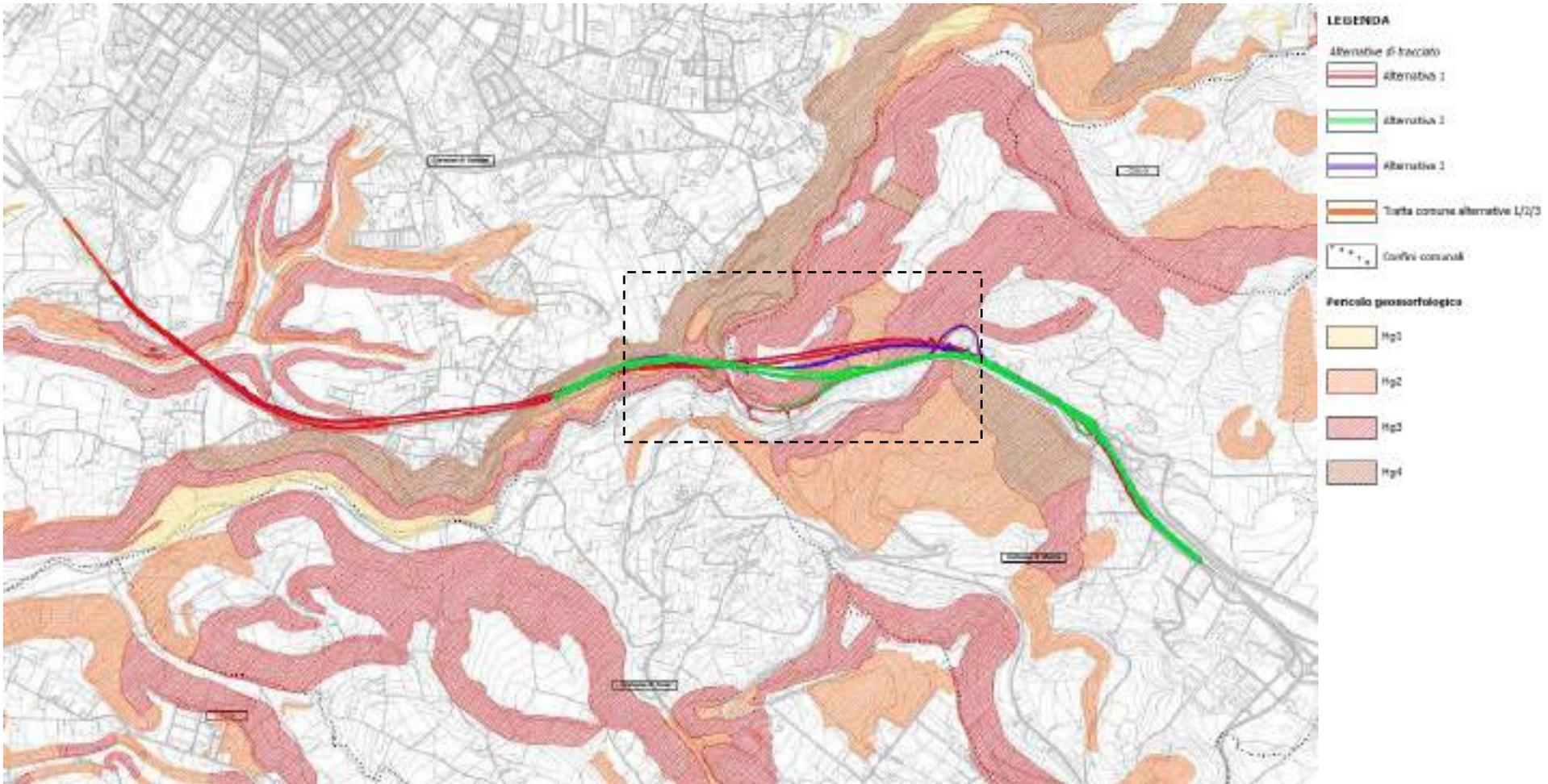


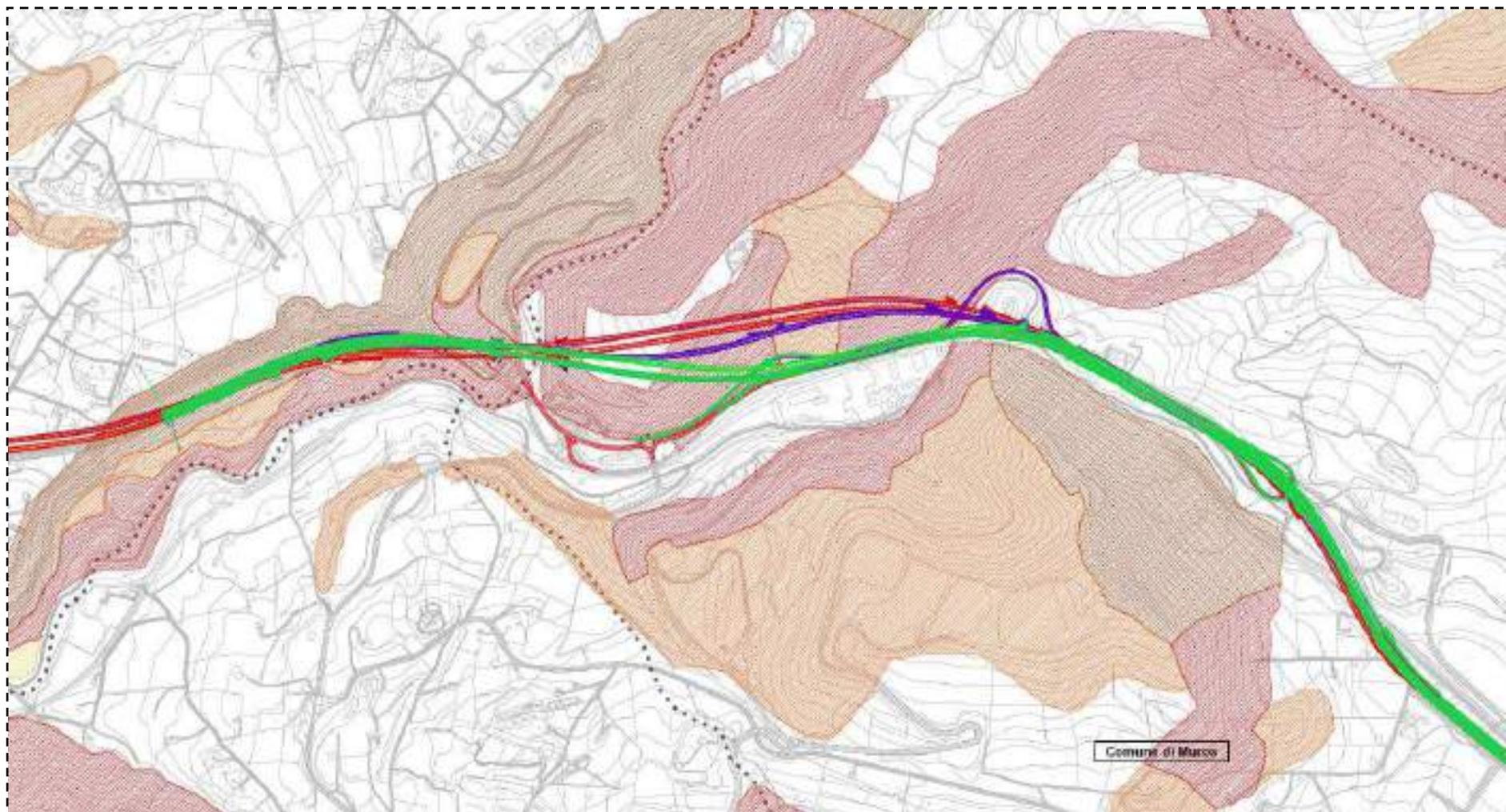
Figura 3-9 Sovrapposizione delle alternative di tracciato all'analisi del pericolo geomorfologico

"Completamento itinerario Sassari - Olbia Potenziamento - messa in sicurezza

S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 - 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



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>Relazione Generale</i>	

Inoltre le alternative di tracciato sono state confrontate in relazione agli elementi di struttura del paesaggio, di cui è riportato uno stralcio nella

Figura 3-10 .

Nello specifico, nel tratto corrispondente al secondo tronco dei tracciati proposti sono individuabili tra gli elementi di struttura del paesaggio: l'ambito fluviale del Rio Olia, la strada panoramica "Scala di Giocca" e l'ex cementificio, che costituisce un'esempio di archeologia industriale.

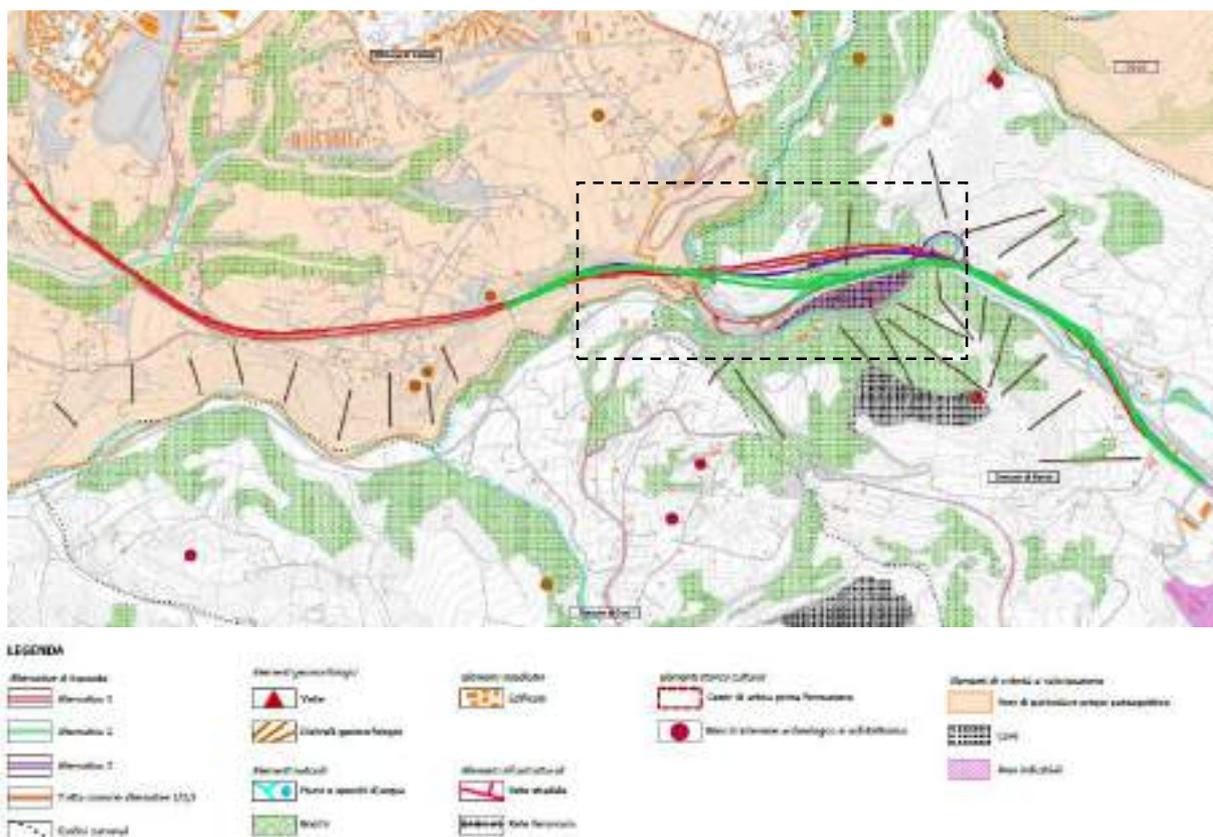


Figura 3-10 Alternative di tracciato sovrapposte all'analisi della struttura del paesaggio

Inoltre da un punto di vista paesaggistico, con riferimento alle tipologie di tracciato considerate (gallerie, viadotto, rilevato) si evidenzia come la soluzione n. 1 presenti uno sviluppo maggiore in galleria rispetto alle alternative n. 2 e 3, determinando una minore intrusione visiva del tratto stradale.

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>Relazione Generale</i>	

Il maggiore sviluppo in galleria, consentendo più efficaci interventi di rinaturalizzazione dei tratti di SS131 dismessi, determina, di fatto, un vantaggio in termini di riutilizzo dei volumi di terre derivanti dallo smarino delle gallerie ai fini della restituzione al territorio delle aree attualmente occupate dal sedime della SS131.

Considerando l'impatto sulla popolazione durante la fase di realizzazione delle opere, si evidenzia come le alternative n.2 e 3 comportano, rispetto all'alternativa n.1, importanti criticità a seguito della necessità di mantenere in esercizio la viabilità esistente durante le fasi di cantiere. Ne consegue quindi che l'alternativa n.1, pur presentando delle complessità relative alla fasizzazione degli interventi risulta meno impattante sulla sicurezza della circolazione durante l'esecuzione delle opere.

3.2.3 Scelta della soluzione ottimale

Per la scelta delle soluzioni sono stati attribuiti i pesi ai criteri relativi alla sicurezza stradale, in primo luogo, all'impatto sul territorio e, allo stesso tempo, sono stati considerati i costi di costruzione.

Come graduazione si è utilizzata una scala crescente da 1 a 5, in modo che il punteggio massimo della soluzione ottimale sia 500 e quello minimo della soluzione peggiore 100.

L'assegnazione dei pesi sono centinaia, ma quelli più semplici e più comunemente usati sono l'assegnazione diretta e il confronto a coppie. Nel primo caso, i pesi vengono assegnati direttamente sulla base di una scala di punteggio prestabilita (da 1 a 100, a 1000, ecc.) o ridistribuendo tra tutti i criteri questo punteggio (tale che la somma dei pesi sia uguale a 100, 1000, ecc.). Nel secondo caso, punteggi della scala sono assegnati a ogni criterio confrontandolo con tutti gli altri.

In dettaglio i punteggi da utilizzare a ogni confronto sono, in linea di massima, arbitrari e corrispondono generalmente al numero di livelli qualitativi da considerare durante i confronti a coppie.

Definiamo A_i il singolo stimolo e a_{ij} il valore numerico risultante dal confronto fra i criteri i e j e consideriamo un numero di criteri pari a n . Il risultato di tutti i confronti (in totale $n(n - 1)/2$), genererà la matrice $An \times n$ che verrà poi utilizzata per creare il vettore dei pesi percentuali (priorità) di ogni singolo criterio.

Generalmente si considera una scala di valutazione che varia da 1 a 9, dove ogni livello della scala corrisponde alla seguente valutazione:

Valore a_{ij}	Interpretazione
1	i e j sono equamente importanti
3	i è poco più importante di j
5	i è abbastanza più importante di j
7	i è decisamente più importante di j
9	i è assolutamente più importante di j
1/3	i è poco meno importante di j
1/5	i è abbastanza meno importante di j
1/7	i è decisamente meno importante di j
1/9	i è assolutamente meno importante di j

I valori a_{ij} della matrice A sono caratterizzati dalle seguenti proprietà:

- se $a_{ij} = a$ allora $a_{ji} = 1/a$, con $a > 0$;
- se il criterio A_i è giudicato essere di uguale intensità relativa ad A_j , allora $a_{ij} = a_{ji} = 1$.

In particolare, la diagonale principale della matrice A è composta interamente da valori unitari, ovvero $a_{ij} = 1$.

Per maggior chiarezza occorre precisare che l'indice i rappresenta le righe della matrice dei confronti a coppie, mentre l'indice j indica le colonne. In pratica sono eseguiti i confronti per determinare gli elementi della regione triangolare superiore della matrice (in giallo) utilizzando poi i reciproci per la parte triangolare inferiore (in celeste), mentre gli elementi della diagonale sono tutti valori unitari (in verde). Di seguito un esempio generico con una matrice 3x3:

1	a	b
1/a	1	c
1/b	1/c	1

Ottenuta la matrice A dei confronti a coppie, per calcolare il vettore dei pesi percentuali da assegnare ad ogni stimolo basta determinare il massimo autovalore λ e il relativo autovettore λv di A . Normalizzando l'autovettore λv in modo che la somma dei suoi elementi sia pari a 1 (qualora sia necessario), otteniamo il vettore dei pesi percentuali o delle priorità relativi ai criteri A :

$$P = \frac{v_A}{\sum_{i=1}^n v_A(i)}$$

Nel caso in esame, avendo considerato i seguenti criteri:

- A_1 = Sicurezza Stradale e comfort di marcia;
- A_2 = Costi;
- A_3 = Impatti.

La matrice dei confronti a coppie, tenendo conto della scala di valutazione prima riportata, risulta:

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

	A₁	A₂	A₃
A₁	1	2	4
A₂	0.50	1	2
A₃	0.25	0.50	1

I relativi autovalori reali sono 0 e 3. L'autovettore corrispondente al massimo autovalore 3 vale: (4xX3, 2xX3, X3) e ponendo X3=1 si ha l'autovettore (4, 2, 1).

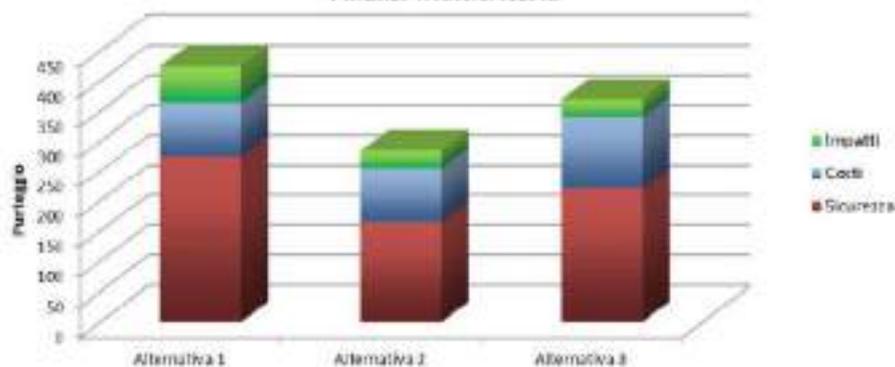
Normalizzando la somma dei relativi valori e moltiplicandoli per il coefficiente di normalizzazione $n=1/(7)$ risultano i valori pesati: 0.571, 0.286, 0.143 dai cui i pesi adottati, in cifra tonda:

$$A_1 = 55; A_2=30; A_3=15$$

Riferendosi ai criteri di cui sopra e stata quindi eseguita l'analisi che, riportata nella tabella seguente, ha evidenziato come l'**alternativa num. 1** sia quella selezionata:

SOLUZIONE	SICUREZZA STRADALE E COMFORT DI MARCIA		COSTI		IMPATTI		PUNTEGGIO
	punteggio	peso	punteggio	peso	punteggio	peso	
Alternativa num. 1	5	55	3	30	4	15	405
Alternativa num. 2	3	55	3	30	2	15	285
Alternativa num. 3	4	55	4	30	2	15	370

Analisi Multicriteria



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>Relazione Generale</i>	

4 LA SOLUZIONE DI PROGETTO: L'ASSETTO FUTURO E L'INTERVENTO

4.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE

4.1.1 Caratteristiche fisiche del progetto

4.1.1.1 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.

Di seguito si riportano i principali dati caratteristici del progetto

Dati caratteristici

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

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>Relazione Generale</i>	

Opere d'arte previste:

OPERE D'ARTE MAGGIORI				
VIADOTTI E PONTI	Asse	Progressiva spalla A	Progressiva spalla B	Lunghezza
VI01 - VIADOTTO FERROVIA	AP_dx	429,00	699,00	270,00
	AP_sx	459,00	729,00	270,00
PO01 - PONTE RIO MASCARI 1	AP_dx	1.631,00	1.676,00	45,00
	AP_sx	1.623,76	1.668,18	44,42
VI02 - VIADOTTO RIO MASCARI 2	AP_dx	1.746,58	1.842,58	96,00
	AP_sx	1.745,40	1.842,04	96,64
VI03 - VIADOTTO RIO OLIA 1	AP_dx	2.927,60	3.077,60	150,00
	AP_sx	2.912,70	3.062,70	150,00
VI04 - VIADOTTO RIO OLIA 2	AP_dx	3.272,31	3.332,31	60,00
	AP_sx	3.217,60	3.357,60	140,00
VI05 - VIADOTTO RIO OLIA 3	AP_sx	3.500,00	3.640,00	140,00
VI06 - VIADOTTO RIO GIUNCHEDDU	AP_dx	5.905,02	6.190,02	285,00
	AP_sx	5.899,04	6.184,00	284,96
PO02 - PONTE RAMPA SV01_SE RIO MASCARI	SV01_SE	75,00	105,00	30,00
GALLERIE	Asse	Progressiva sud	Progressiva nord	Lunghezza
GALLERIA PALA SOLIANA_GN01_TRATTO IN ARTIFICIALE	AP_dx	1.862,40	1.882,40	20,00
	AP_sx	1.871,65	1.888,65	17,00
GALLERIA PALA SOLIANA_GN01	AP_dx	1.882,40	2.902,60	1.020,20
	AP_sx	1.888,65	2.893,85	1.005,20
GALLERIA PALA SOLIANA_GN01_TRATTO IN ARTIFICIALE	AP_dx	2.902,60	2.917,60	15,00
	AP_sx	2.893,85	2.906,85	13,00
GALLERIA ARTIFICIALE_GA01	AP_dx	3.095,00	3.190,00	95,00
	AP_sx	3.080,00	3.135,00	55,00
GALLERIA ARTIFICIALE_GA02	AP_dx	3.375,28	3.493,28	118,00
GALLERIA CHIGHIZZU_GN02_TRATTO IN ARTIFICIALE	AP_dx	4.060,00	4.095,00	35,00
	AP_sx	4.082,39	4.124,39	42,00
GALLERIA CHIGHIZZU_GN02	AP_dx	4.095,00	4.980,00	885,00
	AP_sx	4.124,39	4.931,80	807,41
GALLERIA CHIGHIZZU_GN02_TRATTO IN ARTIFICIALE	AP_dx	4.980,00	5.035,00	55,00
	AP_sx	4.931,80	4.966,80	35,00
GALLERIA ARTIFICIALE_GA03	AP_sx	5.160,00	5.302,00	142,00
OPERE D'ARTE MINORI				
CAVALCAVIA	Asse	Progressiva spalla A	Progressiva spalla B	Lunghezza
CV01	SV01_R	229,44	389,44	160,00
SOTTOVIA	Asse	Progressiva sud	Progressiva nord	Lunghezza
ST01	AS_E55	295,81	331,33	35,52

Figura 4-1: Opere d'arte principali

Demolizioni

Nell'ambito del presente progetto infrastrutturale sono previste le demolizioni di alcune delle opere d'arte maggiori esistenti, di alcuni tratti della pavimentazione stradale e di strade secondarie esistenti, ed alcuni elementi lineari come ad esempio muri, guard rail e barriere paramassi.

Nella successiva immagine sono rappresentate le opere maggiori esistenti da demolire, rispetto al nuovo asse stradale 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>Relazione Generale</i>	

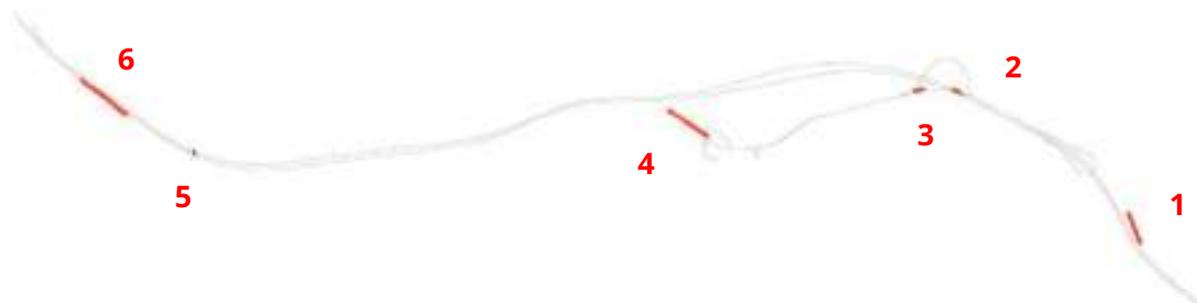


Figura 4-2 Opere esistenti da demolire

Per completezza d'indagine di seguito si esplicita il rapporto specifico tra le opere maggiori da demolire e le aree sottoposte a tutela paesaggistico-ambientale, ai sensi del D.Lgs.42/2004 e dell'art. 1 del R.D.L. 3267 del 1923).

OPERE ESISTENTI DA DEMOLIRE			AREE DI TUTELA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE
N°	PK	DIMENSIONI	
1	0+420 pk	170x20 m	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
2	1+660 pk	40x25 m	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua Vincolo idrogeologico
3	1+840 pk	30x20 m	Art.142 lett.c) Corsi d'acqua Vincolo idrogeologico
4	3+100 pk	245x20 m	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico Art.142 lett.c) Corsi d'acqua Art.142 lett.g) boschi Vincolo idrogeologico
5	5+520 pk	20x25 m	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico Art.142 lett.g) boschi
6	5+900 pk	300x20 m	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico Art.142 lett.c) Corsi d'acqua Art.142 lett.g) boschi

Tabella 4-1 Rapporto tra opere esistenti da demolire ed aree tutelate

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>Relazione Generale</i>	

4.1.2 Caratteristiche geometriche e sezione tipo

4.1.2.1 Asse stradale principale

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. ciascuna. L'intervallo di velocità di progetto è 70-120 km/h.

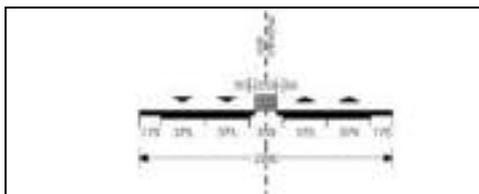


Figura 4-3 Piattaforma stradale tipo B (D.M. 05.11.2001).

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.

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-urto, 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.

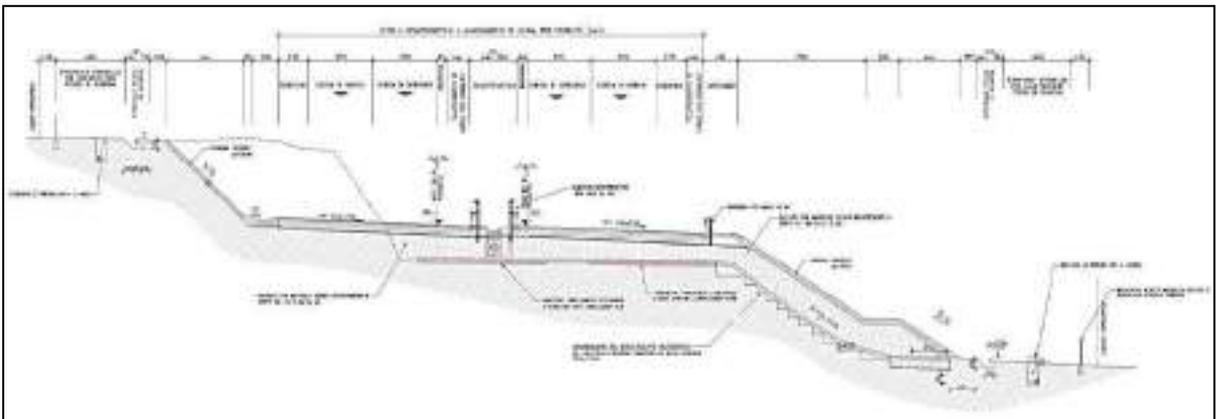


Figura 4-4 Sezione tipo B a mezza costa.

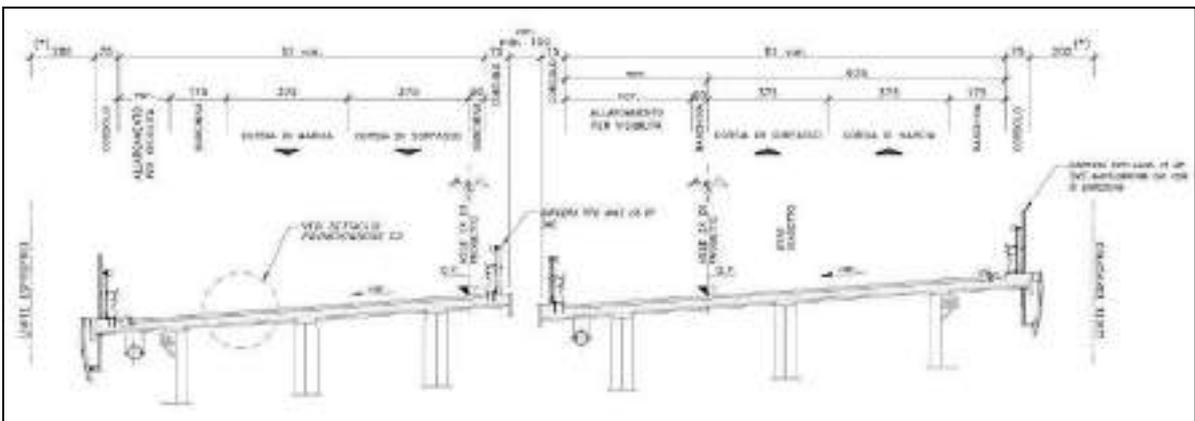


Figura 4-5 Sezione tipo B con una carreggiata in viadotto

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

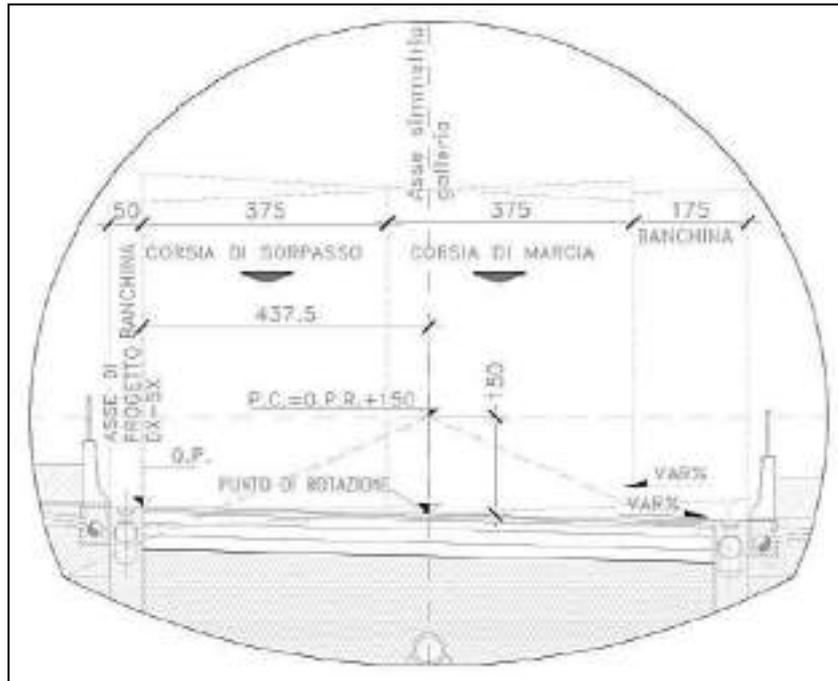


Figura 4-6 Sezione tipo B in galleria naturale

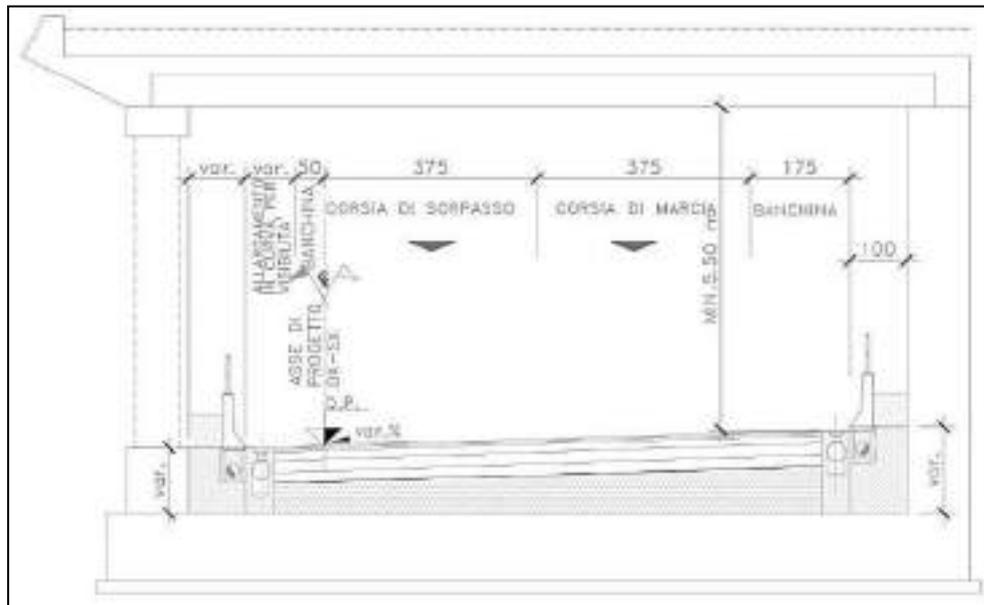


Figura 4-7 Sezione tipo B in galleria artificiale

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>Relazione Generale</i>	

4.1.2.2 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.

4.1.2.3 Viabilità secondarie

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

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
ASE03	F – Strada locale	Rete locale	225.00
ASE08	F – Strada locale	Rete locale	479.00

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>Relazione Generale</i>	

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

Figura 4-8 Viabilità secondaria

4.1.2.4 Le opere d'arte maggiori

Viadotti e ponti

Di seguito le principali caratteristiche dei viadotti e ponti previsti dal progetto in esame:

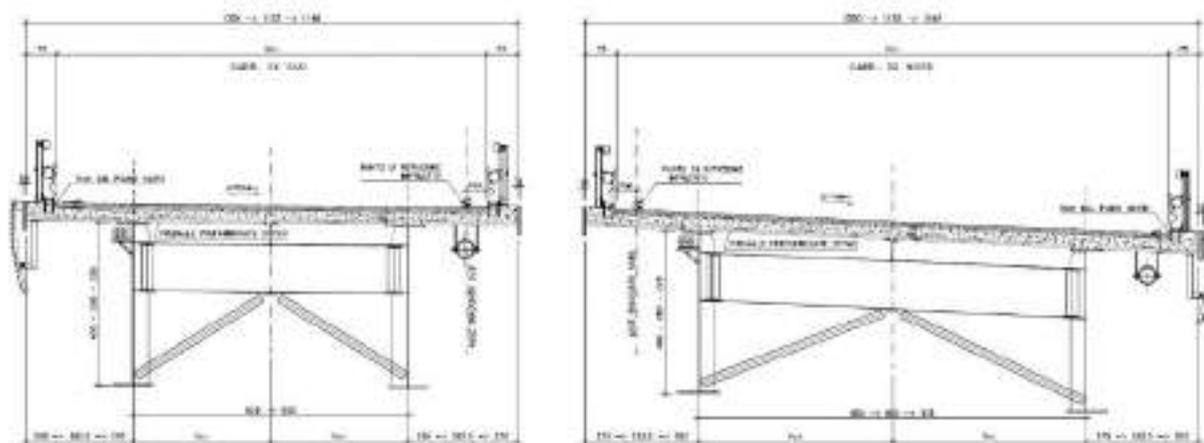
- VI01

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.



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>Relazione Generale</i>	

Figura 4-9 Sezione trasversale impalcato

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale.

Le fondazioni sono di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m e palificate.

Le pile P1 sono a setto di dimensioni in pianta pari a 12.60 x 3.50 m (carreggiata destra) e 10.13 x 3.50 m (carreggiata sinistra), con estremità arrotondate.

Le pile restanti sono circolari a sezione cava di diametro esterno pari a 3.50 m ed interno pari a 2.50 m, sormontate da pulvino trapezoidale con estremità arrotondate. L'altezza del pulvino è variabile tra 1.50 m alle estremità e 2.50 m in corrispondenza del fusto.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccatto di fondazione (compreso il pulvino) variabile da un minimo di 3.0 m ad un massimo di 12.0 m.

- 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.

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

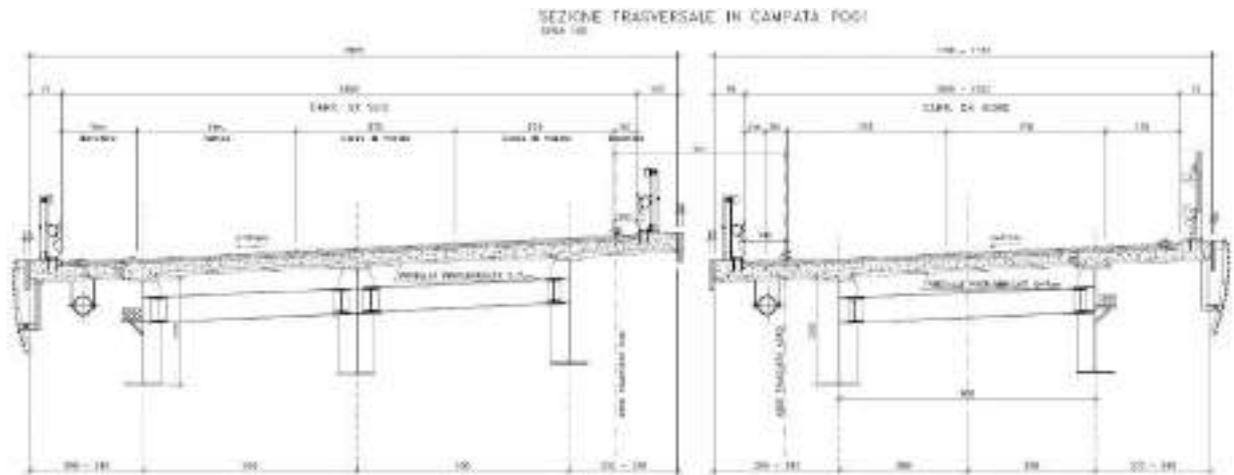


Figura 4-10 Sezione trasversale impalcato in campata.

Le spalle del ponte sono di tipo tradizionale con fondazioni delle spalle di tipo indiretto.

- 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.

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

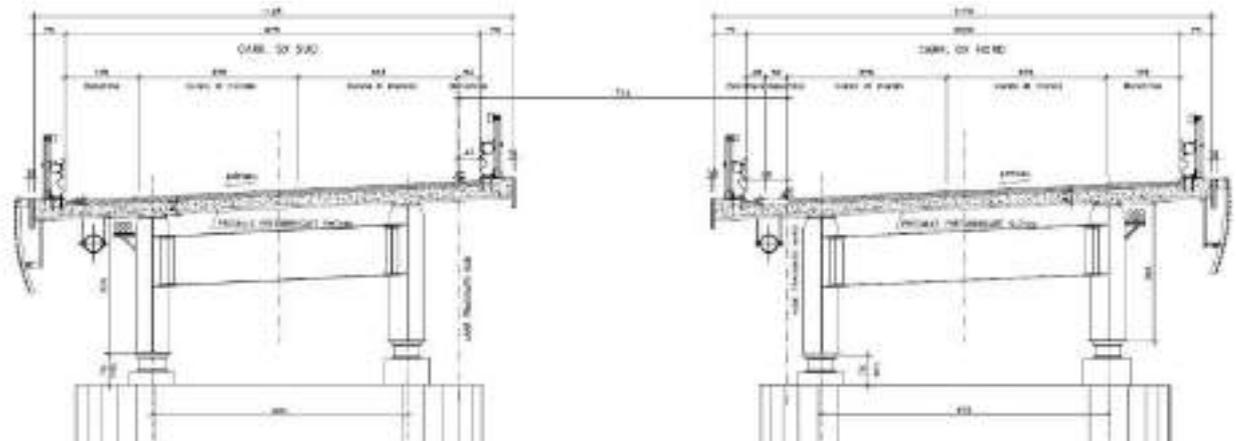


Figura 4-11 Sezione trasversale impalcato.

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con fondazioni di tipo indiretto.

Le pile sono circolari a sezione cava di diametro esterno pari a 3.50 m ed interno pari a 2.50 m, sormontate da pulvino trapezoidale con estremità arrotondate. L'altezza del pulvino è variabile tra 1.50 m alle estremità e 2.50 m in corrispondenza del fusto.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccatto di fondazione (compreso il pulvino) variabile da un minimo di 8.0 m ad un massimo di 8.50 m.

- VI03

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.

Nella figura seguente è riportata le sezioni rappresentative dell'impalcato:

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

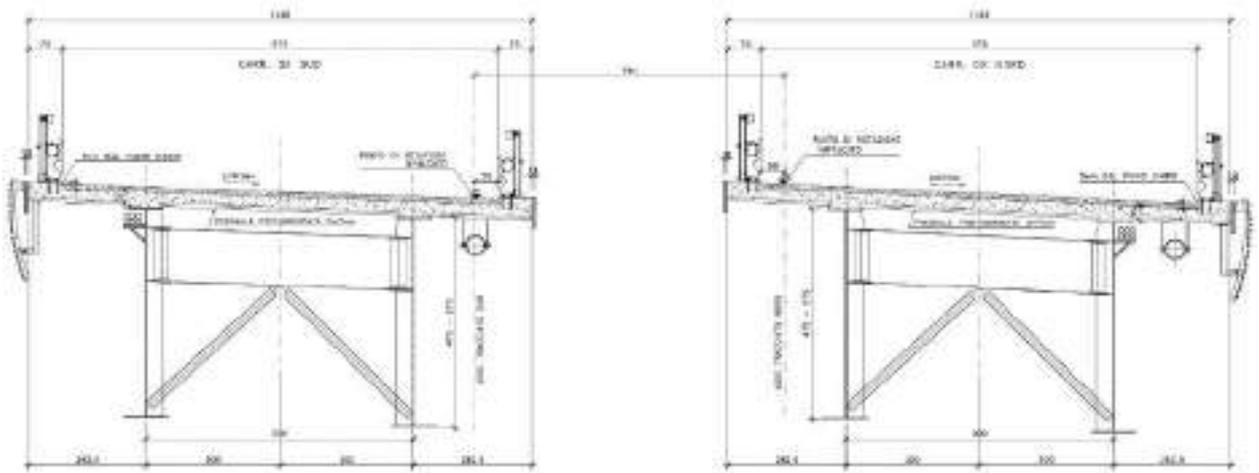


Figura 4-12 Sezione trasversale impalcato

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con fondazioni di tipo indiretto.

Le pile sono a setto sagomate e cave di dimensioni 10.00 m per 3.50 m e spessore pari a 0.50 m e sormontate da pulvino rettangolare. L'altezza del pulvino è pari a 2.50 m.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccatto di fondazione massima (compreso il pulvino) pari a 30.00 m.

- 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.

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

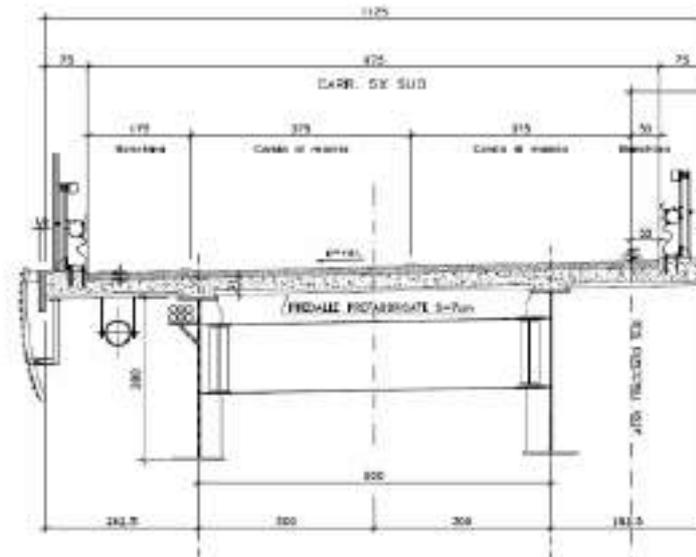


Figura 4-13 Sezione trasversale impalcato.

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con fondazioni di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m e palificate.

Le pile sono circolari a sezione cava di diametro esterno pari a 3.50 m ed interno pari a 2.50 m, sormontate da pulvino trapezoidale con estremità arrotondate. L'altezza del pulvino è variabile tra 1.50 m alle estremità e 2.50 m in corrispondenza del fusto.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccatto di fondazione (compreso il pulvino) pari a 12.0 m.

Le pile del viadotto in oggetto sono caratterizzate dalla presenza di muri di protezione che spiccano dalla fondazione della stessa.

I suddetti muri sono formati da un paramento longitudinale di altezza massima pari a 9.0 m e spessore variabile da 0.50 m a 1.40 m e da due paramenti trasversali di altezza variabile da 9.0 m a 3.50 m con spessore variabile da 0.50 m e 1.40 m.

- VI05

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>Relazione Generale</i>	

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.

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

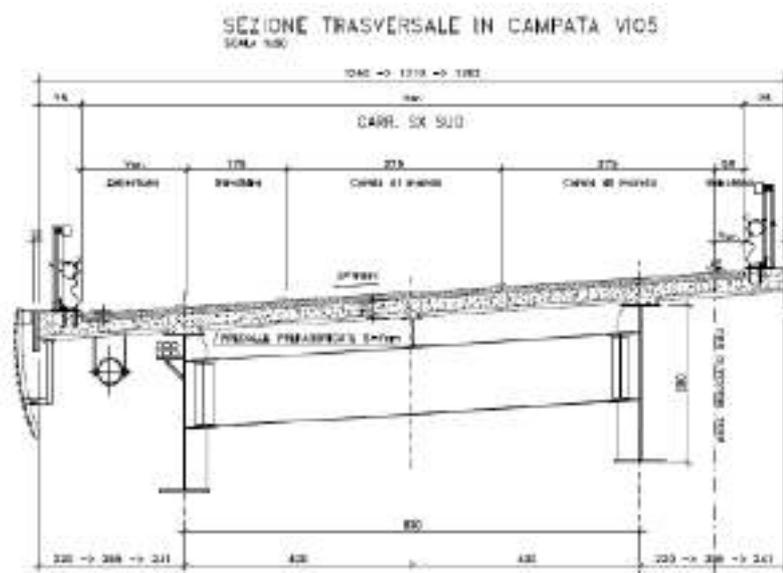


Figura 4-14 Sezione trasversale impalcato.

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale fondazioni di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m e palificate.

Le pile sono circolari a sezione cava di diametro esterno pari a 3.50 m ed interno pari a 2.50 m, sormontate da pulvino trapezoidale con estremità arrotondate. L'altezza del pulvino è variabile tra 1.50 m alle estremità e 2.50 m in corrispondenza del fusto.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccatto di fondazione (compreso il pulvino) pari a 7.0 m.

Le pile del viadotto in oggetto sono caratterizzate dalla presenza di muri di protezione che spiccano dalla fondazione della stessa.

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>Relazione Generale</i>	

I suddetti muri sono formati da un paramento longitudinale di altezza massima pari a 3.90 m e spessore variabile da 0.50 m a 0.66 m e da due paramenti trasversali di altezza variabile da 3.90 m a 1.62 m con spessore variabile.

- 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.

Nella figura seguente è riportata le sezioni rappresentative dell'impalcato:



Figura 4-15 Sezione trasversale impalcato.

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>Relazione Generale</i>	

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con fondazioni di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m e palificate.

Le pile sono a setto sagomate e cave di dimensioni 10.00 m per 3.50 m e spessore pari a 0.50 m e sormontate da pulvino rettangolare. L'altezza del pulvino è pari a 2.50 m.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccato di fondazione massima (compreso il pulvino) pari a 48.00 m e minima pari a 21.0 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.

La galleria presenta coperture massime, riferite in chiave di calotta, pari a circa 95 m.

Nella galleria sono state inserite due piazzole di sosta di 45 m tra le progressive:

sx: 2+261.45 – 2+309.45 con sagoma P1

dx: 2+295.90– 2+343.90 con sagoma P2

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>Relazione Generale</i>	

Si prevede la realizzazione di due Bypass pedonali e di un Bypass carrabile, distanziati 300 m, alle seguenti progressive riferite alla canna dx:

GN01_BPP01	2+089.25
GN01_BPPC01	2+387.48 (carrabile e pedonale)
GN01_BPP01	2+689.22

Le nicchie saranno ubicate ogni 150m.

- **GA01**

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.

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>Relazione Generale</i>	

- **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.

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.

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

Si prevede la realizzazione di tre (3) Bypass pedonali, uno ogni 300 m, alle seguenti progressive riferite alla canna dx:

GN02_BPP01	4+250.60
GN02_BPP02	4+550.60
GN02_BPP03	4+850.60

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>Relazione Generale</i>	

Le nicchie saranno ubicate ogni 150m.

- 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.

4.1.2.5 Le oper d'arte minori

Attraversamenti idraulici

La nuova opera intercetta il reticolo idrografico superficiale in più punti, sia con riferimento alla viabilità principale sia considerando le vie secondarie, come riportato in tabella.

ID Opera	Tipologia	ID El. Idr.	Tr. stradale	Progr. In.	Progr. Fin.	Tipologico verificato
TM_AP_01	Attraversamento fluviale	Fiume_129849	SS131	0+010.00	-	Scatolare
VI01_DX	Attraversamento fluviale	Riu Mascari	SS131	0+429.00	0+699.00	Viadotto
VI01_SX	Attraversamento fluviale	Riu Mascari	SS131	0+459.00	0+809.00	Viadotto

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>Relazione Generale</i>	

TM_AP_03	Attraversamento fluviale	Fiume_132082	SS131	0+900.00	-	Scatolare
TM_AS_03	Attraversamento fluviale	Fiume_132082	AS	0+900.00	-	Scatolare
PO01	Attraversamento fluviale	Riu Mascari	SS131	1+636.00	1.676.00	Ponte
TM_AS_04	Attraversamento fluviale	Fiume_76319	AS	-	-	Scatolare
VI02	Attraversamento fluviale	Riu Mascari	SS131	1+760.00	1+850.00	Viadotto
TM_AS_06	Attraversamento fluviale	Fiume_132163	AS	-	-	Scatolare
VI03	Attraversamento fluviale	Fiume_78859	SS131	2+927.00	3+077.60	Viadotto
VI06	Attraversamento fluviale	Fiume_810	SS131	5+905.02	6+190.02	Viadotto

Tabella 4-2 Attraversamenti sul reticolo idrografico principale

La tabella riporta un riepilogo delle tipologie di attraversamenti e dimensioni utilizzate:

Viabilità	Tipo Attraversamento	Materiale	Sezione	Dimensioni
Principale	Attraversamento fluviale	c.a.	Scatolare	1.5 x 1.5 m
				2.5 x 2.5 m
Secondarie	Attraversamento di continuità	c.a.	Circolare	Ø 800 mm
				Attraversamento fluviale

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>Relazione Generale</i>	

Viabilità	Tipo Attraversamento	Materiale	Sezione	Dimensioni
				1.5 x 2.5 m
				2.0 x 2.0 m
	Attraversamento di continuità	c.a.	Circolare	Ø 800 mm
				Ø 1500 mm

Tabella 4-3 Tipologie di tombini previsti

Inalveazioni

Per limitare gli effetti dell'interazione tra corrente e strutture in alveo si prevedono interventi di sistemazione fluviale con le finalità di ridurre la tendenza all'approfondimento e alla divagazione dell'alveo inciso, mediante rivestimento del fondo e delle sponde, nei tratti in prossimità di ponti e viadotti, realizzate con scogliere in massi naturali.

Con il termine inalveazione si sono definiti tutti gli interventi di sistemazione e riprofilatura previsti nei tratti a monte e a valle dei punti di interferenza idraulica tra corsi d'acqua esistenti e corpo stradale. In particolare, laddove non si è prevista l'installazione di tombini prefabbricati sono stati presi in esame interventi atti a consentire il proseguimento della linea naturale di deflusso delle aste presenti, con opportune opere di protezione di viadotti e ponti stradali. Gli interventi detti, nella fattispecie, si estendono a monte e a valle degli attraversamenti previsti in progetto al fine di garantire la presenza di una sezione regolare di deflusso in un tratto sufficientemente lungo e tale da permettere il rispetto dei franchi idraulici richiesti, nonché il raccordo delle scarpate di progetto con quelle esistenti allo stato attuale. Oltre a ciò, si è previsto il rivestimento dell'alveo e delle scarpate nel tratto sottostante al generico viadotto e in quelli a monte e a valle di questo per una lunghezza idonea.

L'esatta ubicazione, la geometria e la lunghezza di tutte le inalveazioni è riportata nelle Planimetrie Idrauliche e negli elaborati specificatamente dedicati.

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>Relazione Generale</i>	

4.2 CANTIERIZZAZIONE

4.2.1 Aree di cantiere

4.2.1.1 Criteri generali di cantierizzazione

Il contesto ambientale nel quale si inserisce il presente progetto, ha posto una serie di problematiche in termini di sicurezza, fasistica e modalità realizzative delle opere, rispetto delle preesistenze e al sistema di vincoli esistenti al contorno.

Ne è derivata la necessità di effettuare un attento studio della cantierizzazione delle opere, che ha dettato alcune scelte di tecniche operative e realizzative delle opere stesse e della fasistica di esecuzione, mirando il più possibile a contenere i tempi di realizzazione dei lavori, affrontando contemporaneamente i temi legati alla sicurezza sul lavoro, alla compatibilità ambientale e alle interferenze con l'esistente.

Uno degli obiettivi principali del progetto di cantierizzazione è garantire in ogni fase di lavoro la circolazione del traffico sulla SS131 o su deviate provvisorie, senza mai interrompere la circolazione su tale arteria stradale, garantendo altresì il collegamento con la rete viaria locale principale e secondaria e con il tessuto degli insediamenti urbanistici serviti dal tratto della SS131.

Il progetto di cantierizzazione si propone, inoltre il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale e ambientale interessato dai lavori;
- Salvaguardia dei caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori;
- Recupero ambientale delle aree.

Il tracciato è stato suddiviso in **9 SUBCANTIERI**, caratterizzati ciascuno da specifiche criticità, condizioni al contorno, in particolare in relazione alla viabilità e al contesto territoriale. Le opere d'arte maggiori che ricadono all'interno dello stesso Subcantiere presentano forti correlazioni in termini di fasistica di realizzazione e sono legate tra loro da legami di interdipendenza. Si descrivono di seguito le suddette Subaree rimandando al Capitolo dedicato al Cronoprogramma dei lavori per gli approfondimenti in merito.

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>Relazione Generale</i>	

L'indicazione delle sezioni di riferimento dei diversi Subcantieri è da intendersi indicativa; si rimanda agli elaborati grafici di cantierizzazione delle singole macrofasi nelle quali vengono illustrate nel dettaglio le suddette subaree.

Subcantiere A

Il **SUBCANTIERE A** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **1 / 80** (ovvero da inizio tracciato allo sfiocco della rampa NU).

Esso comprende, oltre al corpo stradale dei suddetti assi principali, le seguenti opere d'arte maggiori:

- il Viadotto Ferrovia Mascari – VI01 SX e VI01 DX;
- il Cavalcaferrovia – CV01.

Comprende, inoltre, la realizzazione di nuova viabilità interpoderale **AS E03 e AS E08**.

Subcantiere B

Il **SUBCANTIERE B** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **81 / 94** (ovvero dalla rampa NU all'imbocco della Galleria Pala Soliana).

Esso comprende, oltre al corpo stradale dei suddetti assi principali, le seguenti opere d'arte maggiori:

- il Ponte Rio Mascari 1 – PO01 SX e PO01 DX;
- il Viadotto Rio Mascari 2– VI02 SX e VI02 DX;
- il Ponte su Rampa SV01_SE Rio Mascari – PO02.

Comprende, inoltre, la realizzazione della nuova **Rampa NU**.

Subcantiere C

Il **SUBCANTIERE C** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **94 / 137** (ovvero il tratto di Galleria Pala Soliana che sarà realizzata con fronte di avanzamento lato Codrongianos (Cagliari)).

Esso comprende quindi:

- la Galleria Pala Soliana GN01 SX e DX lato CA.

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>Relazione Generale</i>	

Subcantiere D

Il **SUBCANTIERE D** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **137 / 161** (ovvero il tratto di Galleria Pala Soliana che sarà realizzata con fronte di avanzamento lato Sassari fino alla Galleria artificiale GA01 inclusa).

Esso comprende, oltre al corpo stradale dei suddetti assi principali, le seguenti opere d'arte maggiori:

- la Galleria Pala Soliana GN01 SX e DX lato SS;
- il Viadotto Rio Olia 1 – VI03 SX e VI03 DX;
- la Galleria Artificiale GA01 SX e DX.

Subcantiere E

Il **SUBCANTIERE E** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **161 / 204** (ovvero dall'imbocco nord della GA01 all'imbocco Sud della Galleria Chighizzu GN02).

Esso comprende, oltre al corpo stradale dei suddetti assi principali, le seguenti opere d'arte maggiori:

- il Viadotto Rio Olia 2 – VI04 SX e VI04 DX;
- la Galleria Artificiale GA02 DX;
- il Viadotto Rio Olia 3 – VI05 SX.

Subcantiere F

Il **SUBCANTIERE F** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **204 / 256** (ovvero dall'imbocco sud all'imbocco nord della Galleria Chighizzu GN02).

Esso comprende quindi:

- la Galleria Chighizzu – GN02 SX e DX lato CA e lato SS.

Subcantiere G

Il **SUBCANTIERE G** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **256 / 288** (ovvero dall'imbocco nord della Galleria Chighizzu GN02 al campo di varo dell'impalcato del Viadotto Giuncheddu VI06).

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>Relazione Generale</i>	

Esso comprende, oltre al corpo stradale dei suddetti assi principali, le seguenti opere d'arte maggiori:

- la Galleria Artificiale GA03 SX;
- il Sottovia Stradale su AS E55.

Comprende, inoltre, la realizzazione di nuova viabilità **AS E55**.

Subcantiere H

Il **SUBCANTIERE H** comprende l'asse di progetto SX e DX dalla sezione **288 / 334** (ovvero dal campo di varo dell'impalcato del Viadotto Giuncheddu VI06 incluso, a fine tracciato).

Esso comprende, oltre al corpo stradale dei suddetti assi principali, le seguenti opere d'arte maggiori:

- il Viadotto Giuncheddu – VI06 SX e VI06 DX.

Comprende, inoltre, la realizzazione di **Via Budapest** in nuova configurazione.

Subcantiere X

Il **SUBCANTIERE X** comprende il nuovo Svincolo di OSSI con relative rampe di accesso, nonché la demolizione del viadotto esistente della SS131 di scavalco della SS127.

Esso comprende le seguenti assi:

- la rampa SE;
- la rotatoria e le rampe CF01, CF02 e AGRI.

4.2.1.2 Criteri di individuazione delle aree di cantiere e deposito temporaneo

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

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico, non soggette a vincolo;

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>Relazione Generale</i>	

- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

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

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

Con riferimento al suddetto ultimo punto, si vuole sottolineare che le aree soggette a vincoli e/o tutele da un punto di vista geomorfologico, idraulico, archeologico e urbanistico sono in maniera vasta diffuse nel territorio oggetto di intervento. L'ubicazione delle aree di cantiere è stata inoltre condizionata dalla presenza della linea ferroviaria e del corso d'acqua Rio Mascari nonché dalla morfologia del territorio spesso acclive.

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

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

- Adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- Adiacenza ai cantieri operativi per la realizzazione delle opere d'arte maggiori;
- Estensione sufficiente così da consentire l'espletamento delle lavorazioni previste;
- Limitata interferenza con aree boscate o con ambiti naturalistici significativi;
- Limitata interferenza con aree agricole di pregio;

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>Relazione Generale</i>	

- Sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- Sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- Limitata presenza di edifici nel territorio circostante, in particolare di ricettori sensibili;
- Accesso alla viabilità agevole;
- Minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti.

4.2.1.3 Aree di cantiere: campi base e aree tecniche

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

- Cantiere Base;
- Aree tecniche e Operative.

Per la realizzazione delle opere di progetto, sono state previste le aree di cantiere indicate nella seguente tabella, distribuite lungo il tracciato, in rispetto ai principi sopra esposti, garantendo complessivamente

- N.2 Campi Base: ubicati rispettivamente a inizio e in posizione baricentrica di intervento con accesso da SS131 e da viabilità esistente a monte dello svincolo di Ossi;
- N. 1 Area di Stoccaggio terre: ubicata a inizio intervento con accesso da SS131 e da viabilità interpodereale esistente;
- N.10 Aree Tecniche distribuite lungo il tracciato e in stretta adiacenza alle opere d'arte maggiori, ove possibile (ovvero in rispetto delle vaste aree sottoposte a tutela e vincolo e in funzione della morfologia del territorio).

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>Relazione Generale</i>	

ID	TIPO	SEZ	KM	AREA (mq)	SUBCANTIERE
CB01	CAMPO BASE	-	-	34396	A1*
AS	AREA STOCCAGGIO TERRE	DX 10	0+200	44246	A1
AT01	AREA TECNICA	DX 40	0+780	2770	A1
CB02	CAMPO BASE	SX 138	2+740	69794	X
AT02	AREA TECNICA	DX 150	2+980	3228	D
AT03	AREA TECNICA	SX 161	3+200	3248	E
AT04	AREA TECNICA	SX 186	3+700	3222	E
AT05	AREA TECNICA	SX 245	4+880	4965	F
AT06	AREA TECNICA	DX - SX 253	5+040	2133	F - G
AT07	AREA TECNICA	SX 278	5+540	2456	G
AT08	AREA TECNICA	DX 290	5+780	4472	H
AT09	AREA TECNICA	DX 306	6+080	2500	H
AT10	AREA TECNICA	-	-	1680	H**
A1*	<i>L'area CB01 è ubicata prima del limite di intervento lato Codrongianos</i>				
H**	<i>L'area AT10 è ubicata dopo del limite di intervento lato Sassari</i>				

Tabella 4-4 Aree di cantiere: campi base, aree tecniche e di stoccaggio terre provenienti dagli scavi

Nei cantieri saranno installate le strutture e gli impianti che vengono di seguito indicati:

- Guardiania
- Locali dormitorio/spogliatoio con servizi igienici;
- Locali infermeria;
- Locali uffici per la Direzione Lavori e la Direzione del cantiere;
- Locali mensa;
- Parcheggio delle autovetture
- Zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
- Servizi: torre faro, cabina elettrica, serbatoio idrico, serbatoio per il gasolio, impianto di depurazione delle acque di scarico (qualora non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), impianto di depurazione acque piazzale;
- Area lavaggio ruote
- Locali officina;
- Locali magazzino

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>Relazione Generale</i>	

- Zona per la movimentazione e lo stoccaggio dei materiali;
- Parcheggi per i mezzi d'opera;
- Pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata ed in uscita e buca per lavaggio automezzi;
- Disoleatore;
- Distributore e relativo deposito.

Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili). L'abitabilità interna degli ambienti deve comunque garantire un buon grado di comfort; a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante e temperata all'interno delle strutture e ciò viene garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata. Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. E' inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Cantiere sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione piante e scotico;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

Vista la morfologia e il contesto del territorio, anche in riferimento alla viabilità esistente, si è data particolare attenzione a garantire aree tecniche a servizio delle opere d'arte a livelli sfalsati ovvero in relazione alle quote di lavoro (di fondazione e di impalcato).

A titolo di esempio l'area tecnica AT09 è ubicata alla quota delle fondazioni del Viadotto Giuncheddu con accesso da una viabilità interpodereale esistente su Strada Vicinale Rizzeddu Gioscari. Al fine di garantire

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>Relazione Generale</i>	

un'area tecnica anche alla quota di impalcato sono state previste le aree AT08 e AT10 poste a monte e a valle dell'opera di scavalco suddetta.

I Cantieri Base e mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, le aree tecniche, possono essere dismesse rispettivamente appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato.

Lo stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi sarà effettuato nelle aree denominata **AS e CB02**; la superficie destinata allo stoccaggio di tali materiali è rispettivamente pari a 44265mq e 24000mq.

A tale proposito, si precisa che le terre provenienti dagli scavi delle opere d'arte verranno reimpegate, nella percentuale prevista nell'ambito della gestione materie, per rinterrare gli scavi di fondazioni delle opere stesse o per i ritombamenti delle gallerie artificiali: lo stoccaggio sarà quindi di breve durata e in prossimità dell'opera (quando possibile). Inoltre, parte delle terre provenienti dagli scavi lungo l'asse stradale e svincoli saranno stoccati lungo linea e reimpiagati in breve tempo per la formazione dei rilevati stradali in costruzione.

Ovviamente il volume significativo di terre provenienti dagli scavi è quello che deriva dallo scavo delle gallerie. In particolare:

- PALA SOLIANA - CANNA DX: 150.300 mc (Macrofase 1) - CANNA SX: 139.650 mc (Macrofase 1);
- CHIGHIZZU - CANNA DX: 123.060 mc (Macrofase 0) - CANNA SX: 44.141 mc (Macrofase 1).

In particolare, nell'area AS1, ubicata a inizio tracciato, saranno stoccate parte delle terre provenienti dalla galleria Pala Soliana DX e SX; nell'area di stoccaggio prevista nell'area CB02, invece, saranno depositate parte delle terre provenienti dalla galleria Chighizzu SX e DX.

La percentuale di reimpiego in cantiere sul volume complessivo scavato è circa pari al 30%. Il surplus sarà conferito in discarica o in impianto di recupero senza deposito intermedio.

Saranno, quindi, conservate nelle suddette aree di stoccaggio solo parte delle terre da reimpiagare in cantiere; inoltre, in accordo con il cronoprogramma dei lavori, lo stoccaggio sarà effettuato **per microfasi in un arco temporale distribuito in circa n. 40 mesi**.

In corrispondenza delle suddette aree di stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi è previsto di accantonare i volumi di scavo fino ad una altezza massima di 2m; altezze superiori sono consentite con interposta banca per una altezza massima di 4m. In attesa del suo utilizzo, il materiale verrà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente irrorato superficialmente con nebulizzatori, al fine di non indurre

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>Relazione Generale</i>	

dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostruire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò allo scopo di non ridurne le proprietà vegetali di ricostituzione della vegetazione autoctona.

Campo base CB01

Il Campo Base SUD (CB01) è ubicato, nel Comune di Muros (SS), a inizio intervento, con accesso da SS131 e in adiacenza con lo Svincolo per Muros, con la SP58 e con la SP3 bis. La sua posizione risulta strategica proprio per la vicinanza al suddetto snodo stradale anche in relazione alla ubicazione delle cave e discariche che si intendono utilizzare per la realizzazione dei lavori in oggetto.

Detta area risulta inoltre adiacente all'area di stoccaggio AS, nella quale saranno poste provvisoriamente, prima del reimpiego in cantiere, le terre provenienti agli scavi delle opere di progetto con particolare riguardo alla GN01 Galleria Pala Soliana e alle opere d'arte ubicate nel tratto Centro – Sud dell'intervento.



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>Relazione Generale</i>	

Figura 4-16 Ortofoto con indicazione dell'area AS, ubicata a Nord in adiacenza al Distributore GPL, e l'area CB01, ubicata a Sud in adiacenza allo Svincolo con la SP58 e SP3bis.

L'area CB01 ha una superficie pari a 34.396 mq e confina a Ovest con la SS13, a Nord con un'area verde agricola, ad Est con la linea Ferroviaria, e a sud con la rampa di Svincolo SP58.

L'area CB01 è ubicata in corrispondenza di un'area pianeggiante verde incolta; in particolare, ricade in:

- CATASTO: Comune di Muros, al foglio 9, particella 62;
- PUC di MUROS: zona H1 - Rispetto stradale e ferroviario;
- USO SUOLO: zona 2111 - Seminativi in aree non irrigue;
- VINCOLI: non esistono vincoli.

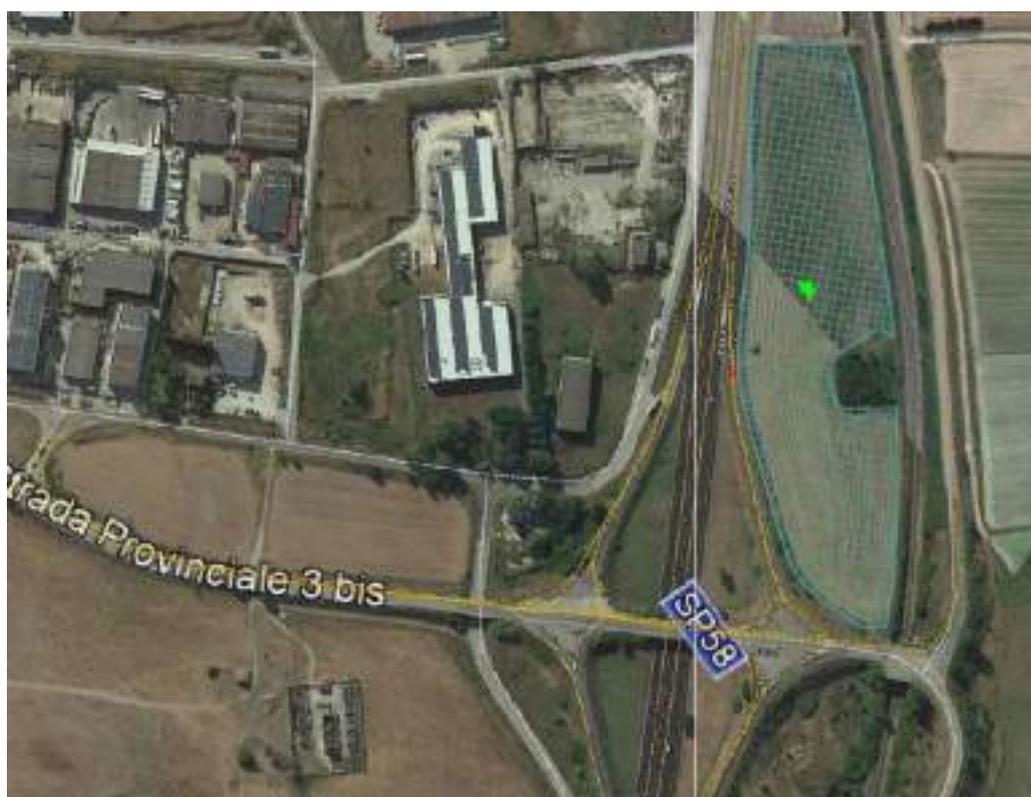


Figura 4-17 Ortofoto con indicazione dell'area CB01 e della viabilità in entrambe le direzioni

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>Relazione Generale</i>	

Nell'ambito del cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici minimi destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (spogliatoi, uffici, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, oltre che allo stoccaggio dei materiali.



Figura 4-18 Layout del Campo base CB01

Campo base CB02

Il Campo Base NORD (CB02) è ubicato, nel Comune di Muros (SS), in posizione baricentrica rispetto all'area di progetto, a monte dello Svincolo di Ossi e con accesso da una viabilità interpodereale esistente a monte della zona industriale di Scala di Giocca (Muros). Al fine di collegare direttamente la viabilità esistente, senza passare attraverso le aree private dello stabilimento limitrofo, si è provveduto alla progettazione di

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>Relazione Generale</i>	

una pista di cantiere. Detta viabilità sarà attiva per tutta la durata dei lavori (a meno della microfase di realizzazione della rotatoria in Macrofase 2, quando sarà chiuso il ponte di scavalco della SS127 e della ferrovia).



Figura 4-19 Ortofoto con indicazione dell'area CB02 e del collegamento stradale provvisorio di cantiere



Figura 4-20 Ortofoto con planimetria pista 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>Relazione Generale</i>	

L'area è molto vasta e ha di superficie pari a 69.794 mq, sarà in parte adibita allo stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi della GN02 Galleria Chighizzu, costituendo l'area di riferimento per i lavori nei tratti centro – nord dell'intervento. Il campo base CB02 è ubicato in corrispondenza di un'area pianeggiante; in particolare risulta:

- CATASTO: Comune di Muros, al foglio 6, particelle 2130, 2174 2168, 2176, 2178, 2180 e 2182;
- PUC di MUROS: zona D1 - Insediamenti produttivi (cementeria e Scala di Giocca);
- USO SUOLO: zona 131 - Aree estrattive;
- VINCOLI: Vincolo idrogeologico.

Nell'ambito del cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici minimi destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (spogliatoi, uffici, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, oltre che allo stoccaggio dei materiali.



Figura 4-21 Layout del Campo base CB02

E' stata redatta una planimetria contenente una proposta di organizzazione del cantiere, alla quale si rimanda per ulteriori dettagli.

Aree tecniche

Lungo il tracciato sono previste **10** Aree Tecniche funzionali alla realizzazione delle principali opere distribuite lungo il tracciato, quali, viadotti e gallerie. Come già anticipato la loro ubicazione è fortemente condizionata alla morfologia del territorio.

Le aree tecniche suddette sono tutte ubicate nelle immediate vicinanze delle opere di cui sono al servizio, accessibili prevalentemente da viabilità locali e qualcuna da piste di cantiere appositamente realizzate, in

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>Relazione Generale</i>	

corrispondenza delle aree di difficile accessibilità, ma prossime alle opere. Le superfici variano dai **1680 mq ai 4965 mq** circa.

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

4.2.2 Viabilità dei mezzi di cantiere

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati.

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

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

4.2.2.1 Piste di cantiere e viabilità esistenti da adeguare

I percorsi dei mezzi di cantiere, oltre che sulle Strade Statali, Provinciali e locali esistenti limitrofe e di attraversamento della SS131, saranno di due tipologie:

- Strade esistenti da adeguare (strade bianche e/o bitumate), quando si riutilizzeranno percorsi esistenti di cui si prevede un ampliamento o un rifacimento del fondo;
- Piste di nuova realizzazione, quando non ricalcano percorsi esistenti.

Per la realizzazione e il mantenimento in efficienza delle **piste di cantiere** si considerano le seguenti operazioni:

- Decespugliamento vegetazione esistente;

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>Relazione Generale</i>	

- Sagomatura del terreno secondo l'angolo di natural declivo o tramite l'utilizzo di gabbioni riempiti con materiale inerte di idonea pezzatura;
- Posizionamento di eventuali tubi tipo ARMCO per garantire la continuità idraulica di eventuali corsi d'acqua interferiti;
- Scotico del terreno vegetale;
- Formazione pista di cantiere con sezione compresa tra 4,50 e 6,00 m, composta da uno strato di 30 cm di materiali inerti e dotata di piazzole di scambio per i mezzi di cantiere ogni 250m;
- Posizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto;
- Rifacimenti nel corso del tempo con il posizionamento di uno strato ulteriore di misto granulare;
- Idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo.

La sezione trasversale tipo di cantierizzazione prevede un ingombro complessivo ideale pari a 7m dal piede di rilevato (testa della scarpata, paramento di muri di sostegno, etc) che include la pista e la recinzione provvisoria.

Tuttavia, dette occupazioni temporanee si riducono notevolmente in considerazione di pre-esistenze nel territorio strettamente adiacente (es. fabbricati, terreni piantumati e coltivati etc. o in relazione alla morfologia del territorio).

Ne risulta che le piste di cantiere saranno realizzate principalmente in corrispondenza del tracciato di progetto al fine di limitare l'occupazione dei terreni esterni all'ingombro della strada da realizzare; cautelativamente, ove la condizione territoriale, urbanistica e ambientale lo ha reso possibile, è prevista l'occupazione temporanea secondo sezione tipo (con 2 corsie da 7m o una corsia da 4m comprensive di recinzione provvisoria).

Per quanto riguarda gli **adeguamenti provvisori** delle strade bitumate esistenti si dovrà prevedere:

- Scotico del terreno vegetale e preparazione del piano di posa;
- Realizzazione della fondazione stradale (15cm di misto granulare stabilizzato non legato);
- Realizzazione di uno strato da 10 cm di base/binder e completamento con manto di usura da 3cm;
- Eventuale riposizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto.

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>Relazione Generale</i>	

Al termine delle attività, se non diversamente richiesto dall'Ente proprietario della strada si dovrà provvedere alla demolizione dell'ampliamento della pavimentazione ed al ripristino dello stato preesistente.

4.2.2.2 Viabilità limitrofe

Le viabilità pubbliche limitrofe alle aree di cantiere che verranno utilizzate per gli spostamenti dei mezzi di cantiere saranno costituite dalla SS131 stessa, dalle viabilità statali, provinciali, comunali e anche poderali da adeguare.

I mezzi percorreranno dette viabilità principalmente per raggiungere le aree di lavoro, approvigionare i materiali necessari nelle aree di lavorazione e per trasportare i materiali provenienti dagli scavi.

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

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

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera dovranno essere previsti appositi interventi di ripristino/manutenzione delle viabilità comunali e poderali interessate dai flussi di traffico di cantiere.

Tali interventi potranno essere riferibili alle seguenti tipologie:

- Risanamenti superficiali del manto pavimentato: ripristino di buche diffuse e/o isolate;
- Risanamenti profondi: prevedono la demolizione completa di porzione dei tratti ammalorati delle pavimentazioni esistenti ed il rifacimento completo della sovrastruttura stradale;
- Ripavimentazioni dello strato di usura: prevede la scarifica ed il rifacimento del manto di usura dei tratti ammalorati;
- Rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.

Tali interventi dovranno essere estesi anche alle viabilità di progetto, integrative e/o sostitutive di quelle esistenti, che saranno utilizzate dai mezzi per la realizzazione dell'opera. Per tali viabilità si prevede la realizzazione dello strato di usura solo una volta terminati i transiti 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>Relazione Generale</i>	

Inoltre, per prevenire l'ammaloramento della sede statale pubblica in genere (statali, provinciali, comunali, etc) si prescrive che dovranno essere installati idonei **impianti lavaruoate** in corrispondenza dell'immissione sulla viabilità ordinaria.

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

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

4.2.3 Mezzi di cantiere

I mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 5 tipologie:

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

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

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>Relazione Generale</i>	

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

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

4.2.4 Fasi di realizzazione del progetto

I principi della pianificazione costruttiva sono stati sviluppati soprattutto per limitare il più possibile le interferenze con il traffico ordinario e non impegnare il tracciato ordinario e limitare l'impegno di ulteriori aree rispetto a quelle previste nel progetto.

La razionalizzazione della pianificazione costruttiva prevede quindi l'esecuzione dei lavori in 4 MACROFASI principali. In estrema sintesi, è possibile schematizzare la fasistica dei lavori come di seguito illustrato.

In MACROFASE 0 verranno realizzati i lavori NON INTERFERENTI con la sede stradale esistente SS131. In detta macrofase, quindi, non sono attese soggezioni al traffico stradale esistente nella configurazione attuale (a meno di alcune microfasi, di durata limitata, nei Subcantieri A e B).

In tale Macrofase il traffico è attivo sulla SS131 esistente su carreggiata SX e DX con due corsie attive per senso di marcia.

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>Relazione Generale</i>	

In MACROFASE 1 verranno realizzati i lavori NON INTERFERENTI con la sede stradale esistente SS131 carreggiata DX: verranno quindi realizzati gli interventi interferenti con la carreggiata SX esistente (il cantiere interessa la carreggiata SX esistente).

In tale Macrofase il traffico è attivo sulla SS131 esistente carreggiata DX (con eccezione nel Subcantiere A e F) con una corsia attiva per senso di marcia.

In MACROFASE 2 verranno realizzati i lavori in carreggiata DX a completamento della realizzazione dell'asse di progetto (Subcantiere A, G e H), nonché tutte le opere connesse al nuovo svincolo di Ossi (Subcantiere X).

In tale Macrofase il traffico è attivo sulla SS131 di progetto in SX e in DX con due corsie attive per senso di marcia (con eccezione nel Subcantiere A, G e H).

Al termine della Macrofase 2 sarà attivato il traffico in configurazione di progetto.

In MACROFASE 3 verranno realizzate le attività di completamento, le opere a verde, lo smobilizzo dei cantieri e il ripristino dei luoghi ante operam.

La separazione e la protezione dei subcantieri dal traffico in esercizio nelle diverse macrofasi sarà assicurata dall'installazione di barriere su new jersey in cls.

