

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

SCALA:



COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RR00 10 R 22 RG SA0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	Dicembre 2022	Capitani	Dicembre 2022	T. Paoletti	Dicembre 2022	C. F. Polani Dicembre 2022

ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Concetta Ercolani
Ordine Agrotecnici e Agrotecnici
di Roma, Rieti e Viterbo
0645

File: RR0010R22RGSAA0001001A

n. Elab.:

INDICE

1	INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	11
1.1	L'OGGETTO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	11
1.2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	11
1.2.1	<i>Finalità generali</i>	11
1.2.2	<i>Le tipologie di opere</i>	12
1.3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	12
1.4	DOCUMENTI ALLEGATI.....	13
1.5	CONTENUTI, ARTICOLAZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO E SUA CORRISPONDENZA ALL'ALLEGATO VII DEL DLGS 152/2006 E SS.MM.II	14
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	23
2.1	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	23
2.1.1	<i>Il quadro delle opere e degli interventi in progetto</i>	23
2.1.2	<i>Il collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda e Bivio Micaleddu</i>	25
2.1.3	<i>Le opere d'arte principali</i>	26
2.1.3.1	<i>Viadotti</i>	26
2.1.3.2	<i>Scatolare di approccio al viadotto di fermata Aeroporto</i>	29
2.1.3.3	<i>Gallerie Artificiali</i>	30
2.1.3.4	<i>Galleria Naturale</i>	33
2.1.4	<i>Opere d'arte minori</i>	34
2.1.4.1	<i>Sottovia Stradali</i>	34
2.1.4.2	<i>Opere di sostegno</i>	35
2.1.5	<i>La stazione di Olbia Aeroporto</i>	41
2.1.6	<i>Le opere viarie connesse</i>	41

2.1.7	<i>L'esercizio della linea</i>	44
2.1.7.1	<i>Modello di esercizio attuale</i>	44
2.1.7.2	<i>Modello di esercizio di progetto</i>	45
2.2	CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI	46
2.2.1	<i>Le aree di cantiere</i>	46
2.2.2	<i>Bilancio dei materiali</i>	47
2.2.3	<i>Tecniche utilizzate</i>	48
2.2.4	<i>La viabilità ed i flussi di traffico di cantiere</i>	50
3	ALTERNATIVE DI PROGETTO	52
3.1	LE ALTERNATIVE DI PROGETTO	52
3.2	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CON FERMATA OSPEDALE	53
3.2.1	<i>Metodologia di lavoro</i>	53
3.2.2	<i>Risultati</i>	56
3.3	IL CONFRONTO TRA L'ALTERNATIVA GIUSTIFICATA E LA SCELTA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO	57
3.3.1	<i>Le alternative di progetto analizzate</i>	57
3.3.2	<i>Risultati</i>	59
4	COERENZE E CONFORMITÀ	61
4.1	GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO	61
4.1.1	<i>Lo stato della pianificazione</i>	61
4.1.2	<i>La pianificazione territoriale: il Piano Paesaggistico Regionale</i>	62
4.1.3	<i>La pianificazione locale</i>	68
4.2	IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE	75

4.2.1	<i>Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive</i>	75
4.2.2	<i>I beni culturali</i>	78
4.2.3	<i>I beni paesaggistici</i>	78
4.2.4	<i>Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000</i>	80
4.2.5	<i>Aree soggette a vincolo idrogeologico</i>	80
4.3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	81
4.3.1	<i>Il rapporto con gli strumenti di pianificazione</i>	81
4.3.2	<i>Il rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele</i>	82
5	SCENARIO DI BASE	84
5.1	IL CONTESTO AMBIENTALE	84
5.1.1	Suolo	84
5.1.1.1	<i>Inquadramento geologico</i>	84
5.1.1.2	<i>Inquadramento geomorfologico</i>	88
5.1.1.3	<i>Inquadramento idrogeologico</i>	88
5.1.1.4	<i>Pericolosità geomorfologica</i>	89
5.1.1.5	<i>Sismicità</i>	90
5.1.1.6	<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati</i>	92
5.1.2	Acque	96
5.1.2.1	<i>Reticolo idrografico</i>	96
5.1.2.2	<i>Pericolosità idraulica</i>	98
5.1.2.3	<i>Stato qualitativo delle acque superficiali</i>	101
5.1.2.4	<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	103
5.1.2.5	<i>Vulnerabilità della falda</i>	104
5.1.3	Aria e clima	104
5.1.3.1	<i>Climatologia e meteorologia</i>	104
5.1.3.2	<i>Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria</i>	109
5.1.3.3	<i>Stato della qualità dell'aria</i>	114
5.1.3.4	<i>Emissioni di gas serra</i>	118

5.1.4	<i>Biodiversità</i>	123
5.1.4.1	<i>Inquadramento geografico e bioclimatico</i>	123
5.1.4.2	<i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	126
5.1.4.3	<i>Inquadramento faunistico</i>	129
5.1.4.4	<i>Inquadramento ecosistemico</i>	135
5.1.4.5	<i>Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes</i>	141
5.1.4.6	<i>Aree di interesse ambientale</i>	143
5.1.4.7	<i>Reti ecologiche</i>	145
5.1.5	<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare</i>	149
5.1.5.1	<i>Struttura territoriale e usi del suolo</i>	149
5.1.5.2	<i>Stabilimenti a Rischio di Incedente Rilevante</i>	151
5.1.5.3	<i>Patrimonio agroalimentare</i>	152
5.1.6	<i>Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	158
5.1.6.1	<i>Il patrimonio culturale</i>	158
5.1.6.2	<i>Il patrimonio storico-testimoniale</i>	162
5.1.7	<i>Paesaggio</i>	165
5.1.7.1	<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	165
5.1.7.2	<i>La struttura del paesaggio</i>	167
5.1.7.3	<i>I caratteri percettivi del paesaggio</i>	173
5.1.8	<i>Clima acustico</i>	178
5.1.8.1	<i>Censimento ricettori</i>	178
5.1.8.2	<i>Limiti acustici</i>	180
5.1.8.3	<i>Stima dei livelli acustici Ante Operam</i>	180
5.1.9	<i>Popolazione e salute umana</i>	182
5.1.9.1	<i>Inquadramento demografico</i>	182
5.1.9.2	<i>Inquadramento epidemiologico</i>	188
6	ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	198
6.1	METODOLOGIA DI LAVORO	198
6.2	INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E MATRICE GENERALE DI CAUSALITÀ	208
6.2.1	<i>Le Azioni di progetto</i>	208

6.2.2	<i>La Matrice generale di causalità oggetto di analisi</i>	210
6.3	SUOLO.....	212
6.3.1	<i>Inquadramento del tema</i>	212
6.3.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	214
6.3.2.1	<i>Perdita di suolo</i>	214
6.3.2.2	<i>Consumo di risorse non rinnovabili</i>	215
6.3.2.3	<i>Modifica dell'assetto geomorfologico</i>	217
6.4	ACQUE	218
6.4.1	<i>Inquadramento del tema</i>	218
6.4.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	220
6.4.2.1	<i>Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque</i>	220
6.4.2.2	<i>Modifica della circolazione idrica sotterranea</i>	226
6.4.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	228
6.4.3.1	<i>Modifica delle condizioni di deflusso</i>	228
6.5	ARIA E CLIMA.....	238
6.5.1	<i>Inquadramento del tema</i>	238
6.5.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	240
6.5.2.1	<i>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</i>	240
	<i>Impostazione metodologica</i>	240
	<i>Sintesi dei dati di input</i>	242
	<i>Dati di output del modello di simulazione</i>	251
	<i>Confronto tra livelli di concentrazione stimati ed i valori limite normativi</i>	258
	<i>Considerazioni conclusive</i>	259
6.6	BIODIVERSITÀ	262
6.6.1	<i>Inquadramento del tema</i>	262
6.6.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	263
6.6.2.1	<i>Sottrazione di habitat e biocenosi</i>	263

6.6.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	276
6.6.3.1	<i>Modifica connettività ecologica</i>	276
6.7	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	282
6.7.1	<i>Inquadramento del tema</i>	282
6.7.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	283
6.7.2.1	<i>Modifica degli usi in atto</i>	283
6.7.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	288
6.7.3.1	<i>Consumo di suolo</i>	288
6.7.3.2	<i>Modifica degli usi in atto</i>	291
6.7.3.3	<i>Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza</i>	297
6.8	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	299
6.8.1	<i>Inquadramento del tema</i>	299
6.8.1	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	300
6.8.1.1	<i>Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale</i>	300
6.8.1.2	<i>Alterazione fisica dei beni materiali</i>	304
6.9	PAESAGGIO	307
6.9.1	<i>Inquadramento del tema</i>	307
6.9.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	309
6.9.2.1	<i>Modifica della struttura del paesaggio</i>	309
6.9.2.2	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	316
6.9.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	324
6.9.3.1	<i>Modifica della struttura del paesaggio</i>	324
6.9.3.2	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	329
6.10	CLIMA ACUSTICO	338
6.10.1	<i>Inquadramento del tema</i>	338
6.10.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	340

6.10.2.1	<i>Modifica del clima acustico</i>	340
	<i>Inquadramento generale</i>	340
	<i>Individuazione degli scenari di riferimento</i>	344
	<i>Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento</i>	346
	<i>Output del modello di simulazione</i>	348
	<i>Considerazioni conclusive</i>	351
6.10.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	353
6.10.3.1	<i>Modifica del clima acustico</i>	353
6.11	POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA	355
6.11.1	<i>Inquadramento del tema</i>	355
6.11.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	358
6.11.2.1	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</i>	358
6.11.2.2	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</i>	362
6.11.2.3	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale</i>	366
6.11.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	379
6.11.3.1	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</i>	379
6.11.3.2	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale</i>	380
6.12	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	381
6.12.1	<i>Inquadramento del tema</i>	381
6.12.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	383
6.12.2.1	<i>Produzione di rifiuti</i>	383
6.13	EFFETTI CUMULATI	387
6.13.1	<i>Inquadramento del tema</i>	387
6.13.2	<i>La ricognizione della progettualità</i>	396
6.13.3	<i>Analisi preliminare delle altre opere in progetto</i>	398
6.13.4	<i>Analisi degli effetti cumulati</i>	403
7	QUADRO DI SINTESI	404

7.1	MISURE ED INTERVENTI PER PREVENIRE, RIDURRE E MITIGARE GLI EFFETTI.....	404
7.1.1	<i>Misure ed interventi previsti in fase di cantiere.....</i>	404
7.1.1.1	<i>Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere.....</i>	404
7.1.1.2	<i>Interventi di mitigazione acustica.....</i>	405
7.1.2	<i>Misure ed interventi previsti in fase di esercizio.....</i>	408
7.1.2.1	<i>Interventi di mitigazione acustica.....</i>	408
7.1.2.2	<i>Opere a verde.....</i>	408
	<i>Finalità e metodologia di lavoro.....</i>	408
	<i>Tipologici di intervento.....</i>	410
	<i>Sintesi delle opere a verde.....</i>	416
7.2	SINTESI DEI POTENZIALI EFFETTI.....	417
7.2.1	<i>Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati.....</i>	417
7.2.2	<i>Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele.....</i>	422
7.2.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva.....</i>	424
7.2.4	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica.....</i>	453
7.2.5	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa.....</i>	467
7.3	RESILIENZA E VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	471
7.4	LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE.....	471
7.5	LA STRATEGIA REGIONALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE.....	474
7.6	RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	476
7.7	BENEFICI AMBIENTALI CONNESSI ALL'ENERGY SAVING.....	486
7.7.1	<i>Introduzione.....</i>	486
7.7.2	<i>Consumi Energetici.....</i>	486
7.7.2.1	<i>Analisi del mix energetico di RFI.....</i>	487

7.7.2.2	<i>Analisi dei consumi da Trazione Ferroviaria</i>	488
7.7.2.3	<i>Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa</i>	490
7.7.2.4	<i>Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera</i>	491
7.7.3	<i>I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale</i>	494
7.7.3.1	<i>Emissioni inquinanti evitate</i>	494
7.7.3.2	<i>Emissioni climalteranti evitate</i>	495
7.8	DO NO SIGNIFICANT HARM (DNSH)	496

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 11 di 499

1 INQUADRAMENTI PRELIMINARI

1.1 L'oggetto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale

Il presente Studio di impatto ambientale e, con ciò, l'istanza di Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 23 del D. Lgs. 152/2006 e smi alla quale detto studio è finalizzato riguarda il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del Collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda, attualmente non connesso con alla rete ferroviaria nazionale.

In particolare, il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che colleghi la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Unitamente a ciò, il PFTE oggetto del presente Studio comprende i seguenti interventi:

- Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda;
- Bivio Micaleddu: bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani.

1.2 Inquadramento progettuale

1.2.1 Finalità generali

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda. L'opera, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da/per l'aeroporto, aiuterà ad intercettare gli spostamenti sistematici che gravitano nell'Area di Studio costituita dai Comuni di Olbia e Golfo Aranci.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 12 di 499

1.2.2 Le tipologie di opere

Procedendo per estrema sintesi, le opere e gli interventi previsti dal progetto in esame e, come tali, l'oggetto della procedura di VIA possono essere distinti, sotto il profilo della loro tipologia, in:

- Interventi a carattere lineare e continuo
All'interno di detta tipologia ricade l'intervento vero e proprio del nuovo collegamento a semplice binario di circa 3,4 km dell'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda con la rete ferroviaria nazionale, nonché la bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani, denominata Bivio Micaleddu.
- Interventi a carattere puntuale
Sono ricomprese all'interno di questa tipologia la Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda, i Fabbricati tecnologici e relativi piazzali a supporto dell'operatività della nuova linea, nonché le opere viarie connesse, costituite dall'adeguamento della viabilità esistente interferita dal nuovo collegamento e la realizzazione di nuove viabilità per la continuità di strade esistenti.

1.3 Inquadramento territoriale

Il nuovo collegamento ferroviario si sviluppa a sud della zona urbana di Olbia, in un ambito territoriale compreso tra l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda e la linea ferroviaria esistente.

Il territorio attraversato, a prevalente vocazione agricola, si connota per la presenza dell'asse stradale della SP24 e la SS729.



Figura 1-1 Inquadramento territoriale

1.4 Documenti allegati

La documentazione a corredo del PFTE relativo al Collegamento con l'Aeroporto di Olbia, oggetto di VIA, si compone di numerosi elaborati così come riportati nell'Elenco elaborati (RR0010R05LSMD0000001A). Le informazioni e le considerazioni contenute nel presente SIA sono state tratte e sviluppate sulla base di detta documentazione e, in particolare, dei seguenti elaborati ai quali si rimanda per una più approfondita trattazione dei singoli aspetti di rispettiva pertinenza:

- Relazione Tecnica Generale (RR0010R05RGMD0000001A)
- Analisi multicriteria (RR0000F16RGEF0005001B)
- Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica (RR0010R69RGGE0001001A) e relativi allegati
- Relazione idrologica generale (RR0010R14RIID0001001A) e Relazione di compatibilità idraulica (RR0010R14RIID0002001A) e relativi allegati
- Studio acustico - Relazione Acustica Generale (RR0010R22RGIM0004001A) e relativi allegati
- Relazione Generale – Vibrazioni (RS6000R22RGIM0004002A) e relativi allegati
- Relazione tecnico descrittiva delle Opere a Verde (RR0010R22RGIA0000001A) e relativi allegati

- Relazione generale della cantierizzazione (RR0010R53RGCA0000001A) e relativi allegati
- Progetto ambientale della cantierizzazione, costituito dalla Relazione Generale (RR0010R69RGCA0000001A), Relazione generale - Piano di Gestione dei Materiali di Risulta (RR0010R69RGTA0000001A), Siti di Approvvigionamento e smaltimento - Relazione Generale (RR0010R69RHCA0000001A), Relazione generale del Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (RR0010R69RGTA0000002A) e relativi allegati
- Relazione paesaggistica (RR0010R22RGIM0002001A) e relativi allegati
- Studio di Incidenza Ambientale (RR0010R22RGIM0003001A)

1.5 Contenuti, articolazione e finalità dello Studio e sua corrispondenza all'allegato VII del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii

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 Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del Dlgs 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 di Impatto Ambientale è caratterizzato da una struttura articolata secondo quanto indicato dall'allegato VII alla parte II del D. Lgs. 152/2006 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22" del D. Lgs. 104/2017".

Il quadro seguente in Tabella 1-1 riporta i capitoli del presente Studio di Impatto Ambientale ovvero le ulteriori documentazioni specialistiche e le corrispondenze con l'allegato VII del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

Tabella 1-1 Corrispondenza elaborati dello Studio di Impatto Ambientale con il contenuto dell'allegato VII del DLgs 152/2006 e ssmmii

DLgs 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO, COMPRESSE IN PARTICOLARE:	CAPITOLO 1. INQUADRAMENTI PRELIMINARI CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO CAPITOLO 4. COERENZE E CONFORMITÀ			

DLgs 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
A) LA DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DEL PROGETTO, ANCHE IN RIFERIMENTO ALLE TUTELE E AI VINCOLI PRESENTI;	CAPITOLO 1. INQUADRAMENTI PRELIMINARI	1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE		COROGRAFIA GENERALE
	CAPITOLO 4. COERENZE E CONFORMITÀ	4.1 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO		CARTA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE
		4.2 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE		
CAPITOLO 3. ALTERNATIVE DI PROGETTO				
B) UNA DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO, COMPRESI, OVE PERTINENTI, I LAVORI DI DEMOLIZIONE NECESSARI, NONCHÉ DELLE ESIGENZE DI UTILIZZO DEL SUOLO DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE E DI FUNZIONAMENTO;	CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO		PLANIMETRIA DI PROGETTO SU CARTOGRAFIA PROFILO LONGITUDINALE SEZIONI TIPO
		2.2 CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI	RELAZIONE GENERALE DI CANTIERIZZAZIONE	PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E RELATIVA VIABILITÀ DI ACCESSO
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	PLANIMETRIE LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE
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)	CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO 2.1.8 ESERCIZIO DELLA LINEA	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	16 di 499

DLgs 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
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;	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA		PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
			STUDIO ACUSTICO – RELAZIONE	LIVELLI ACUSTICI IN FACCIATA ANTE E POST MITIGAZIONE SCHEDE DI CENSIMENTO DEI RICETTORI PLANIMETRIA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA
E) LA DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA, CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI A COSTI NON ECCESSIVI, E DELLE ALTRE TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI, CONFRONTANDO LE TECNICHE PRESCELTE CON LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI.	CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2.2. CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
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.	CAPITOLO 3. ALTERNATIVE DI PROGETTO			

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
<p>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.</p>	<p>CAPITOLO 5. SCENARIO DI BASE</p>	<p>5.1 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE</p> <p>5.2 IL CONTESTO AMBIENTALE</p> <p>5.2.1 SUOLO</p> <p>5.2.2 ACQUE</p> <p>5.2.3 ARIA E CLIMA</p> <p>5.2.4 BIODIVERSITÀ</p> <p>5.2.5 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</p> <p>5.2.6 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</p> <p>5.2.7 PAESAGGIO</p> <p>5.2.8 CLIMA ACUSTICO</p> <p>5.2.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</p>		
<p>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 IDROMORFOLOGICHE, 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 MATERIALI, AL PATRIMONIO</p>	<p>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</p>	<p>6.3 SUOLO</p> <p>6.4 ACQUE</p> <p>6.5 ARIA E CLIMA</p> <p>6.6 BIODIVERSITÀ</p> <p>6.7 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</p> <p>6.8 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</p> <p>6.9 PAESAGGIO</p> <p>6.10 CLIMA ACUSTICO</p> <p>6.11 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</p> <p>6.12 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA</p>		<p>CARTA DEGLI HABITAT</p> <p>CARTA DELLA VEGETAZIONE RILEVATA</p> <p>CARTA DELLA RETE ECOLOGICA LOCALE E DELLA IDONEITÀ FAUNISTICA</p> <p>ANALISI DELLE RISORSE NATURALI: SUOLO, VEGETAZIONE, BIODIVERSITÀ</p> <p>CARTA DEGLI USI IN ATTO</p> <p>CARTA DEL PATRIMONIO CULTURALE E STORICO TESTIMONIALE</p> <p>CARTA DELLA STRUTTURA DEL PAESAGGIO E VISUALITÀ</p> <p>CARTA DI SINTESI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI</p>

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	18 di 499

DLgs 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
CULTURALE, AL PATRIMONIO AGROALIMENTARE, AL PAESAGGIO, NONCHÉ ALL'INTERAZIONE TRA QUESTI VARI FATTORI.				
5. UNA DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO, DOVUTI, TRA L'ALTRO:	CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI			
A) ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DEL PROGETTO, INCLUSI, OVE PERTINENTI, I LAVORI DI DEMOLIZIONE;	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA			
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
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;	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	6.3 SUOLO 6.4 ACQUE 6.6 BIODIVERSITÀ 6.7 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
C) ALL'EMISSIONE DI INQUINANTI, RUMORI, VIBRAZIONI, LUCE, CALORE, RADIAZIONI, ALLA CREAZIONE DI SOSTANZE NOCIVE E ALLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI;	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	6.10 CLIMA ACUSTICO 6.12 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
			STUDIO ACUSTICO – RELAZIONE REPORT INDAGINI ACUSTICHE	

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
			REPORT INDAGINI VIBRAZIONALI	
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);	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	6.8 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 6.9 PAESAGGIO 6.11 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
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;	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	6.13 EFFETTI CUMULATI		
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;	CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI	7.3 RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI 7.4 ENERGY SAVING 7.5 Do NOT SIGNIFICANT HARM		
G) ALLE TECNOLOGIE E ALLE SOSTANZE UTILIZZATE.	CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2.2. CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI 2.2.3. TECNICHE UTILIZZATE		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	20 di 499

DLgs 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
6. 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. LA DESCRIZIONE DEVE TENERE CONTO DEGLI OBIETTIVI DI PROTEZIONE DELL'AMBIENTE STABILITI A LIVELLO DI UNIONE O DEGLI STATI MEMBRI E PERTINENTI AL PROGETTO.	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI			
7. 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 ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, CARENZE TECNICHE O MANCANZA DI CONOSCENZE) NONCHÉ SULLE PRINCIPALI INCERTEZZE RISCOSTRATE.	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	6.1 METODOLOGIA DI LAVORO 6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E MATRICE GENERALE DI CASUALITÀ		
8. UNA DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER EVITARE, PREVENIRE, RIDURRE O, SE POSSIBILE, COMPENSARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI IDENTIFICATI DEL PROGETTO E, OVE PERTINENTI, DELLE EVENTUALI DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO (QUALE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, LA PREPARAZIONE DI UN'ANALISI EX POST 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.	CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI	7.1 MISURE ED INTERVENTI PER PREVENIRE, RIDURRE E MITIGARE GLI EFFETTI		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	PLANIMETRIE LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE
			PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PLANIMETRIA LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	21 di 499

DLgs 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
9. LA DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI E DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI EVENTUALMENTE PRESENTI, NONCHÉ DELL'IMPATTO DEL PROGETTO SU DI ESSI, DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE EVENTUALMENTE NECESSARIE.	CAPITOLO 5. SCENARIO DI BASE	5.2.6 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 5.2.7 PAESAGGIO		
	CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	6.8 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 6.9 PAESAGGIO		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
10. UNA DESCRIZIONE DEI PREVISTI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI DEL PROGETTO, DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AI RISCHI DI GRAVI INCIDENTI E/O CALAMITÀ CHE SONO PERTINENTI PER IL PROGETTO IN QUESTIONE. A TALE FINE POTRANNO ESSERE UTILIZZATE LE INFORMAZIONI PERTINENTI DISPONIBILI, OTTENUTE SULLA BASE DI VALUTAZIONI DEL RISCHIO EFFETTUATE IN CONFORMITÀ DELLA LEGISLAZIONE DELL'UNIONE (A TITOLO E NON ESAUSTIVO LA DIRETTIVA 2012/18/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO O LA DIRETTIVA 2009/71/ EURATOM DEL CONSIGLIO), OVVERO DI VALUTAZIONI PERTINENTI EFFETTUATE IN CONFORMITÀ DELLA LEGISLAZIONE NAZIONALE, A CONDIZIONE CHE SIANO SODDISFATTE LE PRESCRIZIONI DEL PRESENTE DECRETO. OVE OPPORTUNO, TALE DESCRIZIONE DOVREBBE COMPRENDERE LE MISURE PREVISTE PER EVITARE O MITIGARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI DI TALI EVENTI, NONCHÉ DETTAGLI RIGUARDANTI LA PREPARAZIONE A TALI EMERGENZE E LA RISPOSTA PROPOSTA.	CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI			

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	22 di 499

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
11. UN RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI TRASMESSE SULLA BASE DEI PUNTI PRECEDENTI.			SINTESI NON TECNICA	
12. UN ELENCO DI RIFERIMENTI CHE SPECIFICHI LE FONTI UTILIZZATE PER LE DESCRIZIONI E LE VALUTAZIONI INCLUSE NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.		IL RIFERIMENTO ALLE FONTI UTILIZZATE È INDIVIDUABILE NEI SINGOLI CAPITOLI, QUANDO CONSULTATE.		
13. UN SOMMARIO DELLE EVENTUALI DIFFICOLTÀ, QUALI LACUNE TECNICHE O MANCANZA DI CONOSCENZE, INCONTRATE DAL PROPONENTE NELLA RACCOLTA DEI DATI RICHIESTI E NELLA PREVISIONE DEGLI IMPATTI DI CUI AL PUNTO 5. ».		IL RIFERIMENTO ALLE EVENTUALI DIFFICOLTÀ SONO SPECIFICATE NEI SINGOLI CAPITOLI, QUANDO INCONTRATE.		

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Gli interventi in progetto

2.1.1 Il quadro delle opere e degli interventi in progetto

Il progetto di fattibilità tecnico economica vede un tracciato che si sviluppa per circa 3,4 km in semplice binario. Il collegamento con la linea esistente avviene mediante un bivio in direzione Olbia Terranova, localizzato alla fine dell'attuale centro abitato di Olbia, e mediante un bivio in località Micaleddu, così da garantire anche il collegamento della nuova linea con la linea esistente in direzione Sassari-Chilivani. Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m, la galleria termina dopo il passaggio sotto la SS729. Procedendo in direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900m che permette di arrivare sempre in viadotto in prossimità dell'aeroporto.

La stazione prevista in aeroporto presenterà due binari di servizio in viadotto, la soluzione sopraelevata permette di ridurre l'impronta a terra della stazione, riducendo l'impatto sulle aree aeroportuali. I marciapiedi di banchina presentano un'estensione di circa 200m e saranno coperti da pensiline.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenterà le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione (con altro appalto).

In sintesi, i principali interventi previsti dal PFTE oggetto del presente Studio sono riportati nella tabella seguente e descritti nei paragrafi a seguire.

Tabella 2-1 Interventi previsti dal PFTE Collegamento Aeroporto di Olbia

WBS	Intervento	Pk (da – a)
<i>Nuovo collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda</i>		
RI01	Rilevato	0+000 - 0+540
VI01	Ponte idraulico Paule Longa	0+540 - 0+585
RI03	Rilevato	0+585 – 0+607
RI05	Rilevato	0+607 – 0+730
TR01	Trincea	0+730 – 0+958
TR02	Trincea	0+958 – 1+050
TR03	Trincea	1+050 – 1+169

WBS	Intervento	Pk (da – a)
GA01	Galleria Artificiale	1+169 - 1+275
GN01	Galleria Naturale	1+275 – 1+490
GA02	Galleria Artificiale	1+490 - 1+615
TR04	Trincea	1+615 – 1+745
TR05	Trincea	1+745 – 1+950
RI06	Rilevato	1+950 – 2+091
VI03	Viadotto di scavalco Via degli Aviatori e SP24	2+091 - 3+000
SL05	Scatolare di approccio al viadotto di fermata Aeroporto	3+000 – 3+084
VI04	Viadotto di Stazione	3+09 - 3+337
<i>Bivio Micaleddu</i>		
RI02	Rilevato	0+000 - 0+524
VI02	Ponte idraulico Paule Longa	0+524 - 0+569
RI04	Rilevato	0+569 – 0+592
<i>Opere d'arte minori</i>		
SL01	Sottovia stradale – NV01 Via Siena	0+494
SL02	Sottovia stradale – NV01 Via Siena	0+475
SL03	Sottovia stradale – NV02 Via Massa Carrara	0+608
SL04	Sottovia stradale – NV04 SP24	2+061
<i>Opere di sostegno</i>		
MU01	Muro ad U su RI01	0+523 – 0+536
MU02	Muro ad U su RI02	0+504 – 0+518
MU03	Muro di risvolto spalle viadotto VI01 e VI02 su RI03	0+590
MU04	Muro di sostegno su pali su RI05	0+595 – 0+674
MU05	Paratia di pali Ø800 su TR05	1+915 – 1+935
MU06	Muro a U su RI06	2+068 – 2+090
MU07	Muro ad U su TR03	1+050 – 1+169
MU08	Muro ad U su TR04	1+615 – 1+745
<i>Stazione ferroviaria</i>		
	Stazione Olbia Aeroporto	
<i>Opere varie connesse</i>		
NV01	Variante Via Siena	

WBS	Intervento	Pk (da – a)
NV02	Variante Via Massa Carrara	
NV03	Deviazione provvisoria Via Conca Onica	
NV04	Variante SP24	
NV05	Viabilità di accesso al PT03	

In generale il progetto prevede opere idrauliche, attrezzaggio tecnologico, quali impianti di controllo e segnalamento, impianti TLC, impianti LFM, impianti meccanici, safety e security, ed armamento.

2.1.2 Il collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda e Bivio Micaleddu

Il progetto di fattibilità tecnico economica presenta una nuova linea a singolo binario che ha inizio alla progressiva 281+753 della Linea Storica Golfo Aranci- Macomer con un bivio a V= 60 km/h distante circa 1000 m dalla Nuova Stazione di Olbia Terranova e termina in prossimità dell'Aeroporto di Olbia con una stazione di testa a due binari (Stazione Olbia Costa Smeralda).

L'intero tracciato sviluppa complessivamente 3340 m.

Per realizzare l'uscita dalla storica sono stati posizionati due scambi, rispettivamente per il tracciato e per il tronchino di sicurezza.

Il tracciato immediatamente piega a sinistra su rilevato e, per consentire l'attraversamento di alcune preesistenze, sono subito previsti nell'ordine il nuovo sottovia SL01 alla pk 0+494 sull'adeguamento di via Siena, il viadotto VI02 alla pk 0+562 previsto sulla nuova sistemazione del fiume Paule Longa ed il sottovia SL03 alla pk 0+607 sulla deviazione di via Massa Carrara.

Dalla progressiva 600 circa il tracciato piega ancora a destra e si affianca al tracciato del bivio Micaleddu per circa 350 m. Il bivio Micaleddu, infatti, si innesta sulla nuova linea alla pk 0+959.

Dalla pk 536 fino alla pk 1+647 la livelletta scende al 7.2‰ per superare in galleria l'interferenza con la SS n.729 Sassari-Olbia e le viabilità complanari correlate; per via Conca Onica si prevede una deviazione provvisoria (NV03). La nuova galleria ha uno sviluppo complessivo di 446 m di cui artificiali 231 m e 215 m in naturale.

Dalla progressiva 1+647 la livelletta inizia a risalire per superare la nuova sistemazione della SP n.24 per la quale è previsto un nuovo sottovia SL04 e con il viadotto VI03 di lunghezza 915 m scavalca le aree a

pericolosità idraulica comprese tra la pk 2+075 e 2+700. Anche la viabilità principale di accesso all'aeroporto di via degli Aviatori viene scavalcata con il VI03 mantenendo la sede esistente. Al termine del VI03 inizia l'opera scatolare SL05 di 90 m di sviluppo che consente l'inserimento del secondo binario di attestamento della fermata di Olbia Aeroporto.

La fermata è realizzata totalmente in viadotto (VI04) ed è dotata di marciapiedi di 200 m di lunghezza.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenta le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione.

Il PFTE in progetto prevede inoltre il collegamento ferroviario denominato bivio Micaleddu che realizza il collegamento alla nuova stazione Aeroporto per i viaggiatori provenienti da Chilivani/Macomer.

Il bivio Micaleddu sfocia al Km 0+856 del collegamento con l'Aeroporto e termina al Km 280+960 LS, ha uno sviluppo totale di 941 m con una velocità di tracciato pari a 60 Km/h ed è funzionale al collegamento diretto tra l'Aeroporto e Chilivani.

Come per la linea principale sono previsti nell'ordine: in corrispondenza della deviazione di via Siena, il nuovo sottovia SL01, in corrispondenza della nuova sistemazione del fiume Paule Longa, il viadotto VI01, e in corrispondenza della deviazione di via Massa Carrara, il nuovo sottovia SL03.

2.1.3 Le opere d'arte principali

2.1.3.1 Viadotti

VI01 e VI02 - Ponti idraulici Paule Longa

Il ponte idraulico VI01 si estende dal km 0+540 al km 0+585 lungo il tracciato "Collegamento aeroporto", mentre il VI02 si estende dal km 0+524 al km 0+569 lungo il tracciato "Bivio Micaleddu". L'opera consente lo scavalco del fiume Paule Longa.

In entrambi i casi l'opera è composta da campate isostatiche in misto acciaio-clc da 45m a via superiore a singolo binario.

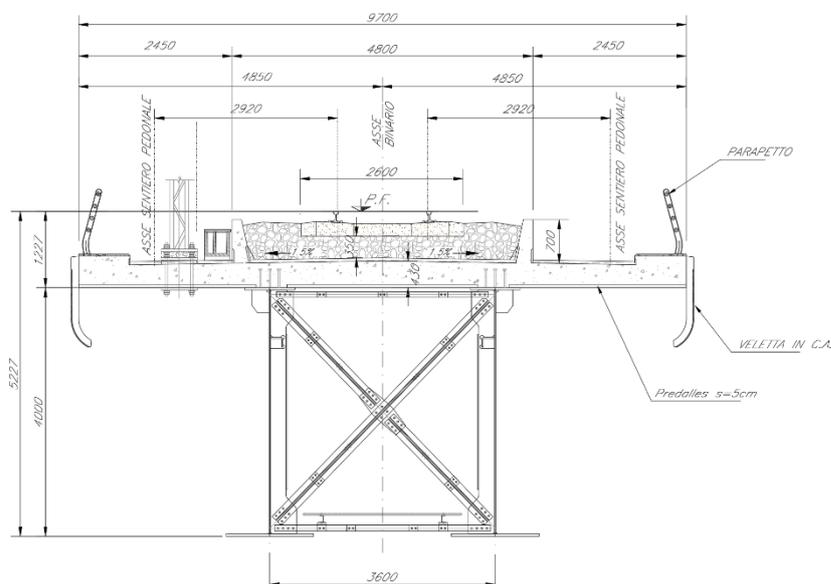


Figura 2-1 Sezione tipo mista da 45m Singolo Binario

VI03 - Viadotto di scavalco Via degli Aviatori e SP24

Il viadotto VI03 si estende dal km 2+091 al km 3+000 lungo il tracciato "Collegamento aeroporto", consentendo lo scavalco della viabilità stradale di Via degli Aviatori e della Strada Provinciale 24.

Questo viadotto tiene conto anche delle future necessità di viabilità del gestore dell'aeroporto di Olbia.

In questo tratto a singolo binario, il viadotto si compone di una successione di campate isostatiche da 25 m in c.a.p.; successivamente, in corrispondenza dello scavalco di Via degli Aviatori viene adottata una sezione in misto acciaio-clc da 50 m, mentre per garantire in franco verticale dalla futura viabilità stradale di collegamento all'aeroporto viene utilizzata una sezione in misto acciaio-clc a travi incorporate da 20 m di luce.

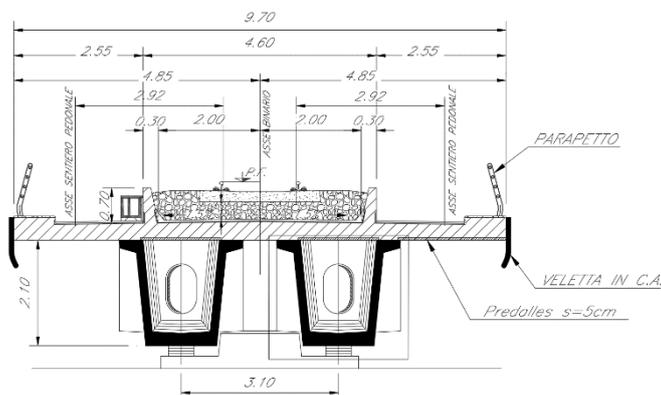


Figura 2-2 Sezione c.a.p. da 25m Singolo Binario

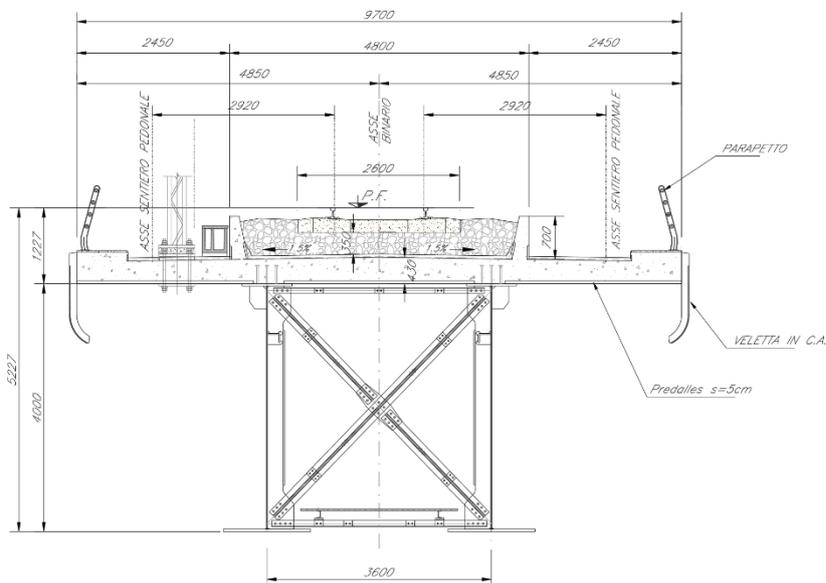


Figura 2-3 Sezione mista da 50m Singolo Binario

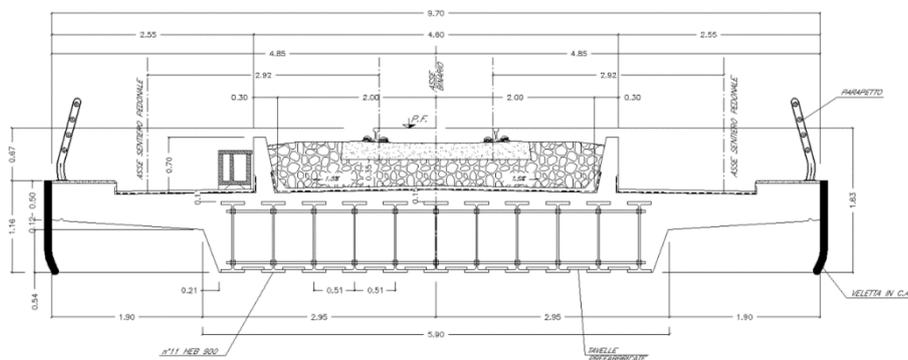


Figura 2-4 Sezione mista da 20m a travi incorporate Singolo Binario

VI04 - Viadotto di Stazione

Il viadotto VI04 si estende dal km 3+090.000 al km 3+337.880 lungo il tracciato "Collegamento aeroporto", l'opera consente l'arrivo nel sedime di competenza aeroportuale.

In questo tratto a doppio binario, il viadotto si compone di una successione di campate isostatiche da 25 m in c.a.p. a 6 cassoncini opportunamente modificata per ospitare il marciapiede e la pensilina, per una larghezza trasversale della sezione di 17 m.

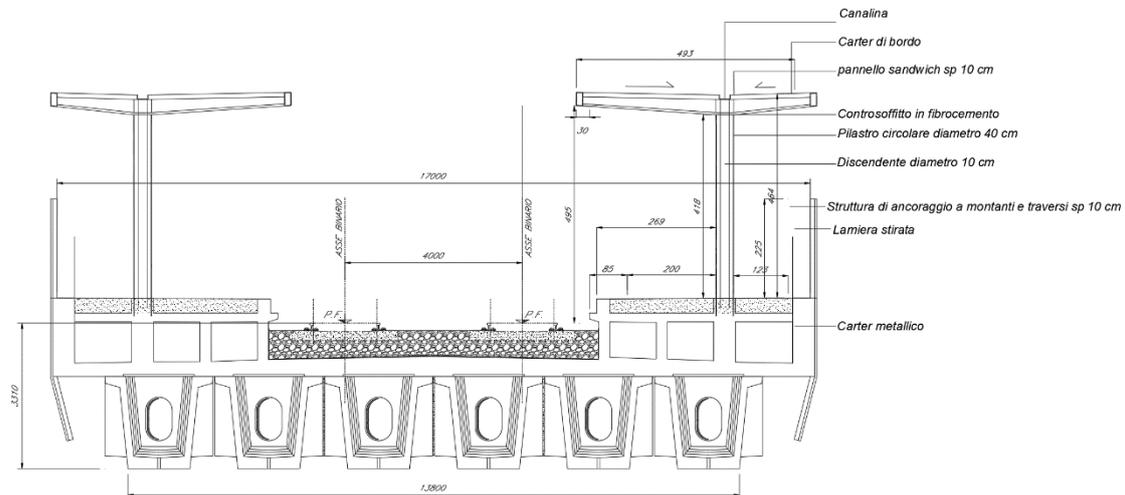


Figura 2-5 Sezione in c.a.p. da 25m Doppio Binario

Opere di fondazione dei viadotti

Le opere di fondazione in progetto possono essere suddivise in

- Palificate realizzate con pali di grande diametro, previste su una fondazione a 6, 9 o 11 pali.
- Pozzi, progettate con le seguenti soluzioni:
 - Sezione circolare di diametro 10 m;
 - Sezione ellittica con asse minore pari a 9 m e asse maggiore pari a 14 m.

2.1.3.2 Scotolare di approccio al viadotto di fermata Aeroporto

Lo scatolare di approccio al viadotto di fermata Aeroporto SL05, previsto lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, è di collegamento tra i due viadotti consecutivi VI03 e VI04, di cui ne rappresenta di fatto le Spalle. L'opera è necessaria al passaggio da Viadotto a Singolo Binario (VI03) a Viadotto a Doppio Binario (VI04 di stazione) ed ha lunghezza tale da ospitare interamente al suo interno la punta scambi.

L'opera ha struttura scatolare ed è a fondazione diretta.

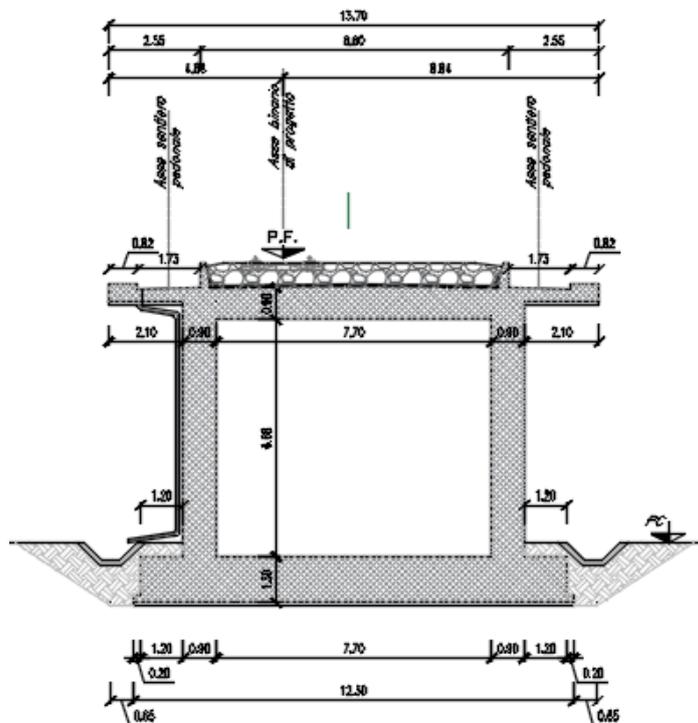


Figura 2-6 Sezione trasversale SL05

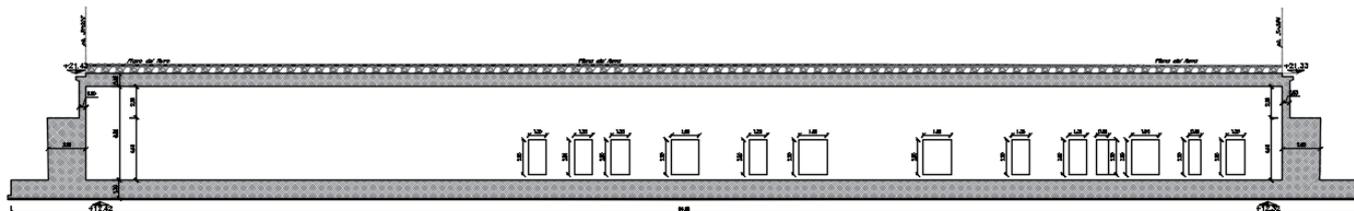


Figura 2-7 Sezione longitudinale SL05

Sul lato del piazzale della nuova stazione ferroviaria sono presenti aperture di dimensione variabile per l'accesso ai locali tecnici ed all'area destinata all'utenza. All'interno dello scatolare è inoltre prevista l'installazione di un fabbricato tecnologico con gruppo elettrogeno per l'alimentazione di emergenza delle dotazioni impiantistiche della stazione; di conseguenza sono previste aperture di sicurezza ai sensi del DPR 151/11 in corrispondenza del locale tecnologico sul lato opposto rispetto al piazzale.

2.1.3.3 Gallerie Artificiali

Galleria Artificiale GA01

La galleria artificiale GA01 è una galleria a singolo binario, ubicata tra le pk. 1+169 e 1+275 del nuovo tracciato ferroviario. La lunghezza complessiva della galleria GA01 è pari a 106 m.

La galleria ha struttura scatolare in c.a., la larghezza netta interna è pari a 5.90m, l'altezza netta interna è pari a 7.30m (+5.90m da piano ferro).

La soletta di copertura, le pareti laterali ed il solettone di fondo hanno spessore pari a 1,20m.

La realizzazione della galleria avverrà previa l'esecuzione di scavi di sbancamento a cielo aperto. Al termine della costruzione della struttura la galleria sarà ritombata mediante materiale arido.

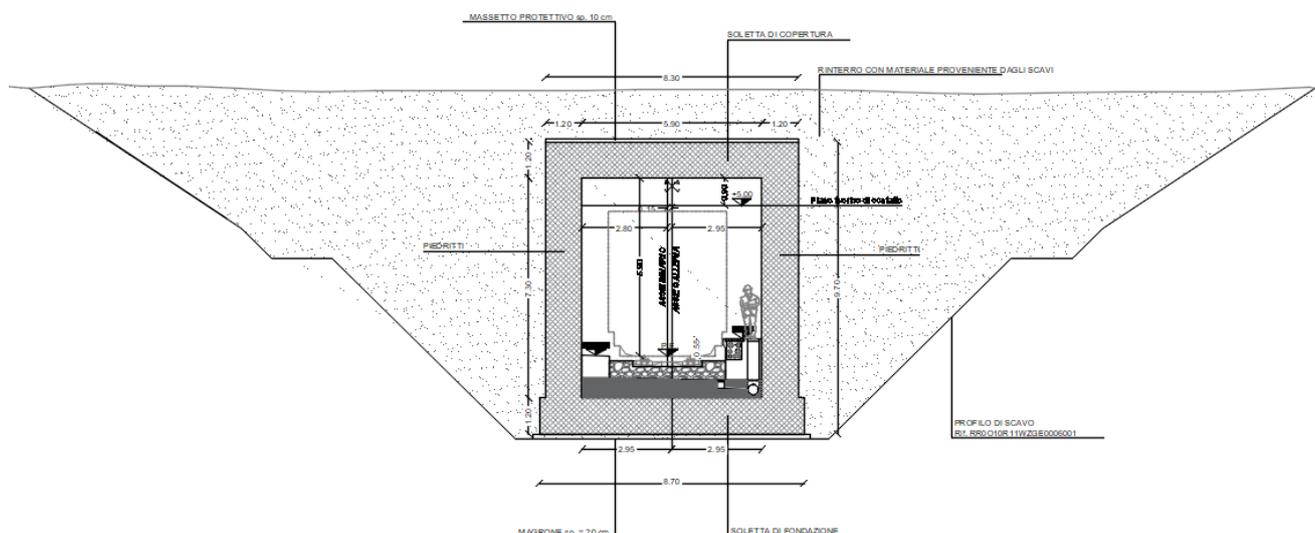


Figura 2-8 GA01: Sezione trasversale

Galleria Artificiale GA02

La galleria artificiale GA02 è una galleria a singolo binario, ubicata tra le pk. 1+490 e. 1+615 del nuovo tracciato ferroviario. La lunghezza della galleria GA02 è pari a 165 m.

La galleria ha struttura scatolare in c.a., la larghezza netta interna è pari a 5.90m, l'altezza netta interna è pari a 7.30m (+5.90m da piano ferro).

La soletta di copertura, le pareti laterali ed il solettone di fondo hanno spessore pari a 1,20m.

La realizzazione della galleria avverrà previa l'esecuzione di scavi di sbancamento a cielo aperto ed al termine della costruzione della struttura la galleria sarà ritombata mediante materiale arido, a meno del tratto interferente con la viabilità esistente in corrispondenza della SS729 "Strada Statale Sassari-Olbia".

Le fasi di realizzazione della galleria artificiale GA02 dovranno garantire la continuità dell'esercizio della SS729. Di conseguenza la porzione della galleria artificiale che interferisce con la viabilità esistente sarà realizzata mediante due tronchi costruiti in fasi successive al fine di consentire la deviazione e parzializzazione del traffico.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 32 di 499

Si elencano di seguito le principali fasi di realizzazione della galleria GA02 finalizzate a risolvere l'interferenza con la SS729:

- Fase 1
 - 1.1 - Deviazione del traffico in carreggiata Ovest (dir. Sassari) con parzializzazione della sede della SS729 su 1+1 corsia per senso di marcia
 - 1.2 - Realizzazione di una cuffia di micropali in asse allo spartitraffico della SS729 per il sostegno provvisorio della carreggiata Ovest. La paratia sarà costituita da n.94 micropali $\Phi 300$ di lunghezza pari a 20m, realizzati ad interdistanza di 50 cm
 - 1.3 Demolizione della carreggiata Est (dir. Olbia) e di Via Conca Onica e scavo fino a quota intradosso GA con realizzazione n.5 ordini di tiranti di sostegno della paratia di micropali
- Fase 2
 - 2.1 - Realizzazione Tronco Sud della GA02
 - 2.2 - Realizzazione veletta di sostegno solidale alla soletta superiore al fine di contenere il nuovo rilevato stradale della carreggiata Est
 - 2.3 - Ritombamento e realizzazione pavimentazione stradale e ripristino corsia di uscita svincolo Padru/Loiri
 - 2.4 - Deviazione del traffico sulla nuova carreggiata Est (dir. Olbia) con 1+1 corsie per senso di marcia e ripristino corsia di decelerazione svincolo Padru/Loiri
 - 2.5 - Demolizione della carreggiata Ovest (dir. Sassari) e scavo fino a quota intradosso GA con realizzazione n.5 ordini di tiranti di sostegno della paratia di micropali nei tratti esterni alla galleria artificiale
- Fase 3:
 - 3.1 - Deviazione traffico sulla nuova carreggiata Est, regime di circolazione 1+1 corsie per senso di marcia
 - 3.2 - Realizzazione bracci trasversali cuffia di micropali $D=300m$ $i=0.50m$ $L=20.00m$
 - 3.3 - Demolizione carreggiata Ovest ed esecuzione scavi di ribasso fino a quota intradosso soletta di fondazione
- Fase 4
 - 4.1 - Realizzazione della seconda porzione di GA e demolizione dell'opera di sostegno provvisoria (lato parallelo alla strada) e demolizione del cordolo.
 - 4.2 - Ritombamento e realizzazione della nuova carreggiata Ovest (dir Sassari)
- Fase 5

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 33 di 499

- 5.1 - Configurazione finale e ripristino della circolazione stradale su entrambe le carreggiate della SS729

2.1.3.4 Galleria Naturale

Il tracciato prevede la realizzazione di 1 galleria di 450 m di cui 215 m di galleria naturale a singolo binario scavata con metodo tradizionale che si sviluppa tra le PK. 1+275 e 1+450.

La sezione d'intradosso utilizzata per gallerie di linea a singolo binario in scavo tradizionale è in accordo con la sezione tipo del Manuale di Progettazione RFI, idonea al transito del Gabarit B+ (P.M.O. n°3) e velocità di progetto sino a 160 km/h. La linea ferroviaria è prevista a trazione diesel e al suo interno è previsto l'alloggiamento dell'armamento tradizionale con traverse tipo "RFI-240" poggiate su ballast. La galleria è comunque predisposta ad un eventuale futura elettrificazione in c.c. a 3 kV.

La sezione ha un raggio di calotta pari a 3.00 metri, il raggio alle reni pari a 5.00 metri e il raggio di piedritto pari a 6.70 metri sviluppando complessivamente un'area libera di 32.3 m² ed un perimetro di 21.7 metri.

Lo stradello di servizio è a geometria variabile, secondo quanto prescritto dal Manuale di Progettazione RFI, e, adattandosi alla configurazione trasversale del binario, è caratterizzato dal ciglio posto ad altezza fissa, misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del piano attiguo, pari a +55 cm e a distanza dal bordo interno della più vicina rotaia, misurata parallelamente al piano di rotolamento, pari a 113 cm. Pertanto, la larghezza del camminamento in rettilineo è pari a 127 centimetri al netto della tolleranza costruttiva.

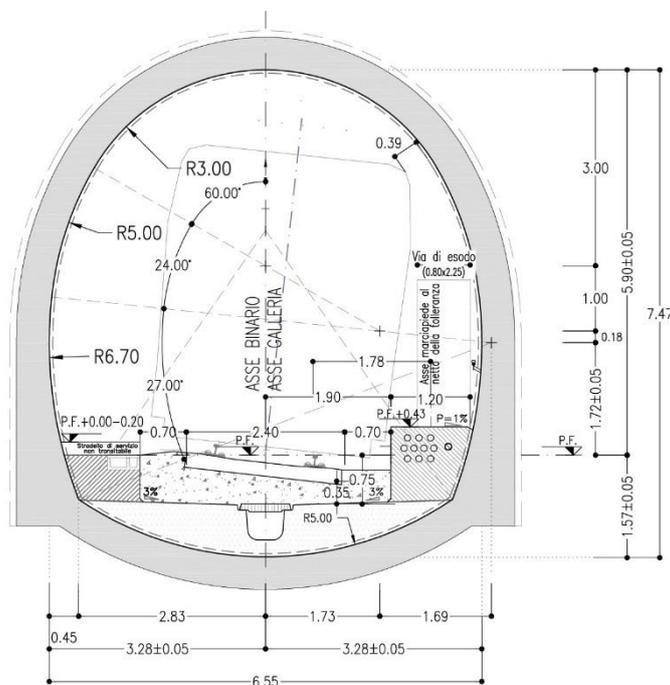


Figura 2-9 Sezione di intradosso galleria di linea

La realizzazione degli imbocchi è prevista senza l'ausilio di opere provvisorie con "attacco diretto". Le trincee di approccio alle pareti di attacco dello scavo in naturale sono previste mediante scavi aventi pendenza 5/1 (H/L) nel substrato litoide (graniti) mentre nel cappellaccio (graniti fortemente alterati) avranno pendenza 1/1 H/L. Le superfici delle trincee saranno protette nelle fasi provvisorie da uno strato di calcestruzzo proiettato e da una maglia di bullonature passive.

2.1.4 Opere d'arte minori

2.1.4.1 Sottovia Stradali

Lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda sono previsti 4 Sottopassi stradali denominati SL01, SL02, SL03, SL04, necessari alla risoluzione delle interferenze viarie preesistenti con la nuova linea.

Tenendo conto delle quote della nuova linea ferroviarie e delle quote delle nuove viabilità a risoluzione di quelle interferite, tutti i sottopassi sono realizzati all'interno del nuovo corpo del rilevato ferroviario a singolo binario e di fatto quindi realizzati a partire dal nuovo piano stradale, prossimo al piano campagna attuale, fuori terra e successiva realizzazione del rilevato di linea.

Nella seguente tabella si riportano le principali caratteristiche dei sottovia in progetto.

Tabella 2-2 Principali caratteristiche dei sottovia in progetto

WBS	NV	pk	L	B	H
Sottovia	Nuova Viabilità	[Km]	[m]	[m]	[m]
SL01	NV01 - Via Siena	0+494.65	14.57	11.75	9.3
SL02	NV01 - Via Siena	0+475.52 (Bivio Micaleddu)	20.47	11.7	9.1
SL03	NV02 - Via Massa Carrara	0+608.71	34.76	9.7	8.8
SL04	NV04 - SP24	2+061.35	13.17	13.74	9.3

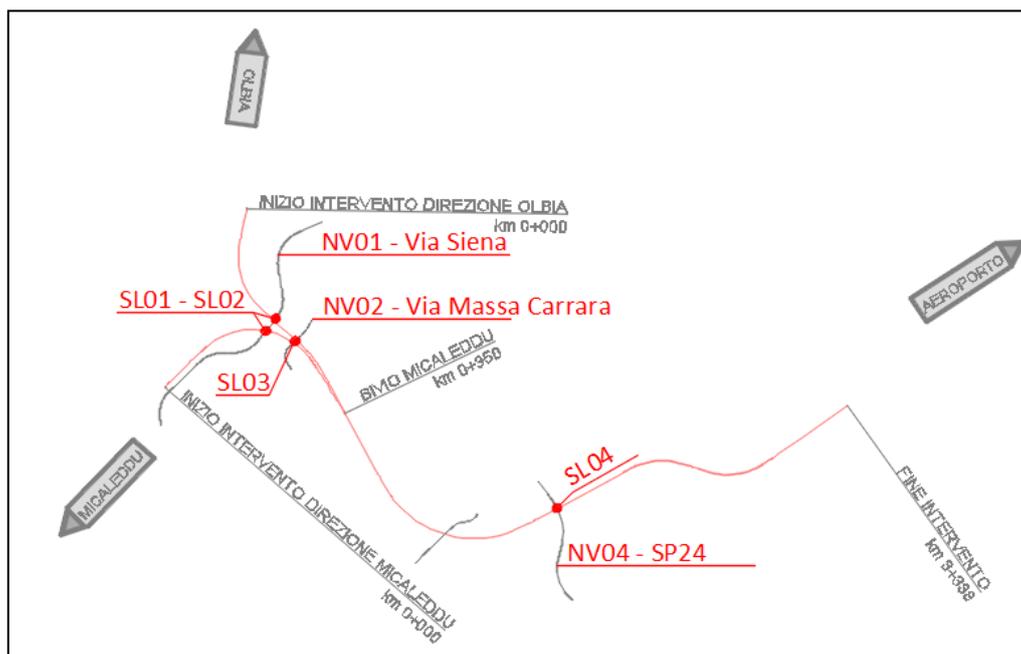


Figura 2-10 Localizzazione dei sottovia in progetto

2.1.4.2 Opere di sostegno

Nell'ambito degli interventi di progetto è prevista la realizzazione delle seguenti opere di sostegno:

- MU01: Muro ad U su RI01
- MU02: Muro ad U su RI02
- MU03: Muro di risvolto spalle viadotto VI01 e VI02 su RI03
- MU04: Muro di sostegno su pali su RI05
- MU05: Paratia di pali $\Phi 800$ su TR05
- MU06: Muro a U su RI06

- MU07: Muro ad U su TR03
- MU08: Muro ad U su TR04

Nella tabella di seguito si riportano le opere presenti lungo la tratta in esame, la progressiva chilometrica, le dimensioni e gli spessori strutturali:

Tabella 2-3 Principali caratteristiche delle opere di sostegno in progetto

WBS	pk	L	B	Diametro	Lunghezza
	[Km]	(sviluppo longitudinale) [m]	(larghezza) [m]	pali (mm)	pali (m)
MU01	Da 0+523 a 0+536	11.20	8.40	-	-
MU02	Da 0+504 a 0+518	13.80	8.96	-	-
MU03	0+590	8.40	5.00	-	-
MU04	Da 0+595 a 0+674	76.90	5.00	800	10
MU05	Da 1+915 a 1+935	20.10	-	800	15
MU06	Da 2+068 a 2+090	21.5	9.20	-	-
MU07	Da 1+050 a 1+169	119.00	8.70	-	-
MU08	Da 1+615 a 1+745	130.00	9.20	-	-

I muri sono realizzati mediante trincee provvisorie ad eccezione del MU08 dalle pk 1+670-1+745 che è realizzato mediante paratia di pali di medio diametro (D=500m i=0.7m L=8.00m) per non interferire con gli edifici adiacenti.

Rilevato tra muri ad U - MU01 (RI01) - MU02 (RI02) - MU06 (RI06)

L'opera MU01, ubicata alla pk. 0+540 circa, consiste in un muro ad U in c.a. gettato in opera, in continuità con la spalla lato Ovest del viadotto VI01. Il muro è necessario a limitare l'ingombro del rilevato ferroviario per interferenza con l'argine del Fiume Paole Longa.

Lo sviluppo totale del muro è di 11.20 m, la larghezza totale è pari a 8.4 m.

L'opera MU02, ubicata alla pk. 0+540 circa, consiste in un muro ad U in c.a. gettato in opera, in continuità con la spalla lato Ovest del viadotto VI02. Il muro è necessario a limitare l'ingombro del rilevato ferroviario per interferenza con l'argine del Fiume Paole Longa.

Lo sviluppo totale del muro è di 13.8 m, la larghezza totale è pari a 8.96 m.

L'opera MU06 consiste in un muro ad U in c.a. gettato in opera tra le pk. 2+065 e 2+085, tra il sottovia SL04 ed il viadotto VI03 al fine contenere l'ingombro del rilevato ferroviario per evitare l'interferenza con la sistemazione idraulica adiacente.

Lo sviluppo totale del muro è di 21.55 m, la larghezza totale è pari a 9.2 m.

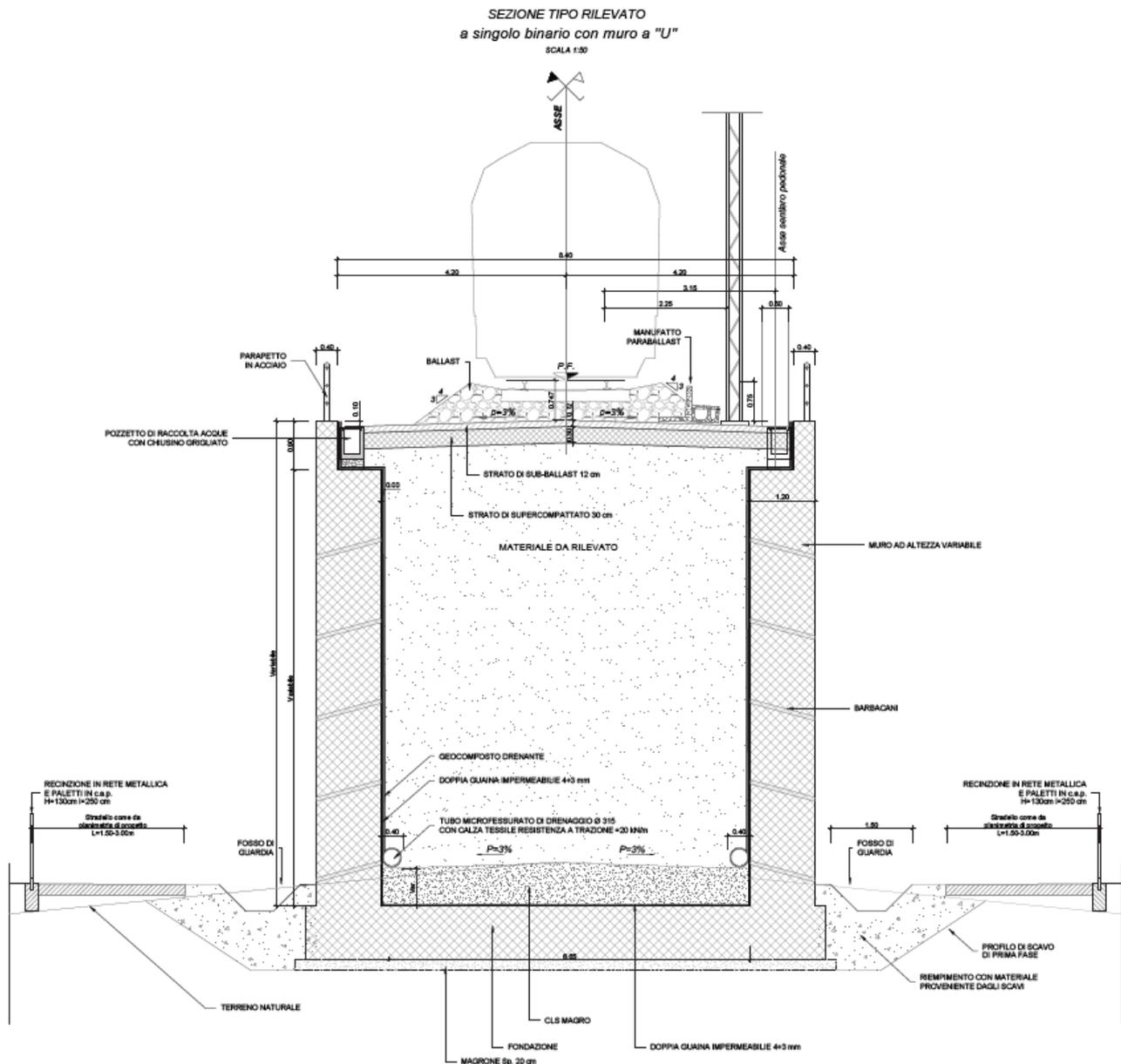


Figura 2-11 Sezione tipologica Rilevato tra Muri ad U

Muro d'ala MU03

L'opera MU03 consiste in un muro di sostegno in c.a. gettato in opera, di chiusura sulle spalle lato Est dei viadotti VI01 e VI02.

Il muro presenta una forma in pianta a L; la larghezza della platea di fondazione è 5m e lo sviluppo totale è pari a 11.5 m.

Muro di sostegno su pali MU04

Il muro di sostegno su pali MU04 è realizzato per limitare gli ingombri del rilevato ferroviario RI05 tra la pk 0+595.5 e 0+674.1 circa per evitare le interferenze con gli edifici esistenti in Via Massa Carrara (NV02), e si innesta (lato Ovest) sul sottovia SL03.

L'opera si sviluppa lungo 76.9 m ed è formata da tre conci di diversa inclinazione in pianta, di lunghezze rispettivamente pari a 8.7m, 29.4 m e 28.8m.

Il muro è previsto fondato su pali aventi le seguenti caratteristiche:

- Diametro $\Phi 800$
- Lunghezza $L = 10$ m
- Interasse pari a $i = 3.0$ m

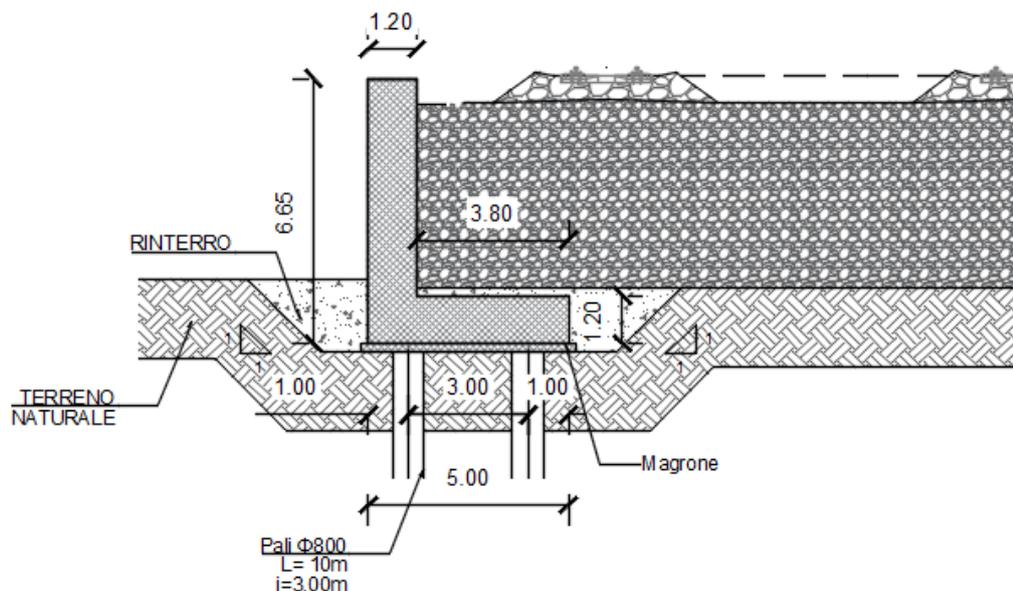


Figura 2-12 Sezione trasversale MU04

Paratia di pali MU05

La paratia di pali MU05 si sviluppa lungo 20.20 m, tra le pk 1+915 e 1+935 circa.

La paratia è formata da pali in c.a. $\Phi 800$, di lunghezza pari a 10.0m, disposti ad interasse pari a 1.0m.

I pali sono collegati in testa da un cordolo $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$. L'opera di sostegno si rende necessaria al fine di limitare gli ingombri degli scavi della trincea ferroviaria TR05, per evitare interferenze con gli edifici circostanti.

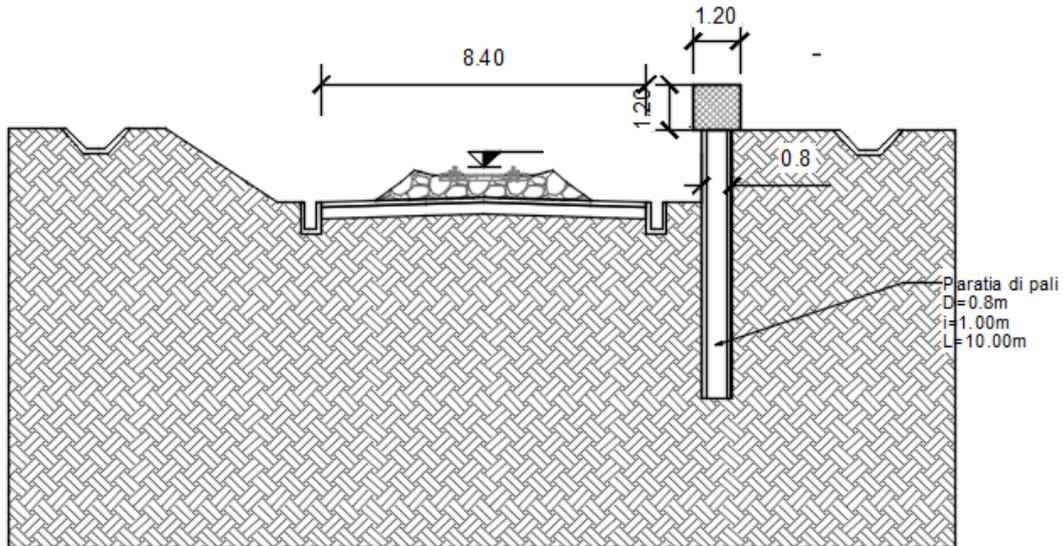


Figura 2-13 Sezione trasversale MU05

Trincea tra muri ad U - MU07 (TR03) – MU08 (TR04)

L'opera MU07 consiste in un muro ad U in c.a. gettato in opera di appoggio alla galleria artificiale GA01, realizzato tra le pk. 1+050 e pk. 1+169.

Lo sviluppo totale del muro è di 119 m, la larghezza totale è pari a 8.7 m.

L'opera MU08 consiste in un muro ad U in c.a. gettato in opera di appoggio alla galleria artificiale GA02, realizzato tra le pk. 1+615 e pk. 1+745.

Lo sviluppo totale del muro è di 130 m, la larghezza totale è pari a 8.7 m.

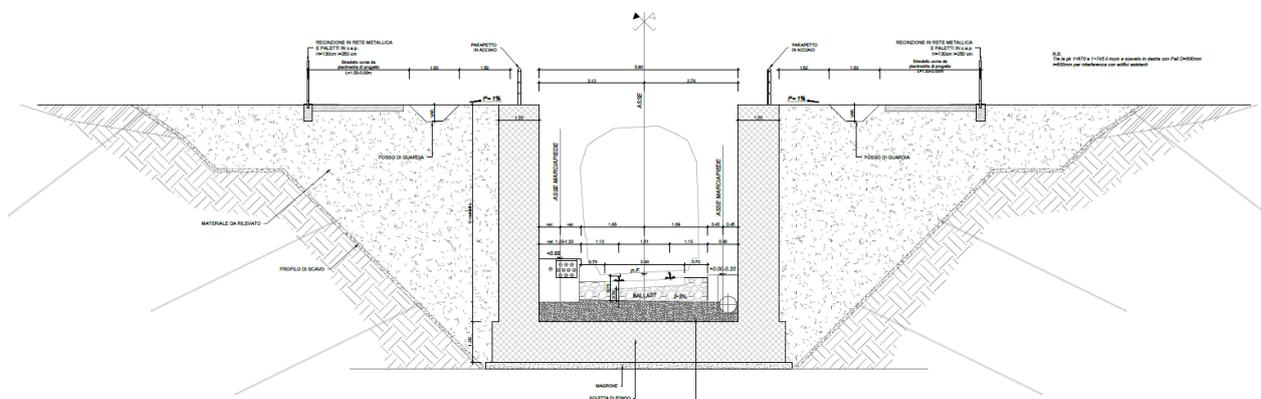


Figura 2-14 Sezione tipo muri ad U in trincea

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 41 di 499

2.1.5 La stazione di Olbia Aeroporto

La stazione di Olbia aeroporto è situata a circa 300m dall'accesso alle partenze dell'aerostazione, si colloca in una porzione di territorio attualmente occupata dal parcheggio riservato agli operatori dell'aeroporto.

Per esigenze di tracciato è situata su viadotto con accesso alle banchine ad una quota di 8 m circa dal piano campagna.

La nuova stazione è stata progettata per essere facilmente distinguibile dall'utente all'interno del piazzale dell'aerostazione. Per tale motivo, per garantire quindi, visibilità e riconoscibilità, si è scelto di richiamare le geometrie decise dell'architettura mediterranea in analogia con le forme e le finiture della recente stazione di Olbia Terranova, che la precede nel tratto ferroviario verso Golfo Aranci. In questo modo le fermate sono dotate di un'identità comune, confermata dall'uso della stessa tipologia di pensiline, dall'utilizzo delle medesime colorazioni e dall'impiego dello stesso materiale (GRFC) che garantisce funzionalità e durevolezza dell'involucro edilizio.

Per quanto concerne le dotazioni funzionali, per agevolare la fruizione della stazione da parte degli utenti oltre alle scale e agli ascensori l'edificio è stato dotato di scale mobili ed il percorso che lo collega all'aerostazione è stato protetto con pensiline che riprendono nel disegno e nei materiali quelle già presenti nei parcheggi al fine di rendere l'intervento armonico. Tale percorso è stato studiato in compatibilità sia con lo stato dei luoghi sia con il futuro ampliamento del complesso aeroportuale previsto dal masterplan 2032.

Il fabbricato di stazione è composto da due livelli. Al piano terra trovano posto, oltre alle scale e agli ascensori per raggiungere il livello superiore, le emettitrici automatiche, un bagno automatico, un locale a disposizione e un deposito. Al primo piano, invece si trova la sala d'attesa e l'accesso alle banchine. La banchina è protetta per un tratto di 150 m da pensiline monopilastro con carterizzazione metallica di colore bianco in analogia con quelle presenti nella stazione di Olbia Terranova. Al fine dell'esodo in caso di incendio sono state disposte scale d'emergenza alla fine delle banchine.

Le aperture della stazione sono state studiate per garantire un'efficace illuminazione naturale e un ricircolo d'aria passivo.

2.1.6 Le opere viarie connesse

Gli interventi stradali di progetto riguardano la ricucitura del tessuto viario interferito dal nuovo collegamento ferroviario, la continuità del reticolo irriguo, le opere di raccolta e smaltimento delle acque piovane, le opere di permeabilità delle aree interessate dai rilevati ferroviari.

Nell'ambito del Progetto di fattibilità sono pertanto previsti interventi riferiti alle viabilità riguardanti:

- Adeguamento di viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
- Realizzazione di deviazioni provvisorie;
- Realizzazione di nuove viabilità per la continuità di strade esistenti;
- Viabilità di ricucitura per connessione fondi e piccole proprietà a carattere prevalentemente agricolo, a seguito di interferenze con la linea ferroviaria di progetto.

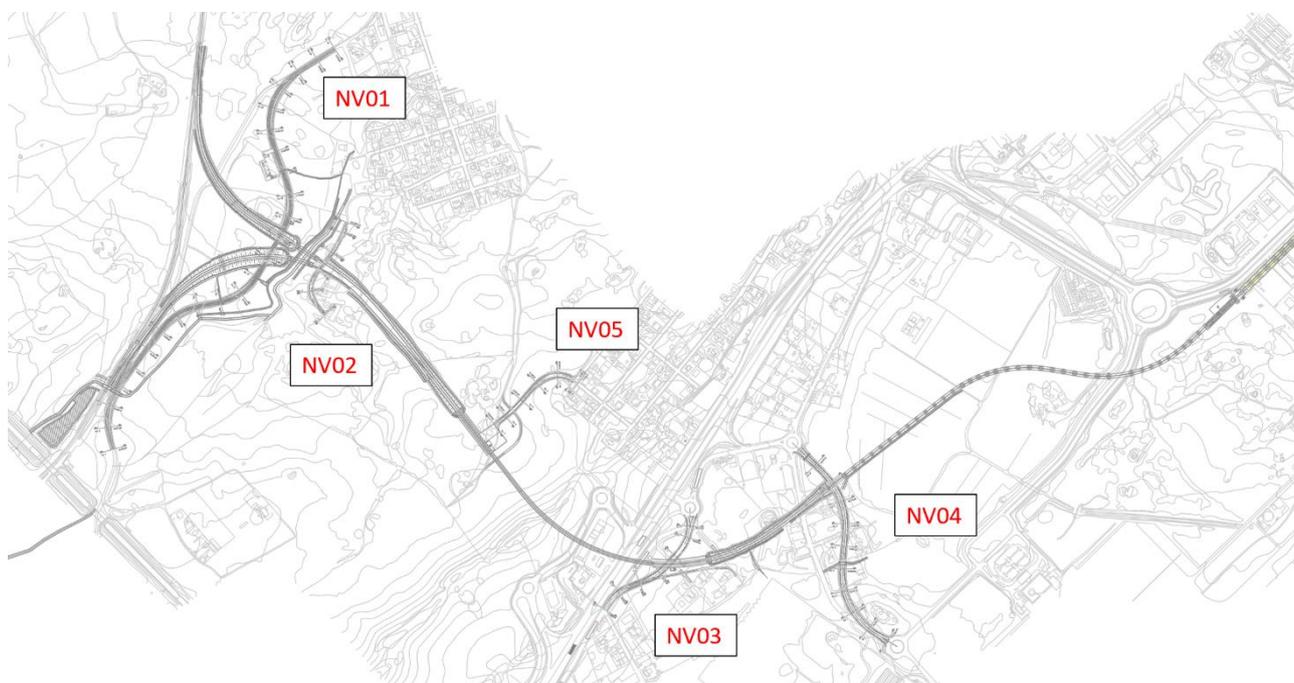


Figura 2-15 Le opere viarie connesse

In particolare, le nuove viabilità sono cinque:

- NV01 - Variante Via Siena

La realizzazione del collegamento della linea ferroviaria, con l'aeroporto di Olbia, interferisce plano-altimetricamente con via Siena, che per questo motivo deve esser deviata per sottopassare le due interconnessioni ferroviarie in progetto.

La viabilità, in analogia alla viabilità esistente, è inquadrata come una strada a destinazione particolare con sezione assimilabile a un F-urbana (D.M. 05/11/2001), senza marciapiedi e Vp pari a 25-60 km/h. La carreggiata della variante presenta una larghezza totale di 6.50m con corsie da 2.75 e banchine da 0.50 m.

Alla Pk 0+850 circa è previsto l'ingresso al piazzale tecnologico PT01 con relativo fabbricato a servizio della nuova infrastruttura ferroviaria.

Il nuovo tracciato della NV01 prevede la realizzazione preliminare di due sottopassi SL01 e SL02, rispettivamente alla pk 0+600 e pk 0+650, sotto la prevista interconnessione ferroviaria.

- NV02 - Variante Via Massa Carrara

La realizzazione del collegamento della linea ferroviaria con l'aeroporto di Olbia interferisce plano-altimetricamente con via Massa Carrara, che per questo motivo deve esser deviata per sottopassare la ferrovia di progetto.

La viabilità è stata inquadrata come una destinazione particolare (in analogia con l'esistente) di riconnessione ai fondi a senso unico alternato, con una corsia da 3.00m e banchine da 0.5m. Alla pk 0+020 viene prevista una piazzola di scambio per l'eventuale incrocio di due veicoli.

L'intervento ha uno sviluppo di c.a. 240m e alla pk 0+098 è previsto il sottopasso SL03, sotto la linea ferroviaria di progetto.

- NV03 - Variante provvisoria di via Conca Onica

La viabilità in oggetto interferisce planimetricamente con la GA ferroviaria, quindi, necessita una deviazione provvisoria per consentire la realizzazione della stessa, per poi ripristinare come allo stato attuale Via Conca Onica. Il collegamento tra Via dei Librai e Via dei Falegnami viene interrotto definitivamente dalla linea di progetto e ripristinato attraverso una riconnessione sterrata.

Questa variante ha uno sviluppo di circa 295 m e prevede il raccordo temporaneo con una viabilità locale, via dei Falegnami, mentre via dei Librai, rimane collegata all'esistente rotatoria.

La variante stradale provvisoria è inquadrata come F1-extraurbana, ma con una Vp imposta di 40km/h per la natura di viabilità provvisoria e la presenza sia del cantiere a tergo che della presenza dei mezzi dello stesso.

- NV04 - Variante viabilità S.P.24

La viabilità è stata deviata verso Est in un punto in cui il passaggio sotto la nuova ferrovia è più favorevole, e prossimo all'inizio del viadotto, per garantire il franco minimo di 5m in corrispondenza del sottopasso senza eccessivi abbassamenti.

La viabilità, in analogia alla viabilità esistente, è inquadrata come una strada tipo F1 extraurbana (D.M. 05/11/2001) e Vp pari a 40-100 km/h. La carreggiata della variante, priva di marciapiedi, presenta una larghezza totale di 9.00m con corsie da 3.50 e banchine da 1.00 m.

Il nuovo tracciato della NV04 prevede la realizzazione preliminare di un sottopasso, SL04, al km 0+392, sotto la prevista interconnessione ferroviaria e prima del nuovo viadotto.

- NV05 – Viabilità di accesso Shelter GSM-R

La viabilità NV05 è inquadrata come destinazione particolare per accesso ai piazzali al PT03. Il tracciato ha origine attraverso una intersezione a T da Via Federico Garcia Lorca.

2.1.7 L'esercizio della linea

2.1.7.1 Modello di esercizio attuale

Il modello di esercizio della linea attuale è stato desunto da dati effettivi di circolazione estratti dal sistema PIC (Piattaforma Integrata della Circolazione); in considerazione della giornata con intensità maggiore di passaggi.

È stata individuata la giornata con un flusso maggiore (rispetto al periodo esaminato), suddivisa per stazione, che ha restituito il numero di treni attualmente in circolazione sulla rete Sarda.

Si riporta il dettaglio del numero di treni/giorno specificando la categoria di servizio.

Tabella 2-4 Modello di esercizio attuale (fonte PicWeb)

Stazione di Olbia Terranova (05:40 - 22:22)			
ORIGINE\CATEGORIA	NCL	REG	TOTALE
Destinazione			
CAGLIARI		4	4
Olbia		4	4
GOLFO ARANCI	1		1
Ozieri Chilivani	1		1
MACOMER		1	1
Olbia		1	1
OLBIA		8	8
Cagliari		3	3
Macomer		1	1
Sassari		4	4
OZIERI CHILIVANI	1		1
Golfo Aranci	1		1

Stazione di Olbia Terranova (05:40 - 22:22)			
ORIGINE\CATEGORIA	NCL	REG	TOTALE
Destinazione			
SASSARI		3	3
Olbia		3	3
Totale complessivo	2	16	18

Il servizio attualmente svolto è esclusivamente di tipo Regionale. La frequenza registrata nella stazione di Olbia Terranova è di 1 treno ogni ora.

2.1.7.2 Modello di esercizio di progetto

Viene riportato di seguito il modello di esercizio futuro, fornito come dato di base dalla Committenza. Il dato, espresso in treni/giorno, è stato declinato nell'offerta invernale ed estiva (in cui si traguarda un picco di offerta).

Viene inoltre fornita una ripartizione delle circolazioni giorno/notte, ipotizzata sulla base della distribuzione dei servizi attuali.

Tabella 2-5 - Modello di esercizio di progetto, offerta invernale ed estiva

	Modello di esercizio	
	Progetto invernale	Progetto estivo
N. treni diurni (06:00 - 22:00) Ozieri Chilivani - Olbia T.	30	30
N. treni notturni (22:00 - 06:00) Ozieri Chilivani - Olbia T. (22:00 - 06:00)	2	2
N. treni diurni (06:00 - 22:00) Olbia T. - Olbia Aerop.	30	46
N. treni notturni (22:00 - 06:00) Olbia T. - Olbia Aerop.	2	2
N. treni diurni (06:00 - 22:00) Ozieri Chilivani - Olbia Aerop.	7	7
N. treni notturni (22:00 - 06:00) Ozieri Chiliv - Olbia Aerop.	1	1

	Modello di esercizio	
	Progetto invernale	Progetto estivo
N. treni diurni totali	67	83
N. treni notturni totali	5	5
N. treni totali	72	88

2.2 Cantierizzazione: attività, bilanci e tempi

2.2.1 Le aree di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione nell'ambito dell'intervento di una serie di aree di cantiere (illustrate in tabella), selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (s.s. ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio e dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

Le tipologie di aree di cantiere previste sono:

- CANTIERE BASE (CB), destinata ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali all'esecuzione dei lavori;
- CANTIERE OPERATIVO (CO), che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- AREE STOCCAGGIO (AS), dei materiali da costruzione che potranno essere utilizzate anche come deposito temporaneo delle terre di scavo e dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni; potranno inoltre essere utilizzate anche come area di appoggio dei materiali necessari alla realizzazione delle opere;
- AREE TECNICHE (AT), che fungono da base per la costruzione di opere d'arte puntuali. Tali aree non contengono in genere impianti fissi di grandi dimensioni ma unicamente aree per lo stoccaggio, in prossimità dell'opera, dei materiali da costruzione;
- DEPOSITO TERRE (DT) che funge da "polmone" per lo stoccaggio delle terre di scavo in caso di indisponibilità dei siti di conferimento finale.

Nella tabella che segue si riportano nel dettaglio le aree di cantiere previste.

Tabella 2-6 Le aree di cantiere fisso previste

CODICE	SUPERFICIE (mq)	TIPOLOGIA	COMUNE
CB.01	3.000 mq	Cantiere Base	Olbia
CO.01	8.500 mq	Cantiere Operativo	Olbia
AS.01	7.400 mq	Area di Stoccaggio	Olbia
AS.02	51.000 mq	Area di Stoccaggio	Olbia
AS.03	12.000 mq	Area di Stoccaggio	Olbia
AT.01	5.600 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.02	2.200 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.03	3.400 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.04	1.300 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.05	4.700 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.06	5.000 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.07	5.500 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.08	2.200 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.09	2700 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.10	1.700 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.11	6.700 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.12	4.000 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.13	3.200 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.14	2.800 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.15	3.000 mq	Area Tecnica	Olbia
AT.16	1.500 mq	Area Tecnica	Olbia
DT.01	12.000 mq	Deposito Terre	Olbia

2.2.2 Bilancio dei materiali

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- elementi prefabbricati in ingresso al cantiere

- calcestruzzo in ingresso al cantiere
- terre e inerti in ingresso al cantiere
- terre da scavo in uscita dal cantiere.

Nella tabella che segue sono sintetizzati i volumi dei materiali principali da movimentare in termini di volume (mc in banco).

Tabella 2-7 Tabella riepilogativa bilancio complessivo dei materiali prodotti

Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti [m ³]			Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]			Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]
	Stessa WBS	Altra WBS	Esterno	Ballast	Terre e rocce da scavo	Demolizioni		
269.961	68.639	122.760	77.242	300	1.320	0	283.611	78.932
	191.399			1.620				

Con riferimento ai quantitativi di fabbisogno riportati in tabella, circa 270.331 mc sono costituiti da terre, mentre i restanti 13.280 mc da ballast.

A tali quantitativi si aggiungono inoltre 8231 traverse in CAP.

2.2.3 Tecniche utilizzate

Come già precedentemente accennato, nell'ambito del PFTE in oggetto è previsto un tratto in Galleria Naturale GN01, per uno sviluppo di circa 215 m (cfr. par. 2.1.3.4).

Il metodo di scavo previsto per la realizzazione delle opere in sotterraneo in progetto è derivato dall'analisi contestuale dell'ambito geologico, idrogeologico e geotecnico attraversato, dalla configurazione geometrica del tracciato plano-altimetrico e dalla estensione longitudinale delle gallerie.

L'avanzamento con scavo in tradizionale è previsto per la realizzazione dell'intera galleria.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 49 di 499

Si riporta una sintetica descrizione delle sezioni tipo definite, che trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto.

Sezione A1

La sezione A1 prevede interventi di contenimento al contorno tramite centine e spritz-beton e può essere impiegata per l'intero scavo della galleria a meno delle zone a minore copertura in corrispondenza degli imbocchi.

Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione A1:

- scavo a piena sezione con sfondi di dimensioni massime 2,80 m;
- drenaggi in avanzamento (eventuali);
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine;
- arco rovescio (spessore 0,70 m) in calcestruzzo gettato ad una distanza massima dal fronte pari a 5 diametri;
- calotta (spessore 0,60 m) in calcestruzzo gettata ad una distanza non vincolata dal fronte.

Sezione B1

La B1 è una sezione tronco-conica che prevede interventi di presostegno al contorno ed eventuale precontenimento al fronte. Può essere impiegata nelle tratte a minore copertura in corrispondenza delle zone di imbocco dove è presente in testa alla galleria la facies alterata dei graniti (cappellaccio) o in corrispondenza dei filoni leucogranitici che attraversano l'ammasso.

Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione B1:

- Scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento tronco-conici di lunghezza pari a 8,5 m;
- drenaggi in avanzamento (eventuali);
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da spritz-beton e doppie centine;
- presostegno al contorno (entro un angolo di 120° in calotta) realizzato mediante tubi in acciaio;
- precontenimento del fronte realizzato elementi strutturali in VTR, cementati in foro con miscele cementizie (eventuale);
- arco rovescio (spessore 0,90 m) in calcestruzzo armato gettato ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri;
- calotta (spessore variabile 0,50 – 1,15 m) in calcestruzzo gettata ad una distanza non vincolata dal fronte.

2.2.4 La viabilità ed i flussi di traffico di cantiere

Per quanto riguarda i flussi di traffico, le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, in particolare:

- in USCITA dai cantieri:
 - terre di risulta dagli scavi
- in INGRESSO ai cantieri:
 - terre/inerti per rilevati/rinterri
 - terre/inerti per riutilizzo interno;
 - calcestruzzo;
 - elementi prefabbricati;

I flussi di traffico di cantiere sono stati valutati come flussi medi giornalieri, riferiti alla fase di maggior contributo.

I volumi stimati rappresentano il numero di automezzi indipendentemente dalla tipologia di materiale trasportato e vanno moltiplicati per due sulle strade a doppio senso di marcia in modo da considerare i viaggi A/R degli automezzi. Potranno verificarsi inoltre valori di punta di breve durata significativamente maggiori ai valori medi indicati.

Tabella 2-8 Flussi di traffico stimati

PERCORSO DI COLLEGAMENTO ALLA SS729	FLUSSO MEDIO GIORNALIERO (viaggi/giorno)	
	IN	OUT
Via Siena, Via Belluno, Via Monferrato, SS125	10/15	15/20
Via Massa Carrara, Via Como, Via Siena, Via Belluno, Via Monferrato, SS125	5/10	5/10
Via Caltanissetta	10/15	20/25
Via F. Garcia Lorca, Via Carlo Collodi, SP24, Via Caltanissetta	0/5	0/5
Via Conca Onica, Via Caltanissetta	5/10	5/10
SP24, Via Conca Onica, Via Caltanissetta	10/15	15/20

Via degli Aviatori, Via Aviazione Generale	5/10	5/10
Via Ortos, Strada Panoramica Olbia	0/5	25/30

Per quanto riguarda la viabilità coinvolta dalle attività di cantiere, questa è maggiormente rappresentata dalla viabilità secondaria che collega i cantieri con la viabilità principale di SS729, tramite gli svincoli di Via Caltanissetta, Via Aviazione Generale e direttamente dalla E840.

Per ulteriori chiarimenti, si rimanda alla relazione di cantierizzazione (RR0010R53RGCA0000001A).

3 ALTERNATIVE DI PROGETTO

3.1 Le alternative di progetto

La soluzione progettuale sviluppata nel PFTE al quale è riferito il presente Studio di impatto ambientale, scaturisce dall'esito dell'analisi multicriteria condotta in due fasi progettuali.

La prima fase progettuale ha individuato le seguenti tre alternative (cfr. Figura 3-1):

- Alternativa 1 ciano
- Alternativa 2 magenta;
- Alternativa 3 rossa.

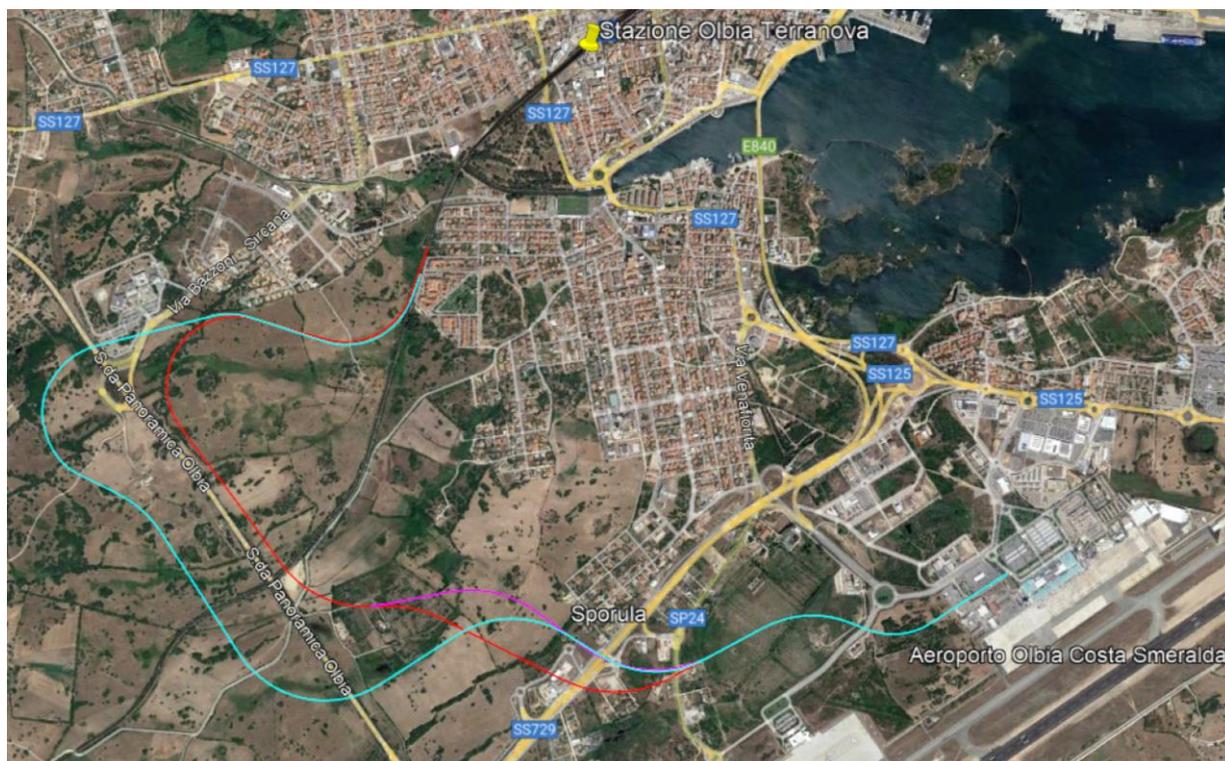


Figura 3-1 Planimetria delle alternative di progetto

Tutte le soluzioni prevedono:

- l'inizio dell'intervento alla progressiva 282+238 con un bivio a V= 60 km/h in uscita dalla Linea Storica Golfo Aranci- Macomer, distante circa 600 m dalla nuova stazione di Olbia Terranova;

- la realizzazione della fermata Ospedale nel punto più vicino possibile allo stesso;
- la fine dell'intervento in prossimità dell'Aeroporto di Olbia con una stazione di testa con doppio attestamento.

La seconda fase progettuale analizza l'alternativa risultata più giustificata tra quelle individuate nella precedente prima fase con una nuova alternativa priva della fermata Ospedale, denominata Alternativa 4 (cfr. Figura 3-2).

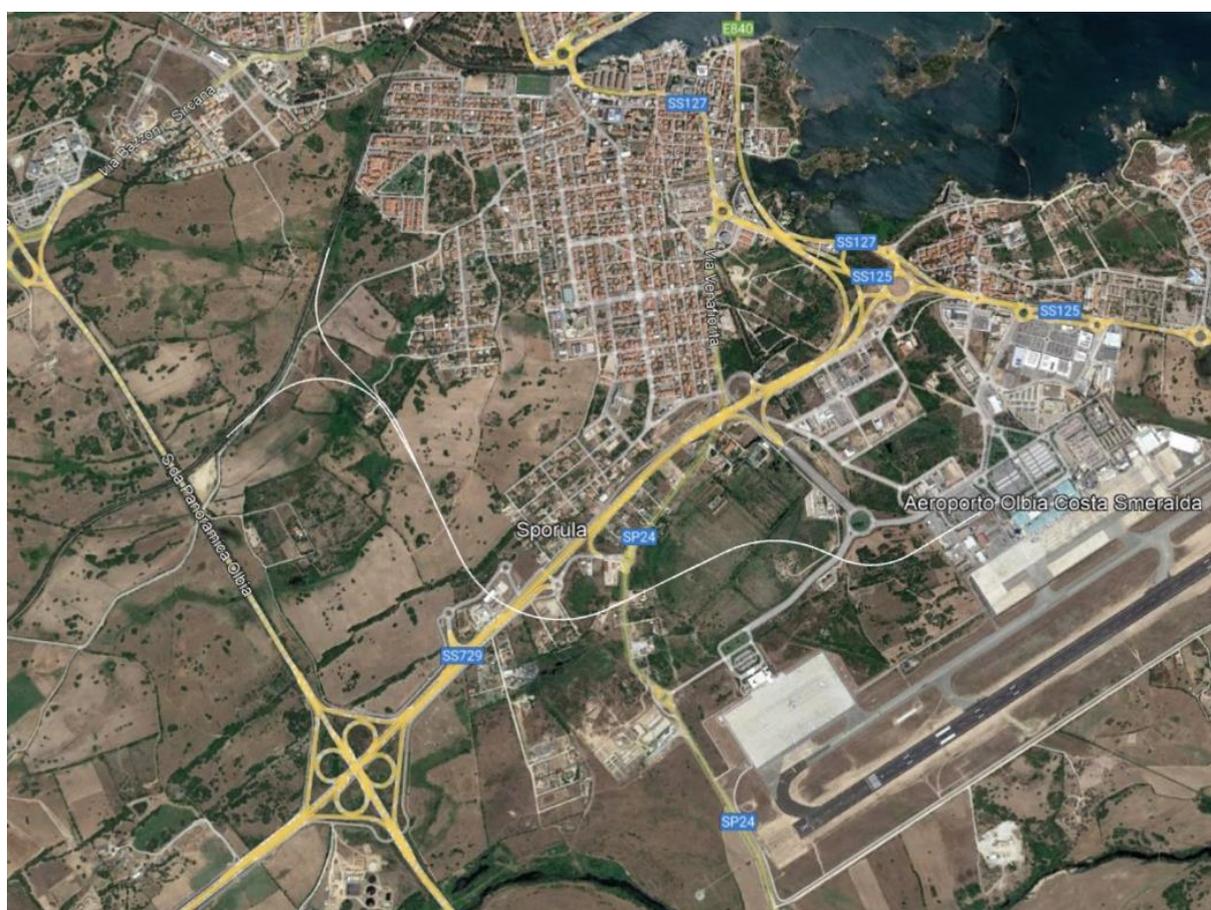


Figura 3-2 Alternativa 4 (senza fermata Ospedale)

3.2 Analisi delle alternative progettuali con fermata Ospedale

3.2.1 Metodologia di lavoro

Il confronto tra le alternative prima sinteticamente descritte è stato condotto attraverso l'applicazione dell'“Analisi Multicriteria” (AMC), espressione con la quale si definiscono una serie di elaborazioni

concettuali e di calcoli che permettono di analizzare e confrontare nel loro insieme le “performance” di alternative decisionali rispetto a criteri di valutazione di natura diversa (sia qualitativi che quantitativi) fra loro non direttamente comparabili.

Con l’Analisi Multicriteria si sposta quindi la ricerca dalla soluzione “ottima” (concetto riferibile al criterio unico) a quella di soluzione “giustificata”, ossia quella che, nel confronto basato su una molteplicità di criteri, risulta più volte vincente rispetto alle altre alternative decisionali.

In buona sostanza, l’elemento innovativo introdotto dall’analisi a criteri multipli consiste nell’abbandono del paradigma dell’ottimalità, a favore della ricerca del compromesso ottimale in cui non si ricerca un risultato unico, ma sono individuati quegli elementi che servono a chiarire le priorità su cui basare le scelte (Las Casas 1996).

Per quanto specificatamente riguarda l’applicazione all’iniziativa in esame, tra i diversi metodi di AMC, si è scelto di utilizzare il PROMETHEE (Brans e Vincke, 1985), metodo più complesso ma più efficace, riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale.

Il metodo in questione mira costruire una relazione tra le alternative in esame, detta di surclassamento, attraverso il confronto a coppie su ogni singolo criterio per stabilire se una delle due sia preferibile all’altra o se, invece, siano indifferenti.

Il confronto a coppie tra soluzioni progettuali si realizza attraverso il set di indicatori di valutazione, modellizzati con curve di preferenza. Queste curve sono il risultato di funzioni aventi come valore di input la misura fornita dall’indicatore.

L’utilizzo di dette funzioni risulta necessario al fine di rendere comparabili elementi di valutazione di tipo qualitativo e quantitativo. In particolare, gli indicatori di tipo quantitativo possono tra di loro divergere dal punto di vista dimensionale (unità di misura e ordini di grandezza). Le funzioni permettono dunque di ricondurre tutti gli elementi di valutazione ad una scala di normalizzazione.

Il confronto tra due alternative progettuali, in considerazione di un indicatore, sulla base della curva di preferenza ad esso associata, determina una relazione detta di surclassamento che fornisce indicazione su quale delle due alternative è vincente e quale di conseguenza perdente (una delle due surclassa l’altra) oppure se le due alternative risultano indifferenti (nessuna delle due surclassa l’altra).

Entrando nel merito del lavoro svolto, le alternative progettuali sono state valutate relativamente alle seguenti categorie:

1. Complessità infrastrutturale;
2. Sostenibilità ambientale;

3. Efficacia trasportistica;
4. Realizzazione ed economia del progetto.

Ciascuna categoria è stata a sua volta rappresentata da più criteri di valutazione per cui sono stati definiti uno o più indicatori su cui poter realizzare il confronto a coppie previsto dal metodo Promethee.

Nel suo complesso, la Matrice di valutazione sulla base del quale è stato operato il confronto è risulta composta da 24 righe, pari al numero degli indicatori, per 3 colonne, rappresentative delle alternative considerate.

Senza entrare nelle technicalità del processo di lavoro, una volta popolata la Matrice di valutazione sulla base delle risultanze delle singole analisi condotte da ognuno dei gruppi di esperti coinvolti, il successivo fondamentale passaggio è consistito nell'assegnazione dei pesi degli indicatori e delle categorie di appartenenza.

Tabella 3-1 Matrice di valutazione

CATEGORIA		CRITERIO		INDICATORE			ALTERNATIVE		
Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	1	2	3	
1. Complessità infrastrutturale	16	1.1 Tipologia di opera infrastrutturale prevista per l'intervento	60	1.1.1 Rilevato/trincea	25	3 380	3 085	3 475	
				1.1.2 Viadotto/scatolare	25	2 892	3 111	2 245	
				1.1.3 Galleria artificiale	25	600	0	360	
				1.1.4 Galleria naturale	25	650	0	0	
		1.2 Caratteristiche opera nel contesto territoriale	40	1.2.1 Interventi sulle viabilità interferite	50	1 500	1 500	3 500	
				1.2.2 Complessità fasi realizzazione tra opere d'arte ferroviarie e stradali	50	M-A (0.5)	M-B (0)	E (1)	
2. Sostenibilità ambientale	59	2.1 Suolo	30	2.1.1 Consumo di nuovo territorio	25	148 320	123 660	137 500	
				2.1.2 Consumo suolo agricolo	25	134 170	97 710	109 150	
				2.1.3 Consumo di suolo pro capite	25	2.43	2.01	2.20	
				2.1.4 Demolizioni	25	10 000	10 000	20 000	
		2.2 Sottosuolo: geomorfologia, idrogeologia e idraulica	20	2.2.1 Interferenza con progetti di mitigazione del rischio idraulico di futura realizzazione	33	1	0	0	
				2.2.2 Volumi di scavo	33	259 000	124 000	207 000	
				2.2.3 Fabbisogno	33	185 000	244 000	201 000	
		2.3 Paesaggio naturale e antropico	25	2.3.1 Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico (Art. 142 co. 1 lett. g) del D. Lgs 42/2004	25	3 900	0	0	

CATEGORIA		CRITERIO		INDICATORE			ALTERNATIVE				
Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	1	2	3			
		2.4 Emissioni inquinanti e climalteranti	25	2.3.2	Vincoli archeologici	25	361	394	321		
				2.3.3	Consumo / sottrazione di aree naturali e subnaturali (ppr)	25	11 250	22 750	22 750		
				2.3.4	Impatto visivo	25	A (1)	A (1)	B (0)		
				2.4 Emissioni inquinanti e climalteranti	25	2.4.1	Probabilità di aumento del disturbo acustico rispetto allo stato attuale	25	Alta	Media	Bassa
						2.4.2	Emissioni in tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera	25	366 678	301 893	276 446
						2.4.3	Emissioni climalteranti in tonnellate di CO2_eq per anno di esercizio	25	589	539	501
						2.4.4	Emissioni inquinanti in tonnellate di particolato (PM10) per anno di esercizio	25	0.27	0.25	0.23
3. Efficacia trasportistica	13	3.1 Esercizio ferroviario	100	3.1.1	Tempi di percorrenza servizio passeggeri	100	17.90	15.60	15.60		
4. Realizzazione e economia del progetto	12	4.1 Costruzione	100	4.1.1	Tempi di realizzazione	40	3.75	3	3		
				4.1.2	Costi di realizzazione	60	259.6	205.6	220.1		

3.2.2 Risultati

I risultati mostrano come l'alternativa 2 risulti la giustificata con un punteggio complessivo di 60.23/100, rispetto alle altre soluzioni progettuali. In particolare, questa alternativa presenta risultati comparabili all'alternativa 3, ma di fatto si configura come una risposta più giustificata agli indicatori di Complessità infrastrutturale e Realizzazione ed Economia del progetto, mentre risulta equivalente per gli indicatori della categoria Efficacia trasportistica.

Tabella 3-2 Dettaglio delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

CATEGORIE	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Complessità infrastrutturale	6,46	11,82	5,72
Sostenibilità ambientale	21,96	30,23	36,30
Efficacia trasportistica	1,08	9,21	9,21
Realizzazione ed economia del progetto	1,27	8,97	7,76
Punteggio complessivo	30,78	60,23	58,99

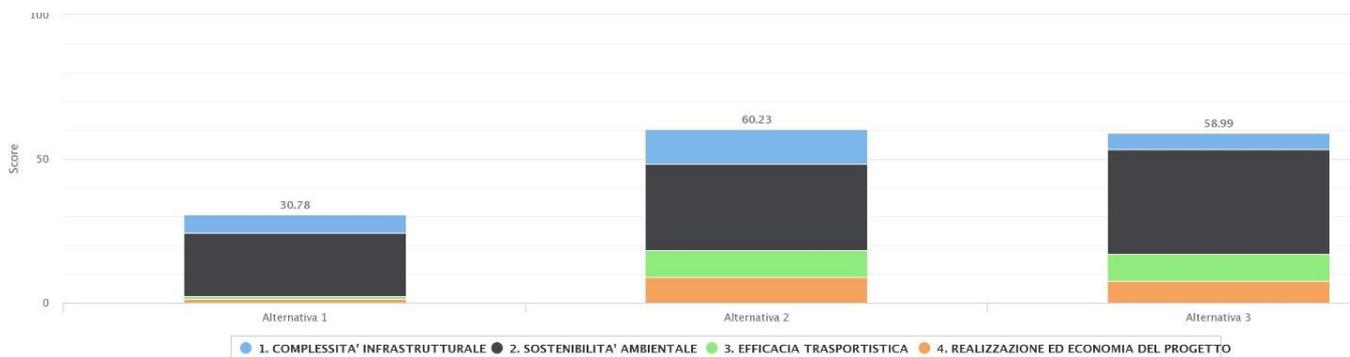


Figura 3-3 Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

3.3 Il confronto tra l'alternativa giustificata e la scelta della soluzione di progetto

3.3.1 Le alternative di progetto analizzate

Come premesso, successivamente allo sviluppo delle alternative progettuali considerate nell'analisi multicriteria appena descritta, studiate con il fine di rispondere all'esigenza di collegamento della città di Olbia allo scalo aeroportuale e all'ospedale tramite una fermata intermedia, è stata valutata la possibilità di escludere dal tracciato di progetto la fermata in corrispondenza dell'ospedale.

Questa ipotesi ha lo scopo di rispondere agli input del comune di Olbia che richiedeva il collegamento più diretto allo scalo aeroportuale stesso e un'alternativa che rispondesse alle scadenze imposte dalla fonte finanziaria.

L'analisi multicriteria presentata di seguito valuta se questa ulteriore alternativa progettuale che esclude la fermata ospedale rappresenti un'alternativa giustificata dal punto di vista infrastrutturale, ambientale, trasportistico ed economico rispetto l'alternativa progettuale individuata nell'analisi multicriteria precedente. In particolare, le due alternative qui considerate, sono:

- Alternativa 2 (con Fermata Ospedale)
- Alternativa 4 (senza Fermata Ospedale)

Le alternative progettuali sono state valutate relativamente alle seguenti quattro categorie:

1. Complessità infrastrutturale;
2. Sostenibilità ambientale;
3. Efficacia trasportistica;
4. Realizzazione ed economia del progetto.

Ciascuna categoria è stata a sua volta suddivisa in criteri di valutazione per i quali sono stati definiti uno o più indicatori attraverso cui poter realizzare il confronto previsto dal metodo Promethee.

La Matrice di valutazione è risulta composta da 25 righe, pari al numero degli indicatori, per 2 colonne, rappresentative delle alternative considerate.

Di seguito si riporta lo schema di articolazione degli elementi di confronto definiti alla base dell'analisi.

Tabella 3-3 Matrice di valutazione

CATEGORIA		CRITERIO		INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	Definizione		Peso (%)	2	4
1. Complessità infrastrutturale	16	1.1 Tipologia di opera infrastrutturale prevista per l'intervento	60	1.1.1	Rilevato/trincea	25	3 085	1 600
				1.1.2	Viadotto/scatolare	25	3 111	1 292
				1.1.3	Galleria artificiale	25	0	231
				1.1.4	Galleria naturale	25	0	215
		1.2 Caratteristiche opera nel contesto territoriale	40	1.2.1	Interventi sulle viabilità interferite	50	1 500	2 300
				1.2.2	Complessità fasi realizzazione tra opere d'arte ferroviarie e stradali	50	M-B (0)	A (1)
2. Sostenibilità ambientale	59	2.1 Suolo	30	2.1.1	Consumo di nuovo territorio	25	123 660	79 930
				2.1.2	Consumo suolo agricolo	25	97 710	78 930
				2.1.3	Consumo di suolo pro capite	25	2.01	1.35
				2.1.4	Demolizioni	25	10 000	6 000
		2.2 Sottosuolo: geomorfologia, idrogeologia e idraulica	20	2.2.1	Interferenza con progetti di mitigazione del rischio idraulico di futura realizzazione	33	0	108 000
				2.2.2	Volumi di scavo	33	124 000	87 000
				2.2.3	Fabbisogno	33	244 000	200
		2.3 Paesaggio naturale e antropico	25	2.3.1	Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico (Art. 142 co. 1 lett. g) del D. Lgs 42/2004	25	0	2 000
				2.3.2	Vincoli archeologici	25	394	B (0)
				2.3.3	Consumo / sottrazione di aree naturali e subnaturali (ppr)	25	22 750	Molto Bassa (0)
				2.3.4	Impatto visivo	25	A (1)	85
		2.4 Emissioni inquinanti e climalteranti	25	2.4.1	Probabilità di aumento del disturbo acustico rispetto allo stato attuale	25	Media	160 059
				2.4.2	Emissioni in tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera	25	301 893	326
2.4.3	Emissioni climalteranti in tonnellate di CO2_eq per anno di esercizio			25	539	0.15		

CATEGORIA		CRITERIO		INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	Definizione	Peso (%)	2	4	
				2.4.4	Emissioni inquinanti in tonnellate di particolato (PM10) per anno di esercizio	25	0.25	79 930
3. Efficacia trasportistica	13	3.1 Esercizio ferroviario	50	3.1.1	Tempi di percorrenza servizio passeggeri	100	15.60	10.15
		3.2 Domanda di trasporto	50	3.2.1	Flussi passeggeri collegamento aeroporto	100	121712	141303
4. Realizzazione e economia del progetto	12	4.1 Costruzione	100	4.1.1	Tempi di realizzazione	40	3	2
				4.1.2	Costi di realizzazione	60	205.6	185.2

3.3.2 Risultati

I risultati mostrano come l'alternativa 4 (senza fermata ospedale) risulti la giustificata con un punteggio complessivo di 82.12/100, rispetto alla alternativa 2. In particolare, questa alternativa si configura come una risposta più giustificata agli indicatori di Sostenibilità ambientale, Efficacia trasportistica e Realizzazione ed economia del progetto.

Tabella 3-4 Dettaglio delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

CATEGORIE	Alternativa 2	Alternativa 4
Complessità infrastrutturale	10.93	5.07
Sostenibilità ambientale	4.83	54.17
Efficacia trasportistica	1.11	11.89
Realizzazione ed economia del progetto	1.00	11.00
PUNTEGGIO COMPLESSIVO	17.88	82.12

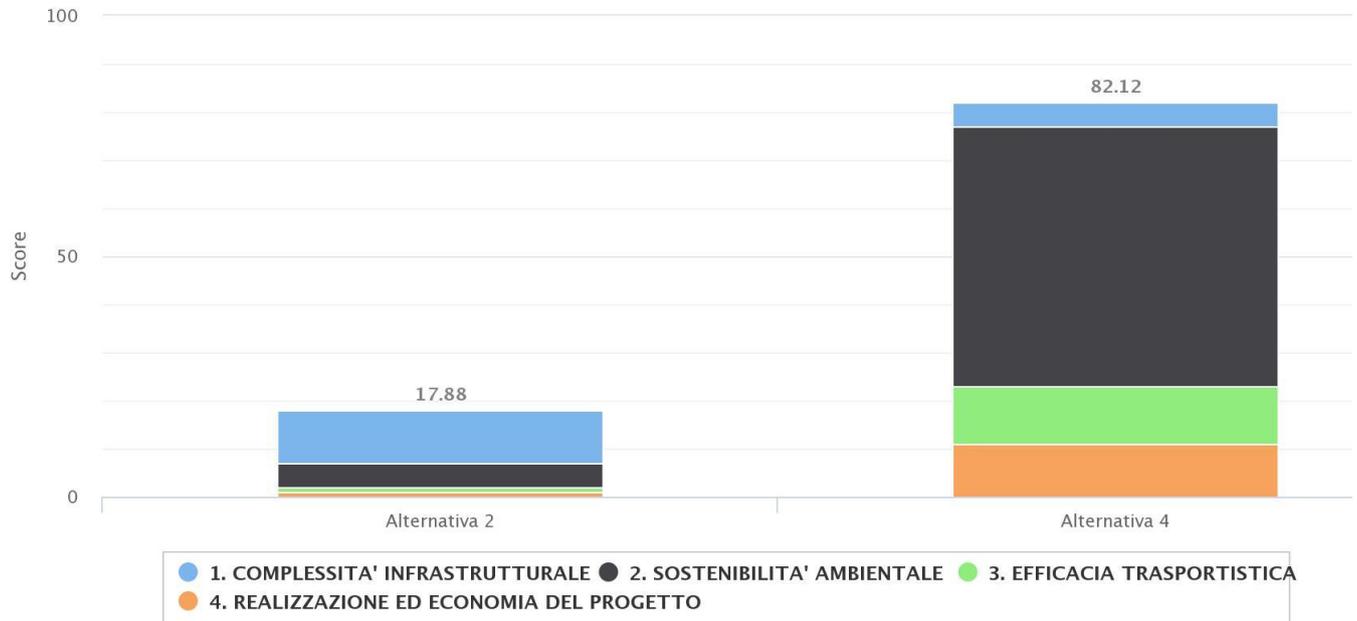


Figura 3-4 Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 61 di 499

4 COERENZE E CONFORMITÀ

4.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento

4.1.1 Lo stato della pianificazione

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata nel rispetto delle indicazioni fornite dalla LR n. 45 del 22 dicembre 1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" e ss.mm.ii. della Regione autonoma della Sardegna.

Nel caso specifico della Regione autonoma della Sardegna, il quadro della pianificazione territoriale è inoltre composto anche da quella paesistica in riferimento alla LR n. 8 del 25 novembre 2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e tutela del territorio regionale" e ss.mm.ii., attraverso la quale viene introdotto il Piano Paesaggistico Regionale, quale principale strumento della pianificazione territoriale regionale.

Ai sensi dell'art. 3 della LR 45/1989 e ss.mm.ii., gli strumenti per l'uso e la tutela del territorio sono:

- a livello regionale:
 - 1) il Piano paesaggistico regionale;
 - 2) le direttive ed i vincoli, gli schemi di assetto territoriale. Le direttive ed i vincoli possono trovare espressione coordinata in piani e schemi di assetto relativi a determinati settori d'intervento e/o a determinate zone del territorio regionale. Il sistema di tali atti e piani costituisce il quadro regionale di coordinamento territoriale.
- a livello comunale:
 - 1) i piani urbanistici comunali;
 - 2) i piani urbanistici intercomunali.

Pertanto, stante l'impianto pianificatorio previsto dalla LR 45/1989 e ss.mm.ii. e dalla LR 8/2004 e ss.mm.ii, ed in considerazione della attuazione datane nella prassi dai diversi Enti territoriali e locali, il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (Tabella 4-1).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	62 di 499	

Tabella 4-1 Quadro pianificatorio di riferimento

Ambito	Strumento	Estremi approvativi
Regionale	Piano Paesaggistico Regionale	DGR n. 36/7 del 5/09/2006
Comunale	Piano Urbanistico Comunale di Olbia	Adottato con DCC n. 134 del 29/07/2020
	Programma di Fabbricazione del Comune di Olbia	Anno 1986

4.1.2 La pianificazione territoriale: il Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale (di seguito PPR), approvato con DGR n. 36/7 del 5/09/2006, è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare e valorizzare l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne 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.

Ai sensi dell'art. 14 delle NTA, sono stati individuati così 27 ambiti di paesaggio costieri, omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate. Con questi livelli sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità, e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico e edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione. In conformità a quanto consentito dalla L.R. n.8 del 25 novembre 2004, il PPR è stato proposto, adottato ed approvato limitatamente all'ambito territoriale omogeneo costiero, comprendente i succitati 27 ambiti di paesaggio.