4.2.5 Bilancio delle materie

Si riporta di seguito il riepilogo dei materiali in approvvigionamento e in smaltimento dal 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>Relazione Generale</i>	

TERRE		
scavi	mc	1476804
reimpiego per terreno vegetale	mc	11136
reimpiego per rilevati	mc	35150
reimpiego per riempimenti	mc	397518
totale reimpiego	mc	443804
surplus in banco da conferire in discarica	mc	1033000
volume da conferire in discarica (+25%)	mc	1291250
DEMOLIZIONI		
cls	mc	63425
pavimentazione stradale	mc	55151
APPROVVIGIONAMENTI DA CAVA		
materiale da rilevato	mc	53290
misto cementato	mc	28050
misto granulare	mc	72875

Figura 4-22 Bilancio delle materie

4.2.6 Cave e discariche

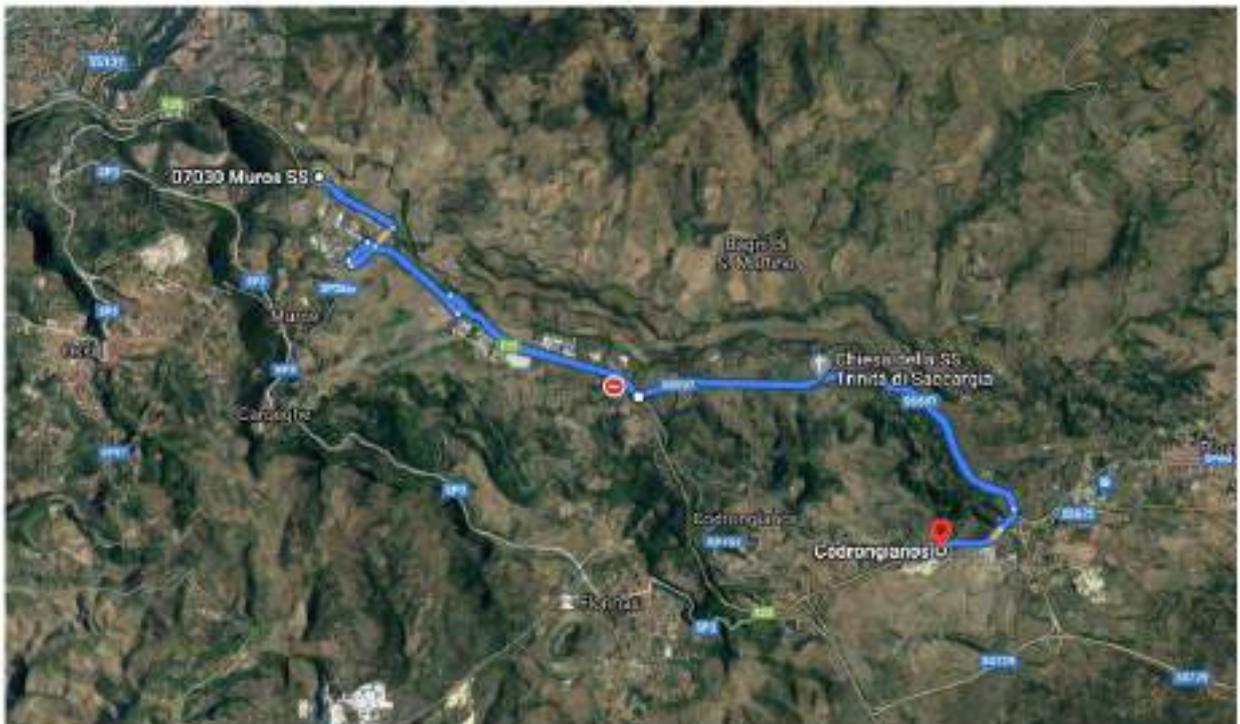
Con riferimento al documento di progetto "CA357_T00GE00GEORE03 Piano di Utilizzo", nel quale è compiutamente descritta la gestione materie, si riportano di seguito i siti di cava e discarica individuati per l'approvvigionamento e l'allontanamento dei materiali:

- Cava Sos Coroneddos, Codrongianos;
- Cava Funtanedda Ulumu, Ploaghe;
- Cava Santa Giulia, Ploaghe;
- Cava Sas Renas (Monte Mamas), Ossi;
- Ecotorres, Sassari;
- R.G.M., Muros;
- Soc. Ecologica R2, Sassari.

Si descrivono di seguito i percorsi che i mezzi di cantiere dovranno effettuare per raggiungere i suddetti siti, con inizio convenzionale dal sito stoccaggio terre AS1.

Cava Sos Coroneddos – Codrongianos

- da **AS1** si procede in direzione SE verso SP58 per 1,1 km,
- si prende la SP3bis in direzione di Regione Funtana Bria e si percorre per 600 m,
- si continua per 4,6 km in direzione Codrongianos,
- si svolta a sinistra sulla SS597 e si percorre 5,2 km in direzione Ploaghe,
- si svolta in direzione SW prendendo l'uscita Florinas/Codrongianos,
- si percorrono circa 290 m e la destinazione si trova sulla sinistra,
- **totale 12,5 km**



Percorrenze stradali dal sito di stoccaggio terre AS1 al sito di approvvigionamento materiali

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>Relazione Generale</i>	

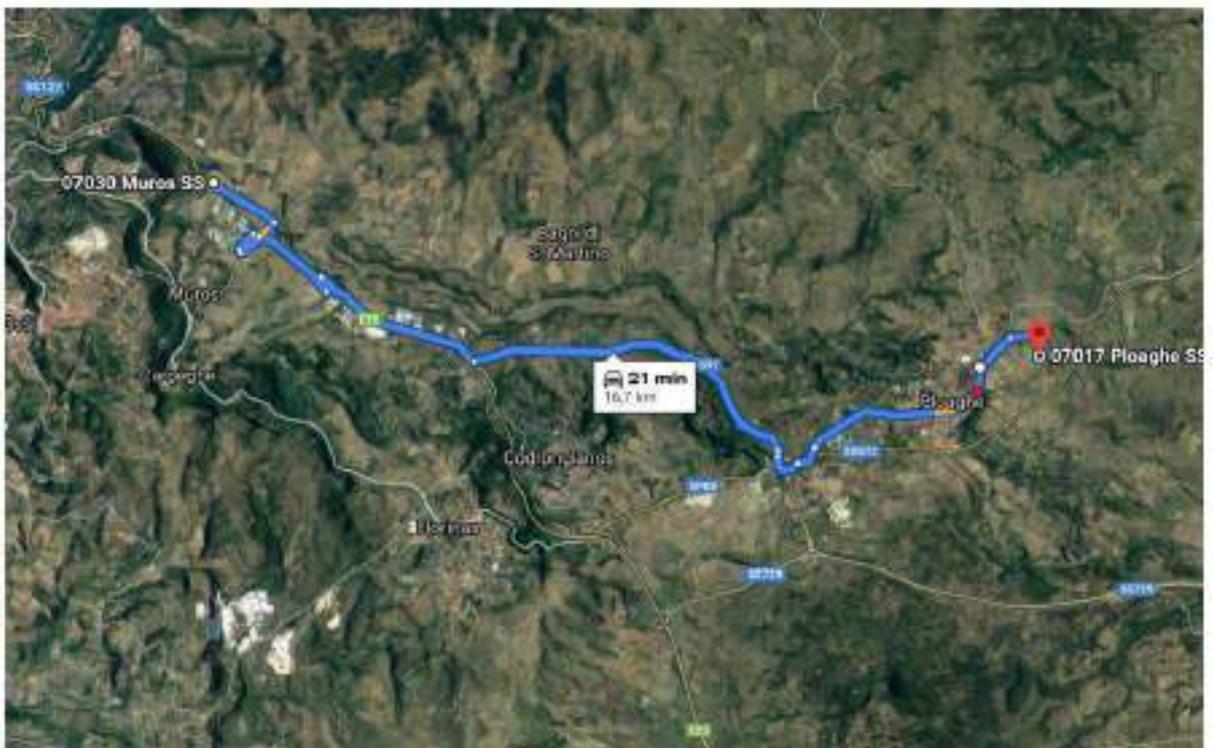
Cava Funtanedda Ulumu – Ploaghe

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
Relazione Generale

- da **AS1** si procede in direzione SE verso SP58 per 1,1 km,
- si prende la SP3bis in direzione di Regione Funtana Bria e si percorre per 600 m,
- si continua per 4,6 km in direzione Codrongianos,
- si svolta a sinistra sulla SS597 e si percorre 5,2 km in direzione Ploaghe,
- si procede sulla SP68 per 4,0 km attraversando l'abitato di Ploaghe,
- si svolta a destra prendendo Via Risorgimento e si percorre per 600 m,
- si svolta a destra e percorsi 700 m si giunge al sito,
- **totale 16,7 km**

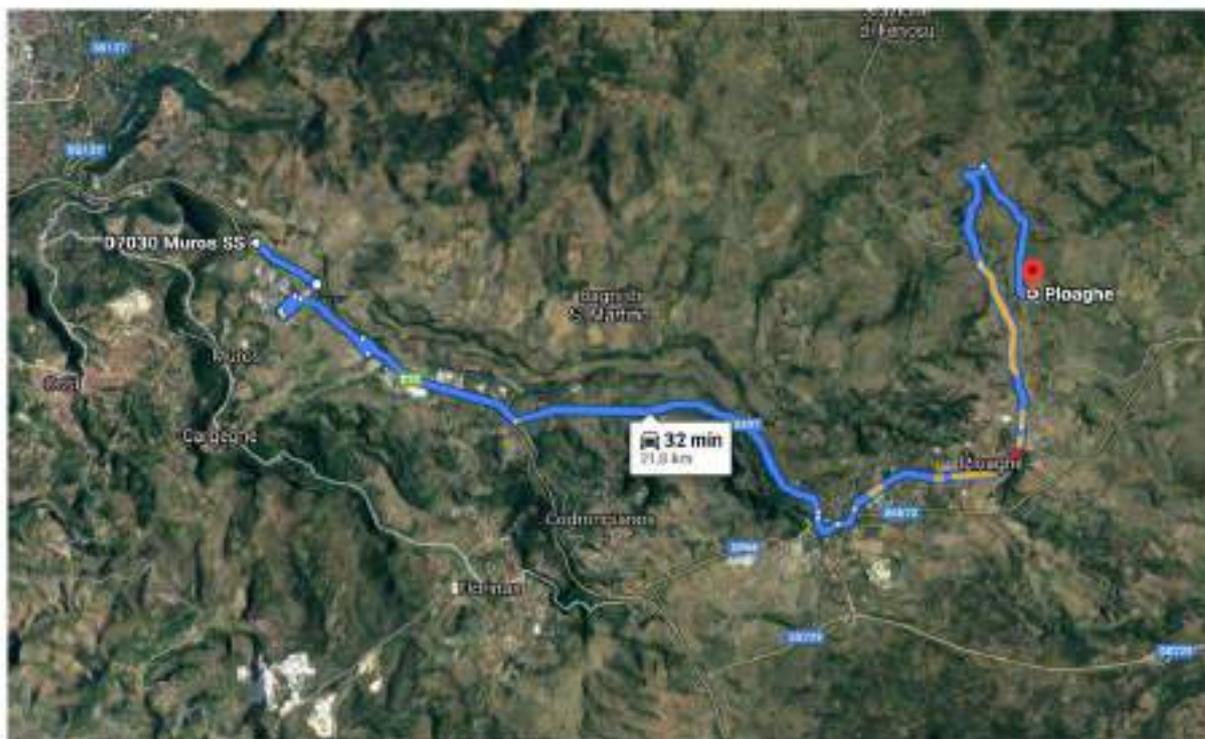


Percorrenze stradali dal sito di stoccaggio terre AS1 al sito di approvvigionamento materiali

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>Relazione Generale</i>	

Cava Santa Giulia – Ploaghe

- da **AS1** si procede in direzione SE verso SP58 per 1,1 km,
- si prende la SP3bis in direzione di Regione Funtana Bria e si percorre per 600 m,
- si continua per 4,6 km in direzione Codrongianos,
- si svolta a sinistra sulla SS597 e si percorre 5,2 km in direzione Ploaghe,
- si procede sulla SP68 per 4,0 km attraversando l'abitato di Ploaghe,
- si entra su Corso Regina Margherita entrando sulla *SP76 e si procede per 2,5 km,
- si prosegue sulla SP76 per 3,9 km fino a destinazione; il sito si trova sulla sinistra,
- **totale 21,8 km**



Percorrenze stradali dal sito di stoccaggio terre AS1 al sito di approvvigionamento materiali

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>Relazione Generale</i>	

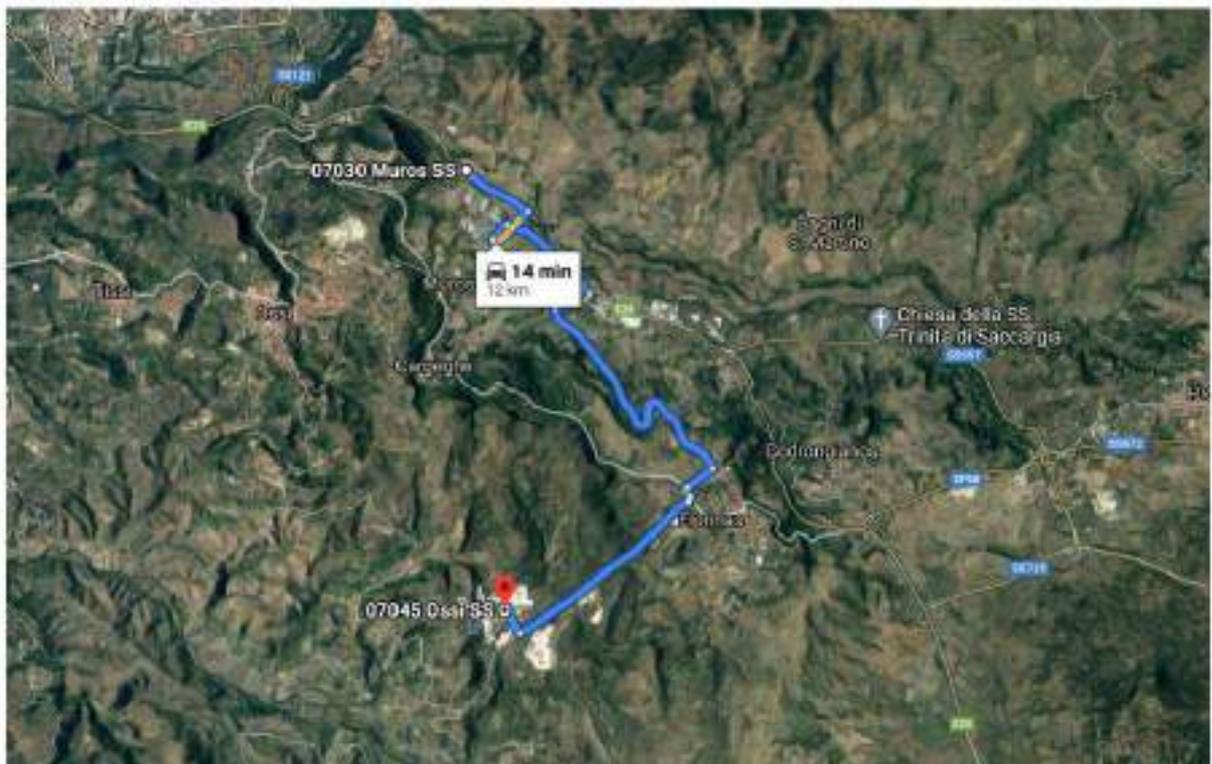
Cava Sas Renas (Monte Mamas) - Ossi

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
Relazione Generale

- da **AS1** si procede in direzione SE verso SP58 per 1,1 km,
- si prende la SP3bis in direzione di Regione Funtana Bria e si percorre per 600 m,
- si continua per 6,6 km in direzione Florinas,
- alla rotonda prima dell'abitato di Florinas si svolta a destra in direzione SP3,
- dopodichè si svolta a sinistra e dopo poche decine di metri a destra sulla SP97bis,
- si percorrono circa 3,0 km in direzione SW sulla SP97bis,
- alla rotonda si prende la seconda uscita e percorsi 450 m si giunge a destinazione,
- **totale 12,0 km**



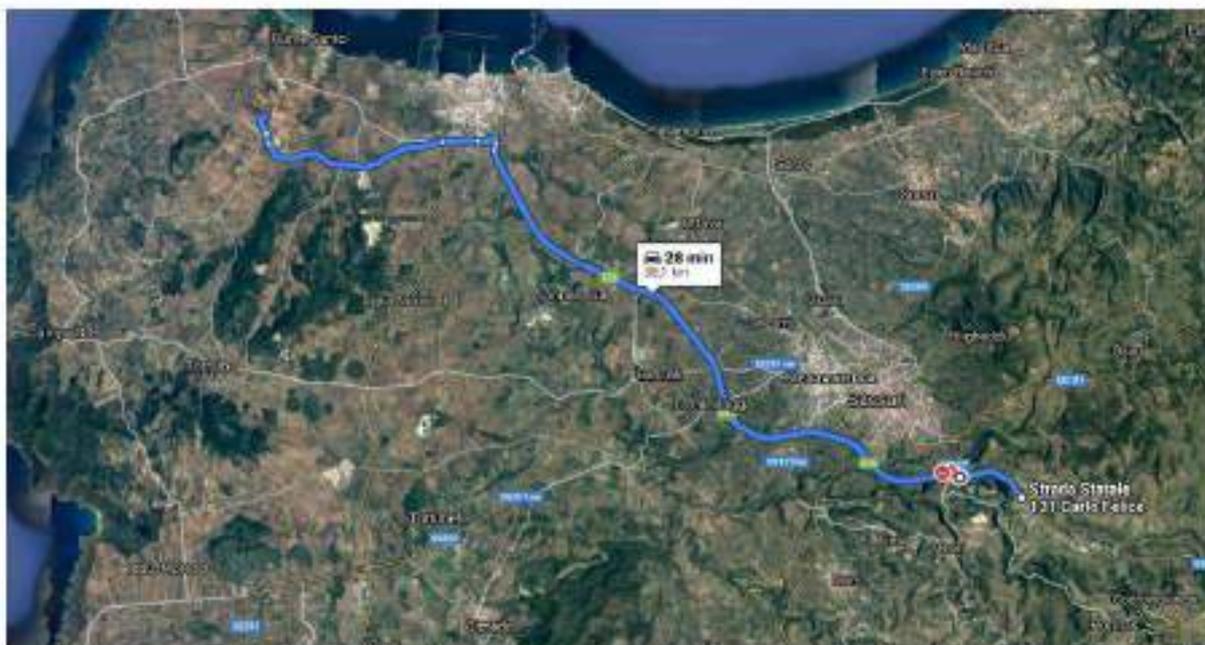
Percorrenze stradali dal sito di stoccaggio terre AS1 al sito di approvvigionamento materiali

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>Relazione Generale</i>	

Discarica Ecotorres – Sassari (rifiuti non pericolosi)

Trattasi di una discarica per il trattamento di rifiuti rientranti CER 17 01 01, CER 17 01 02, CER 17 01 03, CER 17 01 07, CER 17 05 04, CER 20 02 02.

- da **AS1** si procede in direzione NW sulla S.S. 131 (E25) per circa 26,9 km,
- si prende l'uscita Porto Torres/Platamona/Stintino/Aeroporto Alghero e si prosegue sulla SP34,
- si procede sulla S.P. 34, in direzione ovest, verso Stintino-Alghero per circa 2,4 km,
- in prossimità della località "Rosario", si effettua la rotonda e si esce alla terza uscita in direzione Alghero, rimanendo comunque sulla S.P. 34,
- si percorrono circa 7,5 km sulla S.P. 34 giungendo all'altezza della discarica comunale di Sassari "Scala Erre",
- si svolta a destra in direzione Stintino, costeggiando la discarica "Scala Erre" per circa 400 m,
- si svolta a destra, lasciando la S.P. 34, su stratta sterrata.
- Percorsi 700 m si giunge al sito.
- **totale 38,1 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>Relazione Generale</i>	

Percorrenze stradali dal sito di *stoccaggio* terre AS1 al sito di smaltimento

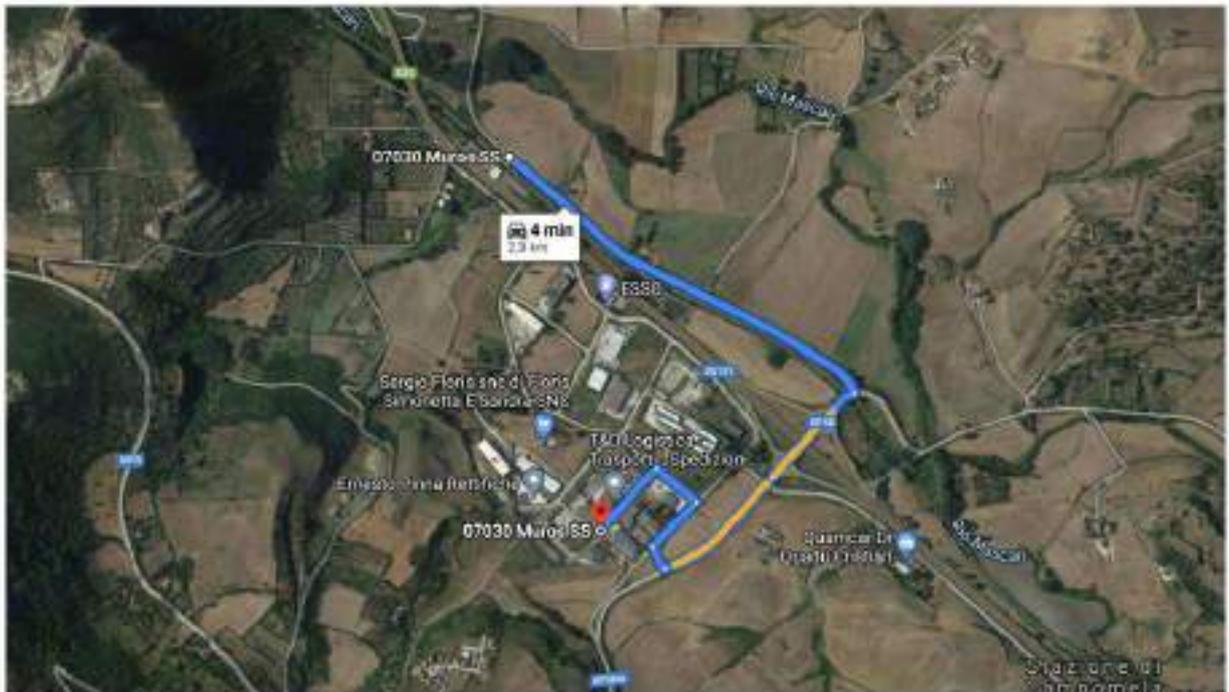
R.G.M. – Muros (rifiuti inerti speciali)

Trattasi di uno stabilimento per il trattamento di rifiuti rientranti CER 10.02.10, CER 12 01 01, CER 12 01 02, CER 15 01 04, CER 16 01 17, CER 17 04 05, CER 19 01 12, CER 19 01 18, CER 19 12 02, CER 20 01 40.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

- da **AS1** si procede in direzione SE, per 1,1 km, verso la SP58,
- si svolta a destra e si percorre 650 m in direzione SW prima sulla SP58 e poi sulla SP3bis,
- si svolta a destra in Via Regione Funtana Bria, la si percorre tutta e si svolta ancora a destra in direzione NE e si procede fino alla prima svolta a sinistra che si incontra per giungere alla zona industriale di Muros,
- si svolta a sinistra e si procede per circa 130 m fino alla prossima svolta a sinistra,
- si svolta e percorsi 180 m si giunge al sito.
- **totale 2,3 km**



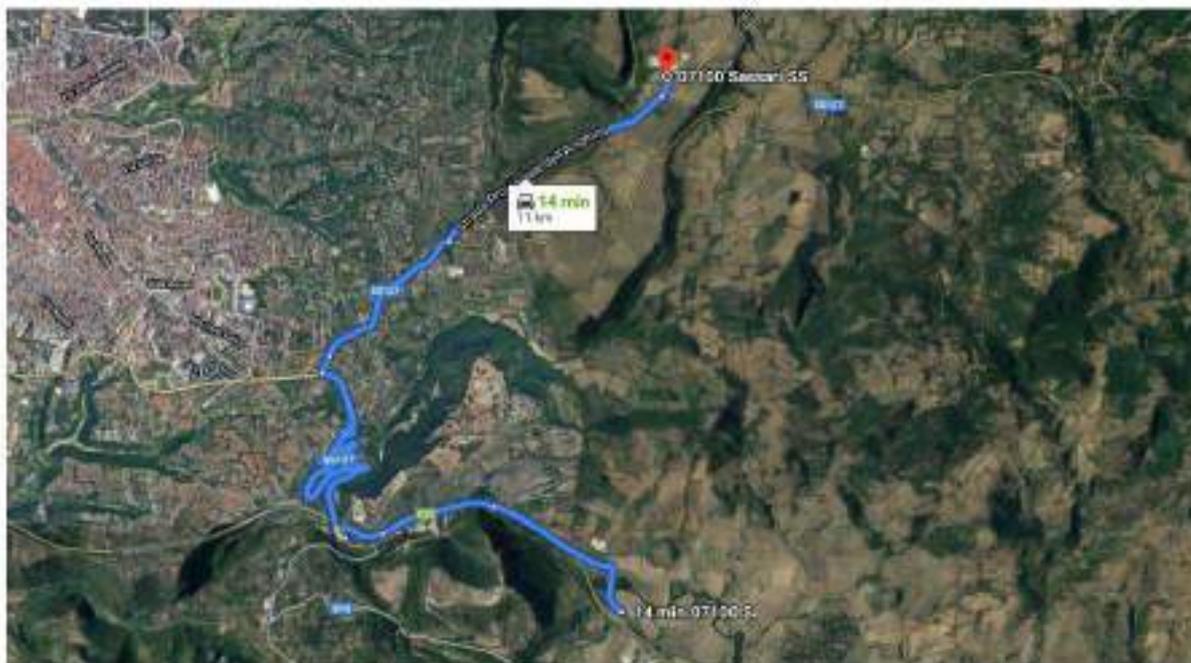
Percorrenze stradali dal sito di *stoccaggio* terre AS1 al sito di smaltimento

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>Relazione Generale</i>	

Soc. Ecologica R2 – Sassari

Trattasi di uno stabilimento per il recupero smaltimento e discarica di rifiuti inerti da demolizione rientranti CER 01.04.13, CER 17 01 01, CER 17 01 02, CER 17 01 03, CER 17 01 07, CER 17 02 02, CER 17 05 05, CER 17 09 04.

- da **AS1** si procede in direzione NW per 1,5 km, verso la E25,
- si svolta a destra e si percorre per circa 1,0 km la E25 in direzione W-SW,
- si devia all'uscita Ossi/Tissi e si procede sulla SS127 per 3,3 km in direzione Sassari/Serra Secca/Osilo/Nulvi/Martis,
- alla rotonda con Via Milano si prende la prima uscita e si continua in direzione NE per circa 3,4 km sempre sulla SS127,
- si prosegue in direzione NE sulla Strada Provinciale dell'Anglona per 2,0 km,
- si svolta a sinistra e si percorrono 180 m fino alla destinazione
- **totale 11,0 km**



Percorrenze stradali dal sito di *stoccaggio* terre AS1 al sito di smaltimento

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>Relazione Generale</i>	

4.2.7 Traffico indotto di cantiere per il trasporto del materiale

Si riporta di seguito la tabella di riepilogo dei materiali in approvvigionamento e in allontanamento dal cantiere.

TERRE		
scavi	mc	1476804
reimpiego per terreno vegetale	mc	11136
reimpiego per rilevati	mc	35150
reimpiego per riempimenti	mc	397518
totale reimpiego	mc	443804
surplus in banco da conferire in discarica	mc	1033000
volume da conferire in discarica (+25%)	mc	1291250
DEMOLIZIONI		
cls	mc	63425
pavimentazione stradale	mc	55151
APPROVVIGIONAMENTI DA CAVA		
materiale da illevato	mc	53290
misto cementato	mc	28050
misto granulare	mc	72875

I tempi di realizzazione dell'opera sono previsti in 1460 giorni naturali e consecutivi (pari a circa 4 anni di cantiere); si rimanda al cronoprogramma dei lavori nel quale vengono descritte le macrofasi, le lavorazioni con le relative concatenazioni temporali per gli approfondimenti in merito.

Per la valutazione del traffico indotto, cautelativamente, si considera solo l'arco temporale di Macrofase 0 e 1 nel quale si concentrano le lavorazioni salienti di realizzazione delle gallerie, delle opere d'arte principali e dei rilevati stradali:

MACROFASE 0	g.n.c	498
MACROFASE 1	g.n.c	437
durata cautelativa	g.n.c	935

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Per quanto concerne le demolizioni si considerano concentrate il 300g.l.

DESCRIZIONE	volume mc	durata		viaggi giorno veic./g.l.	viaggi giorno veic./h
		presunta della lavorazione g.l.	movimentazione giornaliera mc/g.l.		
terre da conferire in discarica	1291250	670	1927	96	
demolizioni da conferire in discarica					
di	63425	300	211	11	
pavimentazione stradale	55151	300	184	9	
approvvigionamenti da cava					
materiale da rilevato	53290	670	80	4	
misto cementato	28050	670	42	2	
misto granulare	72875	670	109	5	
				128	16

Il calcolo è stato effettuato sulle effettive durate dei giorni lavorativi e considerando l'uso di dumper di capacità pari a 20mc. Inoltre, si precisa che per viaggi/giorno si intende l'andata e ritorno dai luoghi di approvvigionamento o conferimento.

La stima cautelativa individua quindi un traffico di punta pari a 16 veicoli / ora andata e ritorno.

4.2.8 Cronoprogramma dei lavori

I lavori in oggetto hanno una durata pari a 1460 g.n.c. (pari a circa 4anni).

In relazione alle Macrofasì di realizzazione precedentemente descritte, si riportano di seguito le tempistiche previste per ciascuna di esse:

Nome attività	Durata
MACROFASE 0	498 g
ATTIVITA' PRELIMINARI E PROPEDEUTICHE	60 g
SUBCANTIERE A1 - VI01 DX E SX - VIADOTTO FERROVIA MASCARI	210 g
SUBCANTIERE A2 - VIADOTTO SVINCOLO 1 , AS E08, DX48 / 57	280 g
SUBCANTIERE A3 - SX 40 / 80, DX 57 / 80	158 g
SUBCANTIERE B - RAMPA NU, PO01 E VI02	438 g
SUBCANTIERE D - VI03 E GA01 (OOPP e scavi)	414 g

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

SUBCANTIERE F1 - GN02 - GALLERIA CHIGHIZZU DX LATO CODRONGIANOS	305 g
SUBCANTIERE F2 - GN02 - GALLERIA CHIGHIZZU DX LATO SASSARI	305 g
SUBCANTIERE G - GA03 OOPP	70 g
SUBCANTIERE H - VI06 DX - VIADOTTO GIUNCHEDDU	434 g
VIABILITA' IN ESERCIZIO SU SS131 ESISTENTE CON 2 CORSIE PER SENSO DI MARCIA (ECCEZIONE NEL TRATTO RAMPANU IN MICROFASE 3)	434 g

Nome attività	Durata
MACROFASE 2	365 g
SUBCANTIERE A - VIADOTTO MASCARI 1 E CORPO STRADALE	90 g
SUBCANTIERE X - ADEGUAMENTO SS131 E SV01	365 g
SUBCANTIERE G - ST01 DX - DX 248 /DX 296	120 g
SUBCANTIERE H - DX 323 / DX 334	10 g

Nome attività	Durata
MACROFASE 3 - ATTIVITA DI CHIUSURA	70 g
Attività di completamento	70 g
Opere a verde	50 g
Smobilizzo cantieri	15 g
Ripristino luoghi ante-operam	20 g
FLOAT - MARGINE DI FLESSIBILITA' (variazioni della produttività legata alle condizioni climatiche sfavorevoli)	90 g

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>Relazione Generale</i>	

5 VERIFICHE DI COERENZA CON IL SISTEMA DELLA PIANIFICAZIONE E DEI VINCOLI

5.1 METODOLOGIA DI LAVORO

L'intero repertorio della pianificazione è stato distinto in due tipologie, rappresentate dalla pianificazione ordinaria e dalla pianificazione di settore, a seconda che l'oggetto di detta pianificazione sia costituito rispettivamente dal sistema territoriale nel suo insieme (sistema ambientale, sistema insediativo, sistema relazionale) o da specifici ambiti tematici facenti parti di detto sistema.

La scelta di operare una distinzione tra pianificazione ordinaria e di settore deriva dalla volontà di conseguire una maggiore chiarezza e sinteticità espositiva.

La pianificazione di settore comprende i documenti a prevalente contenuto operativo riguardanti il settore trasportistico e ambientale; è stato poi considerato il regime dei vincoli e delle tutele vigenti del patrimonio culturale e naturale.

Detta articolazione in tipologie di pianificazione è stata declinata rispetto ai diversi livelli pianificatori.

L'attività di costruzione del contesto pianificatorio di riferimento è stata condotta secondo le seguenti fasi di lavoro:

1. selezione delle tipologie di pianificazione in ragione della pertinenza dell'ambito tematico regolamentato rispetto all'intervento previsto;
2. individuazione degli strumenti di pianificazione sulla base del repertorio previsto dalla legislazione urbanistica regionale o di settore e, alla luce di ciò, ricostruzione dell'attività pianificatoria svolta dai diversi Enti preposti, al fine di verificare lo stato di attuazione delle rispettive competenze legislative;
3. selezione degli strumenti in ragione della vigenza e della rispondenza delle scelte pianificatorie ivi contenute rispetto agli orientamenti formalmente e informalmente espressi dagli organi di governo degli Enti territoriali.

Nel descrivere le relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, si è fatto riferimento a quegli atti nei quali il progetto stesso è inquadrabile.

Per quanto attiene la individuazione degli strumenti di pianificazione esistenti, si è fatto riferimento ai siti web istituzionali e al contatto diretto con gli uffici delle amministrazioni preposte.

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>Relazione Generale</i>	

Finalità di tali ricognizioni è quella di individuare i rapporti di coerenza con la pianificazione pertinente così come stabilito dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il tema dei rapporti di coerenza tra opera e obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione è stato affrontato attraverso una attività di lettura e sintesi descrittiva al fine di verificare i:

- piani in cui l'opera trova rispondenza;
- piani rispetto ai quali l'opera concorre al perseguimento degli obiettivi in essi fissati;
- piani che non rientrano nei casi precedenti ma che definiscono obiettivi (e scelte) direttamente o indirettamente funzionali all'opera.

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione del settore ambientale che attengono specificatamente al campo dei rapporti Opera-Ambiente, il presente quadro di riferimento riporta lo stato attuativo della pianificazione, nonché i principali contenuti e articolazione.

5.2 INDIVIDUAZIONE DI PIANI E PROGRAMMI PERTINENTI ALL'OPERA

Come anticipato, la costruzione del quadro pianificatorio è stata effettuata a partire dalla distinzione tra piani ordinari e piani e programmi di carattere settoriale.

Sono considerati piani "ordinari" quei piani che, a fronte di un determinato contesto territoriale, hanno carattere generale cioè si occupano di molteplici aspetti (ad esempio i Piani Urbanistici Comunali, ex Piani Regolatori comunali).

Sono considerati piani "settoriali" quei piani (talvolta individuati anche come piani specialistici) che si occupano solo di particolari aspetti (ad esempio i piani dei trasporti).

Successivamente, ai fini della costruzione del quadro pianificatorio, i piani sono stati individuati per settore di azione (per quanto riguarda i piani settoriali) e per livello di azione (da quello nazionale a quello comunale).

Il quadro che ne è emerso è riportato nella tabella sottostante dove, per ciascun piano, è stato indicato anche il link da cui è stato possibile ottenere la documentazione relativa, nonché lo stato approvativo.

Tabella 5-1 Stato della pianificazione.

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>Relazione Generale</i>	

TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO
Ordinaria	<u>Provincia</u>	Piano Urbanistico Provinciale Territoriale di Coordinamento PUT – PTC http://www.provincia.sassari.it/it/pup_ptc http://ptpc.provincia.sassari.it/Pianificazione/PUP-PTC/2008%20carte/carte2008.html	Redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs. 267/00 Approvato con delibera del Consiglio provinciale n.18 del 04/05/2006
	<u>Comune</u>	Piano Urbanistico Comunale di Muros http://muros.geoportale.globogis.eu/muros_gfmaplet/?to-ken=NULLNULLNULLNULL&htmlstyle=muros&map=puc https://www.urbismap.com/piano/piano-urbanistico-comunale-di-muros http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb	Approvato con D.C.C. n. 17 del 07/04/2018 (pubblicazione su BURAS n. 31 del 11/09/2001.) la variante al PUC vigente (variante n.1) approvata con Del. C.C. n. 24 del 25/07/2013 (pubblicata sul B.U.R.A.S. n. 48 del 24/10/2013)
	<u>Comune</u>	Piano Particolareggiato del centro di antica e prima formazione del Comune di Muros http://www.comune.muros.ss.it/amministrazione-trasparente/articoli/elenco/172/singolo/639/	Approvato con D.C.C. n. 44 del 29/10/2015
	<u>Comune</u>	Piano Urbanistico Comunale di Sassari https://www.urbismap.com/piano/piano-urbanistico-comunale-di-sassari	Approvato con Del. C.C. n. 43 del 26/07/2012 (pubblicazione su BURAS 58 del 11/12/2014) Variante n. 7 al P.U.C approvata con D.C.C. n. 35 del 30/04/2019 (pubblicazione su

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO
		http://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/index.jsp?type=templates&map=monitoraggio_strumenti_urbanistici http://www.comune.sassari.it/comune/puc/puc_indice_new_doc.html http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb	BURAS n. 33 del 25 luglio 2019)
	<u>Comune</u>	Piano Particolareggiato del centro di antica e prima formazione del Comune di Sassari http://www.comune.sassari.it/comune/settori/edilizia_privata/normativa_comunale/norme_tecniche_zone_b.pdf	Approvato con determinazione RAS n.1001/DG del 25.09.2007.
<u>Settore trasporti</u>	<u>Regione</u>	Piano Regionale Trasporti https://www.regione.sardegna.it/j/v/2568?s=54518&v=2&c=1234&t=1 http://www.regione.sardegna.it/speciali/pianotrasporti/	Approvata la proposta definitiva con D.G.R. n.66/23 del 27/11/2008
<u>Settore ambientale</u>	<u>Regione</u>	Piano Paesaggistico Regionale (PPR) http://www.sardegna territorio.it/paesaggio/pianopaesaggistico2006.html http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_22_20060911101100.pdf https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_73_20060908134455.pdf	Adottato con D.G.R. n.22/3 del 24 maggio 2006 Approvato con D.G.R. n. 36/7 del 05/09/2006 Entrata in vigore con pubblicazione sul BURAS del Progetto Sardegna Nuove Idee

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO
	<u>Regione</u>	Piano regionale della qualità dell'aria ambiente http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20170112144658.pdf	Approvato con D.G.R. n. 1/3 del 10/01/2017
	<u>Regione</u>	Piano Tutela Acque (PTA) http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?v=2&t=1&c=116&s=26251 http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13&tb=8374&st=13	Approvato con D.G.R. n. 14/16 del 04/04/2006
	<u>Regione</u>	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149037&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13&slu=1&tb=8374&st=13 http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=28677&v=2&c=8622	Approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 Aggiornamento* con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 121 del 10/11/2015 <i>*Si tratta di un aggiornamento delle Norme di Attuazione</i>
	<u>Regione</u>	Piano Gestione Distretto Idrografico della Sardegna http://www.regione.sardegna.it/speciali/pianogestionedistrettoidrografico/	Adottato con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale n.1 del 25/02/2010 Adottata, con delibera n. 1 del 3/06/2010, la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di VAS

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO
	<u>Regione</u>	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=509&s=1&v=9&c=9021&t=8374&st=13&vs=2&na=1&ni=1	Adottato in via definitiva con Delibera n.1 del 20/06/2013 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna Approvato con Delibera n.2 del 17/12/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna
	<u>Comune</u>	Piano di classificazione acustica del territorio comunale di Muros https://portal.sardegnaambiente.it/web/sardegnaambiente/classificazione-acustica-comunale http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_183_20140204160151.pdf	<i>Nessuna attività</i>
	<u>Comune</u>	Piano di classificazione acustica del territorio comunale di Sassari https://portal.sardegnaambiente.it/web/sardegnaambiente/classificazione-acustica-comunale http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_183_20140204160151.pdf	<i>In fase di redazione</i>

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>Relazione Generale</i>	

5.3 LA PIANIFICAZIONE ORDINARIA E RAPPORTI DI COERENZA

5.3.1 Il Piano Urbanistico Provinciale – Territoriale di Coordinamento (PUP - PTC) di Sassari

Il PUP - PTC della Provincia di Sassari è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.18 del 04/05/2006.

Il Piano territoriale di coordinamento, previsto dalla L. 142/90 (oggi D.Lgs. 267/00), è stato assimilato al Piano urbanistico provinciale previsto dalla L.R. 45/89; si parla quindi di PUP - PTC quale unico strumento pianificatorio fondamentale dell'Ente, che detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio e che si propone di promuovere una nuova riorganizzazione urbana del territorio provinciale in modo da:

- dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individuare per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornire un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

A seguito dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), il PUP - PTC è stato adeguato al PPR al fine di assicurare contenuti paesaggistici alla pianificazione territoriale provinciale. In tal senso, il quadro conoscitivo territoriale provinciale è integrato con quello della pianificazione regionale paesaggistica: tale integrazione è evidenziata dagli elaborati cartografici: *"Geografia ambientale - Quadro di correlazione con il PPR: assetto ambientale provinciale I e II"*, *"Geografia storica - Quadro di correlazione con il PPR: assetto storico provinciale"*, *"Geografia dell'organizzazione dello spazio - Quadro di correlazione con il PPR: assetto insediativo provinciale"*, *"Ecologie elementari e complesse - Correlazione componenti ambientali PPR"* e *"Ecologie complesse - Quadro di correlazione con il PPR: ambiti dei paesaggi del territorio provinciale"*.

Il Piano si presenta innanzitutto come un insieme di processi di costruzione di conoscenza articolati in un insieme di Geografie, volte a delineare un modello del territorio comprendenti una geografia delle immagini del territorio. Sulla base di questo quadro conoscitivo (conoscenza di sfondo), il Piano si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

- un insieme di componenti (ecologie elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza;
- un insieme di componenti infrastrutturali (sistemi di organizzazione dello spazio), che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;

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>Relazione Generale</i>	

- un insieme di Campi del progetto ambientale, da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

Da una analisi più approfondita, si può affermare che il Piano si basa su un dispositivo spaziale articolato secondo:

- A. Un insieme di *Geografie*, sulla base di un'attività indirizzata a costruire un modello interpretativo del territorio che si sviluppa secondo geografie delle forme processo del territorio:
 - a. una geografia delle immagini spaziali del territorio che rappresentano un primo insieme strutturato di "immagini al futuro" della società provinciale cui fare riferimento per l'impostazione dell'attività di pianificazione;
 - b. una geografia fondativa del territorio provinciale, articolata secondo quattro geografie:
 - geografia della popolazione e dell'economia delle attività;
 - geografia ambientale;
 - geografia storica;
 - geografia dell'organizzazione dello spazio.
- B. Un insieme di *Ecologie elementari e complesse*, che costituiscono la rappresentazione sistematica del complesso dei valori storico - ambientali ai quali il Piano riconosce rilevanza. Le ecologie complesse contengono una breve descrizione dei processi ambientali che le caratterizzano, dei problemi e delle potenzialità legate alla gestione, l'individuazione delle ecologie elementari che le compongono; per le ecologie elementari la Normativa di coordinamento del Piano individua un quadro di compatibilità che rappresenta il riferimento di comportamenti territoriali che assumano l'ambiente come nucleo strategico dello sviluppo e di una nuova urbanità.
- C. Un insieme di *Sistemi di organizzazione dello spazio*, un'attività indirizzata all'individuazione dei requisiti dei sistemi dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali che rappresentano;
- D. Un insieme di *Campi del progetto ambientale*, un'attività orientata all'individuazione di aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. I campi del progetto ambientale rappresentano un dispositivo spaziale in cui le linee guida delle ecologie territoriali e le strategie praticabili per i sistemi di organizzazione dello spazio che sono emerse dal contesto locale.

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>Relazione Generale</i>	

5.3.1.1 Ecologie elementari e complesse

Il PUP - PTC nell'analisi del processo paesaggistico ambientale individua le Ecologie elementari e le Ecologie complesse: le prime descrivono i processi ambientali rilevanti in cui sono definiti gli oggetti e i processi che li regolano, le seconde descrivono il funzionamento e l'interazione del sistema "Ecologie elementari" in cui è riconosciuta una valenza associativa e a cui corrispondono progetti di integrazione e gestione di risorse e processi che ne qualificano i caratteri unitari specifici.

Si riporta uno stralcio della tavola B-E03 "Ecologie complesse – Quadro di correlazione con il PPR: ambiti di paesaggio territorio provinciale" nel quale sono rappresentate le ecologie complesse e il loro rapporto con gli ambiti di paesaggio definiti dal PPR, così come previsto dall'art. 106 comma 11 delle NTA del PPR "precisare gli ambiti paesaggistici di rilievo sovracomunale e promuovere la riqualificazione e la valorizzazione dei paesaggi".



Figura 5-1: Stralcio tavola B-E03 "Ecologie complesse – Quadro di correlazione con il PPR: ambiti di paesaggio territorio provinciale" da PUP - PTC della Provincia di Sassari. In blu, il tracciato di progetto.

Si evidenzia che il tracciato ricade nell'ecologia complessa n. 19 "Medio Rio Mannu di Porto Torres" al confine con l'ecologia complessa n.8 "Foce del Rio Mannu di Porto Torres".

La componente complessa del Medio Rio Mannu è interessata da un sistema di processi, tra i quali si riconosce una particolare rilevanza, in quanto essenziale alla natura e alla storia del territorio, al processo

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>Relazione Generale</i>	

di formazione del corpo idrico. Per la salvaguardia della qualità e della sensibilità di tale componente si richiede una corretta gestione del territorio in merito agli aspetti maggiormente impattanti tra cui il processo produttivo agricolo e zootecnico e i reflui urbani e industriali.

Analizzando le ecologie elementari, emerge quanto rappresentato nella successiva immagine.



ECOLOGIE COMPLESSE:

 19 - Medio Rio Manno di Porto Torres

ECOLOGIE ELEMENTARI:

261 - Fondovalle alluvionale del Medio Riu Mannu e del Riu Mascari

265 - Aree ad uso agricolo semi-intensivo del Medio Riu Mannu di Porto Torres

LEGENDA:

 Aree agricole
  Fondovalle
  Laghi

Figura 5-2 Stralcio tavola B-E01 "Ecologie complesse – processi paesaggistico - ambientali del territorio" da PUP - PTC della Provincia di Sassari. In rosso, il tracciato di progetto.

Il tracciato di intervento ricade all'interno delle ecologie elementari n. 265 "Aree ad uso agricolo semi-intensivo del Medio Riu Mannu di Porto Torres" e n.261 "Fondovalle alluvionale del Medio Riu Mannu e del Riu Mascari".

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>Relazione Generale</i>	

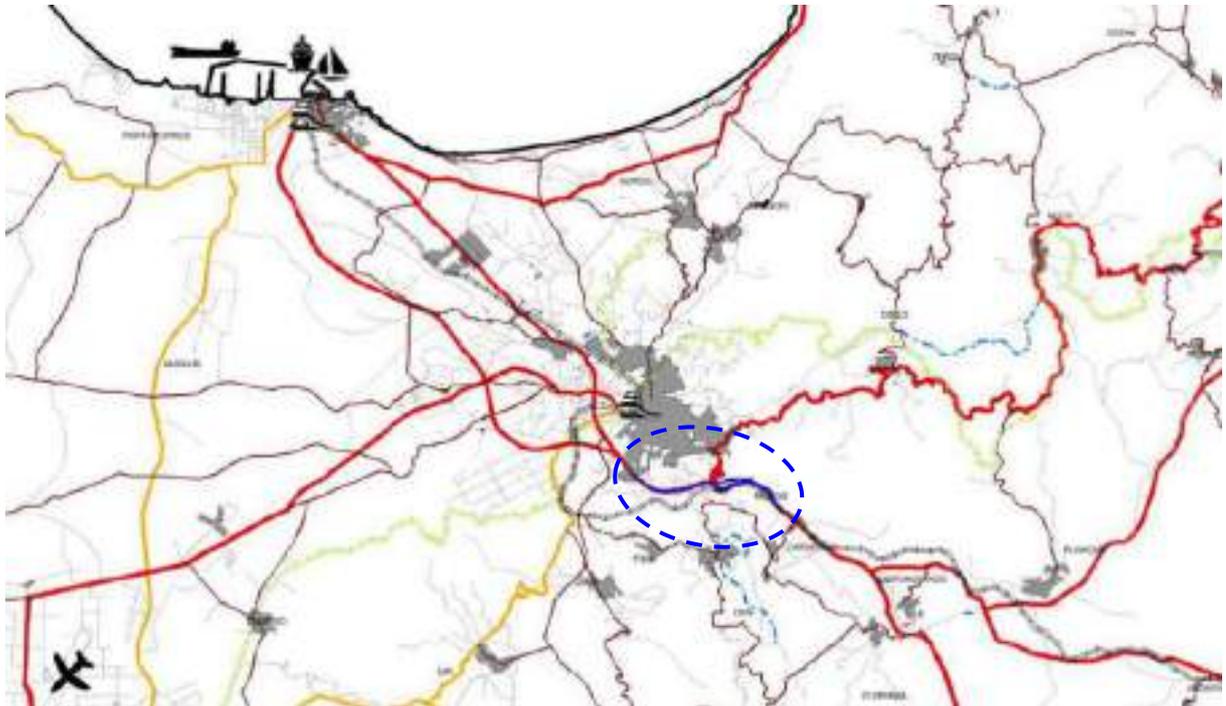
L'ecologia n. 265 comprende un'area caratterizzata da paesaggi a morfologia pianeggiante. La copertura vegetale è costituita da macchia degradata, dal pascolo naturale, dalle colture cerealicole, foraggere, ortive e arboree quali viti e olivi. La superficie a oliveto presenta delle problematiche dovute sia al pericolo dell'erosione, per quelle situate in aree marginali, per le quali si evidenzia la necessità di salvaguardare la loro funzione prioritaria nell'azione di difesa del suolo e di caratterizzazione del paesaggio. Le caratteristiche pedologiche determinano che queste superfici presentino delle limitazioni moderate all'utilizzazione agronomica intensiva e possono destinarsi alle colture cerealicole, foraggere, arboree e ortive.

L'ecologia n. 267 comprende le valli dei corsi d'acqua che confluiscono nel Rio Mannu e nel basso Mascari, individuate dalla geomorfologia e dalla pedologia con la colmata alluvionale recente a "limi e sabbia", le cui risorse peculiari sono l'attività dei processi fluviali di alveo ed interalveo e la vegetazione riparia .

5.3.1.2 Sistemi di organizzazione dello spazio

I sistemi di organizzazione dello spazio, indirizzati all'individuazione dei requisiti dei sistemi dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali, hanno il fondamentale ruolo di realizzare l'urbanità del territorio provinciale e attraverso la diffusione dell'urbanità rendere durevoli ed autoriproducibili le ecologie territoriali costruite attraverso i processi di campo.

Dall'analisi dell'attuale organizzazione del sistema dei trasporti risulta evidente che la S.S. 131, interessata dagli interventi, è classificata come direttrice primaria. La classificazione degli assi primari in direttrici e corridoi primari, viabilità di collegamento tra i centri e viabilità secondaria, sottolinea il ruolo dei diversi elementi della rete nella caratterizzazione dei rapporti tra gli elementi del territorio.



Tracciato di progetto

PRINCIPALI NODI DEI TRASPORTI

-  Aeroporto nazionale
-  Porto industriale
-  Porto commerciale
-  Porto turistico
-  Stazione ferroviaria

GRAFO DELLA VIABILITA'

-  Diretrici primarie
-  Corridoi primari
-  Viabilità tra i centri
-  Viabilità secondaria
-  Viabilità in progetto
-  Diretrici primarie su territorio extraprovinciale
-  Ferrovia
-  Ferrovia a scartamento ridotto

Figura 5-3: "Sistemi di organizzazione dello spazio. Allestimento infrastrutturale del territorio. Sistema mobilità. Rete delle infrastrutture stradali e ferroviarie" (Fonte: Tav.C-S04 del PUP - PTC di Sassari)

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>Relazione Generale</i>	

L'analisi del territorio e dell'attuale organizzazione dei sistemi di trasporto ha condotto ad individuare alcune generatrici territoriali a sostegno della rete di città che corrispondono ad ambiti spaziali a prevalente sviluppo lineare cui si riconoscono potenzialità rilevanti nell'attivare nuovi sistemi di relazioni.

È possibile ricondurre le generatrici a due ordini:

- le "generatrici primarie" con funzione catalizzante sulle principali dinamiche di circolazione e scambio e con un prevalente andamento trasversale Ovest - Est costituite dai collegamenti tra i principali "nodi del territorio". Appartiene a questa classe anche la SS131 principale arteria di collegamento regionale che attraversa il territorio provinciale da Nord a Sud;
- le "generatrici longitudinali" con prevalente sviluppo Nord - Sud che assicurano le connessioni tra le situazioni urbane distribuite sul territorio e la rete principale.

Più precisamente il sistema delle *generatrici di primo ordine* comprende:

- la direttrice costiera che da Alghero risale la costa Nord - Occidentale abbraccia il Golfo dell'Asinara e attraversando la costa dell'Anglona si estende fino a S. Teresa e Olbia;
- la direttrice interna Ovest - Est da Alghero a Olbia nella quale convergono le vie di comunicazione più importanti sia su ferro che su gomma tra i due principali sistemi del Sassarese e della Gallura;
- la direttrice Porto Torres – Sassari – Macomer che raccoglie i flussi dei sistemi urbani del Meilogu, del Coros e della Planargia.

Il sistema delle *generatrici di secondo ordine* comprende:

- la direttrice trasversale Ozieri - Nuoro cui fa riferimento in parte l'Ozierese e il sistema insediativo del Goceano;
- le direttrici trasversali Giave - Pozzomaggiore - Bosa e Thiesi - Ittiri - Alghero;
- la direttrice Castelsardo -Ozieri che attraversa le realtà insediative della Bassa Valle e dell'Anglona.

Le *generatrici* si articolano a loro volta in differenti componenti infrastrutturali distinte sotto il profilo funzionale, prestazionale e di inserimento nel paesaggio e che il piano affronta differenziando i criteri di interpretazione ed intervento e riconoscendo i ruoli distinti all'interno del nuovo assetto della mobilità.

Le opzioni riorganizzative a medio e lungo termine prevedono:

- il rafforzamento del trasporto ferroviario (spostamenti su ferro di passeggeri e merci);
- la radicale ristrutturazione del sistema del trasporto pubblico locale;
- l'adeguamento degli assi di collegamento principale su ferro e su gomma al fine di migliorare le condizioni prestazionali e di sicurezza oggi carenti e che influiscono sul dispiegarsi dei rapporti socio-territoriali;
- il completamento di alcune infrastrutture i cui progetti esecutivi sono stati approvati e finanziati ma non ancora avviati;

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>Relazione Generale</i>	

- la riqualificazione della rete viaria secondaria, finalizzata all'ampliamento dei modi d'uso e fruizione del territorio;
- la messa a punto del principio di integrazione tra modi di trasporto al fine di ampliare le alternative di spostamento disponibili, rendere più agevoli i movimenti,
- estendere il diritto alla mobilità e l'accessibilità nella città territoriale.

La ridefinizione del sistema a rete prevede un insieme di interventi di completamento e miglioramento sulle generatrici e sul sistema dei trasporti di connessione alle generatrici stesse attraverso cui garantire la possibilità di connessione tra gli episodi insediativi che compongono la città territoriale, agevolare la razionalizzazione degli spostamenti e la re-inclusione delle aree interne nel funzionamento urbano complessivo attraverso un modello di sviluppo incentrato sulla valorizzazione delle risorse naturali, culturali, artigianali ed agricole. L'obiettivo principale cui è finalizzata la pianificazione del sistema infrastrutturale di comunicazione è progettare un sistema organico, capace di realizzare adeguate condizioni di accessibilità, in funzione di un miglioramento delle condizioni economiche e delle complessive condizioni di vita degli abitanti.

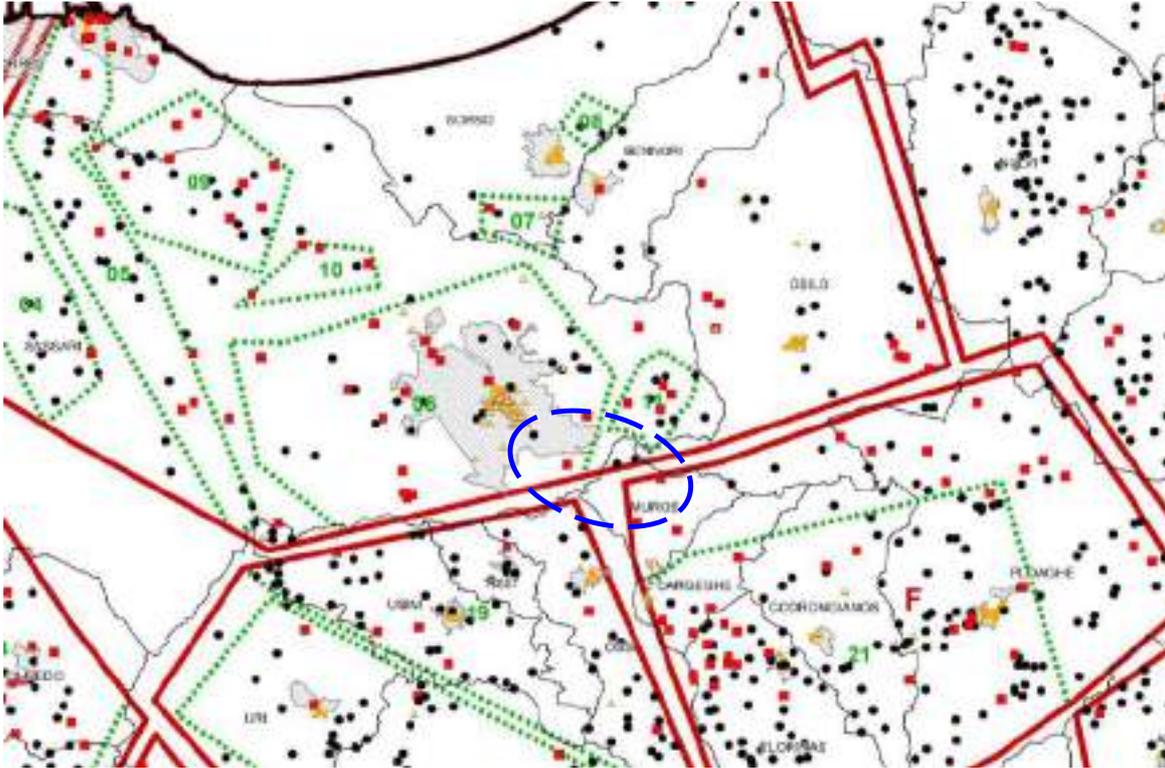
5.3.1.3 Campi del progetto ambientale

Nel Piano Urbanistico Provinciale si indicano con il termine "Campo" le aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Tali aree si presentano con confini non rigidi perché costituiscono la base di partenza dei procedimenti di campo da cui emergerà l'individuazione delle ecologie territoriali. Tra i "Campi" analizzati dal piano si pone particolare attenzione al campo dell'insediamento storico.

L'area di intervento (compresa tra i territori comunali di Muros e Sarrari) ricade rispettivamente nelle geografie fondative B "Campo di Romangia - Flumenargia" e F "Campo di Coloru" e nella geografia insediativa 6 "Area periurbana di Sassari", legati tra loro da relazioni funzionali interne ed esterne.

Nel campo B rientra il territorio dell'aggregato urbano di Sassari ed esterno all'aggregato, I ritrovamenti archeologici e le testimonianze monumentali, indicano l'intensa antropizzazione del campo B, fittamente interessato dagli insediamenti prenuragici, nuragici, romani e medievali.

Il campo F comprende parte del territorio di Muros dove sono presenti i monumenti archeologici sull'Altopiano di Coloru, S.Michele di Salvenero, S.Antonio di Salvenero, S.Antino, e la SS. Trinità di Saccargia: è evidente l'abbondante presenza di beni ed elementi monumentali legati alle radici storiche dell'area che rappresentano senz'altro una risorsa e una potenzialità per questa area.



GEOGRAFIA FONDATIVA:

- | | |
|---|---|
| A - Campo della Nurra | I - Campo di Valle Alba |
| B - Campo di Romangia-Flumenargia | L - Campo dell'alta Gallura |
| C - Campo di Alghero | M - Campo degli Altopiani orientali-Monte Acuto |
| D - Campo del Monte Leone-Valle del Temo | N - Campo del Goceano |
| E - Campo del Mascari-Medio corso del Rio Mannu | O - Campo di Oppia-Monte Acuto |
| F - Campo di Coloru | P - Campo del Mejlogu-Monte Pelao |
| G - Campo dell'Anglona | Q - Campo di Costavalle |

GEOGRAFIA INSEDIATIVA:

- 1) Insediamiento diffuso di Stintino-Stagno di Pilo; 2) Fiume Santo-Rio S.Osanna; 3) Insediamiento minerario della Nurra;
- 4) Rio Ertas; 5) Corso inferiore del Rio Mannu; 6) Area periurbana di Sassari; 7) S.Andrea di Geridu; 8) M.Cao - Serra Niedda;
- 9) Monte d'Accoddi, Ponte Secco, Su Crocifissu, Li Lioni; 10) Ottava; 11) Sos Laccheddos – Calancoi; 12) Rada di Porto Conte;
- 13) Tottubella-Olmedo; 14) Rio Barca e Stagno di Calich; 15) Piana della bonifica; 16) Valle del Temo; 17) Pozzomaggiore-Pedra Lad;
- 18) Margine occidentale del Monte Leone - Appiu; 19) Mascari; 20) Cuga; 21) Su Paris de Coloru; 22) Valledoria-S. Maria Coghinas;
- 23) Podulu-Rio Turralli ; 24) Luras; 25) Monti di Deu; 26) Gemeliae; 27) Bortigiadas; 28) Padru-Berchiddeddu;
- 29) Buddusò-Caput Tyrsi; 30) Sa Costera Nord Occidentale; 31) Centri di Sa Costera-Piana del Tirso; 32) Nule-Benetutti;
- 33) Monti-Berchidda; 34) Luguiddo ; 35) Pattada-Monte Lerno; 36) Hafa; 37) Monte Pelao; 38) Margine di Campeda;
- 39) Piana di S. Lucia; 40) Campu Giavesu

EMERGENZE STORICO-CULTURALI:

- Centri matrice
- Sito non regolamentato
- Sito regolamentato con vincolo della Soprintendenza Archeologica
- ▲ Sito regolamentato con vincolo della B.A.A.A.S.

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>Relazione Generale</i>	

Figura 5-4: Stralcio tavola D-C05 "Campi dell'insediamento storico" del PUP PTC della provincia di Sassari

Di seguito si riportano gli indirizzi del PUP -PTC indicati nella "Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure" per i campi in esame :

- B) "Campo di Romangia-Flumenargia" – si prevede l'acquisizione puntuale degli elementi sia naturali che culturali e antropici al fine di creare un raccordo tra la conoscenza scientifica delle numerose preesistenze e la pianificazione degli interventi, in un territorio intensamente antropizzato.
- F) "Campo di Coloru" - il territorio può assumere un qualificato ruolo di "luogo di sosta" sulla SS 131 e sulla Olbia-Sassari incrementando, per esempio, la fruizione delle risorse culturali, già in corso nel comune di Codrongianos. Sono quindi presi in esame possibili interventi per la valorizzazione e fruizione del patrimonio monumentale, sia archeologico che architettonico, potrebbero incrementare il flusso turistico-culturale nell'area qualora opportunamente resi fruibili.

5.3.2 Piano Urbanistico Comunale di Muros e verifica della compatibilità

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Muros, che ha sostituito il previgente Programma di Fabbricazione (P.d.F.), è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 07/04/2001 e pubblicato sul B.U.R.A.S. n. 31 del 11/09/2001.

Si menziona la variante al PUC vigente (variante n.1) approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 24 del 25/07/2013 e pubblicata sul B.U.R.A.S. n. 48 del 24/10/2013.

Il Comune di Muros è dotato di Piano Particolareggiato del centro matrice di antica e prima formazione approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 44 del 29/10/2015.

I documenti esaminati sono stati ricavati dalla consultazione di:

- <https://www.urbismap.com/piano/piano-urbanistico-comunale-di-muros>
- http://muros.geoportale.globogis.eu/muros_gfmaplet/?token=NULLNULLNULLNULL&htmlstyle=muros&map=puc
- http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con il PUC Vigente, il tracciato di progetto è stato sovrapposto ad uno stralcio del "PUC" del GeoPortale del Comune (cfr. tavola "Piano Urbanistico Comunale di Muros" Cod. T00IA03AMBCT06A).

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>Relazione Generale</i>	

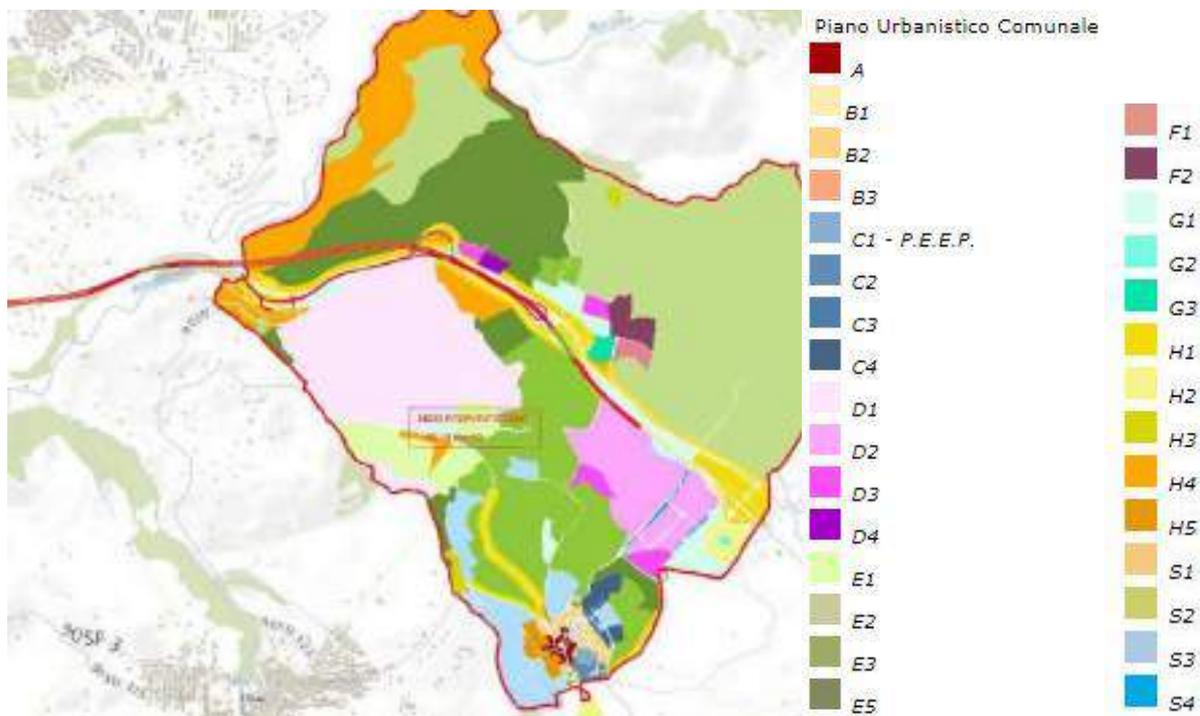


Figura 5-5: stralcio da PRG del comune di Muros con sovrapposizione del tracciato di progetto

Si descrivono, nel seguito, le zone di PUC interessate dell'intervento in esame procedendo da sud-est verso nord-ovest, dal punto iniziale a 3020 km, come indicato nella successiva tabella:

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
0+000 km	0+100 km	S.S.131	Viabilità esistente (S.S.131)
0+100 km	0+360 km	Sx - H1	Art. 80 - ZONA H - "ZONE DI SALVAGUARDIA E DI TUTELA" Sono le zone a vincolo speciale e di salvaguardia che rivestono particolare interesse. <i>Interventi consentiti:</i> opere connesse a servizi pubblici o di rilevante interesse collettivo; opere di urbanizzazione primaria e secondaria connesse a complessi produttivi esistenti; opere di consolidamento, manutenzione, restauro e ristrutturazione senza alterazioni di volume e superfici utili rispetto al preesistente stato delle costruzioni; completamento di costruzioni e di opere tendenti a rendere omogenei e funzionali le costruzioni e i tessuti edilizi limitrofi alle zone H o in esse preesistenti.

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 Relazione Generale	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			<p><u>ART. 81 - ZONA H1 - "SOTTOZONA DI RISPETTO DELLA VIABILITA' E DELLE FERROVIE"</u></p> <p><i>Descrizione:</i> sono le zone agricole di rispetto della viabilità e delle ferrovie e comprendono le parti del territorio destinate alla protezione delle infrastrutture per la mobilità fuori dal perimetro del centro abitato o delle zone edificabili.</p> <p>Si intende che queste aree e queste fasce <i>possono essere utilizzate per l'ampliamento e la definizione esecutiva delle infrastrutture</i> cui si riferiscono.</p> <p>È <i>prescritto</i> l'indice territoriale massimo di 0,001 mc/mq, con possibilità di deroga, ai sensi dell'art. 16 della Legge 6/8/1967, n° 765, per edifici, attrezzature ed impianti pubblici, con esclusione degli edifici, attrezzature e impianti di interesse pubblico.</p>
		Dx - G1 - Attrezzature e servizi generali di supporto alla Zona Industriale	<p>Art. 79 - ZONE G - "ZONE DI INTERESSE GENERALE"</p> <p>Le zone di interesse generale sono quelle destinate a impianti di depurazione, serbatoi idrici, edifici, attrezzature ed impianti di interesse generale, insediamenti di attività commerciali e direzionali, cabine ENEL, centrali telefonia fissa e mobile, linee e stazioni ferroviarie.</p> <p><u>Art.79.1 - SOTTOZONA G1</u></p> <p><i>Descrizione:</i> la sottozona G1 (art. 79.1) è destinata alle attrezzature e servizi generali di supporto alla Z.I. e alla grande viabilità, parchi, insediamenti di carattere commerciale e direzionale, impianti TELECOM ed ENEL e similari, aree attrezzate di utilizzo turistico o paraturistico, ristoranti, case di riposo per anziani, attrezzature di carattere turistico e ricettivo, ecc., aree per parco divertimenti, circhi, discoteche e opere similari, stazioni di servizio stradali e servizi connessi, etc..</p> <p><i>Destinazioni d'uso ammissibili:</i> (d.0.1) residenziale abitativa di custodia (con opportune limitazioni); (d.2) esercizi commerciali, sale di esposizione; (d.3) esercizi pubblici ed attrezzature collettive; (d.4) laboratori artigianali, laboratori scientifici; (d.8) attrezzature varie connesse ad attività turistiche o per il gioco o per lo sport; (d.9) attrezzature per l'istruzione e la ricerca; (d.10) attrezzature per l'assistenza e la sanità;</p>

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			(d.11) attrezzature tecnologiche; (d.12) Attrezzature varie, stazioni di servizio, attrezzature speciali. <i>Prescrizioni:</i> I.f.t. = 0,01 mc/mq, con incremento fino a 1 mc/mq in presenza di piano attuativo per interventi di pubblico interesse.
0+360 km	0+450 km	<i>Sx - H1</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - S.S.131</i>	<i>Viabilità già esistente (S.S.131)</i>
0+450 km	0+500 km	<i>H1</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
0+500 km	0+580 km	<i>H1 e S.S.131</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
0+580 km	0+790 km	<i>H1</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
0+790 km	0+840 km	<i>Sx - G1</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - S.S.131</i>	
0+840 km	0+940 km	<i>Sx - G1</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - H1 e S.S.131</i>	
0+940 km	1+100 km	<i>Sx - G1 e S.S.131</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - H1</i>	
1+100 km	1+240 km	<i>Sx - S.S.131</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - H1</i>	
1+240 km	1+500 km	<i>Sx - G1 e S.S.131</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - H1</i>	
1+500 km	1+590 km	<i>H1 e S.S.131</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
1+590 km	1+670 km	<i>Sx - H1 e S.S.131</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
		<i>Dx - G2</i>	

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>Relazione Generale</i>	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			<p>fognarie, inceneritori, discariche pubbliche e private per R.S.U., impianti destinati allo smaltimento, riciclaggio o alla distruzione dei rifiuti urbani solidi e liquidi, discariche per materiali inerti.</p> <p><i>Prescrizioni:</i> In dette zone non sono ammesse residenze di alcun tipo. In questa sottozona dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - è obbligatoria la predisposizione del piano attuativo, con opere di urbanizzazione a carico del richiedente, ai sensi dell'art. 3, 1° comma della L.R. n° 20/91; - è prescritto l'indice territoriale massimo di 0,01 mc/mq., ma tale indice, nel caso di utilizzazione per interventi pubblici o di pubblico interesse, può essere incrementato previa predisposizione di apposito piano attuativo di iniziativa pubblica o privata.
1+670 km	1+720 km	H1 e S.S.131	*(vedi sopra)
1+720 km	1+800 km	H1-	*(vedi sopra)
		Sx - H1	*(vedi sopra)
1+800 km	1+820 km	Dx - H4	<p>Art. 84 - ZONA H - "ZONE DI SALVAGUARDIA E DI TUTELA"</p> <p>La sottozona di salvaguardia ecologica e rispetto ambientale (H4) comprende le parti del territorio destinate alla salvaguardia del verde, di particolari tipi di flora e di fauna e di interesse ambientale e paesaggistico, nonché tutte quelle relative alle altre zone vincolate dal D. Leg. n° 490/99, nonché le aree di salvaguardia delle risorse idriche, ai sensi del D.P.R. 24.05.88, n° 236 "Attuazione della Direttiva CEE n° 80/778, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, così come modificato dal D.P.R. n° 152/99.</p> <p>In tali zone, sono consentiti solo interventi tendenti alla tutela della specie e del verde salvaguardato, al consolidamento idrogeologico dei terreni, al rimboschimento.</p> <p><u>Art. 84 - SOTTOZONE H4 - "AMBITO DI SALVAGUARDIA ECOLOGICA E RISPETTO AMBIENTALE"</u></p> <p><i>Descrizione:</i> sono le parti del territorio destinate dallo strumento urbanistico alla salvaguardia del verde, di particolari tipi di flora e di fauna e di interesse ambientale e paesaggistico, nonché tutte quelle relative alle altre zone vincolate dal D. Lgs. n° 490/99 e s.m.i., nonché le aree</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)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			<p>di salvaguardia delle risorse idriche, ai sensi del D.P.R. 24/05/88, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.</p> <p><i>Prescrizioni:</i> in tali zone sono consentiti solo interventi tendenti alla tutela della specie e del verde salvaguardato, al consolidamento idrogeologico dei terreni, al rimboschimento. Le costruzioni esistenti possono essere soggette ad interventi di: manutenzione ordinaria e straordinaria; consolidamento statico; restauro conservativo; ampliamenti entro l'indice ammesso (0,001 mc/mq). Su tutte queste zone è operante il vincolo paesaggistico ai sensi della legge n° 431/85, vincolo che agisce ope legis (ora D. Lgs. n° 490/99).</p>
1+820 km	1+840 km	H4	*(vedi sopra)
1+840 km	1+870 km	H1	*(vedi sopra)
1+870 Km	2+580 Km	E5	<p>Art. 65 - ZONE E - "ZONE AGRICOLE"</p> <p>Le zone agricole sono le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.</p> <p>Art. 74.4 – SOTTOZONA E5</p> <p><i>Descrizione:</i> aree marginali per le attività agricole e nelle quali viene ravvisata la esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.</p> <p><i>Prescrizioni:</i> l'indice fondiario massimo è stabilito rispettivamente in: 1) 0,03 mc/mq per le residenze connesse alla conduzione del fondo; 2) 0,10 mc/mq (previa comunque delibera del C.C.) per punti di ristoro, attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee e, in generale, per tutte le attività connesse con il tempo libero;</p> <p>3) 0,20 mc/mq per opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale (stalle, magazzini, silos, capannoni, rimesse, edifici per allevamenti industriali);</p> <p>4) 1,00 mc/mq, per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.</p>
2+580 km	2+610 km	Sx - H4	*(vedi sopra)

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>Relazione Generale</i>	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
		Dx - E5	*(vedi sopra)
2+610 km	3+020 km	H4	*(vedi sopra)

Dall'analisi delle norme e degli elaborati di piano vigenti si evidenzia che il progetto in questione ricade in:

- Art. 74.4 - Sottozona E5 - "Aree marginali per attività agricola";
- Art. 79.1 - Sottozona G1 - "Attrezzature e servizi generali di supporto alla Z.I. e alla grande viabilità";
- Art. 79.2 - Sottozona G2 - "Impianti di depurazione, potabilizzazione, serbatoi idrici, pozzi pubblici, etc.";
- Art. 81 - Sottozona H1 - "Aree di rispetto della viabilità e delle ferrovie";
- Art. 84 - Sottozona H4 - "Aree di salvaguardia ecologica e rispetto ambientale.

Tali sottozona prescrivono come compatibili interventi in linea con l'intervento di progetto.

Si evidenzia che l'utilizzo di aree zonizzate in maniera non coerente con l'intervento comporterà delle variazioni al PUC.

5.3.3 Piano Urbanistico Comunale di Sassari e verifica della compatibilità

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sassari è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 26/07/2012 e pubblicato sul B.U.R.A.S. n. 58 del 11/12/2014.

L'ultima Variante, la n. 7, approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 35 del 30/04/2019 e pubblicata sul B.U.R.A.S. n. 33 del 25/07/2019 è finalizzata all'inserimento di un percorso alternativo/integrativo della metropolitana leggera e alla contestuale apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Il Comune di Sassari è dotato di Piano Particolareggiato ¹⁴del centro matrice di antica e prima formazione approvato con determinazione R.A.S. n.1001/DG del 25/09/2007.

Le Norme Tecniche di Attuazione, unitamente agli allegati, disciplinano l'attuazione del Piano Urbanistico del Comune di Sassari, in seguito designato in breve PUC, elaborato in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nel rispetto del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS – direttiva 2001/42/CE).

I documenti esaminati sono stati ricavati dalla consultazione di:

http://www.comune.sassari.it/comune/settori/edilizia_privata/normativa_comunale/norme_tecniche_zone_b.pdf

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 Relazione Generale	

- <https://www.urbismap.com/piano/piano-urbanistico-comunale-di-sassari>
- http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/index.jsp?type=templates&map=monitoraggio_strumenti_urbanistici
- http://www.comune.sassari.it/comune/puc/puc_indice_new_doc.html
- http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con il PUC Vigente, il tracciato di progetto è stato sovrapposto ad uno stralcio del PUC del Comune.

Nella seguente tabella si descrivono le zone di PUC interessate dal progetto in esame e i rispettivi usi, disciplinati dalle Norme Tecniche di Attuazione del PUC, procedendo da sud-est verso nord-ovest (dal 0 a 6+655 km).