Pertanto, ai sensi dell'art. 4, comma 1, delle NTA, le disposizioni del PPR sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Ai sensi del medesimo art. 4, comma 4, delle NTA, le disposizioni del PPR sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi nei suddetti ambiti di paesaggio costieri.

Ai sensi del medesimo art. 4, comma 5, delle NTA, i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio, sono comunque soggetti alla disciplina del PPR.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 63 di 499

Entrando nel merito, per ambiti di paesaggio si intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici in cui convergono fattori strutturali, naturali ed antropici, nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme.

Al fine di prevedere efficaci azioni di tutela e valorizzazione del territorio e di individuare specifiche aree di intervento unitarie della pianificazione sottordinata, per ciascun ambito di paesaggio, il PPR detta la disciplina di tutela riportata all'interno delle schede tecniche redatte per ogni ambito di paesaggio.

In riferimento all'opera oggetto della presente relazione, si specifica che essa rientra interamente all'interno dell'**Ambito n.18 "Il Golfo di Olbia"**.

Per quanto riguarda l'analisi territoriale, all'interno del PPR, essa 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, costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora ed habitat faunistici) e fisico-morfologico, con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio agrario e alla loro vulnerabilità.
- Assetto storico-culturale, costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.
- Assetto insediativo, rappresentato dall'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

Per ogni assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni che regolamentano le azioni di conservazione e recupero e disciplinano le trasformazioni territoriali, compatibili con la tutela paesaggistica e ambientale.

Stante ciò, si specifica che nell'ambito del presente paragrafo sono stati analizzati esclusivamente i rapporti tra le opere in progetto e le componenti di paesaggio, mentre per quanto riguarda il rapporto tra le opere in progetto, nella loro complessità, ed i beni paesaggistici, e più in generale il sistema dei vincoli e delle tutele, si rimanda al successivo paragrafo 4.2.

Entrando nel merito di detta analisi, attraverso la seguente figura, che riporta le opere in progetto rispetto alle componenti di paesaggio individuate dal PPR, si evince che le principali componenti interessate dalle opere stesse sono le seguenti:

- Macchie dune e aree umide
- Colture erbacee specializzate
- Espansioni Recenti
- Aree delle infrastrutture

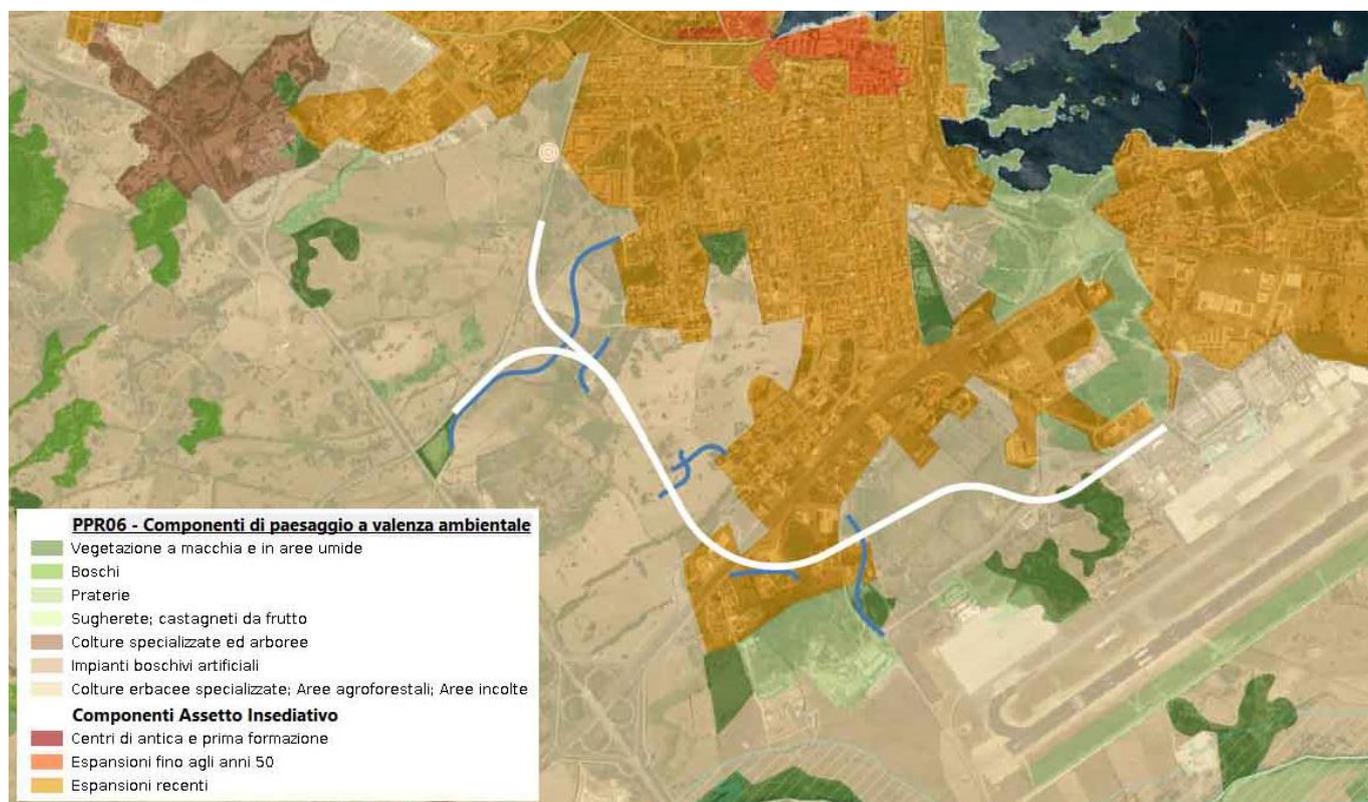


Figura 4-1 Rapporto tra opera e componenti paesaggistiche

Per completezza di trattazione di seguito si riporta per ogni componente l'articolo riguardante le Prescrizioni delle NTA:

- Macchie dune e aree umide – Art. 23 Aree naturali e sub naturali. Prescrizioni
 - «1. Nelle aree naturali e sub naturali sono vietati:
 - a) qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica;

b) nei complessi dunali con formazioni erbacee e nei ginepreti le installazioni temporanee e l'accesso motorizzato, nonché i flussi veicolari e pedonali incompatibili con la conservazione delle risorse naturali;

c) nelle zone umide temporanee tutti gli interventi che, direttamente o indirettamente, possono comportare rischi di interrimento e di inquinamento; negli habitat prioritari ai sensi della Direttiva "Habitat" e nelle formazioni climatiche, gli interventi forestali, se non a scopo conservativo.

2. La Regione prevede eventuali misure di limitazione temporanea o esclusione dell'accesso nelle aree di cui al precedente comma in presenza di acclerate criticità, rischi o minacce ambientali, che ne possano compromettere le caratteristiche».

- **Colture erbacee specializzate – Art. 29 Aree ad utilizzazione Agroforestale. Prescrizioni**

«1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;

c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate».

- **Espansioni Recenti – Art. 64 Edificato Urbano. Prescrizioni**

«1. I Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., si conformano alle seguenti prescrizioni:

a) ricercare la rigenerazione dell'insediamento urbano in tutte le sue componenti costitutive spaziali e figurative, a partire dalle matrici ambientali e storiche che ne determinano la configurazione;

- b) *prevedere l'integrazione e connessione delle aree disponibili già acquisite o da acquisire finalizzate alla definizione della struttura ambientale dell'insediamento;*
 - c) *ricostituire il tessuto connettivo ambientale dell'insediamento urbano, sia con riferimento agli interventi di consolidamento, sia di trasformazione e restauro;*
 - d) *conformare ogni nuova costruzione o trasformazione dell'edificio esistente al principio di armonizzazione delle architetture e delle facciate con il contesto;*
 - e) *dimensionare le aree di completamento e di nuova espansione a fini residenziali in relazione ad una puntuale valutazione della domanda sociale proiettata sull'orizzonte temporale decennale;*
 - f) *evitare la monofunzionalità abitativa nei nuovi interventi, perseguendone l'integrazione in contesti urbanistici spazialmente articolati e funzionalmente complessi;*
 - g) *prevedere il piano del verde urbano quale parte integrante della pianificazione urbanistica generale e attuativa».*
- *Aree delle infrastrutture – Art. 103 Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni*
 - «1. *Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:*
 - a) *previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R;*
 - b) *ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;*
 - c) *progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.*
- [...]*
3. *Per la realizzazione di nuove infrastrutture, in prossimità di Aree Protette, SIC e ZPS, dovranno essere espletate le procedure di Valutazione d'incidenza.*
4. *La pianificazione urbanistica e di settore deve riconoscere e disciplinare il sistema viario e ferroviario, dal punto di vista paesaggistico, secondo il seguente schema:*
- a) *Strade statali e provinciali ed impianti ferroviari lineari. Sono costituiti dalle principali direttrici di traffico da considerarsi di interesse paesaggistico in quanto costituiscono il supporto per la fruizione e la comprensione del territorio e del paesaggio regionale. In tale categoria, i progetti delle opere devono assicurare elevati livelli di qualità architettonica. L'inserimento nel paesaggio di dette infrastrutture deve essere valutato tra soluzioni alternative di tracciati possibili, sulla base dell'impatto visivo, con riferimento a prefissati con i visivi determinati sia dal percorrere l'infrastruttura, che dai punti del territorio di*

potenziale stazionamento dei percettori, con significativa intrusione sul panorama da parte delle infrastrutture stesse, ricorrendo anche alla separazione delle carreggiate per adattarsi nel modo migliore alle condizioni del contesto.

- b) Strade e ferrovie storiche, che hanno conservato anche in parte il tracciato, i manufatti, le opere d'arte, sono da considerarsi beni identitari regionali.*
- c) Strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, quali, le litoranee e le strade in quota degli ambienti montani e naturali, che costituiscono la rete di accesso a parti del territorio di elevato valore paesaggistico o attraversano ambiti di particolare sensibilità. Per tale categoria devono essere previsti interventi di riqualificazione e valorizzazione attraverso la realizzazione di punti di belvedere e la promozione di progetti di catalogazione e mantenimento delle visuali a più elevato pregio paesaggistico. Non sono consentiti interventi che ne stravolgano le caratteristiche e i tracciati, fatto salvo quanto disposto dall'art.21, comma 4. Non è consentito il posizionamento di cartellonistica pubblicitaria o altri ostacoli alla percezione visiva. La segnaletica turistica deve essere inserita in un progetto organico sovracomunale o provinciale, sulla base di direttive regionali.*
- d) Strade di fruizione turistica, che costituiscono la rete di accesso a parti del territorio di elevato valore paesaggistico e di fruibilità turistica, quali litorali, spiagge, scogliere, boschi, zone umide, con annessi spazi di sosta e parcheggi, ecc. Tali strade devono essere dotate di adeguati spazi per parcheggi in funzione del carico turistico sostenibile, da posizionarsi ad opportuna distanza dal sistema ecologico sensibile di attrazione, al di fuori dei con visivi e comunque tali da salvaguardare la percezione di integrale naturalità dei luoghi.*
- e) Strade di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale.*

5. Le categorie di cui ai precedenti punti d) ed e) si considerano di interesse paesaggistico in quanto strutturano una parte rilevante del paesaggio regionale. Gli interventi di nuova realizzazione, gestione e manutenzione devono escludere l'uso dell'asfalto, di cordoli e manufatti in calcestruzzo e devono prevedere per quanto possibile l'uso di materiali naturali quali terre stabilizzate, trattamenti antipolvere e siepi. L'uso di asfalti e cementi può essere autorizzato qualora sia dimostrato di non potervi provvedere con tecnologie alternative; in tal caso gli interventi di cui sopra sono autorizzati dalla Giunta regionale previa intesa tra gli enti interessati ai sensi dell'articolo 11 delle presenti norme. La presente disposizione non è applicabile alle strade statali e provinciali con funzione di trasporto e accessibilità principale.

[...]».

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 68 di 499

4.1.3 La pianificazione locale

Il Comune di Olbia, con Delibera di Consiglio Comunale n. 134 del 29/07/2020, ha adottato il Piano Urbanistico Comunale (PUC) in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) unitamente al Rapporto Ambientale, alla Sintesi non Tecnica e allo Studio di Incidenza Ambientale. ai sensi dell'art. 20 della L.R. n. 45/89, in combinato disposto con l'art. 14 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 e ss.mm.ii.

Nonostante ciò, è importante evidenziare che il Comune di Olbia è dotato di un Programma di Fabbricazione risalente all'anno 1986, che, seppur modificato, risulta ormai inadeguato e non più coerente con l'attuale quadro normativo e gli strumenti urbanistici sovraordinati. Pertanto, non essendo stato ancora approvato il Nuovo PUC, vigono le norme di salvaguardia.

Si riporta a seguire lo stralcio del Programma di Fabbricazione, mentre il PUC adottato è riportato nell'ambito dell'elaborato Uso programmato del territorio allegato alla presente relazione.

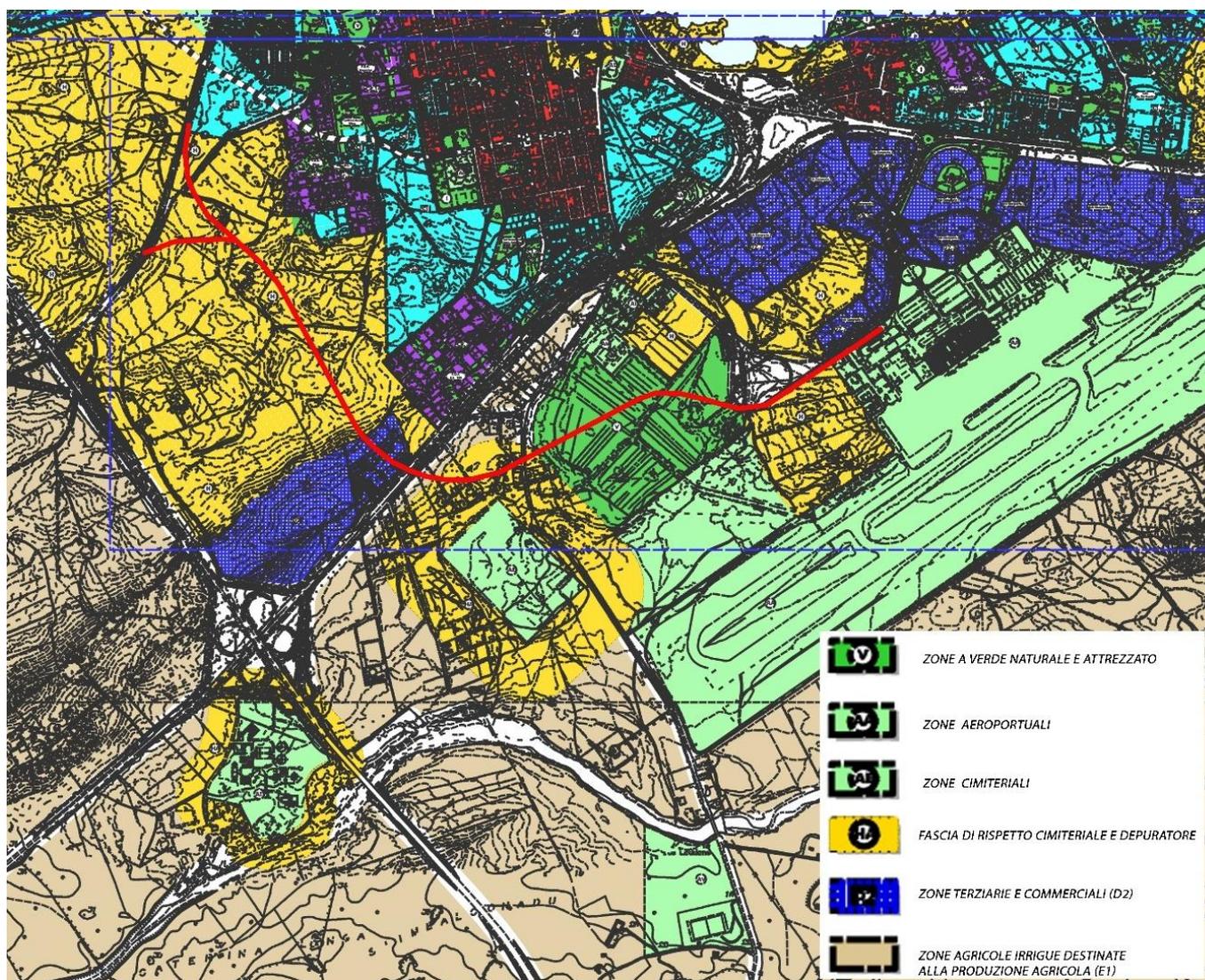


Figura 4-2 Programma di Fabbricazione Comune di Olbia

Con riferimento all'opera e le aree di cantiere fisso, le tabelle che seguono riportano le zone omogenee da esse interessate così come definite dal PUC adottato in quanto, nel contesto di riferimento riportano dettami normativi più specifici e stringenti. Ad ogni modo le destinazioni d'uso tra il vecchio Programma di Fabbricazione e la nuova pianificazione non si discostano nella loro individuazione originaria.

Tabella 4-2 Rapporto tra l'Opera di linea in progetto e le Zone Omogenee da PUC

WBS	Progressiva iniziale [pk]	Progressiva finale [pk]	Zone Omogenee
RI01	+0,00	0+540	E2 – E2b
SL01	-	0+490	E2 – E2b
VI01	0+540	0+585	E2 – E2b
RI03	0+585	0+607	E2 – E2b
RI05	0+607	0+780	E2 – E2b
SL03	-	0+609	E2 – E2b
TR01	0+607	0+958	E2 – E2b
TR02	0+958	1+050	E2 – E2b
TR03	1+050	1+169	E2 – E2b
GA01	1+169	1+276	E2 – E2b
GN01	1+276	1+500	E2 – E2b
GA02	1+500	1+615	D2 – D2a
TR04	1+615	1+745	D3
TR05	1+745	1+938	D3
RI06	1+938	2+085	D3
SL04	-	2+050	D3
VI03	2+085	3+000	D3 G4 -G4a H2
SL05	3+000	3+090	G4 -G4a
VI04	3+090	3+340	G4 -G4a

Tabella 4-3 Rapporto tra Bivio Micaleddu e le Zone Omogenee da PUC

WBS (Bivio Micaleddu)	Progressiva iniziale [pk]	Progressiva finale [pk]	Zone Omogenee
RI02	0+000	0+524	E2 – E2b
SL02	-	0+472	E2 – E2b
VI02	0+524	0+569	E2 – E2b
RI04	0+569	0+592	E2 – E2b
RI05	0+592	0+779	E2 – E2b

WBS (Bivio Micaleddu)	Progressiva iniziale [pk]	Progressiva finale [pk]	Zone Omogenee
SL03	-	-	E2 – E2b
TR01	0+779	0+941	E2 – E2b

Tabella 4-4 Rapporto tra le opere viarie connesse e le Zone Omogenee da PUC

Opere viarie connesse	Zone Omogenee
NV01	E2 – E2b
NV02	E2 – E2b
NV03	D3
NV04	D3
NV05	E2 – E2b

Tabella 4-5 Rapporto tra le opere idrauliche connesse e le Zone Omogenee da PUC

Opere idrauliche connesse	Zone Omogenee
IN01	E2 – E2b Ferrovia
IN07	E2 – E2b Ferrovia

Tabella 4-6 Rapporto tra le aree di cantiere fisso e le Zone Omogenee da PUC

Codice	Tipologia	Zone Omogenee
CB.01	Cantiere Base	D3
CO.01	Cantiere Operativo	D3
AS.01	Area di Stoccaggio	E2 – E2b
AS.02	Area di Stoccaggio	E2 – E2b
AS.03	Area di Stoccaggio	D3
AT.01	Area Tecnica	E2 – E2b
AT.02	Area Tecnica	E2 – E2b
AT.03	Area Tecnica	E2 – E2b
AT.04	Area Tecnica	E2 – E2b
AT.05	Area Tecnica	E2 – E2b

Codice	Tipologia	Zone Omogenee
AT.06	Area Tecnica	E2 – E2b
AT.07	Area Tecnica	D2- D2a
AT.08	Area Tecnica	D3
AT.09	Area Tecnica	D3
AT.10	Area Tecnica	D3
AT.11	Area Tecnica	H2
AT.12	Area Tecnica	G4 -G4a
AT.13	Area Tecnica	G4 -G4a
AT.14	Area Tecnica	G4 -G4a
AT.15	Area Tecnica	E2 – E2b
AT.16	Area Tecnica	E2 – E2b
DT.01	Deposito Terre	E2 – E2b

Per ciascuna zona omogenea riportata nelle precedenti tabelle, si riportano i relativi articoli delle norme del PUC.

Art.46 Sottozona D2 - Tessuto produttivo consolidato non pianificato

Identifica gli edifici e gli insediamenti produttivi consolidati, di tipo artigianale, direzionale o commerciale, realizzati mediante intervento edilizio diretto, prima dell'entrata in vigore della "Legge ponte" ovvero oggetto di sanatoria edilizia.

Il Piano indentifica le zone di interesse del progetto come sub zone D2.a – insediamento commerciali, direzionali e ricettivi.

Articolo 59 Sottozone Zone D3.1 - Espansioni non residenziali in programma con Progetto Norma di Olbia centro

Ambito D3.1.2. SS Olbia - Sassari sud

Descrizione dell'intervento

- *Interventi di completamento delle aree per servizi commerciali e produttivi*
- *Interventi di mitigazione paesaggistica e ambientale*

[..]

Prescrizioni e indicazioni particolari

- Lungo il confine dell'ambito nei tratti affacciati sulla Strada Statale e sulla via Conca Onica, all'interno delle aree private, devono essere realizzati interventi di mitigazione paesaggistica (impianto di specie arboree ed arbustive per la creazione di un buffer di mitigazione ambientale)

Articolo 79 Sottozona G4 - Infrastrutture tecnologiche e d'area vasta

Identifica le attrezzature e gli impianti tecnologici necessari per il funzionamento degli agglomerati urbani, quali le infrastrutture per la mobilità e di servizio di valenza territoriale e d'area vasta, impianti trattamento rifiuti, impianti di potabilizzazione, centrali elettriche e di telecomunicazione.

La Sottozona G4 identifica i servizi e le infrastrutture, in parte già operative, realizzati a seguito di strumenti urbanistici attuativi, singoli interventi assentiti in regime di concessione diretta o facenti parte del patrimonio consolidato di servizi e infrastrutture di Olbia.

[..]

Subzona G4.a - Sistema delle infrastrutture per la mobilità

Identifica le principali infrastrutture del territorio comunale destinate alla mobilità ed al trasporto di persone, cose e merci.

Il Piano individua le seguenti principali infrastrutture:

- Aeroporto di Olbia Costa Smeralda;
- Area portuale di Olbia;
- Stazione e infrastrutture ferroviarie;
- Stazione e impianti per il trasporto pubblico locale.

Per le Zone G4.a vigono le disposizioni ed i parametri edilizi e urbanistici degli strumenti di pianificazione attuativa e di settore che disciplinano gli interventi e la loro realizzazione; qualora sia necessario realizzare interventi non previsti o differenti da quanto disciplinato nel piano di settore, è necessario procedere al suo aggiornamento o revisione mediante approvazione di specifica variante.

[..]

Articolo 82 Sottozona E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva

Sono aree caratterizzate da attività agricole e zootecniche che si svolgono in suoli irrigui e non, con medio - elevate capacità e suscettibilità agli usi agro-zootecnici. Le coltivazioni interessano i seminativi e le foraggere spesso legate ad attività zootecnica di allevamenti ovicaprini semintensivi da latte e bovini da carne.

[..]

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 74 di 499

E2 b Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni non irrigui.

Destinazioni ammesse per le zone E2

Sono ammessi solo ed esclusivamente:

- *interventi atti a incentivare le coltivazioni e gli allevamenti al fine di incrementare la risorsa e le filiere ad essa collegate;*
- *fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo - compresa la residenza, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con l'esclusione degli impianti classificabili come industriali;*
- *fabbricati per agriturismo inteso come attività di ospitalità turistica esercitata dagli imprenditori agricoli, singoli o associati ex articolo 2135 del codice civile, attraverso l'utilizzazione della propria azienda, in rapporto collaterale o ausiliario rispetto all'attività agricola e/o zootecnica ai sensi della L.R. 11/05/2015 n°11 e s.m.i. ed ai sensi dell'art. 9 "agriturismo" del DPGR n.228 del 1994.*
- *fabbricati da adibire a punti di ristoro e albergo rurale;*
- *impianti di interesse pubblico quali cabine elettriche, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio e ripetitori.*

Articolo 88 Zone H 2 di salvaguardia paesaggistico ambientale

Le zone territoriali omogenee di tipo H2 sono le parti del territorio che rivestono un particolare valore paesaggistico, ambientale o di particolare interesse per la collettività e le aree comprese negli ambiti di interesse paesaggistico e quelle compromesse.

[..]

Le trasformazioni ammesse sono condizionate: alla minima trasformabilità; alla limitata visibilità; al contenimento delle superfici e dei volumi funzionali alle strette necessità nonché alla loro rapida e completa reversibilità.

[..]

Sono escluse le nuove costruzioni di qualsiasi tipologia a supporto di tali attività. Tali fabbricati, nel caso di nuova realizzazione, dovranno necessariamente essere localizzati all'interno delle zone E. È da escludere qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso e o attività in quanto pregiudiziale della struttura, della stabilità o della funzionalità ecosistemica o della fruibilità paesaggistica.

[..]

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 75 di 499

Nelle aree di salvaguardia paesaggistico ambientale sono consentiti gli interventi previsti dalle schede dei Progetti norma per gli ambiti destinati ad Attrezzature ricettive alberghiere e di servizio per la fruizione turistica.

4.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline di tutela paesistico-ambientale

4.2.1 Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi*

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell'articolo 10 del suddetto decreto «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", 142 "Aree tutelate per legge", 134, comma 1 lett. c) e 143 comma 1 lett. i)*

Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

I beni paesaggistici ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. c) sono costituiti dagli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Ai sensi dell'art. 143, comma 1 lett. i) i Piani paesaggistici sono tenuti ad individuare i diversi ambiti ed i relativi obiettivi di qualità, a termini dell'articolo 135, comma 3.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91 e dalla LR 31/89, e Rete Natura 2000*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Attraverso la LR 31/89, la Regione autonoma della Sardegna definisce il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale, ai fini della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio regionale.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

In aggiunta a ciò, si specifica che ai sensi dell'art. 8, comma 3 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale della Regione autonoma della Sardegna, rientrano altresì tra le aree soggette alla tutela del PPR le aree sottoposte a vincolo idrogeologico previste dal RDL n. 3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- Beni culturali ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi

- Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
- Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Beni paesaggistici ex art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
 - Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo
- Beni paesaggistici ex art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Art. 142 co.1 lett. A) Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Servizio WFS, Art. 142 Territori costieri fascia 300 metri
 - Art. 142 co. 1 lett. B) Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
La relativa fascia di 300 m è stata individuata sulla scorta di quanto indicato dall'art. 17 comma 3 delle Norme del PPR
 - Art. 142 co. 1 lett. C) Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
La relativa fascia di 150 m è stata individuata sulla scorta di quanto indicato dall'art. 17 comma 3 delle Norme del PPR
 - Art. 142 co. 1 lett. F) Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
Ai sensi dell'art. 8 comma 3 lett. b) e c) delle norme del PPR, si è assunto essere costituito da:
 - Parchi nazionali e regionali e le altre aree protette ai sensi della LQN 394/91
 - Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali LR 31/89
 - Oasi permanenti di protezione faunistica
 - Aree a gestione speciale Ente foreste

- Art. 142 co. 1 lett. G) Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006, costituiti dai boschi così come individuati dal PPR
- Art. 142 co. 1 lett. I) Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Servizio WFS, Art. 142 Zone umide DPR 448/76
- Art. 142 co. 1 lett. M) Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
- Beni paesaggistici ex art. 143 del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
- Rete Natura 2000
 - Ministero della Transizione Ecologica, Portale FPT, Rete Natura 2000
- Vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923
 - Regione autonoma della Sardegna, Sardegna Geoportale, Vincolo idrogeologico

4.2.2 I beni culturali

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, condotta sulla scorta delle fonti conoscitive consultate anzidette, mette in evidenza l'assenza di beni di interesse culturale dichiarato nell'ambito del territorio attraversato dalla infrastruttura ferroviaria in progetto.

4.2.3 I beni paesaggistici

Come si evince dalla consultazione della dell'elaborato cartografico Carta dei vincoli e delle tutele allegato alla presente Relazione, il contesto territoriale all'interno del quale sono collocate le opere in progetto risulta connotato da una elevata presenza di Beni paesaggistici, soprattutto concentrati lungo l'ambito costiero.

Ad ogni modo, le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso risultano ricadere all'interno della Fascia costiera, di cui all'art. 143 del DLgs 42/2004 e smi.

Ai sensi dell'art. 20 delle NTA del PPR, nella fascia costiera si osserva la seguente disciplina:

[...]

a) *Nelle aree inedificate è precluso qualunque intervento di trasformazione, ad eccezione di quelli previsti dall'art. 12 e dal successivo comma 2;*

b) *Non è comunque ammessa la realizzazione di:*

1. *nuove strade extraurbane di dimensioni superiori alle due corsie, fatte salve quelle di preminente interesse statale e regionale, per le quali sia in corso la procedura di valutazione di impatto ambientale presso il Ministero dell'Ambiente, autorizzate dalla Giunta Regionale;*
2. *nuovi interventi edificatori a carattere industriale e grande distribuzione commerciale;*
3. *nuovi campeggi e strutture ricettive connesse a campi da golf, aree attrezzate di camper.*

2. *Fermo quanto previsto dal comma precedente, possono essere realizzati i seguenti interventi:*

1. *nell'ambito urbano, previa approvazione dei P.U.C.:*

- a. *trasformazioni finalizzate alla realizzazione di residenze, servizi e ricettività solo se contigue ai centri abitati e subordinate alla preventiva verifica della compatibilità del carico sostenibile del litorale e del fabbisogno di ulteriori posti letto;*

2. *nelle aree già interessate da insediamenti turistici o produttivi, previa intesa ai sensi dell'art. 11, 1° comma lett. c):*

- a. *riqualificazione urbanistica e architettonica degli insediamenti turistici o produttivi esistenti;*
- b. *riuso e trasformazione a scopo turistico-ricettivo di edifici esistenti;*
- c. *completamento degli insediamenti esistenti;*

3. *in tutta la fascia costiera:*

- a. *interventi di conservazione, gestione e valorizzazione dei beni paesaggistici;*
- b. *infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al P.P.R.*

3. *Gli interventi di cui al precedente comma 2 si attuano:*

- a. *attraverso la predisposizione dei nuovi PUC in adeguamento alle disposizioni del P.P.R., secondo la disciplina vigente;*
- b. *tramite intesa nelle more della predisposizione del PUC, e comunque non oltre i dodici mesi, o successivamente alla sua approvazione qualora non sia stato previsto in sede di adeguamento. L'intesa si attua ai sensi dell'art. 11, comma 1, lett. c), in considerazione della valenza strategica della fascia costiera. Le intese valutano le esigenze di gestione integrata delle risorse, assicurando un equilibrio sostenibile tra la pressione dei fattori insediativi e produttivi e la conservazione dell'habitat naturale, seguendo le indicazioni della*

Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2002 relativa all'attuazione della "Gestione integrata delle zone costiere" (GIZC) in Europa (2002/413/CE) e del "Mediterranean Action Plan" (MAP), elaborato nell'ambito della Convenzione di Barcellona. A tal fine, in sede di intesa, la Regione si può avvalere di specifiche conoscenze e competenze attraverso un apposito comitato per la qualità paesaggistica e architettonica.

4. Fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali si applicano le disposizioni di cui all'art. 15.

L'art.20 conclude con il comma 4 che rimanda alle norme transitorie dell'art. 15 nel caso in cui lo strumento urbanistico comunale debba ancora essere adeguato al PPR.

Attualmente, lo strumento urbanistico del Comune di Olbia di cui se n'è data trattazione al precedente paragrafo 4.1.3, si trova in un periodo transitorio dove vigono le norme di salvaguardia in quanto il Nuovo PUC in adeguamento al PPR è stato solamente adottato e non ancora approvato.

4.2.4 Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000

Come premesso al precedente paragrafo 4.2.1, nell'ambito del presente studio, ai sensi dell'art. 8 comma 3 lett. b) e c) delle norme del PPR, sono state considerate come aree naturali protette:

- i Parchi nazionali e regionali e le altre aree protette ai sensi della LQN 394/91;
- il Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali LR 31/89;
- le Oasi permanenti di protezione faunistica;
- le Aree a gestione speciale Ente foreste.

Tali elementi non risultano essere interessati dalle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso.

Per quanto riguarda la Rete Natura 2000, si evidenzia esclusivamente la presenza della ZPS ITB013019 "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" ad una distanza minima di circa 4,2 km dalle opere in progetto.

4.2.5 Aree soggette a vincolo idrogeologico

Sulla scorta delle informazioni desunte dal Geoportale della Regione autonoma della Sardegna, il territorio attraversato dal progetto non risulta gravato da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 81 di 499

4.3 Considerazioni conclusive

4.3.1 Il rapporto con gli strumenti di pianificazione

Con riferimento al paragrafo “Strumenti di Pianificazione di Riferimento” (cfr. § 4.1), sono state svolte le analisi dei rapporti intercorrenti tra l’opera in progetto e gli strumenti pianificatori territoriali e urbanistici.

A livello regionale, il Piano Paesaggistico Regionale, approvato con deliberazione n. 36/7 del 5 settembre 2006, 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.

A tal fine, nell’ambito di tale fascia sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio e, in conformità a quanto consentito dalla L.R. n.8 del 25 novembre 2004, il PPR stesso è stato proposto, adottato ed approvato limitatamente all’ambito territoriale omogeneo costiero, comprendente i succitati 27 ambiti di paesaggio. In riferimento all’opera oggetto della presente relazione, si specifica che essa rientra interamente all’interno dell’**Ambito n.18 “Il Golfo di Olbia”** e, in base alle componenti di paesaggio in esso individuate, le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso risultano interessare le seguenti:

- *Componente paesaggistica a Valenza ambientale*
 - Macchie dune e aree umide a componente - Aree naturali e sub naturali
 - Colture erbacee specializzate a componente - Aree ad utilizzazione Agroforestale
- *Componente insediativa*
 - Espansioni Recenti – Edificato Urbano
 - Aree delle infrastrutture – Sistema delle Infrastrutture

In riferimento a tali Componenti, facendo particolare attenzione a quelle di valenza paesaggistico ambientale, le Norme tecniche di Attuazione del PPR prevedono le seguenti prescrizioni:

- Nelle Aree naturali e sub naturali è fatto divieto di qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica.
- Nelle Aree ad utilizzazione Agroforestali sono vietate trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 82 di 499

Posto quanto riportato al precedente elenco puntato, si ritiene utile evidenziare che l'opera in progetto assume una rilevante importanza, sia in termini economici che sociali, in quanto infrastruttura pubblica finalizzata a collegare l'Aeroporto di Olbia, ad oggi connesso con la rete ferroviaria nazionale.

A livello locale, il comune di Olbia ad oggi predispone di un Programma di Fabbricazione vigente, risalente al 1986, mentre il nuovo Piano Urbanistico Comunale (PUC), ad oggi sottoposto al processo di VAS, è stato adottato con DCC n. 134 del 29/07/2020.

Posto che le destinazioni d'uso tra il vecchio Programma di Fabbricazione ed il nuovo PUC non si discostano nella loro individuazione originaria, le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso sono state indagate rispetto alle norme del PUC, in quanto strumento urbanistico più aggiornato.

Le analisi effettuate individuano, quindi, le seguenti destinazioni d'uso interessate:

- Sottozone Zone D3.1 - Espansioni non residenziali in programma con Progetto Norma di Olbia centro - Ambito D3.1.2. SS Olbia - Sassari sud
- Zona E2 - Aree agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva - Sottozona E2.b - Aree agricole con marginalità elevata utilizzabili per scopi silvo-culturali,
- Zona H2 di salvaguardia paesaggistico ambientale
- Zona G4 sottozona G4.a - Sistema delle infrastrutture per la mobilità
- Zona D2 - Tessuto produttivo consolidato non pianificato - Sottozona D2.a - Insediamenti commerciali, direzionali e ricettivi

Rispetto a tali zone, le relative norme di piano non definiscono disposizioni ostative alla tipologia di opera in progetto oggetto della presente relazione.

4.3.2 Il rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Per quanto attiene al sistema dei vincoli e delle tutele, così come indagato al precedente par. 4.2, si dà evidenza che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente:

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi,
- Immobili ed Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi;
- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi;
- Aree naturali protette ai sensi della Legge 394/91 e della Legge Regionale 31/89;
- Siti appartenenti alla Rete Natura 2000;

- Aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

Tenuto conto di quanto premesso, le situazioni di interferenza tra l'opera in progetto, intesa nella sua interezza, ed il sistema dei vincoli è limitato alla sola Fascia costiera, di cui all'art. 143 del DLgs 42/2004 e smi.

Posto che l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi, si specifica che, ai sensi dell'art. 20 comma 2 delle Norme del PPR, in tale fascia vi è la possibilità di realizzare interventi di infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al PPR.

A completamento del quadro sin qui descritto, si specifica che l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione della presenza della ZPS ITB013019 "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" ad una distanza minima di circa 4,2 km dalle opere in progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 84 di 499

5 SCENARIO DI BASE

5.1 Il contesto ambientale

5.1.1 Suolo

5.1.1.1 Inquadramento geologico

Il basamento paleozoico che interessa le formazioni geologiche del territorio Olbiese è rappresentato prevalentemente da rocce intrusive granitoidi, secondariamente da rocce metamorfiche come visibile nella figura sottostante (Oggiano et al.,2009). Le rocce intrusive granitoidi appartengono all'insieme di plutoniti che costituiscono il batolite ercinico sardo-corso. In generale, le rocce granitoidi sono connesse con due associazioni magmatiche (Cocirta & Michon 1989): l'associazione potassica subalcalina, definita e sviluppata nella Corsica nord-occidentale (Balagne) e l'associazione calcalina, di estensione più grande che si estende dalla Sardegna meridionale fino alla Corsica settentrionale (Belgodere-Ajaccio). La porzione del batolite affiorante in Sardegna occupa una superficie di circa 6000 kmq, prevalentemente concentrata nel settore nord orientale, lungo una fascia a sviluppo NNW-SSE (Gallura, Anglona, Goceano, Baronie, Ogliastra e Sarrabus). Ammassi localizzati affiorano nel settore occidentale (Sulcis, Asinara e Mal di Ventre).

La base dei versanti e le zone maggiormente alterate, sono caratterizzate da coperture eluviali e colluviali, più o meno potenti, in alcuni casi rimodellate da processi gravitativi recenti ed, in qualche caso, ancora in atto (M.te Alvo, M.ti Plebi). Le coperture più importanti si notano nel settore N e NO del territorio, alla base dei rilievi paleozoici.

Il settore E e SE del territorio di Olbia, è rappresentato invece dalle coperture alluvionali terrazzate dei fiumi che sfociano nella costa Olbiese, il più importante dei quali è il Padrogiano, i cui depositi dominano una vasta area compresa tra la zona dell'aeroporto e i rilievi del M.te Chidare. Sono presenti materiali prevalentemente fini (limi, limi-sabbiosi e argillosi) entro i quali sono frequenti lenti torbose con fauna palustre. In prossimità della fascia costiera, si rinvengono depositi limo-sabbiosi dovuti ad apporto fluviale ed eolico, in particolare in corrispondenza di stagni e di lagune.

Nella costa meridionale del territorio Olbiese, le coperture quaternarie sono rappresentate dalla serie marina tirreniana, passante a colluvi eolizzati, fino ad arrivare all'area SO dove i versanti sono fossilizzati da depositi di pendio e èboulis ordonnés wurmiani.

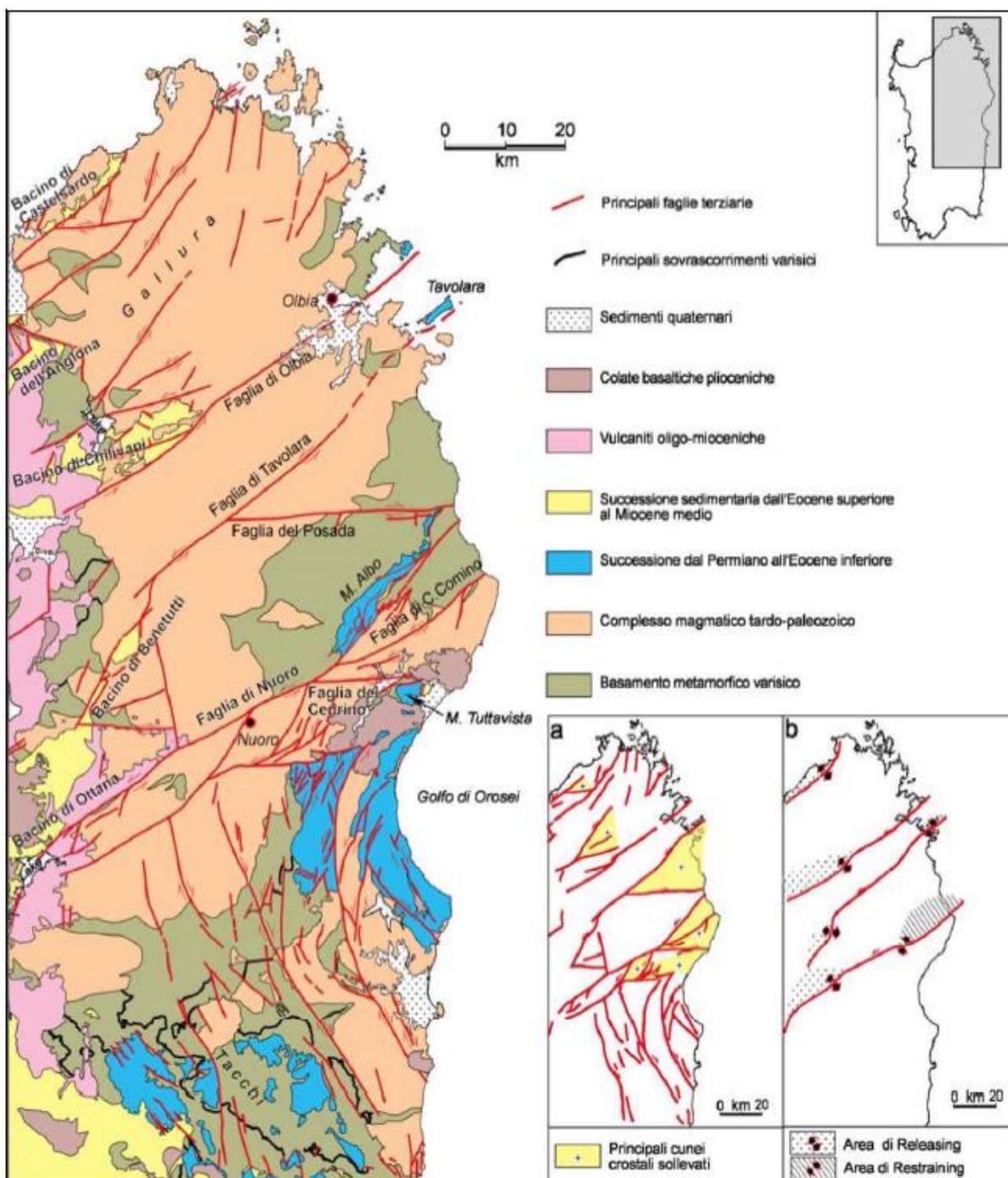
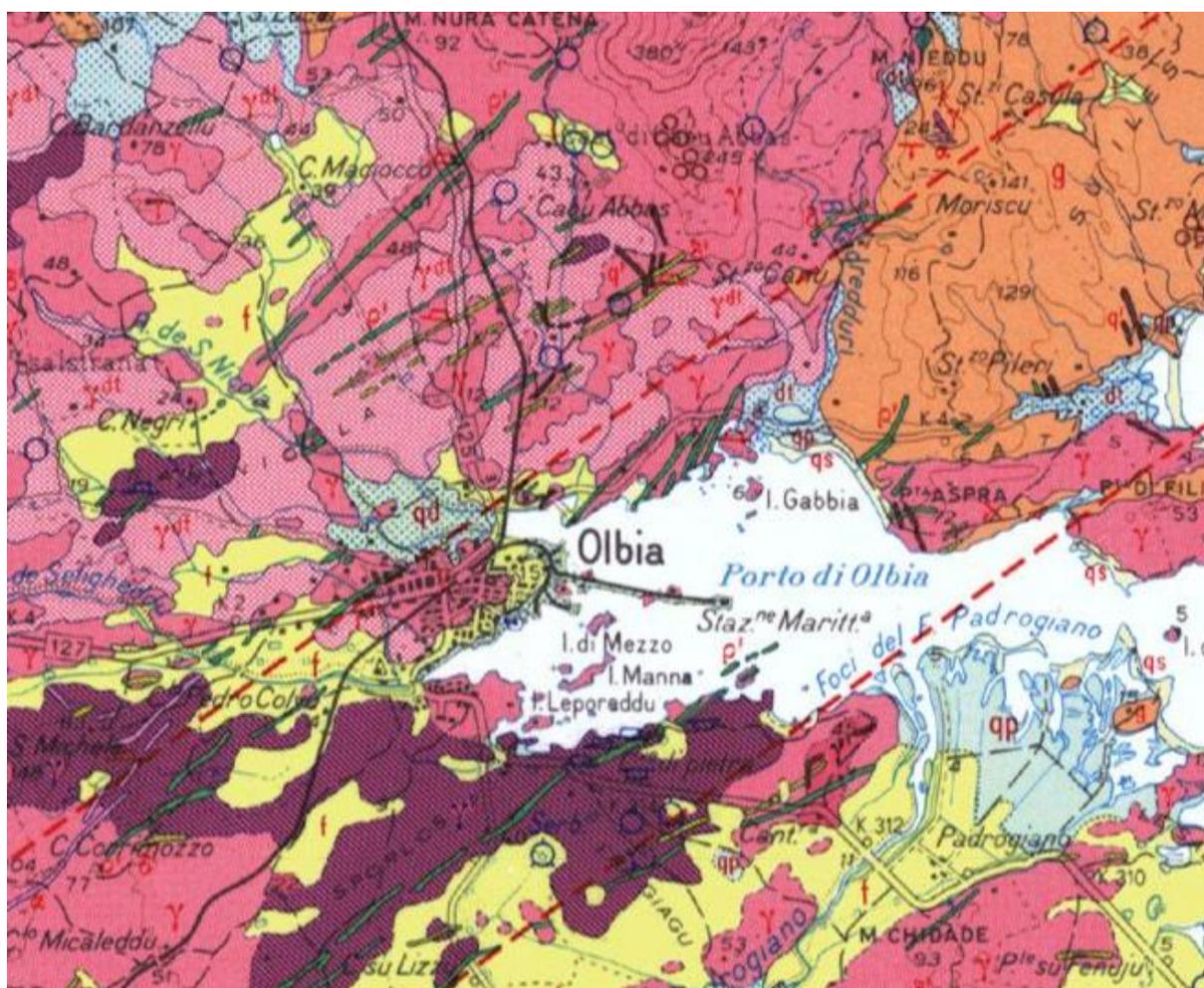


Figura 5-1 Schema geologico-tettonico della Sardegna NE. (Da Oggiano et al.,2009)

Le condizioni geolitologiche in affioramento dell'area del tessuto urbano e di quello extraurbano della Piana Costiera interessata dal progetto, sono contrassegnate dalla presenza di un substrato costituito da granitoidi, sormontato da coltri derivanti da arenizzazione più o meno continua del substrato o da granito alterato; ovvero coperture eluviali/colluviali di aree parzialmente erose dei pendii o dei bassi morfologici,

spesse anche diversi metri sui fianchi delle colline (presenti nel settore in esame extraurbano; a spessore decrescente verso l'area urbana). Si aggiungono a questi termini i terreni di riporto delle colmate funzionali alle bonifiche di inizio sec. XX.

Come si evince dalla carta geologica d'Italia, Foglio 182 "Olbia alla scala 1:100.000, in corrispondenza del tracciato in progetto risultano inoltre affioranti tra le pk 1+300 e 1+400 e tra le pk 1+550 e 1+650 c.ca. filoni di composizione riolitica a struttura porfirica risalenti al ciclo magmatico ercinico, non rinvenuti tuttavia in affioramento nel corso dei rilievi geologici condotti.



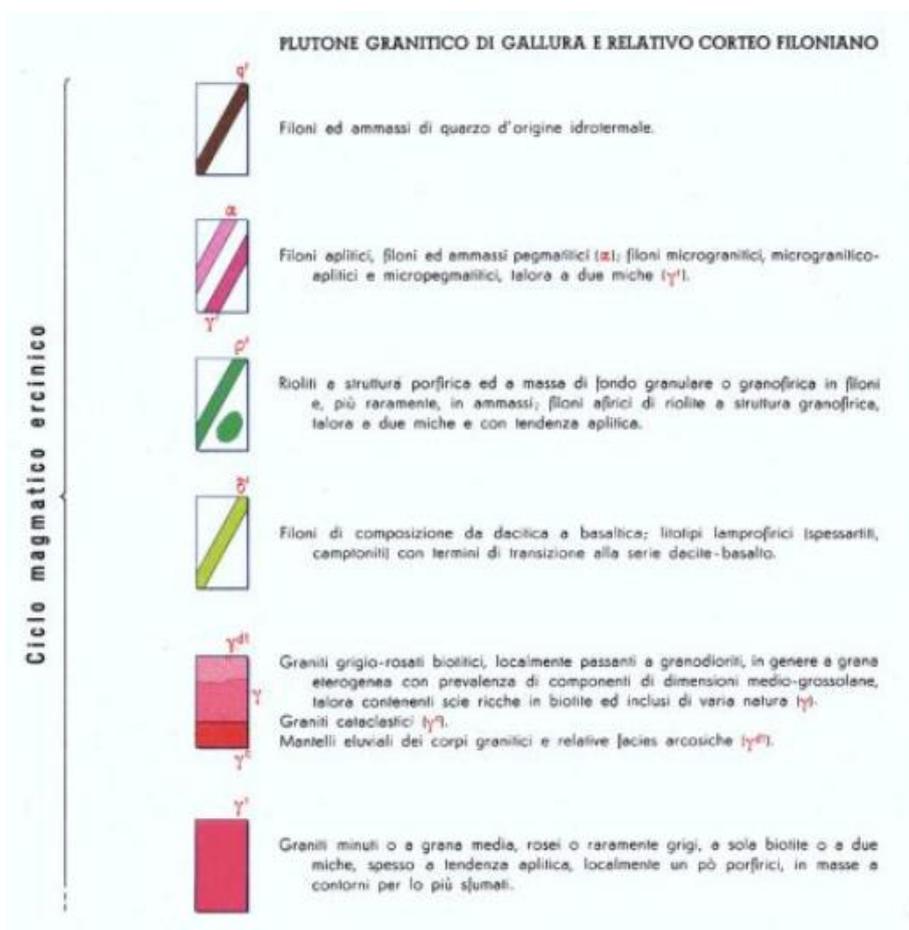
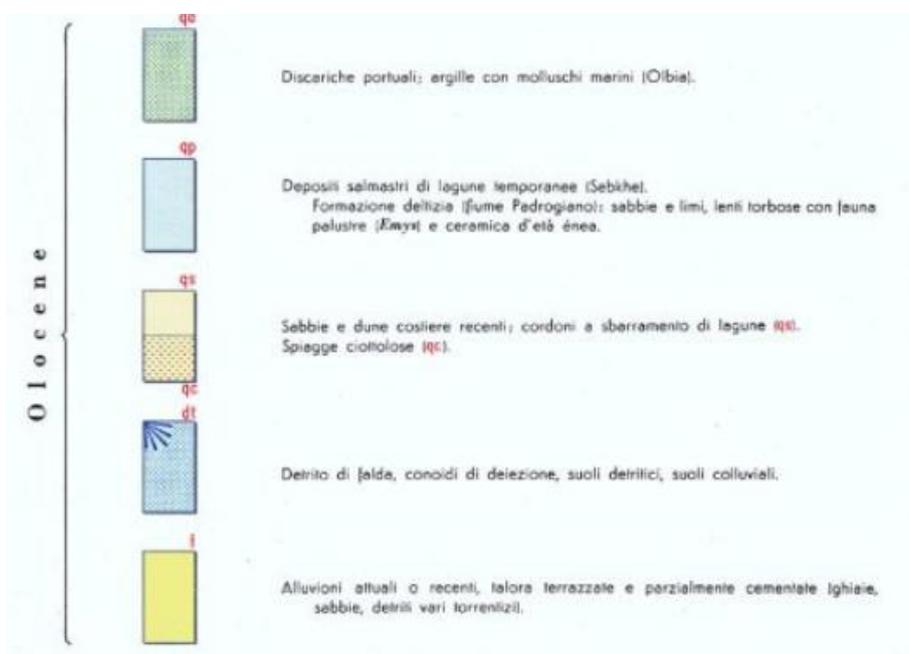


Figura 5-2 Estratto dalla Carta Geologica d'Italia, Foglio 182 "Olbia alla scala 1:100.000 e relativa legenda

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 88 di 499

Alla luce della sequenza stratigrafica descritta, risulta chiaro che sussiste una correlazione fra l'articolazione morfologico-altimetrica dei luoghi e le litologie. Infatti, le aree più distali della Piana di Olbia sono di per sé il risultato di una sovra erosione avvenuta a discapito principalmente delle coltri eluviali-colluviali, che invece si conservano a "mezza costa" e la loro condizione di colmamento attuale risulta, a scala geologica in atto.

5.1.1.2 Inquadramento geomorfologico

La Piana di Olbia costituisce una superficie di spianamento (pediment) a debole inclinazione di origine erosiva, dove infatti non si rinvencono particolari accumuli alluvionali e le principali tracce di terrazzamento sono modellate sui depositi eluvio-colluviali a quote relativamente superiori a quelle dei torrenti che mostrano incisione fino alle porte dell'area urbanizzata ed oltre la quale tendono ad appiattirsi in aree di espansione idrica.

La parte più orientale della Piana di Olbia è la sede degli interventi di progetto e tale struttura geomorfologica è il risultato dell'interferenza fra lineazioni tettoniche principali N60° impostate sul cosiddetto Corridoio di Monti e loro coniugate NNW-SSE responsabili, peraltro, della struttura morfologica a gradinate tipica del Limbara e degli altopiani circostanti (Lu Tosu, Altopiano di Telti, Muddizza Piana). Come precedentemente illustrato, non si rinvencono sedimenti terziari ed almeno in affioramento, i sedimenti alluvionali in senso stretto (più precisamente banchi ciottolosi con ghiaie, sabbie e limi) si possono apprezzare sul bordo del perimetro costiero. Tale circostanza, dal punto di vista geomorfologico, individua una condizione complessiva e perdurante di esposizione all'erosione che, si manifesta in una generale assenza di significative coperture e in una condizione di sovraescavazione dello stesso mantello eluviale rappresentato dalle coltri arenizzate del granito, almeno fino ai livelli marini attuali.

5.1.1.3 Inquadramento idrogeologico

Nel settore della Piana costiera di Olbia interessata dagli interventi in progetto sussistono due acquiferi principali per lo più in comunicazione fra loro:

1. le masse litoidi granitiche permeabili per fessurazione secondaria
2. le coltri eluviali ed alluvionali ed i colluvi, permeabili per porosità

Sono inoltre a bassa permeabilità per porosità i sedimenti delle colmate realizzate nell'ambito delle bonifiche del secolo scorso, comunque non riscontrabili lungo il tracciato in progetto.

In entrambi i casi principali si tratta di circuiti sotterranei superficiali contenenti falde libere di modesta capacità.

Il primo acquifero è definito nelle aree subito a monte dove può dar luogo a manifestazioni sorgentizie di modesta portata che traggono alimentazione e ricarica dai rilievi più elevati o da vie sotterranee di genesi tettonica. Esso si spinge più a valle fungendo da base per il sovrastante secondo acquifero.

Nel secondo acquifero la permeabilità deriva sia da porosità primaria che secondaria. La prima si manifesta nei corpi alluvionali più superficiali diffusi nelle aree più vallive o ai margini con la costa, la seconda si determina in conseguenza dell'asportazione della fase sabbiosa contenuta nelle masse granitiche alterate. In media, soprattutto nelle aree a monte, l'acquifero ha spessori inferiori ai 10 m, comunque variabili in rapporto allo stato dell'arenizzazione del substrato.

Nel corso delle indagini in sito, su livelli corrispondenti alla coltre eluviale del substrato magmatico intrusivo, sono state eseguite prove di permeabilità Lefranc dalle quali sono stati ricavati coefficienti di conducibilità K compresi fra $1,03 \times 10^{-7}$ e $2,26 \times 10^{-8}$ m/s correlabili a permeabilità bassa, mentre la superficie piezometrica si attesta a quote comprese tra -2,4 m da p.c. (4,83 m s.l.m. - S05 PZ) e -8,8 m da p.c. (16,20 m s.l.m. S03 PZ).

In considerazione dei risultati delle prove di permeabilità che hanno evidenziato la presenza di acqua anche laddove le coperture detritiche sono poco potenti ed i versanti più acclivi, stante il diniego del permesso di accesso dei proprietari dei terreni in cui era prevista l'esecuzione del sondaggio S02_DH, programmato in corrispondenza dell'imbocco occidentale della galleria in progetto, sono state eseguite tre prove speditive per controllare l'effettiva presenza di una tavola d'acqua nell'area indagata, in corrispondenza dei sondaggi S01_PZ, S03_PZ ed S05_PZ. I fori dei sondaggi, attrezzati con tubo freaticometrico fessurato, sono stati svuotati tramite pompa idraulica ed è stata misurata la risalita del livello di acqua in foro ad intervalli di tempo determinati. I risultati, esposti in dettaglio in allegato, confermano la presenza di acqua in tutti e tre i sondaggi, risalita di 7-8 m entro un'ora e mezza, oltre a confermare speditivamente l'ordine di grandezza della permeabilità della pila di terreni attraversati.

5.1.1.4 Pericolosità geomorfologica

In corrispondenza dell'area oggetto di studio, la Regione Sardegna, nel proprio Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), non perimetra alcuna area a pericolosità geomorfologica.

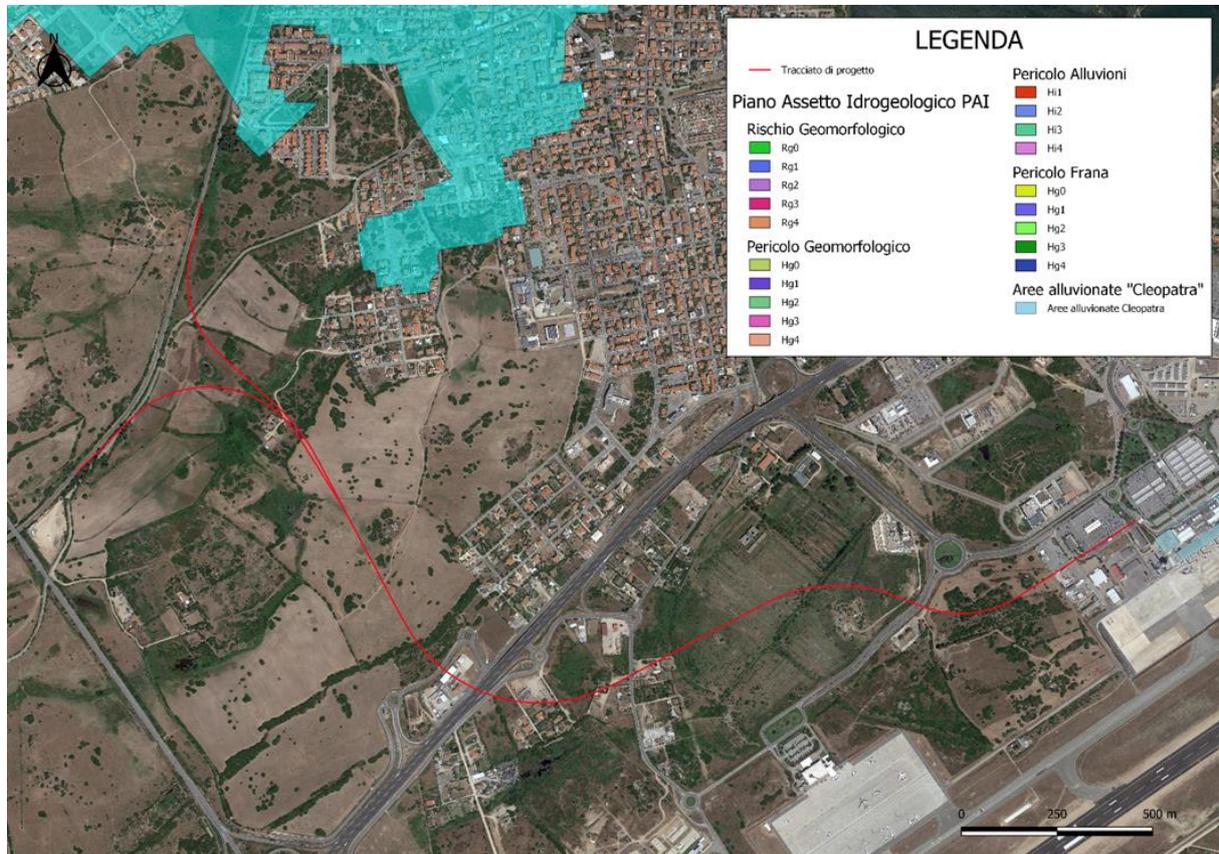


Figura 5-3 Stralcio della Carta di Pericolosità geomorfologica (PAI Regione Sardegna)

5.1.1.5 Sismicità

La raccolta di dati storici relativi la macrosismicità delle aree oggetto di intervento consente una prima approssimazione delle caratteristiche tettono-sismiche di sito e consente di ottenere data, intensità macrosismica e magnitudo momento degli eventi indicativi relativi all'area in esame. Questi stessi eventi registrati, combinati con una schematizzazione delle sorgenti sismogenetiche e con leggi di attenuazione del moto sismico, sono la base per il calcolo probabilistico delle PGA0 relative il bedrock sismico. Per il territorio del comune di Olbia (SS) è stato registrato un unico evento sismico storico.