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
2+960 km	2+980 km	Sx – H2.9	<p>Art. 64 – ZONA H - AMBITI DI SALVAGUARDIA DEI BENI PAESAGGISTICI <i>Descrizione:</i> parti del territorio che rivestono un particolare valore speleologico, archeologico, paesaggistico o di particolare interesse per la collettività. <i>Prescrizioni:</i> è vietato qualunque intervento di nuova costruzione o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso e/o ad attività in quanto pregiudiziale della struttura, della stabilità o della funzionalità ecosistemica o della fruibilità paesaggistica. Per gli edifici esistenti i tipi di intervento sono: I1, I2, I3, I9, I12. <i>Interventi ammessi:</i> nelle zone H sono volti principalmente alla conservazione, valorizzazione e tutela del bene, limitando al massimo le trasformazioni e assoggettandole alla autorizzazione paesaggistica.</p> <p><u>Art. 73 - SOTTOZONA H2.9 "BOSCHI E FORESTE"</u> <i>Descrizione:</i> la sottozona H2.9 comprende le zone nelle quali si sviluppa una copertura vegetale costituita da formazioni di gariga, macchia mediterranea, boschi e oliveti di età superiore ai 30 anni impiantati in aree acclivi, in superfici di rilevante valore paesaggistico e con funzione di difesa idrogeologica della superficie. <i>Interventi ammessi:</i> - interventi di gestione nei quali sono da evitare tagli e utilizzazioni che compromettano il regolare sviluppo della vegetazione;</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)		
CA-357	Studio di Impatto Ambientale Relazione Generale	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			<ul style="list-style-type: none"> - interventi forestali consentiti solo a scopo conservativo negli habitat prioritari ai sensi della direttiva habitat e nelle formazioni climaciche; - interventi che mirano a mantenere la struttura originaria della vegetazione, favorendo l'evoluzione naturale degli elementi nativi nelle aree di macchia foresta e garighe climaciche; - programmi e progetti di tutela e di valorizzazione con specifiche misure di conservazione delle formazioni vegetali; - interventi di riqualificazione ecologica e ambientale che favoriscano le attività escursionistiche, cicloturistiche e ippoturistiche.
		<i>Dx - S.S.131</i>	<u>Viabilità esistente e viabilità in progetto (S.S.131)</u>
2+970 km	3+190 km	<i>H2.9</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
3+190 km	3+240 km	<i>S.S.131</i>	<u>Viabilità esistente e viabilità in progetto (S.S.131)</u>
3+240 km	4+170 km	<i>H2.9</i>	<i>*(vedi sopra)</i>
4+170 km	4+940 km	<i>E3.a</i>	<p>Art.43 - ZONA E - "AMBITI AGRICOLI"</p> <p>Le zone agricole sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli e quelle con edifici, attrezzature ed impianti connessi al settore agropastorale e a quello della pesca, e alla valorizzazione dei loro prodotti. All'interno della zona agricola, in conformità alle direttive regionali sono state individuate le seguenti sottozone: E1b; E2a; E2b ;E2c; E3a; E4; E5a;E5c.</p> <p><i>Destinazioni ammesse:</i> d0, d3.5.6, d7.1 con l'esclusione degli impianti classificabili come industriali, d7.1a Fabbricati di appoggio non residenziali qualora il fondo sia privo di qualsiasi preesistenza edilizia, d7.2, d10.1, d11. Per la destinazione d0 è ammessa la riqualificazione e il riutilizzo del patrimonio edilizio abbandonato o degradato, in particolare quello di qualità pregevole, attraverso l'uso delle tecniche e dei materiali tradizionali al fine di preservare la destinazione agricola del fondo.</p> <p><i>Modalità di attuazione:</i> Gli interventi edificatori si attuano mediante titolo abilitativo diretto con le limitazioni e qualifiche relative ai soggetti legittimati ed alla predisposizione del programma di miglioramento fondiario aziendale. <i>Categorie di interventi:</i> I1, I2, I3, I4, I4bis, I5, I6, I7, I8, I9, I12.</p> <p>Art. 46 – ZONA E3a – AREE AGRICOLE</p> <p><i>Descrizione:</i> la sottozona agricola (E3.a) è caratterizzata da un intenso frazionamento fondiario e dalla compresenza di una diffusione insediativa discontinua, prevalentemente di tipo residenziale</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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			<p>monofamiliare, e da utilizzi agricoli residuali, con scarsa valenza economica ma con interesse sociale e con finalità di difesa idrogeologica (oliveti e orti famigliari).</p> <p>Per quanto riguarda le <i>destinazioni ammesse, le modalità di attuazione, le categorie di intervento e i parametri urbanistici</i> sono validi quelli indicati per le zone E (art. 43).</p>
4+940 km	5+100 km	Sx -S.S.131	Viabilità esistente e viabilità in progetto (S.S.131)
		Dx - E3.a	*(vedi sopra)
5+100 km	5+320 km	Sx - E3.a	*(vedi sopra)
		Dx - S.S.131	
5+320 km	5+860 km	Sx - H2.9 , S.S.131	*(vedi sopra)
		Dx - E3a	
5+860 km	6+000 km	H2.9	*(vedi sopra)
6+000 km	6+080 km	E3a	*(vedi sopra)
		S - E3a	*(vedi sopra)
6+080 km	6+120 km	Dx - E5C	<p>Art. 48 - ZONA E5 - "AREE A UTILIZZAZIONE AGROFORESTALE"</p> <p>Si tratta di zone caratterizzate da condizioni geopedologiche e capacità d'uso e suscettibilità all'uso agricolo scarse o assenti a causa di severe limitazioni (pendenze elevate, pericolo di erosione, eccesso di rocciosità).</p> <p><i>Descrizione:</i> aree agricole marginali nelle quali vi è l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale, aree con marginalità elevata e con funzioni di protezione del suolo ed esigenze di conservazione.</p> <p>Per quanto riguarda le <i>destinazioni ammesse, le modalità di attuazione, le categorie di intervento e i parametri urbanistici</i> sono validi quelli indicati per le zone E (art. 43).</p>
6+120 km	6+180 km	E5c	*(vedi sopra)
6+180 km	6+210 km	Sx - E5C	*(vedi sopra)
		Dx - E3A	
6+210 km	6+280 km	E3A	*(vedi sopra)
6+280 km	6+520 km	S.S.131	Viabilità esistente e viabilità in progetto (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>Relazione Generale</i>	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
		Dx - G 1.1.2	<p>Art. 53 - ZONA G - "AMBITI PER SERVIZI GENERALI"</p> <p>Si tratta di aree destinate a edifici, attrezzature ed impianti pubblici, riservati a servizi di interesse generale, quali strutture per l'istruzione secondaria superiore e universitaria, i beni culturali, la sanità, lo sport e le attività ricreative, il credito, le comunicazioni, o quali mercati generali, parchi, depuratori, impianti di potabilizzazione, termovalorizzatori e simili.</p> <p><i>Prescrizioni generali per le Zone G (art. 54):</i> è prescritto l'indice territoriale massimo di 0,01 mc/mq con possibilità di incremento previa predisposizione di apposito Piano Urbanistico Attuativo (PUA) di iniziativa pubblica. Qualora vi siano aree della zona territoriale omogenea di cui al presente articolo ricadenti nelle aree di pericolosità idraulica e/o da frana (tav. serie 6) si applicano le disposizioni di cui al titolo VII delle presenti NTA.</p> <p><u>Art. 55 - ZONA G1.1.2</u></p> <p><i>Descrizione:</i> le sottozone G1 sono relative alle attrezzature di servizio pubbliche e private. Nello specifico la sottozona G1.1.2 individua le aree per le università e ERSU.</p> <p><i>Modalità di attuazione:</i> le sottozone G1, G2, G3, G4, si attuano con Piano Urbanistico Attuativo.</p> <p><i>Destinazioni d'uso ammissibili:</i> accorpamenti delle sottozone G1.1.1 e G1.1.2;</p> <p>(all'interno di ogni accorpamento di sottozone sono possibili le stesse destinazioni d'uso edilizie attribuite ad ogni sottozona, senza obbligo di variante).</p> <p><i>Categorie d'intervento:</i> I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11 I12 con PUA o Programma integrato L.R. 16/94 ove prescritto. Per quanto attiene gli edifici esistenti in assenza di PUA sono ammesse le categorie I1, I2, I3, I4 bis, I12 con titolo abilitativi diretto.</p> <p><i>Parametri urbanistici ed edilizi:</i> per la redazione dei piani attuativi, il Puc in via preliminare assegna il seguente indice massimo di edificabilità alla sottozona G1= it max 1,5 mc/mq. Tali indici sono superabili attraverso le procedure previste dal Programma Integrato (L.R. 16/94).</p>
6+520 km	6+654 km	G 5.1.5	Art. 53 – ZONA G - AMBITI PER SERVIZI GENERALI

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>Relazione Generale</i>	

DA	A	Zona PUC	Art. NTA
			<p><i>Descrizione:</i> la sottozona G5 fa parte delle aree di pertinenza delle infrastrutture. Si tratta di aree attualmente adibite e previste per svolgere funzioni legate al trasporto passeggeri e merci ed alla mobilità e attrezzature di servizio connesse (parchi ferroviari, tranviari, automobilistici, stazioni ferroviarie e tranviarie, centri intermodali e di scambio e relativi spazi annessi).</p> <p><u>Art. 59 - SOTTOZONA G 5.1.5 - "VERDE DI RISPETTO STRADALE"</u></p> <p><i>Descrizione:</i> parti del territorio a valenza ambientale integrate con il sistema della mobilità: aiuole spartitraffico, verde di rispetto stradale; rotonde; alberature stradali; fasce di rispetto stradale.</p> <p><i>Modalità di attuazione:</i> interventi legati al Piano del Verde di attuazione pubblica.</p>

In conclusione, dall'analisi delle norme e degli elaborati di piano vigenti si evidenzia che il progetto in questione ricade in:

- sottozona agricola E3a (art. 46)
- sottozona agricola E5c (art.48)
- sottozona di salvaguardia H2.9 (art.73)
- sottozona dei servizi G1.1.2 (art.55)
- sottozona dei servizi G5.1.5 (art.59)

Tali sottozone prescrivono come compatibili interventi in linea con l'intervento di progetto.

Si evidenzia che l'utilizzo di aree zonizzate in maniera non coerente con l'intervento comporterà delle variazioni al PUC.

5.4 LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE TRASPORTI E RAPPORTI DI COERENZA

5.4.1 Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

Il Piano Regionale dei Trasporti è lo strumento di pianificazione di medio-lungo termine della politica dei trasporti della Regione Sardegna. Il PTR costituisce il riferimento strategico per l'individuazione degli interventi di natura infrastrutturale, gestionale ed istituzionale, finalizzati al conseguimento di un sistema

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>Relazione Generale</i>	

integrato dei trasporti regionali. La proposta definitiva del Piano è stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 66/23 del 27/11/2008.

Il PRT affronta tutte le tematiche della mobilità che interessano nella sua interezza la Regione (intero sistema di domanda e offerta dei trasporti), anche se le proposte di intervento devono essere concordate con lo Stato per le infrastrutture dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti). Per le infrastrutture, invece, la competenza e la scelta è della Regione. Nello specifico, la Regione ha competenza sulle infrastrutture e sui servizi che consentono i collegamenti interprovinciali e interregionali di lunga percorrenza ma di interesse locale (escluse le strade provinciali e comunali). Nel settore ferroviario sono di competenza Regionale i servizi svolti da Trenitalia e le infrastrutture e i servizi in capo alle ferrovie in concessione. Invece nel settore marittimo sono di competenza regionale i collegamenti con le Isole minori. In materia di trasporti delle persone e delle merci il Piano assume, per tutti gli atti sub regionali di programmazione e pianificazione, valore vincolante di atto di indirizzo, ha validità per sei anni ed è aggiornato con cadenza triennale.

La proposta definitiva del PRT è costituita dai seguenti documenti:

- *Prima parte - Stato di fatto* che definisce gli obiettivi prioritari da perseguire, descrive lo stato attuale dal punto di vista socioeconomico e territoriale, dell'offerta delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, della domanda di mobilità, dell'assetto istituzionale e organizzativo. L'analisi della situazione generale delle diverse componenti del sistema dei trasporti è supportata da una ampia raccolta di dati, che sono sistematizzati e standardizzati per costituire la base del database regionale sulla mobilità;
- *Seconda parte - Scenari futuri* che prospetta gli scenari di assetto futuro del sistema dei trasporti e del sistema economico-territoriale, articolati in scenari di non intervento e scenari di intervento, su un arco temporale di 15 anni;
- *Rapporto di sintesi* che espone, in breve, gli elementi descrittivi dei fenomeni contenuti nel documento "*Prima parte - Stato di fatto*" e fornisce una sintesi approfondita degli scenari di riassetto del sistema socioeconomico territoriale e dei trasporti, delineati nel documento "*Seconda parte - Scenari futuri*".

Nel documento "Stato di Fatto" del PRT (*par.5.4.4*) l'infrastruttura in esame, la S.S. 131 viene definita come l'arteria più importante della regione Sardegna, non solo per i flussi di traffico che vi transitano, ma soprattutto per la funzione di collegamento dei principali insediamenti produttivi, direzionali e residenziali e dei principali poli di interscambio con l'esterno (porti ed aeroporti). Questa rappresenta inoltre l'armatura portante del corridoio plurimodale Sardegna/Continente e pone in collegamento diretto tra loro i centri

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>Relazione Generale</i>	

di Cagliari, Oristano, Sassari e Porto Torres. Attualmente la strada è oggetto di riqualificazione ed ammodernamento, mentre dal km 109 in poi la strada è ancora in fase di progetto.

Gli interventi sul sistema dei trasporti previsti nel PRT della Regione Sardegna devono garantire il diritto universale alla mobilità delle persone e delle merci, che si sostanzia nei seguenti **obiettivi** (cfr. Parte prima – Stato di Fatto, *Obiettivi del PRT 2005 - par. 1.1*):

- garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi sulle relazioni sia interregionali che intraregionali,
- assicurare elevati livelli di accessibilità al fine di conseguire ricadute anche di natura economica, territoriale e sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne);
- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali e in particolare alle fasce più deboli e marginali, in qualsiasi parte del territorio siano localizzate;
- assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- assicurare lo sviluppo sostenibile del sistema dei trasporti, conseguendo:
 - riducendo il consumo energetico e delle emissioni inquinanti,
 - riducendo gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico-ambientale e storico-architettonico, come previsto nel Piano Paesaggistico e nel Piano Regionale di Sviluppo Turistico sostenibile;
 - contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, in combinazione con altre iniziative, per garantire l'unitarietà funzionale tra fenomeni di migrazione insediativa, quali lo spopolamento delle aree interne e la deurbanizzazione delle due concentrazioni urbane di Cagliari e Sassari, verso aree esterne economicamente e ambientalmente più appetibili.

La **strategia fondamentale** indicata nella proposta di Piano (cfr. Parte seconda – Scenari Futuri, *Lo scenario trasportistico - par. 3.1*) è quella che mira alla realizzazione di un assetto di rete e di servizi di trasporto che configuri la Sardegna come un nodo complesso della rete più vasta dei collegamenti nazionali, mediterranei, europei e internazionali. Attraverso questa configurazione la Sardegna è intesa come un'entità unitaria ed integrata che si pone nel panorama internazionale come un unico nodo fortemente interconnesso con l'esterno. All'interno del Piano viene quindi definito il "nodo-Regione", ovvero una rete di collegamenti e servizi capace, da una parte, di soddisfare in modo efficiente la necessità di relazioni intraregionali e dall'altra di accrescere la possibilità di sfruttare al meglio la centralità geografica nel Mediterraneo. Si tratta di un progetto trasportistico, infrastrutturale, organizzativo e gestionale, che valorizzi

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>Relazione Generale</i>	

l'esistente attraverso il potenziamento dei nodi della maglia connettiva e del sistema dei servizi che in forma reticolare li integra, tanto da considerarli come facenti parte di un unico nodo.

Il "nodo-Regione" è costituito da una rete a maglie larghe di corridoi plurimodali su cui si attestano i principali centri di interscambio, i porti, le stazioni, gli aeroporti, gli interporti, etc., in parte esistenti, in parte da realizzare, che consentono sia l'interconnessione con l'esterno, che l'integrazione interna.

Questo sistema si basa su un "agglomerato a rete" capace di conciliare le esigenze di consolidamento della armatura urbana esistente con l'introduzione di elementi di interfaccia con i sistemi più deboli e periferici.

La riorganizzazione del sistema dei trasporti mira anche promuovere l'integrazione tra le risorse turistico-culturali-ambientali, differentemente distribuite sul territorio regionale per preservarle come sistema.

La messa a punto del progetto di "nodo-Regione" si concretizza, quindi, con:

- la definizione dei corridoi plurimodali, costituiti dalla rete dei collegamenti e del sistema dei nodi di interesse nazionale, mediterranea ed europea;
- la definizione della rete a maglie larghe interna al territorio regionale come parte dei corridoi plurimodali;
- la definizione della rete di base (infrastrutturale e di servizio) su cui appoggiare i diversi circuiti interni/settoriali di relazione/integrazione;
- la prefigurazione di un assetto insediativo a rete attorno ai principali centri e nodi d'interscambio e intervallata da vaste porzioni di territorio di particolare pregio ambientale (parchi verdi montani e azzurri marini) destinate alla qualificazione del tessuto insediativo e produttivo (specie turistico, ambientale e culturale).

Nel Piano (cfr. Parte seconda – Scenari Futuri, *L'assetto delle reti – par. 3.2*) viene indicato un modello di assetto territoriale complessivo (territorio/trasporti) che mira a ribaltare la configurazione, fortemente sbilanciata verso le coste e le grandi pianure a favore di uno schema costituito da ambiti territoriali funzionali e da una maglia connettiva di integrazione relazionale. I collegamenti rappresentano gli elementi fondamentali e portanti del modello territoriale in quanto si configurano come circuiti di direttrici di sviluppo e "archi attrezzati" che svolgono due principali funzioni:

- quella di fascia infrastrutturale portante del sistema territoriale, al quale attribuire il ruolo di determinare una "diramazione degli effetti integrativi e complementari";
- quella di luogo di localizzazioni di attività e relazioni che producendo mobilità e spostamenti giornalieri diffusi nel territorio, sviluppino un riequilibrio e una riorganizzazione delle vocazioni delle zone interessate e di quelle limitrofe che vi afferiscono o che lo potranno in futuro.

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>Relazione Generale</i>	

Questo secondo ruolo svolto dal "collegamento" è quello che più si inquadra nell'ottica degli obiettivi del PRT che tende a perseguire una politica dell'offerta, non solo di collegamenti fisici ma di strutture integrate di funzioni, relazioni e rapporti economici e territoriali.

La rete a maglie larghe di livello regionale è definita dalle direttrici regionali di sviluppo territoriale e trasportistico che configurano il circuito di connessione primaria tra gli ambiti insediativi di livello superiore (otto province) in cui sono ricompresi i nodi di interscambio con l'esterno. In questa rete sono compresi gli archi stradali e ferroviari appartenenti al collegamento Sardegna/Continente e al Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT).

La rete *circuito* è costituita da: direttrici longitudinali (di forma reticolare e lineare) e direttrici trasversali (reticolare mediana e settentrionale); alle direttrici fondamentali si sovrappongono quelle attrezzate (lineari e/o reticolari) di integrazione insediativa-relazionale di sub-area che rappresentano anch'esse elementi fondamentali della rete a maglia larghe.

Il sistema reticolare a maglie larghe contribuisce a definire in parte anche il circuito insediativo di livello sub-regionale, cioè relativo ai centri di riferimento delle nuove otto province, attraverso:

- le direttrici attrezzate lineari di integrazione insediativa/relazionale d'area, che si sovrappongono in parte alla rete fondamentale;
- il sistema di connessione reticolare d'area e/o di microambito;
- il sistema di connessione di base che rappresenta l'ultimo elemento di costruzione dei circuiti di relazione settoriale.

La rete di base è dunque definita dall'insieme degli elementi di collegamento che rendono integrato lo schema d'assetto fra i diversi ambiti regionali (sistemi urbani, microambiti) con la funzione di distribuzione della mobilità sul territorio e di collegamento sulle brevi distanze.

Per ciò che riguarda il trasporto merci e persone, nel PRT vengono elaborati, all'interno del "*progetto delle grandi maglie*" (Parte seconda – Scenari Futuri, *Il progetto delle grandi maglie - par.3.3*) i progetti del sistema aereo, marittimo, stradale, ferroviario e di trasporto pubblico locale. Per quanto concerne il progetto del sistema stradale (*par.3.3.3*) si evidenzia che allo stato attuale il sistema viario sia oggetto di un ampio processo di adeguamento e di ammodernamento, indirizzato in particolar modo verso:

- il completamento e la riqualificazione degli archi del corridoio plurimodale Sardegna-Continente per l'integrazione con le reti nazionale ed europea;
- il consolidamento dell'attuale dotazione infrastrutturale che esalti e renda più netta la funzione reticolare del sistema dei collegamenti e delle relazioni con i nodi di interscambio con l'esterno.

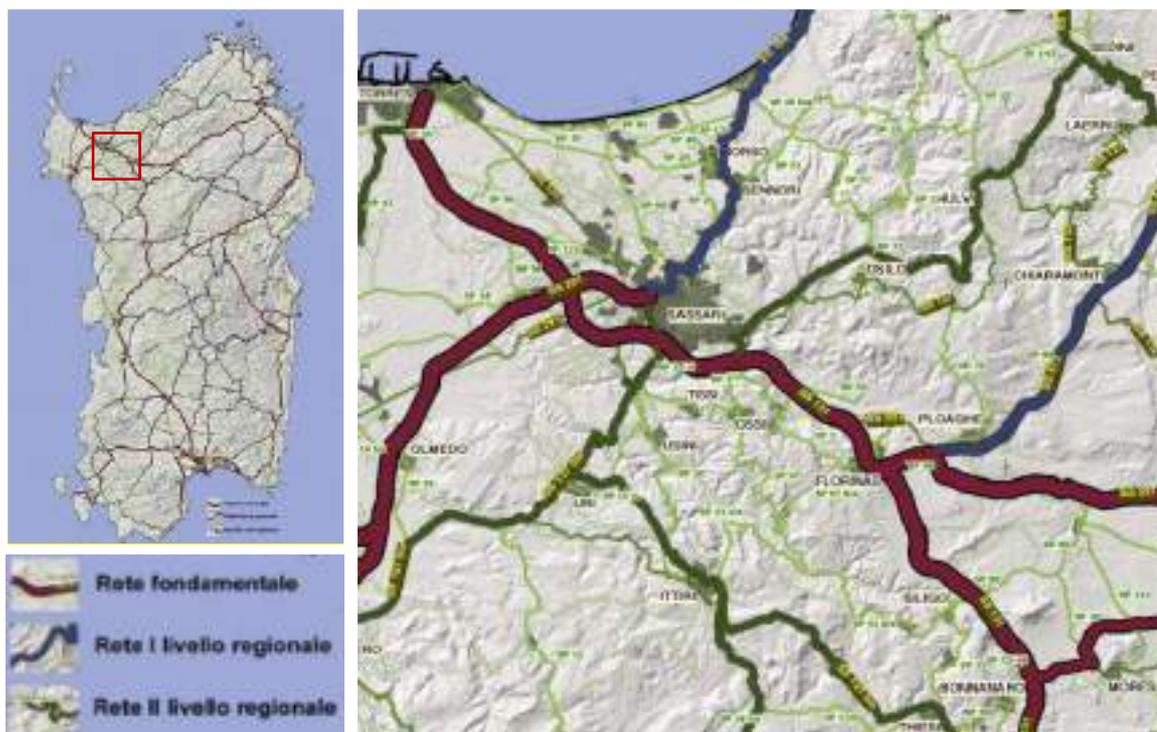
S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Inoltre, il progetto del sistema stradale stabilito dal PRT propone la realizzazione di un complesso di collegamenti viari di livello fondamentale, primario (I livello regionale) e secondario (II livello regionale) per:

- il completamento degli archi del corridoio plurimodale Sardegna-Continente di integrazione nazionale ed europea;
- la strutturazione delle connessioni tra i capoluoghi di Provincia e gli insediamenti residenziali e produttivi di più rilevante importanza regionale, nonché delle relazioni di integrazione fascia costiera-zone interne.

Dall'analisi del PRT è emerso che, sulla base della rete a maglie larghe di integrazione europea, nazionale e regionale, nella *rete stradale di livello fondamentale* della Regione Sardegna è compresa l'infrastruttura stradale S.S. 131 Carlo Felice, nel tratto oggetto del presente studio.

Per tale rete, con funzione di integrazione ai corridoi plurimodali verso l'esterno e di collegamento tra i capoluoghi di provincia, il PRT prevede si debbano garantire livelli di funzionalità di tipo autostradale, con sezioni di tipo B strade extraurbane principali (D.M. 5/11/2001).



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>Relazione Generale</i>	

Figura 5-6: PRT Regione Sardegna – Rete stradale fondamentale (stralcio)

Inoltre, alcuni degli interventi necessari al completamento di questa *rete di livello fondamentale* stati inseriti nella Legge Obiettivo (S.S. 131, S.S. 291, S.S. 125). Alcuni sono in corso di realizzazione mentre altri sono in appalto o in progettazione. Pertanto, per il completamento di questo livello fondamentale il PRT propone che si intervenga anche sull'ultimo tratto della S.S. 131.

L'intervento oggetto del presente studio, relativo ai lavori di potenziamento e messa in sicurezza della SS 131 "Carlo Felice" per il tratto compreso tra le progressive dal Km 192+500 al km 209+500 "Lotto 1" è finalizzato al completamento dell'itinerario Sassari – Olbia e all'adeguamento delle caratteristiche tecnico-funzionali dell'itinerario, in linea con gli indirizzi della pianificazione regionale. Difatti, il PRT tra i suoi obiettivi prevede di garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci, assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema e assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico-ambientale e storico-architettonico.

Coerentemente con le strategie individuate dal PRT per il settore viario, il progetto in esame risponde alle esigenze di:

- completare la maglia viaria fondamentale di rilevanza nazionale e regionale, adeguandola ad uno standard di livello europeo, razionalizzando la viabilità e mitigandone l'impatto ambientale
- ottimizzare la viabilità di accesso ai nodi urbani, portuali, aeroportuali, turistici, a partire dai contesti più congestionati, al fine di ridurre l'incidentalità, inquinamento e tempi per il traffico pendolare.

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>Relazione Generale</i>	

5.5 LA PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE E RAPPORTI DI COERENZA

5.5.1 Il Piano Paesaggistico Regionale - PPR Sardegna

Il Piano Paesaggistico Regionale, approvato con D.G.R. n. 36/7 del 05/09/2006, è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggendo e tutelando il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, salvaguardando il territorio e promuovendo forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Dopo i primi anni dalla sua attuazione, il legislatore regionale ha ravvisato la necessità di procedere ad alcune revisioni del PPR. Le prime modifiche sono state apportate con l'attuazione della L.R. 13/2008, la quale, conformemente a quanto stabilito dal D.Lgs. 42/2004 e D.Lgs. 63/2008, detta una puntuale disciplina sui beni paesaggistici.

In attuazione della L.R. 4/2009 e in coerenza a quanto disposto dall'art 11 (*"con periodicità almeno biennale, il Piano Paesaggistico Regionale deve essere sottoposto dalla Giunta Regionale ad aggiornamento e revisione dei contenuti descrittivi e dispositivi"*), la Giunta regionale, con le deliberazioni n. 56/38 del 29/12/2009 e n.32/58/ del 15/09/2010, ha dato mandato alla Direzione generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale di predisporre gli elaborati e di costituire i gruppi di lavoro, ha definito gli indirizzi e le attività principali da porre in essere e ha identificato il processo partecipativo denominato "Sardegna Nuove Idee", volto alla revisione e all'aggiornamento del Piano Paesaggistico Regionale.

In attuazione dell'art. 10 della L.R n. 21/2011, il Consiglio regionale della Sardegna, con ordine del giorno n. 86 del 25 luglio 2012, ha approvato le Linee Guida inerenti all'aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico regionale dell'ambito costiero e alla elaborazione del PPR dell'ambito interno.

La Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia ha sottoscritto, in data 1° marzo 2013 con il Ministero, il Disciplinare tecnico, che ha fissato in duecentodieci giorni il periodo temporale per lo svolgimento delle attività di verifica e adeguamento del PPR costiero. In data 16 maggio 2013 è stato sottoscritto, con il già menzionato Ministero, il Protocollo d'intesa disciplinante la ricognizione delle aree di cui al comma 1 dell'art.142 del Codice, che ha consentito la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione e la valorizzazione.

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>Relazione Generale</i>	

Parallelamente al processo partecipativo "Sardegna Nuove Idee", è stato avviato il procedimento della VAS dell'aggiornamento e revisione del PPR comunicato con nota trasmessa del 7 luglio 2010 trasmesso dall'autorità procedente (Direzione generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia) all'autorità competente (Servizio della Difesa della Sostenibilità Ambientale e Valutazione impatti – SAVI) dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente. Il procedimento di VAS è proseguito mediante la redazione del Rapporto Preliminare dell'aggiornamento e revisione del PPR costiero; tale rapporto fa parte integrante del citato aggiornamento e revisione del PPR – primo ambito omogeneo.

La Regione ha avviato il processo di aggiornamento e revisione del Piano sviluppando le seguenti principali attività:

- 1) Aggiornamento e revisione del quadro normativo. Questa attività determina una maggiore tutela e salvaguardia ambientale e paesaggistica perché fornisce una normativa più chiara e di sicura applicazione in quanto separa nettamente le norme vigenti in fase transitoria da quelle vigenti a regime, le norme per i beni paesaggistici che hanno valore di prescrizione immediatamente applicabile da quelle che hanno valore di direttiva, indirizzo o linea guida;
- 2) Ricognizione del territorio oggetto di pianificazione, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni. L'azione di ricognizione ha aggiornato il quadro delle componenti con lo stato attuale e, laddove sono state riscontrate differenze e/o incongruenze, è stata aggiornata agendo principalmente sul perimetro del poligono. In prima istanza sono state verificate le componenti insediative e di conseguenza quelle naturali;
- 3) Ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1, del Codice, fatto salvo il disposto di cui agli articoli 140, comma 2, e 141-bis del medesimo Codice. La perimetrazione delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico a scala di dettaglio e la validazione ne consente una più precisa identificazione e assicura uniformità e certezza nel loro riconoscimento nella cartografia attuale e nell'applicazione delle disposizioni vincolistiche. Inoltre, con la revisione del PPR si integra la loro disciplina, attraverso schede di "vestizione" che riportano una serie di previsioni e prescrizioni che costituiscono le regole per la gestione del vincolo;
- 4) Ricognizione delle aree di cui all'articolo 142, comma 1 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree 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>Relazione Generale</i>	

- compatibilmente con essi, la valorizzazione. L'attività di ricognizione, delimitazione e rappresentazione dei beni di cui all'articolo 142 del Codice è finalizzata a costruire una banca dati in formato digitale, di tutte le aree soggette a questo vincolo paesaggistico. In seguito a queste operazioni, i tematismi dei vincoli ex articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 sono stati verificati e inseriti a scala di dettaglio nel database del PPR;
- 5) Ricognizione degli immobili e delle aree di cui all'articolo 134 comma 1 lettera c) del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. Nel corso dell'attività si è proceduto alla correzione materiale di precedenti erronee formulazioni e alla redazione di un set di strumenti (atlanti e repertori) per la corretta gestione di tali beni, in parte anche di valenza ambientale;
 - 6) Inserimento delle correzioni riferite ai tematismi, agli elementi descrittivi e cartografici relativi alle componenti di paesaggio, beni paesaggistici e identitari effettuate ai sensi della L. R. n. 3/2009. A seguito di specifica valutazione di quanto emerso nel processo di ascolto del territorio avviato con il progetto "Sardegna Nuove Idee", si è proceduto alla correzione, ai sensi della L.R. 3/2009, di alcuni tematismi, elementi descrittivi e cartografici relativi alle componenti di paesaggio, beni paesaggistici e identitari; il procedimento si è concluso con la pubblicazione sul BURAS e sul sito della Regione Sardegna delle deliberazioni contenenti le correzioni;
 - 7) Completamento delle attività per l'identificazione, in scala adeguata, del centro di antica e prima formazione dei comuni, come perimetrati dal PPR 2006 e riperimetrati con le procedure di cui alla legge regionale n. 13 del 4/08/2008. L'attività è consistita nell'inserimento, negli strati informativi del Database geografico multiprecisione (DBMP) della Regione Sardegna alla scala 1:10.000, del Piano Paesaggistico Regionale, delle riperimetrazioni dei "centri di prima e antica formazione" effettuate attraverso l'attività di cui alla LR 13/2008;
 - 8) Inserimento delle aree di rispetto previste dall'articolo 49, comma 1, lettera a) delle Norme Tecniche d'Attuazione del PPR 2006 per i beni paesaggistici ed identitari, individuati e tipizzati ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, come modificato dall'articolo 4, comma 1 del D.Lgs. 24 marzo 2006, n. 157 e contenuti nel Repertorio del mosaico dei beni identitari e paesaggistici di cui alla D.G.R. n.23/14 del 16/04/2008. Nell'ambito dell'aggiornamento e revisione, le monografie relative ai singoli beni paesaggistici e ai beni identitari scaturite dall'attività di cui all'articolo 49 delle NTA del PPR 2006, afferiscono ai soli territori dei comuni che hanno definitivamente approvato il PUC in adeguamento al PPR o a comuni per i quali la suddetta attività si è conclusa mediante la approvazione di idonei atti amministrativi. Al fine di ovviare alle criticità emerse in fase di concreta attuazione delle previsioni del citato articolo 49 delle NTA e, soprattutto, di agevolare le attività dei Comuni impegnati nella redazione dei PUC in adeguamento al PPR, la Regione ha sviluppato un innovativo web database che consente, semplificandola, una gestione unitaria e più rapida dell'intero processo;

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>Relazione Generale</i>	

- 9) Processo partecipativo "Sardegna Nuove Idee". È il processo partecipativo di revisione del PPR che ha l'obiettivo di costruire scenari condivisi e relative linee strategiche di intervento, materiali e immateriali, attraverso una pianificazione paesaggistica concordata e partecipata;
- 10) Costituzione della banca dati geografica del Piano Paesaggistico regionale e sua strutturazione. I dati territoriali dell'aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico Regionale sono organizzati in un database geografico di tipo relazionale RDBMS, secondo strati informativi e relative schede di metadato conformi alla Direttiva INSPIRE. Il sistema di riferimento geografico è il Gauss Boaga – Datum Roma 1940 – con scala di rappresentazione 1:25.000. La conformità alla direttiva Inspire garantisce la qualità del dato e l'accessibilità in maniera ampia e agevole a tutti gli utenti all'informazione cartografica, consentendo, pertanto, un'ampia conoscenza del PPR e, in definitiva, dotando le amministrazioni di banche dati aggiornate che semplificano il lavoro di adeguamento degli strumenti urbanistici locali e settoriali al PPR;
- 11) Definizione degli strumenti informatici ICT per l'utilizzazione e divulgazione del Piano Paesaggistico regionale. Il database (RDBMS) del PPR aggiornato e revisionato è gestito come una moderna banca dati tematica orientata al dato, alla sua interrogazione nonché alla stampa, al contrario della cartografia tradizionale orientata solo alla stampa. Il fine è valorizzare e utilizzare l'esteso patrimonio conoscitivo in possesso dell'amministrazione regionale, consentendo la completa visione e la piena conoscenza delle informazioni su ampia scala; interrogando ogni oggetto puntuale, lineare ed areale è possibile accedere ai suoi attributi (tipologia, normativa, ecc.) e contestualizzare il dato in modo georeferenziato.

Il 25 ottobre 2013, con atto n. 45/2, la Giunta regionale ha approvato in via preliminare, ai sensi dell'art.11 della L.R. 4/2009, l'aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico Regionale – primo ambito omogeneo. Successivamente, la stessa Giunta Regionale con Deliberazione n. 39/1 del 10 /10/2014 ha revocato la D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Il provvedimento fa seguito alla D.G.R n. 10/20 del 28 marzo 2014 con cui era stata annullata la Deliberazione n. 6/18 del 14/02/2014 di approvazione definitiva dell'aggiornamento e revisione PPR. Con la revoca del PPR 2013 si torna alle norme di attuazione del 2006 integrate dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Tramite il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e l'individuazione degli ambiti di paesaggio vengono riconosciuti i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio, attraverso le interazioni tra naturalità, storia e cultura delle popolazioni locali; tali beni vengono considerati fondamentali per lo sviluppo, vengono tutelati e se ne promuove la valorizzazione-

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>Relazione Generale</i>	

Il concetto di ambito rappresenta l'area di riferimento delle differenze qualitative paesaggistiche del territorio regionale, attraverso il quale s'intende indirizzare le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione; tali ambiti sono individuati sia in virtù dell'aspetto e della struttura, sia come luoghi d'interazione delle risorse del patrimonio ambientale, naturale, storico-culturale e insediativo.

L'ambito di paesaggio è un dispositivo spaziale di pianificazione del paesaggio attraverso il quale s'intende indirizzare, sull'idea di un progetto specifico, le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione; sono stati individuati 27 ambiti costieri, che delineano il paesaggio e che consentiranno delle relazioni con gli ambiti di paesaggio interno (non ancora definiti), in una prospettiva unitaria di conservazione attiva.

Il Piano Paesistico regionale costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

5.5.1.1 Finalità, contenuti, obiettivi ed elementi costitutivi del Piano

Il Piano Paesaggistico Regionale assicura un'adeguata tutela e valorizzazione del territorio e del paesaggio regionale, andando a costituire il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione per lo sviluppo sostenibile. A tal proposito il Piano persegue le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

I contenuti del PPR, così come sancito dall'art. 2 delle NTA del PPR, sono i seguenti:

- l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro specifiche interrelazioni;
- l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;
- l'individuazione ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma 1 lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157, delle categorie di immobili

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>Relazione Generale</i>	

e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;

- l'individuazione di categorie di aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari;
- la previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;
- la previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- la previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR.

Inoltre, il PPR (co.2, art.2) ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del sistema informativo territoriale regionale (S.I.T.R.).

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del PPR sono prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore; gli enti locali provvedono all'adeguamento dei rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione e delle loro varianti alle previsioni del P.P.R., specificandone e integrandone i contenuti, tenendo conto delle realtà locali (co.2, art.4).

Gli elementi costitutivi del Piano, elencati nell'art. 5 delle NTA, possono essere raggruppati nelle seguenti categorie:

- una relazione generale e relativi allegati, che motiva e sintetizza le scelte operate dal PPR;
- gli elaborati cartografici illustrativi e descrittivi del territorio regionale, rappresentato attraverso l'utilizzo di varie scale di rappresentazione (1: 200.000, 1: 100.000, 1: 50.000, 1: 25.000);

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>Relazione Generale</i>	

- le norme tecniche di attuazione ed i relativi allegati.

5.5.1.2 Beni paesaggistici

I beni paesaggistici, disciplinati dall' art. 8 delle NTA del PPR, sono costituiti da *"quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future"*.

Le categorie dei beni paesaggistiche, elencate nel "Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari", soggette a tutela, così come prescritto dall'art. 134 del Codice, sono le seguenti:

- gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- le aree indicate all'articolo 142 "aree tutelate per legge";
- gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 (Piano Paesaggistico) e 156 (Verifica e adeguamento dei piani paesaggistici).

Rientrano altresì tra le aree soggette alla tutela del PPR:

- quelle sottoposte a vincolo idrogeologico previste dal RDL n.3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento RD 16 maggio 1926, n.1126;
- i territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle aree di rilevanza naturalistica e ambientale;
- le riserve e i monumenti naturali e le altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR n 31/89.

I beni identitari, invece, sono *"quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda"* (art.6, comma 5 delle NTA) e costituiscono, come stabilito dall'art. 9 delle NTA, categorie di beni individuati direttamente dal PPR e sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione o dei Comuni; inoltre, nella localizzazione dei beni identitari la Regione o i Comuni dovranno provvedere a *"delimitare l'area finalizzata alla salvaguardia per la migliore riconoscibilità delle specificità storiche e culturali dei beni stessi, in base alle loro caratteristiche"*.

A tal proposito, la tutela dei beni paesaggistici, così come riportato dalle NA del Piano, viene affrontata separatamente all'interno dei singoli Assetti Territoriali e specificando le diverse categorie di beni rientranti nei diversi assetti:

- per quanto riguarda l'assetto territoriale i beni paesaggistici sono specificati all'art.17, c. 3-4:
- per l'assetto storico-culturale, i beni paesaggistici e quelli identitari sono descritti all'art. 47, c. 2- 3

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>Relazione Generale</i>	

- per quanto concerne gli assetti insediativi, questi sono elencati all'art.60, c 2.

Tali aspetti verranno affrontati, ed approfonditi, nel dettaglio nel paragrafo successivo, dedicato all'analisi della struttura dell'Assetto Territoriale.

5.5.1.3 Assetto territoriale

L'analisi territoriale, come sancisce l'art. 16 delle NTA del PPR, *"concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni"*; tale analisi si articola nei seguenti assetti:

- Assetto ambientale (Titolo I)
- Assetto storico culturali (Titolo II)
- Assetto insediativo (Titolo III)

Sulla base di tali ricognizioni, vengono successivamente individuati i beni paesaggistici, quelli identitari e le diverse componenti di paesaggio, assieme alla relativa disciplina generale, composta dagli indirizzi e dalle relative prescrizioni che, compatibilmente con la tutela paesaggistica ed ambientale, andranno a regolamentare le diverse azioni di conservazione e di recupero, disciplinando le trasformazioni territoriali.

L'assetto ambientale (Parte II, Titolo I - artt. 17-46 delle NTA del PPR)

Tale assetto territoriale *"è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario"*, in relazione fra loro e *"considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione"*.

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le categorie di beni paesaggistici individuati ai sensi dell'art. 142 e dell'art. 143, comma 1, lettera i) del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 (come modificato dal D.Lgs. n.157 del 24/03/2006); per mantenere le caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie, tali beni sono oggetto di conservazione e tutela (art. 18 delle NTA del PPR) in modo da preservarne l'integrità.

Le componenti di paesaggio con valenza ambientale sono (Art. 21 delle NTA del PPR) sono costituite dalle:

- Aree naturali e sub-naturali (art. 22-23-24 delle NTA del PPR)
- Aree seminaturali (art. 25-26-27 delle NTA del PPR)
- Aree ad utilizzazione agro-forestale (art. 28-29-30 delle NTA del PPR).

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>Relazione Generale</i>	

All'interno delle componenti vengono riconosciute e disciplinate le seguenti aree:

- aree a forte acclività (art. 31-32 delle NTA del PPR)
- aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (art. 33 delle NTA del PPR)
- aree di recupero ambientale (art. 41-42-43 delle NTA del PPR)
- aree di pericolosità idro-geologica (art. 44 delle NTA del PPR)
- aree sottoposte a vincolo idro-geologico (art. 45 delle NTA del PPR)

Le "aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate" (art. 33 delle NTA del PPR), sono quelle aree costituite dagli ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionale e particolarmente rilevanti ai fini paesaggistici; queste aree si distinguono in:

- Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionale (Art. 34 delle NTA del PPR)
- Aree protette nazionali (Art. 35 delle NTA del PPR)
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (Art. 36 delle NTA del PPR)
- Altre aree tutelate (Art. 37 delle NTA del PPR)

Per quanto riguarda le aree a rischio idraulico e di frana, l'articolo 44 delle NTA del PPR rimanda alla disciplina prevista dai vigenti articoli delle norme del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna; tali articoli riguardano, tra le altre cose, gli interventi consentiti e quelli vietati in tali aree, specificando che in caso di sovrapposizione disciplinare si debbano applicare quelle più restrittive.

L'assetto storico-culturale (Parte II, Titolo II - artt. Art. 47-59 delle NTA del PPR)

L'assetto storico-culturale è costituito "dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata", ed è finalizzato, come specificato nel volume 3 della Relazione del Piano, "a tutelare e migliorare la qualità del paesaggio, per il mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi connessi all'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con le risorse presenti".

Per quanto riguarda l'assetto storico culturale, ai sensi del D.Lgs. n.42/2004, oltre ad i beni paesaggistici tutelati ai sensi degli articoli 136 (gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico) e 142 co.1 lett. M (le zone archeologiche), rientrano anche gli immobili e le aree tipizzate ai sensi dell'art. 143 comma 1 lett. I e, più precisamente:

- dalle aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51 delle NTA)

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>Relazione Generale</i>	

Nell'assetto storico-culturale rientrano le categorie di beni identitari di cui all'art. 6 ed individuati nella cartografia del Piano; più precisamente, queste sono le:

- Aree caratterizzate da edifici e da manufatti di valenza storico culturale (art. 48 delle NTA)
- Reti e gli elementi connettivi (art. 54 delle NTA)
- Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale (art. 57 delle NTA)

L'assetto storico-culturale, al fine di tutelare e valorizzare al meglio il territorio, è costituito da alcuni sistemi, individuati dal P.P.R. all'articolo 59 delle NTA, che rappresentano le più significative relazioni tra le diverse componenti del paesaggio aventi valenza storico culturale.

Tali sistemi, riportati ed elencati nell'immagine seguente, sono stati associati alle diverse regioni storiche e, grazie alla chiara identificazione e perimetrazione, sono funzionali alla predisposizione di piani e programmi di conservazione e di valorizzazione paesaggistica; per una descrizione dettagliata dei sistemi costieri (gli ambiti regionali più interni e le relative schede di riferimento non sono stati trattati all'interno della Relazione del Piano) si rimanda alle singole schede dei diversi sistemi in cui sono forniti riferimenti ed indirizzi per la predisposizione dei relativi interventi e la valorizzazione dei diversi complessi individuati dal PPR.

L'area di studio in cui verranno effettuati gli interventi previsti dall'opera rientra nella Componente 5 – Sassarese, evidenziata in rosso nella figura seguente.

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>Relazione Generale</i>	



1. Gallura; 2. Nurra; 3. Anglona; 4. Romangia; 5. Sassarese; 6. Monteacuto; 7. Baronia; 8. Nuorese; 9. Melugiu; 10. Paese di Villanova; 11. Gociano; 12. Marghine; 13. Planargia; 14. Montferro; 15. Media Valle del Tirso; 16. Barbagia di Ollolai; 17. Ogliastra; 18. Barigadu; 19. Mandroicai; 20. Campidano di Oristano; 21. Barbagia di Belvi; 22. Ussellu; 23. Sarodano; 24. Barbagia di Seulo; 25. Mamilla; 26. Tixentia; 27. Iglesiente; 28. Campidano di Santuri; 29. Guirza; 30. Ometi; 31. Parteolla; 32. Sarabus; 33. Campidano di Cagliari; 34. Sulcis; 35. Caputerza.

Figura 5-7 "Le Regioni storiche della Sardegna" (in rosso è evidenziata l'area di studio).

L'assetto insediativo (Parte II, Titolo III - artt. Art. 60-104 delle NTA del PPR)

Per quanto riguarda l'assetto insediativo "rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività".

I seguenti elementi, definiti dal P.P.R., rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale:

- Edificato urbano (Art. 63-64-65 delle NTA del PPR)
- Edificato in zona agricola (Art. 79-80 delle NTA del PPR)

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>Relazione Generale</i>	

- Insediamenti turistici (Art. 88-89-90 delle NTA del PPR)
- Insediamenti produttivi (Art. 91 delle NTA del PPR)
- Aree speciali – servizi (Art. 99-100-101 delle NTA del PPR)
- Sistema delle infrastrutture (Art. 102-103-104 delle NTA del PPR)

Gli indirizzi dell'Assetto insediativo stabiliscono che i Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., e gli enti e soggetti istituzionali, per le rispettive competenze, si devono confermare ai seguenti indirizzi:

- Orientare l'azione di programmazione, progettazione e controllo degli interventi prioritariamente sugli obiettivi di qualità paesaggistica e qualità urbanistica-architettonica;
- Perseguimento degli obiettivi di sostenibilità, anche con riferimento ai criteri dell'Agenda 21, attraverso la pianificazione strategica o la promozione di un piano di azione locale, orientato a controllare ed elevare gli standard dei servizi di igiene pubblica, di raccolta dei rifiuti favorendone il recupero e riciclaggio, a ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici tramite la razionalizzazione della mobilità, il contenimento dei consumi energetici, nonché a mitigare l'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso ed elettromagnetico, da realizzare anche tramite azioni mirate attraverso forme di compartecipazione con operatori privati;
- Orientare le azioni di trasformazione irreversibili per nuovi insediamenti al principio di minimo consumo del territorio;
- Applicare il criterio conservativo nei confronti dei caratteri della organizzazione spaziale che ha conseguito un adeguato consolidamento, così da configurare parti insediative dotate di caratteri riconoscibili. In particolare, la conservazione dell'impianto urbanistico è da applicarsi, oltre che agli impianti di antica e prima formazione, anche alle espansioni urbane fino agli anni '50, nonché alle reti e impianti infrastrutturali, ovunque ubicati, in rapporto alla strutturazione consolidata del paesaggio;
- Applicare il criterio trasformativo alle forme insediative strutturalmente incoerenti, per le quali deve essere ridefinita la spazialità urbana a partire dalle matrici ambientali. Tale criterio si applica alle espansioni recenti e alle aree ad esse contigue da riconfigurare in coerenza al contesto paesaggistico;
- Applicare il criterio del recupero, a tutti gli elementi del sistema insediativo, naturali e artificiali, in grado di caratterizzarne la qualità insediativa e paesaggistica. Tale criterio si applica alle preesistenze naturali (anche residuali) inglobate nell'insediamento e ai manufatti architettonici, antichi e moderni, costituenti testimonianza significativa della storia insediativa e costruttiva locale;
- Applicare i criteri volti al rispetto della destinazione d'uso, con particolare attenzione alla salvaguardia dei caratteri di integrità, unicità, irripetibilità ed elevata rilevanza percettiva, estetica, ambientale e culturale delle aree;

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>Relazione Generale</i>	

- Orientare le modalità di trasformazione del territorio secondo canoni di urbanistica sostenibile e architettura di qualità e bioarchitettura, favorendo il recupero delle tecniche costruttive tradizionali con l'impiego dei materiali locali e promuovendo modalità costruttive finalizzate a conseguire un risparmio energetico e a migliorare le condizioni di benessere naturale e del comfort abitativo all'interno degli edifici;
- Indirizzare verso il riuso e la riqualificazione di insediamenti esistenti, sia per utilizzi di carattere residenziale, che turistico, produttivo, per servizi e infrastrutture;
- Delocalizzare dalla fascia costiera delle attività industriali e/o di quelle diverse dalle residenziali e turistiche, qualora non funzionalmente connesse al mare;
- Promuovere forme di pianificazione sovracomunale, tra Comuni di concerto con Province e Regione, per l'ottimizzazione delle opere infrastrutturali e per la migliore localizzazione di servizi generali, impianti tecnologici, commerciali, produttivi, industriali e artigianali;
- Avere particolare cura del decoro architettonico, che dovrà essere assicurato anche da controlli di vigilanza sul rispetto delle prescrizioni del regolamento edilizio comunale. Per il miglioramento o il completamento del "non finito" dovranno essere messe in atto dalla amministrazione comunale azioni coercitive o sostitutive nei confronti dei privati inadempimenti.

5.5.1.4 Gli ambiti di paesaggio

Al fine di prevedere efficaci azioni di tutela e valorizzazione del territorio e di individuare specifiche aree di intervento unitarie della pianificazione sotto ordinata, il Piano ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio.

Tali ambiti, così come sono descritti dalla Relazione Generale del piano, rappresentano il dispositivo areale generale del PPR e costituiscono la figura di riferimento spaziale delle differenze del paesaggio ambientale del territorio per quanto riguarda la sua struttura ambientale, suddivisibile nelle componenti naturali, storico-culturali ed insediative.

L'ambito di paesaggio rappresenta, quindi, un'area definita secondo specifici insiemi di relazioni, i quali generano un'identità territoriale riconoscibile, in cui convergono caratteri ambientali, naturali, storico-culturali e antropici/insediativi, identificati in base ai caratteri peculiari, alla rilevanza e all'integrità dei valori paesaggistici; tale ambito rappresenta, quindi, il dispositivo spaziale all'interno del quale orientare, sulla base di progetti specifici, le azioni di conservazione, di ricostruzione o di trasformazione del territorio.

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>Relazione Generale</i>	

L'attuale suddivisione effettuata dal Piano deriva dal concetto stesso di "ambito di paesaggio" che, per la sua coerenza interna e per le forti relazioni tra i diversi ambiti, legittima un'articolazione effettuata per fasi e per tappe; la prima di queste fasi riguarda la creazione dei cosiddetti ambiti "costieri".

A tal proposito, in coerenza con l'art. 143 del D.Lgs. 142/2001, il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna individua ventisette ambiti omogenei in riferimento al paesaggio costiero, i quali sono di seguito elencati e rappresentati:

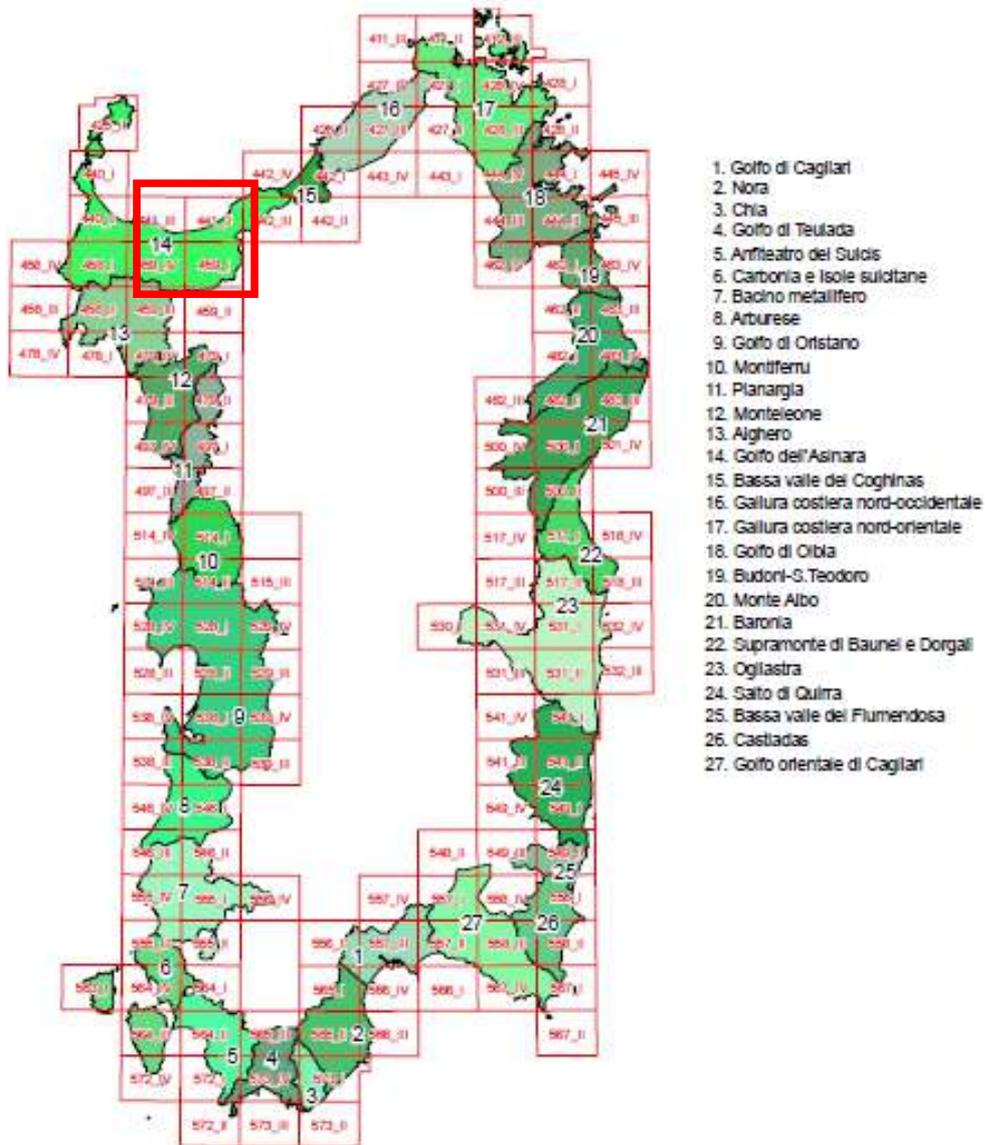


Figura 5-8 "Ambiti di Paesaggio della Sardegna" (in rosso è evidenziata l'area di studio)

Contestualmente alla creazione degli ambiti costieri, il Piano prevedeva la realizzazione di una seconda fase di suddivisione del territorio in "ambiti", mai portata a compimento, che prevedeva la realizzazione di ambiti di paesaggio interni, secondo una prospettiva ed una visione unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambientale della Regione in relazione con quelli costieri.

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>Relazione Generale</i>	

5.5.1.5 Le zone del PPR nell'area di studio

L'Ambito interessato dal progetto, per l'adeguamento e la messa in sicurezza della S.S.131, ricade solamente in parte nell'**Ambito n.14 – Golfo dell'Asinara** (cfr. *Figura 5-9*) mentre la restante parte dell'intervento, quella compresa nei Comuni di Muros, ricade al di fuori degli Ambiti di Paesaggio individuati dalla cosiddetta fascia costiera.

Di conseguenza per quanto riguarda il territorio comunale di Muros, nella documentazione del PPR non sono presenti descrizioni dettagliate del territorio, prescrizioni, indirizzi e linee di sviluppo.

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>Relazione Generale</i>	

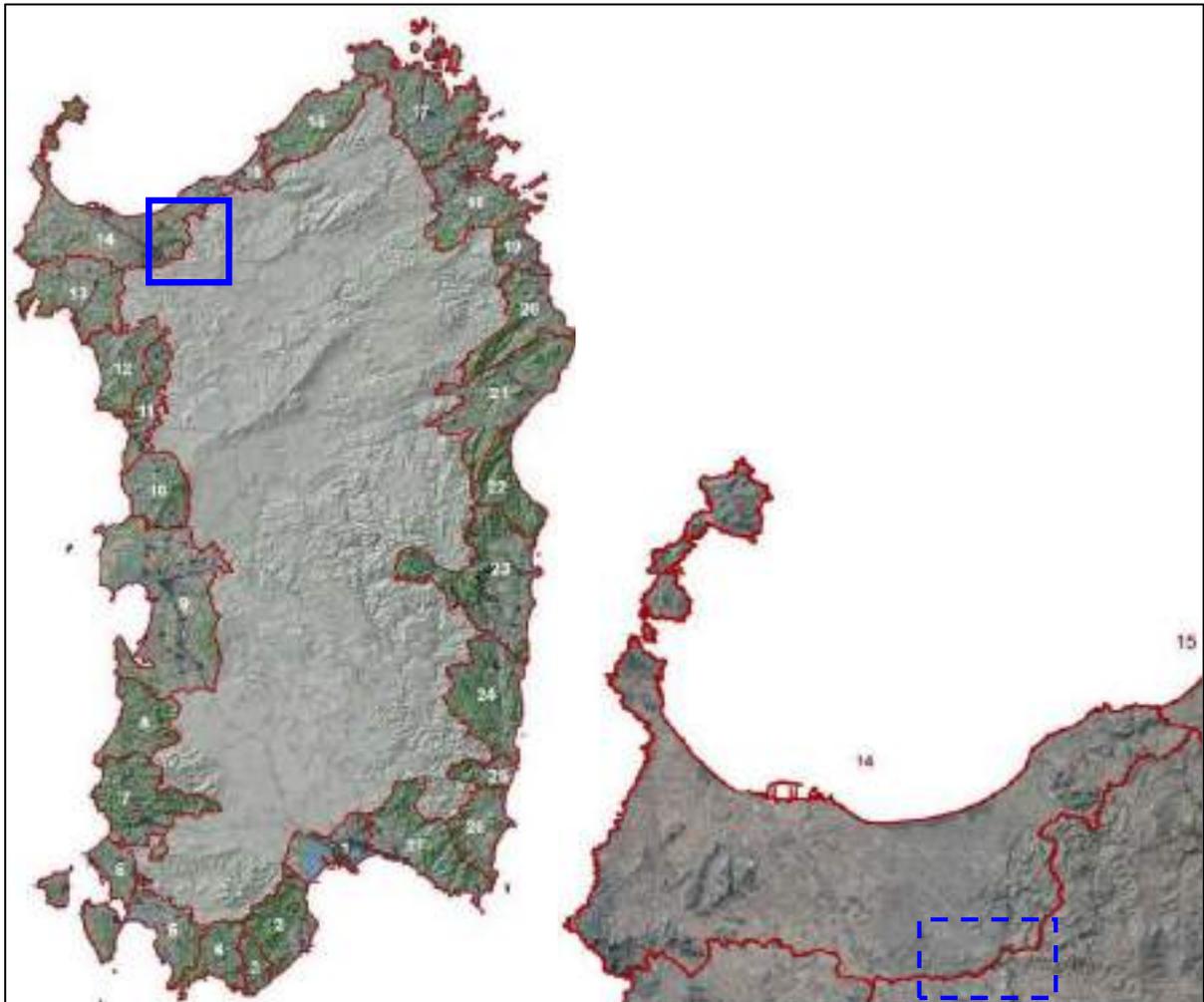


Figura 5-9 Inquadramento Ambito di Paesaggio n.14 (Fonte: Piano Paesaggistico della Regione Sardegna)

Come emerge analizzando la struttura dell'Ambito 14, che comprende i territori afferenti al Golfo dell'Asinara, l'arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Portotorres, Sassari, Sorso, Sennori, Castelsardo. Alcune direttrici idrografiche strutturano le relazioni fra gli insediamenti: la dominante ambientale del Rio Mannu di Porto Torres collega il territorio di Sassari e Porto Torres.

Per quanto riguarda il rapporto fra insediamento e paesaggio agricolo, lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che

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>Relazione Generale</i>	

tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio; nell'ambito compreso fra l'area periurbana di Sassari e il contesto rurale di Sorso, la presenza insediativa è correlata alla organizzazione dello spazio agricolo dedicato a colture specializzate.

In particolare, lo spazio dell'insediamento agricolo-residenziale, nella fascia periurbana di Sassari, è dominato dalla presenza degli oliveti che rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio e della coltura locale; la loro coltivazione si spinge anche sui terrazzamenti realizzati sulle formazioni calcaree intorno alla città e hanno costituito un fattore attrattivo per la residenza stabile.

Il sistema paesaggistico d'ambito, così come viene descritto dalla specifica scheda del P.P.R.¹⁵, è costituito da i seguenti elementi ambientali: l'arco costiero del Golfo dell'Asinara, l'arco litoraneo verso est che si sviluppa sull'esteso lido sabbioso della spiaggia delle Saline, il sistema sabbioso di Platamona, il sistema idrografico formato dal Rio Mannu di Porto Torres (che collega il territorio di Sassari e Porto Torres), dalle valli del Rio Frigianu - Rio Toltu - Rio de Tergu, il sistema del Rio d'Astimini-Fiume Santo e relativi affluenti, il sistema litoraneo occidentale, lo Stagno di Casaraccio, lo Stagno di Pilo, lo Stagno di Platamona, l'isola dell'Asinara e le dune della Pelosa.

Per quanto concerne gli elementi del sistema paesaggistico rurale, gli oliveti della corona olivetata di Sassari che caratterizzano il paesaggio e la cultura del luogo.

Per quanto riguarda il paesaggio storico-culturale, gli elementi che lo costituiscono sono: il centro storico di Porto Torres e antico sito di Turrus Libisonis, il Ponte a sette luci sul Rio Mannu, i centri minerari dell'Argentiera e di Canaglia, le Domus de Janas di Su Cricifissu Mannu, le Altare a terrazze (ziggurat) di Monte d'Accoddi, il centro storico e la cinta muraria di Castelsardo, il sito di Tibulas, l'Azienda La Crucca sull'antico sito di Sancti Petri de Curki, l'Azienda di Campanedda, il Castello di Monteforte, monastero camaldolese di Sant'Andrea, fortificazione di Castellazzo, borgo di Cala d'Oliva, l'emergenza architettonica e paesaggistica della chiesa di Nostra Signora di Tergu.

Gli Indirizzi dell'Ambito di Paesaggio 14 – Golfo dell'Asinara

La progettualità dell'Ambito del Golfo dell'Asinara si basa sul riconoscimento della dominante ambientale-paesaggistica del Golfo, all'interno del quale è riconoscibile la struttura che organizza il paesaggio naturale ed insediativo.

¹⁵ Le schede degli ambiti e degli indirizzi, assieme all'atlante degli ambiti di paesaggio, sono tutti consultabili presso l'indirizzo Internet: <http://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7425&na=1&n=10>

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>Relazione Generale</i>	

Il progetto di riqualificazione dell'Ambito si articola, a partire dalla individuazione delle principali relazioni fra i segni dell'ambiente e le forme dell'insediamento, in azioni integrate fra la matrice ambientale del paesaggio e la matrice urbana. Sono assunti come elementi strutturanti del progetto d'ambito: la direttrice Sassari-Porto Torres e il sistema sabbioso di Platamona come centro ambientale dominante¹⁶:

- 1) Riqualificare l'area portuale di Porto Torres attraverso l'identificazione del ruolo strategico rappresentato dal polo portuale, come porta d'accesso alla Sardegna e contemporaneamente fronte sul mare della città di Porto Torres;
- 2) Riqualificare da un punto di vista ambientale le aree del degrado industriale attraverso la selezione di ambiti prioritari di intervento, su cui attivare un progressivo processo di disinquinamento e di rigenerazione ambientale;
- 3) Riequilibrare e riqualificare la direttrice insediativa sviluppatasi lungo la SS.131 Sassari-Porto Torres, attraverso azioni volte alla rigenerazione degli spazi pubblici e privati e alla individuazione di occasioni per collegare i nuclei insediativi alle risorse ambientali, per recuperare l'identità delle zone di transizione, per riqualificare in termini generali l'abitato residenziale;
- 4) All'interno dei piani urbanistici comunali, prevedere uno strumento di incentivazione e controllo delle aree agricole periurbane, finalizzato al contenimento della frammentazione delle proprietà ed a contrastare un uso diverso dal rurale, al fine garantire il mantenimento del sistema produttivo attraverso strumenti innovativi e perequativi;
- 5) Riqualificare il sistema ambientale ed insediativo del litorale di Platamona attraverso l'adozione di un approccio di progettazione integrata intercomunale e di un sistema di gestione unitaria finalizzata alla fruizione delle risorse ambientali e dei servizi ad esse correlati;
- 6) Recuperare la dimensione ambientale e paesaggistica nei luoghi della città di Sassari, attraverso il recupero della direttrice ambientale del Fiume Mannu-Mascari e la conservazione della fascia periurbana degli oliveti di Sassari;
- 7) Connettere il sistema urbano di Castelsardo – Lu Bagnu coerentemente al mantenimento della sua matrice insediativa, che manifesta nella rocca una specifica tipologia d'insediamento. Identificare e conservare la conoscenza delle valenze paesaggistiche e della percezione visiva di Castelsardo dal territorio circostante e, viceversa, del territorio dai punti di osservazione del centro antico;

¹⁶ La scheda dell'ambito di paesaggio del Golfo di Cagliari, oltre che di tutte le altre 27 aree individuate dal PPR, sono consultabili al sito Internet: <http://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=2816&na=1&n=10>

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>Relazione Generale</i>	

- 8) Integrare e riqualificare la direttrice ambientale ed insediativa dei nuclei minerari fra Pozzo San Nicola e l'Argentiera, in forza del fatto che rientrano come compendi minerari del Parco geominerario;
- 9) Riqualificare il sistema ambientale degli Stagni di Casaraccio, delle Saline, di Pilo, del Fiume Santo e Rio Mannu, recuperando la funzionalità ecologica delle zone umide e promuovendo la fruizione turistico culturale, naturalistica, ricreativa dei luoghi attraverso una programmazione e gestione integrata;
- 10) Conservare le "connessioni ecologiche" tra le zone costiere e le aree interne attraverso i corridoi fluviali del Fiume Santo e Rio Mannu. In particolare, qualificare la fascia di pertinenza del corso del fiume, con finalità dedicata alla istituzione di un Parco Fluviale intercomunale che preveda l'integrazione tra le aree rurali e i centri abitati;
- 11) Conservare la funzionalità dei corsi d'acqua che confluiscono verso la costa garantendo il naturale scorrimento delle acque superficiali e ricostruendo, laddove è stata alterata, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua mediante tecniche naturalistiche, cogliendo l'occasione per progettare nuovi paesaggi;
- 12) Nei territori a matrice prevalentemente agricola (Nurra) incentivare e attualizzare le forme di gestione delle risorse disponibili, con un supporto ed un incremento dell'apparato produttivo e la gestione oculata e mirata dell'habitat naturale, puntando alla tutela della diversità delle produzioni e della qualità ambientale derivante da una agricoltura evoluta;
- 13) Mantenimento di un ordinamento colturale differenziato che rappresenta un elemento centrale nella definizione della qualità ambientale di un territorio, permettendo condizioni tali da consentire anche il mantenimento di un habitat favorevole alla sopravvivenza della fauna (Stintino, Porto Torres);
- 14) Incentivare da parte delle aziende i programmi di miglioramento agricolo finalizzato all'applicazione delle direttive comunitarie, di una agricoltura ecocompatibile che ricorra a tecniche biologiche anche in vista della conservazione del suolo (Sorso, Sennori, Sassari, Porto Torres, Stintino);
- 15) Conservare e restaurare elementi del paesaggio agrario storico (Sorso, territorio periurbano di Sassari) attraverso il mantenimento dell'agrosistema delle colture arboree (olivi, fruttiferi, viti) innovando le tecniche colturali e recuperando la sua connessione legata alla risorsa proveniente dai corsi d'acqua e dalle sorgenti, creando inoltre una dimensione aziendale capace di consentire un'attività agricola professionale a tempo pieno e resistente a trasferire ad altri usi la sua base fondiaria e riqualificando l'edilizia rurale esistente che costituisce parte integrante del paesaggio;
- 16) Conservare o ricostruire da un punto di vista ambientale i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità, fra i diversi elementi di paesaggio

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>Relazione Generale</i>	

dell'Ambito, fra insediamenti urbani e il paesaggio rurale, fra i sistemi agricoli e gli elementi d'acqua presenti, fra sistemi agricoli e sistemi naturali o semi naturali;

- 17) Verificare le potenzialità di sviluppo per le aree e le dimore rurali connesse agli oliveti storici di Sennori e Sorso (coltivazioni monastiche dei vallombrosani del villaggio di Gerito), per gli insediamenti di San Lorenzo e di Santa Vittoria integrandolo con il sistema dei mulini ad acqua e con la foce del Rio Silis;
- 18) Riquilibrare il sistema delle aree archeologiche di Porto Torres, dei tracciati storici, delle archeologie industriali e delle emergenze storico-culturali distribuite nell'Ambito, rafforzando le relazioni con i centri urbani di Porto Torres e Sassari in un'ottica di sistema delle fruizioni culturali del paesaggio;
- 19) Riquilibrare il centro storico di matrice otto-novecentesca di Stintino come nucleo "urbano" di riferimento delle aree del Parco dell'Asinara e integrare il sistema insediativo dei centri urbani e rurali di Palmadula, La Petraia, Canaglia, Biancareddu e Pozzo San Nicola attraverso una progettazione che gli attribuisca uno sviluppo di turismo sostenibile.

5.5.2 Piano Regionale della qualità dell'aria ambiente

Il Piano della qualità dell'aria ambiente della Regione Sardegna è stato approvato con D.G.R. n.1/3 del 10/01/2017.

In seguito al recepimento delle Direttive Europee relative alla qualità dell'aria, con D.Lgs. n.155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE" la Regione Sardegna ha presentato una proposta di Piano regionale di qualità dell'aria ambiente.

La finalità di questo piano consiste nel valutare annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui la Regione dispone, in conformità alle disposizioni del decreto nazionale.

Contestualmente alla redazione del Piano sono stati definiti i seguenti obiettivi volti a migliorare la qualità dell'aria:

- promozione dell'efficienza energetica;
- sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni;
- protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio;
- promozione dell'agricoltura sostenibile;
- limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici;
- riduzione delle emissioni degli altri gas dagli usi industriali e commerciali;

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>Relazione Generale</i>	

- misure fiscali appropriate per disincentivare le emissioni di gas serra.

Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria.

La presente proposta di piano e le relative misure per la gestione della qualità dell'aria sono state elaborate sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- o Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- o Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2013.

Come stabilito dall'art. 21, il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. abroga e sostituisce la precedente normativa e costituisce quindi un riferimento normativo completo che regola le attività prioritarie di valutazione e gestione della qualità dell'aria, sulla base del quale la Regione Sardegna ha predisposto il piano di qualità dell'aria.

Tale strumento di pianificazione integra e sostituisce il precedente Piano di risanamento della qualità dell'aria, pertanto la Giunta Regionale, con propria delibera n. 52/19 del 10/12/2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". In una fase successiva si è provveduto all'adeguamento della rete di misura e del programma di valutazione, in conformità alla zonizzazione e classificazione risultanti dal primo riesame, che ha ottenuto nel 2015 apposito parere di conformità da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

La zonizzazione individuata ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero

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>Relazione Generale</i>	

dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono:

- IT2007 Agglomerato di Cagliari
- IT2008 Zona urbana
- IT2009 Zona industriale
- IT2010 Zona rurale
- IT2011 Zona per l'ozono

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

Si precisa che la zona urbana è costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, tolto l'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali. La zona industriale è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte. Ad esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.

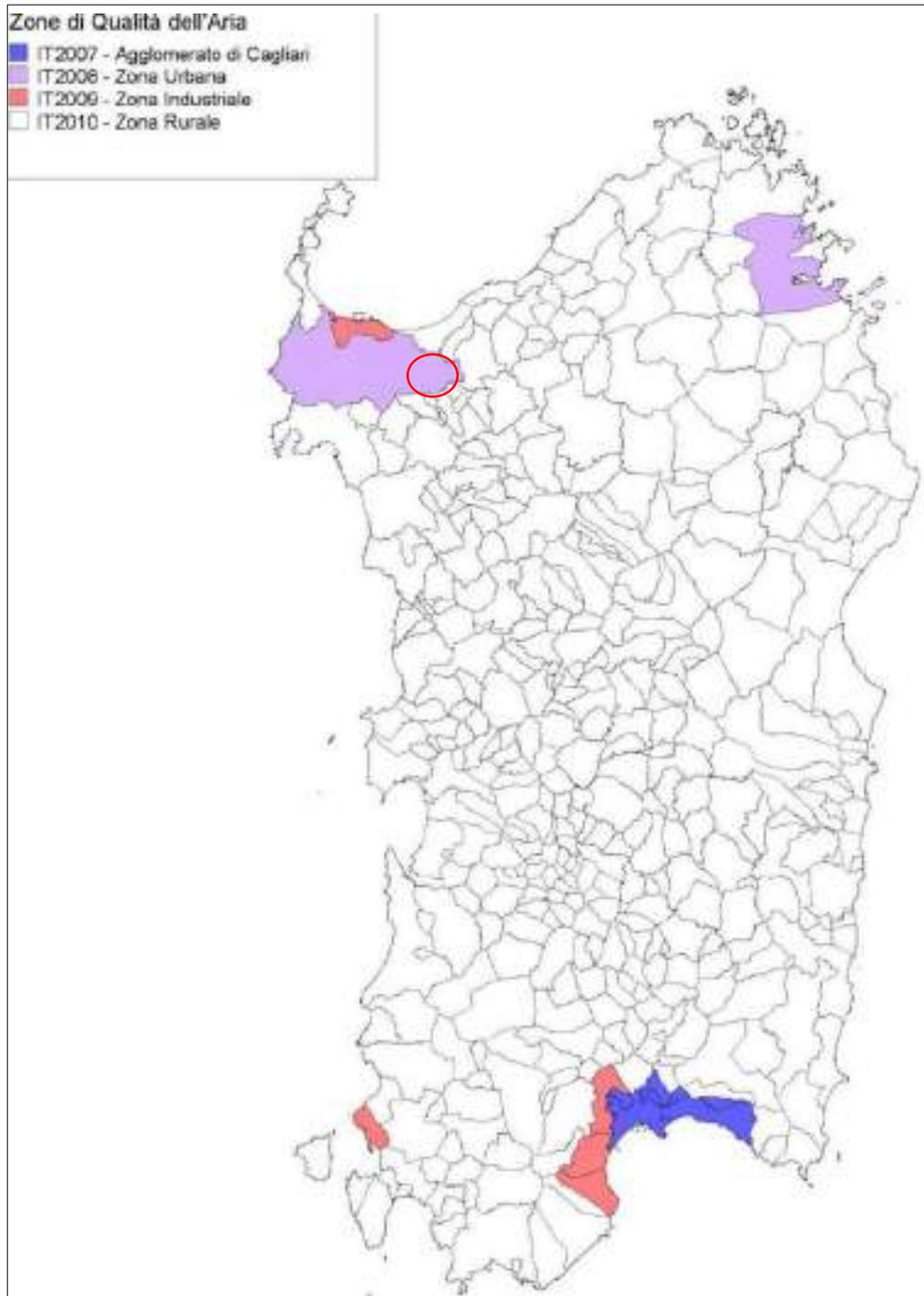
La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

Una zona unica, infine, che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari, è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono.

La suddivisione del territorio in zone di qualità dell'aria è rappresentata nella successiva immagine.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Figura 5-10: Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Le zone di qualità dell'aria sono state quindi classificate in base al regime di concentrazione medio per determinarne gli obblighi di monitoraggio.

A tal fine, coerentemente con i criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., sono stati impiegati i dati provenienti di monitoraggio utilizzati per le comunicazioni ufficiali al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel formato predisposto dalla Commissione europea per il reporting annuale (Decisione 2004/461/CE) e relativi al quinquennio 2007-2011. I risultati provenienti dalla valutazione, sono riportati nella successiva tabella nella quale con la x sono indicati, per ciascuna zona, gli inquinanti per cui si ritiene opportuno proseguire il monitoraggio in siti fissi; tra questi, quelli cui corrispondono le celle colorate in verde, sono quelli per cui sussiste l'obbligo di monitoraggio in base ai requisiti stabiliti dalla normativa.

Inquinante	IT2007	IT2008	IT2009	IT2010	IT2011
	Agglomerato di Cagliari	Zona urbana	Zona Industriale	Zona rurale	Zona per l'ozono
SO ₂	-	x	x	-	-
NO ₂	x	x	x	x	-
PM ₁₀	x	x	x	x	-
PM _{2,5}	x	x	-	-	-
As	x	-	x	-	-
Cd	x	-	x	-	-
Ni	x	-	x	-	-
BaP	x	x	x	x	-
Pb	x	-	x	-	-
B	x	x	-	-	-
CO	x	x	-	-	-
O ₃	-	-	-	-	x

Figura 5-11: classificazione delle zone di qualità dell'aria

Come si evince dalla *Figura 5-11*, il Comune di Sassari è compreso nella zona urbana, per tali zone, l'obbligo di proseguire il monitoraggio relativamente all'inquinante NO₂, PM₁₀.

Invece il Comune di Muros è compreso nella zona rurale: il Piano di qualità dell'aria ambiente indica, per tali zone, l'obbligo di proseguire il monitoraggio relativamente all'inquinante PM₁₀.

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>Relazione Generale</i>	

5.5.3 Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

5.5.3.1 Stato di attuazione

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)¹⁷ è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifiche ed integrazioni, ed è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Il PAI si applica all'intero bacino idrografico unico regionale, il che corrisponde all'intero territorio regionale comprese le isole minori, suddiviso in sette sottobacini ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n.45/57 del 30 ottobre 1990.

Con il Decreto del Presidente della Regione n.121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n.58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21,22 e 30 delle NA, l'introduzione dell'articolo 30_bis e l'integrazione del nuovo Titolo V, recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA)". In recepimento di tali integrazioni, è stato pubblicato il nuovo Testo Coordinato delle N.A. del PAI aggiornato all'ottobre 2019¹⁸.