Anno	Epicentro	Mw	Eq_ID
2000	Tirreno centrale	4.7	20000426_1337_000

I territori interessati dal progetto per la realizzazione di una nuova linea ferroviaria tra Olbia Terranova ed Olbia Costa Smeralda, non risultano cartografati all'interno di zone sismogenetiche (Meletti e Valensise 2004).

Per una successiva schematizzazione della macro-sismicità il territorio nazionale è suddiviso in 4 differenti zone sismiche, ognuna contrassegnata da un diverso parametro ag (PGA0), espresso come una frazione dell'accelerazione di gravità. Il territorio comunale di Olbia è classificato come Zona sismica 4.

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Sulla base dei dati precedentemente presentati: il metodo proposto in "Indirizzi e criteri di microzonazione sismica" (I.C.M.S. 2009) per la stima del valore di Magnitudo di progetto attesa al sito viene di seguito riportato:

- Si considera sempre la zonazione sismogenetica (ZS9), Secondo la quale la sismicità può essere distribuita in 36 zone, a ciascuna delle quali è associata una Magnitudo Momento massima M_{wmax} .
- Per i siti che ricadono all'interno di una delle 36 zone sismogenetiche predette si assume come M il valore di M_{wmax} .
- Ai fini della verifica a liquefazione e per i siti che non ricadono in alcuna zona si determinano le minime distanze (R) dalle zone (j) circostanti e si controlla per ciascuna di esse se la magnitudo M_i della zona è inferiore alla Magnitudo fornita dalla relazione $M_s=1+3\log(R)$. Se ciò accade, la verifica a liquefazione non è necessaria. Se invece è necessaria: si assume il valore di Magnitudo M_i più alto fra quelli per i quali la verifica risulta necessaria.

In alternativa è possibile il processo di disaggregazione della PGA. Questo processo permette di valutare, grazie alla mappatura delle zone sismogenetiche, il contributo di vari scenari Magnitudo-distanza epicentrale (M-R) alla determinazione della PGA0 di sito. In un certo senso si può considerare come il processo inverso a quello probabilistico per la costruzione della mappa di pericolosità sismica del territorio italiano.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 92 di 499

Nel caso specifico, per il comune di Olbia, non esistono grafici e tabelle del processo di disaggregazione delle PGA elaborate da INGV in quanto l'area in cui ricadono i territori comunali risultano essere a bassissima sismicità.

5.1.1.6 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Fonti conoscitive

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con le opere.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- **S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022, MiTE)**, contenente la localizzazione di SIN e SIR e la perimetrazione dei SIN;
- Navigatore cartografico del portale Sardegna Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna
- **Piano regionale di gestione dei rifiuti**, sezione bonifica delle aree inquinate, allegati B (monografie) e C (elenchi), aggiornato a Febbraio 2019.

Siti di Interesse Nazionale

Un sito di interesse nazionale (SIN) è un'area contaminata estesa, classificata come pericolosa e quindi da sottoporre ad interventi di bonifica per evitare danni ambientali e sanitari.

Per quanto riguarda i Siti di Interesse Nazionale (SIN) che sono individuati per le caratteristiche del sito, per la qualità e pericolosità degli inquinanti, per l'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali, l'articolo 252 al comma 4 indica che "la procedura di bonifica di cui all'art. 242 dei SIN è attribuita alla competenza del Ministero dell'Ambiente che può avvalersi delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente delle regioni interessate".

Sulla base di quanto riportato nel documento "S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022, MiTE)", i SIN presenti sul territorio della regione Sardegna sono i seguenti:

- **Aree industriali di Porto Torres (36);**
- **Sulcis – Iglesiente – Guspinese (24)**

Oltre ai siti sopraelencati in Sardegna è presente anche il Sito di Interesse Nazionale della Maddalena.

Come si vede in Figura 5-4, nessuno dei siti menzionati si colloca in prossimità dell'area di progetto.

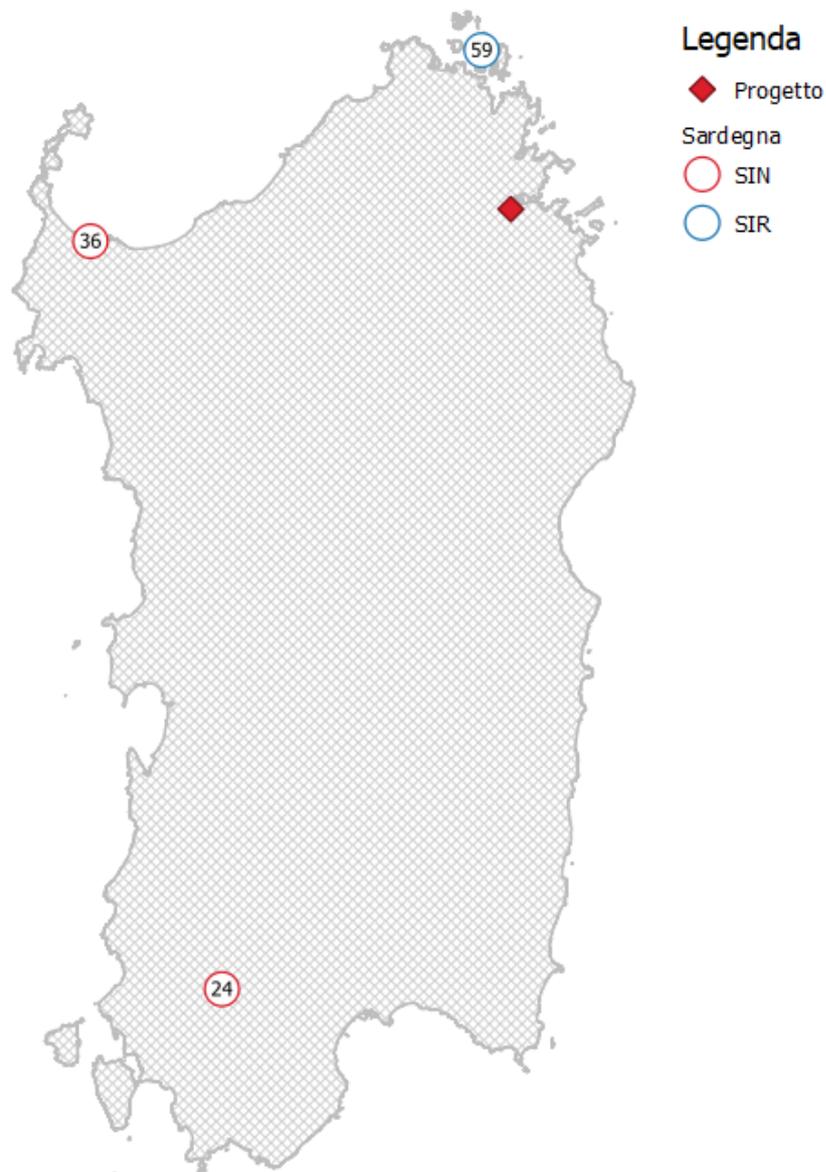


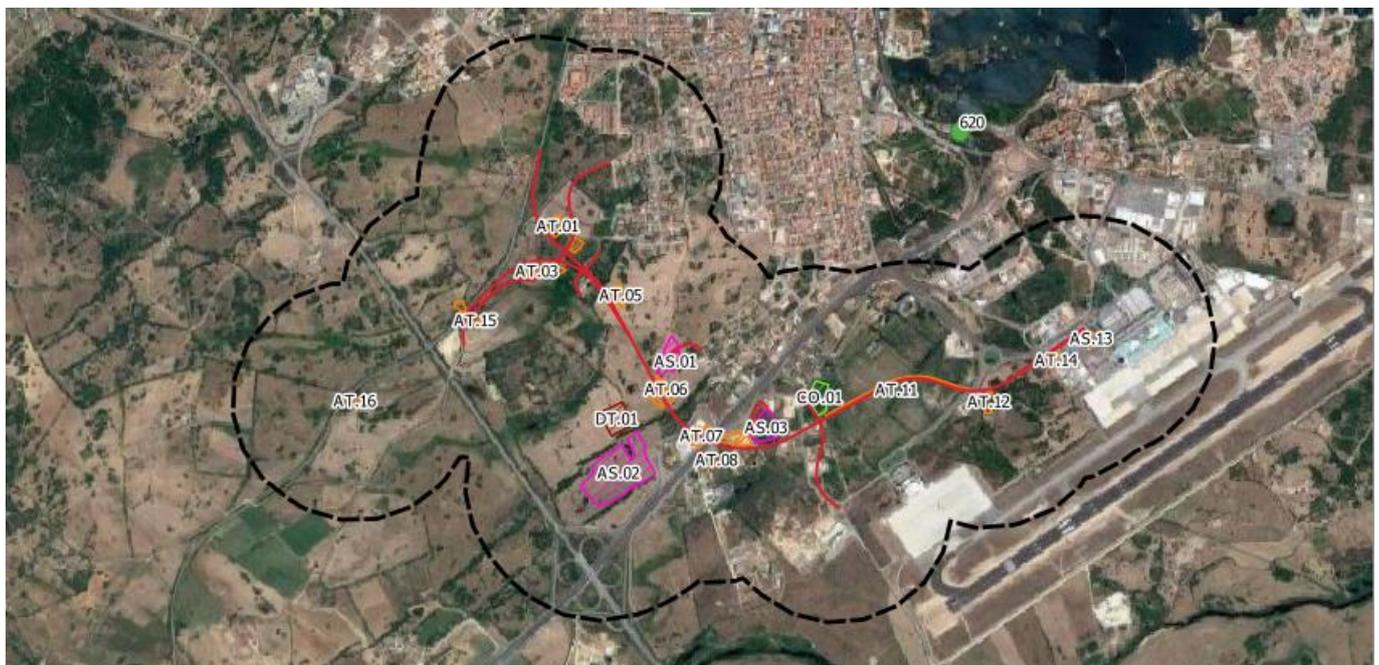
Figura 5-4 Inquadramento dei siti di interesse nazionale (SIN) della regione Sardegna rispetto all'area del progetto (fonte: MiTE, giugno 2022)

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nell’ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all’individuazione di siti contaminati e/o potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

L’elenco dei siti contaminati della Regione Sardegna viene stilato come parte del Piano regionale di gestione dei rifiuti. L’aggiornamento vigente è quello del 19/02/2019.

I dati dell’elenco, consultabili e scaricabili dalla piattaforma webgis del portale Sardegna Ambiente¹, sono riportati in Figura 5-5.



Legenda

- | | |
|---|--|
|  Buffer 500m | Siti contaminati (aggiornamento 2019) |
|  Progetto |  Analisi di rischio approvata |
| Aree di cantiere |  Bonificato |
|  Area di stoccaggio |  MISE |
|  Area tecnica |  Non contaminato |
|  Cantiere base |  Piano di caratterizzazione approvato |
|  Deposito temporaneo | |
|  Cantiere operativo | |



Figura 5-5 Ubicazione dei siti contaminati nei dintorni dell’area di progetto (Fonte: Geoportale Sardegna Ambiente)

¹ <https://portal.sardegناسira.it/cartografico>

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

Come si evince dall'immagine precedente, nell'elenco non sono presenti siti ubicati entro 500 metri dal tracciato di progetto o dai relativi cantieri.

I dati presenti nel portale regionale sono stati opportunamente integrati attraverso l'accesso agli atti delle amministrazioni pubbliche dei territori interessati dall'intervento ed in particolare:

- Provincia di Sassari
- Regione Sardegna - ufficio Difesa Ambientale
- Comune di Olbia.
- ARPAS.

La richiesta effettuata alla Regione Sardegna non ha ad oggi ricevuto riscontro.

Per quanto concerne le altre istituzioni, si sintetizzano nella tabella seguente i siti segnalati da ognuna di esse, secondo quanto riportato nell'elaborato "Siti contaminati e potenzialmente contaminati – Relazione generale" (RR0010R69RGSB0000001A).

Tabella 5-1 Siti segnalati da Provincia di Sassari, ARPAS, Comune di Olbia

Nome	Tipologia	Ubicazione	iter
Provincia di Sassari			
ANAS S.p.A. - itinerario Sassari Olbia	Contaminazione acque sotterranee	SS Sassari-Olbia	Iter non attivo
Società World Fuel Services Italy S.r.l.	Stoccaggio carburanti	Aeroporto di Olbia	Monitoraggio
ARPAS			
Ex campo nomadi	Discarica abusiva	Loc. Colcò	Nessuna informazione
ANAS S.p.A. - itinerario Sassari Olbia	Contaminazione acque sotterranee	SS Sassari-Olbia	Iter non attivo
Società World Fuel Services Italy S.r.l.	Stoccaggio carburanti	Aeroporto di Olbia	Monitoraggio periodico
Comune di Olbia			
Abbandono di rifiuti urbani e speciali	Abbandono di rifiuti urbani e speciali	Via dell'Ambra	In corso
Abbandono di rifiuti urbani e speciali	Abbandono di rifiuti urbani e speciali	Via Gran Bretagna, Via Siena, Via Messico	In corso

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 96 di 499

Sulla scorta del quadro informativo disponibile, nessuno dei siti sopraelencati interferisce con il tracciato di progetto. Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati specialistici.

5.1.2 Acque

5.1.2.1 Reticolo idrografico

L'area d'interesse progettuale ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Fiume Padrogiano, istituita dall'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna.

L'U.I.O. del Padrogiano ha un'estensione di 1028 Km². Il Rio Padrogiano è il corso d'acqua principale ricadente nell'unità idrografica ed è anche un corpo idrico significativo. Esso ha un'estensione di 450,78 km² ed è delimitato a Ovest dalle propaggini orientali del Massiccio del Limbara, a Sud dalle propaggini settentrionali dei monti di Alà, a Nord e ad Est dal mare. Il Rio Padrogiano, a regime torrentizio, ha origine nella parte orientale del Massiccio del Limbara dalla confluenza del Rio di Enas e del Rio S. Simone e sfocia nel golfo di Olbia dopo un percorso di 35 km circa. L'altimetria del bacino varia con quote che vanno da 0 m (s.l.m.) in corrispondenza della foce del Fiume Padrogiano ai 1114 m (s.l.m.) in corrispondenza del versante orientale dei Monti del Limbara.



Figura 5-6 Inquadramento dell'U.I.O. del Fiume Padrogiano (fonte: Piano Tutela delle Acque Regione Sardegna)

Il corso d'acqua principale presente nell'area d'interesse progettuale è il Rio Paule Longa, non caratterizzato nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna, approvato con D.G.R. N. 14/16 DEL 4.4.2006.

Il corso d'acqua scorre a sud del centro abitato e può essere diviso in due tratti principali:

- Un primo tratto a cielo aperto, caratterizzato da alveo naturale fino a Via Andria
- Un secondo tratto tombato, fino alla foce negli Stagni di Olbia (Figura 5-7). Il tratto tombato consente l'attraversamento dei quartieri cittadini meridionali e, nell'ultimo tratto prima dello sbocco in mare, del quartiere di Sacra Famiglia.

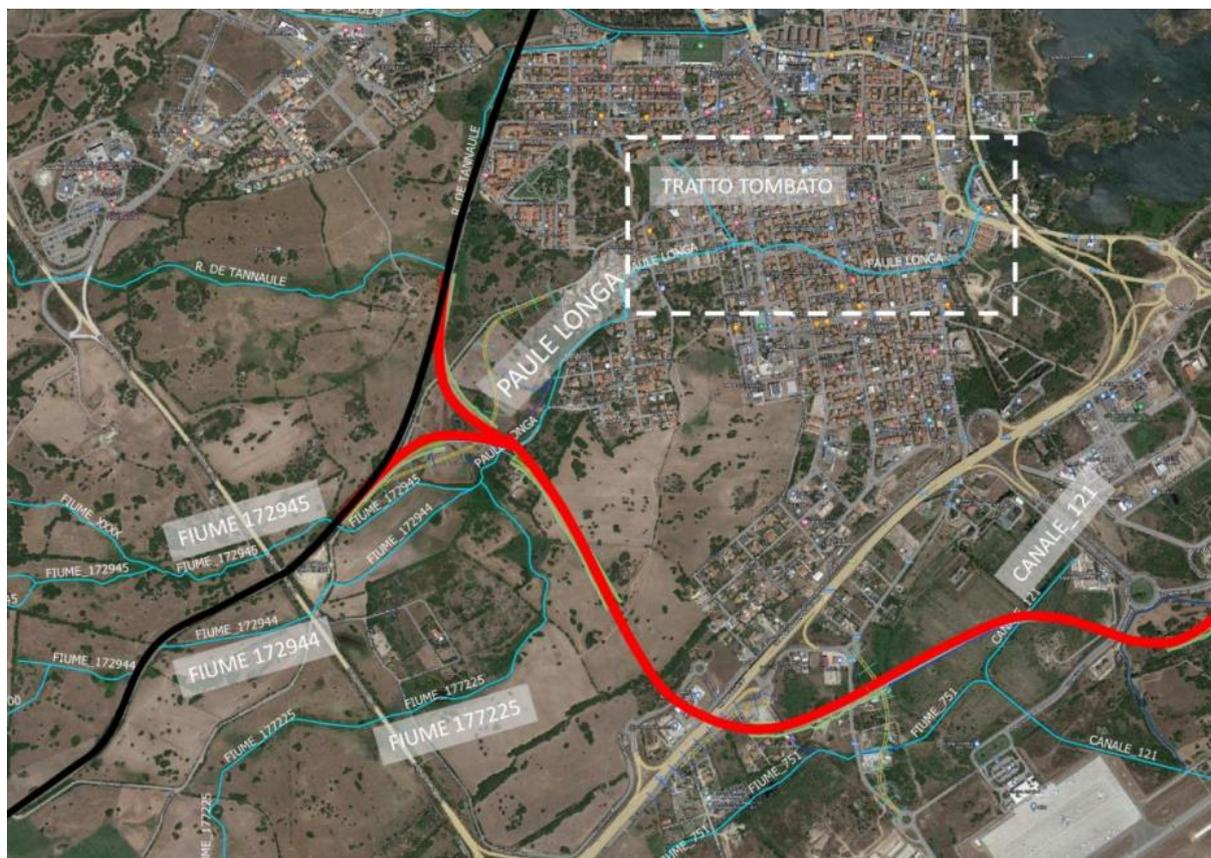


Figura 5-7 Reticolo idrografico (in ciano), linea ferroviaria esistente (in nero), linea ferroviaria in progetto (in rosso)

5.1.2.2 Pericolosità idraulica

Nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente (approvato nel 2015), le fasce di pericolosità idraulica, aree potenzialmente soggette ad inondazioni, comprendono la quasi totalità del corso del Rio Paule Longa il quale risulta soggetto a pericolo di esondazione per eventi anche con tempo di ritorno di 50 anni. Questi interessano principalmente la piana compresa tra il Paule Longa ed il Tannaule e l'area urbana fino al golfo di Olbia.



Figura 5-8 Aree soggette a pericolosità idraulica ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico 2015, perimetrate a tutela della salute umana e del territorio dal rischio di esondazione

Le aree di inondazione H1, H2, H3, H4, sono tracciate con l'obiettivo di fornire un completamento rispetto allo stato attuale della pericolosità idraulica del centro abitato. Esse sono redatte con l'ausilio della modellistica idraulica della rete idrografica e bidimensionale della piana di Olbia e a successive verifiche morfologiche e di campo (Mancini M., Ottobre 2014). Le aree di inondazioni corrispondono rispettivamente a (Regione Autonoma della Sardegna, Mancini, & Salis, 2000):

- aree a bassa probabilità di inondazione se allagate con portate con tempo di ritorno minore o uguale a 500 anni (Hi 1);
- aree a moderata probabilità di inondazione se allagate con portate con tempo di ritorno minore o uguale a 200 anni (Hi 2);
- aree ad alta probabilità di inondazione se allagate con portate con tempo di ritorno minore o uguale a 100 anni (Hi 3);
- aree a molto alta probabilità di inondazione se allagate con portate con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni (Hi 4).

Nell'ambito del presente progetto sono stati considerati anche gli approfondimenti e le relative mappe redatte dal Comune di Olbia nel corso dell'aggiornamento dello Studio di Assetto Idrogeologico del Comune di Olbia ai sensi dell'art. 8 c.2 delle Norme di Attuazione (N.A.) del PAI (Figura 5-9). Tale studio non ha ancora concluso l'iter di approvazione e adozione da parte della Autorità di Bacino Distrettuale e quindi non risulta ancora come aggiornamento del PAI vigente.



Figura 5-9 Aree soggette a pericolosità idraulica ai sensi degli studi svolti dal comune di Olbia per il prossimo aggiornamento PAI

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato con Delibera n.2 del 17.12.2015 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. Inoltre costituisce un approfondimento ed 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 ed ambientali. Nell'immagine seguente si riportano le fasce fluviali identificate negli elaborati del PSFF.



Figura 5-10 Piano Stralcio Fasce Fluviali (2015)

5.1.2.3 Stato qualitativo delle acque superficiali

Come noto, il monitoraggio dei corpi idrici superficiali costituisce un obbligo fissato in capo alle Regioni dal DLgs 152/2006 e smi in recepimento della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro "Acque") e regolamentato, per quanto riguarda gli aspetti tecnici, dai successivi Decreti attuativi, in particolare i DM 131/2008, 56/2009 e 260/2010.

Sulla base del predetto quadro normativo, l'attività di monitoraggio è attuata secondo programmi a valenza sessennale, strettamente legati ai Piani di gestione ed ai Piani di tutela delle acque, ed è articolata in tre tipi di monitoraggio, identificati come "sorveglianza", "operativo" ed "indagine", i quali sono connessi alle categorie di rischio assegnate a ciascun corpo idrico superficiale.

Assunta la distinzione nelle categorie "a - Corpi idrici a rischio", "b - Corpi idrici probabilmente a rischio" e "c - Corpi idrici non a rischio", il monitoraggio di Sorveglianza è realizzato nei corpi idrici rappresentativi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 102 di 499

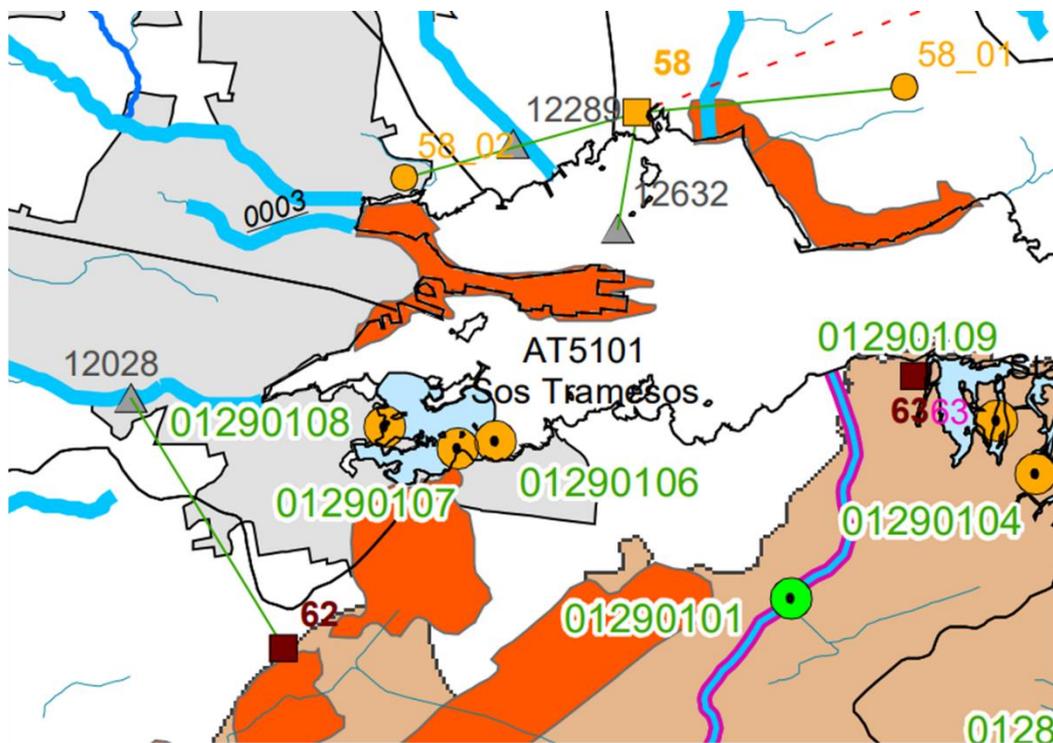
per ciascun bacino idrografico e fundamentalmente appartenenti alle categorie “b” e “c”, mentre il monitoraggio Operativo è programmato per tutti i corpi idrici a rischio rientranti nella categoria “a”.

Per quanto riguarda i parametri di monitoraggio, questi sono rappresentati dallo Stato Ecologico e dallo Stato Chimico. Lo Stato ecologico è un indice che descrive la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, costituito da un insieme di indicatori² ed articolato in cinque livelli, compresi tra “cattivo” ed “elevato”; il giudizio complessivo è determinato come risultante del peggior giudizio relativo ad ognuno degli indicatori. Lo Stato chimico è classificato in base alla presenza delle sostanze chimiche definite come prioritarie dalla normativa comunitaria e da quella nazionale di suo recepimento³. Per ognuna delle sostanze in elenco sono definiti Standard di Qualità Ambientale (SQA), rappresentativi dei livelli di concentrazione di detti inquinanti in diverse matrici (acque, sedimenti, biota), in relazione ai quali avviene l’attribuzione dello stato chimico “buono” ovvero “non buono”.

Ciò premesso, per quanto specificatamente riguarda l’attività di monitoraggio dei corsi d’acqua superficiali condotta da Regione Sardegna, ARPA Sardegna ha reso pubblici i dati del monitoraggio inseriti nel Piano di Tutela delle Acque, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Come si evince dallo stralcio in Figura 5-11, nell’area di progetto non sono presenti corsi d’acqua monitorati.

² Elementi di qualità biologica (EQB), diversamente articolati per corsi d’acqua e laghi/invasi; Elementi fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici (LIMeco per i corsi d’acqua e LTLeco per i laghi ed invasi); Elementi chimici a sostegno degli elementi biologici (inquinanti specifici non appartenenti all’elenco di priorità); Elementi idromorfologici

³ Direttiva 2008/105/CE, aggiornata dalla Direttiva 2013/39/UE, ed attuata in Italia dal DLgs 172/2015



Legenda

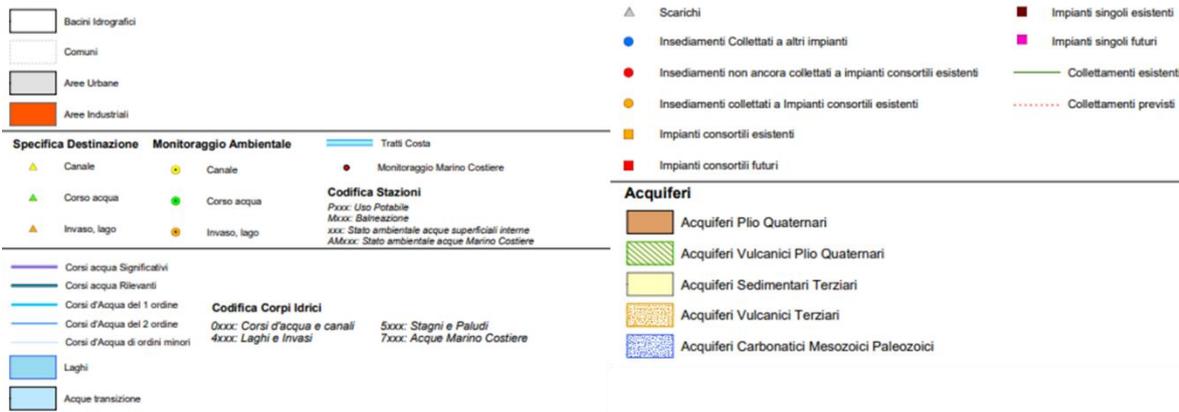


Figura 5-11 Stralcio della carta della U.I.O. Padrogiano (fonte: PTA Regione Sardegna)

5.1.2.4 Stato qualitativo delle acque sotterranee

L'Arpas effettua per conto della Regione Sardegna il monitoraggio delle acque sotterranee ai sensi del D.Lgs 152/2006. Il monitoraggio ha cadenza semestrale e comprende analisi quantitative (misure di portata di sorgenti e di livello piezometrico di pozzi) e qualitative (analisi chimiche di laboratorio e sul campo). Il monitoraggio è effettuato nelle circa 100 postazioni, dislocate nei 37 acquiferi significativi, della rete prevista nell'ambito delle attività del Piano di Tutela delle Acque.

Il PTA individua 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

L'area di interesse progettuale si colloca in prossimità dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio – Quaternario di Olbia, per il quale non sono disponibili informazioni riguardo lo stato qualitativo.

5.1.2.5 Vulnerabilità della falda

All'interno del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna è stata valutata la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento.

Tale parametro dipende da diversi fattori, tra cui la soggiacenza della falda e la permeabilità dei depositi che la contengono.

Come si evince dall'immagine seguente, l'acquifero detritico-alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, ubicato in prossimità dell'area d'interesse progettuale, presenta livelli di vulnerabilità variabili da alta a molto elevata.

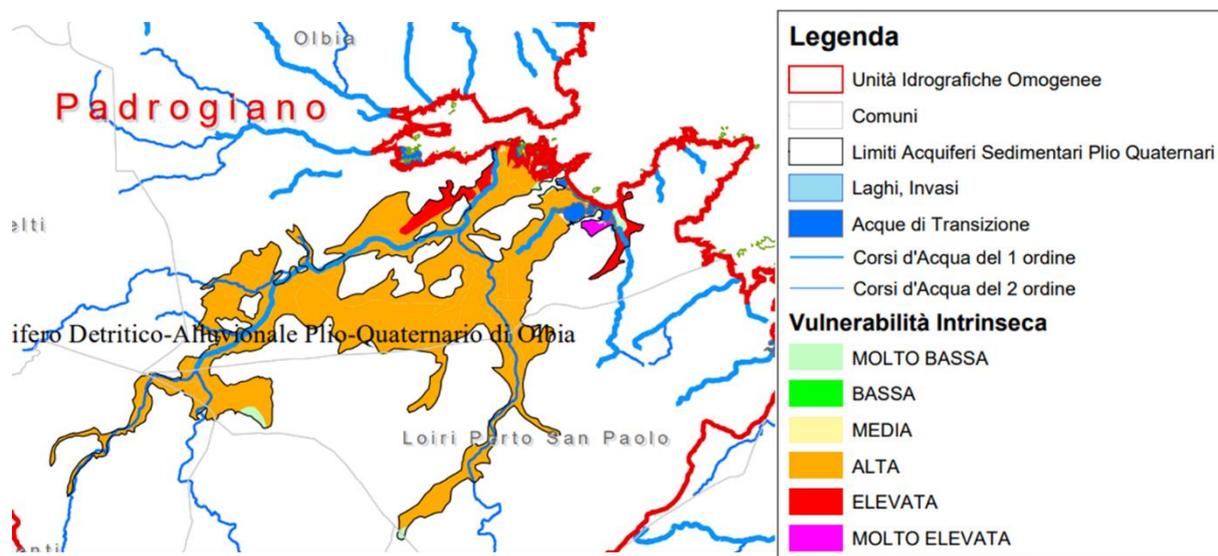


Figura 5-12 Stralcio della tavola di vulnerabilità degli acquiferi Plio-Quaternari (Fonte: PTA Regione Sardegna)

5.1.3 **Aria e clima**

5.1.3.1 Climatologia e meteorologia

Per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

I parametri rilevanti sono:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

La caratterizzazione meteorologica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione meteorologica dell'Aeroporto internazionale di Olbia (appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare). Si tratta della stazione più vicina all'area oggetto di studio e per la quale sono disponibili i dati necessari alle analisi. Essa dista dall'area di studio circa un chilometro e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT "Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A.", le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.

La stazione meteo di riferimento è inquadrata in Figura 5-13, con le seguenti coordinate:

- Lat: 40.901008°;
- Lng: 9.509986°.



Figura 5-13 Localizzazione della stazione meteorologica dell'aeroporto di Olbia rispetto al tracciato di progetto evidenziato in rosso

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei principali parametri meteoroclimatici per l'anno di riferimento 2019.

Regime Termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, nella Figura 5-14 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media, massima ed oraria. Come si può notare, la temperatura scende sotto gli 0°C nel mese di gennaio, dove si registra il minimo assoluto di -1°C, mentre nei mesi di dicembre e febbraio si raggiungono rispettivamente le temperature di 2 e 0 °C. Le temperature maggiori, invece, si registrano nei mesi estivi di giugno e luglio, raggiungendo i 38°C.

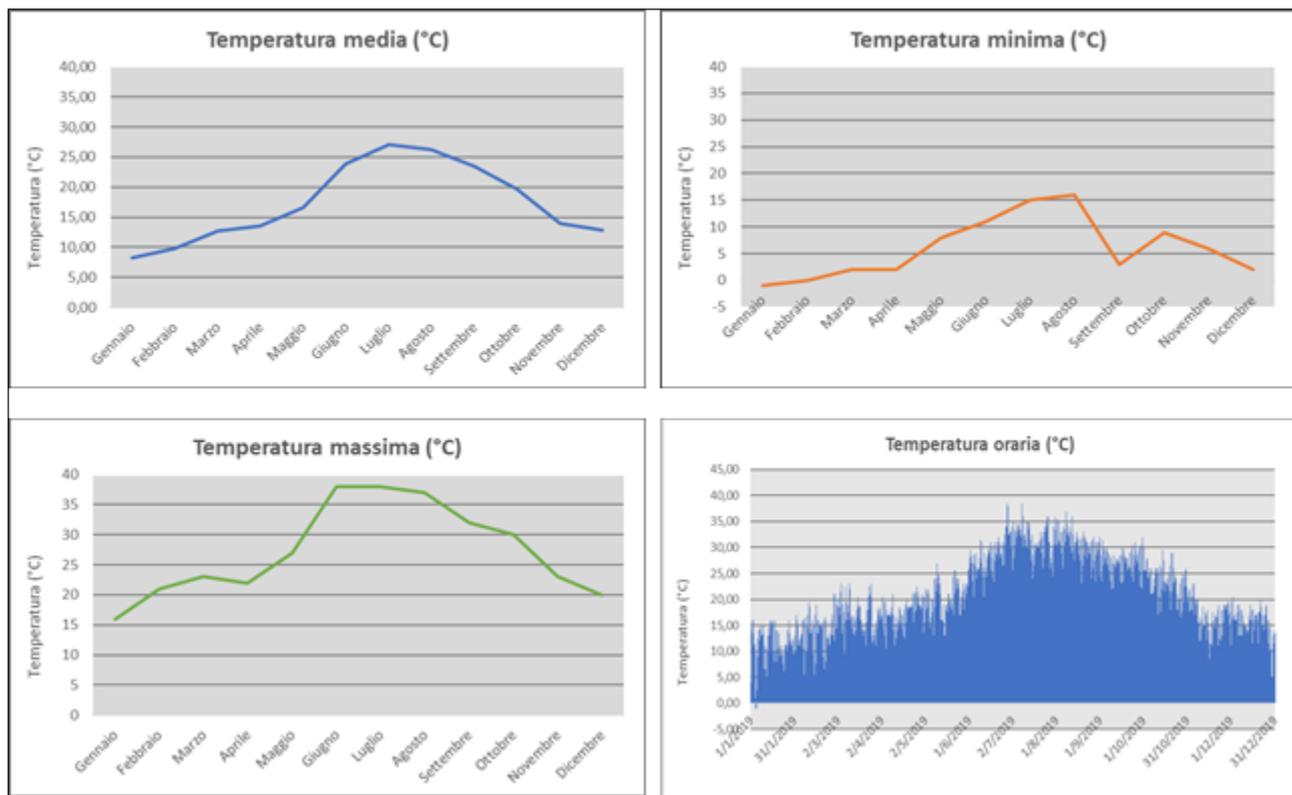


Figura 5-14 Andamento della temperatura minima, media, massima ed oraria registrate nel 2019 (fonte: elaborazione dati Stazione Aeroporto di Olbia)

Regime anemometrico

Per quanto riguarda il regime dei venti dell'area di studio relativo all'anno di riferimento, nella Figura 5-15 viene riportato l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento.

Il valore medio assoluto è di 4,16 m/s mentre il valore massimo si raggiunge nel mese di dicembre ed è pari a 20,58 m/s.

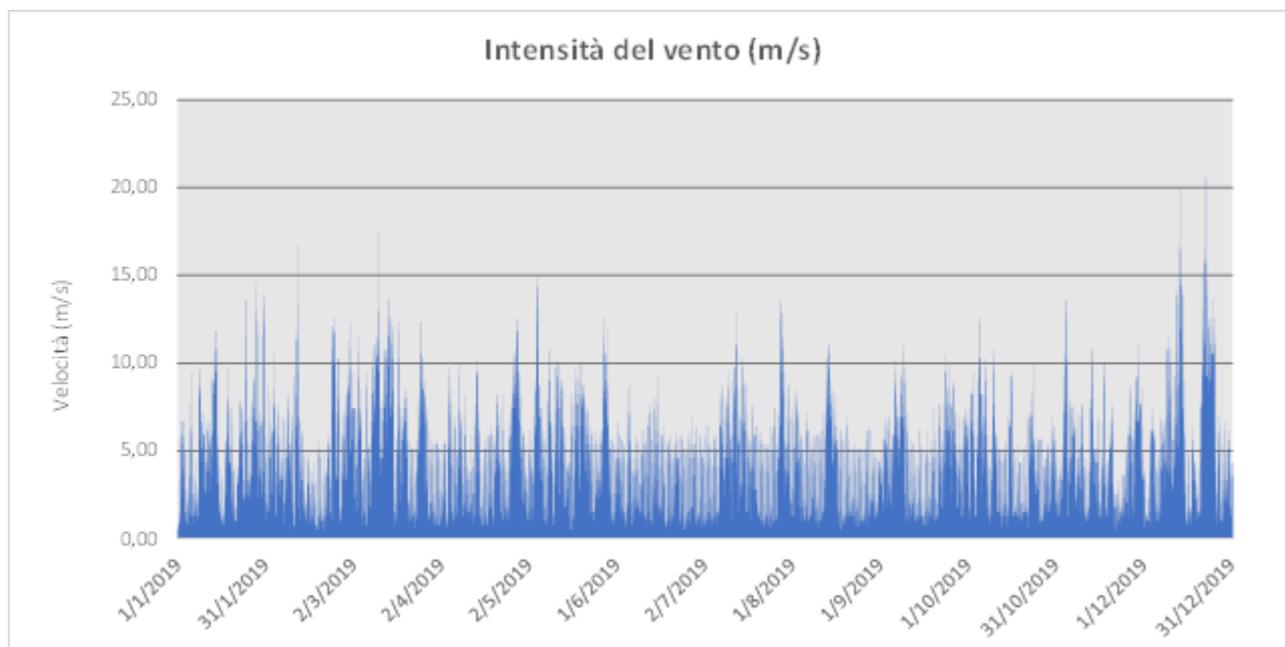


Figura 5-15 Intensità del vento (fonte: elaborazione dati Stazione Aeroporto di Olbia)

Durante l'intero anno, in relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 5-16 , si nota come la direzione prevalente registrata sia quella SW che si verifica all'incirca per il 25% delle ore dell'anno.

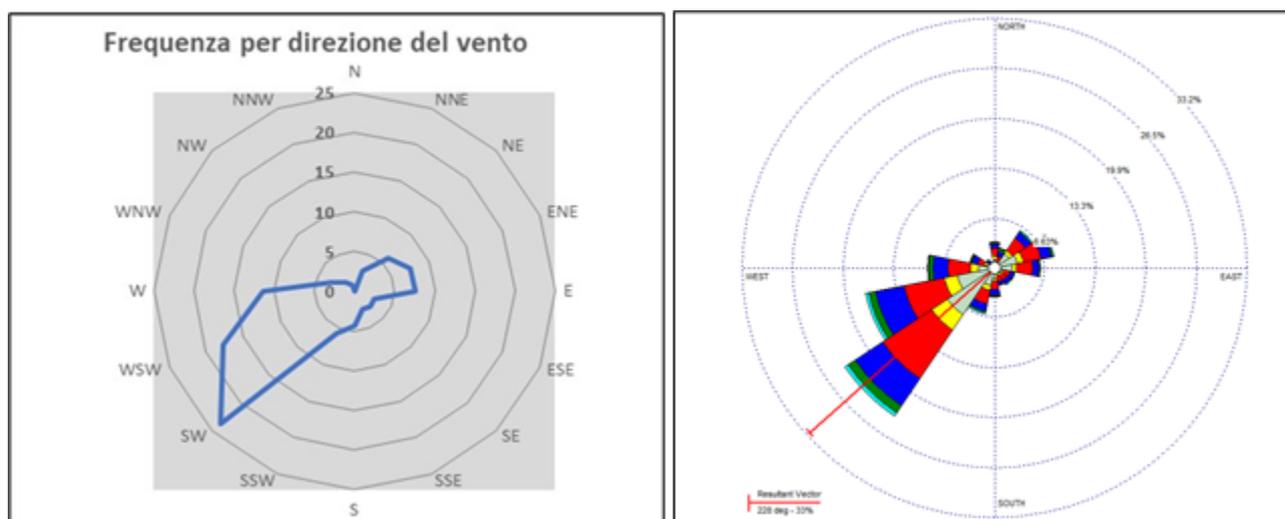


Figura 5-16 Frequenza per direzione di vento (fonte: elaborazione dati Stazione Aeroporto di Olbia)

Umidità relativa

Per quanto riguarda l'umidità relativa, come si può osservare dalla Figura 5-17, essa raggiunge valori minimi nei mesi di febbraio e settembre, mentre raggiunge valori massimi di saturazione in tutti i mesi dell'anno, tranne per il mese di luglio, dove è comunque vicina al 100%. Si registra inoltre un valore medio assoluto durante tutto il 2019 del 70%.

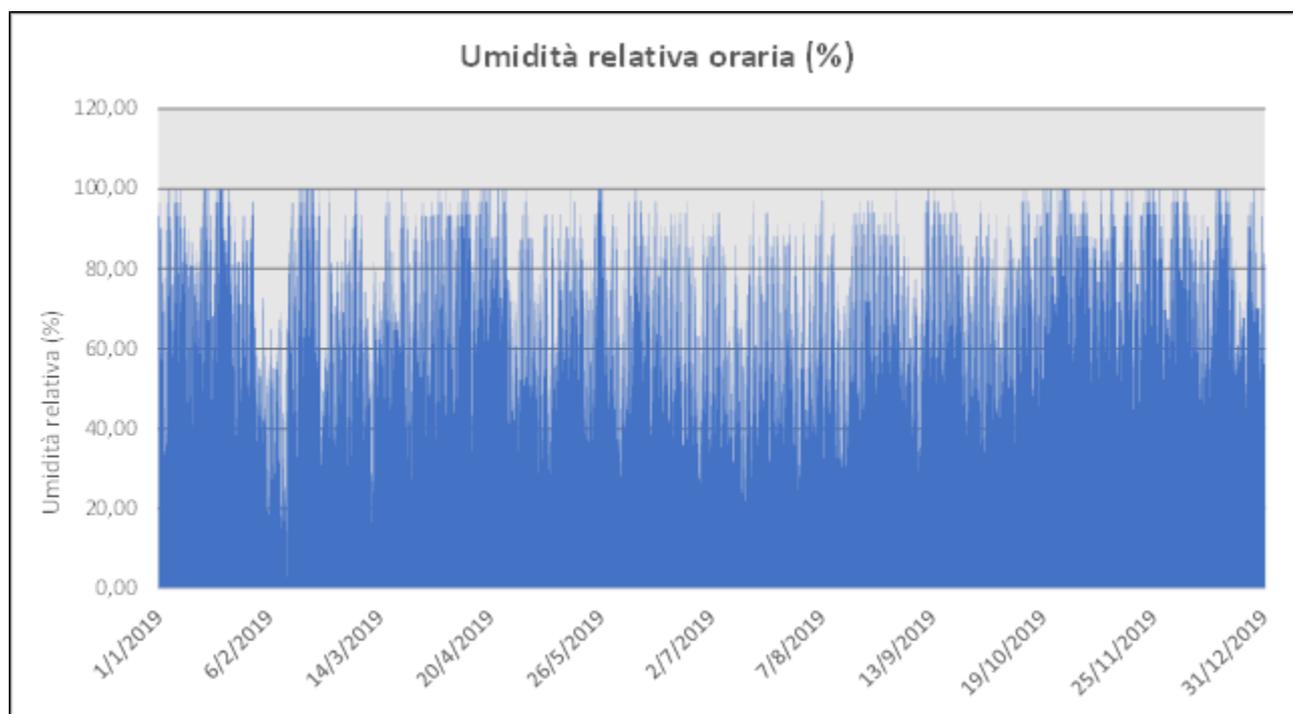


Figura 5-17 Umidità relativa riferita alla stazione di Olbia (fonte: elaborazione dati Stazione Aeroporto di Olbia)

5.1.3.2 Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il coordinamento istituito all'articolo 20 del D.Lgs. 155/2010, la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare la zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvata con la deliberazione della Giunta Regionale del 10/12/2013, n. 52/19, recante "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 110 di 499

Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento “*Riesame della classificazione delle zone e dell’agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.*”

La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell’art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell’appendice 1 del D.Lgs. 155/2010.

Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell’articolo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che “*ai fini della valutazione della qualità dell’aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all’articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall’allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall’allegato II, sezione II*”.

Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell’aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all’accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull’aria ambiente.

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O₃).

Stante quanto fin qui premesso, il territorio sardo risulta dunque suddiviso nelle seguenti zone:

- IT2007: Agglomerato di Cagliari;
- IT2008: Zona urbana;
- IT2009: Zona industriale;
- IT2010: Zona rurale;
- IT2011: Zona ozono.

Nella Figura 5-18 è sintetizzata la composizione dell’agglomerato di Cagliari, mentre in Figura 5-19 sono descritte le rimanenti zone.

Codice ISTAT Comune	Nome Comune	Popolazione (dati ISTAT al 01/01/2018)
092009	Cagliari	154.106
092051	Quartu S. Elena	70.879
092068	Selargius	28.986
092109	Monserrato	19.771
092105	Quartucciu	13.234
092108	Elmas	9.546
Totale		296.522

Figura 5-18 Composizione dell'agglomerato di Cagliari (IT2007) (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona industriale	092003	Assemini
		092011	Capoterra
		092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'agglomerato

Figura 5-19 Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

L'agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 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, individuate in continuità territoriale con esso e caratterizzate dalle stesse sorgenti dominanti

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 112 di 499

di emissione, nonché di eventuali ulteriori conurbazioni significative, che potessero raggiungere, nel loro complesso, le caratteristiche dell'agglomerato, in base ai criteri legislativi.

Dall'analisi si evince che nella regione Sardegna è presente un unico agglomerato costituito dai comuni di: Cagliari (154.106 abitanti), Quartu S. E. (70.879 abitanti), Selargius (28.986 abitanti), Monserrato (19.771 abitanti), Quartucciu (13.234 abitanti) ed Elmas (9.546 abitanti), per un totale di 296.522 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1.184 abitanti per km².

La zona urbana (IT2008) è invece costituita dalle aree urbane rilevanti di Sassari e Olbia, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi; è stato possibile accorpare 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. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono anche le attività portuali e aeroportuali.

La zona industriale (IT2009) è costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali, il cui carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali Samatzai, Ottana, Serramanna, Siniscola e Nuraminis).

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale (IT2010) dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata in Figura 5-20, nella quale sono evidenziati l'agglomerato di Cagliari e le zone individuate ai sensi del decreto legislativo 155 del 2010.

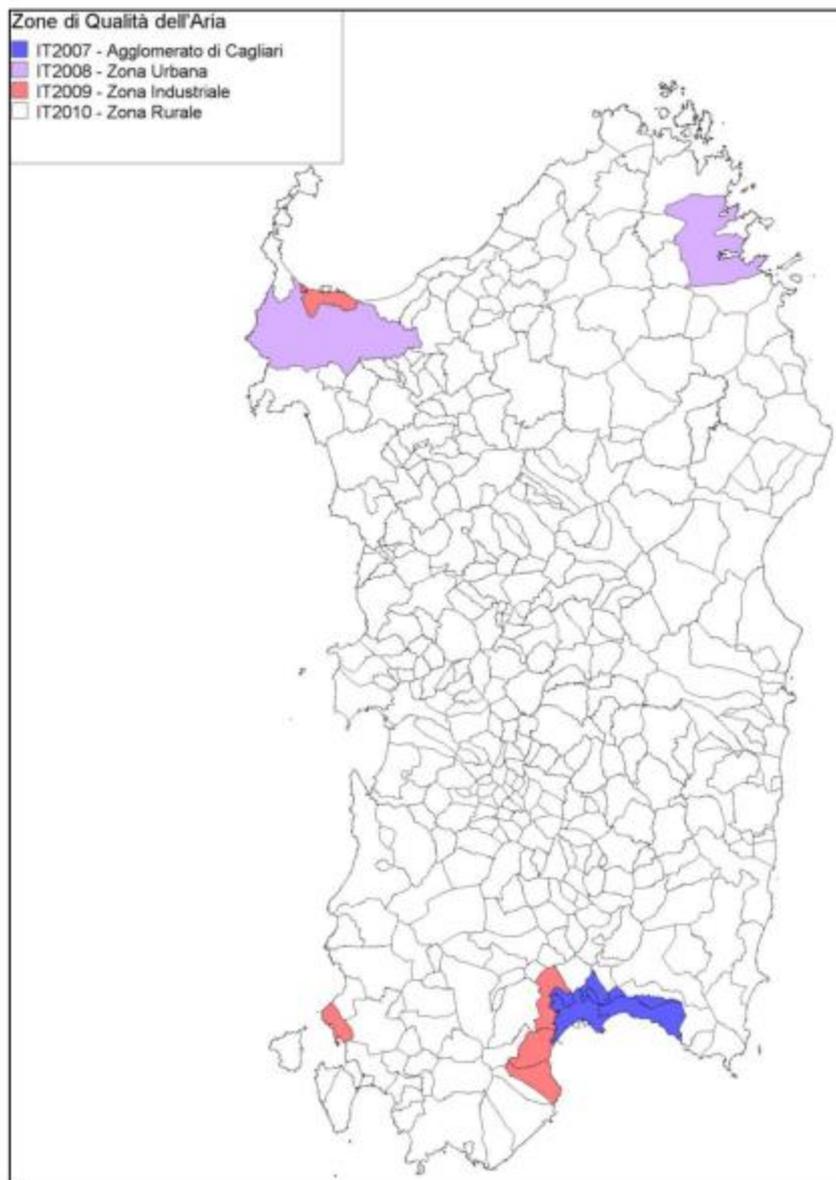


Figura 5-20 Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

Per l'ozono, è prevista una zona unica denominata IT2011 (cfr. Figura 5-21) comprendente le zone già individuate IT2008, IT2009, IT2010. È escluso l'agglomerato IT2007 in quanto già monitorato per questo inquinante.

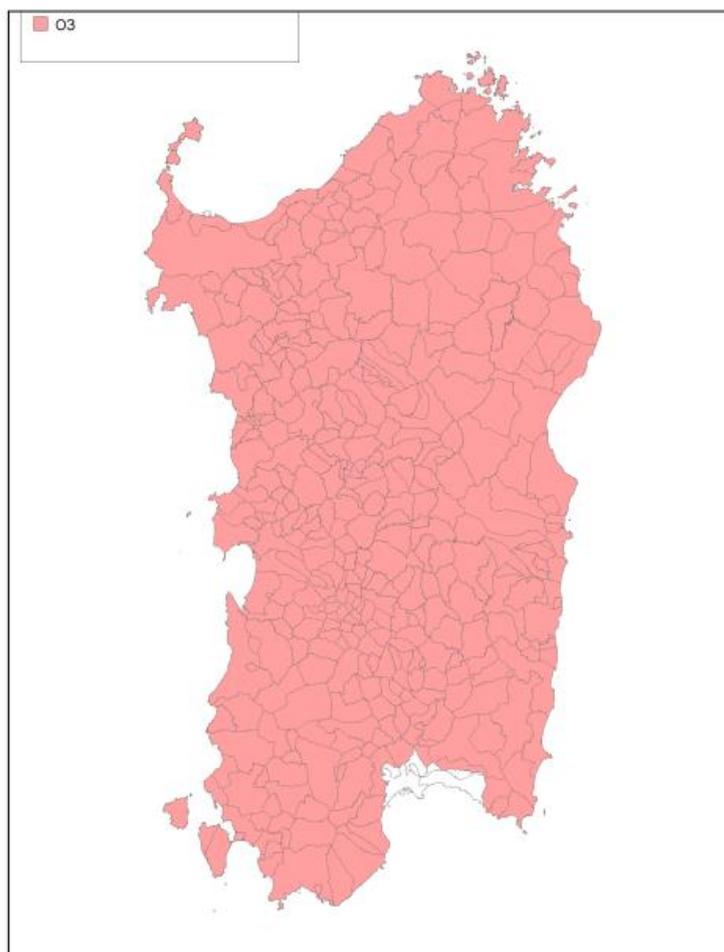


Figura 5-21 Zona Ozono (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

In virtù di quanto fin qui esposto l'intervento in oggetto, ricadente nel Comune di Olbia, si colloca all'interno della Zona urbana (IT2008).

5.1.3.3 Stato della qualità dell'aria

Il D.Lgs. 155/2010, art. 5 comma 6, prevede che le Regioni trasmettano al MATTM a ISPRA ed ENEA un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura della qualità dell'aria alle prescrizioni del decreto, in conformità alla zonizzazione del territorio.

In ossequio a tale obbligo di legge la Regione Sardegna ha predisposto, il "*Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.*", trasmesso al Ministero dell'Ambiente nel novembre 2014 e che è stato da quest'ultimo licenziato positivamente nel dicembre del 2015.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 115 di 499

La Giunta Regionale, con la Delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato il progetto, che ha l'obiettivo di razionalizzare la rete attuale e procedere, nel contempo, a dismettere le stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi di cui al d.lgs. 155/2010 e, se necessario, all'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs.155 del 13/08/2010 e secondo le linee guida del D.M. Ambiente 22 febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria".

La procedura per la progettazione della rete ha comportato:

- l'individuazione dei punti di monitoraggio per le emissioni diffuse, costituita dai punti minimi e quelli aggiuntivi, così come individuati nel sopraccitato D.Lgs.155 del 13/08/2010;
- l'individuazione dei punti di misura a supporto, onde garantire l'acquisizione delle misure, qualora venissero a mancare le misure della rete minima.

Il progetto di adeguamento ha previsto inoltre le stazioni di misurazione per le fonti puntuali, individuate in base ai livelli delle emissioni delle fonti industriali, alle modalità di distribuzione degli inquinanti nell'aria ambiente e alla possibile esposizione della popolazione in prossimità dei centri urbani maggiormente esposti.

Nelle zone in cui si sono registrati valori inferiori alla soglia di valutazione, le misurazioni con stazioni fisse saranno integrate e combinate con tecniche di modellizzazione o misure indicative.

Sulla base della metodologia utilizzata, nel rispetto di rigidi criteri di economicità, efficienza ed efficacia, è stato individuato il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, che costituisce la rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

L'adeguamento della Rete ha previsto pertanto un programma graduale di dismissione delle stazioni che non rientrano nella Rete regionale di valutazione sopra citata, e nel contempo l'installazione di idonea strumentazione di misura, anche per la determinazione dei metalli e del benzo(a) pirene nel PM10, presso alcune stazioni che ne erano sprovviste.

L'assetto della Rete di monitoraggio regionale relativo all'anno 2019 è riepilogato nella Figura 5-22, mentre la configurazione strumentale, con gli inquinanti rilevati da ciascuna centralina, è mostrata nella successiva Figura 5-23.

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1 - CENMO1 - CENQU1
Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS16
Olbia	CENS10 - CEOLB1
Assemini	CENAS6 - CENAS8 - CENAS9
Sarroch	CENSA2 - CENSA3
Portoscuso	CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENSS2 - CENSS3 - CENSS4
Sulcis-Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1
Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CESG11
Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Sardegna Centro-Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENS1
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

Figura 5-22 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria per l'anno 2019 nella regione Sardegna (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓				✓	✓	✓	✓	
Sassari	CENS12		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS16	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Olbia	CEOLB1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS10		✓			✓		✓	✓	
Assemini	CENAS6					✓		✓	✓	
	CENAS8		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENAS9					✓	✓	✓	✓	
Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Portoscuso	CENPS4		✓			✓		✓	✓	✓
	CENPS6					✓		✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Porto Torres	CENPT1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS2					✓	✓	✓	✓	
	CENSS3		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓				✓		✓	✓	
Sulcis Iglesiente	CENCB2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENIG1					✓	✓	✓	✓	
	CENNF1					✓		✓	✓	
Campidano Centrale	CENNM1					✓	✓	✓	✓	
	CENSG3					✓		✓	✓	
Oristano	CENOR1					✓	✓	✓	✓	
	CENOR2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CESG11		✓			✓		✓	✓	
Nuoro	CENNU1	✓				✓		✓	✓	
	CENNU2		✓			✓	✓	✓	✓	
Sardegna Centro Settentrionale	CENMA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENOT3	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENS1					✓		✓	✓	
	CEALG1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Seulo	CENSE0		✓		✓	✓	✓	✓	✓	

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Figura 5-23 Inquinanti monitorati dalle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sardegna (Le stazioni appartenenti alla rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto) (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

Per quanto concerne l'area di Olbia e la sopraccitata Zona urbana (IT2008), in cui ricade il progetto in esame, sono disponibili due stazioni di monitoraggio, entrambe posizionate in area urbana.

La stazione di fondo CEOLB1 è localizzata all'interno del parco "Fausto Noce", mentre la stazione di traffico CENS10 è situata presso una delle principali strade di ingresso della città (Via Roma). A differenza di altre reti cittadine il carico inquinante rilevato deriva oltre che dal traffico e dalle altre fonti di inquinamento urbano anche dall'influenza delle emissioni dei vicini porti (civile e industriale) e dell'aeroporto (cfr. Figura 5-24).



Figura 5-24 Localizzazione stazioni di monitoraggio di Olbia rispetto al tracciato di progetto evidenziato in rosso (fonte: rielaborazione da Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

La stazione CEOLB1, che si ricorda essere una centralina di fondo, risulta collocata a circa 3 km dal tracciato di riferimento, mentre la stazione CENS10 (che risulta essere di traffico) si trova a circa 2 km dal progetto in esame.

In virtù di quanto fin qui esposto, tenendo conto della natura della centralina e dalla distanza dall'area di progetto, è stata scelta quale stazione di riferimento quella di traffico CENS10, la quale viene ritenuta rappresentativa della qualità dell'aria nell'area di interesse.

Gli inquinanti monitorati dalla suddetta centralina sono CO, NO₂, PM10, SO₂.

Nel seguito si riporta una tabella riepilogativa dei valori di concentrazione di PM₁₀ ed NO₂ (gli inquinanti di interesse per la presente analisi) registrati nell'anno 2019 dalla centralina di Via Roma di Olbia.

Per quanto riguarda la concentrazione media annua per il PM_{2,5}, non essendo monitorata dalla suddetta centralina, è stato assunto un valore medio annuo pari al 60% del dato monitorato per il PM₁₀.

Tabella 5-2 Valori di concentrazione registrati dalla centralina di Olbia – Via Roma nel 2019 (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

Comune	Stazione	Tipo	PM ₁₀		PM _{2,5} *	NO ₂	
			Media annua 2019 [µg/m ³]	N° medie giornaliere >50 µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	Media annua 2019 [µg/m ³]	Media annua 2019 [µg/m ³]	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)
Olbia	Stazione di Via Roma	Urbana di traffico	22,30	3	13,38	17,00	0

* La concentrazione media annua per il PM_{2,5}, non essendo disponibile il dato fornito dalla centralina, è stata assunta pari al 60% del valore medio annuo rilevato per il PM₁₀.

5.1.3.4 Emissioni di gas serra

Secondo la definizione datane dal Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆) e perfluorocarburi (PFCs).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 119 di 499

Se, come noto, l'effetto serra e la presenza dei gas che ne sono all'origine costituiscono un fenomeno naturale, il fattore all'origine della crescente centralità da questi rivestita dal punto di vista ambientale è rappresentato dall'incremento delle loro concentrazioni in atmosfera e dagli effetti che ne conseguono.

Con estrema schematizzazione è possibile affermare che l'effetto serra rappresenta il fenomeno che agisce direttamente sul trasferimento radiativo nell'atmosfera terrestre ed attraverso il quale avviene la regolazione della temperatura sulla Terra.

Nell'ambito di tale processo di regolazione delle radiazioni in entrata ed in uscita, i gas serra permettono l'entrata in atmosfera delle radiazioni solari che, raggiunta la superficie terrestre, sono in parte riflesse ed in parte assorbite e convertite in calore.

Il calore, dissipato verso lo spazio sotto forma di irraggiamento infrarosso, viene intercettato dai gas serra che, impedendone la dissipazione, determinano l'accumulo di energia termica in atmosfera e, quindi, l'innalzamento della temperatura superficiale fino al raggiungimento di un punto di equilibrio termico-radiativo tra radiazione solare in arrivo e radiazione infrarossa in uscita.

Se quindi l'effetto serra è un fenomeno naturale essenziale per la presenza e lo sviluppo della vita sulla Terra, l'incremento dei livelli di concentrazione dei gas serra, dovuto essenzialmente alle attività antropiche, determina l'aumento di detto effetto e, con esso, l'alterazione del normale equilibrio termico del pianeta, aspetto che – a sua volta - ha portato nel corso degli anni a mutamenti importanti dal punto di vista climatico e, di conserva, ambientale.

Procedendo sempre per schematizzazioni, con riferimento alle variazioni dei livelli di concentrazione dei gas serra derivanti dalle attività antropiche, quelli che sotto tale profilo rivestono un ruolo principale sono relative al biossido di carbonio (CO₂), derivante dalla combustione di fonti energetiche fossili per la produzione di energia elettrica e calore, e per il trasporto, al metano (CH₄), connesso alla produzione dei combustibili fossili, alle discariche di rifiuti, all'agricoltura ed all'allevamento, nonché ai clorofluorocarburi (CFC), come noto impiegati per la refrigerazione ed il condizionamento dell'aria.

Secondo il contributo del Gruppo di Lavoro I alla quinta valutazione IPCC⁴ (WGI AR5 – anno 2013), l'anidride carbonica (CO₂) è l'elemento maggiormente responsabile del cambiamento in atto tra i gas serra; la concentrazione di biossido di carbonio nell'atmosfera è, difatti, cresciuta di più del 20% rispetto al 1958 e di circa il 40% dal 1750.

⁴ Il ruolo dell'IPCC è quello di fornire ai governi una valutazione completa e più aggiornata possibile delle conoscenze scientifiche, tecniche, socio-economiche sui temi legati ai cambiamenti climatici.

Assunto che sulla base del citato rapporto, le attività imputabili all'uomo (emissioni di gas-serra, aerosol e cambi di uso del suolo) sono ritenute causa "estremamente probabile", con un indice del 95%, del riscaldamento globale osservato dal 1950 e considerato il ruolo centrale, in tale quadro, rivestito dalla CO₂, per quanto specificatamente riguarda il contesto nazionale si è fatto riferimento ai dati registrati da ISPRA in merito a detto gas.

ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, è responsabile della redazione dell'Inventario Nazionale delle Emissioni di gas serra, attraverso la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati. L'inventario viene correntemente utilizzato per verificare il rispetto degli impegni che l'Italia ha assunto a livello internazionale nell'ambito della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici.

Attraverso i dati forniti dall'ISPRA sulle emissioni, è stato possibile ricavare – dapprima - le emissioni di CO₂, generate da tutte le sorgenti ferroviarie (settore "Railways") presenti sul territorio nazionale e – successivamente – quelle relative alle altre componenti del settore "Transort", al fine di valutare l'apporto emissivo di tale settore.

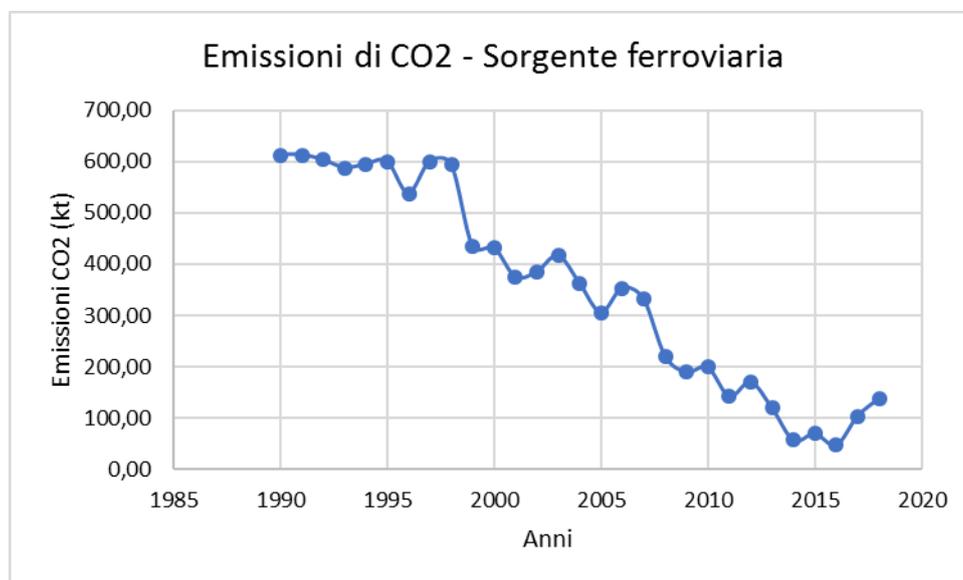


Figura 5-25 Valori di emissione di CO2 medi annui (Fonte: elaborazione dati ISPRA - Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera) – Sorgente ferroviaria

Dal grafico sopra riportato è possibile individuare un trend decrescente e ben definito delle emissioni di CO₂ durante il periodo di riferimento. Si può notare, che dal 1990 al 1998 le emissioni rimangono pressoché costanti intorno alle 600 kt, con un minimo nel 1996 in cui le emissioni scendono sotto le 550

kt, per poi decrescere ulteriormente fino all'anno 2016 arrivando ad un valore emissivo di CO₂ pari a 48 kt. Nel 2017 e 2018, invece, si registra una leggera crescita, che porta il valore delle emissioni a 140 kt. In generale, comunque l'andamento decrescente nel trend di riferimento dal 1990 ad oggi potrebbe essere spiegato dal fatto che in campo ferroviario le nuove tecnologie garantiscono sempre più la riduzione di emissioni di CO₂ nonostante queste siano sempre state irrisorie in questo campo.

Per meglio valutare l'esiguo peso del settore ferroviario nel campo delle emissioni di gas serra è stato valutato il peso percentuale delle emissioni dei vari settori di trasporto rispetto alla totalità delle emissioni del settore "Transport", cui risultati sono di seguito riportati in tabella.

*Tabella 5-3 Peso percentuale delle emissioni del settore "Railway" rispetto alle emissioni del settore "Transport"
(Fonte: elaborazione dati ISPRA - Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera)*

Anno	Settore "Transport" CO ₂ [kt]	Emissioni di CO ₂ per settore [%]				
		Domestic aviation	Road transportation	Railways	Domestic navigation	Other transportation
1990	100299,24	1,49%	92,04%	0,61%	5,45%	0,41%
1991	102815,32	1,42%	91,70%	0,60%	5,71%	0,57%
1992	107806,99	1,43%	92,16%	0,56%	5,26%	0,59%
1993	109405,45	1,40%	92,61%	0,54%	4,96%	0,50%
1994	109109,53	1,44%	92,74%	0,54%	4,83%	0,44%
1995	111505,20	1,42%	92,83%	0,54%	4,63%	0,57%
1996	112921,26	1,64%	92,21%	0,48%	5,14%	0,53%
1997	114655,89	1,79%	92,07%	0,52%	5,24%	0,37%
1998	118851,44	1,88%	92,00%	0,50%	5,20%	0,42%
1999	120087,39	2,10%	92,03%	0,36%	4,92%	0,58%
2000	121406,15	2,24%	91,84%	0,36%	4,86%	0,70%
2001	123232,22	2,09%	92,42%	0,30%	4,69%	0,49%
2002	125707,73	2,34%	92,44%	0,31%	4,40%	0,52%
2003	125915,24	2,41%	92,45%	0,33%	4,37%	0,44%
2004	127704,67	2,27%	92,62%	0,28%	4,27%	0,56%
2005	126595,23	2,24%	92,51%	0,24%	4,31%	0,70%
2006	127872,95	2,28%	92,52%	0,28%	4,11%	0,82%
2007	128009,81	2,41%	92,80%	0,26%	3,92%	0,60%
2008	121155,58	2,48%	92,48%	0,18%	4,10%	0,76%
2009	115670,24	2,50%	92,44%	0,16%	4,16%	0,73%
2010	114184,85	2,58%	91,68%	0,17%	4,60%	0,96%
2011	113159,35	2,48%	92,45%	0,13%	4,33%	0,61%
2012	105535,00	2,42%	92,65%	0,16%	4,10%	0,67%
2013	102864,25	2,23%	93,03%	0,12%	3,99%	0,64%
2014	107655,56	2,13%	93,56%	0,05%	3,79%	0,47%

Anno	Settore "Transport" CO2 [kt]	Emissioni di CO2 per settore [%]				
		Domestic aviation	Road transportation	Railways	Domestic navigation	Other transportation
2015	105057,17	2,06%	93,63%	0,07%	3,72%	0,53%
2016	103639,10	2,08%	93,48%	0,05%	3,75%	0,65%
2017	99765,46	2,23%	92,99%	0,10%	3,92%	0,76%
2018	103096,40	2,25%	92,92%	0,13%	3,93%	0,77%

Viene inoltre graficato il dato relativo alle percentuali di emissioni di CO2 dell'ultimo anno disponibile (2018), per ogni sottosettore del settore "Transport".

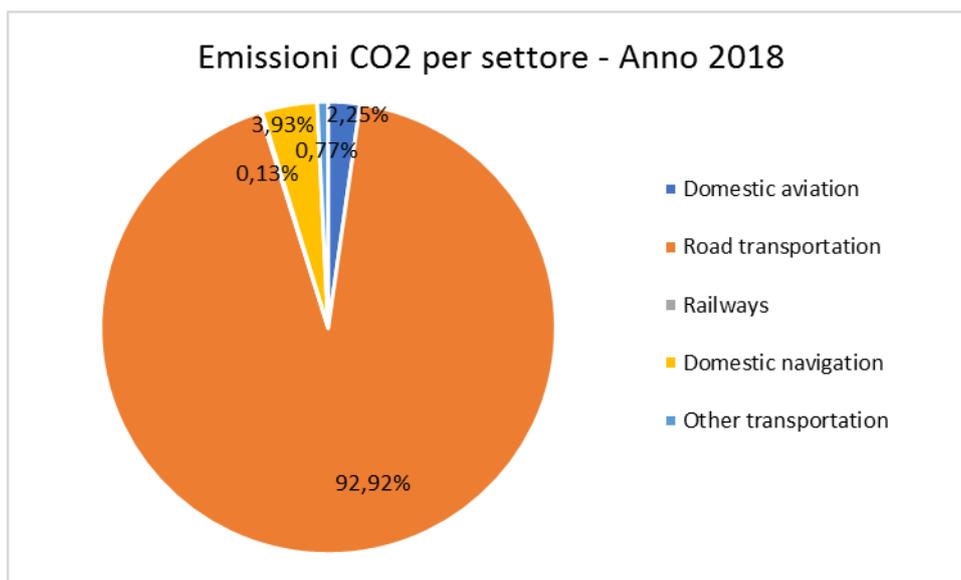


Figura 5-26 Peso percentuale di emissione di CO2 rispetto alle emissioni totali annui - Anno 2018 (Fonte: elaborazione dati ISPRA - Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera)

Come emerge dalla tabella sopra riportata e dal grafico, il settore che maggiormente contribuisce alle emissioni di CO2 è il trasporto stradale, che dal 1990 ad oggi costituisce più del 90% delle emissioni sul totale del settore trasporti. Al contrario, il settore ferroviario rappresenta la modalità di trasporto che produce le più basse emissioni di CO2 rispetto agli altri sistemi di trasporto, che si mantengono negli anni sempre al di sotto dell'1% fino a raggiungere negli ultimi anni un contributo sempre più basso di circa lo 0,10%.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 123 di 499

5.1.4 Biodiversità

5.1.4.1 Inquadramento geografico e bioclimatico

L'intervento in progetto si colloca nella Regione Sardegna e nello specifico nell'ambito del territorio comunale di Olbia.

La Sardegna è ubicata al centro del Bacino occidentale del Mediterraneo, si estende per una superficie di circa 24.000 km² ed è caratterizzata da una complessa orografia con paesaggi di pianura, collinari e montani posti su differenti substrati geologici e caratterizzati da una grande varietà di biotopi.

L'esame dei caratteri fisici dell'Isola consente di riconoscere l'esistenza di alcune grandi regioni lito-geomorfologiche, che hanno una notevole rilevanza anche dal punto di vista del paesaggio vegetale e storico-culturale (Mori, 1968), e che sono state alla base della definizione dei 25 distretti territoriali del Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR).

Per distretto territoriale si intende una porzione di territorio entro la quale è riconosciuta una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. Il presupposto che ha condotto al processo di definizione dei distretti si poggia sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici.

L'ambito in esame ricade nel Distretto 01 - Alta Gallura (Figura 5-27).

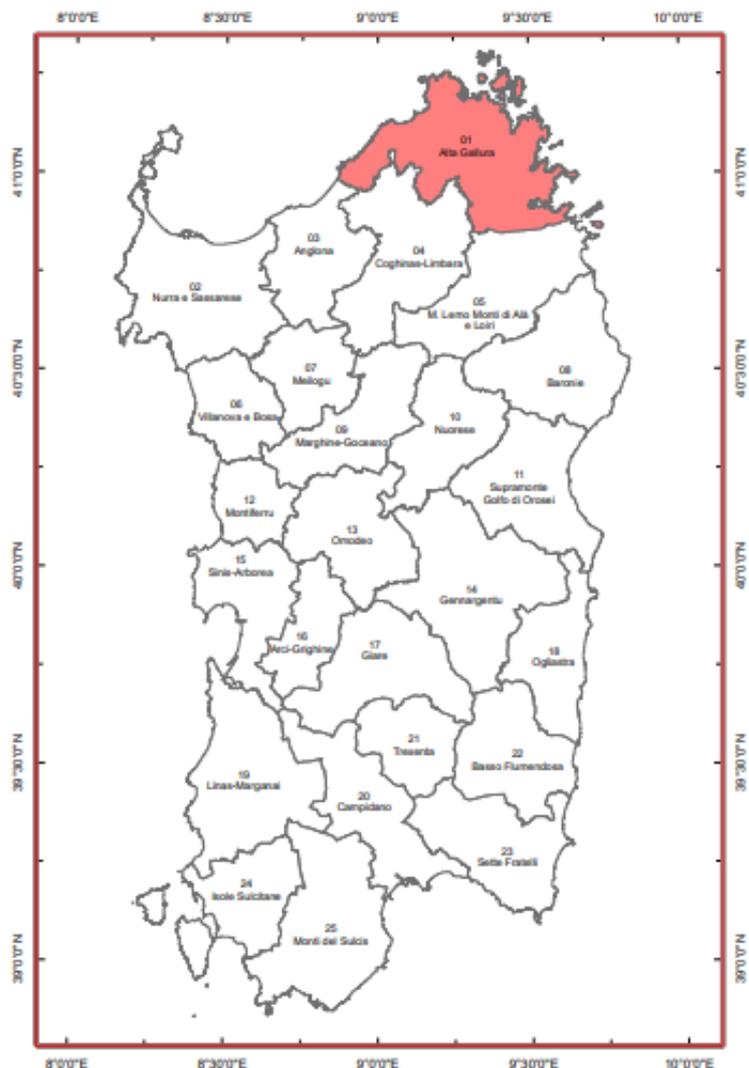


Figura 5-27 Distretti territoriali della Sardegna (Fonte: Piano Forestale Ambientale Regionale)

Il distretto dell'Alta Gallura si affaccia sul settore nord-orientale della Sardegna ed in esso gli ambiti costiero e collinare, ben rappresentati nella Regione, esprimono un paesaggio fortemente caratterizzato per le peculiarità morfologiche impresse dall'erosione agli affioramenti rocciosi.

L'ambito insulare del distretto si compone dell'Arcipelago di La Maddalena a NE, sede del relativo Parco Nazionale, e delle isole di Tavolara e Molara a SE. La Maddalena e Caprera sono le uniche isole che presentano insediamenti urbani permanenti, mentre l'isola di Tavolara si eleva per 560 m sul livello del mare con una falesia calcarea contrapposta ad un versante coperto da una fitta macchia mediterranea. Nel distretto non è rappresentato un ambito montano, infatti le quote sono sempre inferiori ai 700 m.

La città di Olbia sorge sul fondo di una profonda insenatura, essa è caratterizzata da una fitta trama urbanizzata fino ad inglobare l'aeroporto, con le sue infrastrutture, il porto industriale e la limitrofa zona industriale. Il territorio comunale di Olbia si estende dal mare, il cui affaccio occupa il settore centrale del Golfo omonimo, verso l'interno collinoso alternato a grandi piane terminali di corsi d'acqua, verso sud. Il Golfo di Olbia individua un ambito incardinato sul sistema delle rias che designano l'identità ambientale della Gallura costiera. L'entroterra alle spalle di Olbia è occupato da un'ampia piana solo parzialmente coltivata, in cui si estendono ampi spazi incolti coperti da vegetazione spontanea, principalmente utilizzati per il pascolo.

Sulla base della carta delle ecoregioni di Italia (redatta nel 2018 da Carlo Blasi *et al.*), l'area indagata ricade nella sottosezione del nord-est Sardegna 2B4d, caratterizzato da un clima mediterraneo oceanico, con varianti più aride lungo la costa orientale, e oceanico di transizione sui rilievi.

La piovosità media annua è compresa tra 55 e 831 mm, e la temperatura media annua è compresa tra 14° e 19°C. Il territorio di tale area viene risulta costituito per il 55% da matrice naturale e seminaturale, di cui praterie e cespuglieti per il 35% e boschi di querce sempreverdi per il 17%; la matrice agricola rappresenta il 41%, di cui il 23% è rappresentato da aree eterogenee e il 17% da aree arabili; infine, la matrice antropica costituisce il 4% della superficie totale.

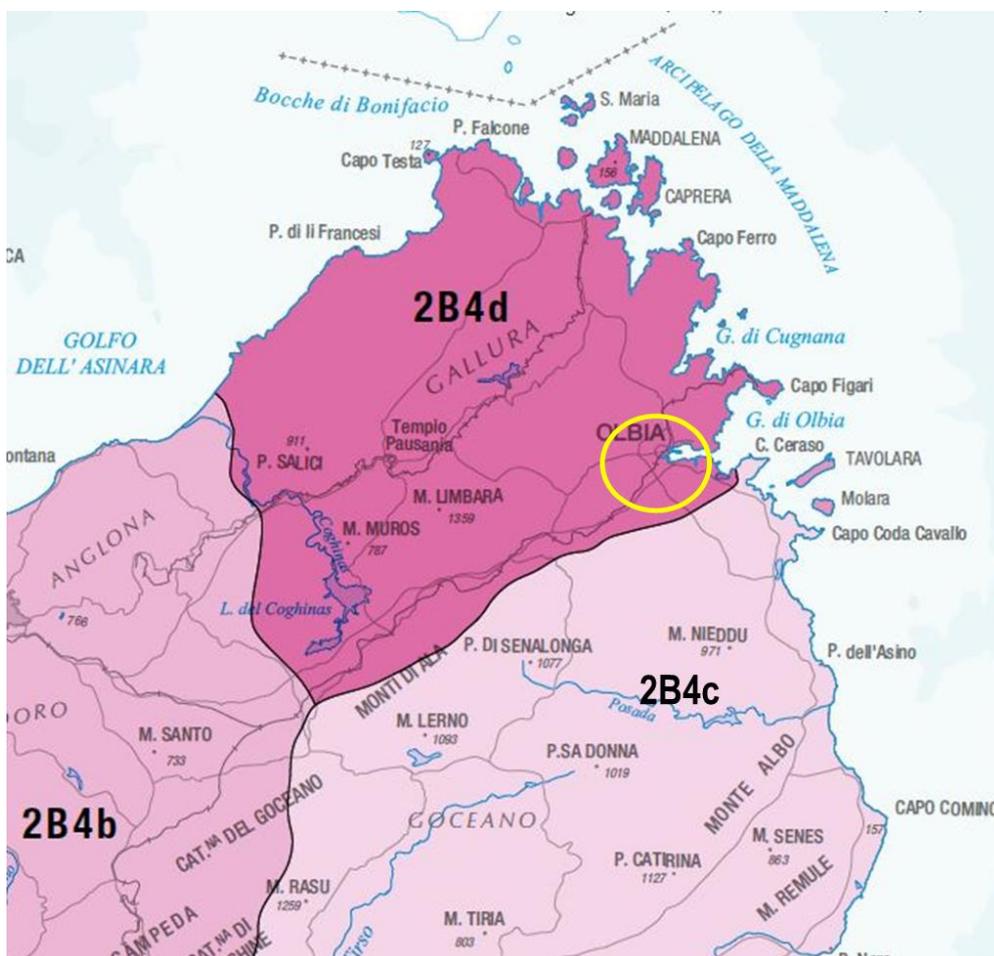


Figura 5-28 Stralcio della carta delle ecoregioni d'Italia, con riferimento all'area del progetto

5.1.4.2 Inquadramento vegetazionale e floristico

Nell'ambito dell'analisi del fattore ambientale biodiversità, con particolare riferimento all'analisi vegetazionale, sono state consultate varie fonti istituzionali:

- ISPRA, Carta della Natura per la regione Sardegna;
- Regione Autonoma della Sardegna, Sardegna Geoportale Carta dell'uso del suolo 2008;
- Regione Autonoma della Sardegna, Open data, strati informativi relativi al DBGT10K aggiornati al 2022;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Copertura vegetale;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Uso e copertura del suolo.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Le suddette fonti sono state altresì consultate al fine di sviluppare gli elaborati cartografici relativi al fattore ambientale in esame e nello specifico della componente vegetazionale dell'area:

- “Carta della vegetazione rilevata”
- “Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione, biodiversità”
- “Carta degli habitat secondo il Corine Biotopes”

In termini di vegetazione potenziale, a livello di area vasta, considerando l'afferenza dell'area destinata all'opera in progetto al distretto forestale dell'Alta Gallura, le cenosi forestali, generalmente, sono rappresentate prevalentemente da formazioni a sclerofille sempreverdi a dominanza di sughera (*Quercus suber*) e di leccio (*Quercus ilex*).

In tale ambito la serie più diffusa è la serie sarda, termo-mesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). La tappa matura è rappresentata dalle leccete riferibili all'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* prevalentemente nella subassociazione *phillyreetosum angustifoliae* che ha il suo optimum su substrati silicei a quote comprese tra i 20 i 160 metri s.l.m. Si tratta di boschi climatofili a netta dominanza di *Quercus ilex* con *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Le cenosi di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta riferibile all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*; dai densi arbusteti riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* subass. *phillyreetosum angustifoliae*; dalla gariga dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*, anche nella sua variante a *Calicotome villosa*, che colonizza le aree percorse da incendio; dalle praterie emicriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africana-Brachypodietum ramosi* nella subass. *brachypodietosum ramosi* e, infine, dalle comunità terofitiche effimere che possono essere riferite prevalentemente all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*. Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvencono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*.

Inoltre, è possibile individuare altre serie vegetazionali potenziali in relazione ad una caratterizzazione altimetrica/morfologica del territorio di tale distretto territoriale:

- Lungo il tratto costiero di tale distretto si sviluppa la serie sarda del ginepro turbinato (*Oleo-Juniperetum turbinatae*) costituita da formazioni termofile tipiche del piano bioclimatico termomediterraneo secco, con penetrazioni sino al mesomediterraneo inferiore secco superiore-

subumido inferiore. La tappa matura viene riferita all'associazione *Oleo-Juniperetum turbinatae* che comprende le comunità più termofile e xerofile delle macchie e delle boscaglie a *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* presenti in Sardegna. Esse sono costituite da arbusti prostrati e fortemente modellati dal vento a dominanza di *Juniperus turbinata* e *Olea europaea*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile, come *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* e *Myrtus communis*. La specie dominante nello strato erbaceo è *Brachypodium retusum*. Le cenosi di sostituzione sono rappresentate dagli arbusteti riferibili all'associazione *Asparago albi-Euphorbietum dendroidis*, che in alcune situazioni diventa una formazione stabile; dalle garighe riferibili alle associazioni *Stachydi Genistetum corsicae* nella subass. *teucrietosum mari* e *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* nella variante a *Euphorbia dendroides*; dalle praterie emicriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africana-Brachypodietum ramosi* subass. *brachypodietosum ramosi* e dalle praterie terofitiche riferibili all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*. Sulle spiagge e le dune oloceniche mobili o stabilizzate, su substrati ghiaiosi, sabbiosi e limosi dei depositi alluvionali, colluviali eolici e litorali, anche di modesta entità, si stabilisce il geosigmeto psammofilo sardo dei sistemi dunali litoranei (*Cakiletea Ammophiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*). Il geosigmeto dei sistemi dunali presenta una articolazione catenale, con diversi tipi di vegetazione che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato. Nelle dune consolidate più interne l'associazione forestale di riferimento è data dalle boscaglie a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* riferibili all'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*. Nelle aree rocciose costiere, si sviluppa il geosigmeto alo-rupicolo, caratterizzato dalle comunità camefitiche a *Crithmum maritimum* e diverse specie del genere *Limonium* della classe *Crithmo Limonietea* e dai prati terofitici della classe *Saginetea maritimae*;

- Nelle pianure alluvionali, anche se di modesta estensione, è presente la serie sarda, termomediterranea, del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*) che, in questi contesti, si presenta come serie edafo-mesofila. La tappa matura è rappresentata da boschi sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*, riferibili all'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum*

lentisci; da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris* e da praterie terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*;

- Nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non pianiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafo-igrofilo, calcifugo (*Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmifolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*). Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da *Salix* sp., *Rubus* sp. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*;
- Sui rilievi in genere compresi tra i 200 e i 500 metri s.l.m., si rinviene la serie sarda termomesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) la quale costituisce una fascia pressoché continua a contatto nel suo limite inferiore con le formazioni della serie termomesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). La tappa matura è rappresentata da mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae* e da prati terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

Facendo riferimento all'area indagata, il territorio risulta per lo più caratterizzato da colture agricole in cui predominano aree destinate a seminativi. Le poche superfici che presentano elementi di vegetazione sono caratterizzate da vaste praterie xerofile ad asfodelo (*Asphodelus* sp.) a ridotta presenza di individui arbustivi (*Prunus* sp.), e da garighe sviluppatesi dalle aree prima destinate a colture agricole ed ormai abbandonate.

5.1.4.3 Inquadramento faunistico

In considerazione della localizzazione del progetto in esame, l'ambito nel quale si inserisce è in buona parte antropizzato, ma sono presenti ampie superfici coltivate intervallate, e spesso compenstrate, da formazioni vegetali naturali, di estensione più ampia ad ovest e di dimensioni minori, a sud e in particolare nell'area di progetto. Nella zona di progetto e in quella strettamente limitrofa, la vegetazione è costituita da elementi areali, quali ad esempio nuclei arborei o di macchia mediterranea, o lineari, come siepi, filari arborei e vegetazione ripariale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 130 di 499

La comunità faunistica dell'area è quindi costituita sia da specie generaliste o antropofile o comunque adattabili alla presenza umana e relative attività, che da specie caratteristiche delle formazioni vegetali naturali presenti nell'ambito di studio, e descritte nel paragrafo precedente.

Inoltre, occorre considerare la vicinanza dell'ambiente costiero e di quello marino, nei quali ricadono anche aree di elevato interesse ecologico, che favoriscono la presenza o il passaggio di specie faunistiche di interesse conservazionistico.

Tra i principali riferimenti utilizzati per l'analisi faunistica effettuata nel presente paragrafo vi sono le informazioni reperibili sul sito web regionale (https://www.sardegnaforeste.it/flora_fauna/fauna) e i seguenti:

- Piano Urbanistico Comunale di Olbia;
- Pipistrelli in Sardegna. Conoscere e tutelare i mammiferi volanti⁵;
- Carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna⁶;
- Formulari Standard.

La localizzazione e le caratteristiche del territorio e del clima della Sardegna, non la rendono particolarmente favorevole alla presenza di **anfibi**, specie legate all'acqua per almeno una parte del loro ciclo biologico, ma nello stesso tempo il territorio regionale è caratterizzato dalla presenza di specie endemiche o a distribuzione geografica ristretta. Nell'ambito di studio sono presenti specie quali ad esempio: raganella sarda *Hyla sarda*, endemismo sardo – corso e dell'arcipelago Toscano, il cui habitat ideale si ritrova in pianura o collina, generalmente vive al di sotto dei 1000 m di altitudine; discoglossa sardo *Discoglossus sardus*, presente solo in Sardegna e nell'arcipelago Toscano, frequenta in un'ampia varietà di ambienti, sia in prossimità del mare che nelle zone montuose, dove vive prevalentemente negli stagni, negli acquitrini, pozze e/o corsi d'acqua, da cui non si allontana; tritone sardo *Euproctus platycephalus*, endemico della Sardegna, vive nei corsi d'acqua permanenti, limpidi con fondo roccioso, sabbioso o misto, per lo più privi di vegetazione e con deboli correnti; il rospo smeraldino *Bufo balearicus*, endemismo italiano e corso, è una specie relativamente termofila, nonostante lo si possa trovare fino ai 1200 m di altitudine, predilige le zone costiere, favorito anche dal fatto che è eurialino e può riprodursi anche in acque salmastre; frequenta sia gli ambienti umidi che quelli agricoli e la macchia mediterranea, ove vi siano pozze e acquitrini o corsi d'acqua.

⁵ Mauro Mucedda ed Ermanno Pidinchedda (a cura di), 2010. Pipistrelli in Sardegna. Conoscere e tutelare i mammiferi volanti. Centro Pipistrelli Sardegna (Ce.Pi.Sar.). Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare. Regione Autonoma della Sardegna.

⁶ Carta Faunistica della Regione Sardegna, adottata con Deliberazione della Regione Autonoma della Sardegna n. 42/15 del 04/10/2006

Tra le citate specie di anfibi solo la raganella sarda *Hyla sarda*, è potenzialmente presente nell'area di progetto, dato che vive su cespugli e arbusti in vicinanza di stagni, acquitrini, pozze e/o corsi d'acqua, da cui può allontanarsi relativamente, compiendo una vita "arboricola" e ha una spiccata resistenza alle condizioni di aridità prolungata.

Per quanto attiene i **rettili** nell'ambito di studio vi sono specie che vivono nelle zone costiere e subcostiere, come la testuggine marginata *Testudo marginata* e il tarantolino *Euleptes europaea*, quest'ultimo frequente lungo le coste rocciose.

Nell'ambito di studio, ma anche nello specifico dell'area di progetto, sono presenti specie di rettili che frequentano spesso campi coltivati e prati, e più in generale zone assolate, come la lucertola campestre *Podarcis sicula*, la luscengola comune *Chalcides chalcides* e il gongilo *Chalcides ocellatus*. Tra i serpenti è presente il biacco *Hierophis viridiflavus*, che è quello più comune in Sardegna, grazie alla sua capacità di colonizzare diverse tipologie ambientali.

Tra i **mammiferi**, in considerazione delle caratteristiche ambientali dell'ambito di studio, sono presenti specie di piccole dimensioni, quali ad esempio la crocidura rossiccia sarda *Crocidura russula ichnusae* e il mustiolo *Suncus etruscus*. Inoltre, la presenza degli spazi aperti intervallati a nuclei di macchia, di gariga e di vegetazione arborea, localizzati in prossimità di zone antropizzate, rende il territorio potenzialmente frequentato da alcune specie di chiroterti, quali: il miniottero *Miniopterus schreibersii*, specie ampiamente diffusa in tutta la Sardegna, in qualsiasi ambiente, in pianura e nei centri abitati, dal mare alla montagna, sino a 1000 m di quota; il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*, la specie più ampiamente diffusa in Sardegna, che è presente in qualsiasi ambiente, dalle aree boschive ai centri urbani, dal livello del mare alle zone più interne di montagna, sino a 1200 m di altitudine; pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, frequenta tipologie ambientali molto varie come le zone alberate, spazi aperti, ambiti urbani, in prossimità di specchi d'acqua e non.

La classe degli **uccelli** è, tra i vertebrati, quella più ricca in specie nell'area, e annovera diverse specie tutelate anche se il numero di specie endemiche non è così elevato come per altri gruppi di animali, quali ad esempio gli anfibi. La ricchezza di specie di uccelli è principalmente dovuta alla presenza, nell'ambito di studio, di un ampio numero di ambienti diversificati in grado di ospitare per i livelli di naturalità un buon numero di popolazioni eterogenee. Nell'ambito di studio, infatti accanto alle zone antropizzate, sono presenti gli ambienti umidi, zone boscate, aree a macchia mediterranea e a gariga, superfici coltivate; inoltre, vi è la costa e il comune di Olbia si affaccia sul mare.

Le numerose specie dell'avifauna degli ambienti umidi annoverano specie di interesse conservazionistico, quali ad esempio martin pescatore *Alcedo atthis*, garzetta *Egretta garzetta*, avocetta *Recurvirostra avosetta*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, airone rosso *Ardea purpurea*. Vi sono poi molte specie

legate agli ambienti umidi non sottoposte a tutela quali ad esempio il germano reale *Anas platyrhynchos*, la folaga *Fulica atra* e la gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*.

Le ampie superfici erbacee presenti, anche nell'area di progetto, favoriscono alcune specie di passeriformi, quali ad esempio cardellino *Carduelis carduelis*, staccino *Saxicola rubetra* e saltimpalo *Saxicola torquatus*, ma possono essere frequentate anche dai rapaci a scopo trofico, quali ad esempio poiana *Buteo buteo*, gheppio *Falco tinnunculus* e civetta *Athene noctua*.

La presenza di diverse zone a macchia e di nuclei boscati, che caratterizzano l'ambito in esame, forniscono numerose possibili fonti di rifugio e/o siti di nidificazione e/o di alimentazione per diverse specie ornitiche quali ad esempio occhiocotto *Sylvia melanocephala*, fringuello *Fringilla coelebs*.

Di seguito si riporta una tabella con alcune delle specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti nell'ambito in esame, con indicazione di quelle che possono frequentare anche l'area di studio, considerando solo quelle che vi possono rinvenire risorse o ambienti idonei; infatti, data la mobilità della fauna molte specie possono attraversare l'ambito di progetto durante i loro spostamenti. Le specie riportate nella tabella seguente sono state individuate tra quelle a maggiore diffusione nell'ambito in esame e tra quelle di interesse conservazionistico, quali ad esempio le specie endemiche.

Tra quelle endemiche, queste ultime, infatti, sono molte nella regione Sardegna, data la sua localizzazione.

Tabella 5-4 Elenco delle specie rappresentative potenzialmente presenti nell'ambito di studio

CLASSE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	AMBITO DI STUDIO	AMBITO DI PROGETTO
ANFIBI	Tritone sardo	<i>Euproctus platycephalus</i>	X	
	Discoglossò sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	X	
	Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>	X	
	Raganella sarda	<i>Hyla sarda</i>	X	X
RETTILI	Testuggine marginata	<i>Testudo marginata</i>	X	
	Tarantolino	<i>Euleptes europaea</i>	X	
	Geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus</i>	X	
	Algiroide nano	<i>Algyroides fitzingeri</i>	X	
	Lucertola di Bedriaga	<i>Archaeolacerta bedriagae</i>	X	
	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	X	X
	Lucertola tirrenica	<i>Podarcis tiliguerta</i>	X	X
	Luscengola comune	<i>Chalcides chalcides</i>	X	X
	Gongilo	<i>Chalcides ocellatus</i>	X	X
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X	
MAMMIFERI	Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	X	X

CLASSE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	AMBITO DI STUDIO	AMBITO DI PROGETTO
	Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>	X	X
	Crocidura rossiccia sarda	<i>Crocidura russula ichnusae</i>	X	X
	Rinolofo euriale	<i>Rhinolophus euryale</i>	X	
	Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	
	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X
	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X
	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	X	X
	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X
	Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	X	X
	Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	X	X
	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus dichrurus</i>	X	X
	Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>		X
	Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	X	X
UCCELLI	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	X	
	Assiolo	<i>Otus scops</i>	X	X
	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	X	
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X
	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	X	
	Chiarlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	X	
	Civetta	<i>Athene noctua</i>	X	X
	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	X	
	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	X	
	Falco pescatore	<i>Pandion haliaëtus</i>	X	
	Folaga	<i>Fulica atra</i>	X	
	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X
	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	X	X
	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	X	
	Gabbiano reale	<i>Larus micahellis</i>	X	X
	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	X	
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	X	
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	X	
	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	X	
	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	X	X
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	X		
Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	X		

CLASSE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	AMBITO DI STUDIO	AMBITO DI PROGETTO
	Merlo	<i>Turdus merula</i>	X	X
	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	X	
	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	X	X
	Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	X	
	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	X	X
	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	X	X
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	X	X
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	X	X
	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	X	X
	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X
	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	X	X
	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	X	X
	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	X	X
	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	X	
	Upupa	<i>Upupa epops</i>	X	X
	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	X	X
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	X	X

Al fine di completare l'inquadramento faunistico dell'ambito di studio è stata redatta la "carta dell'idoneità faunistica" in scala 1:25.000. Quest'ultima è stata elaborata avvalendosi della Carta della Natura della Regione Sardegna (ISPRA) ed integrando le informazioni con gli elaborati cartografici prodotti nell'ambito del presente SIA per il fattore ambientale in esame.

La carta dell'idoneità faunistica è stata redatta considerando solo il gruppo dei vertebrati ed utilizzando la combinazione di 3 parametri:

- 1) Caratteristiche delle formazioni vegetali: composizione in specie e stratificazione;
- 2) Estensione delle aree e caratteristiche del contesto circostante;
- 3) Presenza di aree di rilevante valore ecologico.

L'analisi dei parametri sopraelencati ha portato all'assegnazione di uno tra i seguenti livelli di idoneità faunistica generale:

- molto basso;
- basso;
- medio;
- alto;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 135 di 499	

- molto alto.

L'osservazione della carta dell'idoneità faunistica, della quale si riporta uno stralcio nella figura sottostante, consente di verificare che l'area di indagine è relativa principalmente ad aree ad idoneità faunistica media.

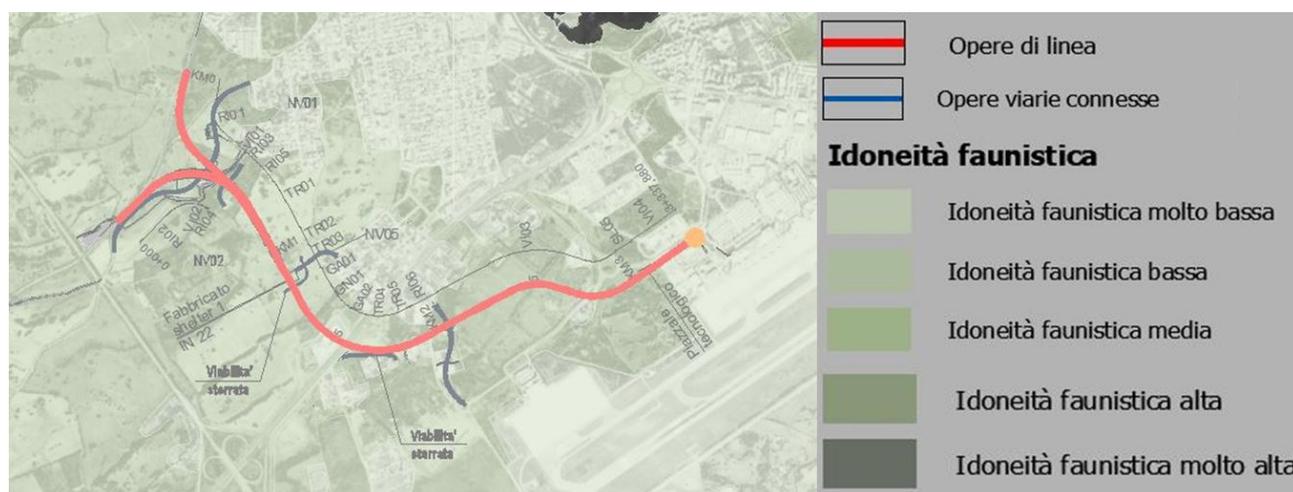


Figura 5-29 Stralcio della carta dell'idoneità faunistica

5.1.4.4 Inquadramento ecosistemico

Analizzando e confrontando le informazioni relative alla componente floristica e faunistica dell'area in esame con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici del territorio nel quale si inserisce, si è giunti all'individuazione di ambienti relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative.

In particolare, l'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'ambito di studio è stata ottenuta attraverso la fotointerpretazione delle relative foto aeree e mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione, ottenute rispettivamente dalla carta di uso suolo e dalla carta della vegetazione rilevata, redatte nell'ambito del presente studio.

Queste attività hanno portato a trovare una corrispondenza tra le categorie individuate nella carta dell'uso del suolo e le tipologie di ecosistemi presenti; infatti, le caratteristiche fisiche di un determinato territorio e le comunità vegetali in esso presenti sono strettamente correlate tra di loro e con le specie faunistiche che in tale territorio trovano le condizioni ideali per vivere.

Nell'ambito di studio sono stati individuati 8 ecosistemi, elencati di seguito e rappresentati nella "Carta degli ecosistemi" (elaborato RR0010R22NXIA0000001A), della quale si riporta uno stralcio nella Figura 5-30:

- Ecosistema antropico;
- Ecosistema agricolo;
- Ecosistema delle aree a vegetazione erbacea;
- Ecosistema arbustivo e delle aree in evoluzione;
- Ecosistema della gariga e della macchia mediterranea;
- Ecosistema forestale;
- Ecosistema delle zone umide e fluviali;
- Ecosistema marino.

Il progetto in esame, come si può vedere dalla seguente figura, interessa prevalentemente l'ecosistema agricolo e secondariamente gli ecosistemi della gariga e della macchia mediterranea, delle aree a vegetazione erbacea e antropico.

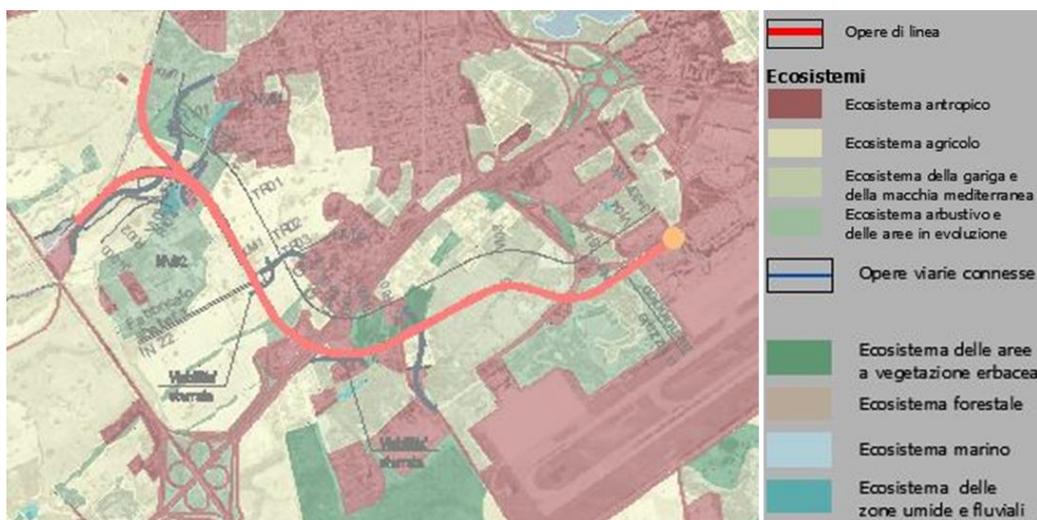


Figura 5-30 Stralcio della carta degli ecosistemi

L'**ecosistema agricolo** comprende tutte le aree interessate dalle diverse tipologie colturali, che nell'ambito in esame sono costituite principalmente da seminativi e secondariamente da superfici di estensione limitata di sistemi colturali e particellari complessi, vigneti e frutteti.

Tale sistema si differenzia dagli ecosistemi naturali, sia per la sua origine, dovuta all'azione dell'uomo, sia perché la presenza dell'uomo modifica i normali processi fisico-chimici.

La componente vegetale dell'ecosistema agricolo è costituita essenzialmente da specie coltivate, alle quali possono affiancarsi principalmente specie spontanee ruderali o infestanti. Nell'area di studio esso risulta molto omogeneo, ma in alcune aree è caratterizzato dalla presenza di nuclei o esemplari isolati di vegetazione sclerofilla della macchia mediterranea o della gariga.

L'omogeneità dell'ecosistema agricolo comporta un impoverimento anche della comunità faunistica in esso presente, costituita soprattutto da specie generaliste che si sono adattate a vivere anche negli ambienti modificati dall'uomo. Tra le specie animali che caratterizzano tale ecosistema vi sono anche specie specialiste che però in questo ecosistema hanno trovato luoghi idonei ad essi che presentano vantaggi rispetto a quelli presenti negli ecosistemi naturali, ad esempio l'utilizzo di strutture antropiche per la nidificazione e/o il rifugio, quali ad esempio la rondine *Hirundo rustica*.

Inoltre, la presenza, negli ecosistemi agricoli dell'area in esame, di elementi naturali, favorisce alcune specie che frequentano ecosistemi limitrofi e necessitano di copertura vegetale, per scopi trofici o per rifugio, quale ad esempio la magnanina *Sylvia undata*.

Nell'area di progetto l'ecosistema agricolo è costituito essenzialmente da seminativi inframmezzati da nuclei di macchia o gariga.

L'**ecosistema antropico** è costituito, nell'ambito di studio, dal centro abitato di Olbia, dalle zone industriali e commerciali della città, dal porto, dall'aeroporto e dalle reti stradale e ferroviaria.

In tale ecosistema, caratterizzato da superfici prevalentemente artificiali, si ha una scarsa presenza di vegetazione naturale e una semplificazione della comunità faunistica. Quest'ultima è caratterizzata prevalentemente da specie antropofile o comunque con basse esigenze ecologiche e con una elevata adattabilità, quale ad esempio la volpe *Vulpes vulpes*. Nell'ecosistema antropico si creano anche nuove nicchie ecologiche e nuovi habitat che attraggono alcune specie animali e vegetali che altrimenti non troverebbero spazio o avrebbero maggiore competizione e predazione, un esempio per la fauna è dato da alcuni chiroterteri, che trovano rifugio e fonti trofiche nei centri urbani, quali il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* e il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*.

Nell'area di progetto l'ecosistema antropico è costituito da infrastrutture stradali, parte dell'aeroporto, un parcheggio, nuclei abitati e zone industriali.

L'**ecosistema delle aree a vegetazione erbacea**, nel territorio in esame, è costituito dalle aree a pascolo naturale e a pascolo cespugliato e da poche aree caratterizzate da scarsa vegetazione. Tale ecosistema è caratterizzato da vegetazione erbacea, costituita soprattutto da praterie perenni a prevalenza di asfodelo e praterie xerofile annuali a terofite/geofite. La struttura vegetazionale dell'ecosistema condiziona la comunità faunistica, caratterizzata principalmente da specie animali di dimensioni ridotte, molte delle quali sono possibili prede dei rapaci, che utilizzano tali aree a scopo trofico.

Nell'area di progetto sono presenti alcune superfici dell'ecosistema delle aree aperte, localizzate a ridosso di superfici coltivate.

L'**ecosistema arbustivo e delle aree in evoluzione** risulta essere caratterizzato, nell'ambito di studio, principalmente da aree in evoluzione e secondariamente da cespuglieti. Le condizioni ecologiche di tale ecosistema favoriscono la colonizzazione di specie ecotonali o specie di margine.

Nell'area di progetto sono presenti ridotte superfici di tale ecosistema.

L'**ecosistema della gariga e della macchia mediterranea** è costituito da formazioni vegetali di diverse tipologie ed è diffuso in modo frammentario nel territorio in esame.

La fauna della macchia mediterranea è povera di elementi esclusivi, cioè di specie animali che vivono unicamente al suo interno, ma l'ambiente risulta idoneo alla vita animale grazie alle condizioni favorevoli, in quanto la vegetazione sempreverde fornisce sempre ombra per gli organismi e li aiuta a termoregolarsi. In generale le specie faunistiche che vivono in questi ecosistemi sono: specie nemorali e sciafile del querceto caducifoglio; specie ecotonali degli arbusteti e delle radure; specie di origine steppica; specie di origine subdesertica.

Le garighe sono formazioni vegetali costituite da arbusti bassi, pulvinati o prostrati e piante erbacee perenni e annue. Le garighe possono costituire stadi temporanei pionieri del processo di successione della vegetazione, che termina nella foresta sempreverde, oppure formazioni permanenti, adattate a condizioni ambientali particolarmente difficili (suoli poveri, terreni rocciosi, creste ventose, coste rocciose), oppure, ancora, situazioni dove un fattore di disturbo costante (ad esempio incendio, sovra pascolo, erosione) impediscono alla vegetazione di evolvere verso strutture più complesse.

La gariga si insedia primariamente su pendii semi rupestri e, in conseguenza di incendio reiterato e di sovra pascolo, può giungere a ricoprire ampie estensioni.

La presenza abbondante della gariga nel mediterraneo è dovuta, oltre che alla natura del terreno e al clima, anche al degrado della macchia a causa di un eccessivo sfruttamento antropico.

La gariga è più ricca in varietà vegetali della macchia perché gli arbusti radi lasciano ampi spazi dove possono insediarsi numerose specie erbacee, sia perenni (in prevalenza bulbose) sia annue.

Le specie animali che vivono in questo sistema sono principalmente di origine steppica e di origine subdesertica, in quanto le condizioni di vita sono, come detto, particolari per clima, natura del suolo e/o azione antropica. Inoltre, può essere frequentata da specie delle aree confinanti, costituite generalmente dalla macchia mediterranea e zone a vegetazione erbacea.

Nell'area di progetto l'ecosistema della gariga e della macchia mediterranea è presente principalmente nella parte sud.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 139 di 499

Poche le superfici del territorio in esame che rientrano nell'**ecosistema forestale**: esso è costituito da leccete e sugherete, ma anche da querceti caducifogli e dai rimboschimenti.

Il significato ecologico di tale ecosistema è variabile in funzione dell'estensione e dello stato di conservazione, ma anche della struttura e diversificazione in specie. In particolare, gli impianti di conifere rappresentano zone a significato ecologico basso, in quanto costituiti da formazioni di un'unica specie e della stessa età, quindi con struttura semplificata. Nel complesso la struttura del sistema forestale comporta un arricchimento della comunità faunistica dell'area, in quanto dominata da formazioni erbacee, ma nello stesso tempo la ridotta estensione dell'ecosistema ne limita la capacità di sostenere un numero elevato di specie e popolazioni stabili numerose.

Nell'area di progetto risulta assente l'ecosistema forestale.

L'**ecosistema delle zone umide e fluviali** è costituito da alcune zone umide, prevalentemente costiere, dal Fiume Padrogiano, da una serie di corsi d'acqua di dimensioni ridotte e dalla relativa vegetazione ripariale e acquatica.

Nell'area di progetto ricade una piccola porzione del suddetto ecosistema.

La vicinanza del progetto alla costa della Sardegna rende possibile la presenza, nell'ambito di studio, dell'**ecosistema marino**, che nell'ambito di studio è interessato da diversi Siti della Rete Natura 2000, come ad esempio la ZPS ITB013019 "Isole del Nord-Est tra Capo ceraso e Stagno di San Teodoro" e da alcune aree protette, quale ad esempio l'area naturale marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo (EUAP0952). Tra le specie faunistiche che frequentano l'ecosistema marino si possono citare il tursiope *Tursiops truncatus*, la balenottera comune *Balaenoptera physalus* e la balenottera minore *Balaenoptera acutorostrata*.

L'area di progetto non interessa l'ecosistema marino.

Di seguito, sono riportate alcune delle specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti, nell'area di progetto, individuate tra quelle che frequentano i diversi ecosistemi considerando le caratteristiche degli stessi a livello locale.

Tabella 5-5 specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti, nell'area di progetto

Classe	Specie	Ecosistema antropico	Ecosistema agricolo	Ecosistema delle aree a vegetazione erbacea	Ecosistema arbustivo e delle aree in evoluzione	Ecosistema della macchia mediterranea e della gariga	Ecosistema delle zone umide e fluviali
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>						X
Rettili	<i>Podarcis sicula</i>		X	X			
	<i>Podarcis tiliguerta</i>		X	X		X	
	<i>Chalcides chalcides</i>		X	X			
	<i>Chalcides ocellatus</i>		X			X	
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X	X	X	X	
Mammiferi	<i>Erinaceus europaeus</i>		X		X	X	
	<i>Suncus etruscus</i>		X	X	X	X	
	<i>Crocidura russula ichnusae</i>		X		X	X	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X					
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	X			X
	<i>Hypsugo savii</i>	X	X				
	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Mustela nivalis</i>				X	X	
	<i>Sus scrofa</i>		X	X	X	X	
	<i>Apodemus sylvaticus dichrurus</i>			X	X	X	
	<i>Rattus norvegicus</i>	X	X				X
<i>Rattus rattus</i>	X	X					
Uccelli	<i>Otus scops</i>		X	X			
	<i>Carduelis carduelis</i>		X	X		X	
	<i>Athene noctua</i>		X			X	
	<i>Fringilla coelebs</i>						
	<i>Larus ridibundus</i>	X	X				
	<i>Larus micahellis</i>	X					X
	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X			X
	<i>Sylvia undata</i>					X	
	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Sylvia melanocephala</i>		X	X	X	X	
	<i>Passer montanus</i>		X				
	<i>Alectoris barbara</i>		X	X			X

Classe	Specie	Ecosistema antropico	Ecosistema agricolo	Ecosistema delle aree a vegetazione erbacea	Ecosistema arbustivo e delle aree in evoluzione	Ecosistema della macchia mediterranea e della gariga	Ecosistema delle zone umide e fluviali
	<i>Buteo buteo</i>		X	X			
	<i>Hirundo rustica</i>		X	X			X
	<i>Saxicola torquatus</i>		X	X			
	<i>Troglodytes troglodytes</i>				X	X	X
	<i>Sylvia communis</i>		X	X			
	<i>Saxicola rubetra</i>		X	X			
	<i>Sturnus unicolor</i>	X	X				
	<i>Upupa epops</i>		X				
	<i>Chloris chloris</i>						
	<i>Serinus serinus</i>		X				

5.1.4.5 Habitat secondo la classificazione *Corine Biotopes*

Al fine di caratterizzare gli habitat presenti nell'ambito di studio, riportati nell'elaborato RR0010R22N3SA0000002- Carta degli Habitat secondo il Corine Biotopes) ,si è preso come riferimento la Carta della Natura sviluppata da ISPRA, relativa alla Regione Sardegna.

Il sistema ecologico scelto come unità ambientale omogenea di riferimento per la Carta della Natura è l'habitat, inteso i come *zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali*, definizione contenuta nella "Direttiva Habitat" della Comunità Europea, (European Communities 1992, European Commission 1996).

All'interno di un'area buffer di circa 1 km, dall'area di progetto, è possibile individuare principalmente, come si osserva anche dalla Figura 5-31, le seguenti tipologie di habitat:

- 34.81 Prati mediterranei sub-nitrofilii;
- 82.3 Coltive di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi;
- 45.21 Sugherete tirreniche;
- 24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori);
- 53.1 Vegetazione dei canneti e di specie simili;
- 86.41 Cave;
- 86.1 Città, centri abitati.

Mentre a livello di area vasta è possibile individuare altre tipologie di habitat, tra cui:

- 32.3 Garighe e macchie mesomediterranee silicicole;

- 84.6 Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa);
- 45.1 Formazione a olivastro e carrubo;
- 44.81 Boscaglie ripariali a tamerici, oleandri e agnocasti;
- 34.5 Prati aridi mediterranei;
- 83.11 Oliveti;
- 32.11 Matorral a querce sempreverdi;
- 32.13 Matorral a ginepri;
- 83.15 Frutteti;
- 15.5 Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee;
- 21 Lagune;
- 16.27 Ginepreti e cespuglieti delle dune;
- 16.1 Spiagge;
- 15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali;
- 32.211 Macchia bassa a olivastro e lentisco;
- 86.3 Siti industriali attivi.

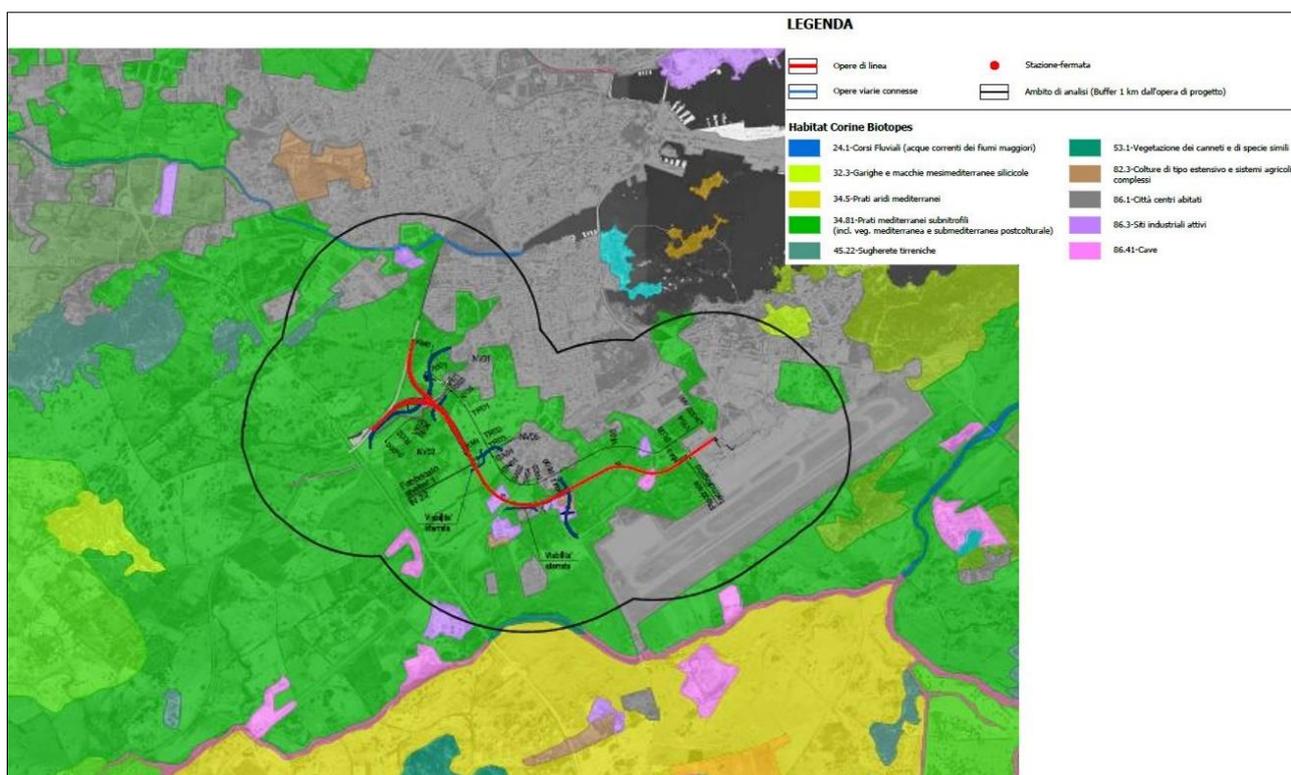


Figura 5-31 Stralcio della carta degli habitat secondo il Corine Biotopes (elaborato RR0010R22N3SA0000002)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 143 di 499

Nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera, tra le suddette tipologie di habitat, quello che risulta essere dominante è l'habitat 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo, costituito 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. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum* sp. e *Vulpia* sp.; si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.