5.5.3.2 Struttura del PAI

Il PAI rappresenta uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, oltre che alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Come stabilito dal comma 4 dell'art. 4 delle NA, ha valore di piano territoriale di settore e, vista la finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, è prevalente sui piani e sui programmi di settore di livello regionale.

¹⁷ Il sito dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna è consultabile al sito Internet: <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149037&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13&slu=1>

¹⁸ Il nuovo Testo Coordinato delle NA del PAI è consultabile all'indirizzo Internet: https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_617_20191029115358.pdf

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>Relazione Generale</i>	

5.5.3.3 La finalità del PAI

Il PAI stabilisce che, nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana individuate, si debba:

- garantire adeguati livelli di sicurezza territoriale di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici e il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- inibire attività e gli interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
- impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;
- rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di de-localizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

5.5.3.4 Il concetto di rischio definito dal PAI

Rischio idraulico

Secondo la notazione usuale, il Rischio Idraulico, Ri, è definito come il prodotto di tre fattori secondo l'espressione:

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>Relazione Generale</i>	

$$R_i = H_i E V$$

R_i = rischio idraulico totale, quantificato secondo 4 livelli riportati in Tabella IX, dove sono evidenziati gli estremi superiori delle classi.

H_i = pericolosità (natural Hazard) ossia la probabilità di superamento della portata al colmo di piena; in accordo al DPCM 29/09/98 è ripartita in 4 livelli, pari a 0.02, 0.01, 0.005, 0.002, che corrispondono ai periodi di ritorno (T) di 50, 100, 200 e 500 anni.

Pericolosità		Frequenza (1/T)	Periodo di ritorno (T anni)
H _{i1}	bassa	0.002	500
H _{i2}	moderata	0.005	200
H _{i3}	alta	0.010	100
H _{i4}	molto alta	0.020	50

Figura 5-12 – Relazione tra pericolosità, frequenza e periodo di ritorno nei fenomeni di piena.

E = elementi a rischio; ai sensi del citato DPCM sono costituiti da persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi.

V = vulnerabilità intesa come capacità a resistere alla sollecitazioni indotte dall'evento e quindi dal grado di perdita degli elementi a rischio E in caso del manifestarsi del fenomeno.

Rischio idraulico			Descrizione degli effetti
Classe	Intensità	Valore	
R _{i1}	Moderato	≤ 0,002	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
R _{i2}	Medio	≤ 0,005	sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R _{i3}	Elevato	≤ 0,01	sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R _{i4}	Molto elevato	≤ 0.02	sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Figura 5-13 - Descrizione delle classi di rischio idraulico e loro quantificazione

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>Relazione Generale</i>	

Rischio di frana

Analogamente alla definizione del rischio idraulico, il rischio di frana è definito come prodotto fra la pericolosità H_g dei fenomeni di dissesto, la presenza sul territorio di elementi a rischio E e la loro vulnerabilità V .

$$R_g = H_g \cdot E \cdot V$$

Anche per il rischio di frana totale R_g si è operata una quantificazione secondo 4 livelli.

Rischio di frana totale			Descrizione degli effetti
Classe	Intensità	valore	
R_{g1}	Moderato	$\leq 0,25$	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
R_{g2}	Medio	$\leq 0,50$	sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R_{g3}	Elevato	$\leq 0,75$	sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R_{g4}	Molto elevato	$\leq 1,00$	sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Figura 5-14 - Descrizione delle classi di rischio di frana e loro quantificazione

H_g = La pericolosità geologica, al contrario della definizione di pericolosità idraulica, è di non agevole definizione in quanto risulta spesso non quantificabile la frequenza di accadimento di un evento franoso. Per tale motivo si è assunta una suddivisione della pericolosità in quattro classi.

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>Relazione Generale</i>	

Classe	Intensità	Valore	Descrizione
Hg0	Nulla	0	Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente e con pendenze < 20%;
Hg1	Moderata	0,25	aree con pericolosità assente o moderata e con pendenze comprese tra il 20% e il 35% con copertura boschiva limitata o assente; aree con copertura boschiva con pendenze > 35%
Hg 2	Media	0,50	aree con pericolosità media con fenomeni di dilavamento diffusi, frane di crollo e/o scivolamento non attive e/o stabilizzate, con copertura boschiva rada o assente, e con pendenze comprese tra 35 e 50%, falesie lungo le coste
Hg3	Elevata	0,75	aree con pericolosità elevata con pendenze >50% ma con copertura boschiva rada o assente; frane di crollo e/o scorrimento quiescenti, fenomeni di erosione delle incisioni vallive. Fonti di scavo instabili lungo le strade; aree nelle quali sono inattività o sono state svolte in passato attività minerarie che hanno dato luogo a discariche di inerti, cave a cielo aperto, cavità sotterranee con rischio di collasso del terreno e/o subsidenza (i siti minerari dismessi inseriti nella Carta della pericolosità di frana); aree interessate in passato da eventi franosi nelle quali sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza
Hg4	Molto elevata	1	aree con pericolosità molto elevate con manifesti fenomeni di instabilità attivi o segnalati nel progetto AVI o dagli Enti Locali interpellati o rilevate direttamente dal Gruppo di lavoro

Figura 5-15 - Classi di pericolosità (Hg) e quantificazione lineare nell'intervallo [0,1]

E = E elementi a rischio, sono definiti comunemente alla parte idraulica.

V = La vulnerabilità, è definita similmente alla parte idraulica e valgono le medesime considerazioni precedentemente espresse.

5.5.3.5 Ambito di applicazione del Piano

Il PAI si applica sull'intero bacino idrografico regionale e, a tal proposito:

- prevede linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrare nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrare nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B;

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>Relazione Generale</i>	

Inoltre, al fine di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici, il Piano definisce le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica:

- aree a rischio idraulico (Titolo 3, Capo 1 delle NA), suddivise in aree a rischio "molto elevato" (Ri4), "elevato" (Ri3), "medio" (Ri2) e "moderato" (Ri1) indicati nell'Allegato C;
- aree a rischio di frana (Titolo 3, Capo 2 delle NA), suddivise in aree a rischio "molto elevato" (Rg4), "elevato" (Rg3), "medio" (Rg2) e "moderato" (Rg1) indicati nell'Allegato D.

5.5.3.6 Perimetrazioni da Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Dalla consultazione degli allegati A, B, C, D alle Norme di Attuazione del PAI in fase di valutazione di coerenza con il piano in esame emerge quanto segue:

- Dalla perimetrazione delle aree a pericolo idraulico, ad oggi riportate sul navigatore cartografico dedicato al PAI sul Geoportale della Sardegna¹⁹, si riscontra che il tracciato di progetto interferisce con un'area di "Pericolo alluvioni" Hi4 (molto elevata), definita dal PAI (*Figura 5-16*), all'incirca in prossimità del km 6+000.

¹⁹ <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameo/?map=pai>

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>Relazione Generale</i>	

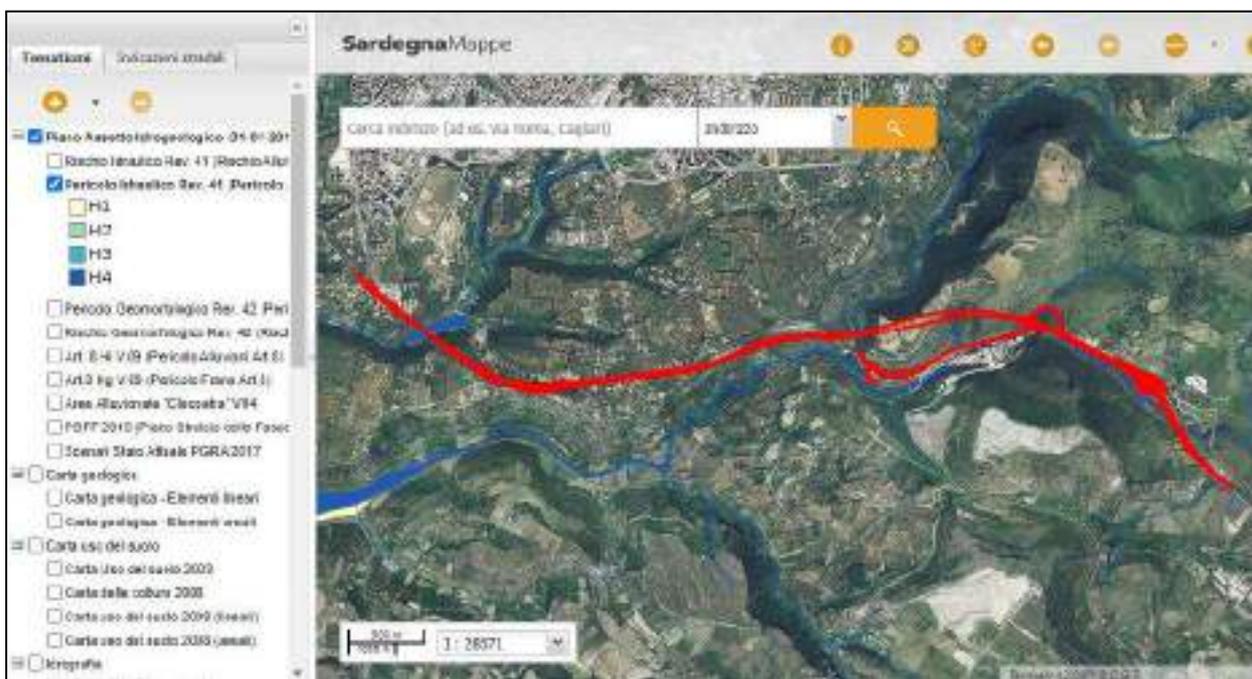


Figura 5-16 - Inquadramento territoriale con riferimento alle aree a pericolo idraulico definite dal PAI, ad oggi riportate sul navigatore cartografico dedicato al PAI sul Geoportale della Sardegna. (<http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai>).

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>Relazione Generale</i>	



Figura 5-17 - Inquadramento territoriale con riferimento alle aree a rischio idraulica definite dal PAI, ad oggi riportate sul navigatore cartografico dedicato al PAI sul Geoportale della Sardegna. (<http://www.sardegna-geoportale.it/webgis2/sardegna-mappe/?map=pai>)

Dalla perimetrazione delle aree a pericolo geomorfologico, ad oggi riportate sul navigatore cartografico dedicato al PAI sul Geoportale della Sardegna, si riscontra che il tracciato di progetto interferisce con aree a pericolosità da "Media" a "Molto elevata" (Figura 5-18), e con le relative aree a rischio, come evidenziato in Figura 5-19.

Tratta	Hg2	Hg3	Hg4
1+800 – 2+140		X	
2+104 – 2+320	X		
2+320 – 2+460		X	
2+560 – 2+960		X	
3+040 – 3+160		X	
3+10 – 4+160			X
4+920 – 6+020		X	
6+080 – 6+100	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>Relazione Generale</i>	

6+100 – 6+200		X
---------------	--	---

Tabella 5-2 – Tratte del progetto interferenti con aree a pericolosità geomorfologica definite dal PAI.

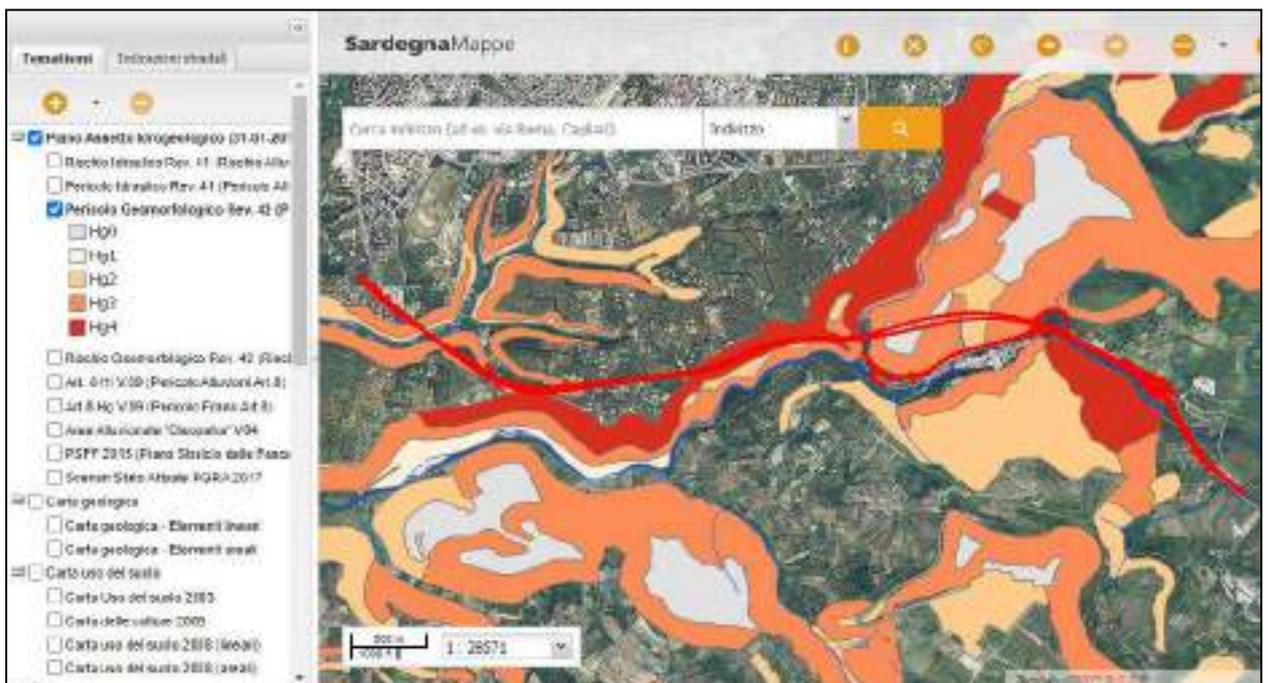


Figura 5-18 - Perimetrazione aree a pericolo geomorfologico (Rischio Frana PAI) riportate sul navigatore cartografico dedicato al PAI sul Geoportale della Sardegna. (<http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=pai>)

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>Relazione Generale</i>	

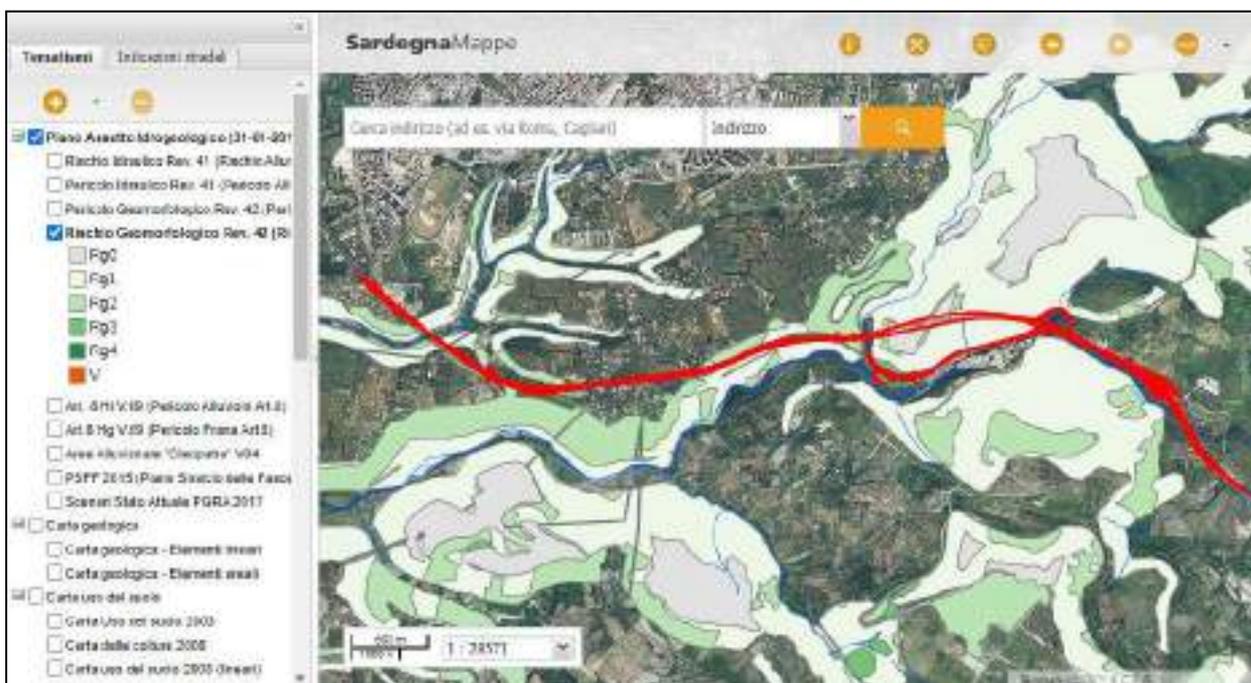


Figura 5-19 – Perimetrazione aree a rischio geomorfologico (Pericolo Frana PAI) riportate sul navigatore cartografico dedicato al PAI sul Geoportale della Sardegna. (<http://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai>)

5.5.3.7 Disciplina di tutela

Le Norme di Attuazione del PAI perseguono gli obiettivi di tutela idrogeologica mediante disposizioni specifiche per le aree a diverso grado di pericolosità idraulica e da frana. Tali disposizioni vincolano l'uso e la trasformazione del territorio, nonché limitano la tipologia e la natura degli interventi ammessi, prescrivendo misure idonee a mitigare il rischio.

A tal proposito, restano salve le norme di legge o di strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale o di settore in vigore e che, direttamente o indirettamente, stabiliscano per aree con pericolosità idrogeologica (anche potenziale) prescrizioni più restrittive di quelle stabilite con il PAI.

Per gli interventi di pubblica utilità che rivestono particolare rilevanza sotto il profilo economico e sociale e per i quali siano state rilasciate concessioni, autorizzazioni, nulla osta o altri equivalenti provvedimenti di assenso, che risultino in contrasto o che rendano più onerosa la sua attuazione, l'Ente competente al

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>Relazione Generale</i>	

rilascio della concessione può subordinarne l'attuazione alla valutazione positiva di uno studio di compatibilità idraulica e/o geologico – geotecnico, predisposto a cura dell'attuatore, dal quale risulti la coerenza delle iniziative con le misure di mitigazione del rischio previste dal PAI medesimo ovvero le opere di mitigazione necessarie. Le stesse iniziative non devono, in ogni caso, costituire un fattore di aumento della pericolosità né localmente, né a monte, o a valle e non devono pregiudicare le opere di mitigazione del rischio. In sede di conferenza di Servizi si definiscono attraverso apposito accordo di programma, gli adempimenti delle amministrazioni interessate e del soggetto attuatore in ordine ai provvedimenti da assumere e alle condizioni da rispettare per la realizzazione dell'intervento e delle opere di mitigazione da porre a carico del richiedente.

Le aree di *pericolosità idraulica* e di *pericolosità da frana* interessate dal progetto sono disciplinate agli art. 27 Capo II, e agli artt. 31-34 Capo III, TITOLO III delle Norme di Attuazione del PAI²⁰. In riferimento alle aree attraversate dal progetto, le Norme di Attuazione del P.A.I. prevedono quanto riportato in tabella.

PERICOLOSITÀ DA FRANA	
<p><i>Hg4: molto elevata</i></p> <p><i>Art.31</i></p>	<p><i>comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, in materia di interventi strutturali e non strutturali per il controllo dei dissesti - individuati dal PAI, dal programma triennale di attuazione o dalle competenti autorità regionali in osservanza di quanto stabilito dal PAI - nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:</i></p> <p>a. le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi, di manutenzione e consolidamento dei versanti, di tutela dei suoli;</p> <p>b. le opere anche temporanee e gli interventi idraulico-forestali e idraulico-agrari per la riduzione o l'eliminazione dei pericoli e dei rischi da frana nelle aree di innesco e sviluppo dei fenomeni di dissesto;</p> <p>c. le opere di riqualificazione ambientale, miglioramento del patrimonio forestale, conservazione delle colture agrarie tradizionali, rinaturalizzazione delle aree inutilizzate;</p> <p>d. le ricostituzioni boschive e la semina di prati suscettibili di abbassare le soglie di pericolosità o di rischio;</p> <p>e. il taglio di piante qualora sia dimostrato che esse concorrano a determinare lo stato di instabilità dei versanti, soprattutto in terreni litoidi e su pareti subverticali;</p>

²⁰ https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_5_20081024133652.pdf

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>Relazione Generale</i>	

	<p>f. le opere urgenti e indifferibili degli organi di protezione civile o delle autorità idrauliche regionali competenti per la tutela di persone e beni in situazioni di rischio da frana eccezionali.</p> <p><i>comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:</i></p> <p>a. gli interventi di manutenzione ordinaria;</p> <p>b. gli interventi di manutenzione straordinaria;</p> <p>c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;</p> <p>d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;</p> <p>e. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;</p> <p>f. le ristrutturazioni richieste dalle esigenze di mitigazione dei rischi da frana;</p> <p>g. nuovi interventi di edilizia cimiteriale, purché realizzati nelle porzioni libere interne degli impianti cimiteriali esistenti;</p> <p>h. nuove strutture di servizio ed insediamenti mobili, preferibilmente provvisori, destinati ad attrezzature per il tempo libero, la fruizione dell'ambiente naturale, le attività sportive e gli spettacoli all'aperto;</p> <p>i. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici.</p> <p><i>comma 4. Nelle aree di pericolosità molto elevata da frana resta comunque sempre vietato realizzare:</i></p> <p>a. nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento, smaltimento e di recupero dei rifiuti 50;</p> <p>b. nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento delle acque reflue;</p> <p>c. nuovi stabilimenti o ampliamenti di stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs.n. 334/199;</p> <p>d. bonifiche di terreni umidi o miglioramenti fondiari che producano livellamento di terreni;</p> <p>e. scavi, riporti e movimenti di terra capaci di aumentare il livello del pericolo e del rischio da frana.</p>
<p><i>Hg3: elevata</i></p> <p>Art.32</p>	<p><i>comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità elevata da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31.</i></p> <p><i>comma 2. Nelle aree di pericolosità elevata da frana valgono i divieti generali di cui all'articolo 31, comma 4.</i></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)		
CA-357	Studio di Impatto Ambientale Relazione Generale	

Hg2: media Art. 33	<p><i>comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità media da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 31 e 32.</i></p> <p><i>comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici; b. l'adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti; c. gli interventi di edilizia cimiteriale. <p><i>comma 4. Nelle aree di pericolosità media da frana resta comunque sempre vietato realizzare nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.</i></p>
Hg1: moderata Art. 34	<p><i>comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.</i></p>

PERICOLOSITÀ IDRAULICA	
Hi4: elevata Art.27	<p><i>comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, in materia di interventi strutturali e non strutturali di sistemazione idraulica e riqualificazione degli ambienti fluviali - individuati dal PAI, dal programma triennale di attuazione o dalle competenti autorità regionali in osservanza di quanto stabilito dal PAI - nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. le opere e gli interventi idraulici per migliorare la difesa dalle alluvioni e la sicurezza delle aree interessate da dissesto idraulico; b. gli interventi per mantenere e recuperare le condizioni di equilibrio dinamico degli alvei dei corsi d'acqua;

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>Relazione Generale</i>	

	<p>c. le attività di manutenzione idraulica compatibile, compresi i tagli di piante esclusivamente per garantire il regolare deflusso delle acque e gli interventi eseguiti ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 14.4.1993 e della legislazione di settore della Regione Sardegna;</p> <p>d. le opere di sistemazione e riqualificazione ambientale e fluviale dirette alla riduzione dei pericoli e dei danni potenziali da esondazione, rivolti a favorire la ricostituzione degli equilibri naturali, della vegetazione autoctona, delle cenosi di vegetazione riparia;</p> <p>e. le opere urgenti degli organi di protezione civile o delle autorità idrauliche regionali competenti per la tutela di persone e beni in situazioni di rischio idraulico eccezionali.</p> <p>f. nelle more della emanazione delle disposizioni di cui agli articoli 9, 10, 11 e 12 sono altresì ammessi gli interventi agro-silvo-pastorali comportanti modeste modificazioni all'assetto idrogeologico del territorio, conformi all'attuale destinazione e indispensabili per una corretta conduzione dei fondi, previa valutazione positiva da parte dell'autorità idraulica competente per territorio sulla relazione di compatibilità idraulica e/o geologica- geotecnica.</p> <p><i>comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:</i></p> <p>a. gli interventi di manutenzione ordinaria;</p> <p>b. gli interventi di manutenzione straordinaria;</p> <p>c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;</p> <p>d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;</p> <p>e. gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;</p> <p>f. la ricostruzione di infrastrutture a rete distrutte o danneggiate da calamità naturali, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'art. 3-ter del D.L. n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;</p> <p>g. le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili;</p> <p>h. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;</p> <p>i. i nuovi interventi di edilizia cimiteriale purché realizzati nelle porzioni libere interne degli impianti cimiteriali esistenti;</p> <p>l. nuove infrastrutture, strutture di servizio ed insediamenti mobili, preferibilmente provvisori, destinati ad attrezzature per il tempo libero, la fruizione occasionale dell'ambiente naturale, le attività sportive e gli spettacoli all'aperto.</p> <p><i>comma 4. Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:</i></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)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

	<p>a. strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri o specificamente ammessi dalle presenti norme;</p> <p>b. protezioni di colture agricole con rilevati capaci di ostacolare il deflusso delle acque;</p> <p>c. cambiamenti colturali o nuove colture arboree capaci di ostacolare il deflusso delle acque o di pregiudicare la stabilità degli argini;</p> <p>d. nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento, smaltimento e di recupero dei rifiuti;</p> <p>e. nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento delle acque reflue;</p> <p>f. nuovi stabilimenti o ampliamenti di stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334, "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose";</p> <p>g. nuovi impianti tecnologici fuori terra ad eccezione dei ripetitori e dei tralicci per il trasporto dell'energia elettrica e di quelli espressamente consentiti dalle presenti norme.</p>
--	---

5.5.4 Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

5.5.4.1 Stato di attuazione

Il Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. della Regione Sardegna ha redatto le Linee Guida per la redazione del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) approvate con Delibera di Giunta Regionale n. 48/11 del 30/12/2003.

Con Delibera n.1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), costituito dagli elaborati elencati nell'allegato A alla delibera di adozione medesima.

Nell'ambito della redazione del P.S.F.F., è stato inoltre predisposto l'elaborato denominato "Linee Guida per la redazione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – Integrazioni Metodologiche", (allegato B alla delibera di adozione preliminare del C.I. n. 1 del 31.03.2001), a cura della Direzione di Progetto e consulenza scientifica del P.S.F.F..

Con Delibera n.1 del 23.06.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la deliberazione del C.I. n. 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del P.S.F.F. e definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale.

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>Relazione Generale</i>	

Infine, a seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, tenutesi nel mese di gennaio 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato, con Delibera n.1 del 20.06.2013, in via definitiva il Progetto di Piano e, successivamente, con la Delibera n.2 del 17/12/2015 ha approvato in via definitiva e per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art.9 della LR 19/2006 (come da ultima modificata dalla LR 28/2015) il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

5.5.4.2 Finalità del Piano

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Tale documento, in base a quanto definito dall'articolo 1 delle Linee Guida per la redazione del PSFF²¹, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere del medesimo art. 17:

- a) in conformità a quanto previsto dall'articolo 2, il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino, di cui al R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267, ed alle Leggi 1° giugno 1939, n. 1089, e 29 giugno 1939, n. 1497, e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- b) l'individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- c) le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica e idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- i) la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- l) la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del

²¹ Le Linee Guida per la redazione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, redatto dal Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. della Regione Sardegna ed approvate con Delibera di Giunta Regionale n.48/11 del 30/12/2003, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_327_20110413161857.pdf

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>Relazione Generale</i>	

- buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
- m) l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- s) le priorità degli interventi e il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

Inoltre, costituisce un approfondimento e un'integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

5.5.4.3 Definizione delle fasce di inondabilità

Le fasce di inondabilità, così come definite dall'art.3 delle Linee Guida, sono definite come porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione.

La delimitazione delle fasce si effettua in corrispondenza di portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Le portate di massima piena annuali sono determinate in termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del periodo di ritorno T, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire mediamente superato ogni T anni.

Sulla base delle portate al colmo di piena per stabiliti periodi di ritorno si dovrà effettuare quindi l'individuazione dell'estensione areale delle possibili inondazioni.

La specifica articolazione delle fasce è conforme sia per le modalità di perimetrazione sia per il merito delle prescrizioni generali alle indicazioni del D.L. 180/98, convertito con modificazioni nella L. 267/98. L'articolazione delle aree inondabili in fasce si deve eseguire attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista in fase di salvaguardia dal citato D.L. 180/98.

Tale suddivisione può essere così espressa:

- Fascia A: aree inondabili al verificarsi di eventi di piena con portata al colmo di piena corrispondente ad un periodo di ritorno equivalente a T=50 anni;

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>Relazione Generale</i>	

- Fascia B: area esterna alla precedente ed inondabile al verificarsi di eventi di piena con portata al colmo corrispondente ad un periodo di ritorno pari a T=200 anni;
- Fascia C: aree esterne alle precedenti ed inondabili al verificarsi di eventi con portata al colmo di piena corrispondente ad un periodo di ritorno uguale a T=500 anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Per quanto riguarda l'approccio metodologico, l'attività di delimitazione delle Fasce Fluviali ha seguito le Linee Guida per la redazione del PSFF; il differente livello di approfondimento del quadro conoscitivo definito per i corsi d'acqua principali, dove sono state condotte analisi geomorfologiche, idrologiche e idrauliche di dettaglio, rispetto a quello degli affluenti secondari (dove non sono state condotte verifiche idrauliche delle modalità di deflusso in corso di piena) ha suggerito due differenti criteri di tracciamento delle fasce fluviali.

Sui corsi d'acqua principali sono state individuate cinque fasce:

- Fascia A_2: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=2 anni;
- Fascia A_50: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni;
- Fascia B_100: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=100 anni;
- Fascia B_200: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni;
- Fascia C: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=500 anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Le zone del PSFF nell'area di studio

L'area oggetto di studio ricade nel sub bacino n.3 del *Coghinas-Mannu-Temo* appartenente al Bacino Idrografico n.7 *Mannu di Porto Torres*. Nelle immagini sottostanti sono rappresentati il Bacino Idrografico n.7 immagine e in particolare il sub bacino n.3, dove è stata evidenziata in rosso l'area oggetto di studio.

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>Relazione Generale</i>	



Figura 5-20: Reticolo idrografico del bacino idrografico n.7 e del suo sub-bacino n.3 (in blu i corsi d'acqua principali, in ciano quelli secondari e in rosso l'area di studio). (Fonte: Relazione monografica di sub-bacino con allegati – 3_1_3_0_Carta Fasce)

Nell'area di studio interessata dal progetto è presente il corso d'acqua Riu Mascari 701, attraversato dal progetto in più tratti del tracciato stradale.

Come si evince dalla seguente figura, l'area di intervento non interessa fasce fluviali di tipo A e B ma nel Comune di Muros, il progetto della S.S. 131 "Carlo Felice" interferisce con una fascia fluviale di tipo C.

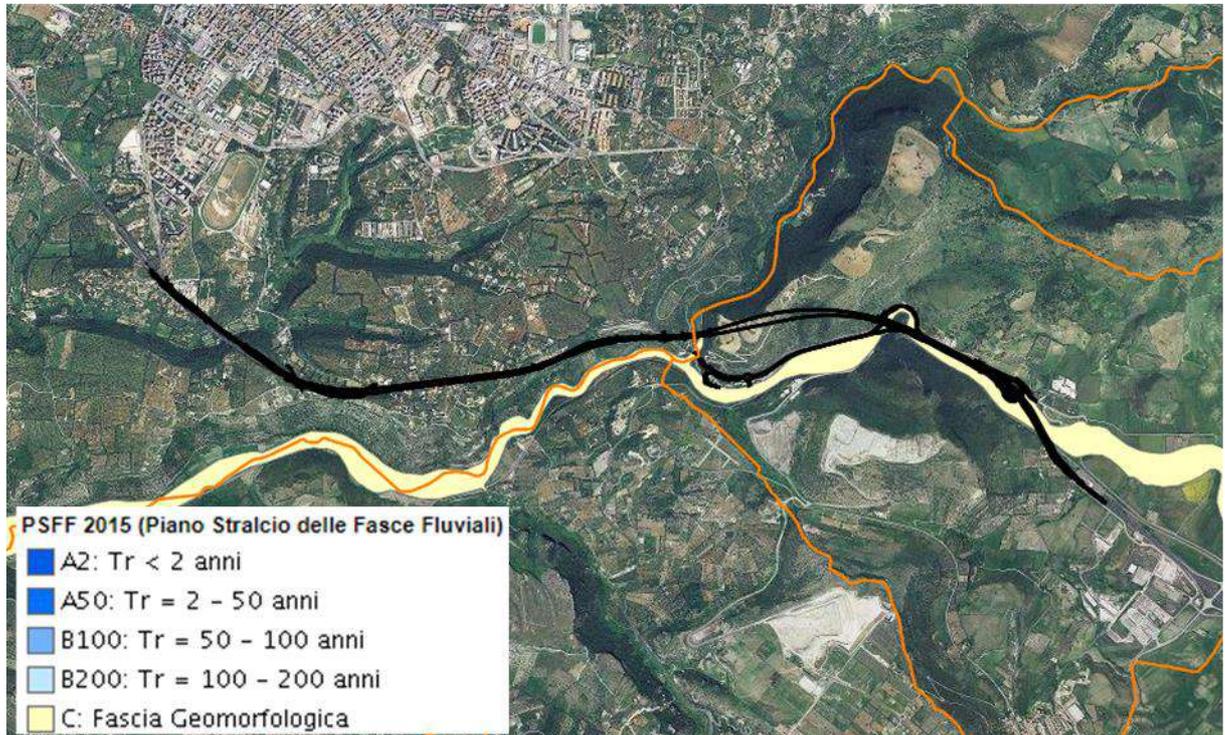


Figura 5-21: stralcio del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali nell'area di studio
(Fonte: <http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai>)

La fascia C, tracciata in base a criteri geomorfologici e idraulici per una portata con tempo di ritorno di 500 anni, comprende le forme fluviali ancora chiaramente riconoscibili, attive in epoca recente ed interessate dall'azione morfogenetica del corso d'acqua durante gli eventi di piena più gravosi e le forme fluviali abbandonate, non più attive in regime di magra, ma riattivate nel corso di eventi di piena significativi.

5.5.5 Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)

5.5.5.1 Stato di attuazione

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa

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>Relazione Generale</i>	

dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006²².

Il documento, secondo quanto previsto dalla L.R. 14/2000, è stato predisposto sulla base delle linee generali approvate dalla Giunta Regionale con D.G.R. 47/18 del 5 ottobre 2005 e in conformità alle linee guida approvate da parte del Consiglio Regionale.

5.5.5.2 Finalità e obiettivi del Piano

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

La finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

5.5.5.3 Obiettivi di qualità ambientale

L'obiettivo fondamentale del PTA, così come riportato nel documento di sintesi del Piano, è quello di pervenire alla costruzione di un Piano di tutela delle acque che sia strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure e vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica; agendo, inoltre, attraverso interventi integrati che favoriscano anche gli aspetti quantitativi, non limitandosi quindi ai soli aspetti qualitativi, in modo tale da garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:

²² Il Piano di Tutela delle Acque è consultabile presso il sito Internet della Regione Sardegna: <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?v=2&t=1&c=116&s=26251>

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>Relazione Generale</i>	

- raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici e il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive e in particolare di quelle turistiche. Tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo e al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Inoltre, come previsto dalla Legge 183/89, la Regione integra il dispositivo del PTA con Direttive "alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli" (art. 17, comma 3, lettera c); pertanto, come ulteriore specificazione degli obiettivi di piano saranno individuate le materie e le problematiche che queste Direttive, oltre ad essere recepite nei diversi piani territoriali a tutti i livelli amministrativi, dovranno trattare.

Viene infine specificato che, il PTA e/o le Direttive regionali attuative, dovranno includere le problematiche da approfondire nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) che potranno prevedere, in maggiore dettaglio, gli obiettivi di qualità da conseguire per i singoli corpi idrici, le azioni e gli interventi per il raggiungimento degli obiettivi, cioè per l'attuazione delle misure, secondo quanto esplicitamente indicato nel programma di misure del PTA. Il raggiungimento degli obiettivi avviene attraverso un insieme di misure e norme connesse all'attuazione del PTA. Inoltre, secondo quanto riportato all'articolo 12 delle NTA, il Piano stabiliva che entro la fine del 2008 ogni corpo idrico superficiale classificato, o parte di esso, dovesse conseguire almeno lo stato di qualità ambientale "sufficiente" e che, successivamente, si sarebbe dovuto provvedere al raggiungimento entro il 31 dicembre del 2016 dei seguenti *obiettivi* per la qualità ambientale:

- i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei mantengano o raggiungano la qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono", come definito nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/06;
- sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/06.

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>Relazione Generale</i>	

Aree Sensibili

Ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, viene considerato "area sensibile" un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dal D.Lgs. 152/99;
- laghi posti ad un'altitudine sotto i 1.000 m sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 km²;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448.

Nella successiva immagine si riporta la sovrapposizione del tracciato del progetto, con le tavole delle Aree Sensibili.

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>Relazione Generale</i>	

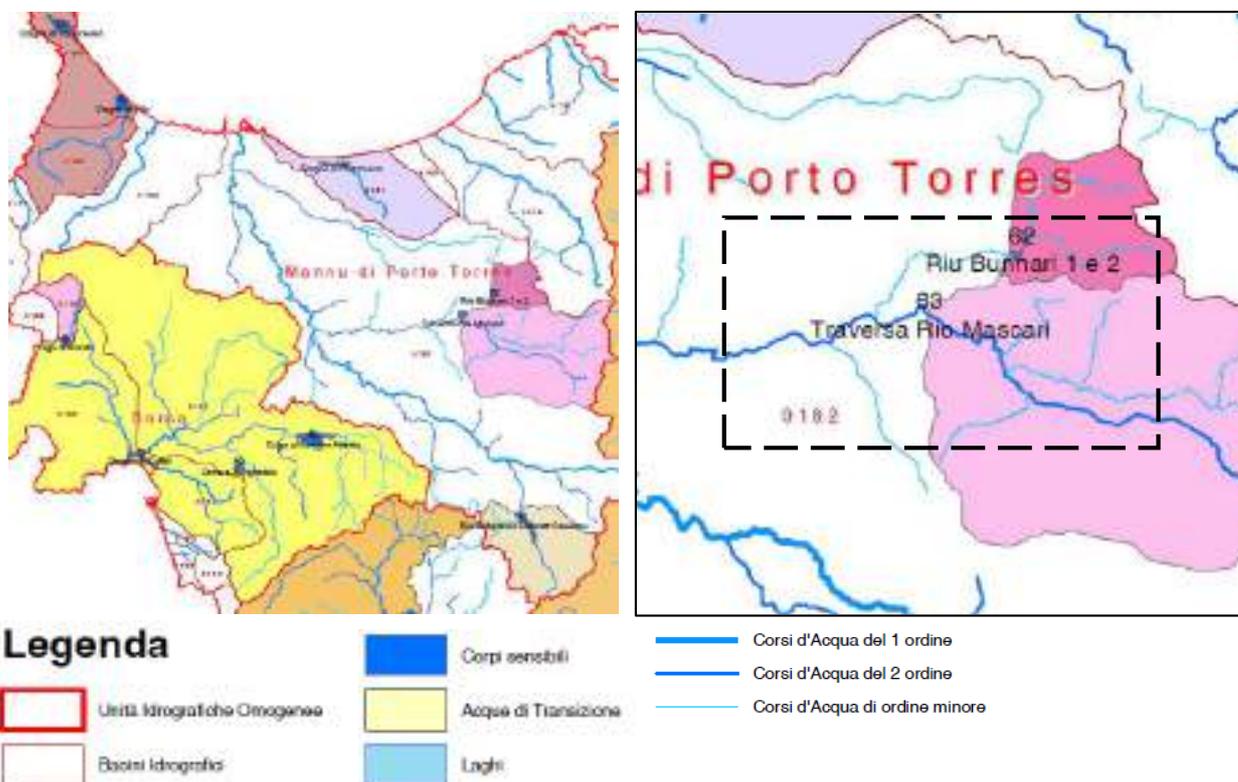


Figura 5-22: Stralcio tav.7 "Aree Sensibili" del Piano di Tutela delle Acque

Come si evince dalla Figura 5-22, l'area di progetto ricade nell'area sensibile "63. Traversa Rio Mascari".

5.5.6 Il Piano di gestione del Distretto Idrografico

La Direttiva 2000/60/CE ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, oltre a quelle costiere e sotterranee con l'obiettivo di raggiungere lo stato "buono" per tutti i corpi idrici entro il 2015 e, a tal fine, individua nel "Piano di Gestione del Bacino Idrografico" lo strumento per la pianificazione (da predisporre entro nove anni dall'entrata in vigore della Direttiva), l'attuazione e il monitoraggio delle attività e delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche.

Per garantire tali obiettivi, la Direttiva all'art. 13, comma 7, prevede che tali piani dopo la prima pubblicazione vengano sottoposti ad una fase di riesame e di aggiornamento ogni sei anni; inoltre, all'art. 14

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>Relazione Generale</i>	

stabilisce che venga promossa la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione del Piano, in particolare alla fase di elaborazione, di riesame e di aggiornamento di tali Piani.

5.5.6.1 Stato di attuazione

La Direttiva 2006/60/CE è stata recepita in Italia con il D.Lgs. 152/2006 che, all'art.64, suddivide il territorio nazionale in otto distretti idrografici, tra cui il Distretto Idrografico della Sardegna, il quale coincide con l'intero territorio regionale.

Nel Distretto Idrografico sardo il primo Piano di Gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n.1 del 25/02/2010 e successivamente, con delibera n.1 del 03/06/2010, è stata adottata la prima revisione del Piano per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di VAS.

Come indicato in precedenza, la Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione obbligatorio e continuo, ed in particolare stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto a riesame e aggiornamento entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni sei anni; di fatti, in attuazione delle suddette disposizioni, con deliberazione n.14 del 12/12/2012, la Regione Sardegna ha avviato il terzo processo di revisione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico.

Il terzo ciclo di revisione della pianificazione e del Piano, è stato avviato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 20 del 11/12/2018, e si concluderà entro il 2021; come già avvenuto per il precedente ciclo di revisione, anche per questa fase saranno riesaminati ed aggiornati i contenuti del Piano precedente (il PdG del 2015), nel rispetto dell'art.14 della Direttiva 2000/60/CE e dell'art.66 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. A tal fine con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 10 del 17.12.2019 è stato approvato il documento "Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico" per il riesame e l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - Terzo ciclo di pianificazione 2021", allegato alla stessa delibera. Il documento approvato è stato sottoposto a consultazione pubblica fino al 31.07.2020.

5.5.6.2 Obiettivi di qualità dei corpi idrici

Per quanto riguarda gli *obiettivi di qualità* dei corpi idrici, la Direttiva istituisce un quadro per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e le aree protette, volte a:

- impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;

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>Relazione Generale</i>	

- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- migliorare e rafforzare la protezione dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto, o la graduale eliminazione, degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Inoltre, il quadro degli *obiettivi generali* si concretizza attraverso la definizione degli obiettivi ambientali per tutte le categorie di corpi idrici. In particolare, per le acque superficiali sono indicati:

- la prevenzione al deterioramento nello stato dei corpi idrici;
- il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto;
- il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati;
- la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- la conformazione agli obiettivi per le aree protette.

In sintesi, gli *obiettivi ambientali* per le acque sotterranee sono i seguenti:

- la prevenzione al deterioramento nello stato dei corpi idrici;
- il raggiungimento del buono stato chimico e quantitativo;
- l'implementazione di azioni per invertire le tendenze significative all'aumento delle concentrazioni degli inquinanti;
- la prevenzione o la limitazione dell'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee;
- la conformazione agli obiettivi per le aree protette.

La Direttiva prevedeva il raggiungimento, o il mantenimento, dello stato "buono" o di quello "elevato" al 2015; consentendo tuttavia il differimento dei termini per il conseguimento degli obiettivi ambientali (al 2021 o al 2027), a condizione che non si verifichi ulteriore deterioramento e che nei piani di gestione

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>Relazione Generale</i>	

siano fornite adeguate motivazioni, riconducibili a fattibilità tecnica, condizioni naturali e a costi sproporzionatamente elevati degli interventi proposti.

Inoltre, gli Stati membri possono prefiggersi di conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi rispetto a quelli previsti per corpi idrici specifici, qualora, a causa delle ripercussioni dell'attività umana o delle loro condizioni naturali, il conseguimento di tali obiettivi sia non fattibile o esageratamente oneroso.

5.6 I VINCOLI E I REGIMI DI TUTELA E SALVAGUARDIA AMBIENTALE

Per la localizzazione dei vincoli paesaggistici, culturali e monumentali di riferimento rispetto all'area oggetto di studio, sono state consultate le seguenti fonti:

- Geoportale della Regione Sardegna e Opendata della Regione Sardegna;
- Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, Cartografia scala 1: 50.000, Fogli 459 e 460.

5.6.1 Le aree soggette a regime di tutela di tipo naturalistico

Nell'ambito dell'inquadramento di area vasta, 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.

5.6.1.1 Rete Natura 2000

Per quanto riguarda la normativa comunitaria, nella Rete Natura 2000, una rete coordinata e coerente di SIC (Siti di Importanza Comunitaria)²³ e ZPS (Zone di Protezione Speciale) designati per la tutela degli habitat e delle specie animali e vegetali, inclusi nella Direttiva Habitat 92/43/CEE (Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche) e nella Direttiva Uccelli Direttiva 2009/147/CE e successive modifiche (Conservazione degli Uccelli selvatici), non sono stati individuati siti ricadenti nell'area vasta.

Nello specifico, nelle aree immediatamente contigue con l'area d'intervento non sono presenti siti della Rete Natura 2000. Nell'ambito dell'area vasta, in un raggio di oltre 10 km dal tracciato di progetto si individuano i seguenti Siti della Rete Natura 2000:

²³ I SIC vengono successivamente designati a ZSC (Zone Speciali di Conservazioni): 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

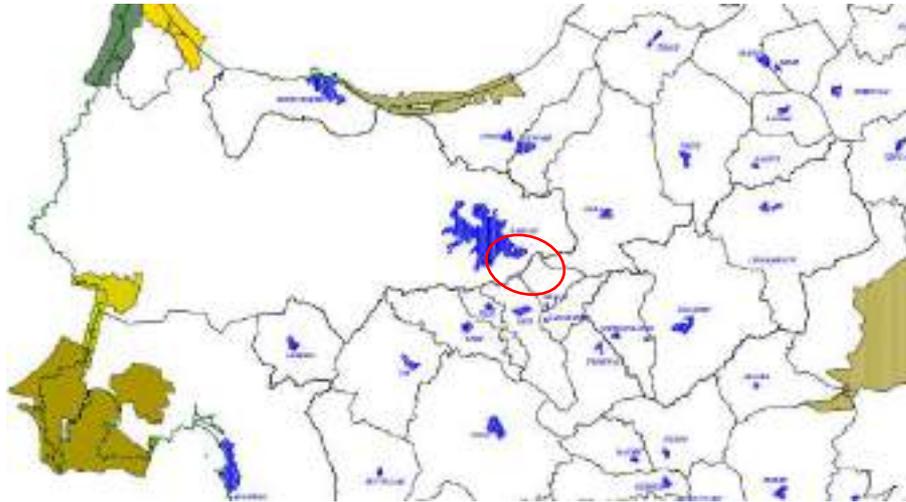


Figura 5-23: Siti di interesse comunitario nelle vicinanze dell'area di intervento
(Fonte: http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_39_20050411111924.pdf)



- 1) ZSC - ITB010003 Stagno e ginepreto di Platamona

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>Relazione Generale</i>	

- 2) ZSC - ITB011113 Campo di Ozeri e pianure comprese tra Tula e Oschiri
- 3) ZPS - ITB013048 Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri
- 4) SIC - ITB010042 Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio

Vista la distanza dei siti sopra elencati con l'area di progetto è possibile affermare che non si verificano interferenze dirette ed indirette sulle aree della Rete Natura 2000.

A livello nazionale, la Legge 394/91 - *Legge quadro sulle aree protette* definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Fanno parte del sistema delle aree naturali protette i Parchi Nazionali, i Parchi Naturali Regionali e Interregionali, le Riserve Naturali, le Zone Umide di Interesse Internazionale, altre Aree Naturali Protette.

Non sono presenti nell'area interessata dall'intervento, né in un'area d'indagine più ampia, alcuna delle aree protette (EUAP) nè aree umide sottoposte a tutela nè zone Ramsar.

È stato inoltre messo in evidenza che nell'area interessata dall'intervento non ci sono né Oasi di protezione faunistica né le aree IBA (descritte in dettaglio al paragrafo 2.2.5 del presente studio).

Per maggiori dettagli sulla localizzazione delle aree protette, si rimanda alla tavola "*Carta delle aree protette e della Rete Natura 2000*" (cod. T00IA03AMBCT10A) allegata al presente studio.

5.6.1.2 Aree Naturali Protette

La Legge n. 394/91 "*Legge quadro sulle aree protette*" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette classifica le aree in:

- » **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

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>Relazione Generale</i>	

- » **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- » **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- » **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.
- » **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Le Aree protette presenti nell' ambito di studio sono riportate nella *Tabella 5-3*.

Tabella 5-3 Aree Protette

N.	Codice EUAP	Denominazione	Provvedimento	Distanza dal progetto
1	EUAP1174	Santuario per i Mammiferi Marini	Esecuzione dell'Accordo G.U. n.253 del 30/10/2001	>14,5 km
2	EUAP1052	Parco naturale regionale di Porto Conte	L.R. n.4 del 26/02/99	>24 km
3	EUAP0554	Area naturale marina protetta Capo Caccia Isola Piana	D.M. 20/09/2002 pubblicato sul G.U. n. 285 del 05/12/2002	>31 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>Relazione Generale</i>	

Le aree protette individuate risultano esterne all'ambito di studio, pertanto non si evidenziano interferenze con il tracciato come si evince dalla Figura 5-29.

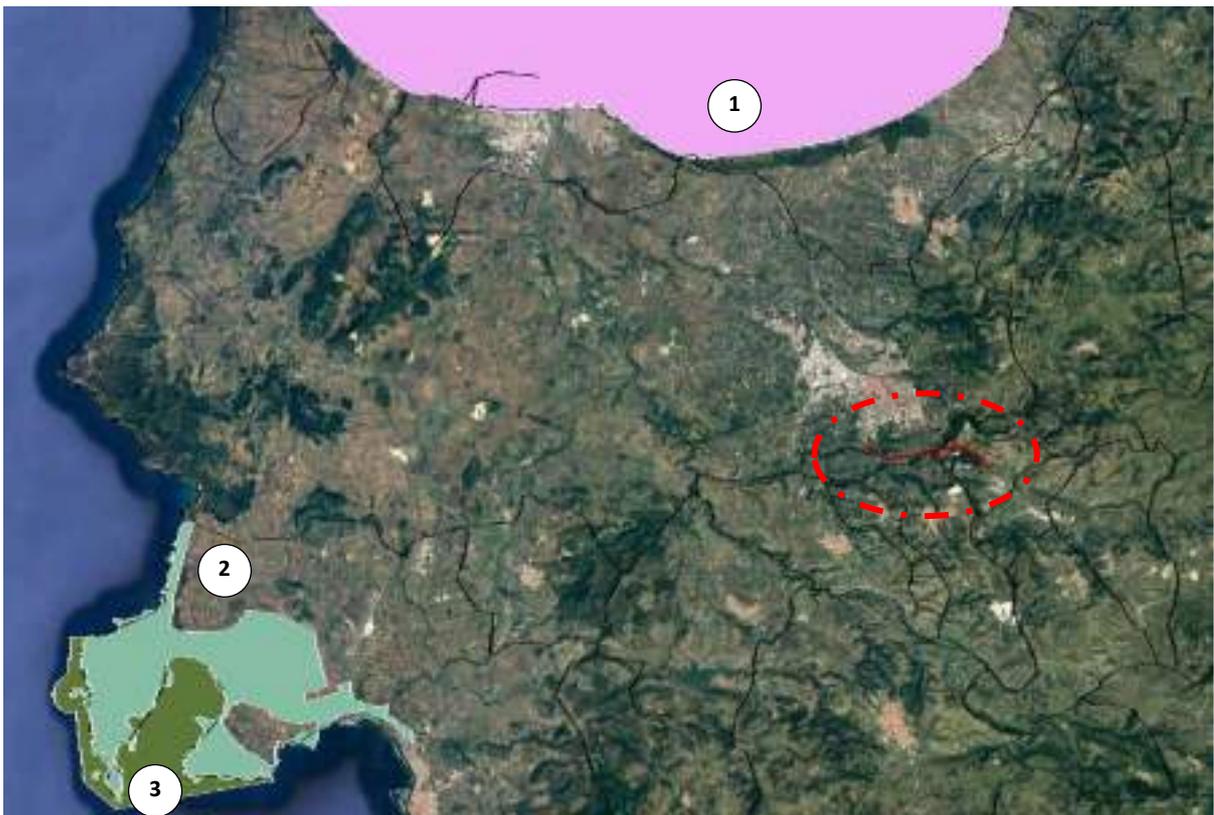


Figura 5-24: Ubicazione del tracciato rispetto le aree protette (Fonte: Geoportale Nazionale)

5.6.1.3 Important Bird Areas

Le Important Bird Areas (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

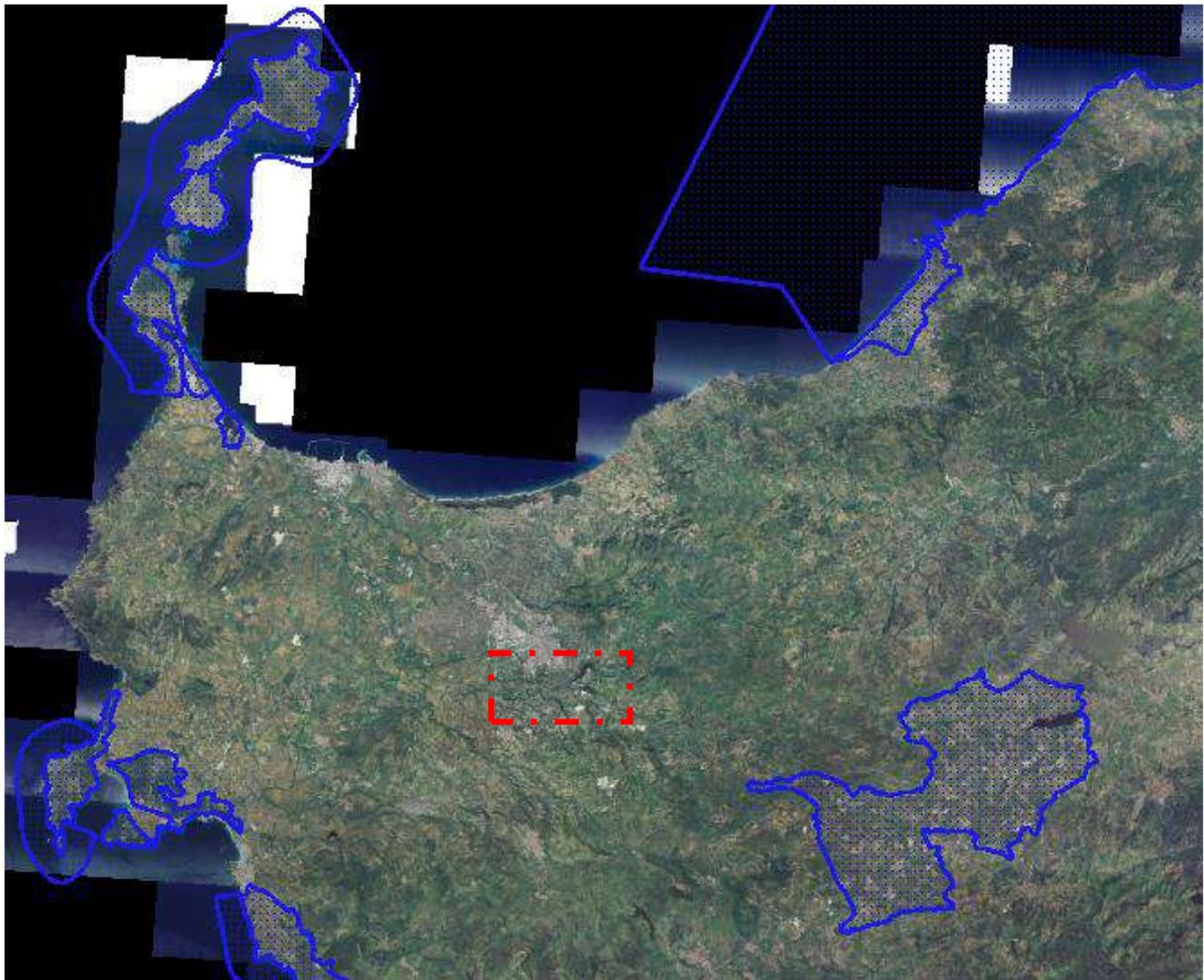
- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;

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>Relazione Generale</i>	

- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA", pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003). Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.



LEGENDA:

 Important Bird Areas

Figura 5-25: Distribuzione delle IBA nell' ambito di studio (Fonte: Geoportale Nazionale)

Il progetto in esame risulta molto distante dalle IBA identificate nella macroarea indagata, pertanto il tracciato non interferisce con alcuna delle aree IBA.

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>Relazione Generale</i>	

5.6.2 Vincoli paesaggistici

Di seguito si analizzano i vincoli in vigore nell'area di realizzazione dell'intervento in esame e riportati nella "Carta dei Vincoli e delle tutele" (cod. T00IA03AMBCT08A) redatta sulla base del PPR della Regione Sardegna (approvato il 5 settembre 2006 con deliberazione della Giunta Regionale 36/7) e del D.Lgs. 42/2004.

Per la ricostruzione del quadro vincolistico, di cui sopra, oltre alla fonte ufficiale rappresentata dal Piano Paesaggistico Regionale, si è fatto riferimento anche al Repertorio del Mosaico dei Beni²⁴ (approvato con deliberazione della G.R. n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017), il quale costituisce strumento di conoscenza e di gestione in continua evoluzione e aggiornamento.

Le informazioni riguardanti le aree vincolate, estratte dal PPR, sono state confrontate e approfondite consultando i sistemi web-gis, sia della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanea (SITAP) del Ministero dei beni culturali e delle attività culturali e del turismo, sia del Geo-portale della Regione Sardegna.

5.6.2.1 Beni Paesaggistici tutelati per legge

I Beni Paesaggistici sono disciplinati dall'art. 134 del D.Lgs. n.42 del 2004, il quale sottopone a tutela le seguenti categorie di beni:

- a. gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b. le aree indicate all'articolo 142;
- c. gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Articolo 136 del D.Lgs. n.42 del 2004)

Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;

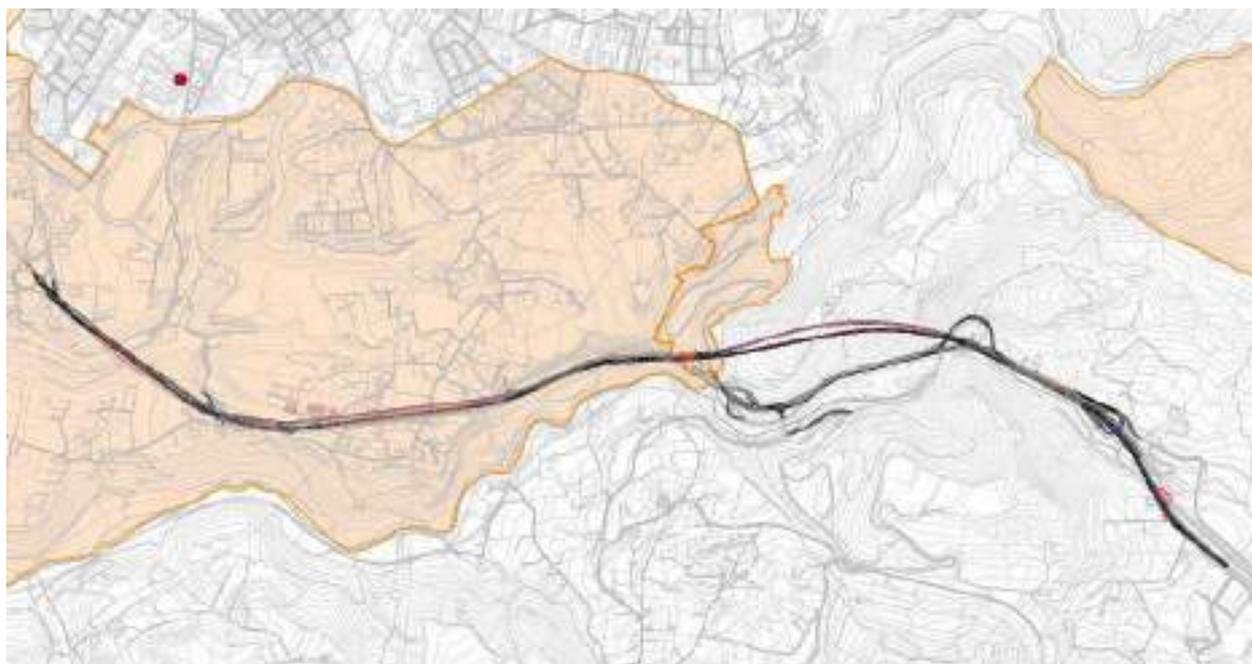
²⁴ Le delibere della G.R. di approvazione e di aggiornamento del "Repertorio del Mosaico", i Volumi delle diverse sezioni e l'Addendum contenente i risultati delle co-pianificazione, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: <http://www.sardegna.territorio.it/jw/1293?s=265246&v=2&c=7263&t=1>

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>Relazione Generale</i>	

- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- d. le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

I beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico sono quei beni e quelle aree individuati come vincoli ambientali e paesistici dalla L. 1497/1939 avente ad oggetto la protezione delle bellezze naturali.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta dei Vincoli e delle tutele (cfr. T00IA03AMBCT08A), nel quale sono rappresentate le aree di notevole interesse pubblico presenti in prossimità dell'area di progetto.



ASSETTO STORICO CULTURALE



Beni paesaggistici (ex art. 136 D.Lgs. 42/2004 e succ. mod.)



Aree di notevole interesse pubblico (ex art. 136 D.Lgs. 42/2004 e succ. mod.)

Figura 5-26: Stralcio della carta dei vincoli e delle tutele (cod. T00IA03AMBCT08A)

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>Relazione Generale</i>	

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

Inoltre a Nord-Est del tratto iniziale del progetto in esame si segnala la presenza dell'area tutelata dell'intero territorio comunale di Osilo, in quanto dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 13/02/1968.

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera b) del Codice, opera la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso a termini dell'articolo 138.

Comune di Muros

Nel Comune di Muros non sono presenti i beni tutelati ex art.136 del D.Lgs. 42/2004, come risulta evidente nella successiva immagine.

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>Relazione Generale</i>	



LEGENDA :

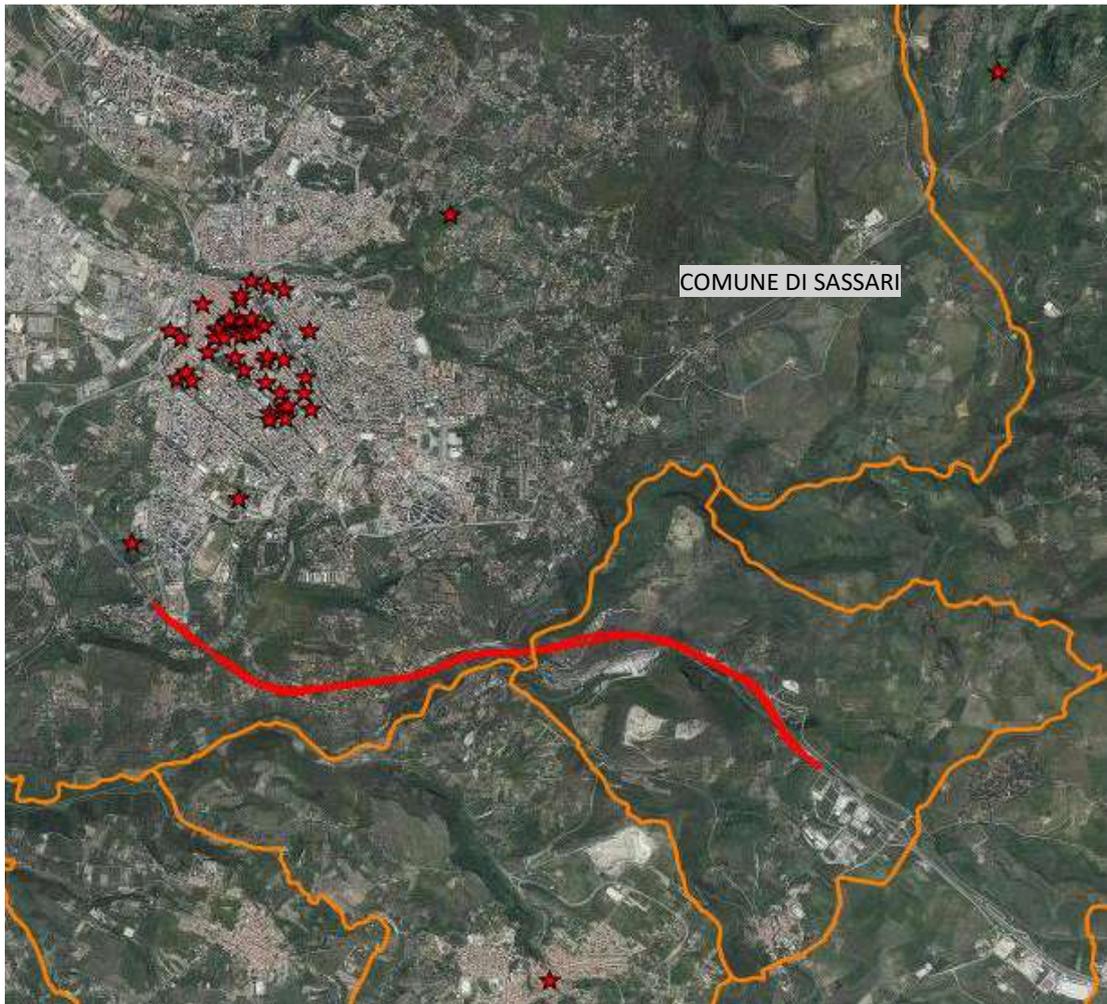
★ Beni culturali architettonici

Figura 5-27 - Beni culturali sottoposti a vincolo storico-architettonico-culturale (Fonte: <http://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegna mappa/?map=repertorio2017>)

Come si evince dalla figura sopra riportata e dalla consultazione del Volume 5 – “Beni culturali e architettonici del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari” nel comune di Muros non sono individuati beni, pertanto si evidenzia che il tracciato non interferisce con alcun bene nel Comune di Muros.

Comune di Sassari

Nel Comune di Sassari sono presenti numerosi beni tutelati ex art.136 del D.Lgs. 42/2004, rappresentati nella successiva immagine.



LEGENDA :

★ Beni culturali architettonici

Figura 5-28 - Beni culturali (Fonte: <http://www.sardegnaeopoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=repertorio2017>)

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>Relazione Generale</i>	

Nella tabella seguente sono inseriti i beni individuati nel raggio di 1,5 km dal tracciato. Si precisa che l'associazione del codice alla tipologia e al nome del bene è tratta dal Volume 5, Beni culturali e architettonici, del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari²⁵.

CODICE PPR	CODICE DI RIFERIMENTO	COMUNE	NOME	TIPOLOGIA
5679	21	SASSARI	PARCO DI MONSERRATO	PARCO
5684	26	SASSARI	OSPEDALE PSICHIATRICO PROVINCIALE	OSPEDALE

Le aree tutelate più prossime all'intervento sono il Parco di Monserrato e l'Ospedale psichiatrico provinciale, che distano rispettivamente 0,6 e 1,5 km dal tracciato. Pertanto, l'opera in esame non risulta interferire con le aree tutelate ricadenti nel comune di Sassari.

Aree tutelate per legge (Articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004)

Le aree tutelate per legge, come disciplinato dal D.Lgs. 42/2004, sono quelle categorie di beni introdotte dalla legge Galasso (Legge 8 agosto 1985, n. 431) e poi confermate nell'ordinamento, con modifiche, dal previgente Testo Unico dei Beni Culturali (D.Lgs. 490/99).

Di seguito sono riportate le aree tutelate per legge ricadenti nell'ambito dell'area oggetto di studio:

- I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (**art. 142, comma 1, lettera c**, del D.Lgs. n.42 del 2004);
- I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (**art. 142, comma 1, lettera g**, del D.Lgs. n.42 del 2004).²⁶

²⁵ Le delibere della G.R. di approvazione e di aggiornamento del "Repertorio del Mosaico", i Volumi delle diverse sezioni e l'Addendum contenente i risultati delle co-pianificazione, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: <http://www.sardegna.territorio.it/j/v/1293?s=265246&v=2&c=7263&t=1>

²⁶ La definizione di queste aree boscate viene, come decretato dall'art. 2 del D. Lgs. 227/01, da disposizioni regionali, e precisamente dalla Legge Forestale della Sardegna (L.R. 26 Aprile 2016 n.8), la quale all'art.4 stabilisce la definizione di "bosco ed altre aree assimilato". Quindi è stato possibile reperire, prelevandolo dall'Opendata della Regione Sardegna, in rispondenza a quanto definito dai

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>Relazione Generale</i>	

Per quanto concerne i territori coperti da foreste e da boschi, questi sono disciplinati dalle Norme Tecniche di Attuazione del PPR della Sardegna agli articoli 8, 17,18. Per l'individuazione cartografica di tali aree il PPR rimanda ai PUC comunali (cfr. paragrafi 5.3.2 e 5.3.3).

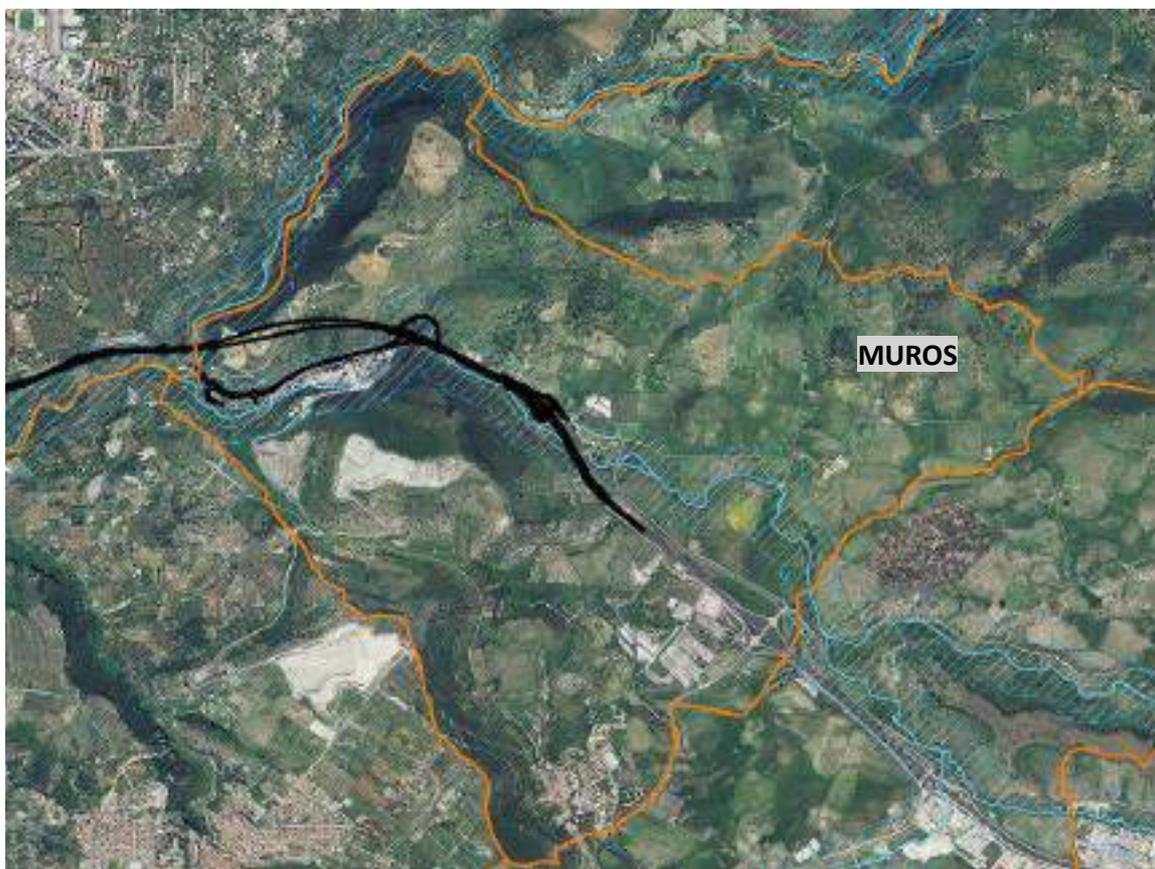
Per entrambi i comuni sui quali si sviluppa il progetto, si riporta un'analisi delle potenziali interferenze del tracciato con le suddette aree.

Comune di Muros

Nel territorio comunale di Muros sono presenti delle aree tutelate ai sensi dell'art.142 del D.Lgs. 42/2004: il corso d'acqua Riu Mascari e la relativa fascia di rispetto (lett.c) e aree boschive (lett.g).

dettami della suddetta legge regionale forestale, lo shapefile "Bosco", proveniente dal Database Geotopografico alla scala 1:10.000 della Regione Sardegna, ossia tutte le aree con "un terreno coperto da vegetazione arborea e/o arbustiva e/o cespugliati di specie forestale, di origine naturale od artificiale, a qualsiasi stadio di sviluppo, la cui area di insidenza (proiezione sul terreno della chioma delle piante) non sia inferiore al 20%, di estensione non inferiore a 2000 metri quadrati e di larghezza maggiore di 20 mt, misurata al piede delle piante di confine"

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>Relazione Generale</i>	



LEGENDA:

Art. 142 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua



BP02_C2_B2

Figura 5-29: Aree tutelate per legge nel comune di Muros (Fonte: http://www.sardegnaegeoportale.it/web-gis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

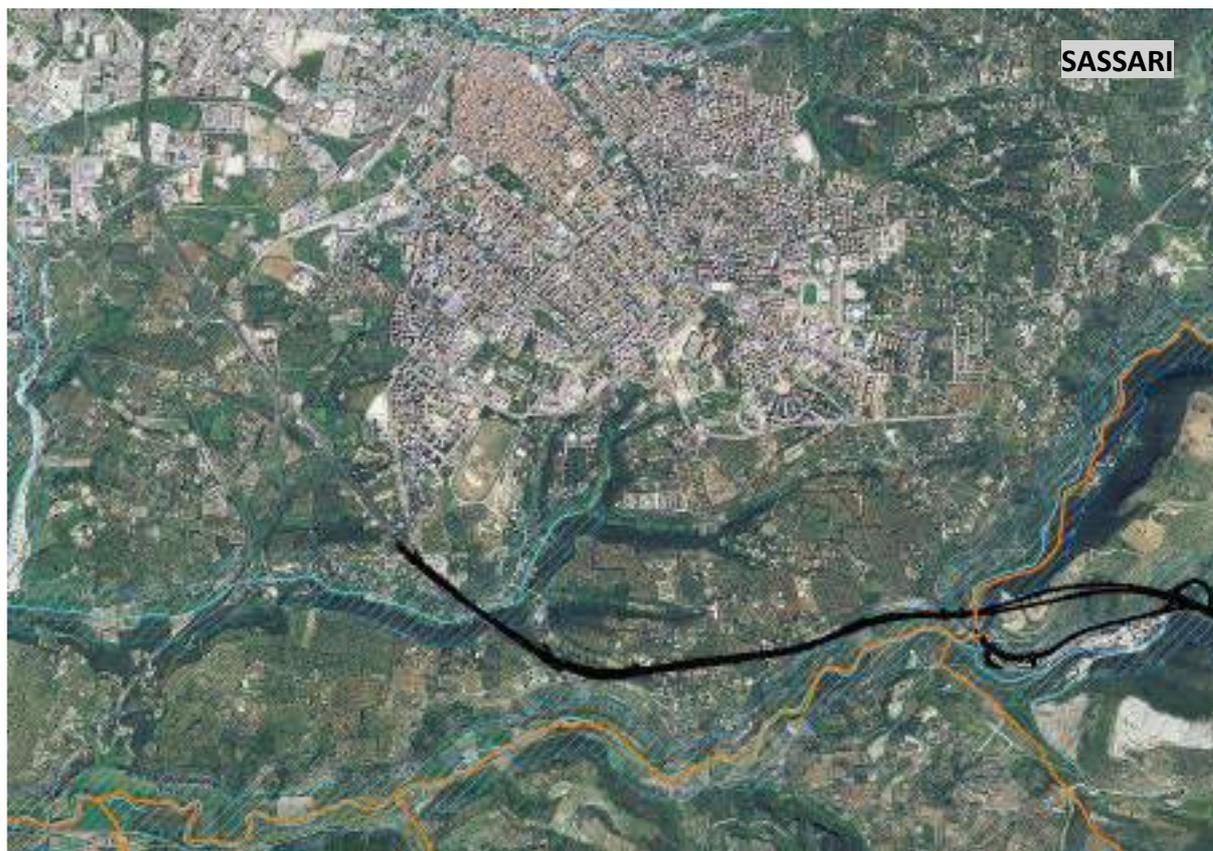
Come si evince dalla Figura 5-28 il tracciato di progetto attraversa le aree tutelate ai sensi del D. Lgs.42/2204 n.42: - lett.c) corsi d'acqua e relative fasce di rispetto di 150 m - in corrispondenza delle chilometriche da 0+330 a 1+980 km, da 2+810 a 2+970 km;

- lett. g) territori coperti da foreste e da boschi - in corrispondenza delle chilometriche da 1+660 a 2+420 km, da 2+580 a 2+770 km, 2+870 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>Relazione Generale</i>	

Comune di Sassari

Sul territorio comunale di Sassari sono presenti aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n.42/2004, rispettivamente: il corso d'acqua Riu Mascari (lett. c) e aree tutelate come boschi (lett. g).



LEGENDA:

Art. 142 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua



 BP02_C2_B2

Figura 5-30: Aree tutelate per legge nel comune di Sassari (Fonte: http://www.sardegnaeoportale.it/web-gis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

Come si evince dalla Figura 5-30, nel comune di Sassari il tracciato di progetto attraversa le aree tutelate ai sensi del D. Lgs.42/2004:

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>Relazione Generale</i>	

- lett.c) *corsi d'acqua e relative fasce di rispetto di 150 m* - in corrispondenza delle progressive da 2+970 a 3+740 km, da 5+860 a 6+220 km;

- lett. g) *territori coperti da foreste e da boschi* - in corrispondenza delle chilometriche da 2+970 a 3+030 km, da 5+860 a 6+000 km, da 6+080 a 6+280 km.

5.6.2.2 Beni Paesaggistici tutelati dal PPR

L'art. 143 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio sancisce che il Piano Paesaggistico, in base alle caratteristiche naturali e storiche e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici, ripartisce il territorio in ambiti omogenei, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

Nelle Norme Tecniche di Attuazione²⁷ previste dal Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, all'articolo 2 (Contenuti) vengono stabiliti i vari contenuti del PPR; tra le varie indicazioni, il Piano contiene:

"d) l'individuazione ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma 1 lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n.157, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;

e) l'individuazione di categorie di aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari."