Facendo riferimento alla pubblicazione a cura dell'ISPRA "Manuali e linee guida 49/2009", tra le tipologie di habitat ricadenti nell'area di 1 km (buffer) dall'area di progetto, alcuni trovano corrispondenza con habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE): l'habitat 45.21 Sugherete tirreniche trova corrispondenza con l'habitat di interesse comunitario 9330 Foreste di *Quercus suber*; l'habitat 24.1 - Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori) trova corrispondenza con l'habitat di interesse comunitario 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitriche - Batrachion*.

Infine, al fine di fornire informazioni quanto più dettagliate si segnala la presenza di un habitat a carattere prioritario tra quelli presenti oltre l'area di cantiere e oltre l'area buffer, si tratta dell'habitat 34.5 - Praterie aride mediterranee che trova corrispondenza con l'habitat di interesse comunitario a carattere prioritario 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, localizzato oltre l'area di buffer risultando quindi non interferito dalle attività di progetto previste.

5.1.4.6 Aree di interesse ambientale

Nell'ambito del presente paragrafo sono affrontate le aree di interesse ambientale, intendendo con tale termine l'insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro inclusione all'interno dell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda le aree di interesse ambientale, stante la definizione operata, le fonti conoscitive ai quali si è fatto riferimento ai fini della loro individuazione sono state:

- 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010;
- Geoportale Nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it>);
- Geoportale della Regione Sardegna;
- Formulare Standard dei siti Natura 2000;
- "Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE" consultabile sul sito web <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	144 di 499	

In questo studio sono state indagate le aree di interesse ambientale presenti entro una porzione territoriale di 5 chilometri dall'asse della linea in progetto.

Dalle analisi effettuate è emerso che l'unica area protetta che ricade all'interno di tale intervallo è la ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro", afferente al sistema di aree protette europee "Rete Natura 2000". Tale ZPS dista dall'area d'intervento 4.280 km circa.

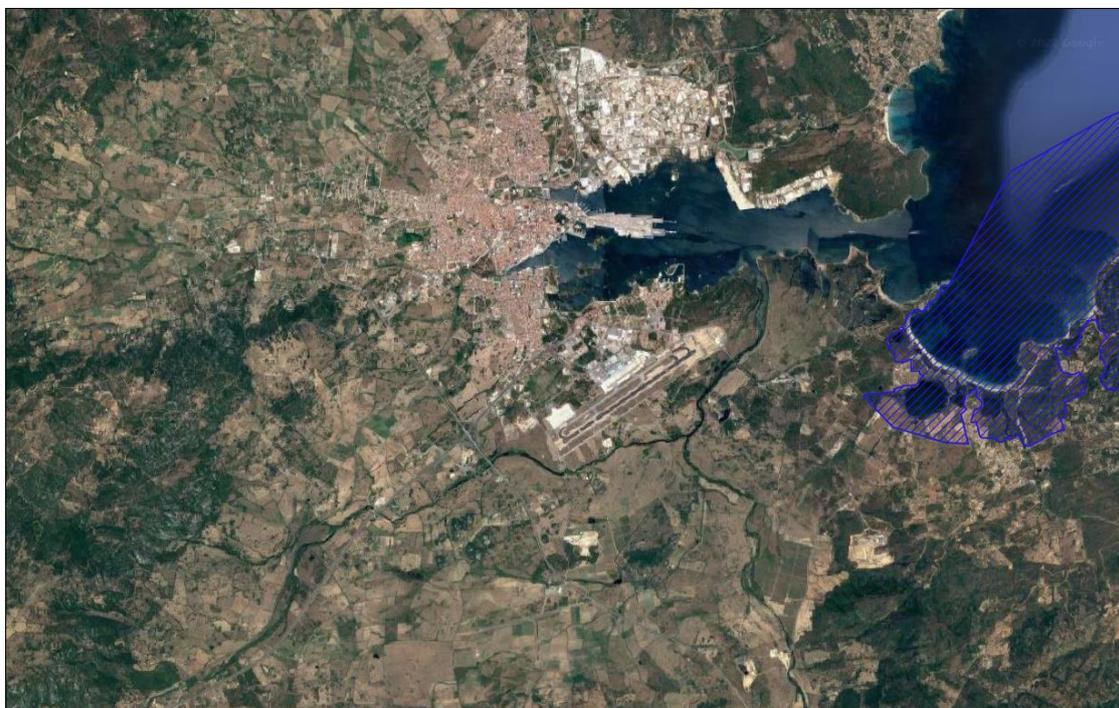


Figura 5-32 Aree naturali protette presenti entro 5 km dal tracciato in progetto. In blu la ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro".

Di seguito una breve descrizione del sito in esame sulla base delle informazioni fornite dal Formulario Standard e dal Piano di gestione del sito stesso.

Si specifica, inoltre, che l'analisi dei siti Natura 2000 e degli effetti riconducibili alle specie e agli habitat di interesse conservazionistico è stata trattata nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale (SInCA) al quale si rimanda per una trattazione di maggiore dettaglio.

ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro"

La ZPS, con i suoi 18.164 ettari di estensione, è situata nella fascia costiera nord-orientale della Sardegna sviluppandosi per l'87% su superfici marine. Essa comprende per la sua parte a mare le isole di Tavolara,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 145 di 499

Molara e Molarotto, oltre a un insieme di isolotti minori che vanno dall'isolotto di Patron Fiaso a Nord all'Isola Ruja di San Teodoro a sud. Sulla terraferma la ZPS include, a nord, il promontorio di Capo Ceraso e gli Stagni costieri fino a Punta Saline e a sud lo Stagno di San Teodoro e le aree limitrofe. Inoltre, il Sito include al suo interno quasi interamente l'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo, e gran parte del SIC ITB010011 "Stagno di San Teodoro" e del SIC (ora ZSC) ITB010010 "Isole Tavolara, Molara e Molarotto".



Figura 5-33 ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro"

La ZPS è un importante sito di nidificazione di specie ornitiche di importanza comunitaria, tra cui *Calonectris diomedea*, *Larus audouinii*, *Sterna hirundo*. Inoltre, il complesso delle tre isole è nettamente differenziato dal punto di vista geologico (quasi esclusivamente calcari mesozoici a Tavolara e graniti a Molara e Molarotto) e questo fa sì che nel sito siano presenti, oltre agli habitat delle aree psammofile e alofile della fascia litoranea (falesie calcaree con *Seseli praecox*), gli aspetti più comuni delle garighe e delle macchie termoxerofile degli ambienti silicicoli e calcarei. Si segnala in particolare la *phrygana* a *Centaurea horrida*, delle aree culminanti di Tavolara e i ginepreti a *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* di Molara. Il maggiore valore viene dato dalla presenza, particolarmente a Tavolara, di un gran numero di specie endemiche, alcune delle quali, come *Asperula deficiens*, hanno qui il *locus classicus*, e di entità di notevole valore fitogeografico come *Asplenium petrarchae* subsp. *petrarchae*.

5.1.4.7 Reti ecologiche

Per quanto concerne l'analisi delle reti ecologiche si è fatto riferimento ai documenti prodotti dalle fonti istituzionali e/o agli strumenti pianificatori.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 146 di 499

Nel contesto sardo, il tema della pianificazione e progettazione della rete ecologica di livello regionale è affrontato in differenti strumenti di pianificazione.

Nello specifico, il Piano Paesaggistico Regionale (approvato nel 2006 per la sola area costiera) rappresenta lo strumento di governo del territorio e persegue diversi obiettivi, tra cui quello di proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità. Dalla consultazione di tale PPR è emerso che esso definisce gli indirizzi attuativi, anche riguardo alla predisposizione della rete ecologica, che i Comuni e le Province (art.4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR) dovranno recepire ed attuare nei loro strumenti di governo del territorio.

Sempre a livello regionale, è stato consultato il Piano Forestale Ambientale Regionale, approvato a settembre 2007, il quale costituisce uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Tale strumento definisce la RER come costituita da:

- aree naturali protette istituite ai sensi delle leggi nazionali L. 394/91 e L. 979/82;
- aree naturali protette istituite ai sensi della L.R.31/89;
- dalla Rete Natura 2000.

In ultimo, il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024, previsto dalla legge regionale n. 11/2006 come strumento di programmazione regionale atto a definire le strategie e le politiche che si propone di realizzare nell'arco della legislatura e presentato il 10 marzo 2020, individua tra le iniziative prioritarie da adottare nel corso del periodo di legislatura, la realizzazione della Rete Ecologica Regionale.

In conclusione, all'esito della consultazione del quadro pianificatorio sopra riportato e dei contatti intercorsi con i competenti uffici di Regione Sardegna, è emerso che la più compiuta definizione ed individuazione della Rete ecologica regionale è quella contenuta nel citato Piano Forestale Ambientale Regionale, nel quale la Rete Ecologica Regionale (in seguito RER) è individuata come «costituita dal sistema di aree naturali protette, terrestri e marine, istituite con leggi nazionali e regionali, e dai siti della rete Natura 2000, individuati ai sensi della normativa europea»⁷ (cfr. Figura 5-34).

⁷ Piano Forestale Ambientale Regionale, Relazione generale, Cap. 17. "Biodiversità e Rete Ecologica Regionale"

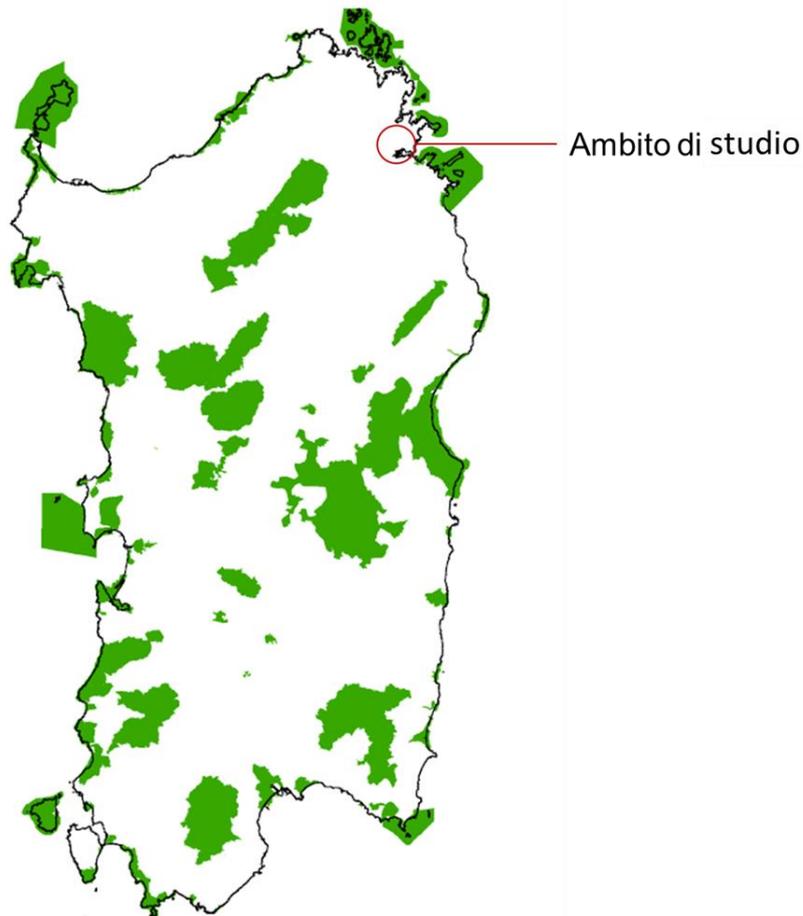


Figura 5-34 Rete ecologica regionale (Fonte: Piano Forestale Ambientale Regionale – Relazione generale)

Per la redazione del presente studio è stata redatta una carta della Rete Ecologica Locale (in seguito REL) per la cui realizzazione sono stati impiegati i seguenti strati informativi:

- Linee Guida ISPRA “Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale” (2003)
- “Carta dell'Uso del Suolo” in scala 1:10.000 e successivamente aggiornata mediante gli strati informativi reperibili presso l’Open Data Sardegna;
- Immagini satellitari reperibili da Google Earth e Google Maps aggiornate al 2022.

Gli elementi che compongono la REL sono:

- **Aree Core** (Aree centrali; dette anche nuclei, gangli o nodi): Aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target che costituiscono l’ossatura della rete ecologica;

- *Are Buffer* (Zone cuscinetto): Settori territoriali limitrofi alle *core areas*. Hanno funzione protettiva nei confronti di queste ultime riguardo agli effetti deleteri della matrice antropica (effetto margine) sulle specie più sensibili;
- *Stepping stones* (“Pietre da guado”): sono frammenti ambientali di habitat ottimale (o subottimale) per determinate specie, immersi in una matrice paesaggistica antropizzata. Utili al mantenimento della connettività per specie abili ad effettuare movimenti a medio/breve raggio attraverso ambienti non idonei;
- Corridoi ecologici: Collegamenti lineari e diffusi fra *core areas* e fra esse e gli altri componenti della rete. La loro funzione è mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali, impedendo così le conseguenze negative dell’isolamento.

Infine, data l’assenza di elementi cartografici a cui fare riferimento per la trattazione di eventuali elementi presenti nell’area di progetto, si è proceduto allo sviluppo di una carta della rete ecologica (elaborato RR0010R22NXIA0000001A), realizzata dall’interpretazione ecologica delle varie categorie di uso e copertura del suolo e delle tipologie vegetazionali osservabili. Come è possibile osservare nella seguente figura, si individuano alcuni potenziali elementi (*stepping stones*) costituiti da nuclei di vegetazione arbustiva e da garighe, e, in minima parte, aree a vegetazione arborea.

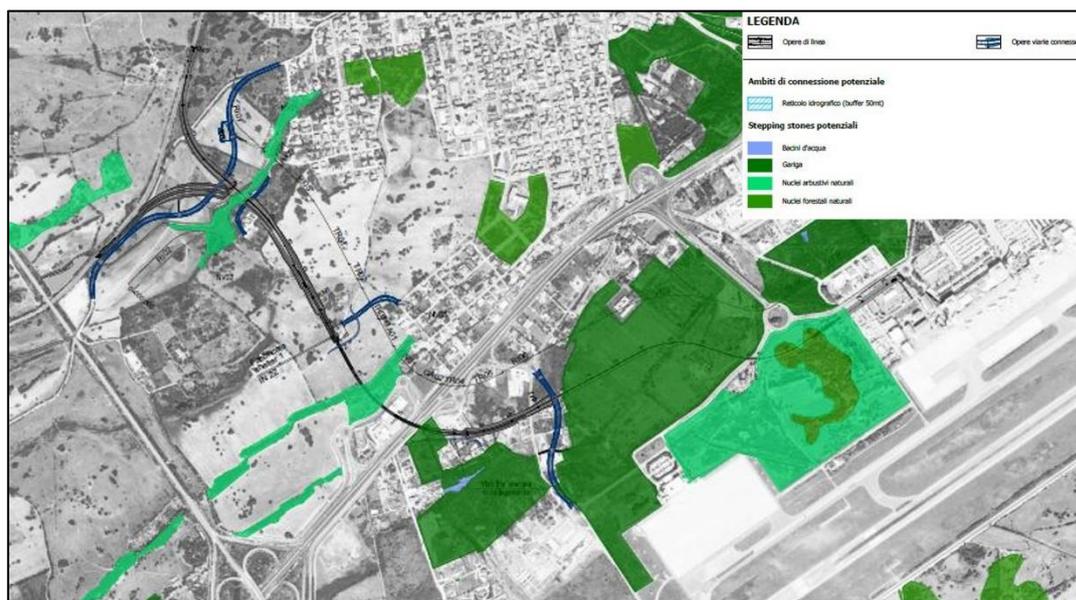


Figura 5-35 Stralcio della carta della rete ecologica.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 149 di 499

5.1.5 Territorio e Patrimonio agroalimentare

5.1.5.1 Struttura territoriale e usi del suolo

Nell'ambito territoriale in cui ricade l'area di progetto si possono individuare diversi settori morfologici, in cui si localizzano diverse destinazioni di uso dei suoli; l'ambito costiero di tale territorio riflette una marcata impostazione tettonica, ed è sottolineata dalla estrema frammentarietà del suo profilo, come evidenziano le numerose isole che compongono l'Arcipelago di La Maddalena. I litorali sabbiosi più aperti sono costantemente contornati da formazioni dunali di retrospiaggia, piuttosto estese, stabilizzate dall'uomo per mezzo di graticci che hanno favorito la colonizzazione vegetale delle sabbie o dall'impianto di una pineta litoranea. L'entroterra alle spalle di Olbia è occupato da un'ampia piana solo parzialmente coltivata, in cui si estendono ampi spazi incolti coperti da vegetazione spontanea principalmente utilizzati per il pascolo. Il paesaggio collinare prevale in tutto il settore interno del distretto, le altimetrie sono moderate e le forme sono regolari, ma la rocciosità molto elevata ha da sempre scoraggiato lo sviluppo agricolo del territorio a vantaggio di un'attività zootecnica specializzata nell'allevamento bovino e ovino.

Nel distretto non è rappresentato un ambito montano, le quote, infatti, sono costantemente moderate ed inferiori ai 700 m, ma le forme accidentate che tipicamente si manifestano sui versanti granitici più acclivi e ricoperti da estese pietraie, manifestano spesso condizioni ad elevata energia del rilievo consone ad un contesto montano. I Monti Ultana, la valle del Rio La Scala, Monte Pino e Monte Santo e più in generale tutto l'entroterra rurale disseminato di stazzi, costituiscono luoghi di riconosciuta importanza naturalistica e forestale e custodiscono ancora oggi paesaggi e stili culturali tipici della Gallura.

Nell'ambito del distretto Alta Gallura, individuato dalla divisione in distretti relativo al Piano Ambientale Forestale, i sistemi forestali interessano una superficie di poco superiore ai 40.000 ettari, pari a circa il 27% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti alla macchia mediterranea (60%) e dai boschi di latifoglie (35%). I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 34% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. L'utilizzazione agricola del distretto è caratterizzata dalla presenza di sistemi agro-zootecnico estensivi (15.6%) irregolarmente distribuiti e dai sistemi agricoli intensivi (11.6%), limitati alle aree pianeggianti alluvionali costiere relative ai principali corsi d'acqua.

A completamento dello studio di tale componente è stata redatta la carta degli usi in atto con scala 1:5.000 (elaborato RR0010R22N5SA0000004A, di cui si riporta uno stralcio in Figura 5-36, sviluppata sulla base delle informazioni desunte dalle seguenti fonti:

- Regione Autonoma della Sardegna, Sardegna Geoportale Carta dell'uso del suolo 2008;
- Regione Autonoma della Sardegna, Open data, strati informativi relativi al DBGT10K aggiornati al 2022;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Copertura vegetale;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Uso e copertura del suolo.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

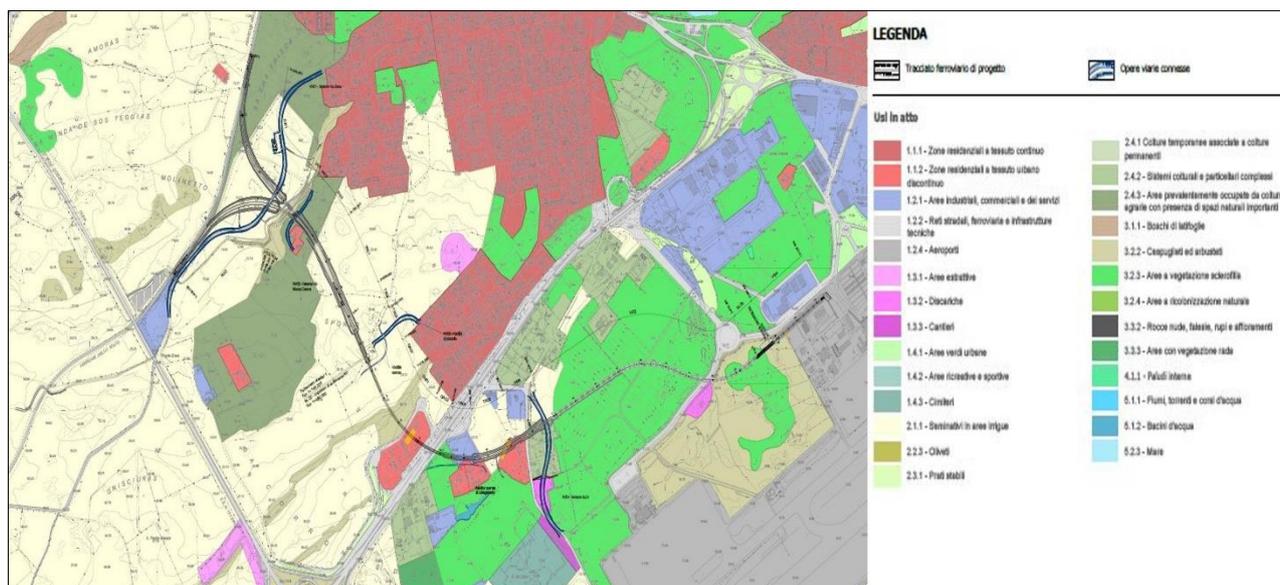


Figura 5-36 Stralcio della carta degli usi in atto.

Come risulta dall'osservazione del suddetto stralcio, l'area indagata è posta a sudovest dell'area urbanizzata di Olbia, dove prevalente è la presenza di infrastrutture, tra cui lo stesso aeroporto e le arterie viarie di connessione ed accesso; oltre l'ambito più propriamente urbanizzato, il territorio risulta costituito da una copertura di colture agricole, per la maggior parte costituite da seminatrici, e praterie, mentre, una restante parte risulta occupata da vegetazione naturale, tra cui la gariga.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 151 di 499

5.1.5.2 Stabilimenti a Rischio di Incedente Rilevante

Il 4 luglio 2012 è stata emanata, dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea, la direttiva 2012/18/UE (Seveso III) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Questo provvedimento sostituisce integralmente, a partire dal 1° giugno 2015, la direttiva 96/82/CE (Seveso II) che ha modificato l'originale direttiva Seveso (direttiva 82/501/CEE), a seguito del catastrofico incidente avvenuto nel paese italiano di Seveso nel 1976, che ha condotto alla adozione di una normativa sulla prevenzione e il controllo di simili incidenti.

La nuova direttiva Seveso III è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015 che definisce incidente rilevante, *un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose*, mentre gli stabilimenti sono distinti in "stabilimento di soglia inferiore" e "stabilimento di soglia superiore" in base alla presenza, al loro interno, del tipo e della quantità di sostanze elencate nell'Allegato 1 del medesimo Decreto.

Il Dlgs n. 105/2015, confermando l'impianto della norma precedentemente vigente (Dlgs n. 334/99 e successivo Dlgs n. 238/2005), per quanto riguarda l'assetto delle competenze, assegna al Ministero dell'interno le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore ed alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore. Il Ministero della transizione ecologica (MiTE), tra le funzioni previste dal Dlgs n. 105/2015, ha il compito di coordinare ed indirizzare la predisposizione e l'aggiornamento, da parte dell'ISPRA, dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. L'inventario è utilizzato anche al fine della trasmissione delle notifiche da parte dei gestori e dello scambio delle informazioni tra le amministrazioni competenti.

In tal senso, l'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante al quale si è fatto riferimento è quello presente sul sito istituzionale di ISPRA (www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it) attraverso il quale è possibile operare la ricerca per ambiti regionale, provinciale e comunale.

Posto che l'opera progettuale oggetto del presente studio ricade interamente nel territorio comunale di Olbia, la ricerca è stata effettuata prima a livello regionale e, successivamente, a livello provinciale e comunale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 152 di 499

Dall'analisi delle informazioni disponibili, si deduce che in ambito regionale sono 34 gli stabilimenti a rischio di incedente rilevante; due di questi sono ubicati in ambito del territorio riconducibile alla provincia di Olbia-Tempio, mentre nell'ambito del comune di Olbia non si riscontra alcuno di tali stabilimenti.

5.1.5.3 Patrimonio agroalimentare

Nel corso della redazione del presente studio sono stati pubblicati dall'ISTAT i primi risultati ottenuti dai dati raccolti per la realizzazione del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura. Tuttavia, i dati attualmente disponibili si riferiscono solamente ad informazioni a livello nazionale e regionale, non consentendo un approfondimento più di dettaglio. Per tale motivo, per la stesura di questo studio si è fatto ancora riferimento ai dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura riferito alla Regione Autonoma della Sardegna (2010). Da tale strato informativo è stato possibile desumere informazioni utili a determinare un quadro relativo alla situazione dell'agricoltura del territorio indagato. Più in dettaglio, si è rivolta attenzione all'entità delle aziende presenti sul territorio, alle superfici agricole aziendali (utilizzate e totali), alla tipologia di prodotti, ai prodotti di qualità e all'agricoltura biologica.

In base a quanto emerso dall'analisi, si osserva a livello regionale una progressiva diminuzione sia del numero delle aziende che della superficie agricola totale (SAT). In controtendenza, viene registrato rispetto al precedente censimento un aumento della superficie agricola utilizzata (SAU), che accentua una dinamica di crescita della dimensione media aziendale che caratterizza le aziende di tutte le regioni. La Sardegna si estende su una superficie di 24.090 Km², occupata per il 61,6% dalla SAT e per il 47,9% dalla SAU (2010).

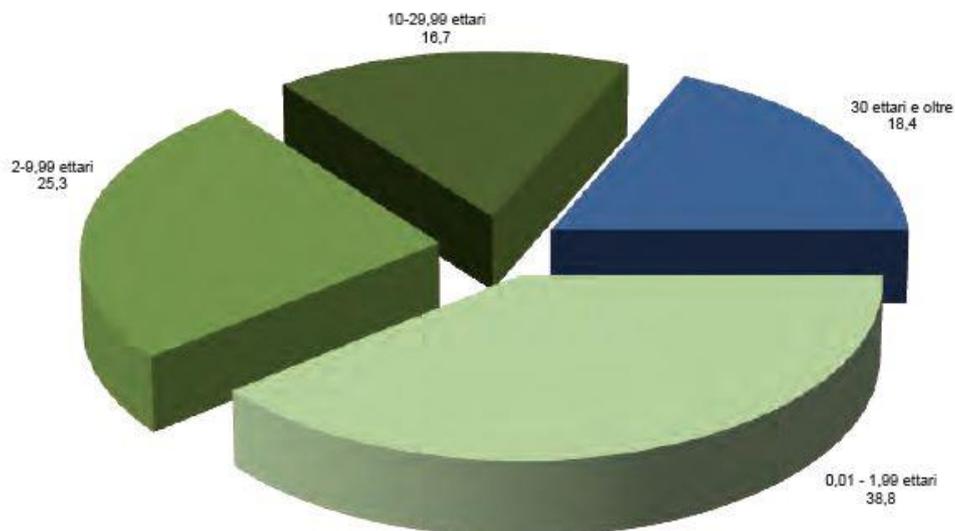


Figura 5-37 Aziende per classi di SAU; ripartizione percentuale.

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). Nel complesso in Sardegna il 61,6 % della SAT (905.921 ettari) è detenuta dalle aziende a titolo di proprietà, il 30% (441.087 ettari) riguarda terreni in affitto e il rimanente 8,4% della SAT (123.691 ettari) viene utilizzato dalle aziende agricole e zootecniche in modo gratuito.

Nel decennio considerato dal 6° censimento si assiste a una contrazione di 18.000 ettari (-4,4%) della superficie destinata a seminativi e di 16.000 ettari (-19,3%) di quella destinata alle legnose agrarie. Nell'ambito dei seminativi, la coltura delle foraggere avvicendate, che rappresenta il 50% della SAU delle coltivazioni⁵⁶, è passata da 201.657 ettari nel 2000 a 228.677 ettari nel 2010, con un incremento del 13,5%. A fronte di questo incremento si registra una diminuzione del 28,1% dei cereali per la produzione di granella (da 146.000 a 105.000 ettari). 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. Gran parte della contrazione delle legnose agrarie è 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%).

A livello provinciale si riscontra per la vite una contrazione pressoché omogenea a parte la sostanziale tenuta delle coltivazioni della provincia di Olbia-Tempio. Anche il comparto agrumicolo ha assistito a una

riduzione della SAU perdendo in 10 anni circa 1.700 ettari e oltre 8.300 aziende. Tra il 2000 e il 2010 sono stati persi in Sardegna oltre 15 mila ettari di Superficie Agricola Utilizzata in coltivazioni legnose agrarie. La riduzione più consistente si verifica nel comparto dei fruttiferi che registra un tasso di variazione intercensuaria di -45,6%.

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. Rappresentano il 2,3% delle aziende con SAU. Gli ettari destinati ad agricoltura biologica sono 60.164, il 5,2% del totale della SAU. 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. Nella seguente figura è possibile osservare la distribuzione percentuale delle aziende agricole regionali, nelle varie province.

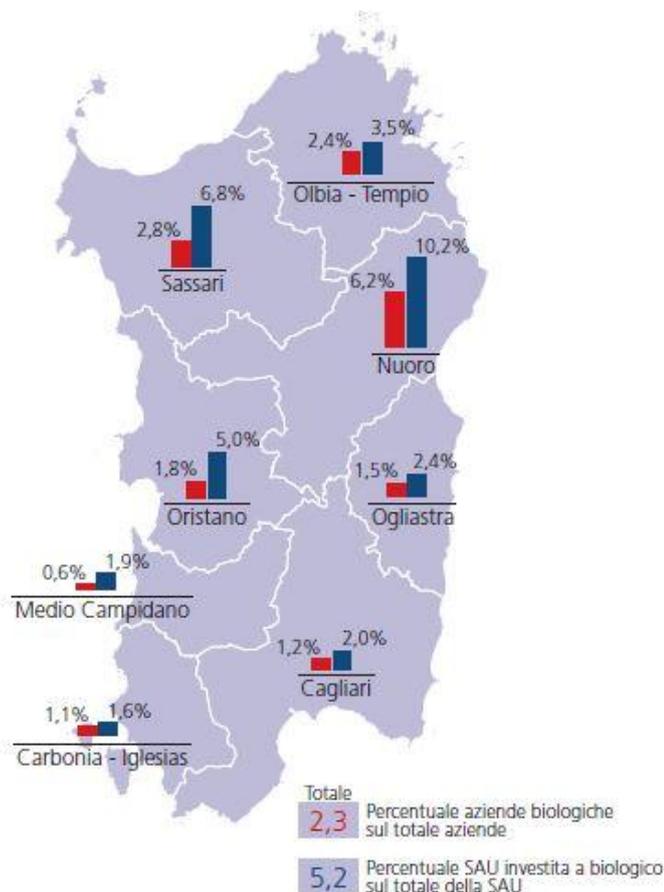


Figura 5-38 Composizione percentuale delle aziende con coltivazioni biologiche sul totale delle aziende con coltivazioni e incidenza della SAU investita a biologico sul totale della SAU.

Le aziende con allevamenti rilevati 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). I dati mettono in evidenza, inoltre, come le aziende zootecniche siano diminuite ad un ritmo molto inferiore rispetto alle aziende solo con coltivazioni (da 25.571 a 20.550 unità produttive con allevamenti pari al -19,6%, contro la diminuzione da 81.871 a 40.262 unità produttive solo con coltivazioni pari al -50,8%).

Le aziende con allevamenti biologici rilevate in Sardegna al 6° Censimento Generale dell'Agricoltura sono 968 (il 4,7% delle aziende totali con allevamenti), mentre sono 786 quelle con allevamenti esclusivamente biologici certificati (il 3,8% delle aziende totali con allevamenti). La diffusione per

tipologia di allevamento rispecchia sostanzialmente quella delle aziende con allevamenti nel suo complesso. Il 65,8% delle aziende biologiche allevano capi ovini, il 51% bovini e il 21,6% sono aziende con allevamenti di suini. Seguono le aziende con equini (14,6%), caprini (13,7%) e avicoli (2,6%). Il numero di capi biologici certificati allevati nel 2010 nella nostra isola è pari a oltre 208 mila unità di ovini, 24.881 bovini e 15.519 caprini. Mentre valori residuali afferiscono alle altre specie di capi di bestiame: suini, equini, avicoli e conigli.

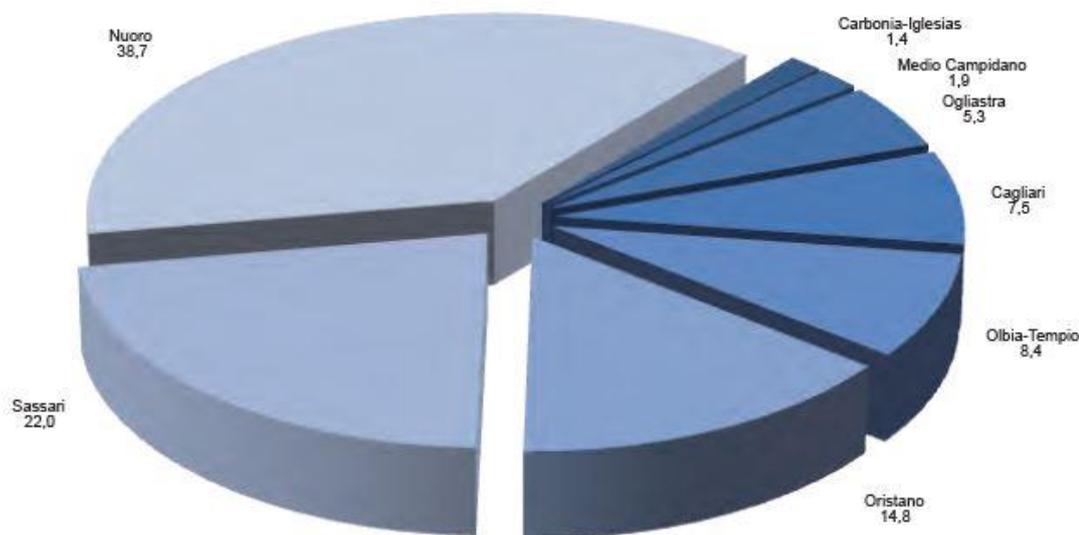


Figura 5-39 Aziende con allevamenti biologici certificati per provincia; distribuzione percentuale.

Dai dati rilevati risulta che le aziende sarde con allevamenti DOP/IGP sono 9.079 e costituiscono il 14,9% delle aziende regionali con allevamenti. I capi DOP/IGP allevati nel 2010 sono circa 2,3 milioni di cui il 99,7% di ovini.

Analizzando a livello specifico il contesto territoriale del comune di Olbia, interessato dalla realizzazione dell'opera in esame, si osserva (Tabella 5-6) come il totale della superficie agricola utilizzata sia destinata principalmente ai prati permanenti e pascoli per l'allevamento del bestiame; in secondo luogo, le superfici con i seminativi risultano essere quelle più diffuse. Anche a livello regionale le superfici destinate a tali colture risultano essere circa il 60% della superficie totale.

Tabella 5-6 Superficie coltivata per tipologia di utilizzazione dei terreni (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura).

	Seminativi	Culture legnose	Prati e pascoli	Orti famigliari	SAU

Olbia	2.551,31	383,61	6.320,31	7,15	9.262,38
Sardegna	393.637,92	65.775,57	692.986,64	1.290,42	1.153.690,55

Osservando, invece, le informazioni disponibili riguardo gli allevamenti, si evince come l'ovicoltura sia l'attività principalmente svolta a tale riguardo; inoltre, la stessa tendenza è riscontrabile anche a livello regione.

Tabella 5-7 Numero di capi per tipologia di allevamento (Fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura).

	Bovini	Bufalini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli
Olbia	2.923	/	101	23.182	697	1.212	287
Sardegna	251.962	696	16.285	3.028.373	241.315	169.752	1.234.341

In termini di prodotti agroalimentari certificati o il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), la Sardegna annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

Nell'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 a maggio 2021), materiale reperibile sul sito del Mipaaf, figurano i prodotti riportati nella tabella che segue, ascrivibili all'area in esame.

Tabella 5-8 Elenco dei prodotti a marchio di qualità, ricadenti nell'area in esame (Fonte: Mipaaf)

Formaggi	Pecorino Sardo	DOP
	Fiore Sardo	DOP
	Pecorino Romano	DOP
	Mozzarella	STG
Prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria	Pizza Napoletana	STG
Vini	Cannonau di Sardegna	DOP
	Vermentino di Gallura	DOP
	Monica di Sardegna	DOP
	Moscato di Sardegna	DOP
	Vermentino di Sardegna	DOP

	Sardegna Semidano	DOP
	Colli del Limbara	IGP
	Isola dei Nuraghi	IGP
Oli e grassi	Sardegna	DOP
Carni fresche	Agnello di Sardegna	IGP

A partire da questa vasta gamma di prodotti, si segnala che per molti di essi la produzione non ricade nell'areale di interesse. Facendo riferimento alle perimetrazioni fornite dal Mipaaf, i prodotti di eccellenza aventi la produzione ricadente all'interno di detto areale di interesse sono i seguenti:

- Pizza Napoletana STG, Mozzarella STG, Pecorino Romano DOP, Pecorino Sardo DOP, Fiore Sardo DOP, Cannonau di Sardegna DOP, Vermentino di Sardegna DOP, Sardegna Semidano DOP, Isola dei Nuraghi IGP, Olio Sardegna DOP, Agnello di Sardegna IGP, Monica di Sardegna DOP, Moscato di Sardegna DOP, con un'area di produzione che riguarda tutta la regione;
- Vermentino di Gallura DOP, Colli del Limbara IGP, con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

5.1.6 Patrimonio culturale e Beni materiali

5.1.6.1 Il patrimonio culturale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata l'opera in progetto, presenta sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta la ricognizione del patrimonio culturale, inteso nei termini prima chiariti, sono state le seguenti:

- Beni culturali ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi

- Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
- Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici ed architettonici
- Beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 143 co. 1 lett. i) del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
 - Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo
 - Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Servizio WFS

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.

Con riferimento ai beni di interesse culturale dichiarato, come si evince dalla seguente figura, che riporta i beni archeologici ed architettonici individuati dal portale Vincoli in Rete del MIC, le principali testimonianze risultano concentrarsi in corrispondenza del centro storico.



- | | |
|---|--|
| ● Archeologici di interesse culturale non verificato | ■ Architetonici di interesse culturale non verificato |
| ● Archeologici di non interesse culturale | ■ Architetonici di non interesse culturale |
| ● Archeologici con verifica di interesse culturale in corso | ■ Architetonici con verifica di interesse culturale in corso |
| ● Archeologici di interesse culturale dichiarato | ■ Architetonici di interesse culturale dichiarato |
| ● Archeologici in area di interesse culturale dichiarato | ■ Architetonici in area di interesse culturale dichiarato |

Figura 5-40 Beni culturali individuati da Vincoli in rete

Tra tali beni spicca sicuramente Villa Tamponi, il cui interesse culturale è stato dichiarato con DM n. 127 del 19 settembre 2006.

Costruita nel 1870 per volere di Giovanni Battista Tamponi, ricco latifondista, Villa Tamponi sorge lungo il viale Principe Umberto, sul limitare del centro storico, ed a breve distanza dai resti del porto romano, immersa all'interno dell'annesso parco di circa tre ettari.

Un notevole peculiarità del vasto parco, caratterizzato da numerose alberature di alto fusto, rare o di pregio, è rappresentata dalla presenza di numero materiale mobile d'interesse archeologico.

Per quanto riguarda i beni di cui all'art. 136 del DLgs e smi, si evidenzia come all'intero ambito costiero del territorio di Olbia sia stato riconosciuto, con DM 30 novembre 1965 e successiva rettifica con DM 10 gennaio 1968, il notevole interesse pubblico alla fascia di terreno litoranea e l'immediato entroterra, con esclusione della zona industriale e portuale.



Figura 5-41 Beni paesaggistici (ex art. 136) presenti all'interno del contesto territoriale

Per tale area, il relativo DM riporta le seguenti motivazioni alla base del notevole interesse pubblico: «tra le più belle della costa orientale della Sardegna, per l'eccezionale susseguirsi di quadri naturali offerti da innumerevoli promontori granitici che emergono dal mare purissimo, per l'allungarsi di dolci spiagge, bianche fra l'azzurro marino ed il verde della restante flora mediterranea ed il grigio rosa delle rocce, per il luccichio dei larghi stagni e per le isole di fantastico aspetto, mostruoso nello strapiombare di quote di molte centinaia di metri fino alle onde marine; il tutto in una mirabile fusione fra le acque, le rocce, le spiagge, le colline e la vegetazione, comprendendo nell'insieme panoramico l'abitato caratteristico di Olbia e la frazione di S. Pantaleo, incomparabile punto di belvedere verso le zone circostanti».

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 162 di 499

5.1.6.2 Il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*».

La nozione di patrimonio storico-testimoniale, alla base della presente trattazione, muove da tali riferimenti culturali e normativi, nonché in modo particolare dal rilievo che questi attribuiscono al concetto di identità, operandone una specifica declinazione rispetto al sistema insediativo ed alla valenza locale del suo portato identitario.

In altri termini, nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.lgs. 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale, sono stati gli elementi costituenti le componenti storico-culturali del Piano paesaggistico regionale della Sardegna.

Interrogando le informazioni disponibili in formato shapefile si evince come il territorio indagato presenti al suo interno beni costituiti dai Nuclei di antica formazione che, nel caso in specie, riguarda quello di Olbia, le antiche Saline di Olbia ed il sistema dei beni identitari, indentificati esclusivamente nelle case cantoniere.



Figura 5-42 Patrimonio storico-testimoniale (Fonte: Regione autonoma della Sardegna, PPR)

La specifica porzione di territorio analizzata è caratterizzata dalla presenza del centro storico di Olbia, ha subito due fasi evolutive: la prima, è stata caratterizzata da una espansione territoriale, la seconda, contrariamente, è stata interessata da una contrazione territoriale.

L'impianto romano, scaturito dalla formazione dei due assi principali (Cardus Maximus e Decumanus Maximus), è attualmente sopravvissuto. Esso è denunciato dal quadrilatero antico, e di prima formazione, ricompreso nell'area delimitata da: Piazza Regina Margherita ad ovest, Via delle Terme a nord, Via Giorgio Asproni a est, Via Piccola a sud. Tale quadrilatero è appartenuto alla cittadella murata giudicale, che permane nella sua forma primitiva.

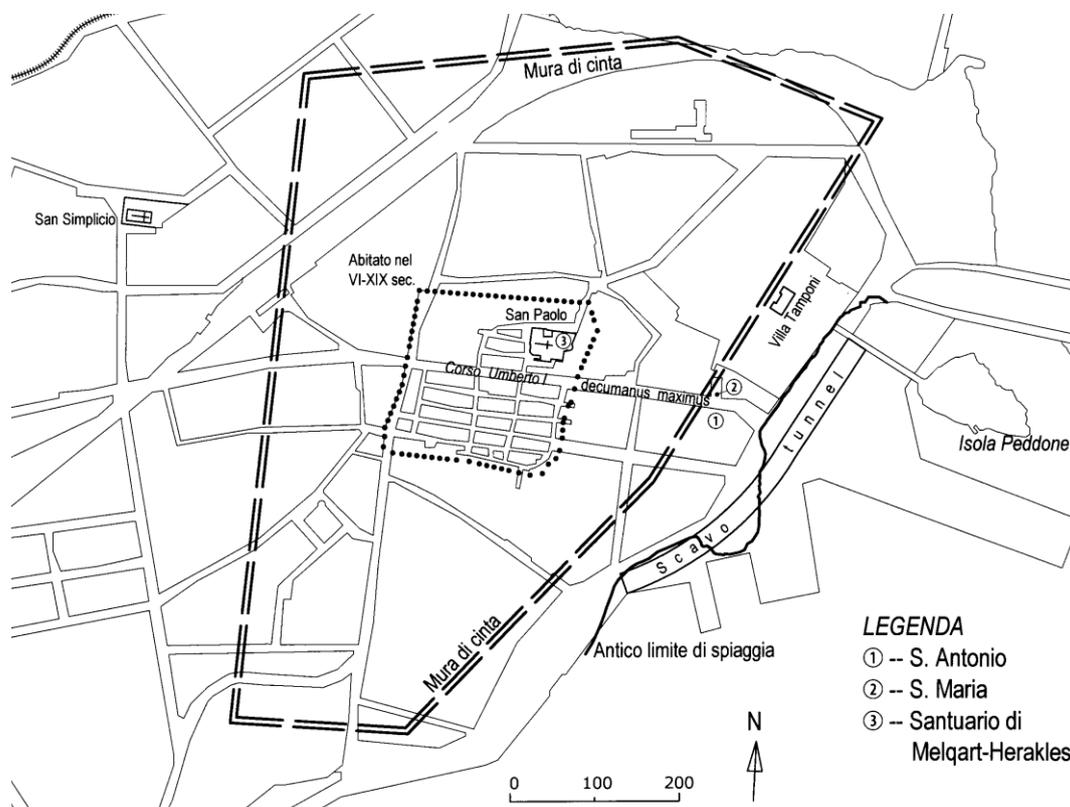


Figura 5-43 Planimetria della città romana (tratteggiato), contrazione tra 450 d. C. e 1848 (punteggiato) (Fonte: Comune di Olbia, Piano Particolareggiato del Centro storico)

L'allora Terranova, l'attuale Olbia, è riportata dalla carta del Catasto De Candia (redatto dal Maggiore Carlo De Candia) risalente al 1848. All'epoca, la città era costituita dal solo quadrilatero compatto e situata in un'altura circondata dal mare; si trattava di 25 isolati inseriti in un reticolo viario ordinato e ortogonale ("pianta ippodamea", dal suo inventore Ippodamo Da Mileto) collocati fra la chiesa di San Paolo, la chiesa di Sant'Antonio e la chiesa di Santa Maria (queste ultime due ad oggi scomparse) in prossimità del piccolo porto e, più distante verso l'agro, la chiesa romanica di San Semplicio. Come testimoni della città punico-romana non rimangono che dei frammenti, come la porta occidentale, delle mura puniche, in prossimità dei margini del centro storico.

Gli episodi più significativi che alimentano lo sviluppo dell'intero territorio olbiense sono la costruzione della ferrovia e del porto commerciale.

Lo sviluppo postunitario rilancia l'espansione della città impostando nuove regole di sviluppo che divergono dal quadrilatero austero della città storica. Questa è la contingenza temporale che permette la sostituzione delle tipologie edilizie passando dalla piccola e semplice abitazione, ad un solo livello, e dal

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 165 di 499

palazzetto signorile, di medie dimensioni, alla costruzione di palazzetti multipiano che erano destinati ad una borghesia più abbiente.

Alla fine degli anni '50 la città ha subito, nel suo contorno, profonde modifiche della originaria forma regolare. Lo sviluppo ha sancito il definitivo abbandono della “*pianta ippodamea*” per adottare uno sviluppo pseudo radiale.

Le vecchie saline di Olbia sono ad oggi dei grandi stagni ricchi circondati da una ricca vegetazione autoctona e collegati al mare tramite un piccolo canale.



Figura 5-44 Le vecchie saline di Olbia

5.1.7 Paesaggio

5.1.7.1 Il contesto paesaggistico di riferimento

L'intervento ferroviario oggetto del presente studio ricade all'interno dell'ambito di paesaggio n. 18 Golfo di Olbia del Piano Paesaggistico Regionale situato sulla costa nord-orientale della Sardegna.

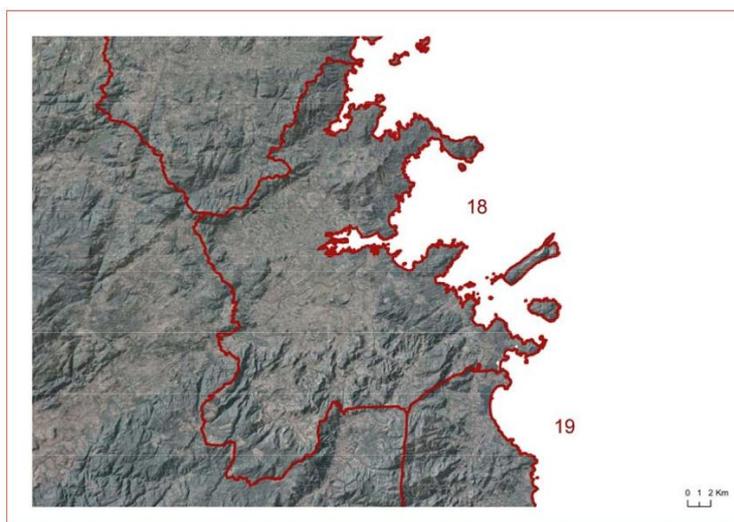


Figura 5-45 Ambito di paesaggio costiero n. 18 "Golfo di Olbia"

Quest'ambito di paesaggio è incardinato sul sistema delle rias che designano l'identità ambientale della Gallura costiera orientale.

Viene rilevata anche in antico la posizione particolarmente felice di Olbia, situata alla base di una profonda ria della costa nord orientale della Sardegna, protetta dai venti del II e III quadrante dall'isola Hermàia (Tavolara).

L'insediamento nell'area olbiense risale al periodo neolitico, diffondendosi nelle successive fasi prenuragiche e in quelle nuragiche.

La particolare posizione geografica di Olbia, ha permesso che essa diventasse un importante luogo di attività commerciali fin dall'antichità. Infatti recenti acquisizioni archeologiche hanno rivelato che Olbia fosse aperta a scambi commerciali con i Fenici ed i Greci sin dall' VIII sec. a.C., e successivamente con una presenza esclusivamente greca tra la fine del VII e il VI sec. a.C. La fondazione urbana, ad opera dei cartaginesi, rimonta al 350 a.C., poi confermata dai Romani, dai Bizantini, dai Giudici di Gallura e dai Pisani.

Nel golfo interno di Olbia, si attesta la città, che si distende secondo forme radiali sulla pianura circondata da una concatenazione di rilievi collinari e interessata da processi di periurbanizzazione. La localizzazione dell'insediamento turistico, è distribuito sulla fascia costiera ed è esterno all'insediamento urbano preesistente, creando spesso condizioni di frammentazione e cesura della continuità. Il sistema insediativo di Olbia comprende l'area industriale, l'area portuale e aeroportuale.

Il sistema infrastrutturale ha un ruolo rilevante nello sviluppo insediativo del territorio sia quello viario che è costituito da una successione di direttrici viarie il cui tracciato si sviluppa sulla piana in modo radiale, mentre la Strada Statale 125 segue la linea di costa, delimitando l'ambito degli insediamenti costieri; sia

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 167 di 499

quello ferroviario che permette ulteriori collegamenti interni. L'infrastruttura portuale insieme a quella aeroportuale permettono invece importanti collegamenti esterni alla Sardegna.

Gli elementi ambientali che costituiscono il sistema paesaggistico di quest'ambito sono:

- l'articolato sistema a baie e promontori, tra cui Capo Figari a nord e Capo Ceraso a sud, che chiudono la profonda insenatura del Golfo di Olbia, caratterizza profondamente il contesto paesistico-ambientale sia dell'immediato entroterra costiero che del sistema marino-litorale. Quest'ultimo è segnato dalla presenza di numerose emergenze rocciose, scogli, isolotti e isole minori, tra cui Mortorio, Figarolo, Tavolara e Molara appaiono più evidenti;
- la piana fluviale del Padrongianus e di altri numerosi corsi d'acqua minori, che divagano talvolta sinuosamente e confluiscono i loro deflussi liquidi e detritici nel mare chiuso delle insenature, con la tendenza ad evolvere verso sistemi lagunari e stagnali;
- Capo Figari che presenta una copertura vegetale costituita da boscaglie litoranee, ginepreti, macchie e garighe con presenza di specie rare;
- Monte Pinu che rileva una stazione di Pinus pinaster, boschi relitti, macchia ed endemismi;
- gli stagni di Olbia caratterizzati da una vegetazione alofila e alopsammofila con la presenza di specie rare;
- l'isola di Tavolara che ospita ginepreti, macchie, garighe, specie endemiche e di interesse fitogeografico molto numerose.

Inoltre, sono presenti siti di importanza comunitaria: Capo Figari e Isola Figarolo, isola Tavolara, Molara e Molarotto.

Un altro elemento importante che caratterizza questo ambito paesaggistico è quello rurale contraddistinto dall'attività agricola nelle aree di pianura, che vedono la coltivazione di specie ortive e l'allevamento estensivo bovino.

5.1.7.2 La struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le componenti paesaggistiche /ambientali e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le unità di paesaggio, all'interno di una più ampia categoria definita ambito di paesaggio.

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari posti in relazione reciproca e interagenti tra loro, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 168 di 499

Le unità di paesaggio constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un cluster di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi⁸.

Come descritto al precedente paragrafo, l'area all'interno della quale si inserisce l'opera in progetto è ricompresa all'interno dell'ambito del golfo di Olbia.

Partendo dalla struttura del paesaggio così definita dalla pianificazione a valenza paesaggistica, le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione, sono state individuate le unità di paesaggio interessate dalla infrastruttura in progetto. Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si collocano le opere, una prima lettura interpretativa della struttura insediativa dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del sistema insediativo,
- Elementi del sistema agricolo,
- Elementi del sistema naturale e semi-naturale.

Per ciascuna di dette classi di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

Elementi del sistema insediativo

Il sistema insediativo è così articolato:

- UdP del nucleo compatto
- UdP delle infrastrutture
- UdP dell'abitato diffuso
- UdP dei distretti industriali e produttivi

UdP del nucleo compatto

⁸ Gisotti G. (2011). *Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica*. D. Flaccovio

La città di Olbia si è sviluppata sul territorio, nel corso del tempo, secondo un andamento radiale. La struttura della città risulta compatta con un'orditura a maglia ortogonale rispetto le direttrici viarie. L'edificato ha un'elevazione modesta che risulta principalmente composta di due piani.

Il nucleo compatto della città è costituito dagli ampliamenti che normalmente in aggiunta ai centri di antica formazione, hanno conservato i caratteri della città compatta.



UdP del nucleo compatto

UdP delle infrastrutture

Il sistema delle infrastrutture per la mobilità ha un ruolo rilevante nello sviluppo insediativo del territorio. Il sistema infrastrutturale viario è composto da una serie di direttrici che si sono sviluppate in modo radiale sul territorio. Rappresentano delle eccezioni sia la Strada Panoramica Olbia, che con il suo tracciato racchiude l'omonima città, sia la Strada Statale 125 che segue l'andamento della linea di costa, delimitando in questo modo la fascia degli insediamenti costieri.

L'infrastruttura ferroviaria, oggetto di studio, collega longitudinalmente Cagliari con Olbia, passando nella parte interna del territorio della Sardegna. Ad Olbia la rete ferroviaria attraversa la città per raggiungere la costa.

Il Porto di Olbia divenne fin dall'inizio del XX secolo un importante collegamento fra la Sardegna e la penisola, negli anni Ottanta questo venne collegato alla rete ferroviaria permettendo collegamenti più rapidi al resto dell'isola, e contribuì al fenomeno turistico che ancora oggi interessa l'isola.

Un'altra infrastruttura che rende Olbia un importante centro di collegamento fra terra, mare e cielo è l'aeroporto.



Figura 5-46 UdP delle infrastrutture

UdP dell'abitato diffuso

Questa unità di paesaggio è costituita dalla diffusione insediativa discontinua, prevalentemente di tipo residenziale monofamiliare e di dimensioni contenute, localizzata negli ambiti agricoli limitrofi alle periferie urbane delle grandi città. Questo sistema è caratterizzato dalla diffusione insediativa a carattere urbano nell'agro. In questo caso l'unità di paesaggio è formata da edifici residenziali singoli localizzati al centro del lotto e circondati da spazi di pertinenza destinati a verde privato o ad uso agricolo.

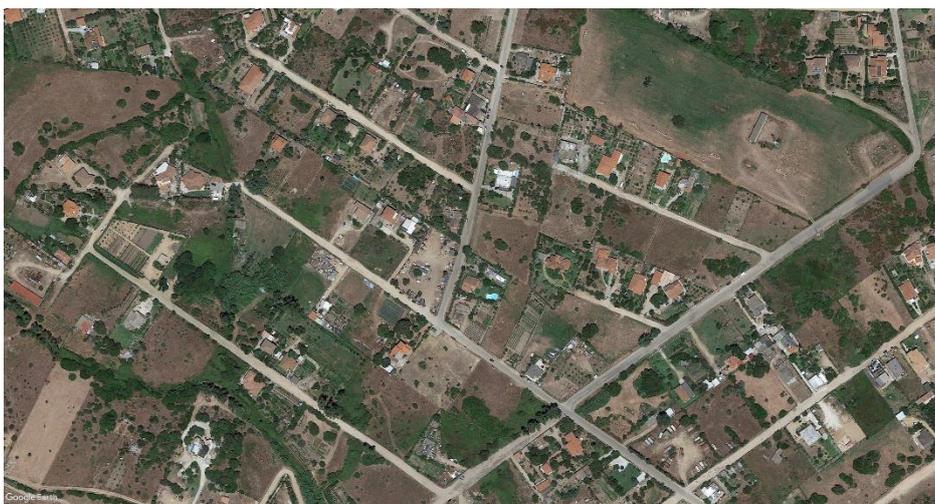


Figura 5-47 UdP dell'abitato diffuso

UdP dei distretti industriali e produttivi

Tale unità di paesaggio è rappresentata dai distretti industriali e produttivi costituiti da un insieme di stabilimenti circoscritti in un ambito territoriale geograficamente ben definito, nello specifico si tratta di

quegli agglomerati industriali e produttivi sorti lungo le principali vie di comunicazione sia stradali sia ferroviarie. Da un punto di vista strutturale, tale unità di paesaggio è costituita da un tessuto caratterizzato da forti discontinuità morfologiche e da tipologie edilizie diversificate in rapporto al diverso utilizzo e all'epoca dell'insediamento. Tale tessuto è articolato da strutture monopolari per la produzione industriale e per le attività produttive.



Figura 5-48 UdP dei distretti industriali e produttivi

Elementi del sistema del sistema agricolo

UdP delle colture erbacee e delle praterie

Una importante peculiarità di questo territorio è espressa dal carattere agropastorale che si estende ad ovest di Olbia fino a raggiungere la parte più naturalistica dell'entroterra sardo.

Queste aree presenti nella porzione di territorio indagata, caratterizzano questo sistema agropastorale, che mantiene un rilevante valore paesistico per la qualità estetico percettiva anche in relazione alla morfologia del territorio.

Tali unità di paesaggio sono costituite da strutture insediative sorte in territori agricoli caratterizzati da una varietà di attività produttive specializzate, specifiche del settore agropastorale e connesse alla valorizzazione dei prodotti del fondo.



Figura 5-49 UdP delle colture erbacee e delle praterie

Elementi del sistema naturale e semi-naturale

UdP della macchia mediterranea

La macchia mediterranea è la principale tipologia di vegetazione che popola le coste e l'entroterra della Sardegna. Si tratta di una formazione vegetale a prevalente carattere arbustivo che si distribuisce in zone calde e aride con scarse precipitazioni.

La macchia mediterranea è un esempio di vegetazione sempreverde. Un groviglio fitto e impenetrabile di arbusti che crescono strettamente addossati tra loro forma la macchia, tipica delle zone che circondano le coste del Mediterraneo. La macchia mediterranea sostituisce il bosco di leccio degradato da tagli e incendi o per intercalazione di fasi di ceduzione e pascolo. Lo sfruttamento ulteriore porta alla gariga, chiazze di cespugli più bassi a cui si alternano rocce o terreno nudo.



Figura 5-50 UdP della macchia mediterranea

5.1.7.3 I caratteri percettivi del paesaggio

Lo studio della modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo si sviluppa a valle dello studio dei caratteri del paesaggio, finalizzato a stabilire le aree per le quali il rischio di avvertire la presenza delle opere si manifesta critico ed è propedeutico all'eventuale formulazione degli interventi di accompagnamento alla trasformazione per diluirne la presenza nel contesto paesaggistico percepito.

L'impianto metodologico si articola nelle seguenti due fasi:

- Individuazione degli ambiti di fruizione visiva potenziali all'interno del bacino percettivo
Gli ambiti di fruizione visiva potenziali sono stati assunti come quelle porzioni del territorio al cui interno è collocata l'area di intervento, che costituiscono l'insieme dei punti dai quali detta area risulta teoricamente percepibile, prescindendo con ciò dai condizionamenti determinati dagli elementi di matrice naturale ed antropica presenti.

L'identificazione degli elementi territoriali rispondenti a tale definizione comporta lo svolgimento di un'attività di analisi del territorio a ciò specificatamente finalizzata, che è stata condotta mediante un processo di loro progressiva selezione e classificazione.

Per quanto attiene all'articolazione del processo di identificazione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, tale processo è stato sviluppato attraverso la selezione degli elementi del territorio in funzione del criterio di accessibilità. In ragione di tale criterio ed in armonia con quanto disposto dall'allegato al DPCM 12.12.2005, sono stati selezionati gli elementi territoriali rispondenti al

requisito della «normale accessibilità», operazione questa che ha portato all'individuazione di un primo insieme costituito dalla rete viaria presente all'interno dell'area di studio.

- Individuazione degli assi di fruizione visiva prioritari

Gli assi di fruizione visiva prioritari sono stati assunti come quelle viabilità dalle quali l'area di intervento risulta realmente percepibile.

La loro identificazione discende da un'attività di selezione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, condotta sulla base delle condizioni di visibilità determinate dalle quinte visive dei punti di osservazione e dalle loro caratteristiche altimetriche. In tal senso, il criterio di selezione degli assi di fruizione effettiva è stato individuato nella correlazione definita tra la natura e consistenza delle quinte visive, e la posizione altimetrica dei punti di osservazione, da un lato, e le tipologie di condizioni di visibilità a queste associate, dall'altro.

Le tipologie di condizioni di visibilità assunte sono state le seguenti:

Condizioni di visibilità	Intellegibilità
Visuale diretta (fino a 300 m dall'opera)	<p>L'area di intervento è effettivamente visibile nella sua interezza o per sua buona parte.</p> <p>Tale condizione offre la possibilità di distinguere i singoli componenti della scena osservata; all'interno della quale si ritiene che l'area di intervento e, con essa, le modifiche ad essa apportate dalle opere in progetto possano essere, almeno sotto il profilo teorico, percepite in modo distinto.</p> <p>Le principali condizioni che determinano tale tipologia di visuale sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vicinanza all'area di intervento (entro i 300 m dall'area di intervento) • Ambito a valenza panoramica o privo di elementi verticali che fungono da barriere percettive
Visuale diretta in campo largo (oltre i 300 m dall'opera)	<p>L'area di intervento è visibile, ma le condizioni di intelligibilità dell'area di intervento sono tali da non consentire di apprezzarne le modifiche operate dalle opere in progetto.</p> <p>Le principali condizioni che determinano tale tipologia di visuale sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distanza superiore ai 300 m dall'area di intervento

Condizioni di visibilità	Intellegibilità
	<ul style="list-style-type: none"> Ambito a valenza panoramica o privo di elementi verticali che fungono da barriere percettive
Visuale filtrata o parziale	<p>La vista dell'area di intervento risulta frammentata o non consente la percezione di sue parti atti ad identificarla come tale.</p> <p>Le principali condizioni che determinano tale tipologia di visuale sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito connotato dalla presenza di elementi verticali che fungono da barriere percettive (ad esempio masse e filari arborei, edificato)
Visuale interdotta	<p>L'area di intervento non risulta percepibile in alcun modo.</p> <p>Le principali condizioni che determinano tale tipologia di visuale sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito connotato dalla presenza di elementi verticali che fungono da barriere percettive (ad esempio masse e filari arborei, edificato) Diversità altimetrica rispetto all'area di intervento (ad esempio tratti stradali in sottopasso, in galleria o in trincea)

La verifica delle condizioni di visibilità lungo gli assi di fruizione visiva prioritari è stata effettuata secondo il metodo della sequenza visuale.

Il metodo della "sequenza visuale" o "Serial Visions", sperimentato da Gordon Cullen in "Townscape", consiste nel documentare l'esperienza visiva fruibile lungo un percorso definito, mediante le visuali tratte da "stazioni" ritenute principali, in quanto rappresentative di tale esperienza.

La declinazione di tale metodica rispetto al caso in specie ha riguardato la scelta della localizzazione dei punti osservazione (ossia le "stazioni" secondo la metodica di Cullen) e quella del fulcro visivo delle visuali ritratte. La localizzazione di tali punti è stata scelta identificando lungo il tratto esaminato quella sua porzione che fosse maggiormente rappresentativa della consistenza delle quinte visive e delle condizioni di visibilità ad esse associate. Relativamente alla scelta del fulcro visivo, questo è stato identificato sempre nell'area di intervento.

Entrando nel merito del caso in specie l'opera in oggetto, attraversa un paesaggio prevalentemente agricolo e solo in parte urbanizzato. Il paesaggio urbanizzato è composto dall'aeroporto di Olbia, da una piccola area industriale e produttiva e da margini della città di Olbia.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 176 di 499

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dall'intervento progettuale si può suddividere in due aree principali, aventi diverse caratteristiche paesaggistiche che offrono differenti condizioni di visibilità:

- Condizioni di visibilità in ambito agricolo
- Condizioni di visibilità in ambito urbanizzato.

La prima condizione di visibilità riguarda l'ambito di paesaggio agropastorale e della macchia che occupa una parte di territorio morfologicamente pianeggiante o leggermente ondulato in cui sono presenti sporadiche e sparse abitazioni e le strutture adibite per l'attività agricola edificate prevalentemente lungo la viabilità. La macchia mediterranea che rappresenta la vegetazione prevalente in Sardegna costituita da arbusti sempreverdi e la gariga costituita da una vegetazione arbustiva bassa che forma cespuglieti discontinui su suolo roccioso, detritico o sabbioso.

La tipologia di paesaggio presente in queste aree permette vedute generalmente profonde; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo circostante, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dalla vegetazione prevalentemente arbustiva ed arborea sparsa sul territorio.



Ambito agropastorale



Macchia mediterranea

La seconda tipologia di paesaggio è quella appartenente all'ambito urbano presente all'interno del territorio analizzato ed in particolare riconducibile ai principali nuclei abitati, nucleo compatto ed abitato diffuso, ed ai distretti industriali. Tali tipologie di paesaggi, aventi caratteristiche strutturali diversificate, offrono una diversa percezione del paesaggio circostante.

Generalmente le città presenti nell'ambito territoriale analizzato presentano un nucleo urbano compatto, che si è sviluppato da un nucleo originario piccolo e prossimo alla costa, ampliato nel corso degli anni mediante complessi residenziali che si sono sviluppati in maniera radiale a partire da esso.

All'interno di tale paesaggio le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante che risulta molto compatto; le visuali prevalenti all'interno di tale paesaggio sono quelle lungo gli assi viari, solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante, che come accennato, varia in base alla ubicazione del nucleo urbano rispetto all'andamento morfologico del territorio.

Questa porzione di territorio risulta essere per lo più pianeggiante con un andamento che diventa più ondulato man mano che ci si allontana dalla costa. In un tale contesto solo i margini più esterni dell'abitato permettono delle viste verso il paesaggio agricolo circostante. Le viste sono generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive come vegetazione o l'andamento morfologico del terreno.

L'abitato diffuso, invece, è costituito da manufatti isolati o raggruppati in piccoli nuclei, lungo le direttrici viarie, da cui le viste verso il paesaggio circostante risultano generalmente aperte e, solo per brevi tratti frammentate, in corrispondenza dei manufatti stessi e del relativo verde pertinenziale; tali visuali possono variare in base alla ubicazione degli edifici rispetto all'andamento morfologico del territorio. In tale contesto le visuali sono generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive, quali gli edifici o vegetazione arborea.

L'ambito urbano è inoltre rappresentato dai distretti industriali e produttivi, costituiti da un agglomerato di manufatti aventi caratteristiche volumetriche e strutturali eterogenee; da un punto di vista percettivo, anche all'interno di tali unità di paesaggio le visuali risultano chiuse ed ostacolate anche alle brevi distanze dai grandi edifici che vanno a formare un fronte continuo lungo la viabilità stradale. Solo lungo i margini di tale ambito è possibile una visuale più aperta verso il paesaggio circostante.



Ambito dell'abitato compatto

Ambito dell'abitato diffuso



Ambito del distretto industriale e produttivo

5.1.8 *Clima acustico*

5.1.8.1 Censimento ricettori

Rimandando a quanto riportato all'interno del documento "Studio acustico" (cod. RR0010R22RGIM0004001A) in merito alla caratterizzazione del clima acustico ante operam, un primo aspetto rispetto al quale è stata condotta l'analisi è rappresentato dal censimento dei ricettori, documentato attraverso la "Planimetria localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura 1/2 e 2/2" (cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A) ed il documento "Schede del Censimento Ricettori" (cod. RR0010R22SHIM0004001A). Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, per l'indagine dei fronti edificati prossimi alla stessa.

In particolare, nelle planimetrie di censimento summenzionate, le informazioni riportate in merito ai ricettori censiti sono le seguenti:

- Tipologia di uso in atto
 - Residenziale
 - Asili, scuole, Università
 - Ospedali
 - Industriale, artigianale
 - Commerciale, servizi
 - Monumentale, religioso
 - Ruderer, dismessi, box, stalle e depositi
 - Pertinenza FS

- Altezza
 - Aree di espansione residenziale
 - Espropri/demolizioni
 - Numero di piani fuori terra

Per quanto concerne le schede di censimento, le informazioni in esse riportate sono:

- | | |
|--|---|
| A. Dati generali | <ul style="list-style-type: none"> - Codice ricettore individuato da un numero di quattro cifre XZZZ dove <ul style="list-style-type: none"> X è un numero che indica la posizione del ricettore rispetto al binario <ul style="list-style-type: none"> 1 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A) 2 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A) 3 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B) 4 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B) 5 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m) 6 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m) ZZZ è il numero progressivo del ricettore |
| B. Dati localizzativi | <ul style="list-style-type: none"> - Comune - Progressiva ferroviaria - Distanza dalla linea ferroviaria in progetto valutata rispetto all'asse di tracciamento - Tipologia linea |
| C. Dati caratteristici dell'edificio esaminato | <ul style="list-style-type: none"> - Numero dei piani - Orientamento rispetto al binario - Destinazione d'uso del ricettore |
| D. Caratterizzazione degli infissi | <ul style="list-style-type: none"> - Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui |
| E. Altre sorgenti di rumore | |
| F. Note | |

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 180 di 499

5.1.8.2 Limiti acustici

Per l'articolo 4 e 5 del DPR 459/98 i ricettori che ricadono al di fuori della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura devono rispettare i limiti della tabella C del DPCM 14/11/97, ossia i limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali attraversate dalla linea ferroviaria. In ottemperanza a quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, il comune interessato (Comune di Olbia), è provvisto di Piano di zonizzazione acustica. Nella tabella seguente si riporta lo stato di approvazione del suddetto piano, aggiornato a luglio 2022.

<i>Comune</i>	<i>Delibera</i>
Comune di Olbia	Delibera Consiglio Comunale N. 24 del 08/03/2016

I piani di classificazione acustica comunali sono stati riportati nelle "Planimetrie di censimento dei ricettori" (cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A).

Per quanto concerne la classificazione del territorio, in relazione alla tipologia di uso del suolo, si riscontra la presenza per lo più di zone di classe I e II, con limiti acustici rispettivamente pari a 50 dB(A) di giorno e a 40 dB(A) di notte e 55 dB(A) di giorno e a 45 dB(A) di notte. Presenti anche aree inserite in classe III nella parte iniziale del tracciato (limiti pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte), e aree "neutre" di zona aeroportuale, nella parte finale del tracciato.

5.1.8.3 Stima dei livelli acustici Ante Operam

Come precedentemente detto, Il tracciato si sviluppa attraversando aree poco antropizzate (nella parte iniziale) e aree produttive e aeroportuali (nella parte finale), del territorio comunale di Olbia.

All'interno delle fasce di pertinenza acustica, i rilievi, effettuati in corrispondenza della linea esistente Olbia Terranova - Chilivani (i cui report sono contenuti nell'elaborato *Report Indagini Acustiche*, cod. RR0010R22RHIM0004001A), mostrano come a brevi distanze dalla linea ferroviaria indagata il clima acustico dell'area è caratterizzato dal rumore ferroviario di detta linea esistente. Allontanandosi da questa, il rumore ferroviario scema.

A tal proposito si riportano tabella riepilogative con indicazione dei risultati dei rilievi effettuati, ottenuti presso le postazioni di misura, ove poter discernere tra rumore di origine ferroviaria (Leq,tr), il rumore residuo (Leq,r) e il rumore ambientale (Leq,Amb) Vengono indicate anche le distanze dall'asse del binario.

PR1	LAE,TR	Leq,TR
Giorno	107,4	59,8
Notte	94,3	47,5

Distanza dalla Linea: 6 m

PS1	LAE,TR	Leq,TR	Leq,R	Leq,Amb
Giorno	99,4	51,8	54,8	56,6
Notte	89,9	45,4	51,3	52,3

Distanza dalla Linea: 25 m

PS2	LAE,TR	Leq,TR	Leq,R	Leq,Amb
Giorno	101,0	53,4	57,1	58,6
Notte	91,1	46,5	46,9	49,7

Distanza dalla Linea: 20 m

Al fine di ampliare le zone di indagine, ulteriori punti di monitoraggio del clima acustico sono stati posizionati a distanze maggiori. Presso tali tre postazioni, PA (punti ambientali), è stato quindi caratterizzato il clima acustico.

I risultati sono riassunti nelle tabelle seguenti:

PA01	
Giorno	45,2
Notte	46,5

Distanza dalla Linea di progetto: 40 m

PA02	
Giorno	50,2
Notte	42,9

Distanza dalla Linea di progetto: 110 m

PA03	
Giorno	55,7
Notte	49,6

Distanza dalla Linea di progetto: 250 m

Il clima acustico di PA01 è mite, e caratterizzato sostanzialmente dal traffico veicolare dei pochi residenti della strada (via Massa Carrara), nonché da attività antropiche. Anche il clima acustico di PA02 è mite e caratterizzato sostanzialmente dal traffico veicolare dei pochi residenti della strada (via dei Falegnami e limitrofe) e da attività antropiche. In sottofondo, quando il clima ambientale scema, si percepisce il rumore da traffico veicolare della distante (ca. 150 metri) SS729. Stesse considerazioni rimangono valide per PA03 (rumore da attività antropiche e da traffico dei residenti di via W. Scott e limitrofe), sebbene, rispetto alla postazione P2, il rumore da traffico veicolare della SS729 risulti più significativo, a causa minor distanza da questa (ca. 100 metri).

Si può supporre che il clima acustico Ante Operam a ridosso della fascia di pertinenza ferroviaria, oltre i 250 metri dal binario più esterno, sia rappresentato dal Piano di classificazione acustica stilato dal Comune Olbia, dall'analisi del quale, nell'area di studio, si riscontra la presenza per lo più di zone di classe I e II, con limiti acustici rispettivamente pari a 50 dB(A) di giorno e a 40 dB(A) di notte e 55 dB(A) di giorno e a

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 182 di 499

45 dB(A) di notte. Presenti anche aree inserite in classe III nella parte iniziale del tracciato (limiti pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte).

Si sottolinea come a detti livelli acustici contribuiscano anche infrastrutture di trasporto dislocate nell'area ambito di studio acustico, in primis la SS729 e la SS131dir. Altri contributi al clima acustico ambientale sono senza dubbio apportati dalle viabilità minori interferenti. Nella parte finale del tracciato un contributo al clima acustico delle aree è rappresentato dal rumore degli aeromobili per/da Aeroporto di Olbia.

Sebbene il DPR 459/98 indichi esclusivamente limiti acustici per la ferrovia in progetto Post Operam e non contempli valutazioni in merito al criterio differenziale (confronto post/ante operam), a titolo meramente indicativo vengono comunque fornite Mappe isofoniche dello scenario Ante Operam (periodi diurno e notturno), relativamente al rumore di origine ferroviaria, nelle aree in cui la ferrovia esistente rientra nell'ambito di studio acustico della linea in progetto. Tale elaborato grafico "*Mappe acustiche diurne e notturne stato attuale e post operam*" presenta (cod. RR0010R22N5IM0004001A). Infine, nell'elaborato *Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam*, (cod. RR0010R22TTIM0004001A) vengono altresì riportati i livelli sonori relativi a tale scenario Ante Operam presso ciascun piano di ogni ricettore ricadente nell'ambito di studio acustico.

5.1.9 Popolazione e salute umana

5.1.9.1 Inquadramento demografico

Il presente paragrafo fornisce l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame relativamente all'ambito regionale, provinciale e comunale.

A tal proposito è doveroso premettere come l'assetto provinciale sardo sia stato oggetto di diverse modifiche e la geografia amministrativa sia stata sottoposta ad un nuovo riordino ad opera della legge regionale 12 aprile 2021, n.7⁹. Quest'ultimo provvedimento istituisce, infatti, la Città metropolitana di Sassari, mentre va a modificare la circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari, ampliandola. Sono inoltre istituite le Province del Nord-Est Sardegna, dell'Ogliastra, del Sulcis Iglesiente e del Medio Campidano; viene modificata la circoscrizione territoriale della Provincia di Nuoro e sono soppresse le Province di Sassari e del Sud Sardegna. La circoscrizione territoriale della provincia di Oristano risulta invece invariata.

Le modifiche apportate dalla suddetta legge regionale del 2021 possono dunque essere brevemente sintetizzate secondo quanto segue:

⁹ Legge Regionale 12 aprile 2021, n° 7 Regione Sardegna (<https://www.regione.sardegna.it/j/v/2604?s=422441&v=2&c=94619&t=1&anno=>)

- la circoscrizione territoriale della città metropolitana di Sassari (art. 3, comma 1) è costituita dai medesimi 66 comuni della ex provincia 2005-2015 di Sassari;
- la circoscrizione territoriale della città metropolitana di Cagliari (art. 4, comma 1) è costituita dai medesimi comuni della ex provincia 2005-2015 di Cagliari (tranne il comune di Seulo, aggregato alla provincia di Nuoro) e i comuni di Seui e Genoni (nell'assetto 2005-2015 aggregati rispettivamente alle province di Ogliastra e Oristano);
- la circoscrizione territoriale della provincia del Nord-Est Sardegna (art. 5, comma 1, lett. a)) è costituita dai medesimi 26 comuni della ex provincia 2005-2015 di Olbia Tempio;
- la circoscrizione territoriale della provincia dell'Ogliastra (art. 5, comma 1, lett. b)) è costituita da medesimi 21 comuni della ex provincia 2005-2015 dell'Ogliastra (ad eccezione del comune di Seui, ora aggregato alla città metropolitana di Cagliari);
- la circoscrizione territoriale della provincia del Sulcis Iglesiente (art. 5, comma 1, lett. c)) è costituita dai medesimi 23 comuni della ex provincia 2005-2015 di Carbonia-Iglesias;
- la circoscrizione territoriale della provincia del Medio Campidano (art. 5, comma 1, lett. d)) è costituita dai medesimi 28 comuni della ex provincia 2005-2015 del Medio Campidano (inizialmente denominata Villacidro-Sanluri);
- la circoscrizione territoriale della provincia di Nuoro (art. 5, comma 2) risulta costituita dai medesimi 52 comuni della ex provincia 2005-2015 di Nuoro ed il comune di Seulo (nell'assetto 2005-2015 aggregato alla ex provincia 2005-2015 di Cagliari, poi alla città metropolitana);
- la circoscrizione territoriale della provincia di Oristano non viene modificata.

Alla luce di quanto fin qui riportato, si specifica come, nel seguito della presente trattazione, ai fini di uno studio omogeneo e coerente dell'ambito demografico ed epidemiologico, sono presentati i dati messi a disposizione dal portale Istat HFA relativamente al 2016¹⁰. Infatti, i più recenti aggiornamenti Istat degli indicatori demografici ed epidemiologici non hanno riguardato tutte le province sarde e hanno risentito del processo di modifica della geografia amministrativa risalente al 2021. Per tali ragioni, con l'obiettivo di poter effettuare un confronto tra gli ambiti regionali e provinciali, si è scelto di adottare il 2016 come annualità di riferimento per la selezione di dati ed indicatori.

Dunque, secondo i dati del portale Istat HFA, riferiti all'ultima annualità utile rappresentata dal 2016, la popolazione residente nella Regione Sardegna si attesta attorno ad 1 milione e 600 mila abitanti, suddivisi tra circa 800 mila uomini e 835 mila donne.

¹⁰ Portale Istat HFA (Health For All) aggiornato a giugno 2022 (<https://www.istat.it/it/archivio/14562>)

Tabella 5-9 Popolazione residente nella Regione Sardegna distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat HFA – anno 2016)

Età	Regione Sardegna		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	29.898	27.869	57.766
5-14 anni	69.206	64.711	133.917
15-24 anni	77.292	70.730	148.021
25-34 anni	94.435	89.745	184.180
35-44 anni	123.752	119.990	243.742
45-54 anni	133.522	136.252	269.774
55-64 anni	114.210	119.683	233.893
65-74 anni	90.193	99.112	189.305
75+ anni	71.517	107.552	179.069
Totale	804.023	835.643	1.639.666

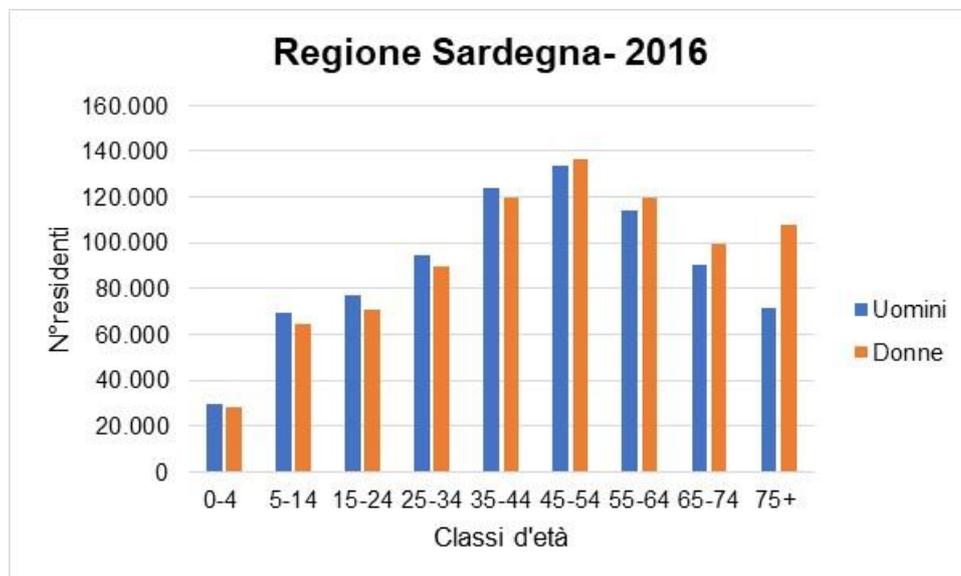


Figura 5-51 Composizione della popolazione residente nella Regione Sardegna distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat HFA - anno 2016)

Dalla Tabella 5-9 è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello regionale tra i due sessi nelle varie classi di età.

La fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45 e i 54 anni di età, seguita da quelle tra i 35-44 anni e i 55-64 anni.

Nella tabella seguente si riportano i dati inerenti all'ultima annualità utile per gli scopi del presente studio (2016) per le otto province sarde esaminate dal portale Istat HFA. Infatti, posto che per le province di Sassari, Nuoro, Oristano e Cagliari gli ultimi dati disponibili sono relativi all'annualità 2021, mentre per le province di Olbia-Tempio, Ogliastra, Medio-Campidano e Carbonia-Iglesias al 2016, si ricorda come nel seguito, con l'obiettivo di fornire un quadro omogeneo per tutte le province, si riportano i dati demografici inerenti al 2016.

Tabella 5-10 Numero di residenti in Sardegna distinti per provincia (fonte: Istat HFA – anno 2016)

Province	Uomini	Donne	Totale
Sassari	161.470	169.083	330.552
Nuoro	76.412	79.048	155.460
Oristano	78.929	81.347	160.275
Cagliari	270.487	284.124	554.610
Olbia-Tempio	78.717	79.410	158.127
Ogliastra	28.072	28.868	56.939
Medio-Campidano	48.708	49.669	98.377
Carbonia-Iglesias	61.230	64.097	125.327

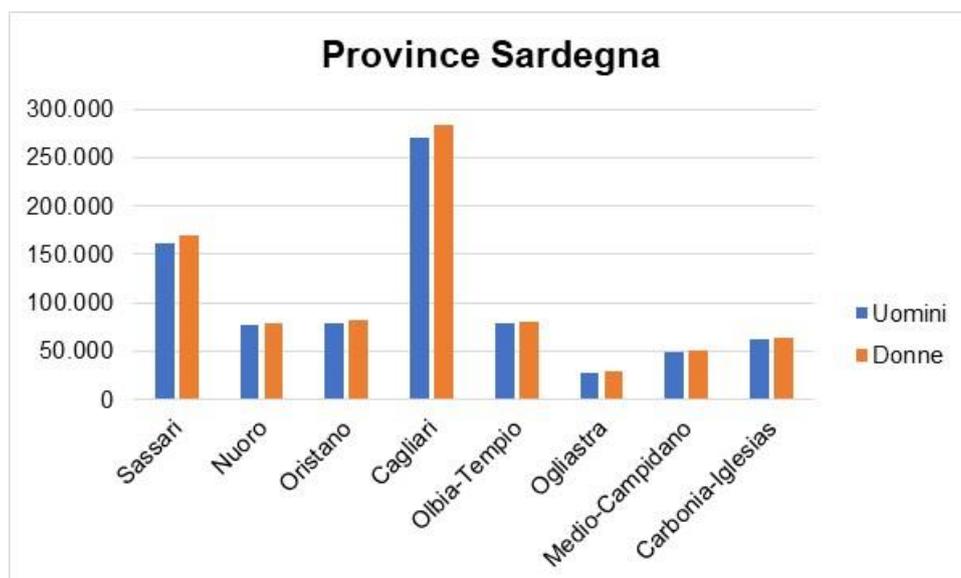


Figura 5-52 Composizione della popolazione residente nelle province sarde distinte per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat HFA – anno 2016)

La provincia di Cagliari, con un totale di 554 mila abitanti, risulta essere la più popolosa, seguita da quella di Sassari, i cui residenti si attestano attorno i 330 mila. In linea generale si può riscontrare inoltre come la popolazione delle diverse province sia pressoché omogenea tra uomini e donne.

La provincia di interesse per il progetto in esame, in cui ricade il Comune di Olbia, risulta essere quella di Olbia-Tempio, secondo la suddivisione precedente al riordino del 2021. Si ricorda, infatti, che la provincia di Olbia-Tempio, come già precedentemente sottolineato, a seguito della legge regionale dell'aprile 2021 è divenuta provincia del Nord-Est Sardegna, pur essendo rimasto invariato il numero dei Comuni in essa compresi.

Gli abitanti della provincia di Olbia-Tempio ammontano dunque a poco più di 158 mila, suddivisi pressoché equamente tra uomini e donne. La distribuzione per fasce d'età ed il numero di residenti per la suddetta provincia sono riportate nella Tabella 5-11 e Figura 5-53.

Tabella 5-11 Popolazione residente nella provincia di Olbia-Tempio distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat HFA – anno 2016)

Età	Provincia di Olbia-Tempio		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	3.346	3.120	6.466
5-14 anni	7.367	6.966	14.332
15-24 anni	7.224	6.645	13.868
25-34 anni	9.279	9.124	18.403
35-44 anni	13.111	12.825	25.936
45-54 anni	13.357	13.202	26.559
55-64 anni	10.516	10.550	21.066
65-74 anni	8.244	8.649	16.893
75+ anni	6.275	8.331	14.606
Totale	78.717	79.410	158.127

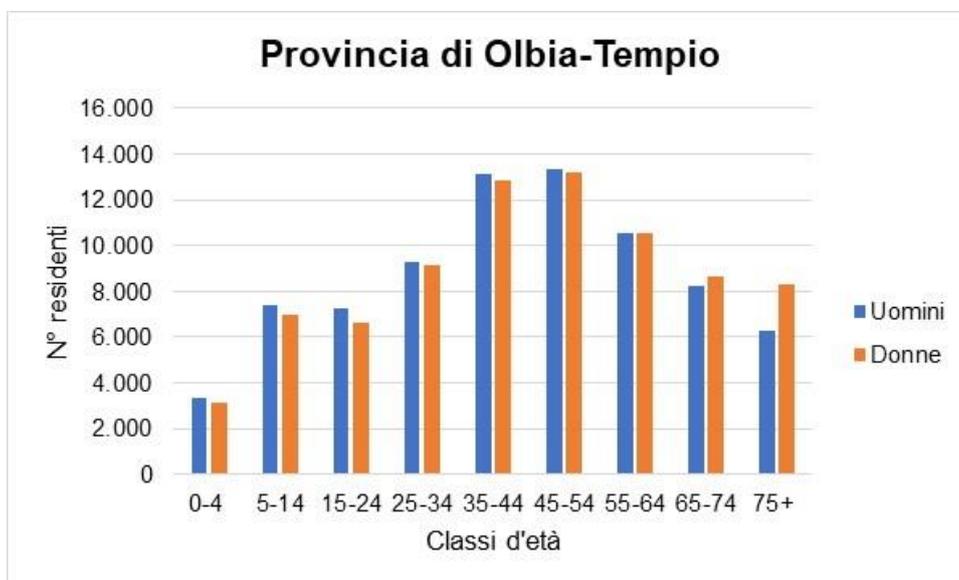


Figura 5-53 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Olbia-Tempio distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat HFA – anno 2016)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Olbia-Tempio, all'annata 2016, si conferma che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età, seguita da quelle tra i 35-44 anni di età e da quella tra i 55-64 anni.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, si riportano anche i dati inerenti al Comune di Olbia messi a disposizione dal portale Demo Istat per l'annualità 2016¹¹. I dati riportati in Tabella 5-12 e in Figura 5-54 ribadiscono quanto già rilevato per il contesto regionale e provinciale. È possibile, infatti, constatare come la popolazione si distribuisca maggiormente nelle fasce tra i 35 e i 64 anni, con un picco che, in questo caso, si registra in corrispondenza della classe 35-44 anni.

Tabella 5-12 Popolazione residente nel Comune di Olbia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Demo Istat <https://demo.istat.it/popres/index.php?anno=2021&lingua=ita> – anno 2016)

Età	Comune di Olbia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	1.395	1.380	2.775
5-14 anni	3.026	2.859	5.885
15-24 anni	2.763	2.504	5.267
25-34 anni	3.568	3.674	7.242

¹¹ Portale Demo Istat (<https://demo.istat.it/>)

35-44 anni	5.408	5.374	10.782
45-54 anni	4.952	5.068	10.020
55-64 anni	3.535	3.641	7.176
65-74 anni	2.558	2.747	5.305
75+ anni	1.618	2.179	3.797
Totale	28.823	29.426	58.249

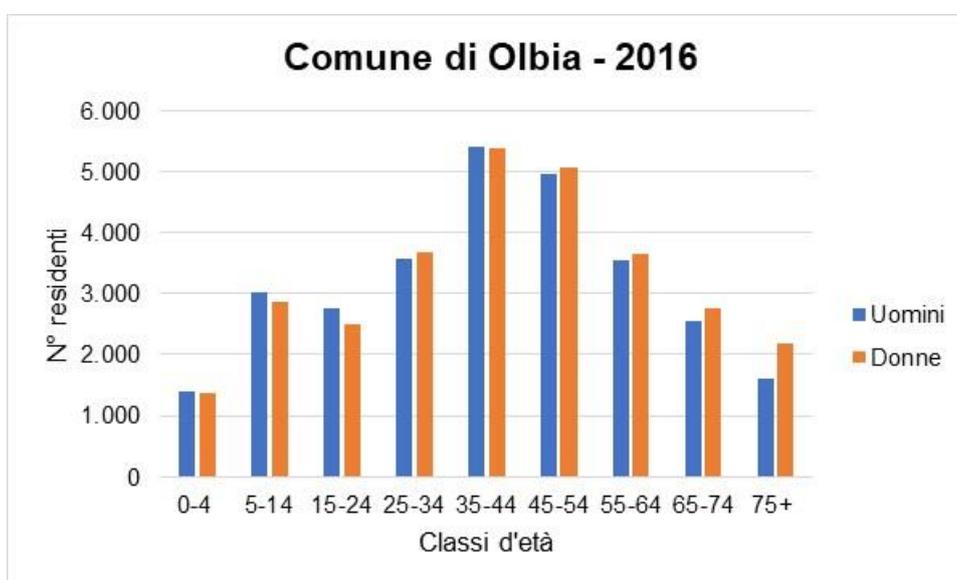


Figura 5-54 Composizione della popolazione residente nel Comune di Olbia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati demo Istat – anno 2016)

5.1.9.2 Inquadramento epidemiologico

Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione nell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dal portale HFA dell'Istat¹².

In particolare, per consentire la ricostruzione di un quadro coerente dell'ambito epidemiologico non solo per la Regione Sardegna, ma anche per la provincia di Olbia-Tempio e per il contesto nazionale, vengono mostrati gli indicatori forniti dal suddetto portale per l'ultima annualità disponibile che, nel caso della provincia coinvolta, risulta essere il 2016. L'ultimo aggiornamento del database Istat HFA, infatti, fornisce per la provincia di Olbia-Tempio dati di mortalità e morbosità inerenti al 2016, mentre per le province di Sassari, Nuoro, Oristano e Cagliari gli indicatori sono risalenti rispettivamente al 2019 per la mortalità ed

¹² Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a giugno 2022

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

al 2020 per la morbosità. In virtù di quanto premesso, con l'obiettivo di presentare una ricostruzione il più coerente possibile e consentire un confronto tra i tre ambiti geografici considerati, si ribadisce come lo studio che segue risulta articolato con i dati provinciali, regionali e nazionali appartenenti all'ultima annualità disponibile, che, per il contesto provinciale in oggetto, risulta essere il 2016.

Per quanto concerne l'ambito comunale, la consultazione delle fonti di letteratura più aggiornate ha messo in evidenza come, l'Atlante sanitario della Sardegna stilato dall'Osservatorio epidemiologico della Regione, fornisca una descrizione dello stato di salute della popolazione sarda tramite diversi parametri ed indicatori¹³. Assunto che il livello di approfondimento delle informazioni messe a disposizione nel suddetto atlante non consente di avere un quadro conoscitivo in merito all'ambito comunale, l'analisi che segue è incentrata unicamente sulla presentazione degli indicatori Istat sopracitati.

Entrando nel merito della trattazione, di seguito sono riportati gli indici epidemiologici che saranno presi in considerazione.

Per ciascuna patologia, sia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e dimissioni:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- **il tasso standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k'$$

dove:

$T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$ è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;

casi_i rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;

pop_i rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;

w_i rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;

¹³ Atlante sanitario della Sardegna. Il profilo di salute della popolazione - Aggiornamento anno 2020 (<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=387230&v=2&c=229&t=1&tb=13769>)

m è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;

k una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 10.000 nella mortalità e nelle ospedalizzazioni.

Le tabelle seguenti sintetizzano le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico che sono esaminate nel seguito del presente studio.

Tabella 5-13 Patologie potenzialmente connesse all'opera

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tutti i tumori	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiovascolare</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Mortalità

L'analisi che segue è strutturata prendendo in esame i dati forniti da Istat in merito al contesto provinciale (provincia di Olbia-Tempio), regionale (Sardegna) e nazionale.

In primo luogo, in Tabella 5-14, si riportano i dati di mortalità messi a disposizione da Istat causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni, relativamente alla regione Sardegna.

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tutti i Tumori	Olbia-Tempio	244	146	31,11	19,63	33,59	17,47
	Sardegna	2.924	2.114	36,30	25,14	35,51	19,45
	Italia	100.003	79.499	33,82	25,40	33,66	19,42
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Olbia-Tempio	73	27	9,62	3,23	10,19	2,96
	Sardegna	741	226	9,23	2,70	8,92	2,16
	Italia	26.889	10.572	9,09	3,37	9,00	2,71
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Olbia-Tempio	64	26	8,50	3,11	8,91	2,83
	Sardegna	653	214	8,15	2,56	7,89	2,05
	Italia	24.059	9.779	8,13	3,12	8,05	2,51

Per le tre categorie tumorali prese in esame, in linea generale i tassi standardizzati dei tre ambiti territoriali risultano essere pressoché coerenti tra loro, evidenziandosi una certa superiorità, seppur non significativa, del dato provinciale, nel caso dei tumori maligni dell'apparato respiratorio e di quelli di trachea, bronchi e polmoni.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare, l'Istat fornisce dati relativi alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 5-15, in Tabella 5-16 e in Tabella 5-17.

Tabella 5-15 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2022 - anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Olbia-Tempio	216	220	26,37	28,08	30,65	23,65
	Sardegna	2.311	2.627	27,98	31,12	28,84	20,58
	Italia	96.728	125.186	32,55	39,99	33,63	25,01

Tabella 5-16 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2022 - anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Olbia-Tempio	93	54	11,37	6,21	12,90	5,27
	Sardegna	798	571	9,55	6,77	9,66	4,58
	Italia	34.869	31.999	11,73	10,22	12,00	6,45

Tabella 5-17 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2022 - anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Olbia-Tempio	37	58	4,75	7,45	5,65	6,21
	Sardegna	559	715	6,84	8,43	7,16	5,51
	Italia	22.442	34.516	7,58	11,03	7,85	6,90

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste ultime rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante queste differenze è possibile constatare come gli indicatori standardizzati di livello nazionale sono superiori a quelli regionali e provinciali, risultando questi ultimi tendenzialmente maggiori di quelli sardi.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità forniti da Istat rispettivamente nella Tabella 5-18 e nella Tabella 5-19. Da queste ultime è possibile constatare come, in linea generale, i dati standardizzati provinciali maschili siano inferiori a quelli regionali e nazionali, mentre, nel caso della popolazione femminile, si riscontra una maggiore coerenza tra gli indicatori dei tre contesti esaminati.

Tabella 5-18 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Olbia-Tempio	38	40	5,00	5,22	5,88	4,43
	Sardegna	617	523	7,58	6,23	8,01	4,14
	Italia	24.981	21.556	8,45	6,90	8,79	4,36

Tabella 5-19 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Olbia-Tempio	22	21	2,87	2,73	3,50	2,33
	Sardegna	336	253	4,09	3,02	4,30	2,00
	Italia	13.683	10.027	4,63	3,21	4,81	2,05

In ultimo, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso, si possono osservare le tabelle seguenti in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2016 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

Tabella 5-20 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (fonte: HFA 2022- anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Olbia-Tempio	44	42	5,25	5,09	6,45	4,39
	Sardegna	347	431	4,30	5,10	4,43	3,51
	Italia	11.954	15.745	4,04	5,04	4,09	3,38

Tabella 5-21 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2022 - anno 2016)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Olbia-Tempio	19	23	2,25	2,73	2,56	2,27
	Sardegna	275	474	3,39	5,59	3,61	3,58
	Italia	7.134	14.401	2,41	4,61	2,54	2,78

Gli indicatori standardizzati riportati nella Tabella 5-20 evidenziano come sussista una certa coerenza tra i dati regionali e nazionali, a fronte dei dati provinciali che si collocano su livelli lievemente superiori rispetto a questi ultimi. Nel caso dei disturbi psichici (cfr. Tabella 5-21) emerge invece un quadro in cui i parametri standardizzati provinciali e nazionali sono pressoché confrontabili tra loro, con il dato regionale che tende a prevalere sugli altri contesti esaminati.

Morbosità

Analogamente all'approccio seguito per lo studio della mortalità, in questo paragrafo sono mostrati i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato forniti dall'Istat e relativi all'anno 2015 (quando specificato) e 2016, per i tre contesti provinciale, regionale e nazionale. Come sottolineato in precedenza, si ribadisce come la scelta delle suddette annualità sia stata dettata anche dalle diverse modifiche conseguenti ai processi di riordino della geografia amministrativa del 2021, modifiche che non hanno agevolato il reperimento, per la provincia coinvolta dal progetto in esame, di indicatori più recenti rispetto al 2015/2016.

Come è stato effettuato per la mortalità, ogni tabella riportata è relativa ad una specifica causa di dimissione in cui i valori per area territoriale di riferimento sono distinti per sesso e connesse con le attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Tabella 5-22 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Olbia-Tempio	929	639	116,08	79,39	114,12	71,30
	Sardegna	11.867	8.842	146,09	104,85	133,67	86,21
	Italia	351.546	286.504	119,37	91,90	112,10	77,25
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Olbia-Tempio	94	40	11,75	4,97	11,53	4,53
	Sardegna	945	317	11,63	3,76	10,62	3,05
	Italia	32.351	14.745	10,98	4,73	10,31	3,96

L'analisi dei tassi standardizzati evidenzia come, per la totalità dei tumori maligni, si registra una certa prevalenza del dato sardo rispetto a quello provinciale e nazionale. Analogamente, per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni, si può constatare un quadro di sostanziale coerenza tra gli indicatori regionali e nazionali, a fronte del dato provinciale che tende ad essere il più elevato.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 5-23, in Tabella 5-24 e in Tabella 5-25 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo. In linea generale, si può rilevare come, dalle suddette tabelle, gli indicatori standardizzati nazionali risultano essere superiori rispetto a quelli provinciali e sardi, confermando il peso notevole che rivestono le malattie in questione dal punto di vista dell'assistenza ospedaliera.

Tabella 5-23 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del	Olbia-Tempio	1.392	887	173,93	110,20	171,70	93,45

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
sistema circolatorio	Sardegna	15.774	11.646	194,18	138,10	178,54	101,27
	Italia	678.391	491.455	230,34	157,64	216,05	116,86

Tabella 5-24 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Olbia-Tempio	435	202	54,35	25,10	51,85	21,60
	Sardegna	3.765	1.791	46,35	21,24	41,53	15,69
	Italia	185.940	77.813	63,14	24,96	58,60	19,10

Tabella 5-25 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori dell'encefalo	Olbia-Tempio	230	216	28,74	26,84	28,81	22,16
	Sardegna	2.955	2.873	36,38	34,07	33,28	23,71
	Italia	112.387	110.275	38,16	35,37	35,44	24,80

Per quanto concerne i valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio forniti da Istat, questi sono riportati in Tabella 5-26 e in Tabella 5-27, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

Tabella 5-26 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2022 – anno 2015)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Olbia-Tempio	857	604	107,32	75,22	109,34	72,04
	Sardegna	10.059	7.802	123,55	92,16	122,83	79,85
	Italia	357.918	285.749	121,41	91,43	118,36	76,84

Tabella 5-27 Ospedalizzazione per malattie BPCO (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Olbia-Tempio	61	34	7,62	4,22	7,77	4,03
	Sardegna	747	584	9,20	6,93	8,70	5,38
	Italia	29.689	23.751	10,08	7,62	9,58	6,17

In termini generali è possibile constatare come, per la totalità delle malattie dell'apparato respiratorio (cfr. Tabella 5-26), i parametri standardizzati sardi risultano essere superiori a quelli provinciali e nazionali; per le malattie polmonari croniche ostruttive (cfr. Tabella 5-27) emerge invece la prevalenza del dato nazionale rispetto a quello degli altri contesti territoriali.

Concludono il quadro della morbosità le patologie del sistema nervoso di cui si riportano i valori forniti da Istat in Tabella 5-28.

Tabella 5-28 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2022 – anno 2016)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Olbia-Tempio	977	1.006	122,08	124,98	119,55	114,30
	Sardegna	10.888	10.883	134,04	129,05	125,90	111,00
	Italia	199.289	198.263	67,67	63,71	65,01	57,84

Gli indicatori standardizzati appena mostrati evidenziano come i dati provinciali e regionali siano pressoché coerenti tra loro, risultando superiori a quelli nazionali.

Conclusioni

Con l'obiettivo di redigere uno studio omogeneo e coerente del quadro demografico ed epidemiologico, l'analisi effettuata risulta incentrata sugli indicatori messi a disposizione dal portale Istat HFA relativi al 2016, ultima annualità utile per poter effettuare un confronto inerente al contesto provinciale (provincia di Olbia-Tempio), regionale e nazionale. I più recenti aggiornamenti Istat HFA, infatti, non hanno riguardato tutte le province sarde e hanno risentito del processo di modifica dell'assetto amministrativo risalente al 2021. Per tali ragioni si è scelto di adottare il 2016 come annualità di riferimento per la selezione di dati ed indicatori epidemiologici.

Per quanto concerne l'ambito comunale, la consultazione delle fonti di letteratura più aggiornate ha messo in evidenza come, l'Atlante sanitario della Sardegna stilato dall'Osservatorio epidemiologico della Regione, fornisca una descrizione dello stato di salute della popolazione sarda tramite diversi parametri ed indicatori. Tuttavia, assunto che il livello di approfondimento delle informazioni messe a disposizione nel suddetto atlante non consente di avere un quadro conoscitivo in merito all'ambito comunale, l'analisi epidemiologica risulta incentrata unicamente sulla presentazione degli indicatori Istat afferenti all'ambito provinciale, regionale e nazionale.

Stante quanto premesso, dall'analisi effettuata è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia di Olbia-Tempio risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite da tumori maligni e dalle malattie dell'apparato respiratorio.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra i diversi livelli territoriali esaminati non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 198 di 499

6 ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

6.1 Metodologia di lavoro

In conformità con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi, il presente capitolo è volto a rispondere a quanto disposto dal co. 3 let. b) dell'articolo 22 del citato decreto in merito ai contenuti dello Studio di impatto ambientale e, segnatamente, ad operare «una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente».

Muovendo da detta finalità, l'impianto metodologico sulla scorta del quale sono state condotte le analisi riportate nei successivi paragrafi, ha inteso cogliere i profondi contenuti di innovazione che il DLgs 104/2017, di attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, ha introdotto all'interno della normativa previgente e, nello specifico, dell'abrogato DPCM 27.12.1988 che – come noto – costituiva il riferimento per la redazione degli Studi di impatto ambientale.

In tale prospettiva, la metodologia di lavoro di seguito illustrata è sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall'Allegato VII al DLgs 152/20056 e smi.

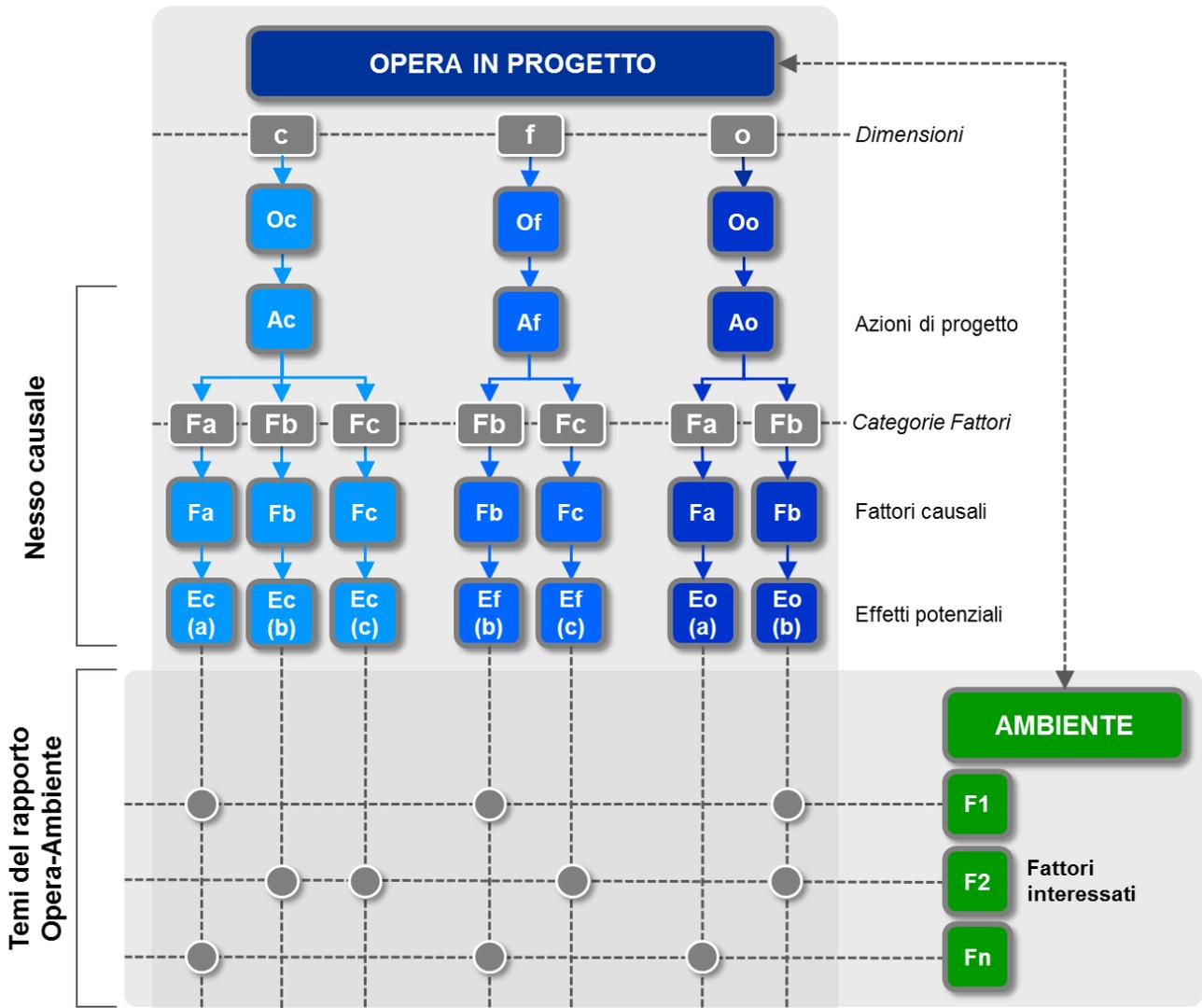
Schema generale di processo

Prima di entrare nel merito delle specificità che configurano i singoli passaggi dello schema di processo attraverso il quale sono identificati i temi rispetto ai quali, in considerazione delle specificità proprie di detta opera, si determina il rapporto Opera – Ambiente e che costituiscono l'oggetto delle analisi e delle considerazioni sviluppate nei successivi paragrafi, si ritiene necessario offrirne un'illustrazione complessiva.

In breve, l'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti (cfr. Figura 6-1):

1. Scomposizione dell'Opera in progetto in “tre” distinte opere, rappresentate da “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto” ed “Opera come esercizio”
2. Ricostruzione dei nessi causali, ossia della catena di connessioni logiche che legano Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali

3. Identificazione dei fattori, tra quelli indicati al co. 1 let. c) dell'articolo 5 del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dall'opera in progetto, assunta nelle sue tre dimensioni di analisi ambientale.



Legenda

<i>Dimensioni di analisi</i>	c Costruttiva	f Fisica	o Operativa
<i>Categorie Fattori</i>	Fa Produzioni	Fb Usi	Fc Interazioni
<i>Opera in progetto</i>	Oc Opera come realizzazione	Of Opera come manufatto	Oo Opera come esercizio
<i>Azioni di progetto</i>	Ac Azione di progetto connessa alla dimensione Costruttiva	Af Azione di progetto connessa alla dimensione Fisica	Ao Azione di progetto connessa alla dimensione Operativa
<i>Fattori causali</i>	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Costruttiva	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Fisica	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Operativa
<i>Effetti potenziali</i>	Ec (x) Effetti connessi alla dimensione Costruttiva, derivanti da fattori afferenti a produzioni, usi o interazioni	Ef (x) Effetti connessi alla dimensione Fisica, derivanti da fattori afferenti a usi o interazioni	Eo (x) Effetti connessi alla dimensione Operativa, derivanti da fattori afferenti a produzioni o usi

Figura 6-1 Analisi ambientale dell'opera: Schema generale di processo

Sotto il profilo concettuale, gli aspetti fondamentali dell'impianto metodologico adottato possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- **Dimensioni di analisi dell'opera**
Le dimensioni di analisi costituiscono il parametro, finalizzato ad una più chiara e precisa identificazione delle Azioni di progetto, mediante il quale è condotta la scomposizione dell'opera in tre distinte opere, ciascuna delle quali riferita ad una dimensione di analisi
- **Nesso causale**
Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall'opera, assunta nelle sue tre differenti dimensioni.
La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell'opera in progetto, dall'altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera. In tali termini, le tipologie di effetti così determinate e le "Matrici di causalità", che ne rappresentano la rappresentazione formale, possono essere definite teoriche.
- **Temi del rapporto Opera – Ambiente**
L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente costituisce l'esito della contestualizzazione della Matrice di causalità rispetto ai fattori di specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, per come emersi attraverso l'analisi dello scenario di base e dei successi approfondimenti riguardanti il sito di intervento.

Detti temi sono quelli rispetto ai quali è sviluppata la stima della rilevanza dell'effetto atteso e, conseguentemente, rispetto ai quali sono individuati gli interventi di mitigazione e compensazione che si ritengono necessari.

Di seguito sono specificati i termini nei quali sono stati intesi gli aspetti sopra elencati.

Dimensioni di analisi dell'opera

L'operazione di analisi ambientale di un'opera, essendo espressamente rivolta all'identificazione di quegli aspetti che possono essere all'origine di potenziali effetti sull'ambiente, presenta dei fattori di specificità che la differenziano da una canonica attività di analisi progettuale.

Il riconoscimento di detti fattori ha condotto all'individuazione di tre dimensioni di analisi, rappresentative di altrettante modalità attraverso le quali può determinarsi il rapporto tra un'opera e l'ambiente.

Le dimensioni di analisi e le relative modalità secondo le quali è attuata la lettura dell'opera, sono le seguenti (cfr. Tabella 6-1 e Figura 6-2).

Tabella 6-1 Dimensioni di analisi ambientale dell'opera

Dimensione		Modalità di lettura
C	Costruttiva "Opera come costruzione"	La dimensione Costruttiva legge l'opera rispetto alla sua realizzazione. In tal senso considera l'insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione.
F	Fisica "Opera come manufatto"	La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, ne considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali, sia in termini areali che tridimensionali, e quelli localizzativi.
O	Operativa "Opera come esercizio"	La dimensione Operativa legge l'opera nel suo funzionamento. In tale ottica considera l'insieme delle attività che costituiscono il ciclo di funzionamento e le relative esigenze in termini di fabbisogni e produzione di materiali e sostanze

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

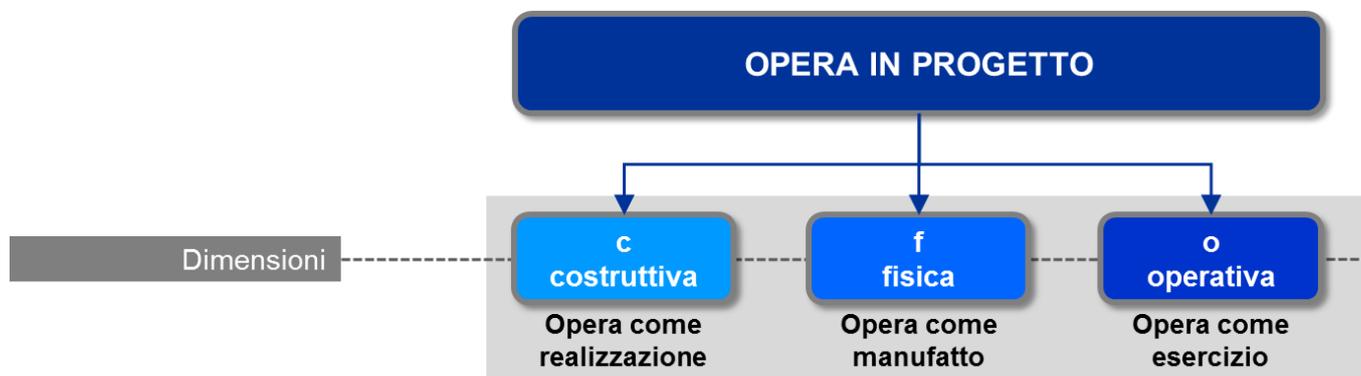


Figura 6-2 Articolazione dell'opera per dimensioni di analisi ambientale

Nesso causale

Lo schema di processo, ossia la sequenza logica di operazioni mediante le quali individuare le tipologie di effetti potenzialmente prodotti da un'opera sull'ambiente, si fonda sul concetto di nesso di causalità intercorrente tra Azioni di progetto, Fattori causali e tipologie di Effetti, intesi nella seguente accezione (cfr. Tabella 6-2).

Tabella 6-2 Nesso di causalità Azioni-Fattori-Effetti: Definizioni

<i>Azione di progetto</i>	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
<i>Fattore causale</i>	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente
<i>Effetto potenziale</i>	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

Come premesso, il nesso di causalità è espressione dei rapporti teorici che intercorrono tra le Azioni di progetto, i Fattori causali insiti in dette azioni e gli Effetti potenziali determinati, dal momento che la costruzione della catena logica intercorrente tra detti tre elementi è stata operata considerando unicamente le Azioni proprie del progetto in esame, senza considerare le specificità del contesto di sua localizzazione. In altri termini, le tipologie di effetti così identificati possono essere valide per tutte le opere in progetto che presentano Azioni di progetto eguali a quelle dell'opera in esame, a prescindere dal contesto localizzativo.

La “matrice di causalità” (cfr. Figura 6-3), che rappresenta la forma attraverso la quale nei successivi paragrafi sono stati rappresentati i nessi di causalità presi in esame, ha conseguentemente una valenza teorica.

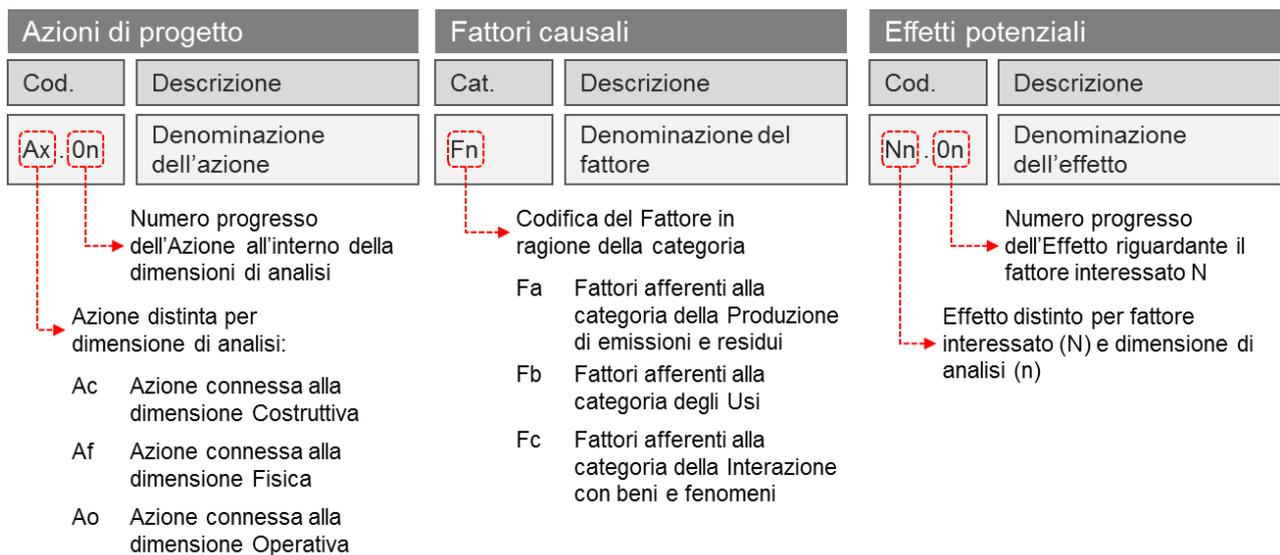


Figura 6-3 Matrice di causalità: Struttura e contenuti

L'individuazione delle Azioni di progetto, per come sopra definite, è l'esito di un'operazione di analisi che, partendo dalla considerazione dell'opera in termini complessivi, ne conduce una progressiva scomposizione volta ad individuarne i singoli aspetti, ossia attività ed elementi fisici, che possono rivestire una rilevanza rispetto ad uno o più profili ambientali.