Beni Paesaggistici – Assetto Ambientale (art.17 delle NTA del PPR)

Nel PPR, l'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo.

Nell'assetto ambientale rientrano le tipologie di beni paesaggistici indicati nell'Allegato 2 alle NTA, individuati ai sensi dell'art.143, comma 1, lettera i) del D.Lgs. 42/04.

Le misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale sono disciplinate al successivo art.18 delle NTA del PPR: i beni paesaggistici *"sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al*

²⁷ Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna (2006) sono consultabili all'indirizzo Internet: http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_73_20060908134455.pdf

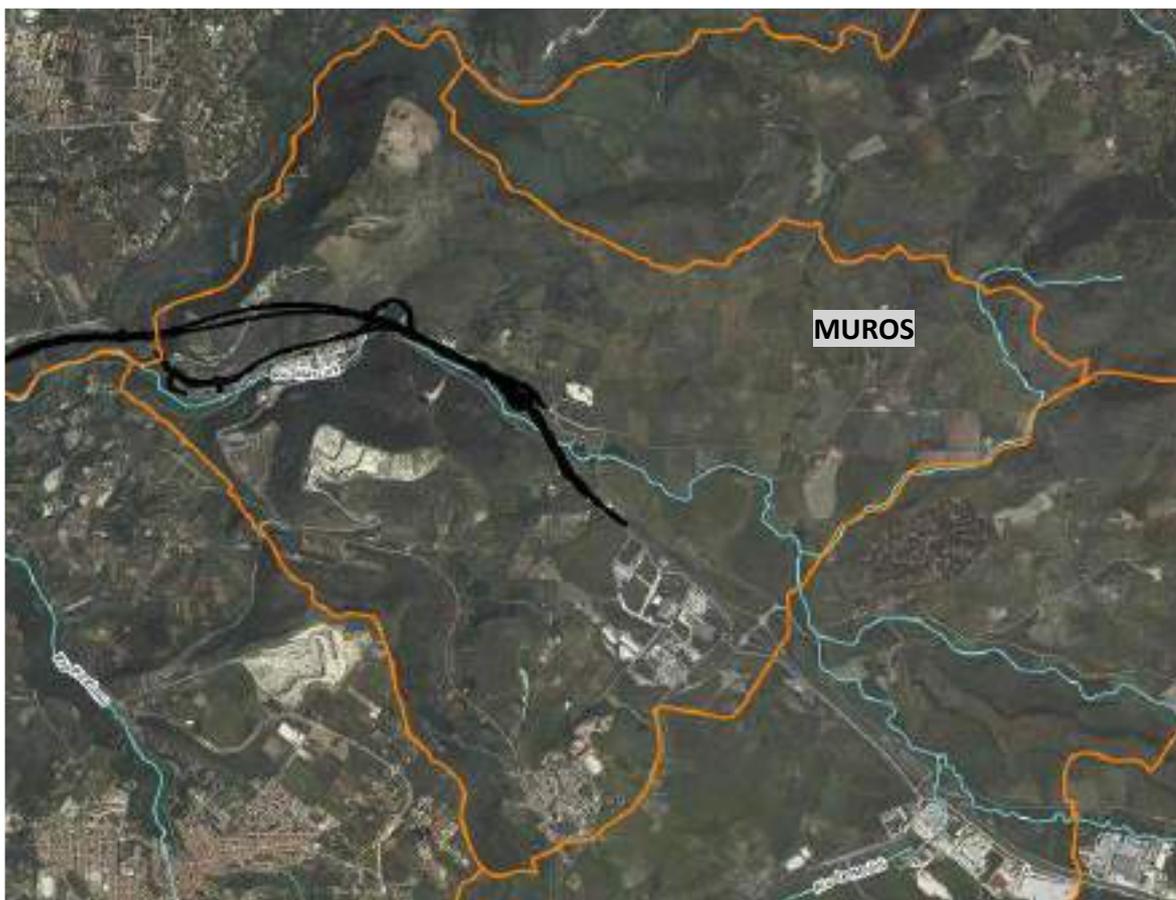
S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari – Olbia Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500 (2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche" (comma 1).

Comune di Muros

Nel territorio comunale di Muros, in prossimità del tracciato di progetto sono presenti diversi beni paesaggistici individuati dal PPR della Sardegna (disciplinati dall' art.17 com.3 delle NTA) appartenenti alle seguenti categorie:

- lett. e) *grotte e caverne;*
- lett. h) fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate.



LEGENDA:

Grotte e caverne



Fiumi e torrenti (alveo inciso)



Figura 5-31: Beni paesaggistici tutelati dal PPR nel comune di Muros (Fonte: <http://www.sardegna.geoportale.it/web-gis2/sardegna-mappe/?map=ppr2006>)

Come si evince dalla Figura 5-31, i beni paesaggistici tutelati dal PPR della Sardegna nel territorio di Muros sono interferiti dal tracciato in esame, nella seguente tabella è stato approfondito il rapporto tra i suddetti beni e il progetto.

RAPPORTO TRA PROGETTO E BENI PAESAGGISTICI (art.143 D.Lgs.42/2004)

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>Relazione Generale</i>	

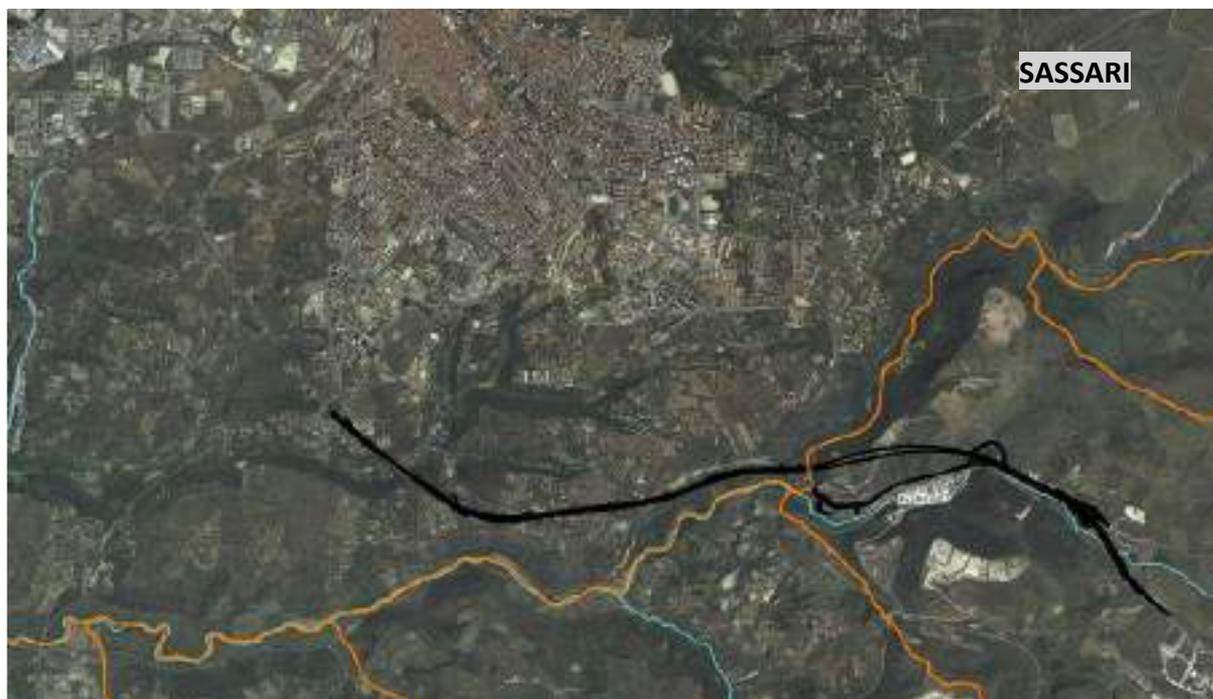
Da	A	Categoria di Bene Paesaggistico	Denominazione	Interferenza
	2+080 km	lett. e) grotta e caverne	Grotta dell'Inferno	(distanza 600 m)
	2+220 km	lett. e) grotta e caverne	Voragine di Badde Olia	(distanza 900 m)
0+330 km	1+980 km	lett. h) fiumi, torrenti e corsi d'acqua per una fascia di 150 m	Riu Mascari	Attraversamento
2+810 km	2+970 km	lett. h) fiumi, torrenti e corsi d'acqua per una fascia di 150 m	Riu Mascari	Attraversamento

Comune di Sassari

Nel territorio comunale di Sassari, in prossimità del tracciato di progetto sono presenti diversi beni paesaggistici individuati dal PPR della Sardegna (disciplinati dall' art.17 com.3 delle NTA) appartenenti alle seguenti categorie:

- lett. e) *grotte e caverne*;
- lett. h) fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate.

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>Relazione Generale</i>	



LEGENDA:

Grotte e caverne



Fiumi e torrenti (alveo inciso)



Figura 5-32: Beni paesaggistici tutelati dal PPR nel comune di Muros (Fonte: <http://www.sardegnageoportale.it/web-gis2/sardegna-mappe/?map=ppr2006>)

Come si evince dalla *Figura 5-32*, i beni paesaggistici tutelati dal PPR della Sardegna nel territorio di Sassari sono interferiti dal tracciato in esame, nella seguente tabella è stato approfondito il rapporto tra i suddetti beni e il progetto.

RAPPORTO TRA PROGETTO E BENI PAESAGGISTICI (art.143 D.Lgs.42/2004)				
Da	A	Categoria di Bene Paesaggistico	Denominazione	Distanza
	4 +050 km	lett. e) grotta e caverne	Grotta del focolare	10 m
	4+420 km	lett. e) grotta e caverne	Sa Corona de Giuanu Tolu	282 m

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>Relazione Generale</i>	

4 +500 km		lett. e) grotta e caverne	Grotta dei Cantoni	340 m
2+970 km	3+740 km	lett. h) fiumi, torrenti e corsi d'acqua per una fascia di 150 m	Riu Mascari	Attraversamento
5+860 km	6+220 km			

Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate – Assetto Ambientale (Art. 33 delle NTA del PPR)

Le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate sono costituite da territori soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici ed ambientali e comprendono:

- aree tutelate di rilevanza comunitaria (art.34 delle NTA); il PPR favorisce (comma 1) l'integrazione, nell'ambito dei piani di gestione delle aree della rete "Natura 2000" (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 2009/147/CE) e dei siti Ramsar, di criteri di valorizzazione paesaggistica ed ambientale; il PPR incentiva (comma 2), inoltre, il processo di inserimento in rete delle singole aree attraverso la previsione dei corridoi ecologici;
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (art.36 delle NTA), Le norme del PPR si applicano integralmente alle aree quali parchi, riserve, monumenti naturali regionali, istituite ai sensi della L.R. 31/1989 nelle seguenti ipotesi:
 - o non si sia proceduto all'approvazione dei Piani di cui all'art.12 della L.R. 31/89 o della normativa specifica ai sensi dell'art.23 della Legge regionale,
 - o nelle aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale istituite ai sensi dell'art.24 della legge regionale, non destinate a parchi, riserve o monumenti naturali, qualora non si siano previste delle specifiche misure di salvaguardia o nell' ipotesi in cui le misure di tutela delle presenti NTA siano più restrittive di quelle vigenti.
- Altre aree tutelate (art.37 delle NTA); le altre aree tutelate, gestite dagli enti o dalle Associazioni competenti nel rispetto della disciplina del PPR, sono costituite da oasi naturalistiche, oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, aree dell'Ente foreste.

Si riporta nella successiva immagine, uno stralcio su ortofoto (fonte - Geoportale Sardegna) delle aree in questione: si evidenzia che nei territori comunali interessati dal progetto non sono presenti tali aree e quindi non si ravvisano interferenze del progetto con le stesse.

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>Relazione Generale</i>	

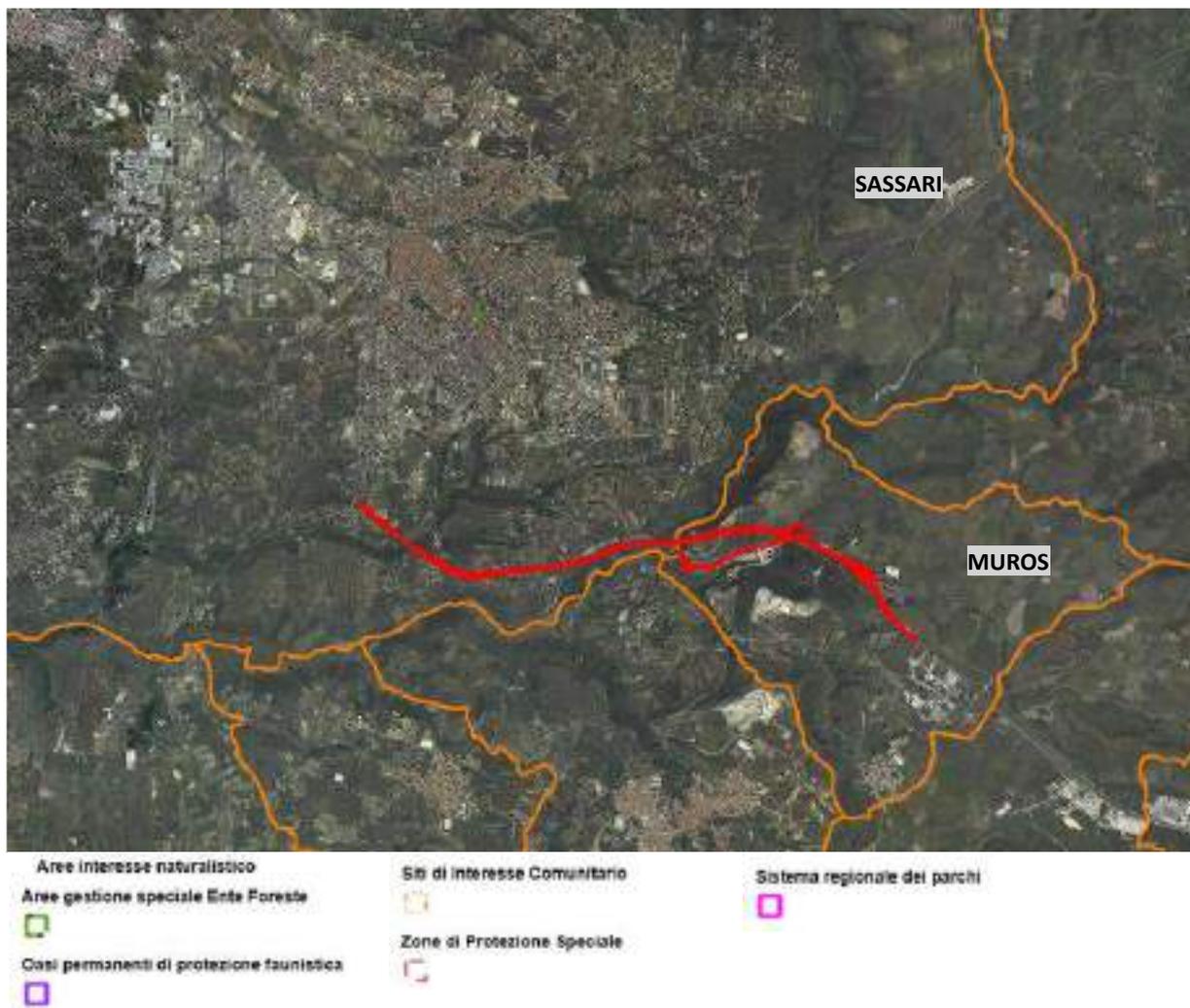


Figura 5-33: Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (Fonte: <http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>)

Comune di Muros

Sul territorio del Comune di Muros non sono presenti Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate: l'intervento in progetto, quindi, non interferisce con tali aree.

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>Relazione Generale</i>	

Comune di Sassari

Sul territorio comunale di Sassari sono presenti Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, nello specifico la più prossima all'area di progetto è un'area gestione speciale ente foreste che dista 2,4 km dal tracciato. Pertanto, l'intervento in progetto non interferisce con tali aree.

Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale – Assetto storico - culturale (Art. 48 delle NTA del PPR)

L'assetto storico -culturale è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito dei processi storici di lunga durata. Secondo quanto indicato all'art. 47, comma 2, lettera c) delle NTA del PPR, rientrano nell'assetto storico culturale in qualità di beni paesaggistici gli immobili e le aree tipizzati, individuati dal PPR (allegato 3) ai sensi dell'art.143, co.1 lettera i) del D.Lgs. 42/04:

- le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, analizzati di seguito;
- le aree caratterizzate da insediamenti storici, discusse nel successivo paragrafo.

Nella categoria delle Aree, edifici e manufatti di valenza storico culturale rientrano:

- i beni paesaggistici costituiti dalle aree caratterizzate dalla presenza qualificante di:
 - beni di interesse paleontologico;
 - luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo;
 - aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo;
 - insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, comprendenti sia insediamenti di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;
 - architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee;
 - architetture militari storiche sino alla II guerra mondiale.
- beni identitari costituiti da aree caratterizzate dalla presenza qualificante di:
 - elementi individuati storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o aniconiche di carattere religioso, politico, militare;
 - archeologie industriali e aree estrattive;
 - architetture e aree produttive storiche;
 - architetture specialistiche civili storiche.

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>Relazione Generale</i>	

L'art. 49 delle NTA del PPR prevede che, *"per la categoria di beni paesaggistici di cui all'art. 48, comma 1, lett. a), sino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., si applicano le seguenti prescrizioni:*

- a. sino all'analitica delimitazione cartografica delle aree, queste non possono essere inferiori ad una fascia di larghezza pari a m. 100 a partire dagli elementi di carattere storico culturale più esterni dell'area medesima;*
- b. nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela;*
- c. la delimitazione dell'area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura, anche sugli edifici e sui manufatti, e le assoggetta all'autorizzazione paesaggistica;*
- d. straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e le attività di studio, ricerca, scavo, restauro, inerenti ai beni archeologici, nonché le trasformazioni connesse a tali attività, previa autorizzazione del competente organo del MIBAC;*
- e. la manutenzione ordinaria è sempre ammessa".*

Comune di Muros

Nel territorio comunale di Muros interessato dall'intervento è presente un bene tutelato ai sensi dell'art. 48 NTA del PPR come si evince dallo stralcio cartografico seguente: nella tabella sono indicati i riferimenti relativi al bene individuato che dista 800 m dal tracciato.

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>Relazione Generale</i>	

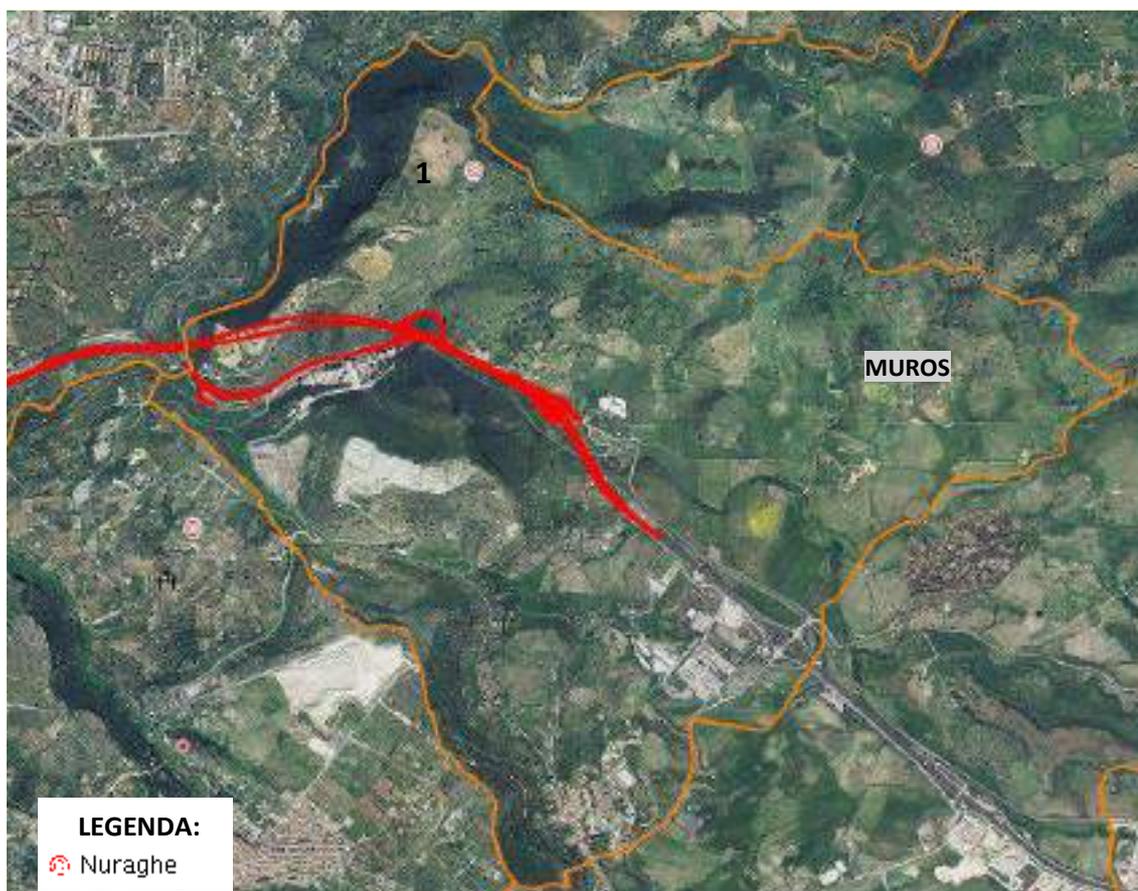


Figura 5-34: Beni paesaggistici tutelati da PPR ex art.143 D.Lgs. 42/04 (Fonte: <http://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=repertorio2017>)

L'associazione del codice alla tipologia ed al nome del bene è tratta dal Volume 1, Beni paesaggistici, del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari²⁸.

Di seguito si riportano i riferimenti al bene paesaggistico storico-culturale individuato e tipizzato dal PPR sebbene tale bene non interferisca con l'opera in progetto.

²⁸ Le delibere della G.R. di approvazione e di aggiornamento del "Repertorio del Mosaico", i Volumi delle diverse sezioni e l'Addendum contenente i risultati delle co-pianificazione, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: <http://www.sardegna territorio.it/j/v/1293?s=265246&v=2&c=7263&t=1>

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>Relazione Generale</i>	

NUMERO	CODICE PPR	NOME	TIPOLOGIA
1	3807	Nuraghe sa Turracula	Nuraghe

Comune di Sassari

Nel territorio comunale di Sassari interessato dall'intervento vi sono numerosi beni tutelati ai sensi dell'art. 48 NTA del PPR come si evince dallo stralcio cartografico seguente. In tabella sono riportati i beni più prossimi al tracciato di progetto, posti ad una distanza minima di 1,5 km dal tracciato.

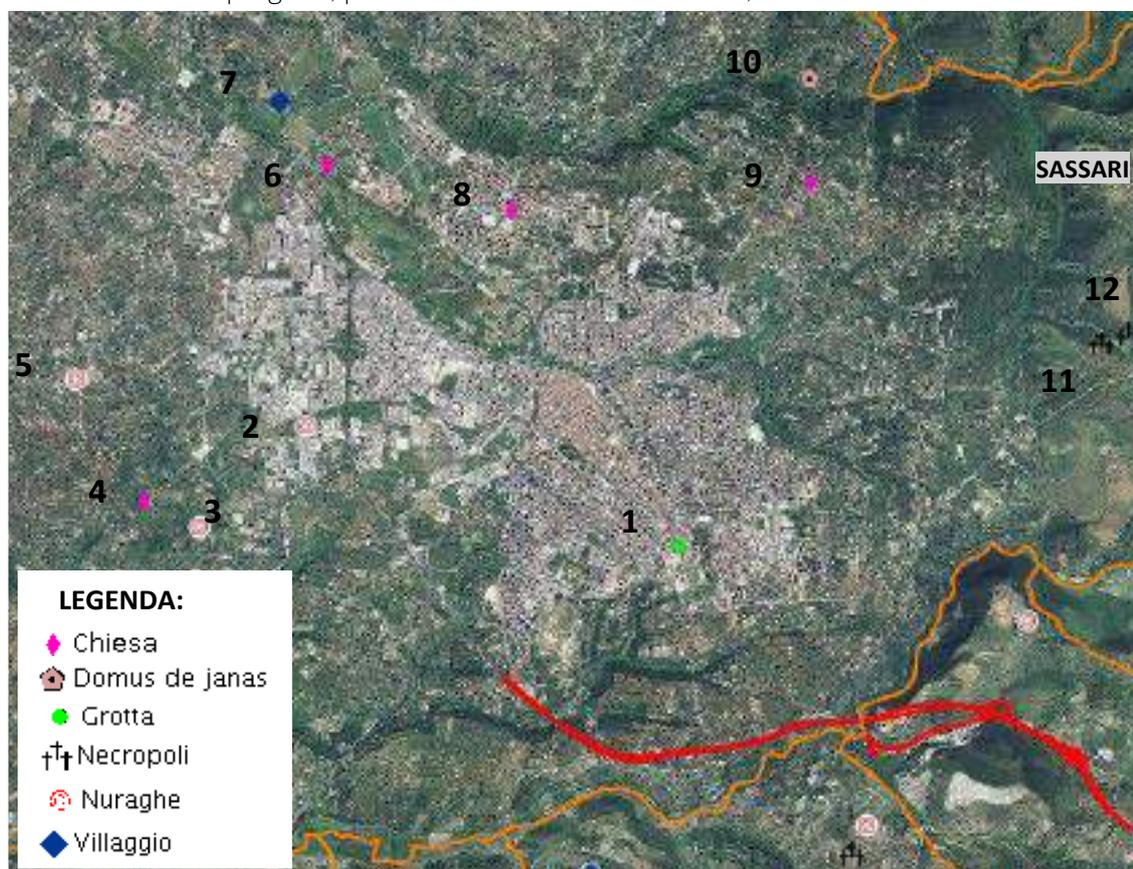


Figura 5-35: Beni paesaggistici tutelati da PPR ex art.143 D.Lgs. .42/04 (Fonte: <http://www.sardegnageoportale.it/web-gis2/sardegnamappe/?map=repertorio2017>)

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>Relazione Generale</i>	

L'associazione del codice alla tipologia ed al nome del bene è tratta dal Volume 1, Beni paesaggistici, del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari²⁹.

Si riporta, per completezza, l'elenco dei restanti beni paesaggistici storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR presenti nell'area dell'ambito d'intervento, sebbene non si evidenzia interferenza dell'opera in progetto con i beni stessi.

NUMERO	CODICE PPR	NOME	TIPOLOGIA
1	110	Grotta di Via Bestia	Grotta
2	4268	Nuraghe Giagamanna	Nuraghe
3	4269	Nuraghe Bonzosso	Nuraghe
4	717	Chiesa di Sant'Anatolia	Chiesa
5	4267	Nuraghe e villaggio Scardacciu	Nuraghe
6	719	Chiesa di Sant'Orsola	Chiesa
7	720	Chiesa di San Michele di Murusas	Chiesa
8	722	Chiesa della Madonna del latte dolce	Chiesa
9	718	Chiesa di San Francesco	Chiesa
10	484	Domus de Janas di Logulentu	Domus de Janas
11	304	Necropoli a Domus de Janas di Monte Barcellona	Necropoli
12	307	Necropoli a Domus de Janas di Abealzu	Necropoli

Insedimenti storici di notevole valore paesaggistico – Assetto storico - culturale (Art. 51 delle NTA del PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna individua e disciplina gli insediamenti storici quali matrici di sviluppo degli insediamenti caratterizzati da notevole valore paesaggistico; le aree caratterizzate da insediamenti storici, sono costituite da:

- le matrici dello sviluppo dei centri di antica e prima formazione, letti dalla cartografia storica, comprensivi anche dei centri di fondazione moderni e contemporanei, i nuclei specializzati del lavoro e l'insediamento sparso e comprendono in particolare:
 - i nuclei di primo impianto e di antica formazione;
 - il sistema delle sette città regie;

²⁹ Le delibere della G.R. di approvazione e di aggiornamento del "Repertorio del Mosaico", i Volumi delle diverse sezioni e l'Addendum contenente i risultati delle co-pianificazione, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: <http://www.sardegna.territorio.it/j/v/1293?s=265246&v=2&c=7263&t=1>

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>Relazione Generale</i>	

- i centri rurali;
- i centri di fondazione sabauda;
- le città e i centri di fondazione degli anni '30 del '900;
- i centri specializzati del lavoro (villaggi minerari e industriali e i villaggi delle bonifiche e delle riforme agrarie dell'800 e del '900);
- gli elementi dell'insediamento rurale sparso: stazzi, medaus, furriadroxius, boddeus, bacili, cuiles.

Comune di Muros

Nel comune di Muros si evidenzia la presenza del centro di antica e prima formazione, come rappresentato nella *Figura 5-36*. Nello specifico, tale insediamento storico non risulta interferito dal tracciato di progetto, che dista circa 1,4 km dall'opera in esame. Il comune di Muros ha approvato l'atto ricognitivo del perimetro del centro di antica e prima formazione verificato in sede di copianificazione con l'Ufficio del Piano della RAS, con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 32 del 28/09/2007.

Nella *Figura 5-36* è rappresentata l'ortofoto del centro di antica e prima formazione (informazione derivante da Geoportale della Regione Sardegna³⁰) e nella *Figura 5-37* è riportato uno stralcio dell'Allegato alla Deliberazione del Consiglio Comunale n° 32 del 28/09/2007 (atto ricognitivo riguardante la perimetrazione del centro di antica e prima formazione del Comune di Muros).

³⁰ <http://www.sardegnegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>

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>Relazione Generale</i>	

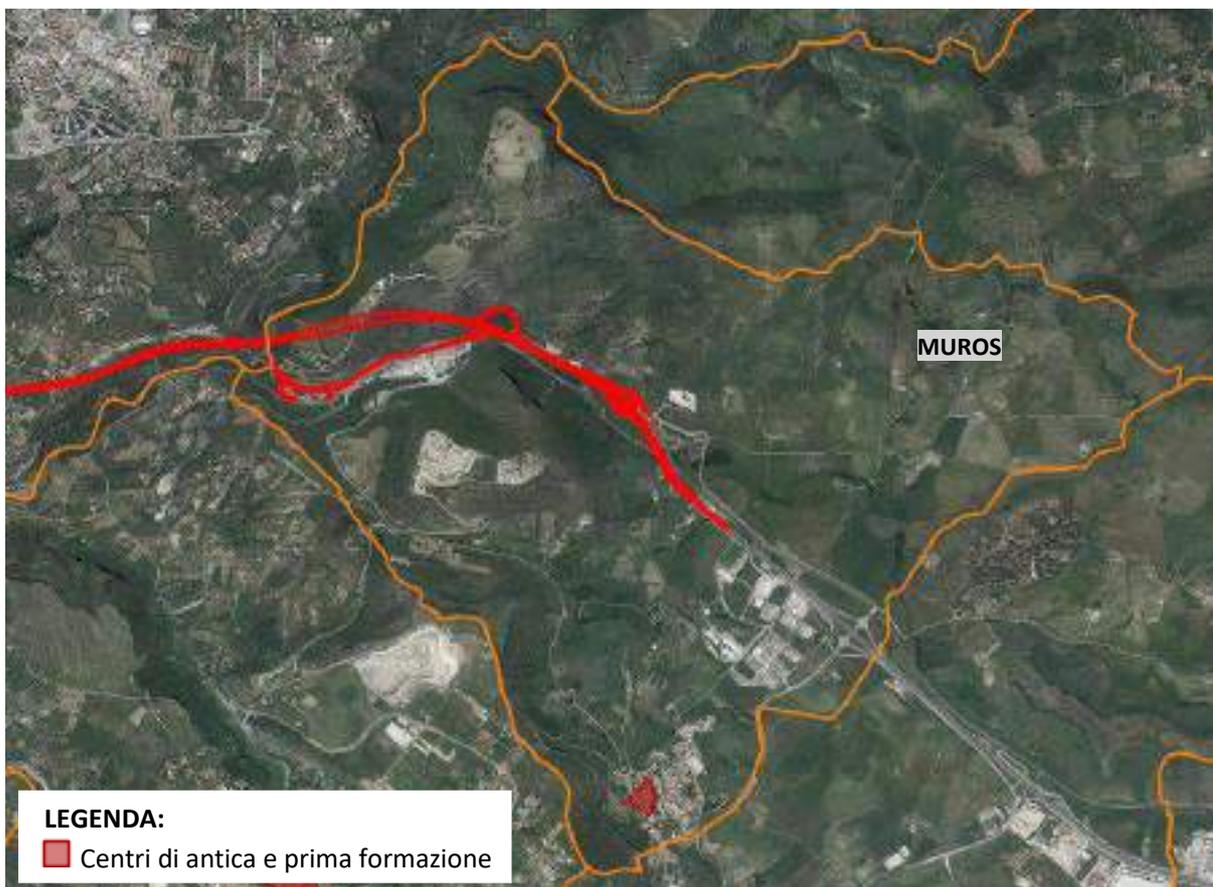


Figura 5-36: Insediamenti storico di Muros

(Fonte: http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate)

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>Relazione Generale</i>	



Figura 5-37: Insediamentos storico di Muros
 (Fonte: Allegato alla determinazione n. 355/D.G. del 04/03/2008)

Comune di Sassari

Nel comune di Sassari si evidenzia la presenza del centro di antica e prima formazione, che essendo situato a circa 1,5 km dall'opera in esame, **non è interferito dalla stessa**. Il Comune di Sassari ha approvato l'atto ricognitivo riguardante la perimetrazione del centro di antica e prima formazione verificato in sede di co-pianificazione, con Delibera del Consiglio Comunale di Sassari n. 88 del 31/07/2007.

Nella *Figura 5-38* è rappresentata l'ortofoto del centro di antica e prima formazione (informazione derivante da Geoportale della Regione Sardegna³¹) e nella *Figura 5-39* è riportato uno stralcio dell'Allegato alla Delibera del Consiglio Comunale di Sassari n. 88 del 31/07/2007 (atto ricognitivo riguardante la perimetrazione del centro di antica e prima formazione del Comune di Sassari).

³¹ <http://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>

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>Relazione Generale</i>	



Figura 5-38: Insediamento storico di Sassari

(Fonte: http://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

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>Relazione Generale</i>	



Figura 5-39: Insediamento storico di Sassari
 (Fonte: Allegato alla determinazione n. 2461/D.G. del 24/10/2008)

5.6.3 Vincolo idrogeologico

Il tracciato stradale in esame intercetta aree sottoposte a vincolo idrogeologico (art. 1 del R.D.L. 3267 del 1923), come è possibile evincere dalla seguente figura.

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>Relazione Generale</i>	



- Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923**
- ART. 1 R.D.L. 3267/1923
 - ART. 18 Legge 991/1952
 - ART. 9 NTA PAI
 - TRACCIATO DI PROGETTO

*Figura 5-40: Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico nella macroarea di intervento
(Fonte: http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate)*

In merito alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, nella *Tabella 5-4* si riporta la relativa disciplina definita nelle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (aggiornato ad ottobre 2019).

Tabella 5-4 Gestione delle aree a vincolo idrogeologico (Fonte: Norme di Attuazione del PAI)

Gestione delle aree a vincolo idrogeologico
--

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>Relazione Generale</i>	

Art.9	<p><i>Comma 1. L'organo competente della Regione Sardegna estende il vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto n. 3267/1923, ove non esistente, alle aree delimitate dal PAI come aree di pericolosità da frana.</i></p> <p><i>Comma 2. Nelle aree di pericolosità da frana soggette a vincolo idrogeologico:</i></p> <p><i>a. è sempre negata l'esenzione totale o parziale dal vincolo;</i></p> <p><i>b. è vietato il pascolo di caprini nei boschi e nei terreni cespugliati con funzioni protettive, nelle aree di pericolosità da frana molto elevata ed elevata;</i></p> <p><i>c. le prescrizioni di massima e di polizia forestale stabiliscono entro un anno dall'entrata in vigore del PAI ulteriori limitazioni del pascolo sui terreni deteriorati allo scopo di permettere la ricostituzione della copertura erbosa;</i></p> <p><i>d. i provvedimenti in materia di trasformazione colturale dimostrano espressamente l'assenza di riflessi negativi sulla stabilità dei suoli;</i></p> <p><i>e. le utilizzazioni e le opere che possano distruggere o deteriorare la vegetazione o comportare modifiche nell'assetto idrogeologico dei terreni, sempre che siano consentite dal PAI, devono essere realizzate contestualmente ad opportune misure compensative;</i></p> <p><i>f. l'applicazione delle prescrizioni di massima e di polizia forestale è comunque subordinata alla conformità con le presenti norme.</i></p>
-------	---

5.7 VALUTAZIONE DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E CON I VINCOLI E I REGIMI DI TUTELA

Nelle seguenti tabelle si riportano le valutazioni di coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbana, con la pianificazione di settore e con i vincoli e i regimi di tutela di tipo naturalistico relativi all'area oggetto di studio.

5.7.1 Coerenza con gli strumenti di pianificazione ordinaria

PIANIFICAZIONE ORDINARIA		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
Piano Urbanistico Provinciale /Piano Territoriale di Coordinamento PUP – PTC (Provincia di Sassari) Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.18 del 04/05/2006	<ul style="list-style-type: none"> -Dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana; -Individuare per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio; -Fornire un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate. 	L'infrastruttura in esame costituisce un'arteria principale di collegamento regionale e viene identificata dal PUP-PTC come una delle "generatrici primarie" che svolge un ruolo catalizzante sulle principali dinamiche di circolazione e scambio e con un prevalente andamento trasversale Ovest - Est costituite dai collegamenti tra i principali "nodi del territorio". Per il nuovo assetto della mobilità, il Piano prevede tra le opzioni riorganizzative a medio e lungo termine:

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>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE ORDINARIA		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
		<p>l'adeguamento degli assi di collegamento principale su ferro e su gomma al fine di migliorare le condizioni prestazionali e di sicurezza oggi carenti e che influiscono sul dispiegarsi dei rapporti socio-territoriali. Pertanto, il progetto in esame risulta pienamente coerente con gli indirizzi relativi alla mobilità individuati dal Piano.</p>
<p>Piano Urbanistico Comunale di Muros</p> <p>Approvato con D.C.C. n. 17 del 07/04/2018 (pubblicazione su BURAS n. 31 del 11/09/2001)</p> <p>la variante al PUC vigente (variante n.1) approvata con Del. C.C. n. 24 del 25/07/2013 (pubblicata sul B.U.R.A.S. n. 48 del 24/10/2013)</p>	-	<p>Dall'analisi delle norme e degli elaborati di piano vigenti si evidenzia che il progetto in questione ricade nelle zone E5, G1, G2, H1, H4.</p> <p>Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.</p> <p>In particolare la zona H4 individua le aree di pregio ambientale soggette a tutela paesistica, disciplinate all' articolo 86 delle NTA che prescrivono per le strade che <i>"potranno essere soggette a ordinaria e straordinaria manutenzione, nonché ad allargamenti e rettifiche"</i> e relativamente alla viabilità <i>"per le infrastrutture in progetto l'A.C. richiederà agli enti interessati gli interventi a verde previsti sia lungo le linee direttrici che negli spazi accessori"</i>.</p>
<p>Piano Urbanistico Comunale di Sassari</p> <p>Approvato con Del. C.C. n. 43 del 26/07/2012 (pubblicazione su BURAS 58 del 11/12/2014)</p> <p>Variante n. 7 al P.U.C approvata con D.C.C. n. 35 del 30/04/2019 (pubblicazione su BURAS n. 33 del 25/07/2019)</p>	-	<p>Dall'analisi delle norme e degli elaborati di piano vigenti si evidenzia che il progetto in questione ricade in sottozona agricole, di salvaguarda e dei servizi, rispettivamente nelle E3a, E5c, H2.9, G1.1.2, G5.1.5.</p> <p>Gli interventi proposti non risultano in contrasto con quanto indicato per la zona attraversata. L'intervento rientra nell fascia stradale già esistente. Non si evidenziano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.</p> <p>Nelle NTA del PUC di Sassari sono definite le caratteristiche qualitative degli interventi riferite a tutte le sottozone H2, prescrivendo che <i>"gli interventi devono inserirsi organicamente nel paesaggio circostante, rispettare le trame"</i></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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE ORDINARIA		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
		<p><i>particellari dei reticoli idrologici e stradali, non recare pregiudizio agli aspetti paesistico percettivi e non determinare interferenze visive negative rispetto ai beni naturali o culturali esistenti nell'intorno".</i></p> <p>Inoltre si precisa che al paragrafo della componente <i>biodiversità</i> è stato approfondito l'argomento menzionando la normativa forestale di riferimento.</p>

5.7.2 Coerenza con gli strumenti di pianificazione – settore trasporti

PIANIFICAZIONE DEL SETTORE TRASPORTI		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
<p>Piano Regionale Trasporti</p> <p>Approvata la proposta definitiva con D.G.R. n. 66/23 del 27/11/2008.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Garantire elevata accessibilità per le persone e per le merci; -Rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali; -Assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema; -Assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio; -Contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico, sociali e di riassetto territoriale. 	<p>L'infrastruttura stradale S.S.131 Carlo Felice è compresa nella <i>rete stradale di livello fondamentale</i> della Regione Sardegna, nel tratto oggetto del presente studio. Per questa viabilità il PRT prevede si debbano garantire livelli di funzionalità di tipo autostradale, con sezioni tipo B strade extraurbane principali (DM 5.11.2001). Coerentemente con gli obiettivi individuati dal PRT per il settore viario, il progetto in esame risponde alle esigenze di completare la maglia viaria fondamentale di rilevanza nazionale e regionale, adeguandola ad uno standard di livello europeo, razionalizzando la viabilità e mitigandone l'impatto ambientale e di ottimizzare la viabilità di accesso ai nodi urbani, portuali, aeroportuali, turistici, a partire dai contesti più congestionati, al fine di ridurre l'incidentalità, inquinamento e tempi per il traffico pendolare.</p> <p>Pertanto il progetto, finalizzato al completamento e all'adeguamento delle caratteristiche tecnico-funzionali dell'itinerario, risulta in linea con gli indirizzi della pianificazione regionale.</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)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.7.3 Coerenza con gli strumenti di pianificazione – settore ambientale

PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
<p style="text-align: center;">Piano Paesaggistico Regionale (PPR)</p> <p>Approvato con D.G.R. n. 36/7 del 05/09/2006</p>	<p>Il Piano persegue le seguenti finalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; • Proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; • Assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità. <p>In merito agli indirizzi individuati per l'Ambito paesaggistico n.14 si riportano di seguito quelli più pertinenti all'ambito di studio:</p> <p>3) Riequilibrare e riqualificare la direttrice insediativa sviluppatasi lungo la SS.131 Sassari Porto Torres, attraverso azioni volte alla rigenerazione degli spazi pubblici e privati e alla individuazione di occasioni per collegare i nuclei insediativi alle risorse ambientali, per recuperare l'identità delle zone di transizione, per riqualificare in termini generali l'abitato residenziale;</p> <p>3) Recuperare la dimensione ambientale e paesaggistica nei luoghi della città di Sassari, attraverso il recupero della direttrice ambientale del Fiume Mannu-Mascari e la conservazione della fascia periurbana degli oliveti di Sassari;</p> <p>16) Conservare o ricostruire da un punto di vista ambientale i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità, fra i diversi elementi di paesaggio dell'Ambito, fra insediamenti urbani e il paesaggio rurale, fra i sistemi agricoli e gli</p>	<p>Per valutare la coerenza del progetto in esame con il Piano Paesaggistico Regionale, sono stati analizzati gli obiettivi di natura relazionale individuati nelle Linee Guida, di cui viene riportato il più pertinente di seguito: <i>"Connettere per ripristinare un paesaggio frammentato e ricostituire le relazioni fra elementi della rete ecologica, tra elementi dei sistemi naturali, agricoli e insediativi. Connettere attraverso le trame del tessuto infrastrutturale"</i>.</p> <p>Dall'analisi degli obiettivi, risulta evidente che il progetto in esame è in linea con le finalità individuate dal Piano. Difatti il P.P.R. riconosce il carattere essenziale degli interventi relativi alla rete infrastrutturale, di seguito si riporta quanto prescritto dall'art.103 co.1 delle NTA in relazione al sistema delle infrastrutture: "gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R; - ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico; - progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali" <p>A tal proposito si sottolinea che nel Piano Regionale dei Trasporti, l'intervento stradale in esame viene menzionato tra gli interventi relativi al riordino della viabilità statale, un processo avviato nel 1997 che prevede la definizione di un nuovo assetto della viabilità statale. Per quanto concerne l'interferenza dell'intervento con le aree vincolate saranno indicati interventi di mitigazione con l'obiettivo di ridurre le</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)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
	elementi d'acqua presenti, fra sistemi agricoli e sistemi naturali o semi naturali;	interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali. Gli elementi interferiti dal progetto non precludono la realizzazione dell'opera, in quanto esso risulta conforme alle attività permesse nell'area in questione. In ragione di tali considerazioni, è quindi possibile affermare la sostanziale conformità dell'intervento in esame con la disciplina del Piano Paesaggistico Regionale.
Piano Regionale della Qualità dell'aria ambiente Approvato con D.G.R. n.1/3 del 10/01/2017	Obiettivi volti a migliorare la qualità dell'aria: <ul style="list-style-type: none"> • promozione dell'efficienza energetica; • sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni; • protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio; • promozione dell'agricoltura sostenibile; • limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici; • riduzione delle emissioni degli altri gas dagli usi industriali e commerciali; • misure fiscali appropriate per disincentivare le emissioni di gas serra 	Non si evidenziano aspetti in contrasto tra la realizzazione del progetto e il piano in esame.
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 Aggiornato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 121 del 10/11/2015	Il PAI è il riferimento per la pianificazione del territorio in relazione all'assetto idrogeologico e con particolare riguardo alla gestione delle risorse e dei rischi legati ai fenomeni di potenziale pericolosità in occasione di eventi meteorologici ed idrologici estremi (alluvioni e frane). Stabilisce che, nelle aree di pericolosità da frana individuate, si debba: <ul style="list-style-type: none"> • garantire adeguati livelli di sicurezza territoriale di fronte ad eventi idrogeologici e tutelare le attività umane, i beni economici e il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni; 	Il progetto <u>interferisce</u> con le seguenti aree: <ul style="list-style-type: none"> • di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3) e media (Hg2); • a <i>rischio da frana</i> moderato (Hg1), medio (Hg2), elevato (Hg3) e molto elevato (Hg4); • a <i>pericolosità idraulica</i> molto elevata (Hi4); • a <i>rischio idraulico</i> elevato (Ri3).

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>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
	<ul style="list-style-type: none"> • inibire gli interventi che ostacolano il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini del piano; • costituire condizioni per avviare azioni di riqualificazione dei versanti in dissesto; • stabilire disposizioni per il controllo della pericolosità idrogeologica in aree non perimetrate dal piano; • impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e le condizioni rischio idrogeologico; • evitare nuove situazioni di rischio e prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato; • armonizzare l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Sardegna; • offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio; • individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio; • creare la base informativa per le politiche e le iniziative regionali sulle delocalizzazioni e verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti. 	<p>Dall' approfondimento delle prescrizioni delle Norme di Attuazione del PAI è emerso che non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.</p>
Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)	<p>Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi degli artt. 3 e 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere del medesimo art. 17:</p> <p>d) il quadro conoscitivo del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino;</p> <p>e) l'individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;</p> <p>f) le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica e idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;</p>	<p>L'area oggetto di studio ricade nel sub bacino n.3 del Coghinas-Mannu-Temo appartenente al Bacino Idrografico n.7 Mannu di Porto Torres. Nell'area di studio interessata dal progetto è presente il corso d'acqua Riu Mascari 701, attraversato dal progetto in più tratti del tracciato stradale. L'area di intervento non interessa fasce fluviali di tipo A e B ma nel Comune di Muros, il progetto della S.S. 131 "Carlo Felice" interferisce con una fascia fluviale di tipo C.</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)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
	<p>j) la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;</p> <p>n) la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto;</p> <p>o) l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;</p> <p>t) le priorità degli interventi e il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.</p> <p>Inoltre, costituisce un'integrazione necessaria al P.A.I. per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni, il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.</p>	
<p>Piano Tutela Acque (PTA)</p> <p>Approvato con D.G.R. n. 14/16 del 04/04/2006</p>	<p>Gli obiettivi prefissati consistono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici e il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso; • recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive (in particolare turistiche); • raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica; • lotta alla desertificazione. 	<p>L'area di progetto ricade nell'area sensibile "63. Traversa Rio Mascari".</p> <p>Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.</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)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
	<p>Inoltre, la Regione integra il dispositivo del PTA con Direttive "alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli" (art. 17, comma 3, lettera c).</p> <p>Viene poi specificato che, il PTA dovrà includere le problematiche da approfondire nei PTCP che potranno prevedere gli obiettivi di qualità da conseguire per i singoli corpi idrici, le azioni e gli interventi per il raggiungimento degli obiettivi. Inoltre, il Piano stabiliva che entro la fine del 2008 ogni corpo idrico superficiale classificato, o parte di esso, dovesse conseguire almeno lo stato di qualità ambientale "sufficiente" e che, successivamente, si sarebbe dovuto provvedere al raggiungimento entro il 31 /12/2016 dei seguenti <i>obiettivi</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei raggiungano la qualità ambientale allo stato di "buono"; • sia mantenuto, ove esistente, lo stato "elevato". 	
<p>Piano Gestione Distretto Idrografico della Sardegna</p> <p>Adottato con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale n.1 del 25/02/2010</p>	<p><i>Obiettivi di qualità</i> per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e le aree protette:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato sotto il profilo del fabbisogno idrico; • agevolare un uso idrico sostenibile; • migliorare e rafforzare la protezione dell'ambiente acquatico; • invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'attività umana per assicurare la riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee; • contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità. <p>- <i>obiettivi ambientali</i> per tutte le categorie di corpi idrici (acque superficiali e sotterranee):</p> <ul style="list-style-type: none"> • la prevenzione al deterioramento nello stato dei corpi idrici; 	<p>Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.</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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

PIANIFICAZIONE DI TUTELA AMBIENTALE		
STRUMENTO	OBIETTIVI	COERENZE DEL PROGETTO
	<ul style="list-style-type: none"> • il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto; • il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati; • l'implementazione di azioni per invertire le tendenze significative all'aumento delle concentrazioni degli inquinanti; • la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie; • la prevenzione o la limitazione dell'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee; • la conformazione agli obiettivi per le aree protette. <p>La Direttiva prevedeva il raggiungimento, o il mantenimento, dello stato "buono" o di quello "elevato" al 2015; consentendo tuttavia il differimento dei termini per il conseguimento degli obiettivi ambientali (al 2021 o al 2027), a condizione che non si verifichi ulteriore deterioramento e che nei piani di gestione siano fornite adeguate motivazioni.</p> <p>Inoltre, gli Stati membri possono conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi rispetto a quelli previsti per corpi idrici specifici, qualora il conseguimento di tali obiettivi sia non fattibile o esageratamente oneroso.</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)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.7.4 Coerenza con vincoli e regimi di tutela di regime naturalistico

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
Aree soggette a regime di tutela di tipo naturalistico	<i>Rete Natura 2000</i>	ZSC - ITB010003 Stagno e ginepreto di Platamona ZSC - ITB011113 Campo di Ozeri e pianure comprese tra Tula e Oschiri ZPS - ITB013048 Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri SIC - ITB010042 Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	Nessuna interferenza.
	<i>EUAP</i>	EUAP1174 - Santuario per i Mammiferi Marini EUAP1052 - Parco naturale regionale di Porto Conte EUAP0554 - Area naturale marina protetta Capo Caccia Isola Piana	Nessuna interferenza.
	<i>IBA/AREE RAMSAR</i>	Non presenti	-
Beni paesaggistici (art.134 D.Lgs.42/2004)	Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Art.136)	Immobili e aree di notevole interesse pubblico culturale: 1) <i>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;</i> 2) <i>"Scala di Giocca", località sita nel comune di Sassari, dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 05/11/1951.</i>	1) Interferenza (attraversamento del tracciato tra le progressive 3+220 Km e 6+655 Km) 2) Interferenza (attraversamento del tracciato tra le progressive 2+960 Km e 3+220 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)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
		Beni culturali sottoposti a vincolo storico-architettonico-culturale: - Parco di Monserato - Ospedale Psichiatrico Provinciale	Nessuna interferenza.
	Aree tutelate per legge (Art.142)	Lett.c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142, comma 1, lettera c , del D.Lgs. n.42 del 2004).	Interferenza con il corso d'acqua Rio Mascari.
		Lett.g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (art. 142, comma 1, lettera g , del D.Lgs. n.42 del 2004).	Interferenza con territori coperti da boschi.
	Beni paesaggistici tutelati da PPR (art.143)	Nell'ambito di studio sono presenti diversi beni paesaggistici individuati dal PPR della Sardegna (art.17 co.3 delle NTA) appartenenti alle seguenti categorie: - lett. e) grotte e caverne, ricadenti nel comune di Muros (Grotta dell'Inferno, Voragine di Badde Olia) e nel comune di	Interferenza con la Grotta del Focolare (lett. e) Riu Mascari (lett. h)

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>Relazione Generale</i>	

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
		Sassari (Grotta del focolare, Sa Corona de Giuanu Tolu, Grotta dei Cantoni) - lett. h) fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate.	
	Aree di interesse naturalistico (aree tutelate di rilevanza comunitaria, parchi, riserve, monumenti naturali regionali, istituite ai sensi della L.R. 31/1989, da oasi naturalistiche, oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, aree dell'Ente foreste)	Non presenti	Nessuna interferenza
	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale.	Nuraghe, Domus de Janas, necropoli, chiesa, insediamento	Nessuna interferenza
	Insediamenti storici di notevole interesse paesaggistico	Centro matrice di Muros e Sassari	Nessuna interferenza
Vincolo idrogeologico	-	Presente	Interferenza

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>Relazione Generale</i>	

6 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

6.1 ARIA E CLIMA

6.1.1 Premessa

Considerazioni preliminari

Per una corretta valutazione dell'impatto dell'Opera sulla componente atmosfera risulta necessario evidenziare quanto segue.

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 (tipo B).

La realizzazione delle Opere in oggetto porterà un miglioramento delle condizioni di viabilità che attualmente caratterizzano l'infrastruttura in esame. Tali interventi migliorativi porteranno una crescita del numero dei veicoli transitanti sull'infrastruttura, di cui saranno analizzati gli effetti nello scenario "anno 2036". Dal punto di vista dello stato attuale di qualità dell'aria, si evidenzia come il tracciato dell'Opera attraversi un'area extraurbana in cui le concentrazioni di fondo ambientale si mantengono ben al di sotto dei livelli definiti come valori limiti dalla normativa vigente, restituendo pertanto uno scenario attualmente compatibile con i limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Le valutazioni di impatto correlate alla realizzazione dell'Opera in oggetto di Studio, quindi, saranno incentrate sull'analisi delle eventuali modifiche alle concentrazioni degli inquinanti che l'Opera potrebbe apportare allo scenario attuale, modificando o meno le concentrazioni degli inquinanti che attualmente caratterizzano il territorio. A tale scopo, sono state calcolate le concentrazioni degli inquinanti derivanti dall'esercizio dell'infrastruttura allo stato attuale, attraverso simulazioni modellistiche riferite allo scenario Ante-Operam. Sono inoltre state effettuate le simulazioni degli inquinanti per la fase Post-Operam. Dal confronto degli output ottenuti nei due scenari si è potuto infine stimare l'eventuale innalzamento delle concentrazioni di inquinanti e quindi la futura compatibilità o meno dell'Opera con i limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

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.

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>Relazione Generale</i>	

Studio della fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, le analisi vengono concentrate sulle polveri sottili (PM₁₀), in quanto tale inquinante rappresenta il principale elemento di alterazione della qualità dell'aria prodotto durante le lavorazioni cantieristiche come quelle in oggetto di studio. Per tali analisi saranno valutate le concentrazioni prodotte durante le attività di cantiere, sia dai mezzi di cantiere in movimento che dalle movimentazioni delle terre, per valutare infine la compatibilità delle concentrazioni prodotte con i limiti normativi vigenti.

Per stimare i fattori di emissione di particolato correlati a ciascuna attività di cantiere esaminata, si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1 Stationary Point and Area Sources*, al capitolo 11 - Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining, presenta un'analisi emissiva che restituisce, per ogni attività studiata, un fattore di emissione di particolato. Nei seguenti paragrafi si applicano le suddette formule correlate alle attività cantieristiche delle lavorazioni del caso.

Studio della fase di esercizio

Per analizzare nel dettaglio la fase di esercizio, sono state effettuate delle simulazioni modellistiche, sia relativamente allo stato attuale sia relativamente alla fase post-operam scenario 2036.

Le valutazioni conclusive verteranno sia su considerazioni di inquinamento complessivo, facendo pertanto riferimento alle concentrazioni degli inquinanti che caratterizzano il territorio attraversato dall'infrastruttura nello scenario futuro ed alle concentrazioni di fondo ambientale, sia su considerazioni inerenti alle variazioni delle concentrazioni prodotte nel passaggio dallo stato ante-operam allo scenario post-operam a seguito della realizzazione dell'Opera.

Nella seguente tabella si riportano i fattori causali in relazione agli impatti potenziali sulla componente "Aria e Clima".

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	

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>Relazione Generale</i>	

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

Verranno infine eseguite delle considerazioni ambientali sul CLIMA, analizzando su macroscale le variazioni di emissioni di CO₂.

Di seguito si riporta una breve descrizione del modello di simulazione utilizzato per lo studio delle concentrazioni degli inquinanti prodotte nelle fasi ante operam e post-operam.

6.1.2 Modello di Simulazione AERMOD

Il modello AERMOD è stato sviluppato nell'anno 2002 dall'EPA (Environmental Protection Agency: Agenzia del governo federale degli Stati Uniti preposta alla protezione della salute umana e dell'ambiente). Il modello è in grado di stimare gli impatti sul territorio di inquinanti emessi da diversi tipi di sorgenti emissive utilizzando allo scopo gli aggiornati algoritmi di calcolo.

AERMOD è un modello di dispersione "steady-state" in cui la diffusione in atmosfera dell'inquinante emesso da una sorgente viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se l'inquinante diffonde nello strato limite stabile SBL. Se invece l'inquinante diffonde nello strato limite convettivo CBL, il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità p.d.f. bi-gaussiana per la direzione verticale (Willis and Deardorff, 1981; Briggs, 1993).

Il codice incorpora inoltre un nuovo e semplice approccio per simulare la dispersione di un flusso in situazione di terreno complesso adottando il concetto di linea di flusso (Snyder, et al., 1985). Tale approccio è basato su considerazioni energetiche che permettono di definire, per ogni punto del territorio sul quale diffonde l'inquinante, la quota alla quale è soddisfatto il bilancio energetico tra l'energia cinetica di una particella d'aria che si muove nel flusso e l'energia potenziale necessaria affinché la particella superi un ostacolo. L'utilizzo di questo approccio evita la necessità di distinguere il terreno in semplice, intermedio o complesso.

L'attuale versione di AERMOD contiene particolari algoritmi in grado di tenere conto di determinate caratteristiche del PBL, è in grado di simulare il comportamento del pennacchio in diverse situazioni:

- calcola il "plume rise" e la "buoyancy";

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>Relazione Generale</i>	

- è in grado di simulare i "plume lofting" cioè le porzioni di massa degli inquinanti che in situazioni convettive prima di diffondersi nello strato limite, tendono ad innalzarsi e a rimanere in prossimità del top dello strato limite;
- tiene conto della penetrazione del plume in presenza di inversioni in quota;
- può trattare lo strato limite in situazioni urbane.

AERMOD predispone inoltre un'analisi dei parametri meteorologici con lo scopo di definire la struttura verticale dello strato limite e la sua evoluzione temporale. Può inoltre considerare recettori in tutti i tipi di terreno, ubicati sulla superficie o a quote superiori all'altezza del plume; può venire applicato ad aree urbane e rurali, su terreni piani e complessi; può prendere in esame i rilasci di sorgenti singole o multiple, sia puntuali che areali o volumetriche, e le sorgenti possono essere ubicate sia in superficie che in quota. L'utilizzo del codice AERMOD è articolato in tre distinte fasi operative ad ognuna delle quali è demandata una particolare funzione svolta da codici specifici. Le caratterizzazioni orografica e meteorologica degli scenari oggetto dello studio dispersivo vengono approntate rispettivamente dai codici AERMAP e AERMET che operano in modo disgiunto e autonomo e calcolano i parametri di tipo orografico e meteorologico che concorrono alla descrizione del planetary boundary layer nel quale diffondono gli inquinanti, che successivamente sono simulati con il codice di dispersione AERMOD. Nella seguente figura è riportato il flusso delle fasi operative nelle quali è articolato l'utilizzo del codice AERMOD.

Il codice AERMAP, che rappresenta il preprocessore orografico, dopo la lettura dei dati orografici e delle caratteristiche della griglia orizzontale dei recettori (x_r , y_r), assegnata dall'utente per il successivo calcolo delle concentrazioni, per ogni singolo recettore determina la quota z_r e calcola un parametro h_c , detto "altezza scala" del terreno, che rappresenta l'altezza entro la quale si esplica l'influenza dei vicini rilievi orografici nel punto (x_r , y_r , z_r).

Il codice AERMET, che rappresenta il preprocessore meteorologico, prevede la lettura a livello orario di una serie di parametri meteorologici, quali velocità e direzione del vento, temperatura e copertura nuvolosa, misurati in una stazione al suolo rappresentativa del sito oggetto dello studio e la lettura giornaliera di un profilo della velocità e direzione del vento e della temperatura. I dati letti vengono poi utilizzati per calcolare il valore dei parametri, quali il flusso di calore sensibile, la velocità u^* , la lunghezza di Monin Obukhov L , la velocità convettiva di scala w^* , le altezze di mescolamento, sia meccanica sia convettiva, che definiscono lo strato limite (PBL) nel quale diffondono gli inquinanti.

Il codice di dispersione AERMOD, infine, dopo aver integrato le caratteristiche dello strato di rimescolamento nella fase detta di "interfaccia meteorologica", calcola le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera assumendo particolari ipotesi. Nel caso di atmosfera stabile il codice suppone che l'inquinante diffonda nello spazio mantenendo una forma sia nella direzione orizzontale che verticale

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>Relazione Generale</i>	

assimilabile ad una distribuzione gaussiana, mentre nel caso di atmosfera convettiva la forma adottata dal codice per diffondere il pennacchio il pennacchio riflette la natura non gaussiana della componente verticale della velocità del vento.

Gli output del modello sono restituiti sia in forma tabellare che grafico tramite curve di isoconcentrazione degli inquinanti. Per una comprensione immediata dei livelli di concentrazione prodotti e della loro relativa dispersione sul territorio, si riportano di seguito le curve di isoconcentrazione degli inquinanti simulati.

6.1.3 Impatti in fase di cantiere

6.1.3.1 Analisi delle emissioni

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 emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria del territorio.

In riferimento all'obiettivo del presente capitolo, saranno analizzate unicamente quelle attività alle quali può essere attribuita un'emissione inquinante in atmosfera non trascurabile. Di seguito si stimeranno, pertanto, le emissioni correlate alle attività di cantiere individuate, valutandole secondo la seguente metodologia:

- Analisi dei diversi cantieri operativi con il fine di individuare quale sia l'Opera con maggiore produzione di polveri inquinanti;
- saranno analizzate nel dettaglio le singole tipologie di attività necessarie alla realizzazione delle opere di progetto;
- per ognuna di esse saranno valutati i fattori di emissione in atmosfera relativamente all'inquinante maggiormente indicativo durante tali attività di cantiere, quale le polveri sottili nella frazione PM₁₀;
- saranno poi applicati i fattori di emissione così calcolati allo scenario in esame, considerandone le corrispettive quantità di terre movimentate, il numero di mezzi di cantiere, ecc.;
- l'obiettivo finale di tale procedura sarà ottenere una emissione complessiva di inquinante valutabile mediante tabelle qualitative definite all'interno di Studi redatti dall'Ente ARPA Toscana, utili per effettuare le valutazioni normative del caso;
- si valuteranno, infine, gli eventuali interventi di mitigazione necessari.

Si evidenzia come la trattazione della materia, stante la tipologia di emissioni significative legate alla realizzazione del progetto in oggetto, verterà sul principale inquinante tipico delle attività esaminate: il

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>Relazione Generale</i>	

particolato atmosferico, e nello specifico nella sua frazione sottile PM₁₀ (particolato atmosferico con diametro medio delle particelle <10 µm), sia derivante dall'utilizzo dei mezzi di cantiere (sorgente principale) sia dai mezzi pesanti correlati al traffico indotto sul territorio delle lavorazioni.

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza (sia in termini di tempo e durata delle attività che di posizione nello spazio) non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni se non in termini di un modello semplificato. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti. In questo paragrafo è descritto lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere.

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. Una volta stimati i singoli ratei emissivi, si ottiene una stima dell'impatto complessivo del cantiere sulla zona.

Da un primo screening generale, si sono individuate quelle attività per le quali effettuare le analisi emissive del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comporta emissioni di inquinanti degni di nota.

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

- *Site Preparation*; Scotico delle aree di cantiere;
- *Unpaved Roads*; Transito mezzi di cantiere;
- *Bulldozing/Scraper*; Attività di escavazione;
- *Aggregate Handling*; Carico e scarico di materiali;
- *Industrial Wind Erosion*; erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive mostrate precedentemente si è fatto riferimento al documento EPA "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources*, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- *Chapter 13 – Miscellaneous Sources*:

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>Relazione Generale</i>	

- *Site Preparation*: scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
- *Unpaved Roads*: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
- *Aggregate Handling*: movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
- *Industrial Wind Erosion Industry*: erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-42 13.2.5);
- *Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining*
 - *Bulldozing/Scraper* (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)i = A * Ei \quad (Eq.1)$$

dove:

- Q(E)i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- Ei: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

I calcoli numerici di dettaglio sono di seguito effettuati in relazione al cantiere operativo stimato con maggior impatto sul territorio e l'emissione complessiva si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

Site Preparation: scotico delle aree di cantiere

In questa sede, per preparazione delle aree di cantiere si intende la fase di rimozione dello strato superficiale del terreno al fine di rendere l'area maggiormente fruibile per le maestranze che dovranno poi procedere alla costruzione dell'opera progettata.

Tale operazione, solitamente individuata come scotico, può favorevolmente essere rappresentata dall'attività di "*Scrapers removing topsoil*" (EPA 42 – 13.2.3-1), per la quale è fornito il seguente fattore di emissione:

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>Relazione Generale</i>	

$$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT) (EPA, AP-42 13.2.3.1)}$$

Il sollevamento di particolato dalla attività di scotico è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1). Si considera che il 60% del particolato prodotto appartenga dimensionalmente alla frazione di PM₁₀.

Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per ripulire i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Questo parametro di attività è stato stimato nel seguente modo:

- Si è stimata una produttiva di scotico del mezzo impiegato pari a 50 m/h;
- La larghezza della benna del mezzo è stata assunta pari a 2 m.

Una volta ricavata l'area di terreno rimossa per ora di lavoro in base alle suddette ipotesi, si può ricavare il numero di chilometri percorsi in base alla estensione del cantiere in oggetto.

Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, si è assunto come pista di cantiere una tratta pari a 30 metri.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k(s/12)^a (W/3)^b \text{ (EPA, AP-42 13.2.2)}$$

dove:

- E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-miglio percorso (lb/VMT);
- k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;
- s: contenuto in silt del terreno, assunto pari al 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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 20 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 30 ton ed una tara di 10 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro percorso) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

In questo studio non si prende in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione (EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing):

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} * 0.75 * 0.45(kg / h)$$

dove:

- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 5%;
- M: umidità del terreno (%) assunta pari al 5%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere. Per la determinazione della emissione giornaliera media da attività di escavazione sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Capacità di carico della ipotetica coppia di mezzi pala meccanica/autocarro pari a 24 mc/h;
- Operatività oraria del mezzo pari a 30' su 60';
- Mezzi d'opera di potenza 70 kw e motorizzazione EURO V.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico

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>Relazione Generale</i>	

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di stoccaggio è direttamente proporzionale alla velocità del vento (U) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame (M), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.4):

$$E = k(0,0016) \frac{(U / 2,2)^{1,3}}{(M / 2)^{1,4}}$$

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM₁₀ si assume k=0.35. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Considerando, infine, una condizione anemometrica "media", si stima il fattore di emissione di PM₁₀ pari a 0,0028 kg/tonnellata.

Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

Erosione delle aree di stoccaggio

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion"), queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. In questa sede si è scelto di seguire l'approccio delle "Linee Guida ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti". Tali linee guida considerano, per l'erosione del vento dai cumuli, l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. Il rateo emissivo orario è calcolato con l'espressione:

$$E_i = EF_i * a * movh$$

- i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2,5}), nel nostro caso PM₁₀;
- EF_i = fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m²);
- a = superficie dell'area movimentata in m²;
- movh = numero di movimentazioni/ora, si assume che corrisponda al n. di mezzi/h, ossia che ciascun cumulo corrisponda ai volumi di capienza di ciascun camion che effettua il trasporto.

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>Relazione Generale</i>	

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti, a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità, inoltre, si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di:

- altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta) H in m;
- diametro della base D in m.

Si individua il fattore di emissione areale EF_i dell'i-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

Tabella 6-1 Fattori di emissione areali per ogni movimentazione

EF (kg/mq) Cumuli alti $H/D > 2$	
PM ₁₀	7,9 E-06
EF (kg/mq) Cumuli alti $H/D < 2$	
PM ₁₀	2,5 E-04

Nel caso in oggetto si assume $H/D < 2$ e si utilizza quindi un EF per il PM₁₀ pari a 0.00025 kg/mq.

Stima complessiva dei ratei emissivi

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimati i ratei emissivi riportati nella tabella seguente.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM₁₀, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in

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>Relazione Generale</i>	

ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 75%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 75% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.

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

Le emissioni complessive possono essere suddivise nelle due distinte fasi:

- Attività di preparazione delle attività, in cui la maggior attività responsabile di produzione di PM₁₀ è rappresentata dalle attività di scotico delle aree di cantiere (voce 1 in tabella);
- Attività costruttive vere e proprie, le cui attività maggiormente impattanti sono le voci 2, 3, 4 e 5 mostrate in tabella.

Le seguenti considerazioni si concentrano sulla fase maggiormente impattante, rappresentata dalle attività costruttive tal quali, che si stima possano produrre, nel caso di maggior impatto in cui tutte avvengono in contemporanea, una quantità di PM₁₀ pari a circa 47 gr/ora.

6.1.4 Valutazione degli impatti

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM₁₀" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali

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>Relazione Generale</i>	

emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o ragguaglio dei valori limite di qualità dell'aria.

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. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Tabella 6-3: Soglie assolute di emissione del PM₁₀ (valori espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	< 100
0 + 50	145	152	158	167	180	208
50 + 100	312	321	347	378	449	628
100 + 150	608	663	720	836	1038	1492
> 150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza ampiamente inferiore a 50 metri. Si evidenzia, inoltre, come il dato complessivo, pari a circa 47 gr/ora, sia molto inferiore del valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri di lunga durata. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità e potrebbe interessare quindi soltanto eventuali ricettori posti a ridosso delle aree di cantiere. Inoltre, si osserva come in linea generale le aree dei cantieri sono state localizzate in terreni distanti da ricettori abitati.

Oltre allo studio emissivo sopra riportato, sono state effettuate le simulazioni modellistiche con il modello di simulazione AERMOD, relativamente alle emissioni prodotte nelle aree di cantiere. Negli elaborati cod. da T00IA03AMBCT18A a T00IA03AMBCT20A si riportano le curve di isoconcentrazione dell'inquinante PM₁₀, per il quale è stato applicato il modello. Si specifica che sono state simulate le polveri nella frazione dimensionale di 10 µm e non quelle nella frazione di 2,5 µm, in quanto la produzione di polveri provocata sia dalle lavorazioni che dai mezzi di trasporto del materiale ricade principalmente nella frazione *coarse*, cioè appartenenti al PM₁₀.

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>Relazione Generale</i>	

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 del limite normativo di 50 µg/mc come valore massimo giornaliero e 40 µg/mc come media annuale.

A valle delle analisi svolte, sia dal punto di vista delle emissioni che dal punto di vista delle concentrazioni, si può concludere l'analisi cantieristica affermando come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti relativamente alle indicazioni normative vigenti.

Al capitolo delle mitigazioni, tuttavia, nonostante i bassi livelli di impatto che sono stati stimati nello studio fin qui effettuato, si riportano delle indicazioni mirate a mitigare il più possibile le emissioni polverulente derivanti dalle attività cantieristiche in oggetto di studio.

6.1.5 Impatti in fase di esercizio

6.1.5.1 Analisi dei dati di input delle simulazioni

Per contestualizzare nel dettaglio la quota parte di concentrazioni inquinanti presenti sul territorio, e direttamente ascrivibili alle emissioni derivanti dal traffico veicolare dell'infrastruttura in esame, si sono eseguite le simulazioni modellistiche del caso, andando a stimare, mediante il modello di simulazione AERMOD, le concentrazioni prodotte dal traffico veicolare nello scenario ante-operam e successivamente nello scenario post-operam. È stato così possibile fare opportune valutazioni sia in riferimento ai livelli complessivi di concentrazioni degli inquinanti (e ai relativi confronti con i limiti normativi) sia valutando l'eventuale aumento delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in progetto.

Per l'analisi delle variazioni di emissioni inquinanti nel passaggio dallo scenario attuale allo scenario post-operam, si è in prima analisi valutato il parco veicolare transitante sull'infrastruttura in oggetto, sia per quanto riguarda la quantità sia per quel che riguarda la tipologia e relativo fattore di emissione. Per tale analisi è stata utilizzata la metodologia implementata nel software COPERT V, utile alla stima delle emissioni rilasciate dalle diverse tipologie di veicoli, anche in funzione base alla modalità di guida (velocità, stop&go, rallentamenti, traffico, ecc).

Si sono pertanto 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.

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>Relazione Generale</i>	

Per quanto concerne la definizione della composizione del parco veicolare allo stato attuale si è fatto riferimento ai dati ACI relativi all'anno 2018. Partendo dalle informazioni desunte dalla documentazione elaborata dal settore Studi e Ricerche dell'ACI, si sono ottenute le tabelle seguenti, da cui si evince la suddivisione percentuale del parco circolante.

Tabella 6-4: Soglie Ripartizione Veicoli Leggeri e Pesanti (Anno 2018) – Fonte ACI

Suddivisione percentuale delle tipologie di veicoli		EURO STANDARD							
		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	%
BENZINA	LEGGERI fino a 1400	6,3%	1,7%	7,1%	7,3%	12,1%	4,7%	4,6%	43,7%
	LEGGERI 1401 - 2000	1,1%	0,8%	1,2%	0,8%	1,1%	0,3%	0,2%	8,1%
	LEGGERI oltre 2000	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,6%
	PESANTI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%
GAS OLIO	LEGGERI fino a 1400	0,2%	0,0%	0,0%	1,8%	6,6%	2,3%	0,7%	11,3%
	LEGGERI 1401 - 2000	0,7%	0,3%	1,8%	6,1%	8,7%	6,3%	5,3%	20,2%
	LEGGERI oltre 2000	0,5%	0,3%	0,9%	1,2%	1,1%	0,6%	0,3%	5,0%
	PESANTI	1,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	1,9%
IBRIDO-GAS	LEGGERI fino a 1400	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	0,1%	2,1%
	LEGGERI 1401 - 2000	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%
	LEGGERI oltre 2000	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%
	PESANTI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%
%		9,9%	3,0%	11,3%	17,0%	31,3%	15,7%	11,6%	100%

Relativamente alla composizione del parco circolante considerato nello scenario di riferimento, si è proceduto alla stima delle emissioni medio per i principali inquinanti.

In base alle percentuali mostrate 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 6-5: 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

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>Relazione Generale</i>	

Per quanto riguarda lo scenario futuro, si sono considerati invariati i fattori di emissioni, evitando pertanto, in via cautelativa, di tenere conto della diminuzione delle emissioni inquinanti derivati dal futuro inserimento nel parco veicolare attuale di automobili elettriche, ibride o perlomeno con emissioni inquinanti di maggiore efficienza.

Pertanto, in via cautelativa, il fattore di emissione unitario per ogni singolo veicolo, sia leggero che pesante, non è stato modificato nel passaggio dallo studio dello scenario attuale a quello di progetto.

Nello studio dello scenario di progetto, oltre alla modifica dell'infrastruttura, si è tenuto conto della variazione del traffico veicolare nella tratta considerata, di cui si riporta nella seguente tabella uno schema:

Tabella 6-6 Dati di traffico lungo l'infrastruttura, scenario attuale e scenario futuro

TRAFFICO				
Scenario attuale		Scenario 2036		Incremento
veic/gg	% pesanti	veic/gg	% pesanti	
22158	10%	27025	10%	+4867

Lo scenario futuro analizzato si riferisce all'anno 2036. Stimare oggi le emissioni degli autoveicoli che caratterizzeranno uno scenario ancora più distante dall'attuale, non sarebbe di facile determinazione, ma tuttavia a tal proposito, si può affermare come sicuramente si utilizzeranno motori molto più efficienti rispetto ad oggi ed avverrà un rinnovamento del parco veicolare circolante che porterà ad una riduzione dei fattori di emissione e delle relative concentrazioni degli inquinanti rilasciate sul territorio. Pertanto, uno scenario di riferimento superiore a quello dell'anno 2036 sarebbe caratterizzato sicuramente da fattori di emissioni meno inquinanti dello scenario studiato: si ritiene pertanto cautelativa la scelta di analizzare nel dettaglio lo scenario futuro 2036, in cui si prevede un aumento del traffico veicolare, ma si lasciano invariati i fattori di emissione che caratterizzano il parco macchine attualmente presente.

Inoltre, nel modello di simulazione è stata considerata una griglia di ricettori cartesiani uniformi con spaziatura di 250 metri tale da rappresentare in modo esauriente il livello di concentrazione degli inquinanti su tutta l'area interessata dal progetto.

Nel seguente paragrafo si analizzano i risultati ottenuti dalle simulazioni, sia nello scenario attuale che futuro, facendo sia un raffronto tra i due scenari che analizzandoli separatamente in relazione alla normativa vigente.

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>Relazione Generale</i>	

6.1.5.2 Analisi dei dati di output delle simulazioni

Le simulazioni modellistiche hanno riguardato i principali inquinanti correlati al traffico veicolare, vale a dire le polveri sottili, nelle frazioni PM₁₀ e PM_{2,5}, ed il biossido di azoto NO₂, che sono stati studiati sia nello scenario attuale che in quello futuro all'anno 2036.

Le curve di isoconcentrazione di tali inquinanti sono osservabili negli elaborati grafici definiti dai codici da T00IA03AMBCT12A a T00IA03AMBCT17A per lo scenario ante operam e dai codici da T00IA03AMBCT21A a T00IA03AMBCT26A per lo scenario post operam.

Tali curve sono il risultato del calcolo effettuato dal modello di simulazione su una griglia di ricettori cartesiani uniformi con spaziatura di 250 metri. In questo modo è possibile osservare la distribuzione del livello di concentrazione degli inquinanti sul territorio interessato dal progetto.

Analizzando in prima battuta le variazioni di concentrazione degli inquinanti che si verificano nel passaggio dallo scenario attuale a quello di progetto, si osserva un lieve incremento di tali valori, che si mantengono tuttavia mediamente sugli stessi ordini di grandezza.

Dalle simulazioni modellistiche, emerge infatti come le concentrazioni inquinanti ascrivibili al traffico veicolare circolante sull'infrastruttura risultano essere nettamente inferiori delle 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 tre inquinanti simulati risultano esserne una piccola percentuale.

Le concentrazioni prodotte dall'infrastruttura, infatti, come si evince dalle immagini delle curve di isoconcentrazione, diminuiscono allontanandosi dal tracciato sino a raggiungere il valore medio dell'unità non oltre un chilometro di distanza dall'infrastruttura. Analizzando pertanto le concentrazioni prodotte nelle vicinanze dell'Opera e stimate dal modello di simulazione, sia nello scenario attuale che nello scenario futuro nell'anno 2036, si ottengono le seguenti concentrazioni medie dello scenario post operam del territorio:

Tabella 6-7 Concentrazioni medie nello scenario Post Operam (Output modello di simulazione)

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>Relazione Generale</i>	

Inquinante	Concentrazione di fondo ambientale	Concentrazione Media Output del modello Scenario attuale	Concentrazione Media Output del modello Scenario progetto 2036
Polveri sottili PM₁₀	20,6 µg/mc	7 µg/mc	11 µg/mc
Polveri sottili PM_{2.5}	5,5 µg/mc	2 µg/mc	5 µg/mc
Biossido di Azoto NO₂	18,6 µg/mc	9 µg/mc	10 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 nettamente 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.

Quanto detto risulta evidente dai numeri riportati in tabella, in cui si sommano le concentrazioni prodotte dall'infrastruttura di progetto alle concentrazioni di fondo che caratterizzano il territorio. Si evince come tale valore sia nettamente inferiore ai limiti normativi vigenti per tutti gli inquinanti analizzati.

Tabella 6-8 Confronto tra le concentrazioni totali ed i limiti normativi vigenti

Inquinante	Conc. di progetto + Conc. di fondo ambientale	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)	Compatibilità ambientale
Polveri sottili PM₁₀	31,6 µg/mc	40 µg/mc	SI
Polveri sottili PM_{2.5}	10,5 µg/mc	25 µg/mc	SI
Biossido di Azoto NO₂	28,6 µg/mc	40 µg/mc	SI

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.

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>Relazione Generale</i>	

6.1.6 Considerazioni sul Clima - Emissioni di CO₂

Nel presente paragrafo 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 clima-alteranti come la CO₂, gas tra i principali responsabili dell'innalzamento delle temperature medie globali.

Nella seguente tabella si riporta il Fattore di Emissione stimato durante l'analisi emissiva, per i veicoli leggeri e pesanti che percorreranno l'infrastruttura nello scenario Post-Operam:

Tabella 6-9: Fattore di Emissione dell'inquinante CO₂

Inquinante	F.E. grammi / (veicolo*km)	
	Leggeri	Pesanti
CO ₂	94	414

Unendo questi dati con i valori dei flussi di traffico di progetto si possono stimare le emissioni complessive dell'Opera su base annua, come mostrato nella seguente tabella. Il traffico medio è stato stimato pari approssimativamente a 24.000 veicoli leggeri e 2.600 veicoli pesanti al giorno.

Moltiplicando quindi i fattori di emissione di CO₂ dei singoli veicoli per la quantità di veicoli medi stimati per lo scenario di riferimento "anno 2036" lungo la tratta di progetto, si ottengono le emissioni complessive di CO₂ rilasciate dall'infrastruttura nell'ambiente. Nella seguente tabella si riportano i risultati di tale calcolo:

Tabella 6-10: Emissioni giornaliere di CO₂ lungo tutta la tratta

Inquinante	Emissioni/giorno	
	Leggeri	Pesanti
CO ₂	16.022 kg	7.755 kg

Moltiplicando quindi i fattori di emissione dei singoli veicoli (sia leggeri che pesanti) per il numero di veicoli giornalieri che percorrono la tratta in esame e per la lunghezza della tratta stessa, pari a circa 7 km, si ottengono le emissioni di CO₂ complessive che ogni giorno verranno rilasciate nell'atmosfera

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>Relazione Generale</i>	

Moltiplicando tale dato per 365 si ottiene infine il valore di CO₂ rilasciato annualmente dall'infrastruttura di progetto, come mostrato nella seguente tabella:

Tabella 6-11: Emissioni di CO₂ rilasciate annualmente dal traffico veicolare circolante sulla nuova infrastruttura

INQUINANTE	EMISSIONI SU BASE ANNUA (TONNELLATE)
CO ₂	8.700

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 il primo punto, si riportano nella seguente figura i quantitativi annuali di CO₂ rilasciati da alcuni Stati industrializzati, tra cui si evince il quantitativo rilasciato dall'Italia, che risulta pari a circa 355 milioni di tonnellate annue:

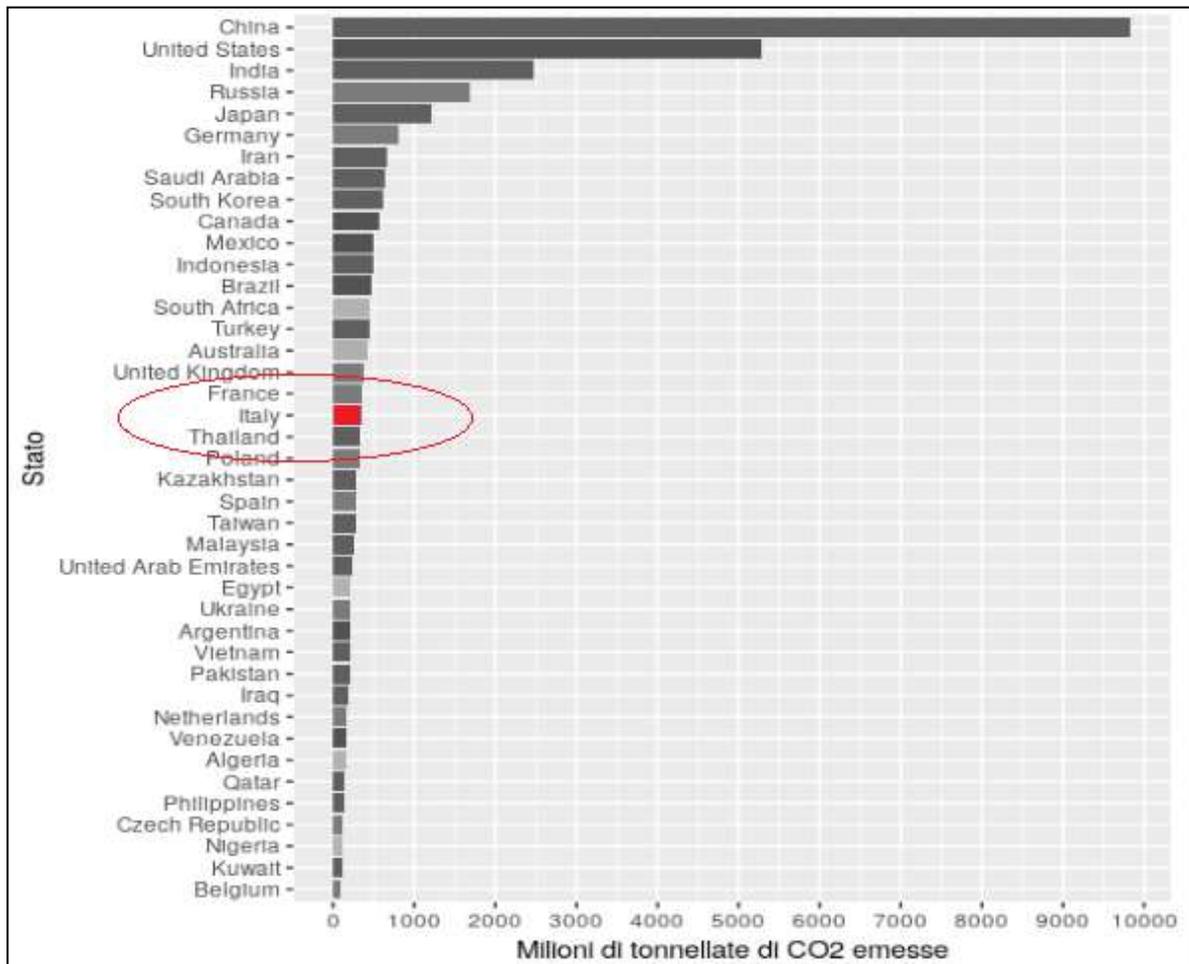


Figura 6-1 – Emissioni annuali di CO₂ (fonte: University of Oxford, 2017)

Dall'analisi dei valori mostrati emerge come i quantitativi di CO₂ rilasciati annualmente dall'Opera in esame, pari a circa 8.700 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, rilasciando i relativi inquinanti del caso in altre zone attualmente rappresentate da strade locali.

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

A valle delle considerazioni effettuate, quindi, è lecito considerare le emissioni del gas climalterante CO₂ non come un'aggiunta alle emissioni nazionali ma piuttosto come una diversa localizzazione di emissioni già esistenti. Tale diversa localizzazione emissiva, pertanto, non incide in modo diretto sull'effetto complessivo di rilascio di gas climalteranti che agiscono, per loro natura, su macroscala.

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

6.2 AMBIENTE IDRICO

6.2.1 Premessa

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
	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	

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>Relazione Generale</i>	

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 golennale)	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

Per la fase di costruzione gli impatti sono riconducibili essenzialmente all'approntamento delle aree e piste di cantiere, alle fasi di scotico di terreno vegetale, direttamente alle lavorazioni di cantiere previste (scavi, riporti, stoccaggi di materiali inquinanti etc.) e al volume di traffico legato ai mezzi di cantiere.

Durante la fase di esercizio sono attribuibili alla presenza fisica del nuovo corpo stradale e alla gestione delle acque di piattaforma.

Nei paragrafi che seguono vengono descritti più in dettaglio i rapporti tra le azioni di progetto ed il Fattore Acqua, sia nella fase di cantierizzazione che nella fase di esercizio.

6.2.2 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

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>Relazione Generale</i>	

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, posso determinare 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.

6.2.3 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.

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>Relazione Generale</i>	

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

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.3.1 Premessa

Nei paragrafi che seguono vengono descritti più in dettaglio i rapporti tra le azioni di progetto ed il Fattore Suolo, che si esprimono esclusivamente nella fase di cantierizzazione. Si anticipa che nella fase di esercizio dell'opera stradale non si prevedono impatti nei confronti del medesimo Fattore.

Nella tabella che segue si sintetizzano i fattori causali legati alle azioni di progetto, gli impatti potenziali e la relativa fase in cui possono essere previsti.

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Possibile incremento dell'erosione torrentizia (Opere di attraversamento corsi d'acqua)		X
Approntamento aree e piste di cantiere	Alterazione qualitativa dei suoli	X	
Scotico terreno vegetale	Possibile incremento dell'erosione	X	
Lavorazioni di cantiere	Alterazione qualitativa dei suoli	X	
Gestione delle acque di piattaforma	Alterazione qualitativa dei suoli		X

6.3.2 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.

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>Relazione Generale</i>	

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.

6.3.3 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.

6.4 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

La definizione degli impatti sulla componente territorio e sul patrimonio agroalimentare è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio.

Da uno studio preliminare, le possibili interferenze possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Sottrazione permanente di suolo agricolo	-	X
Approntamento aree e piste di cantiere	Sottrazione temporanea di suolo agricolo	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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Scotico terreno vegetale	Riduzione della produzione agroalim- mentare di qualità	X	X
Sversamenti accidentali e ge- stione delle acque di piattaforma	Alterazione della produzione agroa- limentare di qualità	x	X

6.4.1 Impatti in fase di cantiere

Sottrazione temporanea di suolo agricolo

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.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, al termine delle attività è previsto il ripristino del suolo attuale, ad esclusione delle aree intercluse espropriate che verranno riqualificate mediante interventi di recupero (cfr. Interventi delle Opere a Verde). La superficie totale occupata dalle suddette aree risulta essere di circa 177.066 m².

Area Cantiere	Superficie occupata (m ²)	Area Cantiere	Superficie occupata (m ²)
CB_01	34.396 m ²	AT_05	4.965 m ²
CB_02	67.562 m ²	AT_06B	718 m ²
AS	44.246 m ²	AT_06A	2.313 m ²
AT_01	2.770 m ²	AT_07	1.688 m ²
AT_02	3.228 m ²	AT_08	4.472 m ²
AT_03	3.248 m ²	AT_09	2.558 m ²
AT_04	3.222 m ²	AT_10	1.680 m ²
Totale superficie: 177.066 m²			

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>Relazione Generale</i>	

Riguardo invece alla sottrazione di suolo agricolo dovuto all'ingombro della nuova sede stradale, bisogna precisare che il progetto nasce come miglioramento e potenziamento della viabilità esistente di collegamento tra Sassari e Olbia, per cui la sottrazione di suolo, anche in fase di cantiere risulta limitata rispetto al territorio agricolo comunale.

Riduzione della produzione agroalimentare di qualità

Un impatto conseguente a quello precedentemente analizzato, e quindi, strettamente correlato, è la riduzione della produzione agroalimentare di qualità, dovuta alla perdita delle aree utilizzate per tale produzione. Si avrà, quindi, una riduzione permanente della produzione agroalimentare di qualità, per le zone attualmente destinate ad essa che saranno occupate dal nuovo corpo stradale.

In corrispondenza delle aree di cantiere, in corrispondenza di suolo agricoli privi di vegetazione permanente (es. uliveti, vigneti), si avrà una riduzione temporanea della produzione agricola, in quanto, al termine dei lavori, si ripristineranno le condizioni pedologiche attualmente presenti e successivamente anche le coltivazioni.

Si sottolinea inoltre che la maggior parte del tracciato si estende su strada già esistente, pertanto l'impatto risulta contenuto.

La problematica principale connessa alle aree cantiere per quanto riguarda il patrimonio agroalimentare consiste nella sottrazione dell'impianto vegetazionale permanente su di esso presente, nello specifico nell'espianto di ulivi, che, da un calcolo preliminare interessa una superficie complessiva di 20.153 mq e un numero complessivo di esemplari di circa 200 (Cfr. Tabella 6-12).

Area di espianto (cantieri)	Superficie	Stima n.° ulivi sottratti
AT_03	3.248 mq	40 ulivi
AT_04	3. 222 mq	55 ulivi
AT_05	4.965 mq	40 ulivi
AT_07	1.688 mq	15 ulivi
AT_08	4.472 mq	30 ulivi
AT_09	2.558 mq	20 ulivi
Totale superficie interessata: 20.153 mq		Totale: 200

Tabella 6-12 Esempolari ulivi espantati

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>Relazione Generale</i>	

La gestione (abbattimento e reimpianto) degli olivi sarà effettuata nel rispetto dell'attuale specifico disegno di legge regionale e della normativa che risulterà vigente al momento dell'avvio dei lavori. Le competenze sull'abbattimento e/o sull'espianto degli alberi di olivo di cui al D.lgs. Lgt. 27 luglio 1945, n. 475 e successive modifiche ed integrazioni³², con L.R n. 9/2006 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali) vengono conferite alle Province e al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA). Con delibera di Giunta Regionale 31/36 del 20.07.2011 vengono infatti fissate le direttive di applicazione della suddetta normativa in capo alle Province con specificazione altresì del ruolo del CFVA: si riservano alle Province i compiti in materia autorizzativa e sanzionatoria, mentre spetta al CFVA la competenza d'accertamento di violazione.

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

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

Nell'ambito del presente progetto, in considerazione dello stato di conservazione degli olivi e dell'efficacia delle tecniche di reimpianto, si ritiene che gli esemplari di olivi espianati potranno essere reimpiantati in prossimità del tracciato di progetto, all'interno di aree ritenute idonee, individuate e localizzate nei relativi elaborati grafici *Carta delle aree di espianto e reimpianto degli ulivi* (cod.T00IA03AMBCT37-39A).

GESTIONE OLIVI	
Totale aree di espianto degli olivi (mq)	20.153 mq

³² Il provvedimento è stato modificato con Legge 14/02/1951 n.144, Dpr 10/06/1955 n.987 e Legge 24/11/1981 n.689

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>Relazione Generale</i>	

Totale olivi da espianare	200
Aree idonee per il reimpianto provvisorio degli olivi (mq)	3.000 mq
Aree idonee per il reimpianto definitivo degli olivi (mq)	7.000 mq

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

L'interferenza in esame a seguito di interventi di mitigazioni risulta contenuta.

Alterazione della produzione agroalimentare di qualità

Le diverse fasi di lavorazione necessarie per la realizzazione dell'infrastruttura stradale determinano emissioni di gas e polveri ad opera dei mezzi di cantiere, con conseguenti ricadute nelle zone circostanti costituite, come già detto, anche da matrice agricola. I fattori citati possono comportare un'alterazione del territorio da essi interessato e dei prodotti agroalimentari che derivano da esso. Con l'adozione di alcuni accorgimenti in fase di lavorazione, tale interferenza è da considerarsi poco significativa.

6.4.2 Impatti in fase di esercizio

Sottrazione permanente di suolo agricolo

La realizzazione della nuova viabilità e degli svincoli stradali connessi comporta un consumo di suolo agricolo permanente. Come già ampiamente descritto, 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.

Riduzione della produzione agroalimentare di qualità

Come detto al punto precedente, l'impatto in esame, strettamente connesso alla sottrazione di suolo agricolo, risulta contenuto in considerazione sia dell'ubicazione del tracciato di progetto su viabilità esistente che della rappresentatività e diffusione delle aree agricole sul territorio in esame e in prossimità del nuovo tracciato.

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>Relazione Generale</i>	

Alterazione della produzione agroalimentare di qualità

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.

Secondo quanto appena descritto, in fase di esercizio tale interferenza è da ritenersi non significativa.

6.5 BIODIVERSITÀ

6.5.1 Premessa

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. Si ricorda che l'opera in progetto si inserisce in un contesto caratterizzato dalla presenza dominante di aree agricole, all'interno delle quali si sviluppa un mosaico di aree naturali costituite da boschi, macchie, garighe e pascoli.

Per quel che concerne le componenti analizzate (Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi) si ritiene che le potenziali interferenze possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CAN- TIERE	FASE ESERCI- ZIO
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Sottrazione permanente di vegetazione	-	X
	Demolizione di tratti di viabilità e creazione di aree libere	-	X
	Alterazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna	-	X
Approntamento aree e piste di cantiere	Sottrazione temporanea di vegetazione	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>Relazione Generale</i>	

Scotico terreno vegetale	Sottrazione e/o frammentazione di habitat faunistici	X	X
Lavorazioni di cantiere	Produzione di polveri che determina una modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle bioce-nosi	X	-
	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	X	-
Volumi di traffico di cantiere	Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico	X	-
Volumi di traffico circolante	Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico	-	X
	Mortalità di animali per investimento	-	X

Nei paragrafi successivi verrà esaminato il tracciato di progetto ed individuate le categorie di impatto che si presume si possano verificare durante la fase di cantiere e di esercizio.

6.5.2 Impatti in fase di cantiere

6.5.2.1 Sottrazione di vegetazione e habitat faunistici

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.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, esse sono state individuate prevalentemente su superfici agricole in modo da non interferire con recettori sensibili dal punto di vista naturalistico, ad eccezione dell'area tecnica denominata AT_02, ubicata su superficie destinata a "Boschi di latifoglie" secondo i dati dell'uso del suolo della Regione Sardegna (anno 2008) (cf. *Figura 6-2*).

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>Relazione Generale</i>	



Figura 6-2 Interferenza area cantiere (AT_02) rispetto alla vegetazione esistente

Si sottolinea che al termine delle lavorazioni tali aree verranno ripristinate alla copertura ante-operam o in alcuni casi ricompensati con opportuni interventi a verde.

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.

Inoltre, nelle aree di pertinenza della dismissione della SS131 non interessate dalla nuova sede stradale, nonché nelle aree degradate intercluse, si potrà assistere ad un aumento degli habitat poiché verranno attuati interventi di recupero con stadi intermedi della vegetazione presente nel territorio, al fine di ricreare habitat idonei e di ricucitura con le aree naturali circostanti.

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>Relazione Generale</i>	

Nell'ambito della progettazione, sono previsti infatti degli interventi di mitigazione e/o compensazione, volti a contenere l'impatto derivante dalla sottrazione di vegetazione e di habitat faunistici. A seguito di tali interventi, l'impatto rispetto alla sottrazione di vegetazione sarà ulteriormente ridotto.

Per gli approfondimenti relativi agli interventi di mitigazione a verde si rimanda al paragrafo specifico 7.5.4.

6.5.2.2 Frammentazione di habitat faunistici

Questa tipologia di interferenza risulta strettamente connessa con quella precedente, a cui si rimanda.

Per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'opera, la frammentazione sarà esclusivamente di tipo temporaneo, e al termine delle attività le aree verranno progressivamente riportate al loro uso attuale.

6.5.2.3 Disturbo causato da rumore e vibrazioni

L'interferenza rispetto alla fauna si esplica con l'aumento dei livelli di rumore dovuto all'opera dei mezzi di cantiere impegnati nella realizzazione dell'opera. 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.

Il fattore ambientale che subisce l'impatto è rappresentato dalla fauna, ma le specie frequentatrici di tali luoghi si ritiene che possano essere adattate a disturbi antropici e alla presenza di infrastrutture ferroviarie, stradali e aeroportuali, pertanto le attività di cantiere non costituiscono un elemento rilevante di disturbo e sono da ritenersi comunque reversibili.

È prevista la produzione di vibrazioni in relazione alle opere di cantiere (movimentazione di carichi, passaggio di mezzi pesanti, vagliatura, vibrio-infissione), per tutti gli interventi previsti dal progetto. L'effetto delle vibrazioni è quello di disturbare la fauna, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore. Le infrastrutture già esistenti sono stimate avere un impatto paragonabile a quella di nuova costruzione; in ogni caso, anche applicando il principio di massima precauzione e considerando un possibile impatto sugli animali dovuto al maggior carico di vibrazioni emesse in fase di esercizio, risulterebbe che questo si esaurisce a pochi metri dal tracciato stradale, ricadendo pertanto in un'area sicuramente compresa nelle zone di massimo disturbo dovuto all'impatto acustico. La valenza dell'impatto da vibrazioni è pertanto stimata come trascurabile per tutte le fasi e per tutte le aree di progetto. Dunque, si assume la loro entità contenuta e non 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>Relazione Generale</i>	

6.5.2.4 Danno causato dal sollevamento di polveri

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 coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. L'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto.

6.5.2.5 Sversamenti accidentali

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.

6.5.3 Impatti in fase di esercizio

Vengono di seguito individuate, le interferenze sui fattori ambientali vegetazione e fauna causate dall'esercizio della nuova viabilità oggetto del presente progetto.

6.5.3.1 Sottrazione permanente di vegetazione

L'interferenza, già descritta per la fase di cantiere, 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.).

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>Relazione Generale</i>	



Figura 6-3 Esempio interferenza con la vegetazione esistente

Per quel che concerne i nuovi tratti in viadotto, la sottrazione di vegetazione si realizza esclusivamente lungo la base dei piloni, pertanto, di poca entità in termini di superficie.

In merito allo svincolo (SV01), anche in questo caso la vegetazione rimossa in termini di superficie risulta limitata, in quanto si realizza in parte su strada già esistente.

La maggiore criticità nei riguardi della vegetazione naturale avviene nei tratti in variante. La superficie boschiva sottratta stimata è di circa 6500 mq.

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. Si sottolinea inoltre che, gli interventi a verde a scopo compensativo previsti lungo l'asse di progetto, risultano avere una maggiore estensione in termini di superficie (es. Tipologico E pari a 31.744 mq) rispetto a quella sottratta, pertanto l'interferenza può ritenersi nulla.

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>Relazione Generale</i>	

Per gli approfondimenti relativi agli interventi di mitigazione a verde si rimanda al paragrafo 7.5.4.

6.5.3.2 Alterazione degli elementi di connessione ecologica

Il potenziamento e la messa in sicurezza della SS131 potrebbe determinare, rispetto allo stato attuale, un aumento dell'effetto barriera in termini di "aumento della superficie" dell'eventuale attraversamento nei confronti degli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi e invertebrati). Il contesto ambientale nel quale si inserisce l'opera è caratterizzato prevalentemente da un mosaico di aree agricole e aree naturali composte da boscaglie, macchie e garighe, quindi le comunità faunistiche presenti, e che quindi potrebbero essere ostacolate nei loro spostamenti, sono costituite prevalentemente da specie ornamentali, per le quali la strada costituisce un minore ostacolo, mentre tra le altre classi di vertebrati presenti risultano poche le specie di anfibi per i quali invece l'effetto barriera delle strade è notevole. Si ricorda inoltre 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.

Si sottolinea infine che, la permeabilità faunistica risulta comunque aumentata delle opere di attraversamento (viadotti) previste da progetto.

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.

6.5.3.3 Disturbo causato da rumore e vibrazioni

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.

Per gli approfondimenti relativi agli interventi di mitigazione si rimanda al paragrafo specifico 8cfr. cap.6.5).

6.5.3.4 Mortalità o ferimento di animali per investimento

In generale, la mortalità o il ferimento per investimento con veicoli in transito è causa interferenza con le popolazioni faunistiche dell'area. Le collisioni con la fauna oltre a causare il ferimento o la morte degli animali colpiti, può comportare un rischio per la sicurezza delle persone presenti all'interno dei veicoli.

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>Relazione Generale</i>	

Le specie maggiormente soggette a questo rischio sono quelle che si muovono a terra, sebbene sia presente anche per diverse specie di uccelli. Tra questi ultimi gli strigiformi risultano particolarmente esposti a questo rischio, in quanto essi possono rinvenire le proprie prede proprio lungo le strade.

Le specie maggiormente soggette a possibili collisioni con i veicoli sono il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) ed in generale gli anfibi, per i quali spesso gli investimenti possono concentrarsi in specifici tratti stradali che possono coincidere con i loro corridoi preferenziali di spostamento.

Seppur vi sia la possibilità di tale interferenza, si evidenzia che il progetto interessa la messa in sicurezza e il potenziamento di una viabilità esistente, quindi è possibile dedurre che i popolamenti faunistici presenti nelle aree circostanti siano adattati alla presenza dell'infrastruttura, e che quindi siano sottoposti ad un livello minore di rischio.

Presenti, inoltre, elementi progettuali che attenuano tali effetti come la realizzazione di tratti in viadotto.

Si ritiene che tali elementi siano sufficienti a contenere il rischio di collisione tra veicoli e fauna locale e, di conseguenza, il rischio di mortalità delle specie.

6.6 RUMORE

6.6.1 Premessa

Il possibile disturbo acustico nei confronti dei ricettori residenziali e sensibili nell'area di intervento è legata all'eventuale superamento dei limiti normativi del rumore.

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
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere AC.3 Lavorazioni di cantiere	Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità	RUM. 1 – Superamento dei limiti normativi del	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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
AC.4 Volumi di traffico di cantiere		rumore	
AC.3 Lavorazioni di cantiere AC.4 Volumi di traffico di cantiere	Lavorazioni dei mezzi di cantiere	RUM. 2 – Superamento dei limiti normativi del rumore	X -
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale AO.1 Volumi di traffico circolante	Esercizio dell'opera	RUM.3 – Superamento dei limiti normativi del rumore	- X

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 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:

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>Relazione Generale</i>	

- Cantieri Lungo linea per galleria;
- 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.

Per ogni categoria di cantiere, al fine di individuare le situazioni rappresentative da modellare attraverso il codice di calcolo, si sono assegnate le fasi di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della giornata e l'eventuale contemporaneità tra più di essi.

Per quanto riguarda i cantieri fissi sono stati simulate tutte le aree di lavorazione mentre, per i cantieri lungo linea, sono state scelte le aree più rappresentative verificando le distanze oltre le quali la rumorosità emessa può ritenersi trascurabile.

Dalle dette simulazioni sono stati individuati i ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica sulle aree di cantiere.

6.6.2.1 Riferimenti Normativi

Le attività oggetto di analisi riguardano sostanzialmente due categorie: lavorazioni di cantiere stradale e movimentazione di materiale sulla rete viaria esistente.

Entrambe le categorie di lavori si riferiscono ad aree localizzate e/o a assi infrastrutturali su cui transitano mezzi stradali. Anche se la rete infrastrutturale utilizzata è prevalentemente quella esistente, le caratteristiche di flusso, in termini di numero di mezzi e di velocità di transito, sono tali da richiamare i riferimenti normativi "locali" piuttosto che quelli di interesse nazionale prima citati su "strade" (DPR n. 142 del 30/3/2004 "Rumore prodotto da infrastrutture stradali").

Questa considerazione assume maggiore consistenza in ragione della temporaneità delle attività in essere, caratteristica che può essere regolamentata dall'art. 4, comma 1, lettera g) e dall'art. 6, comma 1, lettera h) della legge quadro sull'inquinamento acustico n.447 26 ottobre 1995.

A questo proposito, i valori di esposizione massima al rumore della popolazione sono normati sulla base della pianificazione acustica comunale in ottemperanza alla citata Legge Quadro 447/1995.

Ogni Amministrazione comunale interessata, cioè, redige la Zonizzazione Acustica del proprio territorio in cui si individuano porzioni di territorio acusticamente omogenee e a cui corrispondono determinati valori

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>Relazione Generale</i>	

di riferimento. Il territorio risulta quindi suddiviso in sei tipologie di sensibilità acustica in ragione del suo uso prevalente: dalla classe 1, la più sensibile, utilizzata per ricettori e aree in cui la quiete sonora è prioritaria (scuole, ospedali, ecc.), alla classe 6, utilizzata per ricettori e aree esclusivamente industriali e produttive in cui sono generalmente presenti all'interno più sorgenti di rumore. Tra queste due categorie sono presenti le classi dalla 2 alla 5 che rappresentano aree di tutela dal rumore intermedie in ragione di alcuni parametri di caratterizzazione del livello di "attività umana", quali, la densità abitativa, la presenza di attività artigianali e/o industriali, la presenza e il tipo di infrastrutture di trasporto, ecc.

In riferimento a queste classi acustiche comunali sono definiti dei limiti acustici, come indicati nel DPCM 14/11/1997, distinti in Valori limite di emissione (art. 2), Valori limite assoluti di immissione (art. 3), Valori limite differenziali di immissione (art. 4), Valori di attenzione (art. 6), Valori di qualità (art.7).

Poiché non è presente una classificazione acustica comunale, per i comuni oggetto di intervento il riferimento sarà, il DPCM 01/03/1991, dove per l'area in esame per quanto riguarda il limite diurno (periodo di funzionamento dei cantieri) il limite è pari a 70 dB(A).

Inoltre, ai sensi dell'art. 1 comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991, le attività temporanee, quali cantieri edili, qualora comportino l'impiego di macchinari ed impianti rumorosi (che possono superare il limite sopra citato), debbono essere autorizzate anche in deroga ai limiti del presente decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, dal sindaco, il quale stabilisce le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico sentita la competente USL.

Relativamente al comune di Sassari. Esso stabilisce che: "Tutte le attività citate sono soggette a specifica autorizzazione da parte dell'autorità comunale competente, ad eccezione delle feste religiose e laiche e dei comizi elettorali, nonché delle attività di cantieri edili a carattere di estrema urgenza che comunque dovranno essere immediatamente comunicate e motivate al Comune competente dal responsabile dei lavori."

In generale, le attività di cantiere possono operare nel rispetto del limite diurno (periodo di funzionamento dei cantieri) pari a 70 dB(A).

6.6.2.2 Impostazione Metodologica

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantiere, distinguendo i cantieri fissi dai cantieri lungo linea;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;

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>Relazione Generale</i>	

- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora $L_w(A)$ associata a ciascun cantiere;
- verifica dei parametri normativi del caso;
- previsione di interventi di mitigazione laddove risultato necessario.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o dal database interno del modello di simulazione e/o da fonti documentali pubbliche. A questo proposito in particolare si fa riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di cantiere del C.P.T. Il C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia) è un ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio dei Costruttori Edili (ANCE) della provincia di Torino, le associazioni artigiane di categoria (CNA-Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL). Il C.P.T. mette a disposizione per bande di ottava dati di "Pressione sonora" e/o "Potenza acustica" di un congruo numero di macchinari di cantiere, suddivisi per tipologia e/o marca e/o modello specifico.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

In ragione della tipologia di sorgenti acustiche di progetto, la stima delle eventuali interferenze sugli edifici prossimi alle aree di attività viene effettuata, come detto, in funzione dei limiti acustici dedotti dalla classificazione acustica comunale, se presente. Sono infine state effettuate le simulazioni acustiche del caso, sia simulando le attività presenti all'interno dei cantieri fissi presenti lungo il tracciato sia simulando le attività realizzative dell'opera che si localizzano nei cantieri lungo linea.

Nel seguente paragrafo si riportano le analisi acustiche effettuate per ciascuna tipologia di sorgente sonora individuata.

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>Relazione Generale</i>	

6.6.2.3 Dati di input: analisi delle sorgenti sonore

Come riportato in premessa, per lo studio acustico redatto per fase di cantiere, sono stati considerati i cantieri fissi e i cantieri lungo linea.

In particolare, per quanto riguarda i cantieri fissi sono state individuate tre aree:

- Cantiere Base;
- Cantiere Operativo;
- Area stoccaggio.

Il cantiere base e l'area stoccaggio sono cantieri che insistono sul territorio per l'intera durata dei lavori del singolo tronco di lavorazione. Questi sono cantieri dove si hanno grandi movimentazioni di materiali e mezzi che afferiscono all'intero tronco e in cui è in generale presente anche l'officina per la riparazione di mezzi e per la prefabbricazione.

Il cantiere operativo è, invece, un'area a servizio delle opere d'arte che sono realizzate nel fronte avanzamento lavori (F.A.L.).

Sono previste infatti, cinque fasi con relative sottofasi in base al territorio, alla sezione di infrastruttura che sarà realizzata e alle tempistiche insite nelle lavorazioni di cantiere previste.

Nel dettaglio, in riferimento ai dati forniti dalla cantierizzazione, nel seguito si riporta l'elenco delle aree di cantiere fisse adibite per la realizzazione del progetto.

Cantiere	Tipologia Cantiere	Numero
Cantiere Base	Logistico e Operativo fisso	2
Area Stoccaggio temporanea	Stoccaggio	1
Aree tecniche	Logistico e Operativo temporaneo	10

Tabella 6-13 Numero cantieri previsti

Per quanto riguarda tutti i cantieri, in ragione della permanenza più o meno continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, rispetto ai cantieri lungo linea, si è preferito fornire una

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>Relazione Generale</i>	

rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno.

Per tutte le lavorazioni Lungo linea, invece, tenendo conto del ridotto periodo temporale di attività e, quindi, della minore criticità che può essere indotta sul territorio, sono state predisposte delle analisi acustiche seguendo un modello tipologico; sono state effettuate cioè delle simulazioni acustiche rappresentative della modalità di propagazione dei livelli sonori sul territorio verificando le distanze oltre le quali la rumorosità emessa può ritenersi trascurabile.

Per i cantieri lungo linea, quindi, sono state oggetto di simulazione le attività correlate alle principali lavorazioni del caso, localizzandole nelle tratte di maggiore presenza di ricettori; sono state stimate quindi le potenze sonore correlate alle attività costruttive delle seguenti tipologie di opera:

- lavorazioni per viadotto;
- lavorazioni per rilevato/trincea;
- lavorazioni per galleria.

Su ogni cantiere e/o area operativa è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- autocarro;
- escavatore;
- pala meccanica;
- rullo compressore;
- macchina per pali, trivelle;
- Bulldozer;
- Autobetoniere;
- Gru;
- officina.

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

CA-357

*Studio di Impatto Ambientale
 Relazione Generale*

CANTIERI FISSI

Cantiere Base e operativi			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Movimentazione materiali	1	0,50	100,7
Autocarro	4	0,10	99,4
Officina	1	0,30	100,5
Totale mezzi	5		
LwA diurno			105,0

Aree di stoccaggio e area tecnica			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Autocarro	1	0,30	98,1
Pala meccanica	1	0,30	98,6
Movimentazione materiali	1	0,30	98,5
Totale mezzi	3		
LwA diurno			103,2

CANTIERI LUNGO LINEA

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
Relazione Generale

Galleria			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Gru	1	0,20	91,9
Autocarro	1	0,25	97,3
Autobetoniera	1	0,30	106,7
Getto cls	1	0,30	80,0
Macchina per pali	1	0,50	106,7
Escavatore	1	0,15	96,0
Totale mezzi	6		
LwA diurno			110,2

Viadotto			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Gru	1	0,30	93,6
Autocarro	1	0,25	97,3
Autobetoniera	1	0,30	106,7
Getto cls	1	0,30	80,0
Macchina per pali	1	0,25	103,7
Escavatore	1	0,30	99,0
Totale mezzi	6		
LwA diurno			109,3

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>Relazione Generale</i>	

Rilevato/trincea			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Autocarro	1	0,35	98,8
Escavatore	1	0,30	99,0
Rullo compressore	1	0,20	95,5
Bulldozer	1	0,20	100,1
Totale	4		
LwA diurno			104,7

Le potenze sonore mostrate nel presente paragrafo sono quindi state implementate all'interno del modello di simulazione, localizzandole nelle opportune zone di lavorazione. Nel seguente paragrafo si riportano gli output del modello con le opportune valutazioni del caso.

6.6.2.4 Dati di output delle simulazioni modellistiche

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.

Di seguito si illustrano gli output del modello di simulazione sia per i cantieri fissi, che per i cantieri lungo linea. Negli elaborati da cod. T00IA02AMBCT49A a cod. T00IA02AMBCT50A, inoltre, vengono riportate le curve isofoniche restituite dal modello.

CANTIERI FISSI

Per quanto riguarda i cantieri fissi, si sono effettuate le simulazioni modellistiche per le 13 aree localizzate lungo il tracciato.

Dalle simulazioni effettuate, rispetto a tutti i ricettori presenti nel tracciato, nessun ricettore risulta fuori limite rispetto ai valori di emissione considerati.

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>Relazione Generale</i>	

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.

CANTIERI LUNGO LINEA

Per quanto riguarda i cantieri lungo linea, sono stati analizzati i valori di output numerici restituiti dal modello a diverse distanze dalle aree di lavorazione. Per ogni tipologia di lavorazione, quindi, costituita dalle attività costruttive lungo il tracciato, si riportano di seguito gli output numerici restituiti dal modello alle diverse distanze.

Le attività simulate produrranno quindi sui ricettori limitrofi i seguenti livelli di rumore stimati come valore medio dei vari cantieri lungo linea in funzione alla distanza dalle aree di lavorazione:

Distanza dal cantiere	Impatto acustico per tipologia di lavorazione – Valori in dB(A)		
	Galleria artificiale	Viadotto	Rilevato/trincea
10 m	67,6	62,1	60,1
20 m	65,1	60,7	58,3
30 m	62,8	57,8	55,1
40 m	59,4	55,9	52,4
50 m	56,2	53,6	51,3
60 m	53,5	51,1	50,1

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.

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>Relazione Generale</i>	

Tutto quanto sopra indicato fermo restando che, ogni qual volta le lavorazioni saranno eseguite in un tratto di infrastruttura che presenta dei ricettori a distanza ravvicinata, sarà opportuno valutare, oltre all'applicazione delle buone pratiche di cantiere, l'adozione di tutte le mitigazioni necessarie. Sulla base di quanto previsto dalla zonizzazione del comune di Sassari e dalla normativa in materia rumore, dalla cantierizzazione (aree utilizzate, orari di lavoro, etc.) e dalle macchine e attrezzature effettivamente utilizzate durante le lavorazioni, l'Appaltatore valuterà per ogni specifica area di lavorazione l'eventuale necessità installazione di barriere mobili di cantiere.

Si rimanda alle ulteriori valutazioni di progetto e monitoraggio per eventuali approfondimenti puntuali.

6.6.3 Impatti in fase di esercizio

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 variante di strada esistente alla 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.

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>Relazione Generale</i>	

Nel caso di sovrapposizione di fasce di pertinenza acustica di altre infrastrutture stradali, è stata verificata la condizione di concorsualità, come indicata nel DMA 29/11/2000, attraverso la stima delle emissioni dei singoli archi viari in ragione del flusso veicolare che insiste su di essi.

Nel caso in cui, oltre all'opera di progetto siano presenti ulteriori infrastrutture, non sottoposte a simulazioni, i limiti imposti alla strada vengono ridotti di una quantità ΔLeq ottenuta in base alla seguente equazione:

$$10\log_{10}\left(10^{\frac{L_1-\Delta Leq}{10}} + 10^{\frac{L_2-\Delta Leq}{10}}\right) = \max(L_1, L_2) \quad [1]$$

con L1 ed L2 pari ai limiti propri delle due infrastrutture considerate singolarmente. In questo modo i due assi infrastrutturali rispettano dei limiti inferiori a quelli consentiti qualora le stesse fossero considerate separatamente, imponendo che la somma dei livelli sonori non superi il limite massimo consentito per ogni singolo ricettore. Tale formula fa sì che, nel caso in cui L1 ed L2 siano diversi, si applichi, ai due limiti, un'uguale riduzione percentuale, di modo che non venga penalizzata l'infrastruttura cui compete un limite acustico inferiore. I limiti applicabili sono ottenuti sottraendo ai limiti imposti alla sola strada, il ΔLeq ottenuto in base all'equazione precedentemente riportata. Tale ΔLeq , e di conseguenza i limiti, variano in funzione delle diverse modalità di sovrapposizione delle fasce di pertinenza delle due infrastrutture.

Di seguito sono riportati i diversi scenari che descrivono le possibili interazioni fra le infrastrutture presenti.

Scenario A – Presenza della sola infrastruttura principale

Nel caso che nell'area non siano presenti ulteriori infrastrutture concorsuali si applicano i seguenti limiti al rumore emesso dalla sola infrastruttura di progetto:

Tratto	Fascia	Leq diurno	Leq notturno
Variante e adeguamento precedente infrastruttura stradale	A (0 m-100 m)	70,0 dB(A)	60,0 dB(A)
	B (100 m-250 m)	65,0 dB(A)	55,0 dB(A)

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>Relazione Generale</i>	

Realizzazione strada ex novo	Unica (0 m-250 m)	65,0 dB(A)	55,0 dB(A)
------------------------------	-------------------	------------	------------

Tabella 6-14 Valori limite in dB(A) in base a DPR 142/2004

Scenario B – Presenza della strada e di un'ulteriore infrastruttura

Nel caso in cui, oltre alla infrastruttura principale, sia presente un'ulteriore infrastruttura non oggetto di verifica delle emissioni ai fini normativi, i limiti imposti all'infrastruttura di progetto vengono ridotti.

Nelle zone in cui le rispettive fasce si sovrappongono, i limiti da rispettare sono inferiori a quelli che andrebbero rispettati nel caso in cui le due infrastrutture fossero considerate singolarmente.

Presenza di una Sorgente concorsuale		Infrastruttura principale	
		Fascia A	Fascia B
Infrastruttura secondaria	Fascia A	67 dB(A) Leq diurno	63,8 dB(A) Leq diurno
		57 dB(A) Leq notturno	53,8 dB(A) Leq notturno
	Fascia B	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno
		58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno

Tabella 6-15 Valori limite in dB(A) in caso di sovrapposizione con fasce di pertinenza di infrastrutture concorsuali.

L'infrastruttura considerata concorsuale nel progetto in esame è la seguente:

- Ferrovia Ozieri Chilivani-Porto Torres Marittima; nello specifico la tratta Sassari-Chilivani

Per tenere conto della concorsualità della suddetta infrastruttura si sono definiti, in via cautelativa, dei nuovi limiti normativi per i ricettori interessati dal rumore delle concorsuali diminuendoli di 3dB.

Per lo scenario Post Operam acustico si è tenuto conto sia di quanto riportato nel già citato "Studio di traffico", dove si considerava un traffico di progetto al 2036 con incremento nel volume di traffico pari all'1,2% annuo.

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>Relazione Generale</i>	

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.

Di seguito si riportano i valori di simulazione acustica sui 23 ricettori che risultano fuori limite (F.L.) nello scenario post operam relativamente ai ricettori residenziali.

N° Ricettore	Comune	Destinazione d'uso	Limiti acustici [dB(A)]		Valori di simulazione [dB(A)]			
			D	N	D	Sup.	N	Sup.
82	Sassari	Residenziale e assimilabili	70,0	60,0	63,8	-	60,1	0,1
83	Sassari	Residenziale e assimilabili	70,0	60,0	73,4	4,0	69,1	9,1
102	Sassari	Residenziale e assimilabili	70,0	60,0	67,5	-	63,3	3,3
106	Sassari	Residenziale e assimilabili	65,0	55,0	58,7	-	55,7	0,7
164	Sassari	Residenziale e assimilabili	70,0	60,0	73,2	3,2	68,9	8,9
170	Sassari	Residenziale e assimilabili	70,0	60,0	65,2	-	61,0	1,0
181	Sassari	Residenziale e assimilabili	65,0	55,0	60,2	-	56,0	1,0
188	Sassari	Residenziale e assimilabili	65,0	55,0	60,6	-	56,7	1,7
438	Ossi	Residenziale e assimilabili	62,0	52,0	58,7	-	55,3	3,3
440	Ossi	Residenziale e assimilabili	62,0	52,0	58,7	-	55,2	3,2
441	Ossi	Residenziale e assimilabili	62,0	52,0	59,5	-	55,4	3,4
444	Ossi	Residenziale e assimilabili	62,0	52,0	60,0	-	55,8	3,8
445	Ossi	Residenziale e assimilabili	62,0	52,0	56,9	-	52,7	0,7

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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

N°	Comune	Destinazione	Limiti acustici [dB(A)]		Valori di simulazione [dB(A)]				
			Ricettore	d'uso	D	N	D	Sup.	N
446	Ossi	Residenziale e assimilabili		62,0	52,0	59,8	-	55,5	3,5
448	Muros	Residenziale e assimilabili		62,0	52,0	57,1	-	52,8	0,8
516	Muros	Residenziale e assimilabili		62,0	52,0	58,5	-	55,1	3,1
517	Muros	Residenziale e assimilabili		62,0	52,0	60,2	-	56,1	4,1
519	Muros	Residenziale e assimilabili		67,0	57,0	59,7	-	57,1	0,1
521	Muros	Residenziale e assimilabili		67,0	57,0	63,1	-	59,2	2,2
525	Muros	Residenziale e assimilabili		67,0	57,0	68,1	1,1	64,0	7,0
528	Muros	Residenziale e assimilabili		65,0	55,0	58,6	-	55,2	0,2
529	Muros	Residenziale e assimilabili		62,0	52,0	60,0	-	56,5	4,5
537	Muros	Residenziale e assimilabili		67,0	57,0	68,3	1,3	64,1	7,1

Tabella 6-16 Sintesi dei valori di simulazione sui ricettori residenziali fuori limite nello scenario post operam

Di seguito si riportano i valori di simulazione acustica sugli 8 ricettori che risultano fuori limite (F.L.) nello scenario post operam relativamente ai ricettori sensibili.

N°	Comune	Destinazione	Limiti acustici [dB(A)]	Valori di simulazione [dB(A)]	
				Ricettore	d'uso
62,0	Sassari	Sensibile	50,0	69,0	19,0
64,0	Sassari	Sensibile	50,0	53,4	3,4
70,0	Sassari	Sensibile	50,0	57,1	7,1
76,0	Sassari	Sensibile	50,0	58,2	8,2

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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

78,0	Sassari	Sensibile	50,0	50,2	0,2
87,0	Sassari	Sensibile	50,0	65,7	15,7
91,0	Sassari	Sensibile	50,0	57,0	7,0
92,0	Sassari	Sensibile	50,0	52,8	2,8

Tabella 6-17 Sintesi dei valori di simulazione sui ricettori sensibili fuori limite nello scenario post operam

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.

Per questo scenario sono state elaborate anche le mappe acustiche ad altezza 4 metri dal suolo per i periodi diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00), a partire dalla codifica T00IA02AMBCT17A fino alla codifica T00IA02AMBCT32A.

Relativamente agli espropri, l'ammmodernamento dell'opera determina il potenziale esproprio di tutto o parte dei seguenti edifici e relative pertinenze:

NUMERO	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	NUMERO DI PIANI
163	Sassari	Altro	1
449	Sassari	Altro	1
476	Muros	Altro	1
503	Muros	Altro	1
504	Muros	Altro	1
505	Muros	Altro	1
506	Muros	Altro	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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

NUMERO	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	NUMERO DI PIANI
508	Muros	Altro	1
526	Muros	Altro	2
527	Muros	Altro	1

Tabella 6-18 Elenco ricettori potenzialmente espropriati

6.7 SALUTE PUBBLICA

L'identificazione delle azioni di progetto che potrebbero determinare impatti sulla Salute Pubblica è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nella fase di cantiere e nella fase di esercizio.

Obiettivo generale dell'analisi è quello di definire il rapporto salute - stato di qualità dell'ambiente, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto, intendendolo nella sua complessità di opera di ingegneria ed interventi di mitigazione ed inserimento ambientale.

Tale obiettivo è stato perseguito effettuando una preliminare caratterizzazione della componente antropica, cui si riferisce la salute pubblica, attraverso la descrizione degli aspetti demografici della realtà territoriale, nonché l'individuazione delle condizioni ante operam di rumore ed atmosfera nonché lo stato di salute della popolazione ottenuto con il supporto dei dati sanitari.

A valle delle valutazioni sugli effetti della realizzazione ed esercizio dell'opera, lo studio della componente è stato riferito alla individuazione delle condizioni future, allo scenario di progetto, in relazione agli aspetti che possono influire sullo stato della salute pubblica.

In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti aspetti:

- le emissioni di inquinanti in atmosfera;
- l'alterazione del clima acustico.

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>Relazione Generale</i>	

6.7.1 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.

- 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 pulverulente 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 pulverulente prodotte possono diminuire anche fino al 75%.

6.7.2 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

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>Relazione Generale</i>	

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 recettore 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.

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

6.8 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

6.8.1 Premessa

Per quanto riguarda gli impatti sul paesaggio, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dagli interventi di potenziamento / messa in sicurezza dell'infrastruttura stradale sono descritte di seguito:

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

Le condizioni di intervisibilità si definiscono individuando le aree dalle quali l'infrastruttura potrebbe essere percepita, attraverso due principali criteri di selezione, che sono la morfologia del territorio e la tipologia dei luoghi di frequentazione, con riferimento ai canali viari di potenziale visibilità delle opere ed ai centri abitati, individuando gli elementi di condizionamento visivo.

L'analisi delle condizioni percettive è stata condotta quindi a partire dalla individuazione dei luoghi di osservazione, indicati in dettaglio nel paragrafo 6.8.3.2

Da tali luoghi di osservazione il progetto sarà visibile in modo più o meno continuo. Tale circostanza

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>Relazione Generale</i>	

dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo e la distanza. Dalla concomitanza di tali fattori si possono generare diversi tipi di visualità:

- *Visuale ravvicinata e diretta.* Tale visuale si ha dai punti di osservazione che consentono di vedere tutta l'infrastruttura o una buona parte.
- *Visuale ravvicinata e filtrata* da condizionamenti visivi. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione dai quali, a causa della presenza di condizionamenti visivi, l'opera è visibile solo parzialmente.
- *Visuale lontana e diretta.* Tale visuale si ha da punti di osservazioni che non presentano barriere visive ma posti a una distanza tale da consentire una percezione minima dell'infrastruttura.
- *Visuale lontana e filtrata.* Tale visuale si ha da quei punti di osservazioni posti distanti rispetto all'opera, ma data la morfologia del territorio l'infrastruttura potrà essere percepita anche se in modo condizionato sia dalla distanza che dalla presenza di condizionamenti visivi.

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo. La frammentazione è definibile come un processo che genera una progressiva modifica e cambiamento degli elementi che compongono la struttura del paesaggio, a causa della sottrazione di suolo dovuta alla realizzazione di interventi. Tale fenomeno può determinare la frammentazione dell'omogeneità e l'isolamento degli elementi paesaggistici che definiscono i singoli tasselli del mosaico paesaggistico, generando così frammenti sconnessi e disarticolati con gli altri elementi del paesaggio.

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

Da uno studio preliminare, le possibili interferenze possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo		X
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale		X
Approntamento aree e piste di cantiere	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	X	
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale	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)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

6.8.2 Impatti in 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 dei cantieri determina una seppure momentanea alterazione della percezione del paesaggio e dei beni culturali.

Si ritiene 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 si rappresenta sotto forma tabellare il rapporto tra le aree di cantiere e le relative aree di espianto ulivi e le aree sottoposte a tutela paesaggistico-ambientale presenti nell'area di progetto:

CANTIERI	AREE ESPIANTO ULIVI	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)	40 ulivi	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

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

AT.04 (3222 mq)	55 ulivi	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
		Art.142 lett.c) Corsi d'acqua
AT.05 (4965 mq)	40 ulivi	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
		Art.142 lett.g) boschi individuate dal PUC di Sassari (in modo parziale)
AT.07 (1688 mq)	15 ulivi	Art.136 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
AT.08 (4472 mq)	30 ulivi	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)	20 ulivi	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

In merito all'espianto degli ulivi, argomento trattato in modo esaustivo nel paragrafo 6.4, si precisa che il relativo impatto sul contesto paesaggistico e in particolare sul sistema vegetazionale viene in parte mitigato con il reimpianto previsto in prossimità del tracciato di progetto all'interno di aree idonee.

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.

In merito alla reale interferenza tra l'opera e il bene identitario denominato "Grotta del Focolare" posto ad una distanza di circa 10 metri dal tracciato, si precisa quanto emerso nell'ambito della verifica preventiva dell'interesse archeologico, ovvero che nel tratto in questione il progetto si sviluppa a valle del sedime attuale della SS 131 e in viadotto. Il grado di rischio medio-alto è determinato dal fatto che l'estensione 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>Relazione Generale</i>	

la pluralità delle tracce potrebbero indicare la presenza di contesti archeologici nella zona sottostante corrispondente al sedime delle lavorazioni. Si specifica, infatti, a proposito del rischio relativo, che in progetto gli scavi per le pile del viadotto sono da riferirsi al suolo, a circa 150 m. s.l.m., e non sarà intaccata invece la parete del sistema ipogeico, posto rispetto ad esso a quota decisamente più alta.

6.8.3 Impatti in fase di esercizio

Frammentazione del paesaggio con sottrazione del 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 esistente da dismettere è prevista la restituzione ad aree naturali.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale.

Considerando il tracciato stradale di progetto nella sua totalità, il bacino di visualità entro cui risulta visibile il progetto risulta piuttosto eterogeneo. Infatti nel tratto iniziale e finale ed in corrispondenza dei tratti in galleria esso è circoscritto e limitato all'intervento stesso. Invece in corrispondenza dei tratti in viadotto il bacino di visualità risulta più esteso, come ad esempio il Viadotto Giungheddu .

Tale condizione è dovuta prevalentemente a due fattori congiunti, ovvero la presenza di strade di fruizione pubblica unita alla morfologia del territorio.

Nella maggior parte dei casi i punti di osservazione in corrispondenza dei rilievi collinari offrono una visuale continua e ampia dell'infrastruttura, che risulta percepibile in misura minima considerando la distanza.

Una maggiore percezione si evidenzia in corrispondenza delle nuove opere di progetto, come ad esempio il Viadotto Rio Olia (VI_03) che risulta ben visibile dalla strada statale SS.127. Come in questo caso, lungo tali viabilità si aprono visuali ravvicinate e dirette sul tracciato che quindi risulta maggiormente visibile. In questo caso, tuttavia, gli interventi di progetto sono mitigati al fine di rendere minimo l'impatto sul territorio e armonizzare quanto più possibile l'inserimento dei nuovi elementi con il contesto paesaggistico.

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>Relazione Generale</i>	

Inoltre, come si evince dalle fotosimulazioni, la realizzazione del progetto non modifica in maniera sostanziale la percezione del paesaggio, in primis perché il tracciato di progetto insiste su quello esistente ed in secondo luogo per gli interventi di mitigazione paesaggistica previsti (cfr. paragrafo 6.8.3.3).

6.8.3.1 Individuazione delle aree di intervisibilità

Le condizioni di intervisibilità si definiscono individuando le aree dalle quali l'infrastruttura potrebbe essere percepita, attraverso due principali criteri di selezione, che sono la morfologia del territorio e la tipologia dei luoghi di frequentazione, con riferimento ai canali viari di potenziale visibilità delle opere ed ai centri abitati, individuando gli elementi di condizionamento visivo.

Pertanto, nella fase preliminare all'analisi della percezione visiva sono state individuate le aree di intervisibilità dell'area di progetto verificando le condizioni

Il tracciato ricade all'interno di un territorio caratterizzato da una morfologia piuttosto mossa, con ripidi bastioni calcarei e valli profondamente incise dai corsi d'acqua .



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>Relazione Generale</i>	

RILIEVI		
1 - Monte Ziprianu	5 - Monte Tudurighe	9 - Monte Frundas
2 - Monte S'Antioco	6 - Monte di Canechervu	10 - Monte Murtas
3 - Monte Istoccu	7 - Monte Terras	11 - Monte Rasu
4 - Monte Fenusu	8 - Monte San Simeone	

Figura 6-4 Morfologia nell'area dell'intervento

Questa peculiarità morfologica dell'area determina il bacino di visualità, la posizione dei rilievi rispetto al tracciato può ostacolare o permettere la percezione dell'opera con visuali ampie e continue, in particolare da alcuni luoghi di fruizione statica e dinamica.

A valle dei risultati emersi dalla prima analisi relativa alle aree di intervisibilità, è stata condotta uno studio delle condizioni percettive considerando la presenza di eventuali luoghi di fruizione per determinare il bacino di visualità.

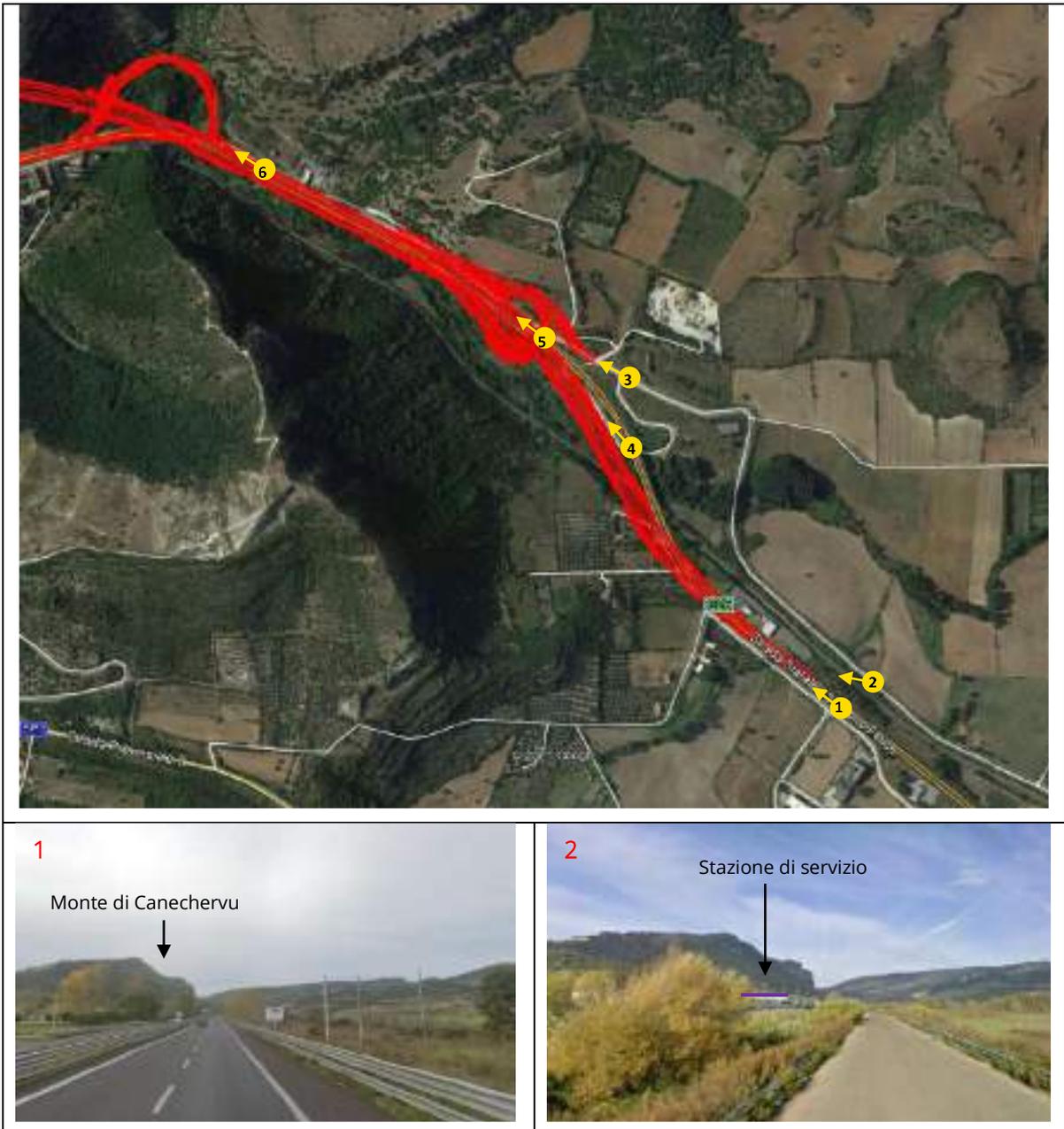
6.8.3.2 Valutazione della percezione visiva

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.



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>Relazione Generale</i>	

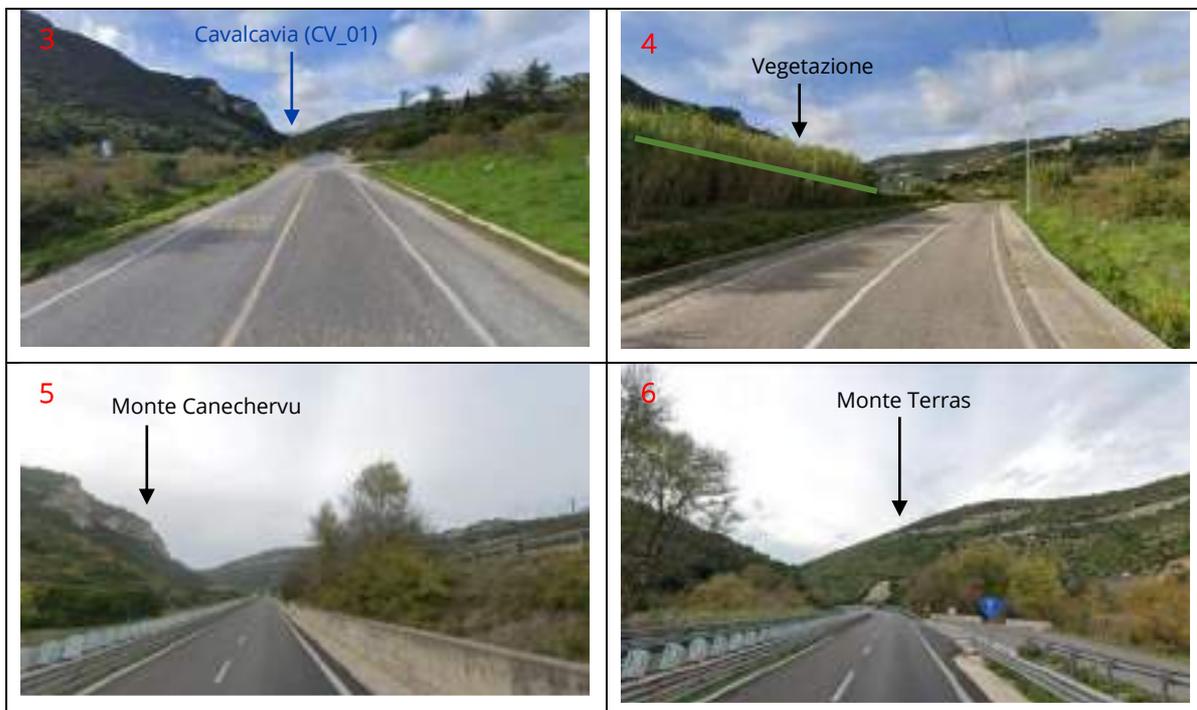


Figura 6-5 Punti di vista per il bacino di visibilità dall'inizio dell'intervento

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 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 poderale che collega il Monte Fenosu e il Monte Terras.

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>Relazione Generale</i>	

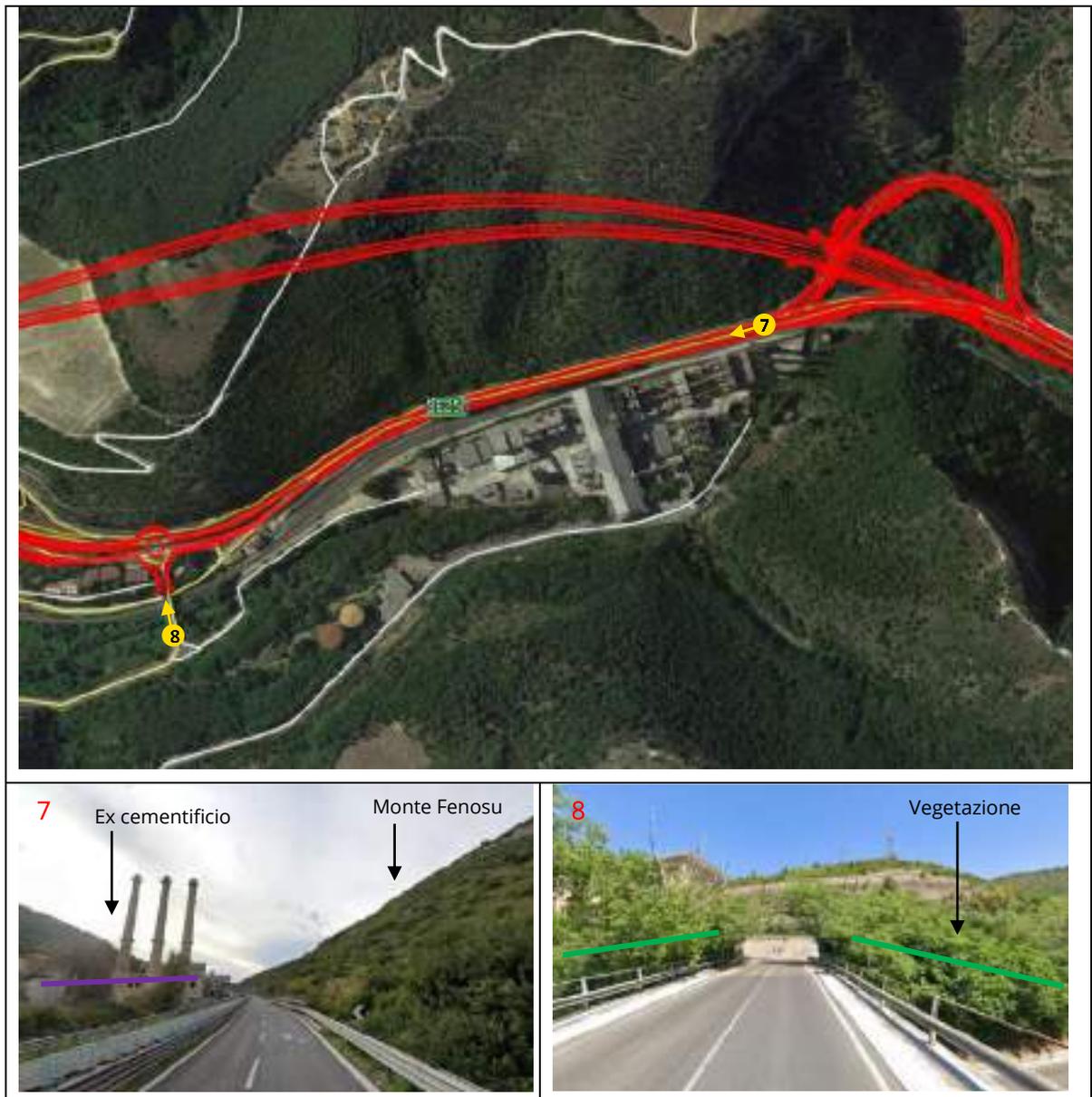


Figura 6-6 Punti di vista per il bacino di visualità dall'inizio dell'intervento

Superata la curva si ha quindi il viadotto Rio Olia (VI_03) alla pk 3+000 circa, dove il bacino di visualità risulta piuttosto ampio a causa della particolare morfologia e della presenza di luoghi di fruizione statica

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>Relazione Generale</i>	

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.



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>Relazione Generale</i>	

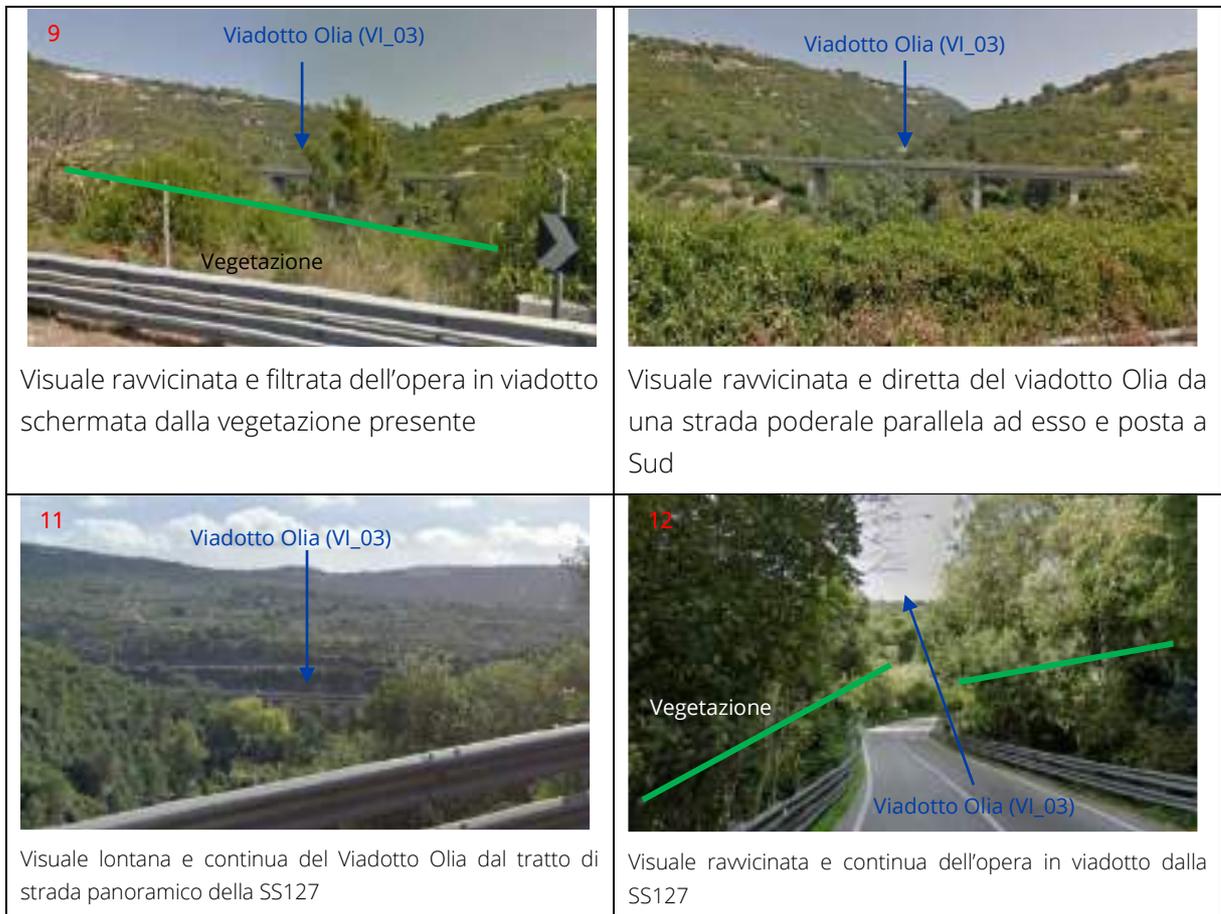


Figura 6-7 Punti di vista per il bacino di visibilità in corrispondenza del Viadotto Olia (VI_03)

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.

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>Relazione Generale</i>	

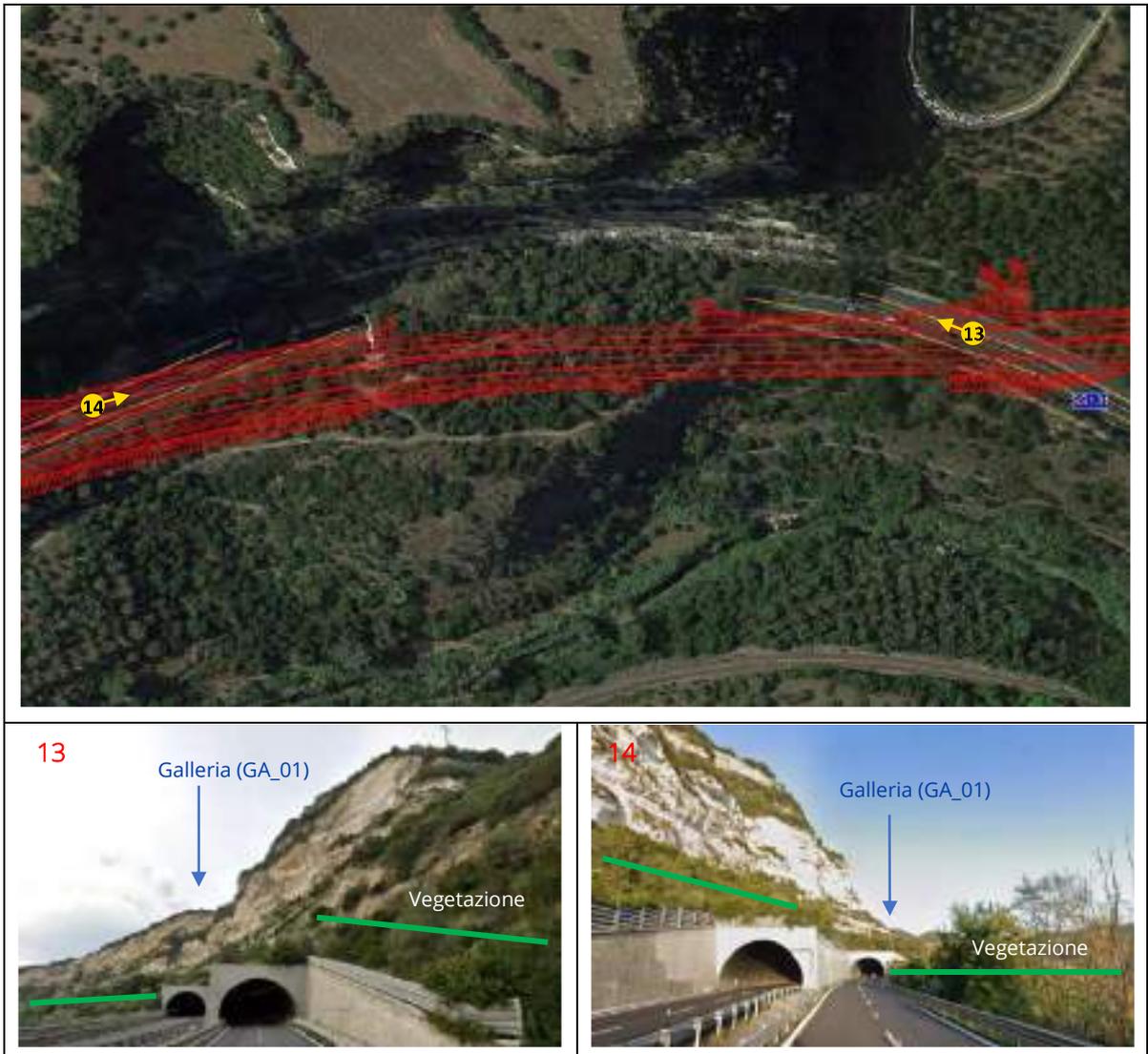


Figura 6-8 Punti di vista per il bacino di visibilità in corrispondenza delle Gallerie (GA_01;GA_02)

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.

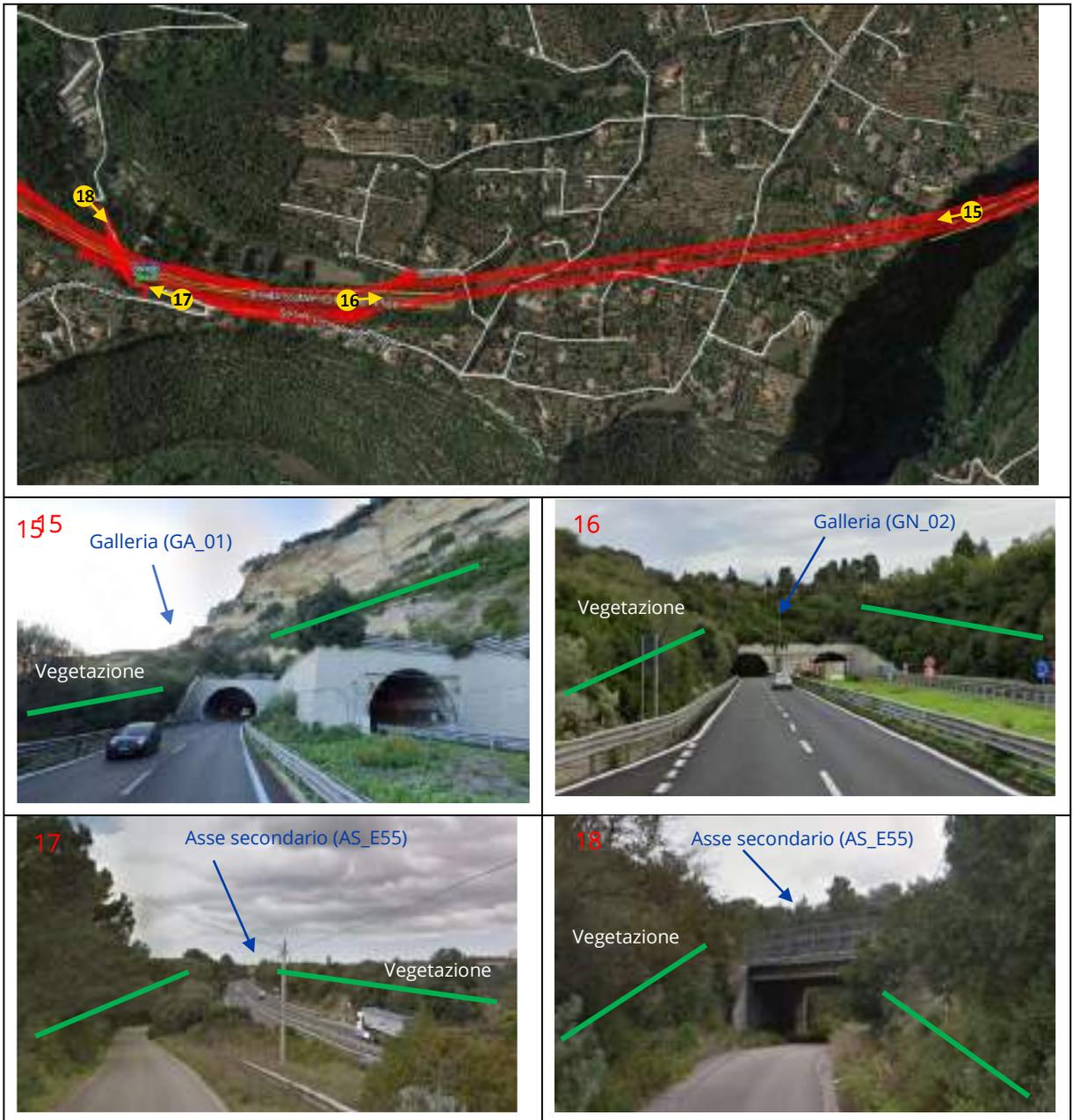


Figura 6-9 Punti di vista per il bacino di visibilità in corrispondenza della Galleria naturale Chinghizzu (GN_02)

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

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>Relazione Generale</i>	

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.

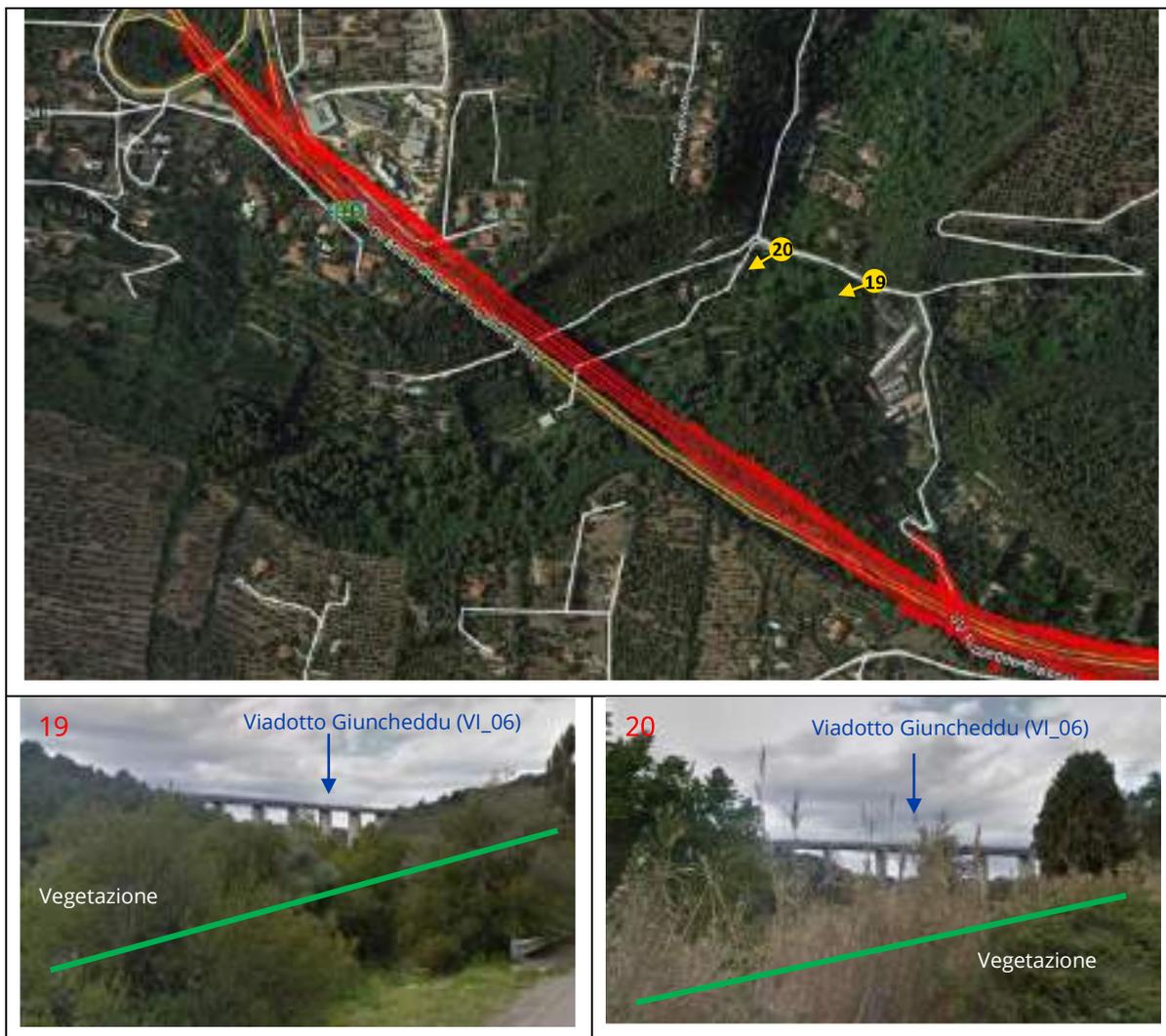


Figura 6-10 Punti di vista per il bacino di visualità in corrispondenza del tratto compreso tra le chilometriche 5+000 e 6+000

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.

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
Relazione Generale



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>Relazione Generale</i>	

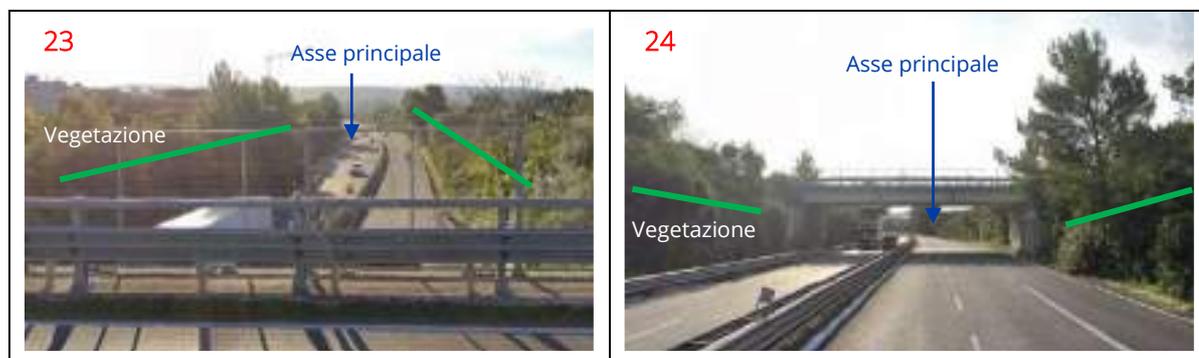


Figura 6-11 Punti di vista per il bacino di visibilità in corrispondenza del tratto finale del tracciato (6+150-6+650)

6.8.3.3 Fotosimulazione dell'intervento

Con lo scopo di individuare le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dal progetto in esame si riportano, di seguito, le fotosimulazioni che rappresentano lo stato ante operam e a seguire lo stato post operam della realizzazione del nuovo tracciato stradale.

Per quanto riguarda gli impatti sul paesaggio, l'intrusione visiva rappresenta l'effetto più significativo. Il livello ed il grado di impatto sono certamente condizionati dalle caratteristiche tipologiche del progetto e dal contesto in cui esso si inserisce.

Come emerso dall'analisi della percezione visiva, le caratteristiche morfologiche intrinseche del territorio condizionano fortemente il bacino di visibilità, o costituendo un'occlusione visiva oppure in presenza di luoghi di fruizione pubblica determinando un ampliamento del bacino di visibilità. Difatti l'infrastruttura è ben visibile in corrispondenza di alcune delle opere maggiori come i tratti in viadotto (VI_03; VI_06) o in corrispondenza della sommità dei rilievi collinari, per la presenza di una più fitta visibilità e di punti panoramici, il bacino di visibilità è più esteso.

Tali punti di osservazione panoramici offrono una visuale ampia sulla vallata nella quale si articola l'infrastruttura, come ad esempio si verifica in corrispondenza della Scala di Giocca, sebbene siano posti in genere a notevoli distanze tale da rendere minima la percezione della stessa.

Di seguito sono riportate le fotosimulazioni realizzate in corrispondenza dei punti ritenuti maggiormente rilevanti dal punto di vista paesaggistico, ricadenti in area di vincolo e dal quale l'intervento sia ben visibile. Questo modus operandi consente di verificare in modo più accurato le possibili modificazioni indotte nel

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>Relazione Generale</i>	

contesto territoriale dalla realizzazione delle diverse tipologie di intervento e valutarne l'intrusione visiva del tracciato stradale di progetto.

Viadotto VI_03

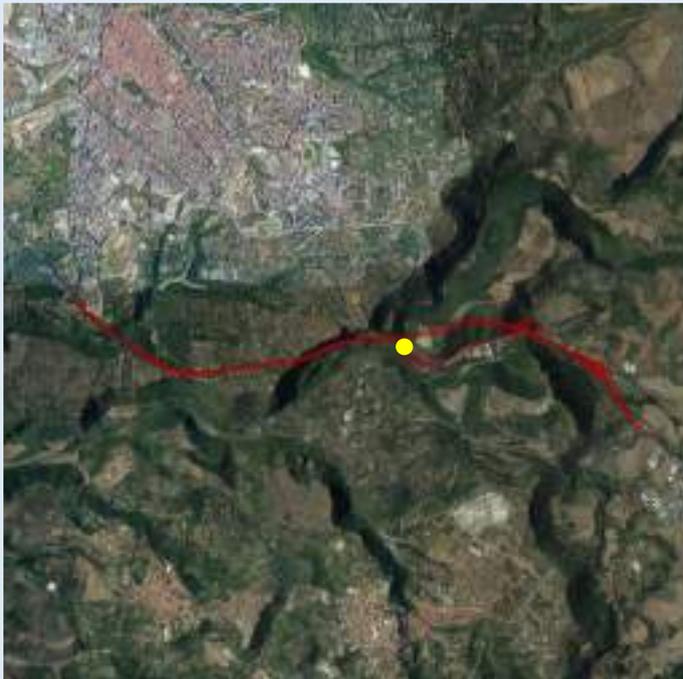


S.S.131 "Carlo Felice" - Completamento itinerario Sassari - Olbia
Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131 dal km 192+500 al km 209+500
(2° lotto dal km 202+000 al km 209+500)



CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



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
Relazione Generale

Ante 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>Relazione Generale</i>	

Post Operam con mitigazioni



Nella fotosimulazione è rappresentato il viadotto Rio Mascari, che si sviluppa per un breve tratto compreso tra la pk 2+920.00 e la pk 3+080.00 circa.

Il punto di ripresa della fotosimulazione è stato scelto dalla strada statale SS127, in quanto è in corrispondenza di questo punto che si determina una visuale ravvicinata e diretta sul viadotto VI_03 che attraversa la valle incisa dal Rio Mascari tutelato ai sensi dell'art. 142 lett. c) *corsi d'acqua* del D.Lgs. 42/04.

Dal punto di ripresa scelto l'infrastruttura risulta ben visibile e come si evince dal confronto ante e post operam il tratto in viadotto rappresenta una variante all'attuale percorso della SS131.

L'impatto visivo che emerge dal fotoinserimento è un'alterazione percettiva rispetto lo stato ante operam dovuta alla realizzazione del nuovo viadotto in quanto si introduce un nuovo elemento di intrusione visiva, seppur inserito in un contesto caratterizzato dalla presenza dell'attuale infrastruttura.

Tale condizione percettiva la si ha però solo da un breve tratto della strada statale SS 127 in prossimità del punto di ripresa.

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>Relazione Generale</i>	

Sebbene il tratto in viadotto sia visibile da una porzione più ampia del bacino di visibilità come, ad esempio, dalla località Scala di Giocca, la percezione dell'Opera è ridotta considerate le distanze considerevoli e la fitta presenza della vegetazione.

Inoltre, per promuovere l'inserimento paesaggistico dell'opera e integrare i manufatti nel contesto territoriale, è stato effettuato uno studio cromatico finalizzato a individuare le tonalità di colori e dei materiali da inserire nel progetto con la finalità di ricercare una coerenza con i caratteri del contesto paesaggistico. In considerazione del paesaggio agricolo-rurale e naturale, le cromie scelte sono sulle tonalità neutre come il beige, il marrone e il grigio.

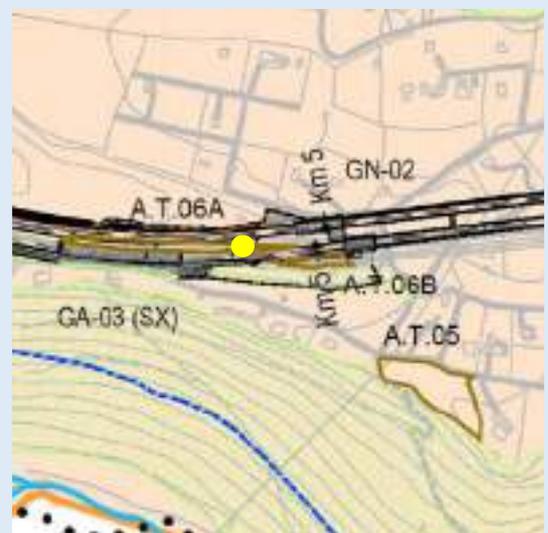
In tal senso, per gli interventi di tipo architettonico si è scelto di realizzare la veletta del viadotto in acciaio COR-TEN (color ruggine), le barriere antirumore con RAL simile al beige e di rivestire la spalla del viadotto mediante l'utilizzo della pietra locale.

Alla luce delle considerazioni relative al bacino di visibilità, si può affermare che l'inserimento dell'opera d'arte modifichi la percezione del paesaggio ma non in maniera sostanziale grazie alle azioni di mitigazione.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

Galleria GN_02



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
Relazione Generale

Ante 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>Relazione Generale</i>	

Post Operam con mitigazioni



Il punto di ripresa della fotosimulazione, posto in corrispondenza dell'infrastruttura in esame nel tratto compreso tra la progressiva chilometrica 5+060.00 e la 5+160.00 circa, ricadente nell'area "Zona di S.Pietro" tutelata in quanto di notevole interesse pubblico ai sensi art.136 del D.Lgs. 42/04.

Da questa visuale si percepisce in modo diretto e a distanza ravvicinata l'imbocco della galleria naturale Chighizzu GN_02, e più in lontananza l'imbocco della galleria esistente da dismettere.

Come si evince dalla fotosimulazione la nuova galleria si sviluppa più a nord e in variante rispetto l'attuale SS131. Dal punto di ripresa risulta ben visibile l'imbocco della suddetta, che essendo un'opera in variante ad una galleria esistente, non altera in modo sostanziale il campo visivo che si ha in tale punto.

Come si evince dal confronto ante e post operam, l'impatto visivo consiste in un'alterazione percettiva rispetto lo stato ante operam dovuta alla realizzazione di nuovi elementi, costituiti dalla dell'opera di sostegno murario posta a Nord; che tuttavia non impediscono la percezione del paesaggio retrostante.

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>Relazione Generale</i>	

Dall'analisi della percezione visiva è emerso che tale condizione percettiva ravvicinata e diretta si verifica solo in corrispondenza dell'infrastruttura stessa, determinando un bacino di visualità limitato e circoscritto a tali elementi.

Inoltre, per promuovere l'inserimento paesaggistico dell'opera e integrare i manufatti nel contesto territoriale, è stato effettuato uno studio cromatico finalizzato a individuare le tonalità di colori e dei materiali da inserire nel progetto con la finalità di individuare una coerenza con i caratteri peculiari del contesto paesaggistico. In considerazione del paesaggio rurale le cromie scelte sono sulle tonalità naturali della terra (ruggine e beige) e delle strade (grigio).

Per tale ragione, nell'ambito dell'individuazione dei materiali per gli interventi di tipo architettonico si è scelto di realizzare le opere di sostegno murario con un rivestimento in pietra locale.

Considerato che l'intervento risulta visibile da un bacino di visualità limitato e circoscritto all'opera stessa, la realizzazione della galleria naturale in variante non modifica in maniera sostanziale la percezione del paesaggio ed inoltre le opere di mitigazioni previste minimizzano l'impatto visivo, armonizzando l'opera con il contesto.

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>Relazione Generale</i>	

6.9 SINTESI DEGLI IMPATTI

La tabella seguente riepiloga gli impatti potenziali individuati nel presente Capitolo, con l'indicazione della fase in cui sono stimati (cantiere e/o esercizio) e con l'indicazione delle componenti ambientali interferite.

I fattori causali sono riferiti alle azioni di progetto, suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione fisica, costruttiva ed operativa che rappresentano rispettivamente l'opera come manufatto, l'opera in realizzazione e l'opera in esercizio.

Tali azioni, per ogni dimensione dell'opera di seguito riportata, sono state definite in funzione delle caratteristiche progettuali dell'opera stessa, delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione fisica

Assetto fisico

AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse

Dimensione costruttiva

Attività di cantiere

AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere

AC.2 Scotico terreno vegetale

AC.3 Lavorazioni di cantiere

AC.4 Volumi di traffico di cantiere

Dimensione operativa

Assetto operativo

AO.1 Volumi di traffico circolante

AO.2 Gestione delle acque di piattaforma

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali							
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Territorio e patrimonio paesaggistico	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio culturale
AF.1 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		X						
	Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (Presenza di strutture in area golenale, in particolare, pila in area golenale)		X		X						
	Possibile incremento dell'erosione torrentizia (dovuto a opere di attraversamento dei corsi d'acqua)	-	X			X					
	Sottrazione permanente di suolo agricolo		X				X				
	Sottrazione permanente di vegetazione	X						X			
	Demolizione di tratti di viabilità e creazione di aree libere		X					X			
	Alterazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna		X					X			

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali							
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Territorio e patrimonio agroalimentare	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio culturale
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Esercizio dell'opera)		X						X		
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale		X								X
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo		X								X
AC.1 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	-		X						
	Alterazione qualitativa dei suoli	X				X					
	Sottrazione temporanea di suolo agricolo	X					X				
	Sottrazione temporanea di vegetazione	X									
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X							X		
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale	X									X
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	X									X
AC.2 Scotico terreno vegetale	Possibile incremento dell'erosione	X				X					
	Riduzione della produzione agroalimentare di qualità	X	X				X				
	Sottrazione e/o frammentazione di habitat faunistici	X	X					X			

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali							
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Territorio e patrimonio agroalimentare	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio culturale
AC.3 Lavorazioni di cantiere	Superamento dei limiti normativi delle polveri sottili	X		X							
	Possibile riduzione della permeabilità dei terreni (per la Compattazione dei terreni legata alle lavorazioni)	X			X						
	Alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee (per sversamenti accidentali fluidi inquinanti)	X			X						
	Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (per la presenza di strutture in area golenale)	X			X						
	Alterazione qualitativa dei suoli	X				X					
	Produzione di polveri che determina una modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	X						X			
	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	X						X			
	Modifica dell'equilibrio ecosistemico	X									
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X							X		
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Lavorazioni dei mezzi di cantiere)	X							X		
AC.4	Superamento dei limiti normativi degli inquinanti	X		X							

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali							
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Territorio e patrimonio agroalimentare	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio culturale
Volumi di traffico di cantiere	Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico	X						X			
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X							X		
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Lavorazioni dei mezzi di cantiere)	X							X		
AO.1 Volumi di traffico circolante	Innalzamento delle emissioni prodotte in atmosfera		X	X							
	Impatti sul clima		X								
	Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico		X					X			
	Mortalità di animali per investimento		X					X			
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Esercizio dell'opera)		X						X		
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali)		X		X						
	Alterazione qualitativa dei suoli		X			X					
	Alterazione della produzione agroalimentare di qualità		X				X				

Si rimanda all'elaborato grafico T00IA03AMBCT44-45_A Carta di sintesi degli impatti..

<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>Relazione Generale</i></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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

7 PREVENZIONE E MITIGAZIONE

7.1 ARIA E CLIMA

Con riferimento a quanto indicato nei capitoli precedenti, sono stati individuati mirati interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti che possono venire a determinarsi in fase di cantiere. Per la fase di esercizio non risultano necessari interventi di mitigazione. Nella tabella seguente si riepiloga la concatenazione di fattori causale – impatti potenziali e prevenzioni/mitigazioni.

Azioni di Progetto / Fattori causali – Impatti potenziali su Aria e clima				
FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO	PREVENZIONE (P) / MITIGAZIONE (M)
Lavorazioni di cantiere	Superamento dei limiti normativi delle polveri sottili	X		(M) Bagnatura aree di cantiere
Volumi di traffico di cantiere	Superamento dei limiti normativi degli inquinanti	X		Non necessario
Volumi di traffico circolante	Innalzamento delle emissioni prodotte in atmosfera		X	Non necessario
	Impatti sul clima		X	Non necessario

7.1.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, vengono comunque 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 essenzialmente 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 risolvamento delle polveri.

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>Relazione Generale</i>	

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere 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. Questo intervento dovrà essere effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero di mezzi circolanti nell'ora sulle piste. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato; nel caso in esame si consiglia di effettuare la bagnatura dell'intera area di cantiere (100% della superficie) con una frequenza giornaliera pari ad 1 nei mesi compresi tra ottobre e maggio, e pari a 2 nei mesi tra giugno e settembre. 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.

7.2 AMBIENTE IDRICO

7.2.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

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>Relazione Generale</i>	

Le opere progettuali ed in particolare i sistemi di dispersione delle acque di prima pioggia consentono un adeguato contenimento degli effetti negativi sul sistema idrico sotterraneo.

Come detto, le interferenze potenziali sulla componente riguardano l'eventuale alterazione delle qualità fisico – chimiche - batteriologiche delle acque superficiali e sotterranee. Tali problematiche sono associate, in genere, ad una non corretta gestione del cantiere e delle acque utilizzate o all'accidentale sversamento sul suolo di sostanze inquinanti.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

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.

Saranno inoltre adottate le seguenti azioni di prevenzione:

- nel corso dei lavori saranno attuate tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravii di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati; l'alveo non sarà occupato da materiali né eterogenei né di cantiere;
- nella realizzazione e nell'esercizio delle opere viarie si terrà conto dell'osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di acque pubbliche e l'eventuale parere ed autorizzazione di altre Autorità ed Enti interessati;

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

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>Relazione Generale</i>	

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.

7.2.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Allo scopo di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessanti la sede viaria durante la fase di esercizio, si prevede un sistema di drenaggio a gravità in grado di convogliare, con un margine di sicurezza adeguato, le precipitazioni intense verso i recapiti finali.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche di piattaforma è verificato sulla base della precipitazione di progetto e con gli obiettivi di:

- limitare i tiranti idrici sulle pavimentazioni a valori compatibili con la loro transitabilità;
- garantire margini di capacità per evitare rigurgiti delle canalizzazioni che possano dare luogo ad allagamenti localizzati;
- garantire, ove necessario e/o richiesto, una linea idraulica chiusa sino al punto di controllo prima dello scarico nella rete idrografica naturale.

Le principali sostanze inquinanti legate al traffico derivano dall'abrasione del manto stradale, del consumo delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da perdite di merci trasportate, da immondizie e materiali di varia natura gettati sul manto stradale e trasportate, in occasione degli eventi meteorici, in sospensione o soluzione direttamente al recapito finale. Rientra nella problematica anche lo sversamento accidentale di liquidi pericolosi e inquinanti (oli e idrocarburi) a seguito di incidenti che coinvolgano mezzi di trasporto in cisterna di tali sostanze (onda nera).

Il progetto idraulico, che si basa sulla "Relazione idrologica" (T00ID00IDRRE01_A), prevede il dimensionamento di opere adeguate a:

- la messa in sicurezza del corpo stradale;
- il drenaggio e la raccolta delle acque di piattaforma;
- la limitazione delle alterazioni al naturale deflusso delle acque meteoriche.

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>Relazione Generale</i>	

La Direttiva Regionale che disciplina gli scarichi evidenzia che nel caso in cui il recapito degli scarichi di drenaggio di piattaforma venga individuato come "ambientalmente sensibile", allora è "ambientalmente" obbligatorio garantire il trattamento delle acque di prima pioggia ed il controllo dello sversamento accidentale. Nel caso in esame non sono state rilevate sensibilità ambientali. Si è pertanto optato per un sistema di trattamento di tipo "aperto" che convoglia le acque meteoriche afferenti alla piattaforma stradale direttamente nei recapiti finali (fossi e corpi idrici superficiali). Il tracciato di progetto prevede sezioni tipologiche correnti in rilevato, in trincea, in viadotto ed in galleria, per le quali si prevede quanto segue. Al piede dei tratti in rilevato, a raccolta delle acque di scarpata, si prevedono fossi in terra, mentre in testa alle trincee (fatto salvo casi specifici in cui la morfologia del terreno declini allontanandosi dalla sede stradale) si prevedono, a protezione della piattaforma stradale, fossi di guardia. Entrando maggiormente nel dettaglio, il drenaggio della piattaforma stradale è demandato, per l'intera estensione dell'intervento di progetto, ad un sistema di embrici disposti lateralmente e ad un collettore disposto in asse al corpo stradale. La raccolta sommitale avverrà mediante embrici, canalette, zanelle e pozzetti. I viadotti sono muniti di dedicati pluviali e collettori, tali da convogliare l'acqua dalla rete sino al recapito a valle.

Per il drenaggio delle acque nelle gallerie sono stati previsti collettori in PEAD con diametri variabili tra 315 mm e 500 mm intervallati da pozzetti taglia-fuoco.

7.2.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali sia sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti azioni di mitigazione specifiche:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative all'ampliamento delle opere d'arte esistenti ed in modo particolare delle opere provvisorie come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico - quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, etc.) - o chimico (cementi, idrocarburi e olii provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, etc.) saranno trattati con impianti di disoleatura e decantazione.
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale previo trattamento di disoleatura.
- acque di officina: che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni, dovranno essere sottoposti ad un

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>Relazione Generale</i>	

ciclo di disoleazione prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.

- acque di lavaggio betoniere: provenienti dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton che contengono una forte componente di materiale solido che dovrà essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale. Di solito la componente solida ha una granulometria che non ne consente il trattamento nei normali impianti di disidratazione (nastropresse o filtropresse); dovrà essere quindi previsto il convogliamento dei residui ad un letto di essiccamento e successivamente smaltiti come rifiuti speciali a discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi dovrà essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

L'impianto 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;
- 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.

7.2.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Il recepimento delle direttive relative allo smaltimento delle acque di prima pioggia pone la questione progettuale della valutazione del rischio e dell'analisi di vulnerabilità del territorio attraversato dall'infrastruttura, come input per la selezione delle aree di intervento, per le strategie di difesa idraulica-sanitaria

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>Relazione Generale</i>	

da adottare e per il dimensionamento dei presidi idraulici di controllo dell'inquinamento. Il fattore di rischio di inquinamento del bacino idrologico naturale risulta connesso agli spettri di traffico dell'infrastruttura, in particolare all'incidenza dei veicoli pesanti, e all'estensione della superficie di drenaggio, entrambi fattori relazionabili con la categoria della strada di progetto secondo la classificazione del codice della strada. Nel caso in esame non sono state rilevate particolari criticità, quindi, 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>Relazione Generale</i>	

7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Con riferimento a quanto indicato nei capitoli precedenti, sono stati individuati mirati interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti che possono venire a determinarsi sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio. Nella tabella seguente si riepiloga la concatenazione di fattori causali-impatti potenziali e prevenzioni/mitigazioni.

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO	INTERVENTO DI MITIGAZIONE
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Possibile incremento dell'erosione torrentizia (Opere di attraversamento corsi d'acqua)		X	Interventi di ingegneria naturalistica in alveo (gabbionate, massi ciclopici)
Approntamento aree e piste di cantiere	Alterazione qualitativa dei suoli	X		Preparazione piste mediante scotico e accantonamento suolo
Scotico terreno vegetale	Possibile incremento dell'erosione	X		Piantumazioni di specie mediante idrosemina
Lavorazioni di cantiere	Alterazione qualitativa dei suoli	X		Impermeabilizzazione aree di deposito di materiali pericolosi e aree di rimessaggio dei mezzi
Gestione delle acque di piattaforma	Alterazione qualitativa dei suoli		X	Realizzazione di sistemi idraulici chiusi per il trattamento e smaltimento delle acque di piattaforma

7.3.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Qui di seguito si descrivono gli accorgimenti che saranno adottati nel corso delle diverse lavorazioni di cantiere, al fine di limitare il più possibile gli eventuali impatti che possono venire a determinarsi. 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.

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>Relazione Generale</i>	

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 i casi in cui le aree di cantiere sono ubicate su terreni agricoli e per i quali viene chiesto un esproprio temporaneo, si raccomanda di restituire, al termine dei lavori, il terreno sano e libero da residui tossici derivanti da possibili scarico di materiali e da alterazione dello strato superficiale.

Gli accumuli idroseminati potranno essere predisposti (quale barriera) longitudinalmente ai fronti stradali o alle aree urbanizzate. Si dovranno ridurre al minimo gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi nei cantieri mobili.

Dovranno essere ridotte al minimo le aree di accumulo delle terre di scavo, privilegiando l'immediato riutilizzo delle stesse. Dovrà essere garantita l'impermeabilizzazione delle aree di deposito di materiali pericolosi (carburanti, lubrificanti, ecc.) e delle aree di rimessaggio dei mezzi.

Gli eventuali sversamenti sul suolo saranno quindi limitati esclusivamente alla fase di cantiere e saranno legati alla presenza e al transito delle macchine operatrici; pertanto, gli unici eventuali sversamenti che potranno verificarsi sono perdite di oli ed idrocarburi da parte dei mezzi d'opera e di calcestruzzo durante l'esecuzione dei getti.

Per limitare gli effetti dell'interazione tra corrente e strutture in alveo si prevedono interventi di sistemazione fluviale con le finalità di ridurre la tendenza all'approfondimento e alla divagazione dell'alveo inciso, mediante rivestimento del fondo e delle sponde, nei tratti in prossimità di ponti e viadotti, realizzate con scogliere in massi naturali.

Con il termine inalveazione si sono definiti tutti gli interventi di sistemazione e riprofilatura previsti nei tratti a monte e a valle dei punti di interferenza idraulica tra corsi d'acqua esistenti e corpo stradale. In particolare, laddove non si è prevista l'installazione di tombini prefabbricati sono stati presi in esame interventi atti a consentire il proseguimento della linea naturale di deflusso delle aste presenti, con opportune opere di protezione di viadotti e ponti stradali. Gli interventi detti, nella fattispecie, si estendono a monte e a valle del tratto in viadotto al fine di garantire la presenza di una sezione regolare di deflusso in un tratto sufficientemente lungo e tale da permettere il rispetto dei franchi idraulici richiesti, nonchè il raccordo delle scarpate di progetto con quelle esistenti allo stato attuale. Oltre a ciò, si è previsto il rivestimento dell'alveo e delle scarpate nel tratto sottostante al generico viadotto e in quelli a monte e a valle di questo per una lunghezza idonea.

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>Relazione Generale</i>	

7.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili impatti nei confronti del fattore suolo.

7.3.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Per quanto concerne la possibilità di sversamento di idrocarburi durante le operazioni di rifornimento mezzi e nelle zone di cantiere adibite a parcheggio verrà previsto un sistema di raccolta e trattamento delle acque nelle zone di piazzali destinate a parcheggio e rifornimento mezzi all'interno del cantiere. In caso di sversamenti accidentali sui terreni al di fuori delle aree impermeabilizzate risulta necessario definire una specifica procedura di gestione dell'emergenza, oltre alla comunicazione di cui all'art 242 del D.Lgs. 152/06, articolata come segue:

In caso di sversamento accidentali l'operatore deve:

- immediatamente spegnere la macchina operatrice;
- avvertire immediatamente il responsabile di cantiere;
- mettere in atto eventuali presidi per contenere lo sversamento.

Il responsabile di cantiere deve:

- tenere a disposizione in cantiere idonei materiali assorbenti;
- intervenire immediatamente presso il luogo dello sversamento mediante la posa dei materiali assorbenti a disposizione;
- attivarsi immediatamente con impresa specializzata per la bonifica dello sversamento.

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

Per le localizzate 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.

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>Relazione Generale</i>	

7.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

In questa fase, non essendo prevedibili impatti per il Fattore Suolo, non si prevedono opere di mitigazione da adottare.

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>Relazione Generale</i>	

7.4 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.4.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere del progetto esaminato, è necessario attuare alcuni accorgimenti tecnici al fine di non pregiudicare ulteriormente la componente agricola 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 del patrimonio agroalimentare;
- abbattimento polveri in aree cantiere.
- porre particolare attenzione a non danneggiare esemplari di ulivi durante le lavorazioni qualora fossero presenti;
- misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole, delle piste dei siti di cantiere al termine dei lavori.

7.4.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Non sono previste azioni di prevenzione in fase di esercizio.

7.4.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Per quanto riguarda la componente territorio, al termine delle lavorazioni si procederà con il ripristino delle aree di lavorazioni in ambito agricolo. Gli interventi in fase cantiere, quindi, prevedono prima di tutto all'atto dell'apertura delle aree di lavorazione un accantonamento del terreno di scotico per il successivo utilizzo in fase di ripristino. L'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito dovrà essere effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare di modificare la struttura del terreno, la sua compattazione, la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione chimico fisica differente.

Per la definizione delle procedure idonee al ripristino dei suoli, si rimanda al paragrafo 7.4.4.

7.4.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Nella presente sezione si riportano gli interventi di mitigazione suggeriti a valle delle valutazioni relative al fattore Territorio e Patrimonio agroalimentare, che riguardano nello specifico:

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>Relazione Generale</i>	

- interventi di ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere

Ripristino dei suoli

La maggior parte dei suoli interessati dalla predisposizione dei cantieri, si inseriscono in un contesto di tipo agricolo. 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.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.

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

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, 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 (*Bromus inermis* Leyss 20%, *Dactylis glomerata* L. 20%, *Festuca ovina* L. 20%, *Trifolium repens* L. 20%, *Lotus corniculatus* L. 10%, *Medicago sativa* L. 10%; dose: 15 g/mq).

La scelta della tecnica di semina e delle percentuali di sementi potranno essere tarate al fine di scongiurare l'attivazione di fenomeni erosivi e di ruscellamento, che potrebbero far perdere la fertilità al suolo; sarà fondamentale evitare l'invasione di specie ruderali (infestanti) sui cumuli al fine di non alterare l'ambiente circostante con l'immissione di specie alloctone, che potrebbero entrare nell'ecosistema naturale e agrario.

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>Relazione Generale</i>	

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

Dopo la ristratificazione finale degli strati superficiali, verrà quindi effettuata una fresatura leggera in superficie. Se la stagione dell'intervento lo consente è opportuno quindi procedere alla immediata semina di un erbaio da sovescio (le radici delle leguminose svolgono un'importante funzione miglioratrice grazie al processo di azotofissazione che rende disponibili nel terreno consistenti quantità di azoto). Il terreno dei cantieri viene quindi restituito ai proprietari dei fondi come erbai da sovescio.

7.5 BIODIVERSITÀ

7.5.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

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:

- 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;
- la gestione delle specie vegetali alloctone per le quali si prevede l'abbattimento o l'eradicazione va effettuata secondo quanto stabilito dal D. lgs. del 15 dicembre 2017, n° 230 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del consiglio del 22 ottobre 2014" recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- misure atte a ridurre fenomeni di inquinamento dei sistemi acquatici.

Ogni qualvolta all'interno o in prossimità di aree di cantiere e di lavorazione fossero presenti alberature, delle quali non è previsto l'abbattimento, dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione 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>Relazione Generale</i>	

fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

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.

7.5.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Non si prevedono azioni di prevenzioni in fase di esercizio.

7.5.3 Mitigazioni in fase di cantiere

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.

7.5.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Nella presente sezione si riportano gli interventi di mitigazione suggeriti a valle delle valutazioni relative al fattore Biodiversità, che riguardano nello specifico gli interventi di inserimento paesitico-ambientale.

Gli interventi di mitigazione degli impatti, in generale, hanno la funzione di intervenire con operazioni tecniche mirate laddove si ravvisa che l'infrastruttura in fase di realizzazione e di esercizio determini situazioni di interferenza che non è stato possibile evitare preventivamente.

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

- contenere i livelli di intrusione visiva;
- integrare l'opera in modo compatibile con il territorio;

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>Relazione Generale</i>	

- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo e/o migliorando le configurazioni paesaggistiche;
- proteggere e consolidare le scarpate, in corrispondenza di rilevati e trincee;
- implementare il grado di naturalità prevedendo sistemazioni a verde;
- compensare la perdita di suolo non edificato per l'ampliamento della piattaforma stradale di progetto;
- recuperare i suoli e l'assetto vegetazionale nelle aree lasciate libere a seguito della dismissione dei tratti di viabilità esistente
- recupero della vegetazione esistente.

Tramite l'applicazione delle metodologie di analisi floristica e vegetazionale, è stato possibile individuare, in base alle precise caratteristiche fisiche ed ecologiche del sito di intervento, la selezione delle specie da utilizzare nei lavori di sistemazione a verde dell'infrastruttura lineare in oggetto, privilegiando di volta in volta le specie più idonee agli obiettivi dei singoli interventi. 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.

La visibilità a piano campagna potrà essere ridotta mediante la sistemazione di arbusti o l'accoppiamento di specie arboree e arbustive. L'utilizzo di essenze a diverso portamento renderà l'intervento compatto e di grande effetto schermante e, nello stesso tempo, di più gradevole aspetto, migliorando così l'inserimento paesaggistico dell'opera in progetto. È importante precisare che la mitigazione dell'impatto paesaggistico considerata (soprattutto per quanto riguarda la componente "visiva") risulterà efficace solo con un buon livello di accrescimento dell'apparato fogliare che si riferisce alla situazione prevedibile fra 5-8 anni successivi al completamento dell'impianto di essenze vegetali.

La base delle attività di recupero e mitigazione degli impatti a fine lavori sarà rappresentata dagli inerbimenti (a spaglio o con idrosemina di un miscuglio di sementi di specie autoctone) al duplice scopo di ripristino paesaggistico e di ricolonizzazione da parte delle specie caratteristiche delle cenosi originarie nel più breve tempo possibile.

Nel caso specifico, il contesto territoriale in cui si colloca il progetto, è caratterizzato da una valenza per lo più agricola, ma sono comunque presenti dei consorzi di vegetazione naturale in ambito collinare riferibili a macchie, garighe e boscaglie mediterranee.

Le linee guida del progetto d'inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di recupero in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo

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>Relazione Generale</i>	

della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiali che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

I criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- individuazione delle fitocenosi presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di specie legnose, inserendosi nella serie vegetazionale in uno stadio evoluto formato da alberelli ed arbusti, trascurando tutta la fase delle piante colonizzatrici.

La conoscenza delle singole specie vegetali è necessaria ad individuare quelle più idonee ad essere utilizzate per le diverse tipologie di impianto da inserire nel progetto, inoltre la scelta delle specie da impiantare non può prescindere dall'analisi delle caratteristiche climatiche ed edafiche del sito.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

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>Relazione Generale</i>	

Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante, nonché una funzione estetica assicurata, tra l'altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo. La scalarità della fioritura, infatti, consentirà di avere cespugli in fiore, e di conseguenza con frutti maturi, per diversi periodi dell'anno. Inoltre, i frutti prodotti dagli arbusti saranno richiamo per piccoli mammiferi e uccelli che potranno popolare le siepi arricchendo la complessità biologica del piccolo ecosistema. Infatti, sarà effettuata un'attenta distribuzione dei volumi 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 piccoli animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arbustive sempreverdi, che con grado di "copertura" costante nell'anno, conservano una elevata capacità di assorbimento di CO₂.

È previsto inoltre l'impiego, quasi esclusivo, di essenze allevate in pieno campo e fornite in zolla. In alternativa saranno approvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso.

Le piante dovranno provenire da vivai specializzati per la fornitura di grandi quantitativi e per alberi ben conformati, che ricadano in una zona il più possibile prossima al sito definitivo, onde poter usufruire anche di eventuali ecotipi locali maggiormente adatti al territorio e che, quindi, soffrano meno l'espianto e il seguente reimpianto. Inoltre, la scelta di piante autoctone coltivate in vivai locali previene l'inquinamento genetico causato da esemplari della stessa specie ma provenienti da zone lontane, con capacità adattative spesso diverse dalle entità nate e sviluppatasi nei territori prossimi al sito di progetto. La provenienza genetica di ogni esemplare deve essere garantita mediante apposita certificazione fornita dal vivaio.

La scelta delle specie è stata effettuata considerando la serie di vegetazione a cui si riferisce il contesto di intervento, ossia la serie termoxerica, caratterizzata da elementi della macchia mediterranea.

Si è ritenuto opportuno prevedere impianti di arbusti, perché compatibili con le esigenze imposte dal progetto e preferire la componente sempreverde, perché coerente con le dinamiche ecosistemiche in atto e per la valenza percettiva.

Si riporta di seguito le specie vegetali scelte nell'ambito degli interventi di mitigazione.

Specie arboree

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>Relazione Generale</i>	

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>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	Termofilo
<i>Phyllirea latifolia</i>	Fillirea	Termofilo
<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

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>Relazione Generale</i>	

<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. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

Graminaceae	<i>Agropyron repens</i>	Leguminosae	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Medicago lupulina</i>
	<i>Festuca arundinacea</i>		<i>Medicago sativa</i>
	<i>Lolium perenne</i>		<i>Vicia sativa</i>
	<i>Holcus lanatus</i>		<i>Trifolium repens</i>
	<i>Brachypodium pinnatum</i>		

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>Relazione Generale</i>	

Le misure di inserimento ambientale dell'infrastruttura sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto stradale.

Nei paragrafi successivi vengono esposti gli interventi proposti, che possono essere raggruppati in funzione delle finalità generali di progetto nel modo seguente (cfr. la tavola "Planimetria opere a verde", scala 1:2000, codice elaborato T00IA01AMBCT06-12A):

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

Si riporta in forma tabellare l'elenco delle categorie di intervento previsti lungo il tracciato, che verranno esposti nei successivi paragrafi, accorpati in funzione della funzione generale.

FUNZIONE GENERALE	CODICE	TIPO INTERVENTO	FUNZIONE SPECIFICA	DESCRIZIONE	OPERE INTERESSATE
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 costituzione del cotico erboso	Viabilità dismessa Fascia interclusa tra le carreggiate

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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 cotico 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 espianati durante la fase di cantiere	Salvaguardia e recupero degli olivi oggetto di espianto	Parcelle agricole

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 IMPIANTO	SPECIE
	Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m

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>Relazione Generale</i>	

A – Prato cespugliato	Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) h 1m
	Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) h 1m
	Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>) h 1m
B – Cespuglieto arborato	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m
	Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 1-1,20m
	Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m
	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m
C - Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m
	Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1-1,20m
	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m
D – Siepe alto- arbustiva	Terebinto (<i>Pistacia terebinthus</i>) h 1-1,20m
	Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m
	Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 1-1,20m
E – Mantello arbustivo termofilo di ricucitura	Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m
	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m
	Olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) h 1,5-2m
	Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1-1,20m
F – Macchia arboreo-arbustiva per recupero	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m
	Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 2-3m
	Olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) h 1,5-2m
	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m

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>Relazione Generale</i>	

	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m
	Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 0,5-1m
	Cisto femmina (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m

7.5.4.1 Inerbimenti

L'esecuzione di inerbimento di specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento è prevista in ciascuna area in cui si prevedono interventi a verde e in aree non interessate da piantumazione appositamente scelte. L'intervento di inerbimento è previsto nelle aree intercluse di piccole dimensioni che si vengono a delineare ai lati dell'infrastruttura, sulle superfici delle scarpate nelle quali non si ritiene possibile prevedere delle piantumazioni.

La ricostituzione dei suoli e di inerbimento è prevista inoltre nei tratti di progetto di cui si prevede la dismissione successivamente all'eliminazione del bitume stradale, sia lungo l'asse principale (tratti in variante), che nelle viabilità secondarie (cavalcavia, viabilità accessorie).

Le specie erbacee sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

Verranno seminate specie poco longeve, ma in grado di fornire una rilevante quantità di biomassa ed una pronta protezione delle superfici scoperte, accanto ad altre longeve ma ad insediamento lento. La scelta delle specie ricadrà inoltre su quelle con temperamento eliofilo e xerotollerante, oltre che rustiche e frugali per quanto riguarda le necessità edafiche, in modo da accelerare il processo di colonizzazione del terreno nudo.

Nelle aree in pendenza (come rilevati stradali) verrà utilizzata la tecnica dell'idrosemina semplice e/o a spessore, che consiste nel rivestimento di superfici mediante lo spargimento con mezzo meccanico di una miscela prevalentemente di sementi e acqua. Lo spargimento avviene mediante l'impiego di un'idro-seminatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua. La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe a pressione di tipo e caratteristiche (es. dimensione degli ugelli) tali da non danneggiare le sementi stesse.

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>Relazione Generale</i>	

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). La provenienza e la germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

7.5.4.2 Interventi per la valorizzazione delle rotatorie

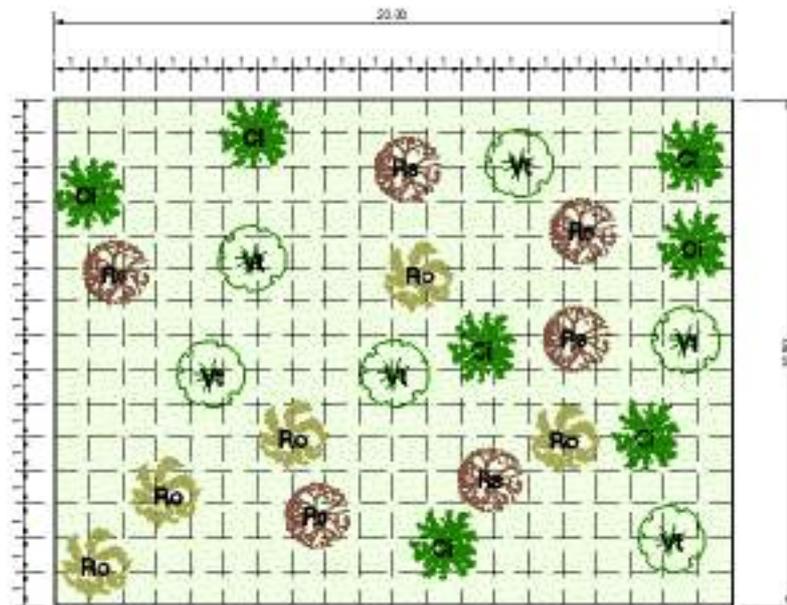
Tipologico A – Prato cespugliato

Tali interventi sono previsti principalmente nella sistemazione delle rotatorie stradali prossime ad aree urbane.

Nelle aree di svincolo con la presenza di rotatorie è stata progettata la messa a dimora di arbusti autoctoni con funzione sia ecologica che estetica, avendo scelto essenze sempreverdi e mantenendo per essi una distanza di sicurezza dal margine stradale per garantire una buona visibilità della rotatoria.

Il sesto di impianto prevede la piantumazione di 24 esemplari in 300 mq (20 m x 15 m) secondo lo schema riportato nella figura seguente. Le specie scelte sono *Viburnum tinus*, *Cistus incanus*, *Rosmarinus officinalis* e *Rosa sempervirens*.

A - PRATO CESPUGLIATO



ARBUSTI		(n.24 piante ogni 300 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
VI	VIBURNO	Viburnum tinus	300 mq	6
CI	CISTO ROSSO	Dryas incarnus		7
Ro	ROSMARINO	Rosmarinus officinalis		5
Rs	ROSA	Rosa sempervivans		6
INERBIMENTO				-

Figura 7-1 Sesto di impianto Tipologico A

7.5.4.3 Interventi a verde nelle aree di svincolo e nelle aree intercluse

Sono interventi cosiddetti di arredo stradale, finalizzati all'integrazione dell'opera di progetto nell'ambiente naturale. Si prevede la messa a dimora di essenze vegetali a portamento arbustivo e arboreo in corrispondenza delle fasce intercluse dal nuovo tracciato di progetto.

Tipologico B – Cespuglieto arborato

Il sesto di impianto e la disposizione delle varie specie è a mosaico, evitando appositamente disposizioni a file e forme geometriche, che si discostano eccessivamente dalle morfologie naturali. Il sesto di impianto proposto, che occupa una superficie di 300 mq, è costituito da tre specie di arbusti e una specie arborea con sesto di impianto irregolare, vale a dire in particolare: *Quercus ilex* (Leccio), *Arbutus unedo* (Corbezzolo), *Cystus salvifolius* (Cisto) e *Myrtus communis* (Mirto).



ALBERI (n.3 piante ogni 300 mq)		SUPERFICIE destinata	N. ESSENZE
QI	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		
ARBUSTI (n.20 piante ogni 300 mq)		300 mq	-
Au	CORBEZZOLO <i>Arbutus unedo</i>		6
Cs	CISTO FEMMINA <i>Cystus salvifolius</i>		6
Mc	MIRTO <i>Myrtus communis</i>		8
	INERBIMENTO		-

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>Relazione Generale</i>	

Figura 7-2 Sesto di impianto Tipologico B

Tipologico D – Siepe alto- arbustiva

Il tipologico di tipo D ha come scopo quello di valorizzare le fasce intercluse comprese tra l'asse principale e la viabilità secondaria mediante la costituzione di siepi arbustive. Per tale tipologia si prevede la messa a dimora di arbusti in ordine casuale appartenenti alle seguenti specie: *Pistacia terebinthus*, *Erica terminalis* e *Phyllirea latifolia*.

Il tipologico D prevede la piantumazione di 11 individui secondo lo schema riportato in Figura 7-3.



Figura 7-3 Sesto di impianto Tipologico D

7.5.4.4 Interventi a verde per l'inserimento paesaggistico dei rilevati

L'intervento consiste nella predisposizione della copertura erbacea e nella sistemazione di essenze a portamento arbustivo lungo alcuni tratti del tracciato viario di progetto, in corrispondenza dei rilevati alti. La finalità dell'intervento è duplice in quanto, oltre ad assicurare un miglioramento estetico - paesaggistico,

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>Relazione Generale</i>	

svolge una funzione biotecnica proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali oltre che al mascheramento visivo. La costituzione di un tappeto di vegetazione erbacea ed arbustiva consente di evitare l'innescarsi di fenomeni erosivi e franosi nonché di evitare che il suolo nudo venga ricoperto da forme vegetali infestanti ed invadenti. Sulle scarpate in rilevati e trincee e laddove è stata prevista una "barriera verde" le opere di mitigazione ipotizzate e il tipologico di impianto che lo identifica sono i seguenti:

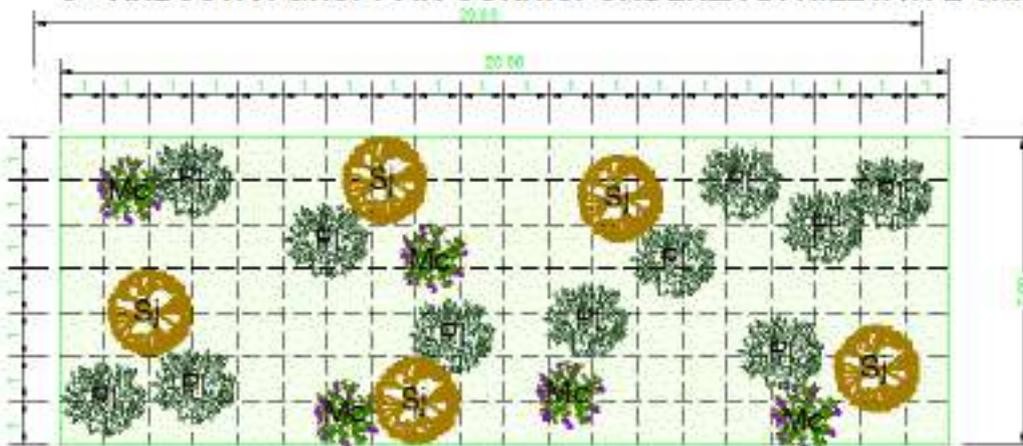
Tipologico C – Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose costituite da arbusti; queste saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

Le specie prescelte *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum* e *Myrtus communis* sono rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo naturaliforme, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 140 m² (20 m x 7m) e prevede l'impianto di 21 piante secondo lo schema seguente.

C - ARBUSTI A GRUPPI IN CORRISPONDENZA DI RILEVATI E TRINCEE



ARBUSTI		(n.21 piante ogni 140 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Mc	MIRTO	<i>Myrtus communis</i>		
PI	LENTISCO	<i>Pistacia lentiscus</i>	11	
Sj	GINESTRA COMUNE	<i>Spartium junceum</i>	5	
	INERBIMENTO			

Figura 7-4 Sesto di impianto Tipologico C

7.5.4.5 Interventi di recupero dei tratti in dismissione e stabilizzazione dei versanti

Nell'ambito di varianti stradali di progetto, si prevede la ricostituzione dei suoli e l'inerbimento nei tratti di cui si prevede la dismissione successivamente all'eliminazione del bitume stradale, sia lungo l'asse principale (tratti in variante), che nelle viabilità secondarie (cavalcavia, viabilità accessorie).

Lo scopo di tali interventi è di ricucire e di integrare tali porzioni di territorio nel contesto naturalistico circostante, favorendo il processo di recupero del suolo e di collegamento di ambiti vegetazionali precedentemente separati dall'infrastruttura viaria esistente.

Dall'esame della copertura dei suoli e della caratterizzazione delle fisionomie vegetali è emersa la necessità di proporre due impianti di tipo arboreo-arbustivo in corrispondenza di alcuni tratti, riportati nella "Planimetria opere a verde" in scala 1: 2.000 (T00IA01AMBCT06-12A) al fine di compensare la perdita di

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>Relazione Generale</i>	

fitocenosi e allo scopo di ripristinare la continuità vegetazionale tra il tratto stradale dismesso e la copertura vegetale adiacente.

Gli impianti in questione sono denominati "Mantello arbustivo termofilo di ricucitura" (Tipologico E) e "Macchia arboreo-arbustiva per recupero" (Tipologico F).

Tipologico E - Mantello arbustivo termofilo di ricucitura

L'intervento in questione ha come funzione principale quello di stabilizzazione del versante mediante impianto arbustivo presso gli ambiti interessati da reinterro di terre derivanti dallo scavo e presso le aree di imbocco delle gallerie per ricostituire la connessione con la vegetazione esistente.

Per la piantagione sono state scelte specie appartenenti alla macchia mediterranea con una distribuzione tipica delle zone di margine, con una copertura discontinua; si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose costituite da arbusti ad uno stadio evoluto.

Le specie prescelte assicurano il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo regolare, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 300 m² (20 m x 15m) e prevede l'impianto di 32 arbusti secondo lo schema riportato.

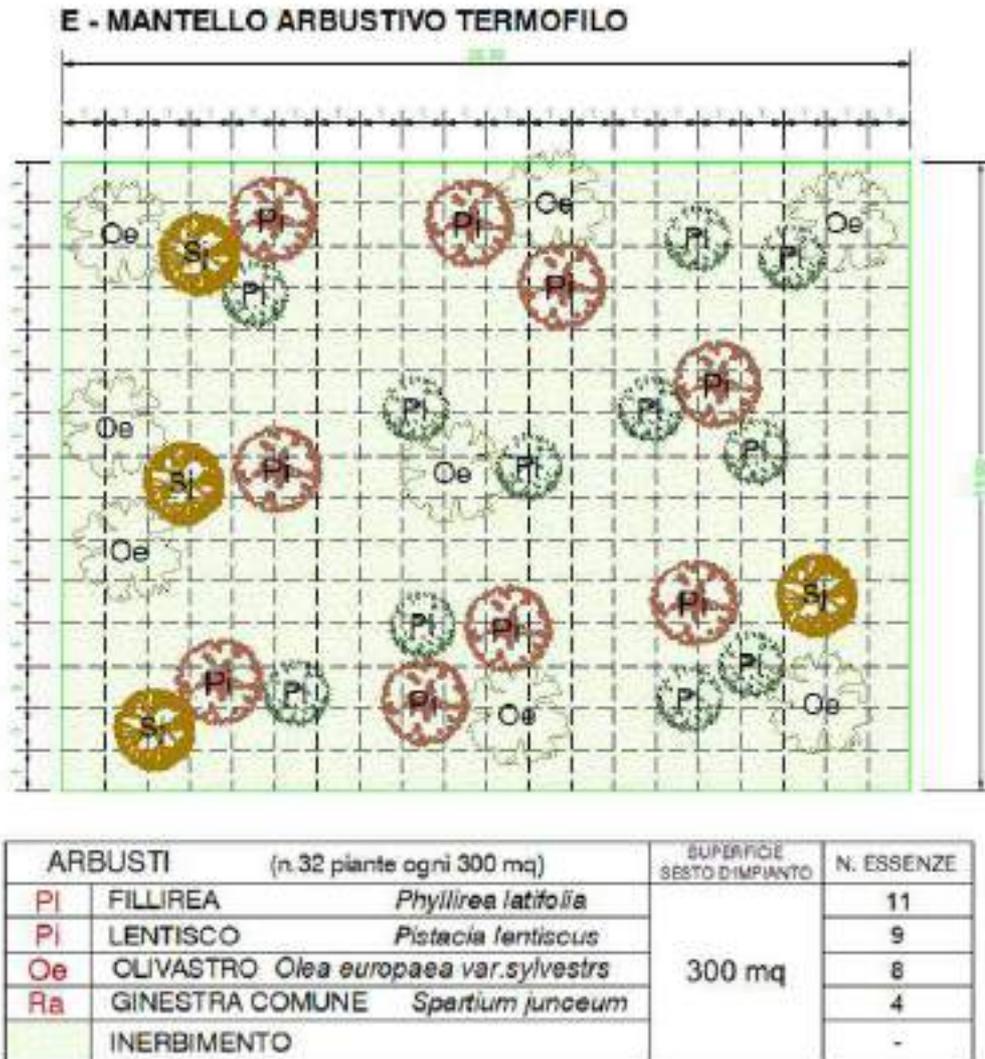


Figura 7-5 Sesto di impianto Tipologico E

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>Relazione Generale</i>	



Figura 7-6 Tratto della SS131 (altezza del km 3+077 di progetto) imbocco galleria GA_01 DX, dove si prevede l'intervento Mantello arbustivo termofilo

Tipologico F – Macchia arboreo-arbustiva per recupero

Per la piantagione sono state scelte specie arboreo-arbustiva dello stadio seriale della vegetazione potenziale dell'area, anche in riferimento a quella riferibile alla tappa matura presente nell'area in cui ricadono gli interventi. Sono stati inoltre scelti individui tipici della macchia mediterranea con distribuzione tipica delle zone di margine.

Anche nel presente caso, tutte le specie saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

Le specie prescelte sono *Quercus pubescens*, *Arbutus unedo*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Erica arborea*, *Cistus salvifolius*, si tratta di specie rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo naturaliforme, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 300 m² (30 m x 10 m) e prevede l'impianto di 32 arbusti secondo lo schema seguente.



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>Relazione Generale</i>	

ALBERI (n. 5 piante ogni 300 mq)		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Gi	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		
Co	CORBEZZOLO <i>Arbutus unedo</i>	2	
ARBUSTI (n.27 piante ogni 300 mq)		6	
Mc	MIRTO <i>Myrtus communis</i>	7	
Pi	LENTISCO <i>Pistacia lentiscus</i>	4	
Ea	ERICA ARBOREA <i>Erica arborea</i>	5	
Oe	OLIVASTRO <i>Olea europaea var.sylvestris</i>	5	
Cs	CISTO FEMMINA <i>Cistus salvifolius</i>		
INERBIMENTO			

Figura 7-7 Sesto di impianto Tipologico F



Figura 7-8 Tratto in dismissione della SS127 (altezza SV_01 di progetto) dove si prevede l'intervento di recupero con Macchia arboreo-arbustiva per recupero (da Google Earth)

7.5.4.6 Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere

Nella fase di cantiere del progetto in studio, i suoli occupati temporaneamente si inseriscono in un contesto di tipo agricolo; al termine delle lavorazioni le aree verranno ripristinate allo "status quo ante 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>Relazione Generale</i>	

I terreni da restituire agli usi agricoli, se risultano compattati durante la fase di cantiere, devono essere lavorati prima della ristratificazione degli orizzonti rimossi.

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 40 cm), 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.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.

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

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30 cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, 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 (*Bromus inermis* Leyss 20%, *Dactylis glomerata* L. 20%, *Festuca ovina* L. 20%, *Trifolium repens* L. 20%, *Lotus corniculatus* L. 10%, *Medicago sativa* L. 10%; dose: 15 g/mq).

La scelta della tecnica di semina e delle percentuali di sementi potranno essere tarate al fine di scongiurare l'attivazione di fenomeni erosivi e di ruscellamento, che potrebbero far perdere la fertilità al suolo; sarà fondamentale evitare l'invasione di specie ruderali (infestanti) sui cumuli al fine di non alterare l'ambiente circostante con l'immissione di specie alloctone, che potrebbero entrare nell'ecosistema naturale e agrario.

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>Relazione Generale</i>	

Qualora durante le attività di cantiere dovessero verificarsi episodi accidentali di inquinamento dei cumuli stoccati, è opportuno provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall'inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie. Preliminarmente alla stesura del terreno di scotico negli interventi di ripristino, sarà necessario intervenire con opportune lavorazioni del terreno; si procederà con una rippatura profonda nel caso di ripristino con interventi di rinaturalizzazione per poter favorire l'arieggiamento del terreno.

Si riporta di seguito l'elenco delle aree di cantiere in cui si prevedono interventi di ripristino dei suoli.

Cantiere	Codice area ripristino Tavola Opere verde	Superficie (mq)
CB_01	H1	34396
AS	H2	44246
AT_01	H3	1422
CB_02	H4	67562
AT_02	H5	3228
AT_03	E8	3248
AT_04	H6	3222
AT_05	H7	4965
AT_06B	E14	718
AT_06A	G3	1460
AT_07	H8	1688
AT_08	F5	4472
AT_09	H9	2558

Per quanto riguarda le aree di cantiere AT_03, AT_06B e AT_08, data la loro collocazione in un contesto più sensibile e con valenza ecologica maggiore, non si prevede il ripristino del suolo ante operam ma la sua riqualificazione mediante piantumazione di specie arboreo-arbustive come da Tipologico E e da Tipologico F.

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 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

7.5.4.7 Riepilogo degli interventi a verde

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa degli interventi previsti lungo il tracciato, con l'elenco delle specie e le dimensioni all'impianto. Per il computo metrico estimativo si rimanda all'elaborato specifico.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO		
	Superficie totale intervento (mq)	Superficie modulo se- sto 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
C - Arbusti a gruppi in corrispondenza dei rile- vati 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

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>Relazione Generale</i>	

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

7.6 RUMORE

7.6.1 Premessa

Con riferimento a quanto indicato nei capitoli precedenti, sono stati individuati mirati interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti che possono venire a determinarsi sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Nella tabella seguente si riepiloga la concatenazione di fattori causali – impatti potenziali e prevenzioni/mitigazioni.

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO	PREVENZIONE (P) / MITIGAZIONI (M)
Presenza del nuovo corpo	Superamento dei limiti normativi del		X	(M) Installazione di barriere acustiche fisse per

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>Relazione Generale</i>	

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO	PREVENZIONE (P) / MITIGAZIONI (M)
stradale e delle opere d'arte connesse	rumore (per Esercizio dell'opera)			la riduzione della rumorosità in corrispondenza dei tratti stradali dove i ricettori sono acusticamente più impattati. Verifica rispetto limite acustico interno per ricettori non mitigati da inserimento barriera per eventuale intervento diretto.
Approntamento aree e piste di cantiere	Superamento dei limiti normativi del rumore (Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X		(M) Adeguata gestione delle attività di cantiere con la quale si può provvedere alla riduzione della rumorosità
Lavorazioni di cantiere	Superamento dei limiti normativi del rumore (Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X		(M) Adeguata gestione delle attività di cantiere con la quale si può provvedere alla riduzione della rumorosità
	Superamento dei limiti normativi del rumore (Lavorazioni dei mezzi di cantiere)	X		(M) Installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza dei cantieri lungolinea acusticamente impattanti con le quali si provvede alla riduzione della rumorosità.
Volumi di traffico di cantiere	Superamento dei limiti normativi del rumore (Movimentazione dei mezzi di	X		(M) Adeguata gestione delle attività di cantiere con la quale si può provvedere alla riduzione

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>Relazione Generale</i>	

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO	PREVENZIONE (P) / MITIGAZIONI (M)
	cantiere sulla viabilità)			della rumorosità
	Superamento dei limiti normativi del rumore (Lavorazioni dei mezzi di cantiere)	X		(M) Installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza dei cantieri lungolinea acusticamente impattanti con la quale si provvede alla riduzione della rumorosità.
Volumi di traffico circolante	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Esercizio dell'opera)		X	(M) Installazione di barriere acustiche fisse per la riduzione della rumorosità in corrispondenza dei tratti stradali dove i ricettori sono acusticamente più impattati

7.6.2 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.

Nel presente paragrafo vengono quindi indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili, nonché i provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

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

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>Relazione Generale</i>	

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 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**
 - Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
 - Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
 - Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
 - Utilizzo di impianti fissi schermati.
 - Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

- **Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature**
 - Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
 - Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

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>Relazione Generale</i>	

- **Modalità operazionali e predisposizione del cantiere**

- Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00-8:00 e 20:00-22:00).
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

7.6.3 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.

7.6.4 Mitigazioni in fase di cantiere

Per 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.

Nel caso in cui si superasse il limite normativo pari a 70,0 dB, per quanto riguarda i cantieri fissi, si prevede un dimensionamento delle barriere attorno al perimetro delle aree stesse, di altezza tra i 3 e i 4 metri, mentre, per i cantieri lungo linea, si prevede di installare, intorno all'area occupata dai macchinari, un sistema di barriere mobili sempre di altezza tra i 3 e i 4 metri in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 m dal cantiere stesso, in particolare nel caso di realizzazione di galleria.

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>Relazione Generale</i>	

Nell'immagine seguente si riporta un'immagine della Barriera mobile "tipo" utilizzata nello studio in oggetto.

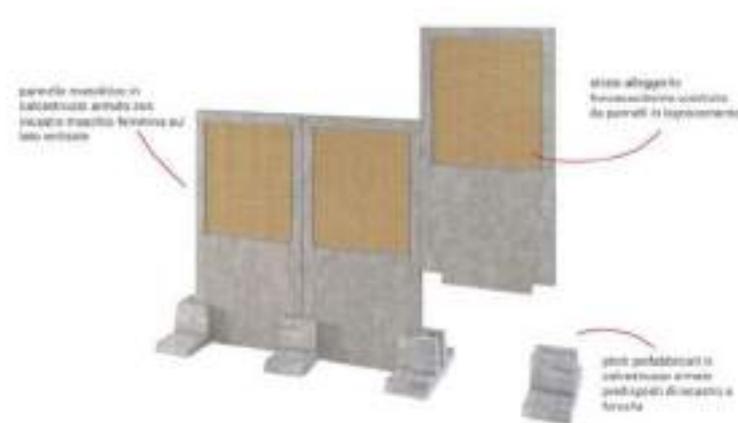


Figura 7-9 Esempio di Barriera mobile "tipo"

È importante osservare come, se durante il monitoraggio, si dovesse riscontrare eventuale superamento del limite, per il dimensionamento della lunghezza delle barriere lungo linea si dovrà necessariamente tener conto dell'evoluzione delle attività di cantiere e in particolare della velocità del Fronte Avanzamento Lavori (FAL).

7.6.5 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.

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>Relazione Generale</i>	

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, come di seguito riportato.

7.6.5.1 Interventi di mitigazione acustica

Il modello di simulazione è stato applicato su vari scenari per la ricerca dell'ottimo compromesso ai fini di mitigare il clima acustico di progetto.

L'applicazione di pavimentazione fonoassorbente consente di ridurre di 3,0 dB il rumore prodotto dalla sorgente sonora, soluzione che, insieme all'inserimento di barriere acusticamente isolanti lungo il tracciato in esame, ha permesso di ridurre il numero di ricettori impattati.

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.

Le barriere antirumore previste avranno una altezza variabile tra i 3,0 e i 5,0 metri e saranno di tipologia standard o integrata in base alle caratteristiche dell'infrastruttura e dell'area di intervento.

Le prestazioni acustiche e caratteristiche delle due tipologie di barriere sono le seguenti:

- Barriera antirumore standard:
 - categoria isolamento acustico B3
 - materiale: pannelli in acciaio zincati e verniciati + pannelli trasparenti in PMMA

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>Relazione Generale</i>	

- Barriera antirumore integrata:
 - categoria assorbimento acustico A3
 - categoria isolamento acustico B3
 - materiale: pannelli in acciaio zincati e verniciati

In riferimento alle tavole di rappresentazione degli interventi, da cod. T00IA02AMBDT01A a cod. T00IA02AMBDT09A, nella tabella sottostante si riporta il dettaglio degli interventi progettati con identificativo, lunghezza, altezza e posizione rispetto alla chilometrica stradale.

BARRIERA	INTERVENTO	TIPOLOGICO	LUNGHEZZA	ALTEZZA	PK INIZIO	PK FINE
	ELEMENTARE		(m)	(m)		
BA01-MUR	BA01a-MUR	Integrata	255,0	4	0+000	0+254
	BA01b-MUR	Integrata	114,0	4	0+254	0+366
	BA01c-MUR	Integrata	123,0	4	0+351	0+472
BA02-MUR	BA02a-MUR	Integrata	156,0	3	2+907	3+062
	BA02b-MUR	Integrata	17,0	3	3+063	3+080
BA01-SAS	BA01a-SAS	Integrata	35,0	3	3+181	3+216
	BA01b-SAS	Integrata	152,0	3	3+216	3+369
	BA01c-SAS	Integrata	112,0	3	3+369	3+481
	BA01d-SAS	Integrata	160,0	3	3+481	3+644
BA02-SAS	BA02a-SAS	Standard	49,0	4	5+064	5+113
	BA02b-SAS	Integrata	255,0	4	5+113	5+371
BA03-SAS	BA03-SAS	Standard	27,0	4	5+362	5+388
BA04-SAS	BA04a-SAS	Standard	60,0	4	5+464	5+525
	BA04b-SAS	Integrata	14,0	3	5+523	5+538
	BA04c-SAS	Standard	27,0	3	5+540	5+566

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>Relazione Generale</i>	

BARRIERA	INTERVENTO	TIPOLOGICO	LUNGHEZZA	ALTEZZA	PK INIZIO	PK FINE
	ELEMENTARE		(m)	(m)		
BA05-SAS	BA05a-SAS	Integrata	55,0	5	6+144	6+199
	BA05b-SAS	Standard	80,0	5	6+192	6+272
	BA05c-SAS	Standard	227,0	5	6+274	6+503
BA06-SAS	BA06-SAS	Integrata	151,0	4	6+230	6+380
BA07-SAS	BA07-SAS	Standard	78,0	5	6+514	6+593

Tabella 7-1 Dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica

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 valutazioni acustiche.

Di seguito si riportano i valori di simulazione acustica sui ricettori sensibili oggetto di intervento che non rientrano nei limiti normativi, confrontando i valori risultanti in post mitigazione rispetto allo stato post operam.

N°	Comune	Destina- zione	Limiti acustici [dB(A)]	Valori di simulazione Post Operam[dB(A)]		Valori di simulazione Post Mitigazione [dB(A)]	
		d'uso	D	D	Sup.	D	Sup.
Ricettore							
62	Sassari	Sensibile	50,0	69,0	19,0	53,6	3,6
70	Sassari	Sensibile	50,0	57,1	7,1	53,3	3,3
76	Sassari	Sensibile	50,0	58,2	8,2	53,7	3,7
87	Sassari	Sensibile	50,0	65,7	15,7	54,2	4,2
91	Sassari	Sensibile	50,0	57,0	7,0	51,3	1,3

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>Relazione Generale</i>	

N°	Comune	Destinazione	Limiti acustici [dB(A)]	Valori di simulazione Post Operam [dB(A)]		Valori di simulazione Post Mitigazione [dB(A)]	
				D	Sup.	D	Sup.
92	Sassari	Sensibile	50,0	52,8	2,8	50,9	0,9

Tabella 7-2 Sintesi dei valori di simulazione sui ricettori sensibili fuori limite nello scenario post mitigazione

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.

7.6.5.2 Valutazione dei livelli all'interno dei fabbricati

La verifica dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione riguarda anche gli interventi diretti al ricettore.

Nella presente progettazione, nonostante l'applicazione di interventi di mitigazione, risulta permanere il superamento in facciata di 6 ricettori a destinazione d'uso sensibile, in particolare, edifici universitari.

Il D.P.R. n. 142/04 al comma 2 definisce: "2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole."

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>Relazione Generale</i>	

Inoltre, al comma 3 dello stesso decreto indica che questi valori devono essere valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento."

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.

Di conseguenza, per i ricettori con impatto residuo si ha:

N° Ricettore	Comune	Dest. d'uso	Valori di simulazione [dB(A)]	Isol. acustico facciata [dB(A)]	Diff. Val. Simulazione e isol. Acustico facciata [dB(A)]	Valore Limite interno D.P.R. n. 142/04 [dB(A)]	Interv. diretto
62	Sassari	Sensibile - Università	53,6	20,0	33,6	45,0	NO
70	Sassari	Sensibile - Università	53,3	20,0	33,3	45,0	NO
76	Sassari	Sensibile - Università	53,7	20,0	33,7	45,0	NO
87	Sassari	Sensibile - Università	54,2	20,0	34,2	45,0	NO
91	Sassari	Sensibile - Università	51,3	20,0	31,3	45,0	NO
92	Sassari	Sensibile - Università	50,9	20,0	30,9	45,0	NO

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>Relazione Generale</i>	

Tabella 7-3 Valutazione intervento diretto ricettori sensibili fuori limite

Come riportato nella precedente tabella, emerge che dei 6 ricettori che presentano un impatto residuo in facciata, nessun ricettore necessita di ulteriori interventi di mitigazione.

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.

Per questo scenario sono state elaborate anche le mappe acustiche ad altezza 4 metri dal suolo per i periodi diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00), rispettivamente con codifica T00IA02AMBCT33A e T00IA02AMBCT48A.

7.7 SALUTE PUBBLICA

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.

7.8 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

7.8.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Per la componente paesaggio e patrimonio culturale non si prevedono azioni di prevenzioni in fase di cantiere.

7.8.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Per la componente paesaggio e patrimonio culturale non si prevedono azioni di prevenzioni in fase di esercizio.

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>Relazione Generale</i>	

7.8.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Per quanto riguarda la componente paesaggio e patrimonio culturale, le mitigazioni in fase di cantiere previste per la componente ambientale *Biodiversità* assumono valenza paesaggistica, trattate in modo esaustivo nel paragrafo 7.5.3 al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni relative i cantieri saranno rimosse e si procederà al ri-pristino, per quanto possibile, dello stato ante operam.

7.8.4 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.

7.8.4.1 La scelta delle specie

Le linee guida del progetto d'inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di recupero in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta

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>Relazione Generale</i>	

delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

Si riporta di seguito le specie vegetali scelte nell'ambito degli interventi di mitigazione.

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
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Termofilo
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	Termofilo
<i>Cistus incanus</i>	Cisto rosso	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>Relazione Generale</i>	

<i>Cystus 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>	Terebinto	Termofilo
<i>Viburnum tinus</i>	Viburno	Termofilo

Inerbimento

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. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

Graminaceae	<i>Agropyron repens</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca arundinacea</i>	Leguminosae	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Medicago sativa</i>
--------------------	--	--------------------	---

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>Relazione Generale</i>	

	<i>Lolium perenne</i>		<i>Vicia sativa</i>
	<i>Holcus lanatus</i>		<i>Trifolium repens</i>
	<i>Brachypodium pinnatum</i>		

7.8.4.2 Interventi di tipo architettonico e cromatico

Lo studio cromatico è finalizzato a un controllo degli impatti visivi degli interventi progettuali nell'ottica di ricercare una coerenza con i caratteri del contesto paesaggistico. Le tonalità di colori da inserire nel progetto sono state scelte sulla base delle analisi svolte attraverso il dossier fotografico, riferimento per la descrizione del paesaggio e delle sue caratteristiche peculiari, come il colore e i materiali degli elementi architettonici e vegetali presenti. È stata posta particolare attenzione al contesto paesaggistico nel quale saranno inseriti gli elementi progettuali maggiormente impattanti, da un punto di vista visivo, sia per la tipologia di opera prevista sia per la vicinanza del tracciato ai luoghi di fruizione: gli interventi di tipo architettonico e cromatico hanno l'obiettivo di ridurre al minimo tale impatto armonizzando l'opera con il contesto nel quale sarà inserito.

Per il progetto in esame, il contesto paesaggistico nel quale sarà inserita l'opera ha carattere prevalentemente agricolo - rurale ed è interessato in minima parte da elementi antropici, rappresentati dalle infrastrutture viarie. Il paesaggio attraversato dall'Opera è caratterizzato dalla massiccia presenza di oliveti dalla vegetazione e dalle aree boscate che si sviluppano lungo le pendici dei rilievi collinari peculiari del territorio indagato.

Per lo studio cromatico, dapprima sono state analizzate i colori predominanti degli ambiti di paesaggio interessati dal progetto, considerando, per ciascun elemento presente, tre differenti gradazioni di colore, con lo scopo di individuare le tonalità caratterizzanti i contesti presi in esame.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale



Figura 7-10 Studio Cromatico relativo al contesto paesaggistico

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>Relazione Generale</i>	

I colori predominanti sono riconducibili al sistema naturale e agricolo (cfr. *Figura 7-10*), come ad esempio le tonalità scure delle cime montuose ricoperte dalla vegetazione boschiva; a queste si alternano i toni chiari dei rilievi calcarei con le tonalità sul giallo e beige.

Considerando i risultati dell'analisi cromatica è stata individuata la palette cromatica per gli interventi architettonici del progetto, riportati di seguito:

- i rivestimenti murari in pietra locale;
- le velette dei viadotti, prefabbricate in c.a. e guscio esterno in acciaio corten con lamelle orizzontali;
- per le barriere acustiche si è scelto di utilizzare un modello tipologico con lastra in PMMA.

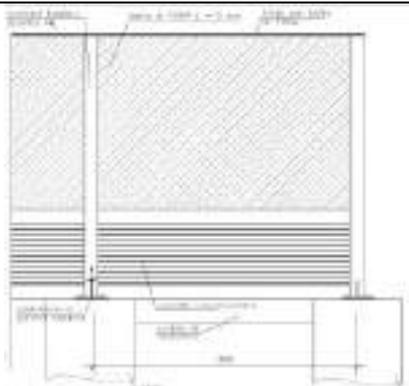
		
Pietra locale	Acciaio Corten	Modello tipologico di barriera acustica integrata con lastra in PMMA.

Figura 7-11 Materiali scelti per l'intervento progettuale

L'individuazione di questi materiali si fonda sulla necessità di ricercare un dialogo tra le tonalità predominanti il paesaggio attraversato dall'infrastruttura in esame, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'opera e determinare un rapporto armonico tra le parti.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito l'analisi svolta in corrispondenza di alcune delle opere maggiori del progetto in esame, rispettivamente:

- del viadotto VI_03 che in corrispondenza della pk 3+000 circa attraversa il Riu Mascari;

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>Relazione Generale</i>	

- della galleria artificiale GA_03 ;
- del Viadotto Giungheddu VI_06 in corrispondenza della pk 6+000 circa.

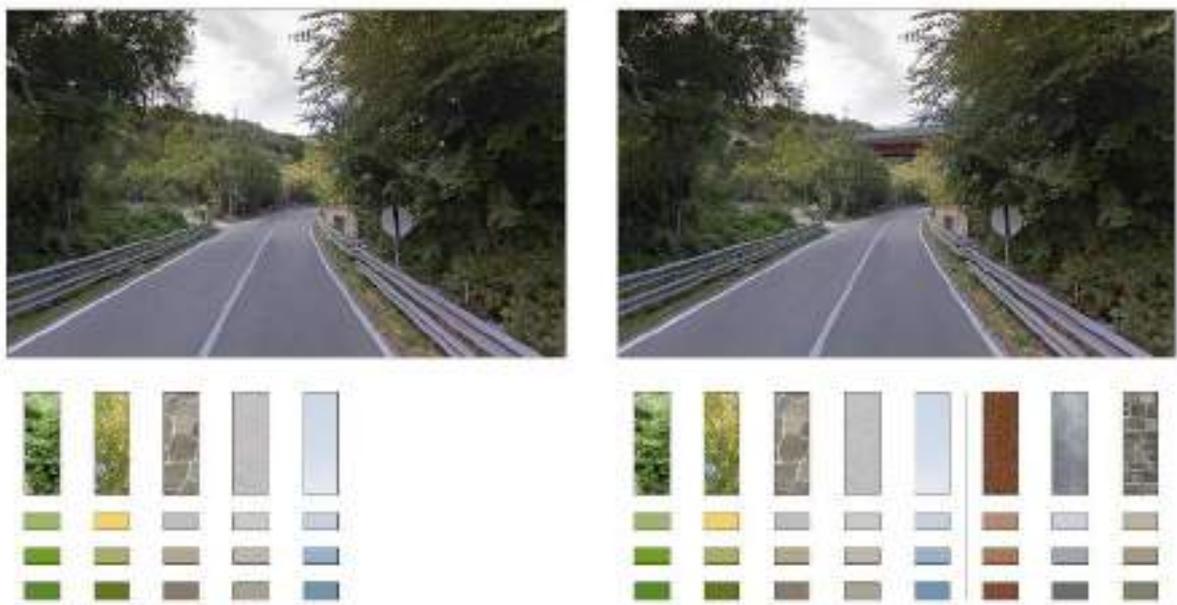


Figura 7-12 Analisi cromatica sul VI_03 (Ante e Post Operam)

Per il rivestimento delle opere murarie di sostegno è stata scelta la pietra locale, il cui uso è largamente diffuso nell'ambito rurale attraversato, in quanto caratterizzata da una gamma eterogenea di tonalità neutre - che comprende il beige, l'ocra, il grigio e il marrone- in grado di armonizzarsi con tutti i differenti elementi presenti nel paesaggio sia naturali che antropici.

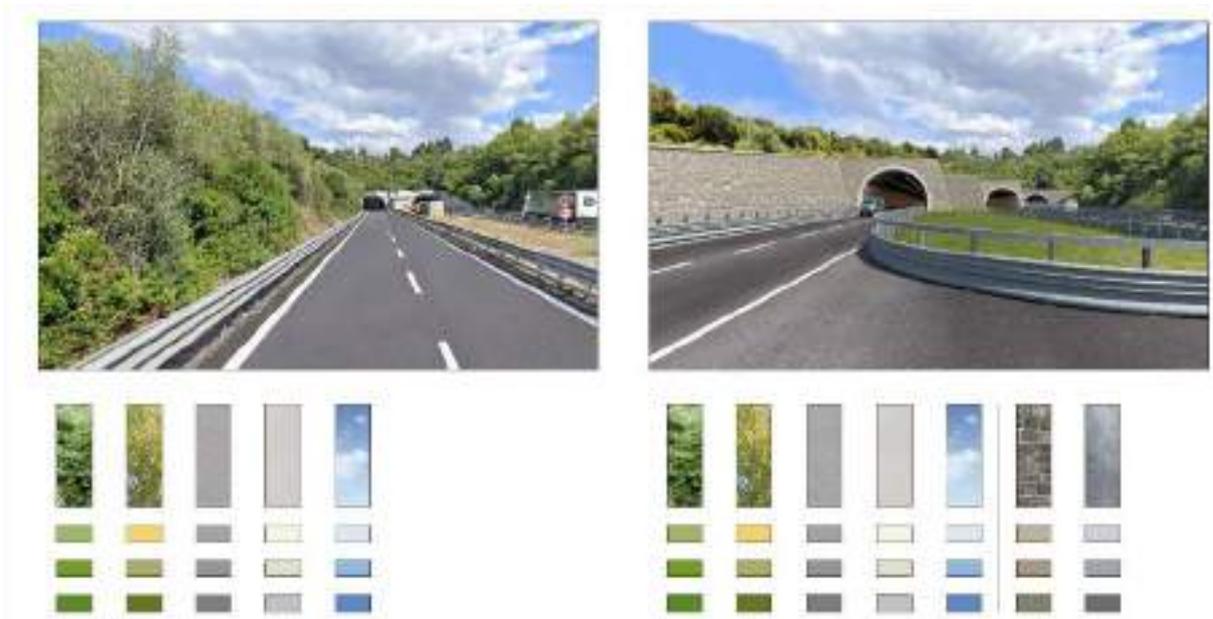


Figura 7-13 Analisi cromatica sulla GA_03 (Ante e Post Operam)

Per le velette dei viadotti è stato scelto l'acciaio corten auto-patinante, che presenta delle tonalità che ben si associano con quelle degli elementi naturali preponderanti nel contesto attraversato.



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>Relazione Generale</i>	

Figura 7-14 Studio cromatico sul VL_06 (Ante e Post Operam)

Dal confronto emerge che gli interventi di mitigazione per le opere di progetto risultano essere coerenti con le caratteristiche architettoniche e cromatiche del contesto entro cui si inseriscono.

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>Relazione Generale</i>	

8 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

8.1 PREMESSA

Il Piano di Monitoraggio (PMA) dello Studio di Impatto Ambientale verrà sviluppato sugli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area, cercando di garantire allo stesso tempo la significatività d'insieme delle rilevazioni con la loro sostenibilità economica. La stesura di un piano di monitoraggio presenta diversi fattori di complessità, in quanto richiede una grande conoscenza delle matrici e delle dinamiche ambientali, un'esperienza consolidata nella gestione dei sistemi di informazione territoriale, la capacità di addentrarsi in un quadro di riferimento normativo spesso complesso e capzioso, e l'integrazione di un consistente numero di contributi disciplinari. Inoltre, la definizione di uno schema operativo di acquisizione ed elaborazione dati dovrà presentare degli standard condivisi, vista la necessità di integrarne i contributi con quelli delle autorità preposte alla gestione del territorio.

8.2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Oggetto del presente capitolo è quello di fornire le indicazioni per l'esecuzione di un Piano di Monitoraggio Ambientale correlato alla realizzazione del progetto in esame, affrontando gli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area.

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale, e la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

A tal proposito il PMA dovrà perseguire diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto. Il PMA inoltre dovrà far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto, e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si potrebbero studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza il Piano dovrà presentare tutti gli elementi utili per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e del recepimento delle eventuali prescrizioni da parte di Enti di controllo.

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>Relazione Generale</i>	

In generale le finalità proprie del Piano sono così sintetizzabili:

- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (Sistema di gestione ambientale del progetto).
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire agli Enti di controllo di competenza territoriale gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In accordo con le indicazioni sinora riportate, uno degli aspetti più interessanti delle indagini di accertamento ambientale rende conto della sua articolazione temporale che prevede l'accertamento dei parametri di interesse durante le diverse fasi della vita di un'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al suo esercizio; a tal riguardo questo dovrà essere scandito secondo tre distinti momenti: monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam.

- Monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. Il monitoraggio ante operam sarà predisposto per accertare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche originarie dell'ambiente naturale ed antropico; la sua definizione è un aspetto fondamentale nella lettura critica degli effetti di un'opera sull'ambiente e consentirà di valutarne la sostenibilità fornendo il termine di paragone per la valutazione dello "stato ambientale attuale" nei vari stadi di avanzamento lavori.
- Monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura del cantiere fino al completo smantellamento. Il monitoraggio in corso d'opera avrà luogo durante tutto il corso delle lavorazioni, secondo i tempi e le modalità più opportune a caratterizzare e a verificare gli impatti. La sua realizzazione serve a valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali nel tempo, affinché emerga l'effettiva incidenza degli impatti sulle componenti ambientali e sia possibile definire una modellizzazione del fenomeno, utile alla stesura di eventuali correttivi per la mitigazione; in tale fase sarà possibile inoltre acclarare ulteriori ed impreviste dinamiche di impatto, che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assurge a strumento di prevenzione e precauzione, predisponendo una sorta di sistema di allerta per il contenimento del danno ambientale e la pianificazione delle rispettive contromisure.
- Monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera oggetto del monitoraggio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia dell'Opera. Il monitoraggio post operam viene effettuato durante la fase di esercizio. I valori ottenuti dalla

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>Relazione Generale</i>	

campagna di acquisizione dati una volta confrontati con le determinazioni ante-operam consentiranno la determinazione degli scarti apprezzati negli indicatori ambientali, e di valutare dunque eventuali deviazioni rispetto alle attese modellistiche. Tutto ciò assume una grande importanza perché potrebbe portare all'accettazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale allegata al progetto, o richiederne l'integrazione; il fine prioritario di tale campagna resta comunque quello di controllare che l'insieme dei parametri prescelti per la caratterizzazione dello stato ambientale non superino i limiti ammissibili per legge.

8.3 ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In seguito alla valutazione degli aspetti ambientali che caratterizzano il territorio, nonché considerando quanto evidenziato dal Progetto della Cantierizzazione delle opere in oggetto, si prevede che il monitoraggio ambientale interessi le seguenti componenti ambientali:

- ATMOSFERA;
- BIODIVERSITA' (Vegetazione e Fauna);
- RUMORE;
- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE;
- SUOLO.

La scelta delle componenti ambientali del Piano, quindi, è stata eseguita a valle di quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, dove, in funzione della localizzazione e delle caratteristiche dell'opera, è stata effettuata un'analisi di tali singole componenti ambientali ed è stata eseguita una stima dei relativi impatti potenziali, sia nelle fasi di cantiere che nelle fasi di esercizio.

La scelta delle suddette componenti è stata pertanto dettata dalla necessità di verificare le valutazioni ambientali effettuate nello Studio di Impatto Ambientale, con la finalità di confermare quanto stimato per le varie componenti in esame, oppure eventualmente intervenire con azioni mirate nel caso in cui venissero riscontrati scenari non in linea con quanto previsto nello Studio e non in linea con i valori limite e valori soglia definiti prima dell'inizio del monitoraggio.

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>Relazione Generale</i>	

Come detto, la scelta delle componenti oggetto del presente Piano di Monitoraggio Ambientale deriva da quanto emerso nel relativo Studio di Impatto Ambientale e pertanto riguarda quei fattori ambientali che potrebbero subire delle modifiche/alterazioni causate dall'Opera in esame. Tra le componenti non oggetto del Piano, ad esempio, ricadono la componente Vibrazioni e Paesaggio, in quanto dal SIA non sono emerse modifiche e/o impatti sostanziali all'attuale stato in relazione a tali fattori ambientali. Ad esempio, per quanto riguarda la componente Paesaggio, lo studio conclude che "la realizzazione del progetto non modifica in maniera sostanziale la percezione del paesaggio, in primis perché il tracciato di progetto insiste su quello esistente ed in secondo luogo per gli interventi di mitigazione paesaggistica previsti".

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta inoltre variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni. Pertanto, i punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente.

Tabella 8-1: Denominazione dei punti di monitoraggio

CODICE	COMPONENTE
ATM	Componente ATM osfera
RUM	Componente RUM ore
VEG	Componente VEG etazione
FAU	Componente FAU na
ASup	Componente Acque Super ficiale
ASot	Componente Acque Sot terraneo
SUO	Componente SUO lo

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. ATM01, RUM01, ecc.) in cui le prime lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto ed il numero finale indica la numerazione progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

Per il progetto in esame, la fase di Corso d'Opera (CO) è stimata in circa 4 anni.

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>Relazione Generale</i>	

8.3.1 Gestione dei dati e articolazione temporale del monitoraggio

La struttura del PMA risulta flessibile e ridefinibile in Corso d'Opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, variazioni normative, miglioramenti, non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in attuazione. In conseguenza di ciò, la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'evoluzione e dell'organizzazione effettiva dei cantieri, nonché dell'obiettivo di indagine.

Per i valori limite dei parametri monitorati si fa riferimento alle indicazioni normative riportate nei paragrafi delle relative componenti ambientali.

Per quanto riguarda la definizione dei valori delle soglie di anomalia, invece, e le relative modalità di gestione, si rimanda agli opportuni gruppi di lavoro e tavoli tecnici che saranno indetti in fase di definizione delle attività prima dell'inizio del monitoraggio della fase ante-operam.

In tali sedi saranno inoltre definite le tempistiche di trasmissione dei dati monitorati, le modalità ed i format della reportistica e le modalità di gestione delle anomalie.

Prima dell'inizio delle attività di monitoraggio, inoltre, saranno definite, in accordo con il Committente, le modalità di restituzione dei dati, che in linea generale prevedono la restituzione di schede di campagna, con i dati rilevati durante la fase di indagine in campo, e report di campagna, contenenti le elaborazioni dei dati rilevati, i confronti con i limiti normativi del caso e le considerazioni finali sullo stato della componente indagata. Le specifiche dei format dei documenti per la restituzione dei dati indagati saranno fornite dal Committente o proposti dall'esecutore del monitoraggio, in ogni caso condivisi con il Committente prima dell'inizio delle attività.

Oltre alla modalità di restituzione dei dati come sopra descritto, sia in formato cartaceo che in formato digitale, sarà cura del monitore caricare i dati rilevati su una piattaforma informatica realizzata a tale scopo (SIT). Tale piattaforma andrà realizzata ad hoc per il monitoraggio del caso, definendone l'architettura in accordo con il Committente, oppure in alternativa il monitore utilizzerà, nel caso in cui il Committente ne fosse provvisto, una piattaforma SIT esistente.

Come anticipato, il Monitoraggio Ambientale è articolato in tre fasi temporali distinte:

- monitoraggio Ante Operam, che si conclude prima dell'inizio di attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali. In questa fase verranno recepiti e verificati tutti i dati reperiti 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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

direttamente misurati per la redazione del progetto dell'infrastruttura, oltre all'effettuazione delle ulteriori misurazioni necessarie;

- monitoraggio in Corso d'Opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera; la programmazione temporale del monitoraggio farà riferimento al cronoprogramma dei lavori ed all'effettiva evoluzione degli stessi. Pertanto, in fase di CO i campionamenti e le misure saranno attivate in relazione all'effettiva presenza di fattori di pressione ambientale;
- monitoraggio Post-Operam, comprendente le fasi temporali antecedenti l'esercizio e quella di esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di Opera, fino al raggiungimento di una stabilizzazione dei dati acquisiti (situazione a regime).

8.3.2 Reportistica

Per ciascuna componenti oggetto di monitoraggio verrà redatta la seguente documentazione:

Schede monografiche delle stazioni. Le schede andranno redatte per ciascuna stazione di monitoraggio e ne dovranno rappresentare l'anagrafica di riferimento, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa.

Le schede andranno strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il seguente format:

SCHEDA STAZIONE	
codice stazione	
componente monitorata	
coord X	
coord Y	

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>Relazione Generale</i>	

coord Z (sul piano campagna, rispetto al livello medio del provincia (nome e codice ISTAT) comune (nome e codice ISTAT) toponimo tipo stazione (<i>puntuale, areale, transetto</i>) tipo rilievo/misura descrizione stazione <i>STRALCIO ORTOFOTO AL 5:000 / 1.000</i> <i>FOTO RAPPRESENTATIVA DELLA STAZIONE</i>	 <i>STRALCIO PLANIMETRICO AL 5:000 / 1.000</i>
---	---

Schede di rilievo. Le schede andranno redatte per ciascun rilievo/misura/analisi di laboratorio eseguita, riportandovi i dati e le informazioni per la corretta lettura e interpretazione del dato stesso. Le schede andranno codificate (in modo univoco) e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando i format forniti da Anas, distinti in funzione del tipo di misura effettuata in campo o in laboratorio.

Di seguito si elencano le informazioni tipo che le schede dovranno contenere.

SCHEDA RILIEVO – MISURE 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)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

id.	Codice Rilievo	Codice stazione	Profondità Rilievo/Misura (min)	Profondità Rilievo/Misura (max)	Unità misura profondità rilievo/misura	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data misura	ora (legale) inizio rilievo	ora (legale) fine rilievo	soggetto incaricato	note						
SCHEDA CAMPIONAMENTO - MISURE IN LABORATORIO																										
id.	Codice rilievo	Codice Campione	Codice rapporto di prova	Codice stazione	Profondità intervallo campionamento	Profondità intervallo campionamento	Unità misura profondità campionamento	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione / attrezzatura	metodo / procedura campionamento	metodo preparazione campione (lab)	metodo analisi campione	matrice ambientale	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	Soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data (data prelievo campione)	ora (legale) prelievo campione	laboratorio	soggetto incaricato	note

codice rilievo = **XXX0n_0m** dove **XXX0n** è il codice stazione e **0m** il numero progressivo del rilievo

Rapporto di campagna. I Rapporti di campagna sono rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di una o più campagne e con riferimento ad ogni singola componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati/analizzati nel periodo precedente all'emissione del rapporto, con riferimento ad ogni stazione monitorata. Ogni rapporto dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Si fornisce la struttura indicativa del rapporto:

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>Relazione Generale</i>	

INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Premessa (<i>componente, fase di monitoraggio, campagne di monitoraggio</i>) 2. Riferimenti normativi e standard di qualità 3. Protocollo di monitoraggio (<i>obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste</i>) 4. Attività eseguite (<i>risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite</i>) 5. Attività da eseguire (<i>quadro di sintesi</i>) 6. Sintesi e conclusioni (<i>considerazioni e valutazioni sullo stato della componente</i>) 7. Previsione interazioni componente - progetto (<i>considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive</i>) 8. Indirizzi per il monitoraggio ambientale (<i>fasi ante opera, corso d'opera, post opera</i>) 9. Aggiornamento SIT (<i>stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT</i>) <ol style="list-style-type: none"> 1. Bibliografia <p>Appendice 1 - Cronoprogramma avanzamento attività</p> <p>Appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi</p> <p>Appendice 3 - Documentazione fotografica</p>

Il presente PMA prevede la restituzione di rapporti di campagna semestrali per le fasi AO e PO e trimestrali per la fase CO.

Rapporto annuale e/o di fase. Il Rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite durante l'anno di monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna", avrà carattere conclusivo per l'annualità o per la fase, consentendo di caratterizzare in modo completo lo stato di ciascuna componente prima dell'avvio dei lavori. Il rapporto, da elaborare con riferimento ad ogni singola componente, dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Le analisi e le valutazioni sulle componenti andranno effettuate tenendo anche conto delle informazioni derivanti dal monitoraggio di altre componenti. Si fornisce la struttura indicativa del rapporto:

INDICE RAPPORTO ANNUALE/DI 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>Relazione Generale</i>	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione (<i>componente, fase di monitoraggio, finalità</i>) 2. Area di studio (<i>descrizione</i>) 3. Riferimenti normativi / standard di qualità 4. Protocollo di monitoraggio (<i>obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite</i>) 5. Risultati e analisi (<i>risultati, analisi ed interpretazione conclusive</i>) 6. Analisi delle criticità (<i>criticità in atto, superamenti soglie norme / standard di qualità</i>) 7. Quadro interpretativo della componente (<i>considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato di ciascuna singola componente; considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato sullo stato complessivo dell'ambiente in relazione alle interazioni e sinergie tra componenti</i>) 8. Previsione interazioni componente - progetto (<i>considerazioni conclusive, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive</i>) 9. Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive 10. Bibliografia <p>Appendice 1 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi</p> <p>Appendice 2 - Grafici / tabelle</p> <p>Appendice 3 - Documentazione fotografica</p>

Il presente PMA prevede la restituzione di un rapporto annuale per ogni annualità di monitoraggio nelle fasi AO, CO e PO. Al termine di ciascuna fase, costituirà il rapporto di fine fase e riferirà in merito a tutte le attività svolte nel corso della fase stessa.

Andranno infine restituiti i seguenti certificati:

- **Certificati di calibrazione della strumentazione.**
- **Certificati di laboratorio.**

8.3.3 Gestione delle anomalie

Per le componenti acque, suolo, atmosfera, rumore e vibrazioni, in fase di CO e PO, sarà considerata una 'anomalia' e attivata la procedura di seguito descritta, il superamento dei valori soglia, così come opportunamente ricavati dal monitoraggio ante opera; tali valori soglia VS rappresentano il termine di riferimento sito specifico rispetto a cui confrontare i risultati del monitoraggio CO e PO, ai fini dell'adozione delle eventuali azioni correttive.

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>Relazione Generale</i>	

Infatti, il superamento dei suddetti valori soglia VS è indice della presenza di una anomalia (non necessariamente legata all'opera) che deve comunque essere valutata facendo scattare le necessarie procedure di controllo di seguito riportate.

In AO, CO e PO, al verificarsi di una anomalia, in una o più delle stazioni oggetto di monitoraggio, dovrà quindi essere attivata la procedura di seguito codificata, finalizzata ad attivare le azioni correttive per ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di valori normati, definiti dalla normativa di settore, il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione alla Committenza/DL, ai fini dell'attivazione delle procedure previste dalla normativa di settore e comunicazione agli Enti di controllo.

Con riferimento alla fase CO, andranno attuate dall'Impresa le misure di salvaguardia e di corretta gestione del cantiere, a prescindere dal superamento dei valori soglia. Tali misure rappresentano comunque il primo riferimento nel caso sia registrato un superamento di valori soglia ed andranno incrementate ove possibile, in termini di frequenza di controlli, quali ulteriori misure correttive.

8.3.3.1 Gestione anomalie per le matrici acque e suolo

In fase AO (superamento valori normati) si attiverà la procedura solo relativa al punto 1.

In fase CO e PO (superamento VS) si attiverà la procedura completa, dal punto 1 al punto 4.

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. se si riscontra un superamento, entro 24 ore dalla registrazione si invia al Committente/DL, tramite il SIT o via email, una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento stesso; tale comunicazione dovrà contenere, per il CO, l'indicazione della tipologia del cantiere interessato e di eventuali scarichi da esso provenienti, la descrizione delle lavorazioni in essere al momento della misura e l'eventuale tipologia di interferenza con il suolo / le acque / la falda; nel caso la comunicazione sia fatta in AO, dovranno essere seguite le indicazioni dell'art. 245 D.Lgs. 152/06;
2. nella campagna successiva (e comunque nell'arco massimo di un mese), si dovrà valutare se il superamento è ancora in corso mediante ulteriore campione (verifica n.1);
3. nel caso il superamento sia confermato:
 - a) si ripete il campione (verifica n.2) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico (es.

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>Relazione Generale</i>	

contaminanti naturali in media e bassa pianura, conoscenza di plume di contaminazioni esistenti, etc),

- b) si ripete il campione (verifica n.3) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS non sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico;
- 4. constatato anche il superamento alla terza verifica (caso 3.b) si predisporrà la nota ai sensi dell'art. 242/244 D.Lgs. 152/06 da inviare al Committente/DL al fine della trasmissione agli Enti competenti per territorio. Una volta accertato che la causa del superamento sia legata alle lavorazioni in essere/nuove opere, si adotteranno le necessarie azione correttive.

8.3.3.2 Gestione anomalie per le matrici rumore, atmosfera e vibrazioni

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia, entro 3 giorni dal suo rilevamento per le misure discrete ed entro 1 giorno per le misure in continuo:
 - a) si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via email,
 - b) contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo;
4. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 3.b:
 - a) in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente, se non già acquisita;
 - b) in CO, contestualmente a quanto sopra, ed in PO, si informa il Committente/DL, tramite il SIT o via email, inviando una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato; si adotteranno quindi le necessarie azione correttive.

8.4 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE

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>Relazione Generale</i>	

8.4.1 Atmosfera

8.4.1.1 Obiettivi del monitoraggio

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto ed alle emissioni veicolari correlate alla fase di esercizio. Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di 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. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

8.4.1.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Per la scelta delle postazioni di misura si sono individuate quattro postazioni localizzate lungo l'infrastruttura nei pressi di ricettori sensibili e abitativi.

La localizzazione delle postazioni di monitoraggio è stata definita in funzione della presenza di ricettori nelle vicinanze dell'infrastruttura, con la finalità di monitorare le eventuali modifiche che l'Opera in oggetto potrebbe apportare alla qualità dell'aria di tali zone.

In particolare, la prima postazione, denominata ATM_01, è posizionata a circa 250 metri dall'asse dell'infrastruttura e a circa 500 da una futura area di cantierizzazione, nei pressi dell'Università degli studi di

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>Relazione Generale</i>	

Sassari. La seconda postazione, denominata ATM_02, è posizionata a circa 260 metri di distanza dall'infrastruttura e da una futura area di cantierizzazione ed è localizzata nei pressi di un ricettore abitativo nel comune di Sassari. La terza postazione, denominata ATM_03, è posizionata a circa 280 metri dall'infrastruttura e da una futura area di cantierizzazione nei pressi di un nucleo abitativo nel comune di Ossi. La quarta postazione, denominata ATM_04, ricade nel comune di Muros ed è posizionata ad una distanza di circa 220 metri dall'infrastruttura, nei pressi di un ricettore abitativo, e ad una distanza di circa 330 metri da una futura area di cantierizzazione. La quinta postazione, denominata ATM_05, è posizionata ad una distanza di circa 400 metri dall'imbocco della galleria.

In questo modo è possibile monitorare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria sui ricettori abitativi posizionati nelle vicinanze dell'infrastruttura dovute alla produzione di polveri sottili derivanti dalle attività di cantiere.

Le localizzazioni indicative delle suddette postazioni di monitoraggio vengono indicate nelle seguenti figure. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio - Cod. T00IA04MOARE01_A a T00IA04MOAPL03_A). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di controllo del caso.

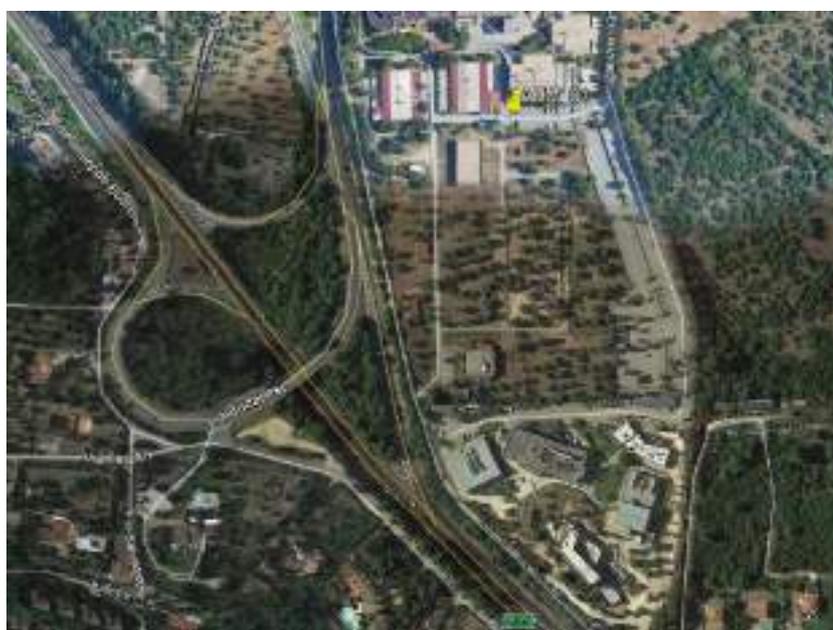


Figura 8-1 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM01 – Componente Atmosfera

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>Relazione Generale</i>	



Figura 8-2 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM02 – Componente Atmosfera



Figura 8-3 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM03 - Componente Atmosfera



Figura 8-4 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM04 - Componente Atmosfera

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>Relazione Generale</i>	



Figura 8-5 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM05 – Componente Atmosfera

8.4.1.3 Programma delle attività

Il monitoraggio della componente atmosfera, quindi, sarà realizzato secondo il programma indicato nella seguente tabella.

Tabella 8-2: Programma di monitoraggio – componente Atmosfera

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-

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>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM03	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM04	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM05	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-

In accordo con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., per tutti gli inquinanti considerati, le campagne di monitoraggio dovranno avere una durata minima di 8 settimane distribuite equamente durante l'anno. Per la caratterizzazione della fase ante operam e della fase post operam, saranno eseguite campagne di 30 giorni in continuo, una in ogni stagione. Per la fase di corso

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>Relazione Generale</i>	

d'Opera, invece, si prevede di effettuare campagne di monitoraggio con frequenza bimestrale (6 volte all'anno), monitorando in tal modo l'evolversi delle attività cantieristiche in diverse fasi dell'anno.

Per la fase ante-operam, quindi, si prevedono 4 campagne della durata di 30 giorni ciascuna, una per ogni stagione, da effettuarsi nell'anno precedente l'avvio dei lavori.

Per la fase di corso d'opera si prevedono 6 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una ogni 2 mesi, ciascuna della durata di 14 giorni in continuo.

Per la fase post-operam, infine, si prevedono 4 campagne della durata di 30 giorni ciascuna, una per ogni stagione, da effettuare durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

8.4.2 Biodiversità

8.4.2.1 Vegetazione: Obiettivi del monitoraggio

Il presente capitolo definisce le attività per il monitoraggio delle comunità biologiche o biocenosi presenti nell'area di intervento, rappresentate dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie floristiche.

Il monitoraggio ambientale della vegetazione viene eseguito al fine di tenere sotto controllo gli effetti dovuti alle attività di costruzione, sia in termini di interferenze dirette che indirette.

Gli obiettivi del monitoraggio consistono:

- 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.

8.4.2.2 Vegetazione: Definizione delle indagini

In considerazione delle caratteristiche naturalistico-ecologiche del territorio e degli obiettivi del monitoraggio ambientale, per la redazione del presente PMA sono stati individuati i seguenti campi di indagine:

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>Relazione Generale</i>	

- Censimenti floristici
- Analisi fitosociologica tramite metodo di Braun-Blanquet.

Si riporta in seguito la metodologia delle indagini:

- **Indagine floristica per fasce campione:** Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari paralleli alla linea lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi di ciascuna area d'indagine. Per ogni punto di campionamento i censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati del tracciato dell'opera opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U".

I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

i parametri da rilevare sono:

- presenza/assenza di specie target,
- indice di naturalità (rapporto percentuali dei corotipi multizonali o sinantropici e quelli eurimediterranei - Pignatti, 1982), ovvero rapporto specie sinantropiche / totale specie censite (Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989).

Analisi delle comunità vegetali con metodo Braun-Blanquet:

È possibile effettuare un controllo sulle comunità vegetali, mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet. Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativa) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza-dominanza".

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni: nella superficie campione (stazione di rilevamento), circoscritta nel perimetro di un quadrato di almeno 10 x 10 m di lato, si effettua il censimento delle entità floristiche presenti, che viene riportato sulla relativa scheda di rilevamento, unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie. Si specificano inoltre i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza degli alberi, diametro) con breve cenno sulle caratteristiche pedologiche, informazioni che completano la caratterizzazione della stazione. Per la stima

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>Relazione Generale</i>	

del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928), secondo il seguente schema:

+	< 1%
1	1- 5%
2	5- 25%
3	25 - 50%
4	50 - 75%
5	75 - 100%

Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vanno rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo). L'indagine in questione viene eseguita, in condizioni stagionali e meteorologiche adatte, in una giornata di lavoro ed è da considerarsi rappresentativa per anno di monitoraggio.

8.4.2.3 Vegetazione: Identificazione dei punti di monitoraggio

L'individuazione delle aree e delle postazioni di misura in corrispondenza dei quali il presente piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle indagini relativamente alla componente ambientale "Vegetazione e Flora" è stata effettuata in considerazione dei parametri di seguito indicati:

- 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.

Nello specifico sono stati individuati 4 punti di misura, per le fasi ante, corso e post operam, in prossimità delle aree ritenute più sensibili dal punto di vista vegetazionale connesse con i lavori di realizzazione dell'opera (es. aree cantiere) quali:

- Aree di particolare interesse naturalistico (es. lungo i corsi d'acqua);
- Aree interessate direttamente o indirettamente dai cantieri;

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>Relazione Generale</i>	

- Aree interessate da interventi di ripristino o mitigazione.

Punto di monitoraggio	Localizzazione (Pk)	Coordinate	
		Longitudine	Latitudine
VEG_01	Pk 0+ 200	40.694787°	8.621767°
VEG_02	Pk 2+960	40.702211°	8.591893°
VEG_03	Pk 3+ 260	40.700733°	8.588440°
VEG_04	Pk 5+ 520	40.698216°	8.562210°

- La postazione VEG_01 si realizza in corrispondenza di una fascia ripariale presente lungo il Riu Mascari nei pressi della quale verrà realizzata l'AS.01;
- La postazione VEG_02 si realizza in corrispondenza di ambiti naturali caratterizzati da macchia mediterranea nei pressi della quale verrà realizzata l'AT.02;
- La postazione VEG_03 si realizza in corrispondenza di ambiti naturali caratterizzati da macchia mediterranea nei pressi della quale verrà realizzata l'AT.03 in cui sono previsti ripristini con vegetazione arbustiva a macchia mediterranea;
- La postazione VEG_04 si realizza in corrispondenza di un'area in cui sono presenti alcuni esemplari di ulivo nei pressi della quale verrà realizzata l'AT.03.

Lo scopo è quello di valutare, per tutte le postazioni di monitoraggio, possibili cambiamenti della componente vegetale derivanti dalle attività di cantiere. Gli effetti possono essere di tipo diretto (es. sottrazione di vegetazione) o indiretto (ed. introggressione di specie invasive, riduzione o danneggiamento dell'apparato fogliare).

Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura T100IA04MOAPL01-03A*). Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

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>Relazione Generale</i>	

8.4.2.4 Vegetazione: Programma delle attività

Le attività di monitoraggio sono previste nella stagione primaverile ed autunnale al fine di coprire il periodo vegetativo della maggior parte delle specie. I dati dovranno essere rilevati durante le tre fasi con riferimento al medesimo periodo stagionale, al fine di renderli confrontabili. La programmazione delle attività per le tre fasi ante, in e post opera è riportata nella successiva tabella di sintesi.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_01	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
VEG_02	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
VEG_03	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
VEG_04	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2

8.4.2.5 Fauna: Obiettivi del monitoraggio

L'indagine relativa alle comunità ornitiche, la cui valenza nell'ambito del monitoraggio ambientale assume livelli molto elevati, in relazione al fatto che a causa della elevatissima capacità di spostamento, rispondono

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>Relazione Generale</i>	

in tempi molto brevi alle variazioni ambientali e possono pertanto, essere utilizzate come un efficace indicatore ecologico, soprattutto se il livello di studio prende in considerazione l'intera comunità delle specie presenti nei differenti biotopi. Inoltre, la presenza delle specie nidificanti in un dato ambiente è strettamente collegata al tipo di vegetazione e al modo in cui essa è strutturata, nonché alla disponibilità di cibo; pertanto, è un indicatore di ricchezza floristica e biodiversità.

L'indagine relativa all'avifauna si basa sulla metodica dei transetti lineari. I rilievi andranno compiuti lungo percorsi prestabiliti, di lunghezza pari ad almeno 300 m, tracciati in maniera da ricadere il più possibile in ambienti omogenei e da assicurare la copertura di superfici rappresentative degli habitat di specie più significativi presenti nell'area vasta di indagine.

È necessario Individuare e conteggiare, annotandoli su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto, in una fascia di almeno 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. Durante i sopralluoghi raccogliere informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la caratterizzazione degli habitat utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione. Fotografare gli esemplari individuati dove possibile.

Le indagini saranno svolte nelle prime ore del giorno, per 3 giorni consecutivi, 1 nel periodo primaverile e 1 in quello autunnale.

I parametri e gli indici che dovranno essere considerati ed elaborati sono i seguenti:

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>Relazione Generale</i>	

PARAMETRI DELLA COMUNITA' COMUNITA' ORNITICA

PARAMETRO	DESCRIZIONE
S	RICCHEZZA DI SPECIE (NUMERO DI SPECIE TOTALI PRESENTI LUNGO IL TRANSETTO)
H	INDICE DI DIVERSITÀ $H = -\sum p_i \ln p_i$ (FREQUENZA DELL'ESIMA SPECIE, LN LOGARITMO NATURALE) E MISURA LA PROBABILITÀ DI INCONTRARE INDIVIDUI DIVERSI NEL CORSO DEL CAMPIONAMENTO;
J	INDICE DI EQUIREPARTIZIONE $J = H/H_{MAX}$ ($H_{MAX} = \ln$ DEL NUMERO DI SPECIE) MISURA IL GRADO DI RIPARTIZIONE DELLE FREQUENZE DELLE DIVERSE SPECIE NELLA COMUNITÀ;
% NON PASSERIFORMI	N° NON PASSERIFORMI/NUMERO DI SPECIE TOTALI IL NUMERO DI NON-PASSERIFORMI È CORRELATO AL GRADO DI MATURITÀ DELLA SUCCESSIONE ECOLOGICA;
DOMINANZA	N° DI SPECIE CON FREQUENZA MAGGIORE O UGUALE A 0,05 LE SPECIE DOMINANTI DIMINUISCONO CON L'AUMENTARE DEL GRADO DI COMPLESSITÀ E DI MATURITÀ DEI BIOTOP;
ABBONDANZA	NUMERO DI INDIVIDUI IN 15' O NUMERO DI INDIVIDUI/1000 M

Figura 8-6 Parametri della comunità ornitica da rilevare

Oltre ai dati ornitologici i rilevatori sono tenuti a riportare le caratteristiche ambientali entro un raggio di 100 m dall'osservatore nonché informazioni di carattere generale relative al rilevamento (ad esempio codice identificativo, data e orario, condizioni meteorologiche).

Si riportano di seguito una sintesi delle informazioni che si ritiene opportuno annotare nel corso del rilievo.

Indicazioni generali	Nome e cognome del rilevatore Numero dell'unità di rilevamento Toponimo Coordinate del punto in cui si rileva Data e ora Quota Esposizione
Indicazioni faunistiche	Nome comune della specie Nome scientifico della specie Individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento Individui osservati oltre i 100 metri dal punto di rilevamento Eventuali informazioni aggiuntive: C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione

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>Relazione Generale</i>	

	territoriale M maschio non in canto F femmina j giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti) r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.) V soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento 1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1)
Indicazioni ambientali	Aspetti da indicare nel raggio di 100m dal punto di rilevamento: - presenza percentuale delle diverse variabili ambientali - descrizione dell'habitat in cui viene effettuato il rilievo - distribuzione degli elementi arborei o arbustivi - struttura della rete viaria - colture dominanti (nel caso di zone agricole)

Tabella 8-3: informazioni da annotare in sito durante il rilievo

8.4.2.6 Fauna: Identificazione dei punti di monitoraggio

Il piano di campionamento per la componente ornitica (nidificante, migratrice e stanziale) prevede complessivamente 2 postazioni di indagine:

Punto di monitoraggio	Localizzazione (Pk)	Coordinate	
		Longitudine	Latitudine
FAU_01	Pk 0 + 260	40.695171°	8.621476°
FAU_02	Pk 3 + 000	40.702211°	8.591893°

Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura TI00IA04MOAPL01-03A*). Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

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>Relazione Generale</i>	

8.4.2.7 Fauna: Programma delle attività

Le attività di monitoraggio sono previste nella stagione primaverile ed autunnale al fine di valutare il popolamento ornitico nelle diverse componenti dei nidificanti, degli stanziali e dei migratori. I dati dovranno essere rilevati durante le tre fasi con riferimento al medesimo periodo stagionale, al fine di renderli confrontabili. La programmazione delle attività per le tre fasi ante, in e post opera è riportata nella successiva tabella di sintesi.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_01	Analisi del popolamento ornitico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
FAU_02	Analisi del popolamento ornitico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2

Al termine della campagna di monitoraggio verrà redatto un unico documento, nel quale saranno presentate le metodologie di campionamento e i risultati delle indagini compiute nell'arco dell'anno.

8.4.3 Rumore

8.4.3.1 Obiettivi del 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 per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase post operam l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

Le misure dovranno essere effettuate ante operam, corso d'opera e post operam ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto, in aree con o senza necessità di opere 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>Relazione Generale</i>	

8.4.3.2 Normativa di riferimento

Di seguito si riporta un elenco delle principali normative di riferimento in materia di rumore, a cui fare riferimento per eseguire delle campagne di monitoraggio acustico e per eseguire le adeguate considerazioni su quanto rilevato:

- Direttiva 96/20/CE della Commissione, che adegua al progresso tecnico la direttiva 70/157/CEE del Consiglio relativa al livello sonoro ammissibile e al dispositivo di scappamento dei veicoli a motore, G.U. UE serie L 92 del 13 aprile 1996.
- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 17 maggio 2006, relativa alle "Macchine, che modifica la direttiva 95/16/CE"
- Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 2 febbraio 2003, concernente le "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"
- Raccomandazione (2003/613/CE) della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U. UE serie L 212 del 22 agosto 2003.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 25 giugno 2002, che riporta la "Determinazione e gestione del rumore ambientale"
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 8 maggio 2000, relativa alla "Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale"
- Decreto Presidente del Consiglio dei ministri, in data 30 giugno 2005, recante il "Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale"

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>Relazione Generale</i>	

- Circolare del Ministero dell'Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali"
- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- Decreto Legislativo n.262, in data 4 settembre 2002, recante la "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 23 novembre 2001, che riporta le "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 29 novembre 2000, relativo ai "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento ed abbattimento del rumore"
- Decreto Legislativo n.528, in data 19 novembre 1999, concernente le "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n.494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili"
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n.308, in data 26 giugno 1998, che riporta il "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatori"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 31 marzo 1998, riguardante l'"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b) e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 16 marzo 1998, che fissa le "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 5 dicembre 1997, relativo alla "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

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>Relazione Generale</i>	

- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 14 novembre 1997, concernente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Legge n.447, in data 26 ottobre 1995, recante la "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto Ministero Industria n.316, in data 4 marzo 1994, relativo al "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici ed a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Legislativo n.135, in data 27 gennaio 1992, concernente la "Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 1° marzo 1991, che fissa i "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie n.588, in data 28 novembre 1987, recante la "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n. 85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile"
- Decreto Ministeriale n.1444, in data 2 aprile 1968, relativo ai "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765".

8.4.3.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

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.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o 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>Relazione Generale</i>	

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire, in funzione delle postazioni individuate, delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante e di post operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d'opera, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nelle seguenti figure.



Figura 8-7 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM01 - Muros



Figura 8-8 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM02 - Sassari

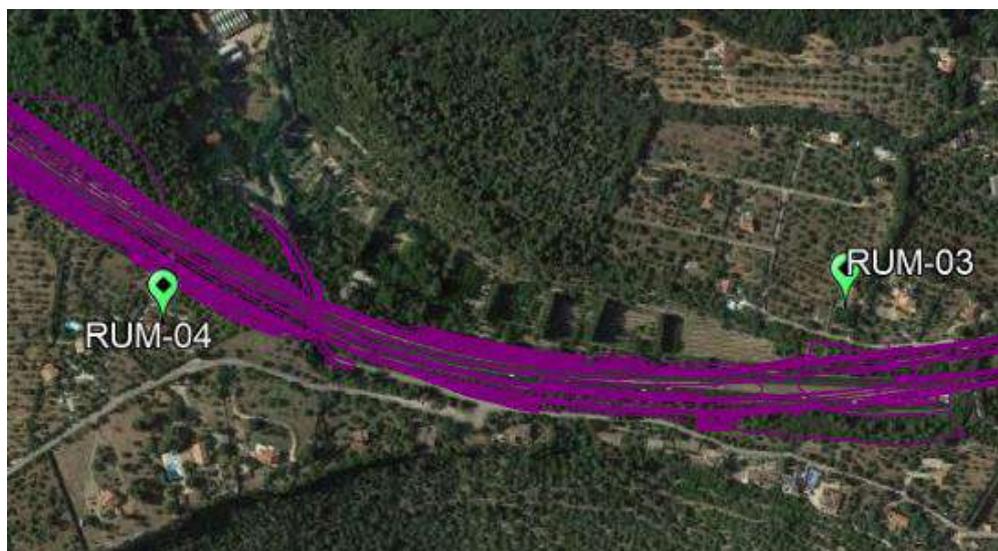


Figura 8-9 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM03 e RUM04- Sassari

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>Relazione Generale</i>	



Figura 8-6 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM05 e RUM06 - Sassari

Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura (Cod.T00IA04MOAPL01-03A)*). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

8.4.3.4 Parametri di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq, TR	è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:

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>Relazione Generale</i>	

	$L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:</p> <p>TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;</p> <p>n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;</p> <p>k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	<p>(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LR	<p>(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.</p>
L ₁	<p>(Livello statistico L₁) è il valore del livello di pressione sonora superato nell'1% del tempo di misura, connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco).</p>
L ₁₀	<p>(Livello statistico L₁₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 10% del tempo di misura, rappresenta il valore di picco, ed è assimilabile al rumore provocato dagli eventi eccezionali.</p>
L ₅₀	<p>(Livello statistico L₅₀) è il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura; rappresenta perciò il valore medio di pressione sonora.</p>
L ₉₀	<p>(Livello statistico L₉₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 90% del tempo di misura, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie.</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)		
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

L ₉₅	(Livello statistico L ₉₅) è il livello sonoro in dBA superato per il 95% del tempo, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale.
-----------------	---

Tabella 8-4: Parametri acustici oggetto del monitoraggio

8.4.3.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Per le misure fonometriche il microfono dello strumento deve essere posizionato ad almeno 1,5 metri dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere) e orientato verso la sorgente di rumore.

I fonometri devono essere calibrati con un calibratore prima e dopo ogni ciclo di misura accertando uno scarto non superiore a $\pm 0,5$ dB.

I rilevamenti devono essere effettuati in accordo con quanto previsto dalla normativa di settore utilizzando una cuffia antivento a protezione del microfono, in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

L'esecuzione della misura avviene utilizzando un fonometro integratore che registra la pressione sonora e, se necessario, realizza l'acquisizione delle informazioni spettrali relative ai dati registrati, aventi le seguenti caratteristiche:

- Conformità classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672;
- Linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99;
- Identificatore ed acquisitore automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz;

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>Relazione Generale</i>	

- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

8.4.3.6 Programma delle attività

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

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>Relazione Generale</i>	

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 6 postazioni di misura, come di seguito definito:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trime- strale	-	-	16	-
RUM02	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trime- strale	-	-	16	-
RUM03	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trime- strale	-	-	16	-
RUM04	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trime- strale	-	-	16	-
RUM05	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trime- strale	-	-	16	-
RUM06	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trime- strale	-	-	16	-

Tabella 8-5: Programma di monitoraggio – componente Rumore

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>Relazione Generale</i>	

Per ciascuna delle 6 postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare 2 volte 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 2 volte all'interno dell'anno di entrata in esercizio dell'Opera.

8.4.4 Acque Superficiali

8.4.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Le principali problematiche a carico della componente "Ambiente idrico superficiale", in fase di costruzione, derivano dalla realizzazione delle nuove opere di attraversamento, per le quali è prevedibile un'interferenza diretta con il corpo idrico.

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque sia di variazione del regime idrologico. Pertanto, il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell'opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente. Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree 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>Relazione Generale</i>	

8.4.4.2 Normativa di riferimento

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l'emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l'atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- DM n.131 del 16/06/2008 – Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi;
- DM n. 56 del 14/04/2009 – Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo.
- D.Lgs n.219/2010 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché' modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- DM 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D.Lgs n.172/15 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 (ISPRA);
- Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)

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>Relazione Generale</i>	

8.4.4.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

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

Nella fase ANTE OPERAM verranno indagati solo i punti a valle (e non quelli a monte).

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>Relazione Generale</i>	

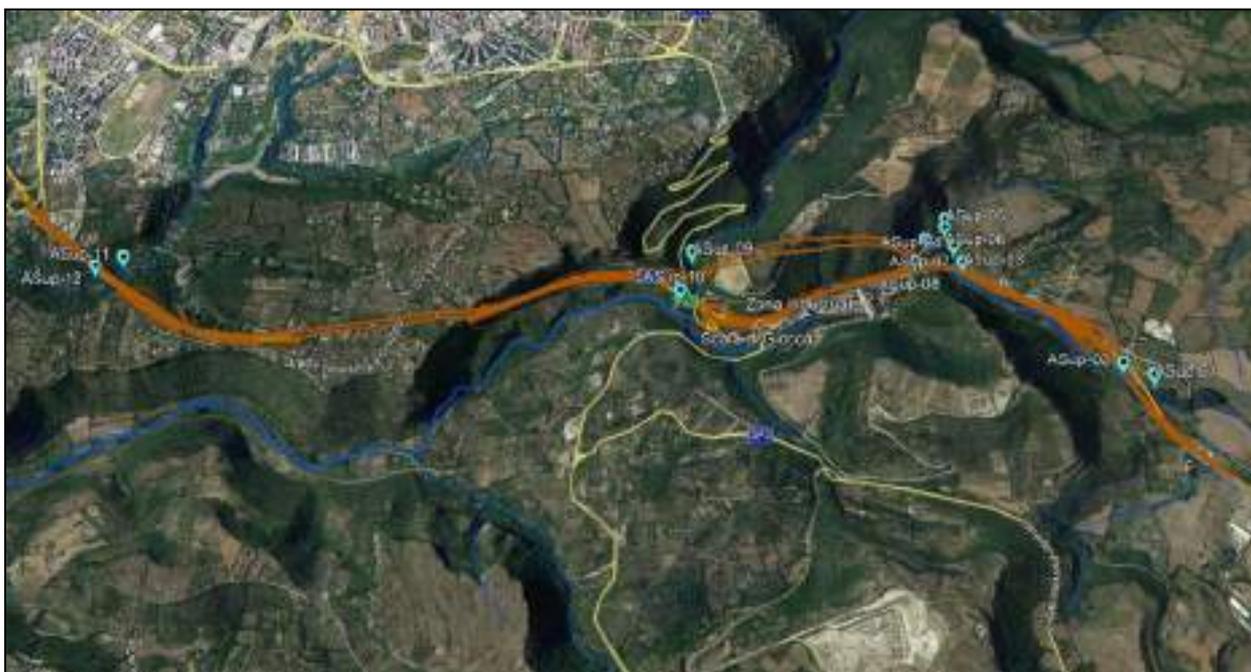


Figura 8-10 - Ubicazione punti di indagine Acque superficiali

8.4.4.4 Parametri di monitoraggio

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:

- Parametri idrologici (portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;

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>Relazione Generale</i>	

- 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.

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie disposte dalle "Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque" e di seguito sintetizzate.

Misure di portata dei flussi a pelo libero

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico (operando da passerella, da ponte o al guado) mediante mulinelli intestati su aste. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello a causa di stati idrologici di magra o in situazioni con portate inferiori a 0,5 m³/s, la misura viene effettuata con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario ad un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di cui si conosce la geometria, o con metodo volumetrico. In caso un fosso o un torrente rimanga secco le misure di portata non verranno eseguite e tale condizione verrà annotata nella scheda di campo.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata in due sezioni di monte e di valle, ricercando le condizioni migliori.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore; in linea di massima il numero di verticali sarà maggiore quanto più la sezione risulti accidentata. Per ciascuna verticale è necessario effettuare una misura di velocità al fondo, una in superficie e una o più intermedie (in base alla profondità dell'alveo del corso d'acqua).

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>Relazione Generale</i>	

L'elaborazione dei dati correntometrici dovrà quindi fornire, partendo dalla matrice dei giri/secondo misurati:

- la matrice delle velocità;
- il poligono delle velocità per ogni verticale;
- la portata totale.

La sezione del corso d'acqua verrà dunque divisa idealmente in conci verticali, con lo scopo di ottenere sezioni caratterizzate da velocità omogenea, per i quali verrà calcolata una velocità media, derivante dalla media delle velocità misurata nelle diverse profondità del corso d'acqua; dalle misure della velocità media e dell'area delle sezioni potrà essere calcolata la portata per ogni sezione. Infine, è possibile ottenere la portata totale del corso d'acqua sommando le portate delle singole sezioni.

Caratteristiche strumentazione

- Mulinello ad elica
- Velocità Massima 10 m/s
- Sensibilità 0,05 m/s
- Elica Passo 250 mm, \varnothing 120 mm

Campionamento

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici, nei punti prestabiliti, di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio.

Saranno effettuati campionamenti manuali, poiché nei campioni possono essere presenti elevate concentrazioni delle diverse specie di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta; inoltre non è necessario disporre di elevati volumi di acqua. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai "Metodi analitici per le acque – ISPRA, IRSA-CNR", immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

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>Relazione Generale</i>	

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza, evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno prelevati procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo, raccogliendo in successione continue aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH.

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (coordinate; nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, la quale dovrà avvenire entro 24 ore dal prelievo. Dovranno inoltre essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

Misure con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). I parametri chimico-fisici misurati saranno: temperatura, pH, potenziale redox, conducibilità e ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno restituiti dalla media di tre determinazioni consecutive; le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

Caratteristiche strumentazione – Parametri rilevabili dalla sonda Multiparametrica

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>Relazione Generale</i>	

- Ossigeno disciolto ottico
- Conducibilità specifica
- Conducibilità assoluta
- pH
- ORP (Potenziale di ossido-riduzione – REDOX)
- TDS (Solidi Dissolti Totali)
- Resistività
- Salinità
- SSG (gravità specifica dell'acqua salata)
- Temperatura

Analisi fisico-chimiche e batteriologiche

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici superficiali, nella presente sede si farà riferimento alla Tabella 3 di cui all'Allegato 5 della Parte III del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

Parametri	Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Metodo
pH		5,5*5,9	APAT2060
Temperatura	°C		APAT2100
Colore		Non percettibile con diluizione 1:20	APAT2020
Odore		Non deve essere causa di molestie	APAT2050

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

BOD5	mg/L	≤40	APAT5120
COD	mg/L	≤160	APAT5130
Alluminio	mg/L	≤1	APAT3050
Arsenico	mg/L	≤0,5	APAT3080
Bario	mg/L	≤20	APAT3090
Boro	mg/L	≤2	APAT3110
Cadmio	mg/L	≤0,02	APAT3120
Cromo Totale	mg/L	≤2	APAT3150
Cromo VI	mg/L	≤0,2	APAT3150
Ferro	mg/L	≤2	APAT3160
Manganese	mg/L	≤2	APAT3190
Mercurio	mg/L	≤0,005	APAT3200
Nichel	mg/L	≤2	APAT3220
Piombo	mg/L	≤0,2	APAT3230
Rame	mg/L	≤0,1	APAT3250
Selenio	mg/L	≤0,03	APAT3260
Stagno	mg/L	≤10	APAT3280
Zinco	mg/L	≤0,5	APAT3320
Cianuri totali	mg/L	≤0,5	APAT4070
Solfuri	mg/L	≤1	APAT4160
Solfiti	mg/L	≤1	APAT4150
Solfati	mg/L	≤1000	APAT4140
Cloruri	mg/L	≤1200	APAT4090
Fluoruri	mg/L	≤6	APAT4100

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>Relazione Generale</i>	

Fosforo Totale	mg/L	≤10	APAT4110
Azoto nitrico	mg/L	≤20	APAT4040
Azoto nitroso	mg/L	≤0,6	APAT4050
Azoto ammoniacale	mg/L	≤15	APAT4030
Idrocarburi totali	mg/L	≤5	EPA 3535 1996+EPA8015D 2003
Tensioattivi totali	mg/L	≤2	APAT5170 – APAT5180
Escherichia coli	UFC/100 mL	<5000	APAT7030

Indice STAR-ICMi

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati (l'insieme di popolamenti di invertebrati visibili ad occhio nudo che vivono per almeno una parte della loro vita su substrati sommersi), rappresenta un approccio complementare al controllo fisico-chimico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le differenti cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. A questo scopo è utilizzato l'indice STAR-ICMi, introdotto dal D.Lgs. 152/06 e successivamente modificato dal DM 260/2010.

Il DM 260/2010 sostituisce integralmente l'allegato I alla parte III del D.Lgs. 152/06, modificando in particolare il punto "Classificazione e presentazione dello stato ecologico", per renderlo conforme agli obblighi comunitari, attraverso l'inserimento di criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici.

Con riferimento alle indicazioni fornite dal suddetto decreto, vengono elaborati gli elenchi faunistici e le relative abbondanze.

Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR-ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Si tratta di un indice multimetrico composto da 6 metriche (Figura 8-11) che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Lo STAR-ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.

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)		 GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
\log_{10} (Sel _{EPTD} +1)	\log_{10} (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
I-GOLD	I - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{s-r} = - \sum_{i=1}^r \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	0.083

Figura 8-11 - Metriche che compongono lo STAR-ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007; 2008).

Ai fini della determinazione dell'indice STAR-ICMi si dovrà fare riferimento, oltre che alle disposizioni del DM 260/2010, agli indirizzi dettati dalle "Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010", edita dall'ISPRA sulla base dei contributi predisposti dall'IRSA.

Indice LIMeco

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento.

L'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo (Figura 8-12). Per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice LIMeco non scende sotto il livello Sufficiente.

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>Relazione Generale</i>	

Stato	LIMeco
Elevato*	$\geq 0,66$
Buono	$\geq 0,50$
Sufficiente	$\geq 0,33$
Scarso	$\geq 0,17$
Cattivo	$< 0,17$

Figura 8-12 - Tab. 4.1.2/b - Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (D.M. 260/2010)

Ai fini della determinazione dell'indice LIMeco si farà riferimento a quanto disposto dal DM 260/2010.

8.4.4.5 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da due campagne di misure chimico-fisiche con cadenza bimestrale, da un'unica campagna di analisi chimiche e batteriologiche e da una campagna di determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, a valle del tracciato.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere, ed una cadenza bimestrale per le misure chimico-fisiche, per le analisi chimiche e batteriologiche, che verranno realizzate a valle e a monte rispetto al tracciato, e per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Per le attività di monitoraggio post operam è stata prevista campagne bimestrali di monitoraggio per le misure chimico-fisiche e per le analisi chimico-batteriologiche e una sola campagna per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare in un'area posta a valle rispetto al tracciato.

Nella tabella seguente sono riepilogate le frequenze delle attività di monitoraggio in ante operam, corso d'opera e post operam. Le analisi riportate in tabella sono così definite:

- Misure in situ

Misure di portata in riferimento al paragrafo 0 e misure fisico-chimiche in situ con sonda multiparametrica, in riferimento al paragrafo 0.

- Analisi di laboratorio

Analisi fisico-chimiche e batteriologiche di laboratorio in riferimento al paragrafo 0.

- STAR-ICMi e LIMeco

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>Relazione Generale</i>	

Determinazione dell'indice STAR-ICMi con riferimento, rispettivamente, ai paragrafi 0 e 0.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASup-01	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-02	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-03	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-04	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-05	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-06	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-07	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-08	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-09	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-10	Misure in situ	trime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	trime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-11	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-12	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

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>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali deriveranno dai parametri chimici e fisici misurati per i corpi idrici durante la fase ante operam; in corso d'opera un primo confronto, per escludere l'ipotesi di interferenza da monte, verrà realizzato dal confronto dei parametri misurati in un due punti rispettivamente a valle e a monte rispetto al tracciato.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

8.4.5 Acque Sotterranee

8.4.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo consiste nella caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e la ricostruzione aggiornata del quadro idrogeologico, desunto dai rilevamenti di dettaglio e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi in progetto non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque

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>Relazione Generale</i>	

sotterranee e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine, il monitoraggio post operam avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante operam.

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: livello statico dell'acquifero superficiale, caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni profonde in terreni sede di acquiferi;

Verranno dunque considerate variazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Per variazioni quantitative verranno considerate le variazioni, positive o negative, dei parametri idraulici indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi a seguito di attività quali la realizzazione di fondazioni profonde. Dall'incrocio delle caratteristiche idrogeologiche intrinseche delle formazioni acquifere presenti nell'area di studio e delle diverse tipologie di opere derivano i possibili scenari di interferenza per la componente, che consentono la definizione delle aree e dei siti ove localizzare le attività di monitoraggio.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

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>Relazione Generale</i>	

8.4.5.2 Normativa di riferimento

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l'emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l'atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- DM n.131 del 16/06/2008 – Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi;
- DM n. 56 del 14/04/2009 – Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo.
- D.Lgs n.219/2010 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché' modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D.Lgs n.172/15 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 (ISPRA);
- Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)

8.4.5.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

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).

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>Relazione Generale</i>	

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. Nella fase AO verranno indagati unicamente i punti a valle, di seguito identificati con i codici ASot-02, ASot-04, ASot-06, ASot-08, ASot-10, ASot-11, ASot-12, ASot-13, ASot-15 e ASot-16.

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
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

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>Relazione Generale</i>	

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Posizione rispetto al tracciato
ASot-13	Piezometro T.A.	dx
ASot-14	Piezometro T.A.	sx
ASot-15	Piezometro T.A.	dx
ASot-16	Piezometro T.A.	dx



Figura 8-13 – Ubicazione punti di indagine Acque sotterranee.

8.4.5.4 Parametri di monitoraggio

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;

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>Relazione Generale</i>	

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;

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie disposte dalle "Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque" e di seguito sintetizzate.

Misure piezometriche

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico (di opportuna lunghezza rispetto al livello statico da misurare) a punta elettrica, munita di avvisatore acustico e/o ottico.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (pozzo, piezometro);
- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro (per i piezometri);
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;
- la misura rilevata in quota relativa e assoluta (in metri, con almeno due cifre decimali);
- la data della misura.

Prelievo di campioni per misure in situ e analisi di laboratorio

Al fine di prelevare campioni d'acqua il più possibile rappresentativi della situazione idrochimica sotterranea, si procederà ad operazioni di spurgo del piezometro; un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

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>Relazione Generale</i>	

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. indica di effettuare uno spurgo di un volume da 3 a 5 volte il volume di acqua contenuta nel piezometro. Indicazione del reale rinnovo dell'acqua contenuta nel piezometro e del fatto che il volume d'acqua in esso contenuto sia rappresentativo delle reali condizioni chimico-fisiche dell'acquifero è la stabilizzazione di parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossido-riduzione misurati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. È possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti.

È buona norma, inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati, protrarre lo spurgo fino alla chiarificazione, ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

Campionamento

Le attrezzature per il campionamento devono essere di materiale inerte (acciaio inossidabile, vetro e resine fluoro carboniche inerti) tali da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH. I campionatori suggeriti sono di tipo statico.

Dovrà essere posta attenzione nel preservare da qualsiasi tipo di contaminazione le attrezzature destinate al prelievo, sia nelle fasi di trasporto che in quelle che precedono il prelievo stesso.

Nel caso di campionamenti consecutivi da piezometri diversi dovranno essere impiegati campionatori singoli per ogni pozzo oppure le attrezzature dovranno essere pulite ogni qualvolta verranno riutilizzate.

Il campionatore dovrà essere calato lentamente nel foro avendo cura di non causare spruzzi al suo interno. Durante le operazioni di campionamento non dovrà essere provocata l'agitazione del campione e la sua esposizione all'aria dovrà essere ridotta al minimo.

La quantità di campione prelevato dovrà essere sufficiente alla realizzazione delle analisi complete di laboratorio. Il passaggio dal campionatore al contenitore sarà fatto immediatamente dopo il recupero e con molta precauzione, fuori dell'azione diretta dei raggi solari o di altri agenti di disturbo, riducendo all'indispensabile il contatto con l'aria e versando l'acqua con molta dolcezza, senza spruzzi; nel contenitore una volta chiuso non deve rimanere aria. In generale il campione di acqua prelevato sarà inserito in contenitori preferibilmente in polietilene e vetro sterili, chiusi da tappi ermetici in materiale inerte ed esternamente ricoperti dai raggi solari.

Misure fisico-chimiche di campo con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di 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>Relazione Generale</i>	

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura aria, temperatura acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, nitrati, ione ammonio);
- il tipo di strumento utilizzato;
- l'unità di misura utilizzata;
- la grandezza misurata;
- la data della misura.

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- profondità di prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

I contenitori saranno tenuti in ombra e protetti da ogni possibile contaminazione, preferibilmente in frigorifero alla temperatura di 4°C, fino alla consegna presso il laboratorio di analisi (entro 12 ore dal prelievo). Qualora la consegna avvenga a maggior distanza di tempo dal prelievo (comunque entro le 24 ore) i contenitori saranno tassativamente conservati in frigorifero.

Analisi fisico-chimiche di laboratorio

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, nella presente sede si farà riferimento all'Allegato 5 Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

SOSTANZE	Valore limite (µ/l)	Metodo
METALLI		
Alluminio	200	APAT3050
Arsenico	10	APAT3080
Cadmio	5	APAT3120
Cromo totale	50	APAT3150
Cromo (VI)	5	APAT3150
Ferro	200	APAT3160
Mercurio	1	APAT3200

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

SOSTANZE	Valore limite (μ /l)	Metodo
Nichel	20	APAT3220
Piombo	10	APAT3230
Rame	1000	APAT3250
Manganese	50	APAT3190
Zinco	3000	APAT3320
INQUINANTI INORGANICI		
Boro	1000	APAT3110
Calcio		APAT3130
Magnesio		APAT3180
Sodio		APAT3270
Potassio		APAT3240
Cianuri liberi	50	APAT4070
Cloruri		APAT4020
Fluoruri	1500	APAT4020
Solfati (mg/L)	250	APAT4020
Nitrati		APAT4020
Nitriti	500	APAT4020
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
Benzene	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
para-Xilene	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)		
Benzo(a) antracene	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo (a) pirene	0.01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo (b) fluorantene	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo (k,) fluorantene	0.05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo (g, h, i) perilene	0.01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a, h) antracene	0.01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

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>Relazione Generale</i>	

SOSTANZE	Valore limite (μ /l)	Metodo
Pirene	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Sommatoria (*)	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
SOLVENTI CLORURATI		
Triclorometano	0.15	EPA5030 8260
Cloruro di Vinile	0.5	EPA5030 8260
1,2-Dicloroetano	3	EPA5030 8260
Tricloroetilene	1.5	EPA5030 8260
Tetracloroetilene	1.1	EPA5030 8260 (PCE)
Esaclorobutadiene	0.15	EPA5030 8260
Sommatoria organoalogenati	10	EPA5030 8260
1,2-Dicloroetilene	60	EPA5030 8260
Dibromoclorometano	0.13	EPA5030 8260
Bromodiclorometano	0.17	EPA5030 8260
ALTRI PARAMETRI		
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	EPA 3535 1996+EPA8015D 2003
MTBE	20-40	EPA5030 8260
TOC (mg/L)		

8.4.5.5 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, è caratterizzata da:

- una campagna di misura delle caratteristiche chimiche;
- campagne con cadenza trimestrale di misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

In questa fase di monitoraggio verranno inoltre allestiti i nuovi piezometri necessari alle misurazioni

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere e cadenza trimestrale per le misure delle caratteristiche chimiche e bimestrale per la misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

Si ipotizzano infine, per le attività di post operam, campagne di misura con le stesse modalità realizzate nella fase ante 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)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam, corso d'opera e post operam. Le analisi riportate in tabella sono così definite:

- Misure in situ

Misure del livello piezometrico in riferimento al paragrafo 0 e misure fisico-chimiche in situ con sonda multiparametrica, in riferimento al paragrafo 0.

- Analisi di laboratorio

Analisi fisico-chimiche e batteriologiche di laboratorio in riferimento al paragrafo 0.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASot-01	Analisi di laboratorio	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
	Misure in situ	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
ASot-02	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-03	Analisi di laboratorio	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
	Misure in situ	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
ASot-04	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-05	Analisi di laboratorio	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
	Misure in situ	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
ASot-06	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-07	Analisi di laboratorio	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
	Misure in situ	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
ASot-08	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6

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>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-09	Analisi di laboratorio	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
	Misure in situ	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
ASot-10	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-11	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-12	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-13	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-14	Analisi di laboratorio	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
	Misure in situ	-	bimestrale	bimestrale	-	24	6
ASot-15	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
ASot-16	Analisi di laboratorio	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6
	Misure in situ	bimestrale	bimestrale	bimestrale	6	24	6

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori

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>Relazione Generale</i>	

di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale, la quale permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio".

Riguardo le variazioni quantitative del livello statico della stessa nel tempo, risulta necessario il confronto con i parametri definiti nella fase ante operam, che comunque dovrà costituire un parametro di confronto aggiuntivo anche nel caso delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure ripotate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

8.4.6 Suolo

8.4.6.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso. Quindi il monitoraggio verrà realizzato nella fase ante operam, in modo da fornire un quadro base delle caratteristiche del terreno e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

Il monitoraggio della componente sottosuolo ha invece lo scopo di verificare l'eventuale presenza ed entità di fattori di interferenza dell'opera nelle zone più problematiche del tracciato, interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico reali o potenziali (da verificare in tutte le fasi di realizzazione dell'opera).

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;

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>Relazione Generale</i>	

- Scelta dei parametri da monitorare: si tratta di parametri pedologici e fisico-chimici da verificare per la componente suolo in situ e in laboratorio sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam e Post operam.

I problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale;
- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;
- impermeabilizzazione dei terreni.

In sede di monitoraggio si dovrà verificare pertanto il mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle zone di cantierizzazione, ostacolato dai fenomeni di asportazione di materiale dovuti alle caratteristiche dell'opera. Nelle aree di cantierizzazione risulta inoltre possibile la contaminazione del suolo dovuta a sversamenti accidentali causati da mezzi di trasporto e movimentazione, che può in ogni caso essere tenuta sotto controllo intervenendo nell'eventualità di incidente in tempi veloci; in caso di contaminazioni accidentali sono comunque previste indagini extra e specifiche. L'impermeabilizzazione del suolo è invece dovuta alle caratteristiche intrinseche dell'opera che portano alla copertura di terreno con asfalto, al passaggio di mezzi pesanti e all'asportazione di materiale. Questi possono comportare asfissia, compattazione e impoverimento del suolo stesso, processo ulteriormente favorito nei suoli argillosi presenti nell'area in esame.

Non essendo un elemento prevedibile, e quindi mitigabile a priori, la contaminazione delle aree di cantiere sarà l'elemento maggiormente soggetto a monitoraggio.

I problemi che possono essere causati alla matrice sottosuolo sono invece legati all'eventuale evoluzione dei fenomeni di dissesto già presenti nell'area interessata dall'opera. Si provvederà quindi al monitoraggio relativamente alle zone più problematiche del tracciato, verificando l'interazione tra l'opera in fase di realizzazione e le ipotesi progettuali.

8.4.6.2 Normativa di riferimento

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.P.R. 120/2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164

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>Relazione Generale</i>	

- D.Lgs. 104/2017 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.
- D.L. n. 133 del 12/09/2014 - Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.
- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- R.D.L. n. 3267 del 30/12/1923 - Vincolo Idrogeologico
- Commissione Europea COM(2006) 232, Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/35/CE;
- Commissione Europea COM(2006) 231, Strategia tematica per la protezione del suolo.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).
- Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo – Delibera del Consiglio SNPA. Doc. n. 54 del 09/05/2019
- ISO 19258: 2005, Soil quality -- Guidance on the determination of background values

8.4.6.3 Identificazione dei punti di 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

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Posizione rispetto al tracciato
SUO-02	Profilo	dx
SUO-03	Profilo	sx
SUO-04	Profilo	dx
SUO-05	Profilo	sx
SUO-06	Profilo	sx
SUO-07	Profilo	sx
SUO-08	Profilo	sx
SUO-09	Profilo	dx
SUO-10	Profilo	dx



Figura 8-14 - Ubicazione punti di indagine 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>Relazione Generale</i>	

Si evidenzia che i punti di monitoraggio saranno oggetto di monitoraggio esclusivamente nelle fasi ante e post opera, tramite l'esecuzione di profili pedologici (vedi paragrafo 0). 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 trivelate pedologiche, per tale motivo sono stati previsti soltanto nell'ante e nel post operam.

8.4.6.4 Parametri di monitoraggio

I parametri da raccogliere per la componente suolo dovranno essere di tre tipi:

- Parametri stazionali dei punti di indagine, dati dall'uso attuale del suolo e dalle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- Descrizione dei profili di suolo attraverso apposite schede, classificazione pedologica e prelievo dei campioni;
- Analisi di laboratorio per i campioni prelevati.

Le indagini saranno effettuate nella fase ante operam e in quella post operam, con il fine di poter effettuare il confronto degli esiti delle medesime e di poter trarre valutazioni circa gli eventuali interventi di mitigazione da porre in opera, anche in relazione alle soglie normative vigenti (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

È stata quindi stabilita una campagna di indagini pedologiche di dettaglio da effettuare in situ prima dell'inizio dei lavori e in post operam, in corrispondenza delle aree di cantiere. L'indagine standard prevista per questo tipo di indagine è quella della caratterizzazione mediante profili pedologici.

Dapprima si raccoglieranno le informazioni relative all'uso attuale del suolo, capacità d'uso, classificazione pedologica e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere. Successivamente, la descrizione delle aree di monitoraggio integrerà le informazioni raccolte con la definizione dei seguenti parametri:

- esposizione;
- pendenza;
- microrilievo;
- pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante;
- fenditure superficiali;
- vegetazione;
- stato erosivo;

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>Relazione Generale</i>	

- substrato pedogenetico.

La caratterizzazione chimica e pedologica dei terreni, da realizzare in corrispondenza di ogni punto di indagine in laboratorio, comporterà poi la descrizione del profilo del suolo e la determinazione dei seguenti parametri sugli orizzonti maggiormente rappresentativi del profilo:

- colore allo stato secco e umido;
- tessitura;
- struttura;
- consistenza;
- porosità;
- umidità;
- contenuto in scheletro;
- pH;
- capacità di scambio cationico (CSC);
- azoto assimilabile e fosforo assimilabili;
- sostanza organica;
- basi di scambio (Ca, Mg, K, Na, H)
- idrocarburi (con scorporo in C<12 e C>12);
- metalli pesanti (Cd, Co, Cr tot, Mn, Ni, Pb, Cu, Zn);
- solventi aromatici;
- IPA.

Profilo pedologico

Il profilo pedologico ha come obiettivo la caratterizzazione dettagliata delle principali tipologie di suolo, con descrizione completa di tutte le caratteristiche e proprietà del suolo, fotografia del profilo e campionamento degli orizzonti pedologici per le analisi di laboratorio.

Lo scavo del profilo deve essere possibilmente orientato in modo tale che il sole lo illumini per l'intera sua profondità; in inverno è invece preferibile orientare il profilo in modo tale che sia completamente in ombra (ma non controluce), affinché le condizioni di illuminazione siano tali da non permettere mai l'intera illuminazione del profilo.

La larghezza standard del profilo è compresa fra 100 e 150 cm; per la lunghezza dello scavo si deve considerare minimo un valore pari a 150 cm, tenendo presente che una maggiore lunghezza garantisce migliori condizioni fotografiche.

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>Relazione Generale</i>	

Durante le operazioni di scavo, occorre accertarsi che l'operatore della pala meccanica separi il topsoil dal subsoil, così da poter richiudere il profilo mantenendo inalterata la successione degli orizzonti.

La superficie del profilo deve essere, almeno in parte, levigata con la vanga dopo le operazioni di scavo per meglio individuare i limiti fra i diversi orizzonti e le differenze di colore; questa operazione può compiersi su due terzi della superficie del profilo. Si consiglia altresì di lavorare con un coltello la rimanente parte della superficie, per meglio cogliere l'aggregazione fra le particelle di suolo.

Estremamente importante è la fotografia del profilo pedologico, scattata in duplice copia prima di procedere alla compilazione della scheda di campagna. A proposito della descrizione del profilo del suolo è opportuno rammentare ancora quanto segue:

- nella descrizione del colore occorre porsi con il sole alle spalle ed osservare campioni di suolo di dimensioni piuttosto importanti, così da riuscire a cogliere i diversi colori che il suolo presenta;
- il giudizio su ogni carattere del suolo deve essere fornito dallo stesso rilevatore per tutti gli orizzonti;
- si deve sempre effettuare il disegno del profilo colorandolo per strofinamento con particelle di suolo dei diversi orizzonti;
- registrare sulla scheda, se possibile, particolari curiosi che possono permettere, anche a distanza di anni, di ricordare l'osservazione.

Descritte tutte le caratteristiche del profilo, si può procedere al campionamento degli orizzonti del suolo. Tale operazione si svolge a partire dall'orizzonte più profondo verso quello di superficie per evitare la commistione di particelle di orizzonti diversi.

Campionamento

Il suolo deve essere introdotto in sacchetti puliti di dimensioni minime 35x25cm; la quantità di suolo minima da raccogliere deve essere sufficiente per eseguire le analisi dei parametri indicati in precedenza. Nel sacchetto si deve introdurre il preposto cartellino per campionamenti compilato, preferibilmente a matita, in tutte le sue parti. Qualora si preveda di non poter aprire il sacchetto di suolo per alcuni giorni è auspicabile isolare il cartellino di riconoscimento dal campione di suolo mediante una doppia chiusura. I sacchetti devono essere chiusi possibilmente con lacciolo metallico (tipo freezer).

Indagini di laboratorio

In ottemperanza alla normativa vigente, le indagini di laboratorio previste comportano la determinazione dei seguenti parametri.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)	Metodo
COMPOSTI INORGANICI		
Antimonio	30	
Arsenico	50	APAT3080
Berillio	10	
Cadmio	15	APAT3120
Cobalto	250	
Cromo totale	800	APAT3150
Cromo VI	15	APAT3150
Mercurio	5	APAT3200
Nichel	500	APAT3220
Piombo	1000	APAT3230
Rame	600	APAT3250
Selenio	15	
Stagno	350	
Tallio	10	
Vanadio	250	
Zinco	1500	APAT3320
Cianuri (liberi)	100	APAT4070
Fluoruri	2000	APAT4020
AROMATICI		
Benzene	2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Etilbenzene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Stirene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Toluene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Xilene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Sommatoria organici aromatici (*)	100	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
AROMATICI POLICICLICI		

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>Relazione Generale</i>	

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)	Metodo
*Benzo(a)antracene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(a)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(b)fluorantene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(k,fluorantene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(g, h, i,)terilene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Crisene	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,e)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,l)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,i)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,h)pirene.	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indenopirene	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Sommatoria policiclici aromatici (*)	100	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
IDROCARBURI		
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	250	APAT5080
Idrocarburi pesanti C superiore a 12	750	APAT5080

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>Relazione Generale</i>	

8.4.6.5 Programma delle attività

Il monitoraggio ante operam consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini pedologiche da effettuare prima dell'inizio dei lavori.

Il monitoraggio post operam, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure. I risultati del monitoraggio post operam saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase ante operam e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 s.m.i.), con il fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam e post operam. Le analisi riportate in tabella sono relative al profilo pedologico per il quale è prevista la caratterizzazione pedologica e chimica del suolo.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 3 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
Suo-01	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-02	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-03	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-04	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-05	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-06	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-07	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-08	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-09	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-10	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

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>Relazione Generale</i>	

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi dei suoli saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nei suoli, a seconda della specifica destinazione d'uso. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale, la quale permette di determinare lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio". Un sito è definito contaminato infatti nel caso in cui i valori delle concentrazioni soglia di rischio, determinate appunto con l'analisi di rischio, risultino superati.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure ripotate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

8.5 RIEPILOGO CRONOPROGRAMMA ATTIVITÀ

Di seguito si riportano tutte le attività oggetto del presente Piano di Monitoraggio Ambientale, suddivisi per componenti e per fasi.

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM03	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM04	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
ATM05	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Bimestrale	-	-	24	-
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

VEG_01	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
VEG_02	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
VEG_03	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
VEG_04	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_01	Analisi del popolamento ornitico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
FAU_02	Analisi del popolamento ornitico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	8	2
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO

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>Relazione Generale</i>	

RUM01	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM02	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM03	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM04	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM05	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM06	Misura settimanale	2 volte	-	2 volte	2	-	2
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASup-01	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-02	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-03	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-04	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-05	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-06	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-07	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-08	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-09	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-10	Misure in situ	trime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Analisi di laboratorio	trime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1
ASup-11	Misure in situ	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Analisi di laboratorio	-	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	-	bime- strale	annuale	-	24	1
ASup-12	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	STAR-ICMi e LIMeco	annuale	bime- strale	annuale	1	24	1

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASot-01	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
ASot-02	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-03	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
ASot-04	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-05	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
ASot-06	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-07	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
ASot-08	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-09	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
ASot-10	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-11	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-12	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-13	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6

CA-357

Studio di Impatto Ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-14	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	-	24	6
ASot-15	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
ASot-16	Analisi di laboratorio	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
	Misure in situ	bime- strale	bime- strale	bime- strale	6	24	6
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
Suo-01	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-02	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-03	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-04	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-05	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-06	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1

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>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 4 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
Suo-07	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-08	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-09	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1
Suo-10	Profilo pedologico	annuale	-	annuale	1	-	1