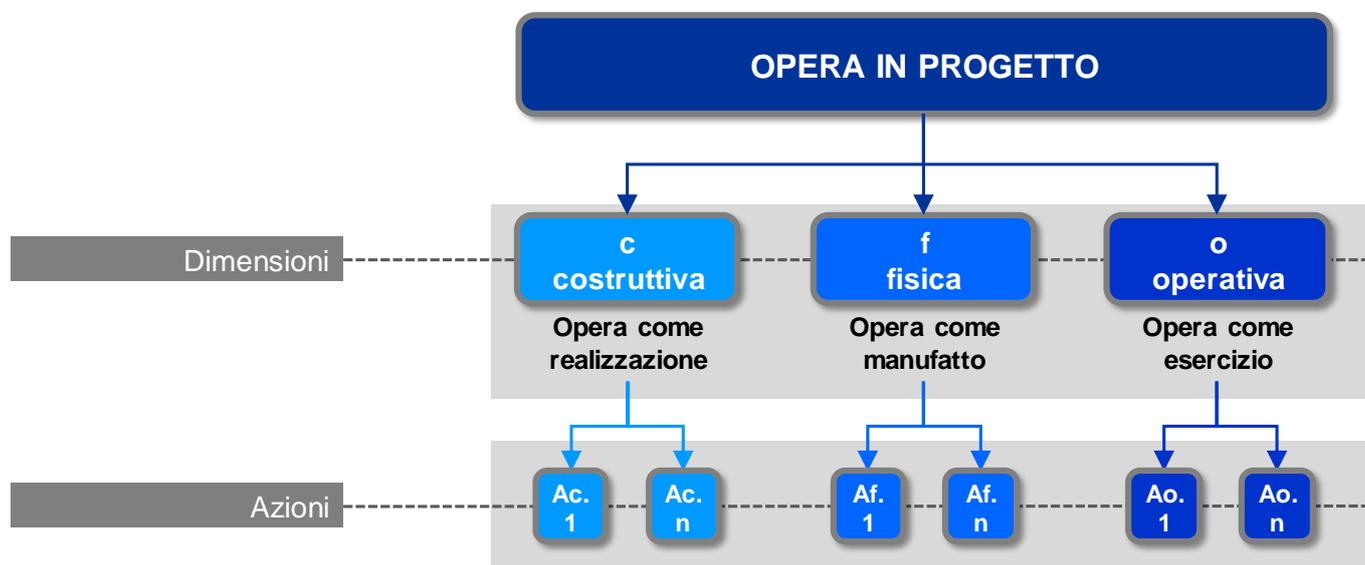


Figura 6-4 Scomposizione dell'opera in progetto in Azioni

Con riferimento al caso in specie, gli esiti dell'analisi dell'opera in esame in termini di Azioni di progetto da assumere ai fini dell'individuazione dei potenziali effetti da questa indotti sull'ambiente, sono riportati al successivo paragrafo 6.2.1.

Per quanto concerne i Fattori causali, tale concetto costituisce uno dei principali ambiti di innovazione introdotti dal Dlgs 104/2017 all'interno delle logiche attraverso le quali stimare gli effetti ambientali prodotti da un'opera in progetto e, conseguentemente, dei contenuti propri di uno Studio di impatto ambientale. Come noto, sia i punti 1b, 1c, 1d che soprattutto quelli 5b e 5c dell'Allegato VII al DLgs 152/2006 e smi, nel definire – rispettivamente – le informazioni che debbono essere fornite in uno SIA in merito alle caratteristiche dell'opera in progetto e le cause che sono all'origine dei potenziali effetti da questa determinati, sottolineano in modo particolare il tema della produzione di emissioni e residui¹⁴, e quello degli usi¹⁵.

Con esplicito riferimento a tale prospettiva di analisi, all'interno del processo di costruzione dei nessi di causalità si è ritenuto necessario articolare il concetto di Fattore causale in "categorie" e "tipologie", definite

¹⁴ A titolo esemplificativo, il punto 1d) dell'Allegato VII richiede che lo SIA, con riferimento alla descrizione dell'opera in progetto, riporti «una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti», mentre il punto 5c) indica le «all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni [etc]» quali cause dei probabili impatti ambientali.

¹⁵ Sempre a titolo esemplificativo, il punto 1c) indica, tra gli aspetti descrittivi dell'opera in progetto, la «natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate»; in analogia, il punto 5b) annovera tra le cause degli effetti potenziali generati da un'opera l'«utilizzo delle risorse naturali».

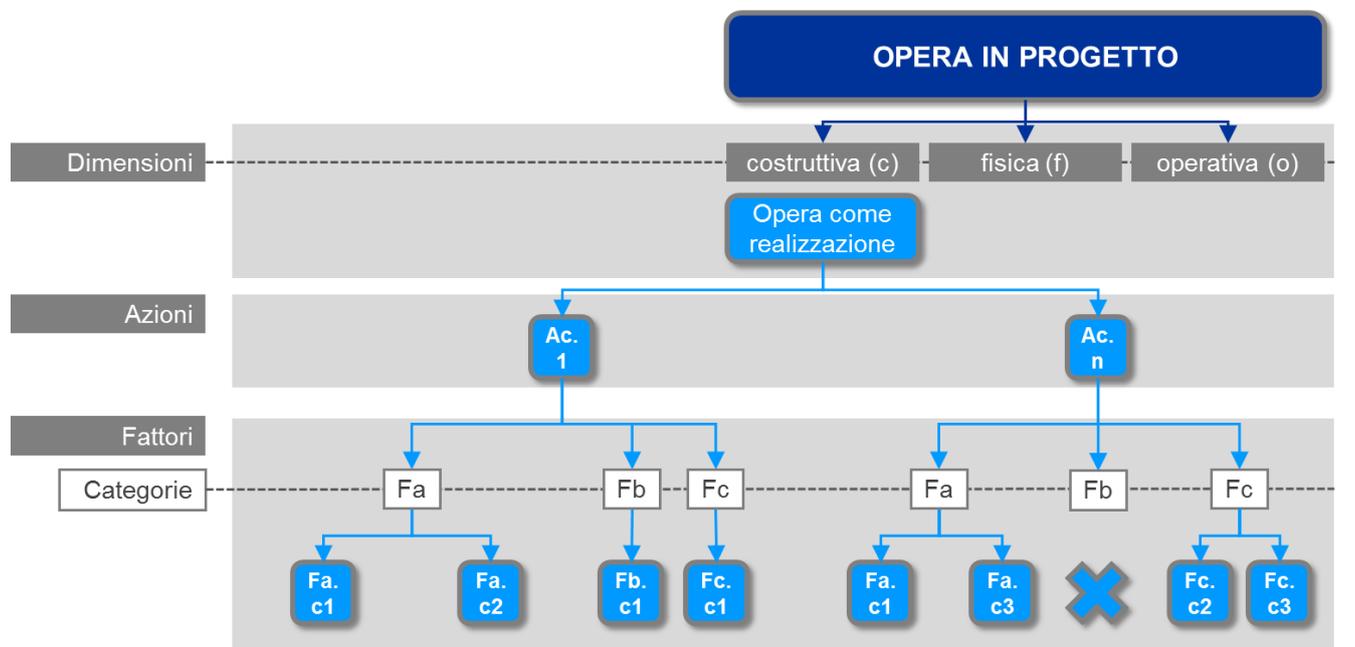
sulla base della natura dell'aspetto/i dell'Azione di progetto che costituisce l'elemento determinate dei potenziali effetti indotti sull'ambiente.

In tal senso, sono state individuate tre categorie di fattori, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui" (Fa), dagli "Usi di risorse" (Fb) e dalla "Interazione con beni e fenomeni ambientali" (Fc) (cfr. Tabella 6-3).

Tabella 6-3 Fattori causali: Categorie

<i>Categoria di Fattori causali</i>		<i>Descrizione</i>
Fa	Produzione di emissioni e di residui	Produzione di sostanze, in termini di emissioni (atmosferiche, acustiche, vibrazionali, elettromagnetiche), liquidi (additivi da costruzione, acque di processo, reflui) e materiali (terre e rocce da scavo; rifiuti), le quali sono insite e funzionali al processo costruttivo, in quanto derivanti da lavorazioni, tecniche costruttive ed operatività dei mezzi d'opera, o a quello di funzionamento dell'opera
Fb	Uso di risorse	Uso di risorse ambientali (quali ad esempio suolo, territorio) funzionale alla realizzazione, all'esistenza ed al funzionamento dell'opera stessa
Fc	Interazione con beni e fenomeni ambientali	Interessamento di beni (e.g. biocenosi; patrimonio culturale) e di fenomeni ambientali (e.g. circolazione idrica superficiale e sotterranea; processi riproduttivi della fauna; fruizione del paesaggio), che, seppur correlato all'opera in progetto, non è funzionale al suo processo costruttivo e/o al suo funzionamento

In buona sostanza, le categorie e le tipologie di Fattori causali costituiscono il parametro mediante il quale leggere le Azioni di progetto al fine di verificarne gli aspetti che possano determinare potenziali effetti sull'ambiente.



Legenda

Azioni di progetto	Ac. n	Azione di progetto "n" connessa alla dimensione Costruttiva	
Categorie di Fattori causali	Fa	Produzioni (Fa.n)	Fb Usi (Fb.n)
			Fc Interazioni (Fc.n)
Fattori causali	Fa. n	Fattore causale "n", come produzioni (Fa)	Fb. n Fattore causale "n", come usi (Fb)
			Fc. n Fattore causale "n", come interazioni (Fc)

Figura 6-5 Individuazione dei Fattori causali per categorie: Schema logico relativo all'analisi ambientale dell'opera rispetto alla dimensione costruttiva

Come schematizzato in Figura 6-5 con riferimento alla lettura dell'opera rispetto alla dimensione Costruttiva, all'interno di una medesima Azione di progetto è possibile riconoscere uno o più aspetti che possono configurarsi come Fattori causali, a seconda che detta azione la si analizzi sotto il profilo delle produzioni, degli usi o dell'interazione con beni e fenomeni ambientali, di cui questa stessa è all'origine.

Una chiara rappresentazione di tale circostanza è rappresentata dall'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere", ossia l'attività di preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro comportante, oltre alla rimozione della vegetazione preesistente, l'asportazione della coltre di terreno vegetale (scotico) ed il suo caricamento sugli automezzi adibiti all'allontanamento.

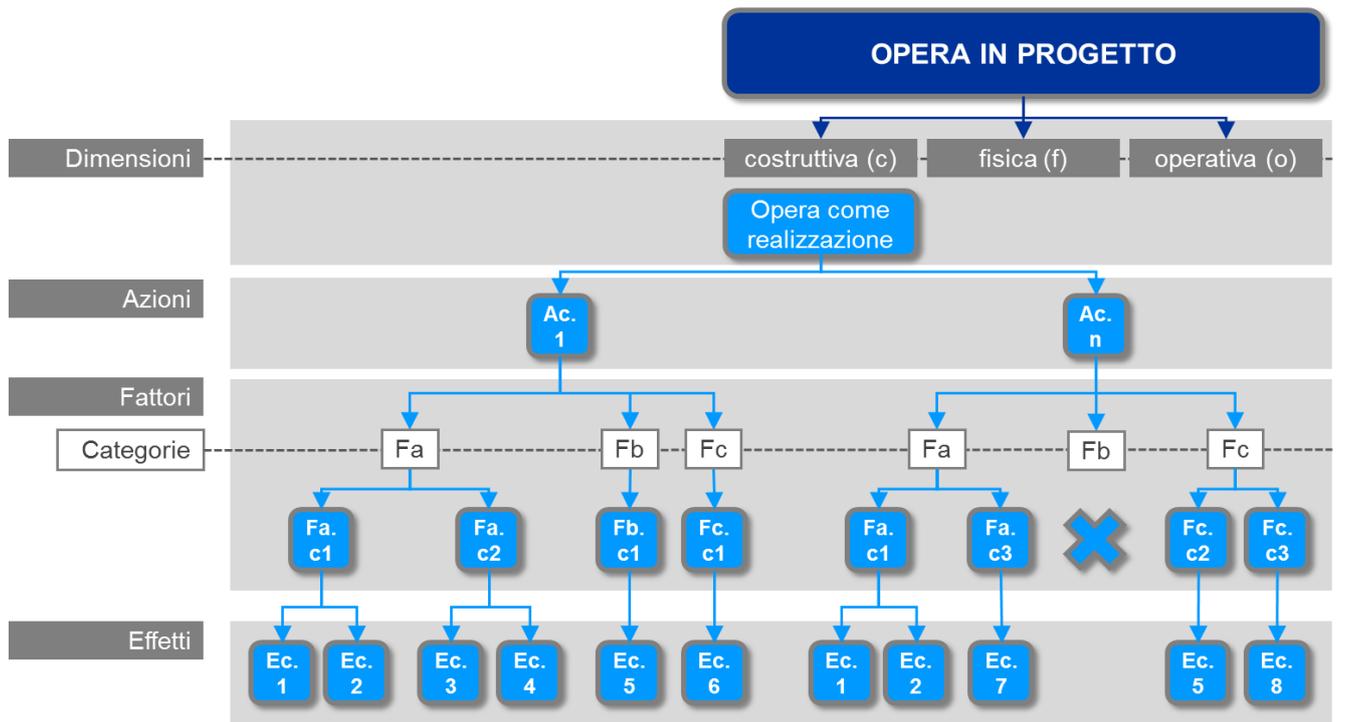
Esemplificativamente, leggendo il complesso delle attività elementari che compongono detta azione rispetto alla categoria di fattori "produzioni", questa può essere all'origine – per l'appunto - della produzione di emissioni polverulenti, generate dallo scotico e dalla movimentazione del terreno, nonché di emissioni acustiche, prodotte dall'operatività dei mezzi d'opera. Rispetto alla categoria di fattori "Interazioni", la medesima attività contiene al suo interno molteplici aspetti che si configurano come fattori: l'asportazione

di vegetazione, derivante dalla preventiva attività di pulizia delle aree destinate ai cantieri dalla vegetazione preesistente; l'interferenza con presenze archeologiche, derivante dall'attività di scotico o l'occupazione di suolo insista nella perimetrazione delle aree di cantiere.

Muovendo da dette tre categorie, le tipologie di Fattori causali sono rappresentate dalla loro specificazione rispetto alla natura delle produzioni, a quella delle risorse utilizzate, nonché rispetto ai beni e fenomeni interessati.

Una volta sistematizzate le Azioni secondo le categorie e tipologie di fattori, il successivo passaggio è rappresentato dall'individuazione dei potenziali effetti da questi derivanti.

Anche in tal caso, la correlazione intercorrente tra Fattore ed Effetto non è univoca, in quanto ad un unico fattore possono corrispondere plurimi effetti potenziali (cfr. Figura 6-6).



Legenda

- Azioni di progetto**
 - Ac.
n Azione di progetto "n" connessa alla dimensione Costruttiva
- Categorie di Fattori causali**
 - Fa Produzioni (Fa.n)
 - Fb Usi (Fb.n)
 - Fc Interazioni (Fc.n)
- Fattori causali**
 - Fa.
n Fattore causale "n", come produzioni (Fa)
 - Fb.
n Fattore causale "n", come usi (Fb)
 - Fb.
n Fattore causale "n", come interazioni (Fc)
- Effetti**
 - Ec.
n Effetto "n" connesso alla dimensione Costruttiva

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

Figura 6-6 Individuazione degli Effetti: Schema logico relativo all'analisi ambientale dell'opera rispetto alla dimensione costruttiva

Parimenti, come emerge dallo schema logico sopra riportato, uno stesso effetto può essere originato da Azioni di progetto diverse, in ragione di un medesimo Fattore causale.

Esemplificativamente: assunto nella "Modifica delle condizioni di polverosità dell'aria" l'effetto derivante dall'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere" in ragione del fattore causale "Produzione di emissioni polverulente", in ragione del medesimo fattore, tale effetto può essere ascritto anche all'Azione di progetto "Scavi di terreno", la quale – difatti – comporta egualmente la movimentazione di terre.

Come anticipato, gli esiti della ricostruzione dei nessi causali sono rappresentati attraverso la forma delle Matrici di causalità che, nell'indicare i potenziali effetti ambientali prodotti dall'opera in progetto e – come tali – oggetto di analisi all'interno dello SIA, al contempo ne documentano il percorso logico seguito ai fini della loro individuazione.

Tali matrici sono indicate, in termini complessivi, nel successivo paragrafo 6.2.2, nonché riportate nel dettaglio all'interno dei singoli paragrafi dedicati ai fattori interessati e, nello specifico, a quelli introduttivi (cfr. par. "Inquadramento del tema").

6.2 Individuazione delle Azioni di progetto e Matrice generale di causalità

6.2.1 Le Azioni di progetto

A fronte dell'analisi condotta mediante l'approccio metodologico prima descritto, le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l'opera in esame, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive Tabella 6-4, Tabella 6-5 e Tabella 6-6.

Tabella 6-4 Azioni di progetto: Dimensione costruttiva

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
Ac.03	Scavi di galleria	Preconsolidamento e scavo di gallerie con metodo tradizionale e/o scavo di gallerie con metodo meccanizzato
Ac.04	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.05	Realizzazione opere in terra	Formazione di rilevati e realizzazione di rinterri e rimodellamenti, mediante stesa con pala e successiva compattazione con rullo
Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette	Realizzazione di micropali e pali di grande dimensione
Ac.07	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Realizzazione di opere in conglomerato cementizio, mediante getto con autobetonpompa del calcestruzzo trasportato dalle autobetoniere
Ac.08	Stoccaggio di materiali polverulenti	Accantonamento di terre ed inerti, nonché loro movimentazione e carico e scarico dai mezzi adibiti al trasporto
Ac.09	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote
Ac.10	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento
Ac.11	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 6-5 Azioni di progetto: Dimensione fisica

Cod.	Azione	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati e trincee
Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte, nonché di imbocchi di gallerie
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Presenza di aree, quali piazzali di emergenza, aree parcheggio ed aree pertinenziali degli impianti, e di manufatti edilizi, quali stazioni, fabbricati ed impianti tecnologici

Tabella 6-6 Azioni di progetto: Dimensione operativa

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto

6.2.2 La Matrice generale di causalità oggetto di analisi

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 6-7).

Tabella 6-7 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Scavi di galleria	Sc.3	Ic.1 Ic.2	-	-	-	-	-	-	Uc.3	Rc.1
	Ac.04	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
f	Ac.05	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	-
	Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-
	Ac.07	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.08	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.09	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.10	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.11	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	If.1	-	-	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	-	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-

Legenda

Suolo (S)	Sc.1	Perdita di suolo
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili
	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico
Acque (I)	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
	Ic.2	Modifica della circolazione idrica sotterranea
	If.01	Modifica delle condizioni di deflusso
Aria e clima (A)	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria
Biodiversità (B)	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Bf.1	Modifica della connettività ecologica
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)	Tc.1	Modifica degli usi in atto
	Tf.1	Consumo di suolo

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
		Tf.2	Modifica degli usi in atto									
		Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza									
Patrimonio culturale e beni materiali (M)		Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale									
		Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali									
Paesaggio (P)		Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio									
		Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
		Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio									
		Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
Clima acustico (C)		Cc.1	Modifica del clima acustico									
		Co.1	Modifica del clima acustico									
Popolazione salute umana (U)		Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico									
		Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
		Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
Rifiuti e materiali di risulta (R)		Rc.1	Produzione di rifiuti									

Con riferimento alla matrice di causalità di cui alla precedente tabella si precisa che nel caso in specie non sono state indagate alcune delle tematiche di prassi affrontate nel caso delle infrastrutture lineari e, specificatamente, in quello delle infrastrutture lineari, in ragione dei fattori di specificità propri del progetto in esame.

Nello specifico, per quanto riguarda la dimensione Operativa, stante l'assenza della elettrificazione dell'intera tratta e con ciò, l'assenza della linea di contatto, di sottostazione elettriche e/o di cabine TE, non si è ritenuto necessario affrontare il tema della modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento elettromagnetico.

6.3 Suolo

6.3.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto, proprie dell'opera in esame, possono generare sul Suolo, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione del substrato roccioso e di terreni e rocce.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-8).

Tabella 6-8 Suolo: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fb	Asportazione di terreno	Sc.1	Perdita di suolo
Ac.02	Scavi di terreno	Fc	Movimentazione di terreno	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico
Ac.03	Scavi di galleria				
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fb	Approvvigionamento terre ed inerti	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili
Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette				
Ac.07	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione				

Si precisa che le informazioni e le considerazioni riportate nei successivi paragrafi sono state tratte desunte dai documenti specialistici sviluppati nel corso delle attività e segnatamente dalla Relazione di cantierizzazione (RR0010R53RGCA0000001A), Relazione generale - Piano di Gestione dei Materiali di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 214 di 499

Risulta (RR0010R69RGTA0000001A) e dal Piano di utilizzo dei materiali di scavo (RR0010R53RGCA0000002A), nonché dalla Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica (RR0010R69RGGE0001001A) e dalla Relazione generale del Progetto ambientale della cantierizzazione (RR0010R69RGCA0000001A).

6.3.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.3.2.1 Perdita di suolo

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

La conseguente esigenza di asportazione di uno strato di terreno vegetale si configura con riferimento all'approntamento delle aree di lavoro, ossia delle aree desinate all'esecuzione delle opere in progetto e comprendenti, oltre all'area di esproprio definitivo, una fascia su entrambi i lati di ampiezza variabile per la movimentazione dei mezzi di cantiere, sia le aree di cantiere fisso.

L'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere" (Ac.01) può quindi essere all'origine di una perdita della coltre di terreno vegetale, ossia configurare un uso di una risorsa naturale, nei casi in cui detto terreno sia conferito in discarica, dando così luogo ad un consumo di risorsa naturale, seppur solo connesso e non strettamente funzionale alla realizzazione dell'opera in progetto.

Entrando nel merito del caso in specie, il terreno vegetale prodotto sarà riutilizzato a copertura totale del relativo fabbisogno di progetto, complessivamente pari a 6.261 m³, derivante – ad esempio - dal ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente o dalla realizzazione delle opere a verde previste.

In tal senso, la "Relazione generale di cantierizzazione" (RR0010R53RGCA0000001A) individua nel dettaglio le diverse procedure da osservare nello stoccaggio del terreno vegetale, quali l'accantonamento in dune di altezza non superiore a 5 metri, ponendo cura a non operare compattazioni eccessive ed a non sovvertire la successione degli strati di suolo che dovranno essere riportati alla loro originaria posizione a lavori ultimati, e la posa di una geo-stuoia lungo tutta la superficie di deposito della duna al fine di prevenire il dilavamento dei nutrienti da parte delle acque meteoriche.

Unitamente a ciò, giova ricordare che, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RR0010R22RGMA0000001A), sono stati appositamente previsti una serie di punti relativi ai cumuli di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

materiale vegetale depositati in cantiere e finalizzati al controllo del loro stato di conservazione e, nello specifico, a verificare l'effettiva preservazione delle caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere.

L'insieme delle scelte progettuali prima indicate si configurano come azioni volte a prevenire la perdita della risorsa e consentono di valutare la significatività dell'effetto in esame come "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.3.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili

L'effetto in esame, in termini generali, è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri e di opere in terra, nonché delle opere in calcestruzzo.

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni. Un ulteriore elemento che, sempre sotto il profilo teorico, concorre alla determinazione della stima dell'effetto è rappresentato dall'offerta di dette risorse, per come definita dagli strumenti di pianificazione del settore e/o dalle fonti conoscitive istituzionali, e dal conseguente raffronto con gli approvvigionamenti previsti.

Entrando nel merito del caso in esame ed in particolare del fabbisogno di materiali terrigeni, come riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (RR0010R69RGTA0000002A), di seguito PUT, parte di detto fabbisogno sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 del materiale da scavo prodotto.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, la tabella seguente ne riporta una sintesi evidenziando i termini nei quali le modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni concorrano alla copertura dei fabbisogni del progetto.

Tabella 6-9 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo (m³)

Produzione complessiva	Fabbisogno	Approvvigionamento		Utilizzo esterno	Esuberi	
		Interno				Esterno
		Utilizzo nella stessa WBS	Utilizzo in altra WBS			

269.961	270.331	68.639	122.760	78.932	77.242	1.320
---------	---------	--------	---------	--------	--------	-------

Come si evince dalla precedente tabella, la scelta di gestire parte dei materiali di scavo prodotti in qualità di sottoprodotto, destinandone complessivamente circa 191.399 m³, alla copertura dei fabbisogni costruttivi, consentirà di conseguire una riduzione degli approvvigionamenti esterni e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini percentuali risulta eguale al 71% del fabbisogno totale (cfr. Tabella 6-10).

Tabella 6-10 Fabbisogno materiali terrigeni: Riduzione degli approvvigionamenti esterni

Fabbisogno (m ³)	Approvvigionamenti esterni (m ³)	Riduzione % degli approvvigionamenti esterni
270.331	78.932	71%

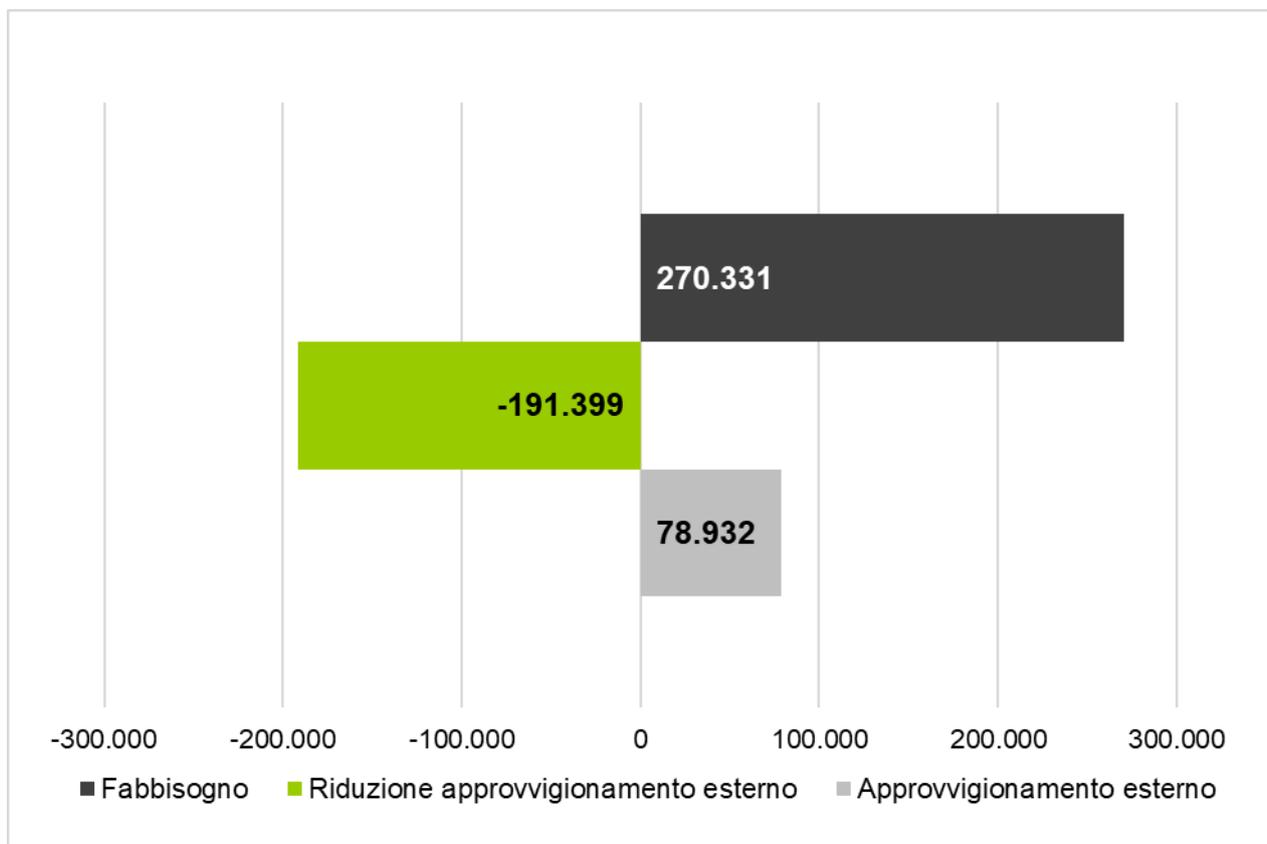


Figura 6-7 Riduzione dei consumi

Assunto che detta riduzione degli approvvigionamenti esterni è l'esito di un modello gestionale che trova fondamento nelle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nel corso delle attività di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 217 di 499

progettazione di fattibilità tecnico economica, al fine di verificare la sussistenza delle condizioni fissate dall'articolo 184 bis c1 DLgs 152/2006 e smi e, quindi, la possibilità di qualifica dei materiali da scavo come sottoprodotto, come documentato attraverso gli allegati al citato PUT¹⁶, tali indagini, svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 2 e 4 del DPR 120/2017, hanno evidenziato il totale rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) della Tabella 1 Allegato V Titolo 5 Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi, e, pertanto, l'idoneità delle caratteristiche ambientali del materiale prodotto rispetto al suo previsto utilizzo finale¹⁷, ossia ai fini della copertura di parte dei fabbisogni costruttivi.

In fase di realizzazione, secondo quanto previsto dall'Allegato 9 al DPR 120/2017, saranno condotti ulteriori campionamenti secondo le modalità indicate nel PUT.

Per quanto riguarda l'offerta di siti di approvvigionamento, come più dettagliatamente riportato nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (RR0O10R69RHCA0000001A), sono stati identificati i possibili siti estrattivi, tutti dotati di titolo autorizzativo.

Pertanto, è possibile affermare che l'attuale offerta di siti estrattivi sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamenti previsti.

In conclusione, considerato che la scelta di gestire il materiale di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, consentendo una riduzione degli approvvigionamenti esterni pari a circa il 71% del fabbisogno totale, può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, e che il preliminare censimento dei siti di approvvigionamento ha evidenziato come le esigenze a ciò relative espresse dall'opera in progetto potranno essere soddisfatte nell'ambito dell'attuale offerta pianificata/autorizzata, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile.

6.3.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto in esame consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni previste, quali in particolare quelle relative all'esecuzione di scavi di terreno (Ac.02), e le forme e processi gravitativi o legati alla dinamica dei corsi d'acqua, letti in riferimento al loro stato (attivo / quiescente / stabilizzato) e localizzati lungo / in prossimità del tracciato di progetto.

¹⁶ Si rimanda all'Allegato 4 per quanto riguarda le tabelle riepilogative ed ai rapporti di prova relativi ai terreni

¹⁷ Per quanto concerne i limiti di cui alla Colonna A della citata tabella (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale), i risultati analitici hanno evidenziato alcuni superamenti.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 218 di 499

In tal senso, l'effetto è stato indagato, da un lato, considerando le caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto, per come descritte nel Piano di assetto idrogeologico (PAI 2015) con riferimento ai livelli di pericolosità e per come emerse a seguito degli approfondimenti conoscitivi condotti in sede progettuale, e, dall'altro, analizzando l'opera sotto il profilo della tipologia infrastrutturale e del suo andamento plano-altimetrico.

Come premesso, le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono tratte dalla "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (RR0000R69RGGE0001001A) e dagli elaborati cartografici ad essa allegati ed in particolare dalla "Carta geologica con elementi di geomorfologia e profilo geologico" (RR0010R69N4GE0001001A).

Come anticipato, dal Piano di Assetto Idrogeologico non risulta la presenza di dissesti esistenti nell'area. Pertanto, è possibile considerare l'effetto in esame come assente.

6.4 Acque

6.4.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulle Acque, intese in termini di acque superficiali e sotterranee.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati, discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-11 e Tabella 6-12).

Tabella 6-11 Acque: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.03	Scavi di galleria	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
		Fc	Innesco processi di filtrazione	Ic.2	Modifica della circolazione idrica sotterranea
Ac.05	Realizzazione opere in terra	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Uso di sostanze additivanti	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
		Fa	Sversamenti accidentali		
Ac.07	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Ac.09	Attività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Dilavamento delle superfici pavimentate	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
		Fa	Produzione acque reflue		

Tabella 6-12 Acque: Matrice di causalità – dimensione Fisica

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.02	Presenza manufatti di attraversamento	Fc	Modifica della sezione idraulica	If.1	Modifica delle condizioni di deflusso

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 220 di 499

Per quanto concerne gli effetti indotti dalla presenza dell'opera in progetto in termini di modifica delle condizioni di deflusso delle acque superficiali, i dati e le informazioni nel seguito riportati sono tratti dallo studio "Idrologia ed Idraulica" ed in particolare dai documenti "Relazione idrologica" (RR0000R14RIID0001001A), "Relazione di compatibilità idraulica normative vigenti" (RR0000R14RIID0002001A), "Relazione idraulica – Paule Longa" (RR0000R14RIID0002003A) e relativi allegati, al quale si rimanda per ogni approfondimento.

6.4.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.4.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee consiste in una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In buona sostanza, procedendo per schematizzazioni, è possibile distinguere i fattori causali secondo due categorie.

La prima categoria si configura nei casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti sia strettamente funzionale al processo costruttivo, ossia possa essere intrinseca ai processi di realizzazione delle opere in progetto. Detta circostanza si può sostanziare, ad esempio, nel caso dell'uso di sostanze additivanti ai fini della realizzazione delle fondazioni indirette, al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione e gli scavi finalizzati alla realizzazione di gallerie.

In tal caso, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto d'intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

La seconda categoria di fattori causali attiene ai casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti all'origine dell'effetto in esame, discenda da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni o, più in generale, dalle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito della prima categoria di fattori causali (produzione di sostanze potenzialmente inquinanti funzionali al processo costruttivo) e, segnatamente, del rapporto intercorrente tra livello piezometrico ed esecuzione di fondazioni profonde, le caratteristiche del contesto di intervento in termini di soggiacenza della falda sono state indagate sia a scala di area vasta che a quella di sito, mediante la consultazione di fonti bibliografiche, quanto anche sulla scorta di indagine condotte nel corso del Luglio 2022.

Assunto che, come indicato nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (RR0010R69RGGE0001001A), il settore della Piana costiera di Olbia interessata dagli interventi in progetto è caratterizzato dalla presenza di due acquiferi principali per lo più in comunicazione fra loro, in merito agli esiti delle indagini queste hanno evidenziato che la superficie piezometrica si attesta a quote comprese tra -2,4 m da p.c. (4,83 m s.l.m. - S05 PZ) e 8,8 m da p.c. (16,20 m s.l.m. S03 PZ) (cfr. Figura 6-8 e Figura 6-9).

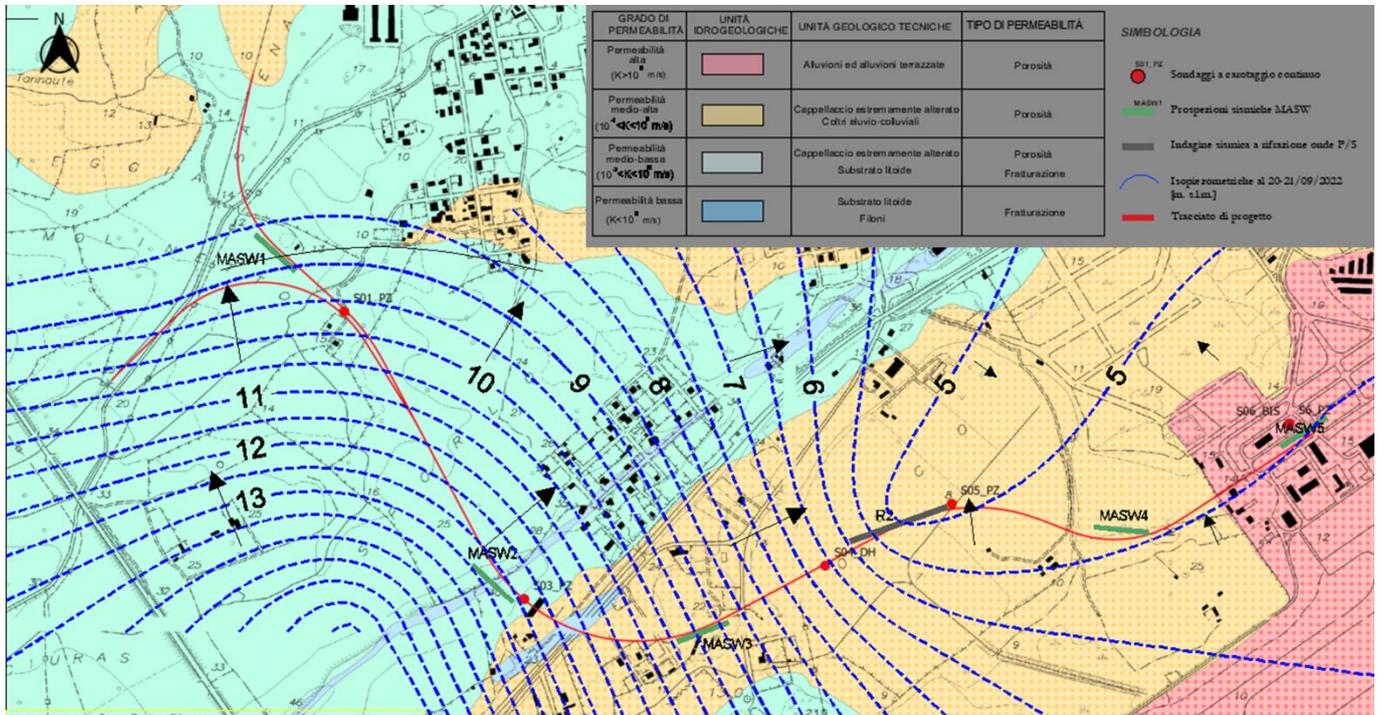
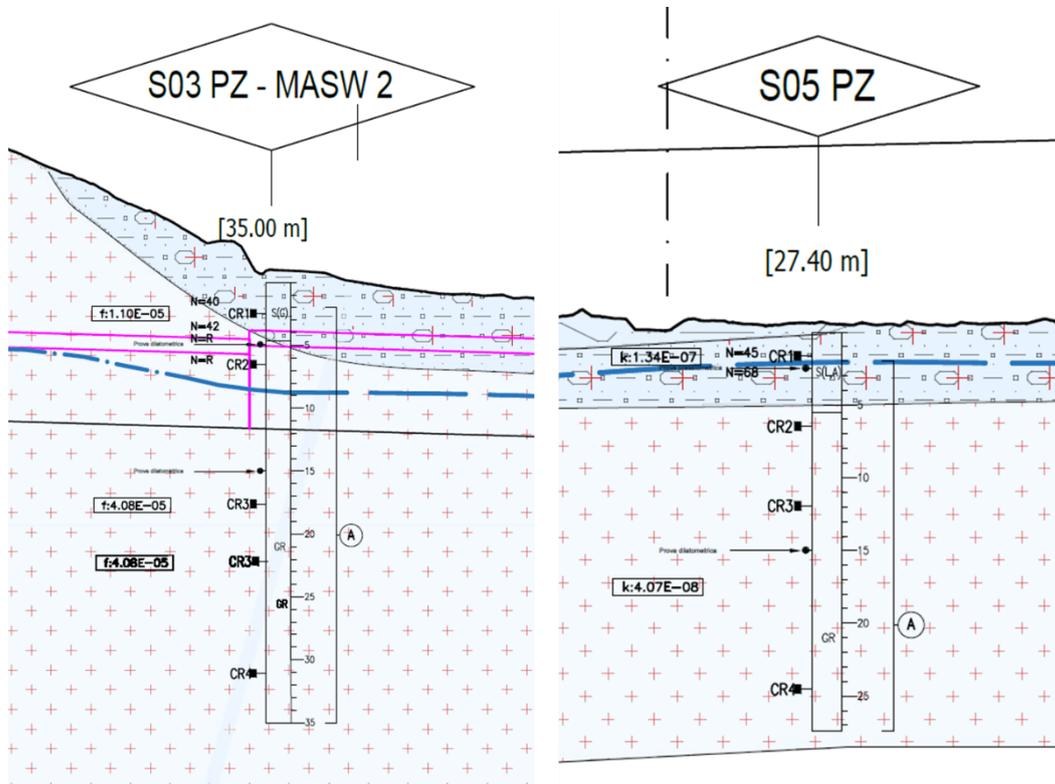
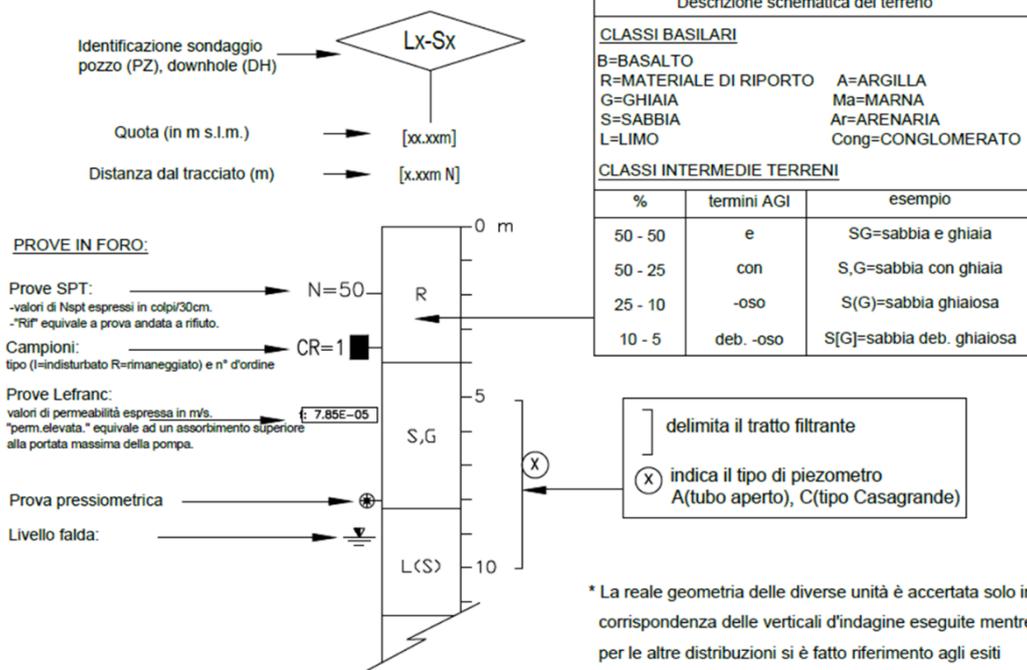


Figura 6-8 Carta idrogeologica (RR0010R69N4GE0002001A)



SONDAGGI GEONOSTICI



* La reale geometria delle diverse unità è accertata solo in corrispondenza delle verticali d'indagine eseguite mentre per le altre distribuzioni si è fatto riferimento agli esiti delle tomografie sismiche realizzate.
(Si faccia riferimento ai relativi elaborati progettuali).

Figura 6-9 Profilo idrogeologico – Stralcio (RR0010R69F4GE0002001A)

Per quanto attiene alle caratteristiche dell'opera in progetto, come descritto in precedenza, le opere d'arte per le quali sono previste fondazioni indirette sono riportate nella seguente Tabella 6-13 con riferimento alle principali caratteristiche dimensionali.

Tabella 6-13 Opere d'arte e caratteristiche dimensionali delle fondazione su pali

Tipologia	WBS	Caratteristiche pali	
		Diametro [mm]	Lunghezza [m]
Viadotti	VI.01	1.200	10
	VI.02	1.200	10
	VI.03	1.200	12 - 16
	VI.04	1.200	19
Muri di sostegno	MU.04	800	10
	MU.05	800	15

Stante quanto evidenziato a seguito delle indagini condotte in merito ai livelli piezometrici ed a fronte delle caratteristiche dimensionali delle fondazioni indirette, appare evidente come la loro esecuzione porti all'intercettazione dell'acquifero.

In ragione di tale circostanza, al fine di evitare che la realizzazione delle fondazioni profonde possa determinare la modifica dello stato qualitativo delle acque sotterranee risulta necessario che, nel caso in cui la loro esecuzione necessiti dell'utilizzo di fluidi, sia prestata particolare attenzione alla scelta dei componenti di tali fluidi.

In tal senso, la scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche – ad esempio – in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da conseguire una minima contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

L'adozione di tale modalità operativa si configura, pertanto, come scelta atta a prevenire il determinarsi dell'effetto in esame.

Unitamente a ciò, al preciso fine di verificare se ed in quali termini la realizzazione delle fondazioni indirette e, più in generale, dell'opera in progetto possa modificare le caratteristiche qualitative delle acque, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RR0010R22RGMA0000001A) sono state previste 3 coppie di punti di rilevazione, disposte secondo il criterio Monte-Valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, per un totale – quindi – di 6 postazioni.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 225 di 499

I punti in questione, localizzati in corrispondenza delle principali opere d'arte (VI.01; VI.02; GN.01; VI.03), consentiranno di valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda, unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo, e di segnalare tempestivamente eventuali variazioni di un determinato parametro e, conseguentemente, di valutare se dette variazioni siano riconducibili alla realizzazione dell'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori causali (produzione di sostanze potenzialmente inquinanti connesse alle attività di cantierizzazione) e, in particolare, agli effetti derivanti dalla produzione di acque meteoriche e reflue, così come indicato nella Relazione generale di cantierizzazione (RR0010R53RGCA0000001A), le aree di cantiere saranno dotate dei sistemi di gestione delle acque nel seguito descritti con riferimento alle loro diverse tipologie di origine e caratteristiche; nello specifico:

- *Acque meteoriche.* Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.
- *Acque nere.* Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti; pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.
- *Acque industriali.* L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

Sempre a tale riguardo si evidenzia che le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Infine, relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali le sostanze inquinanti fuoriuscite dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera percoli nel sottosuolo o si disperda nelle acque superficiali, tale circostanza riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 226 di 499

pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

Ciò premesso, un primo elemento che concorre in modo significativo alla determinazione dell'entità dell'effetto in esame, è rappresentato dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati dalle aree di lavoro.

Richiamando a tal riguardo quanto riportato nella precedente Figura 6-8, occorre rilevare che il contesto di localizzazione dell'opera in progetto è articolabile, in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei suoli, in due parti distinte: una prima, corrispondente al tratto compreso tra l'inizio intervento e – approssimativamente – la progressiva 1+500, nella quale le indagini condotte hanno evidenziato un grado di permeabilità pari a $10^{-7} < K > 10^{-6}$ m/s, correlabili a permeabilità medio-bassa; una seconda parte, tra la progressiva 1+500 e la fine intervento, la cui permeabilità, pari a $10^{-6} < K > 10^{-5}$ m/s, è stimabile come medio alta.

Assunto che gli effetti derivanti dal determinarsi di eventi accidentali presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive dei mezzi d'opera, un ulteriore aspetto che rileva ai fini della stima della portata di detti effetti è rappresentato dall'esistenza, da un lato, di specifiche operative volte a garantire il rispetto delle pratiche manutentive dei mezzi d'opera e, dall'altro, di sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

In conclusione, quanto sin qui riportato in merito al rapporto intercorrente tra livello piezometrico e fondazioni indirette, alle conseguenti misure operative da porre in essere ai fini della loro esecuzione, nonché alle dotazioni delle aree di cantiere per la gestione delle acque prodotte ed alle caratteristiche di permeabilità dei suoli, consentono di poter affermare che l'effetto relativo alla modifica delle caratteristiche qualitative delle acque presenti una significatività trascurabile (Livello di significatività B).

6.4.2.2 Modifica della circolazione idrica sotterranea

L'effetto in questione discende dall'innescarsi di processi di filtrazione indotti dallo scavo di gallerie naturali e consistenti nella penetrazione di acque all'interno dello scavo per effetto della diffusione capillare della falda presente a livelli piezometrici superiori al piano di scavo.

Rimandando alle più dettagliate informazioni contenute nella “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo” (RR0010R07RHGN0000001A) in merito alle principali soluzioni tecnico-progettuali individuate per la realizzazione del tratto in naturale della galleria ferroviaria GN01 (pk 1+275 e 1+450) e, in particolare, ai rapporti con la falda, con specifico riferimento a detta ultima tematica il documento in questione specifica che il potenziale rischio di venute d’acqua in galleria in fase di scavo è stata definito in funzione dei principali caratteri idrogeologici delle formazioni di interesse.

A tal riguardo, posto che tale rischio dipende dalla conducibilità idraulica dei materiali attraversati, dal carico idraulico e dalla posizione della superficie piezometrica rispetto all’area di scavo, nella citata relazione è stimato un basso rischio di venute d’acqua in ragione del livello della superficie piezometrica, situato al massimo circa a quota calotta, e della permeabilità delle formazioni attraversate, risultata bassa o medio bassa (Figura 6-10 e Figura 6-11).

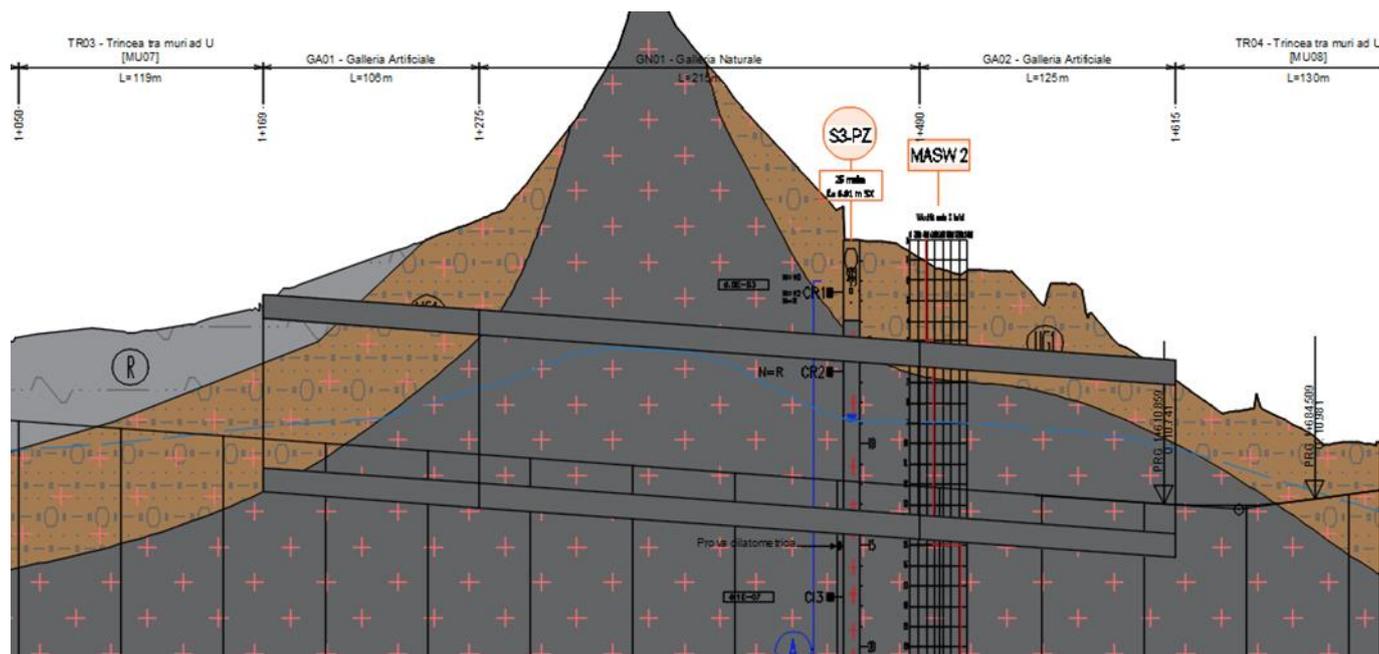


Figura 6-10: Stralcio del profilo Geotecnico alle pk di interesse

UNITA' GEOTECNICHE	UNITA' GEOLOGICHE
<p>R Depositi alluvionali - Sabbie e subordinate sabbie limose grigie</p>	<p>ALLUVIONI sabbie e subordinate sabbie limose - argillose grigie, rimaneggiate dall'attività dei corsi d'acqua o talvolta semplicemente dall'attività colluviale. Si tratta di terreni non più direttamente collegabili al substrato roccioso in quanto soggetti ad un trasporto, anche se da un punto di vista strettamente pedregrafico e mineralogico non presentano sostanziali differenze con il resto della pia stratigrafica. Lo spessore di questo intervallo varia da pochi decimetri a qualche metro. Questi terreni sono talvolta coperti da spessori minimi di materiale rimaneggiato dall'attività agricola o rimodellato dall'attività antropica (riporti, bonifiche). La frazione più superficiale, sovente di spessore centimetrico, è un orizzonte organico vegetale.</p>
<p>UG1 Cappelleccio (Graniti estremamente alterati)-Sabbie da grossolana a media - roccia in posto, alterata, arenizzata e disgregata in maniera variabile, ma presumibilmente in modo progressivamente più intenso man mano che ci si avvicina alla superficie topografica, fino alla quasi totale disgregazione della stessa ed alla perdita delle caratteristiche proprie del litotipo</p>	<p>CAPPELLACCIO ESTREMAMENTE ALTERATO Graniti estremamente alterati, destrutturati ed arenizzati in maniera crescente man mano che si avvicinano alla superficie topografica, fino a risultare intervalli sabbiosi grossolani o addirittura fini con trovanti granitici alterati di dimensioni decimetriche. Terreni derivanti da forte e prolungata alterazione del substrato granitico in posto</p>
<p>UG2 Monzograniti inequitgranulari ed equigranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati</p>	<p>SUBSTRATO LITOIDE COMPLESSO GRANITOIDE DELLA GALLURA Monzograniti inequitgranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati. Sono presenti nei filoni leucogranitici di spessore metrico. Si tratta di una roccia dalle buone caratteristiche geotecniche, mediamente in buono stato di conservazione; non risultano fasce di deformazione degne di nota da bibliografiche; pochissimi effioramenti nell'area di interesse, per lo più sulle creste dei modesti rilievi presenti.</p>

Figura 6-11: Legenda delle unità Geotecniche

Ad ogni modo, al fine di limitare gli effetti legati a possibili venute d'acqua in fase di scavo, l'avanzamento prevede l'esecuzione eventuale di drenaggi al fronte. Inoltre, si prevede l'impermeabilizzazione a tergo del rivestimento definitivo.

In ragione di quanto sopra, la significatività dell'effetto in esame può essere ritenuta trascurabile (livello significatività B).

6.4.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

6.4.3.1 Modifica delle condizioni di deflusso

L'effetto considerato riguarda la modifica delle condizioni di deflusso dei corpi idrici superficiali conseguente alla presenza di nuovi manufatti all'interno sia dell'alveo attivo, ossia della porzione compresa tra gli argini o le sponde e generalmente occupata dalle acque di morbida e di piena ordinaria, quanto anche delle aree inondabili, intese come quelle porzioni territoriali soggette ad essere allagate in seguito ad un evento di piena.

Nello specifico, i tracciati ferroviari e stradali in progetto interessano le tre seguenti aste idrauliche:

A. Rio Paule Longa:

- Interferenza con il binario del bivio Micaleddu alla pk 0+550 circa
- Interferenza con il binario di collegamento della linea per l'aeroporto alla pk 0+550 circa

B. Canale_121: Interferenza con il binario di collegamento della linea per l'aeroporto all'incirca alla pk 2+500

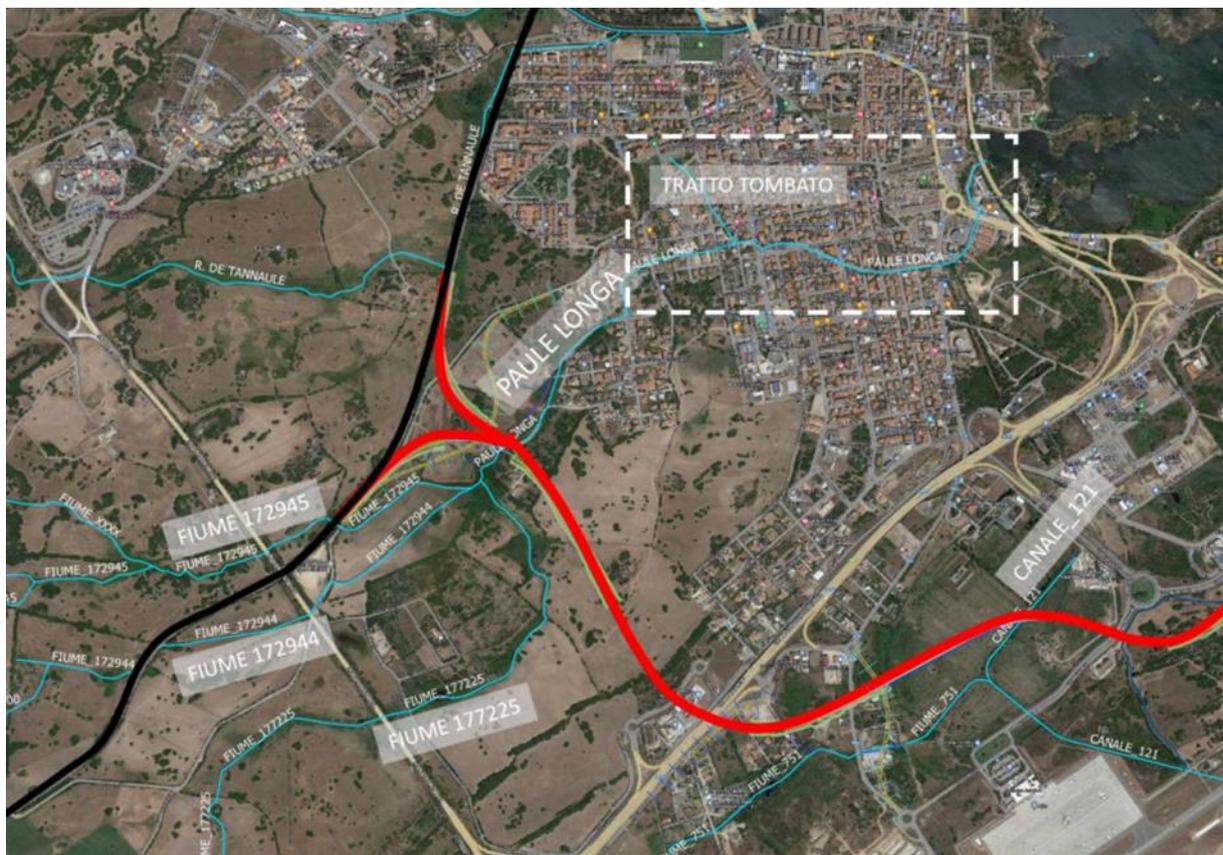
C. Fiume_751: interferenza con la deviazione alla viabilità SP24 (NV03) al km 0+235 circa.

Per ognuno degli attraversamenti sopra elencati, nel seguito è riportata la sintesi delle verifiche documentate nella “Relazione di compatibilità idraulica alle normative vigenti” (RR0000R14RIID0002001A) e nella “Relazione idraulica – Paule Longa” (RR0000R14RIID0002003A), alle quali pertanto si rimanda per ogni approfondimento.

A. Rio Paule Longa

Come descritto in precedenza, il corso del Rio Paule Longa, che costituisce la principale asta presente nel contesto di localizzazione dell’opera in progetto, può essere distinto in due tratti tra loro distinti in ragione dell’essere, il primo, caratterizzato da alveo naturale fino a Via Adria e, il secondo, tombato da Via Adria sino alla foce negli Stagli di Olbia.

Con specifico riferimento alla porzione del primo tratto del Rio Paule Longa, oltre allo stesso rio, le altre aste che a diverso titolo risultano interessate dalla linea ferroviaria esistente e dall’opera in progetto risultano il Fiume_172945 ed il Fiume_172944, affluenti in sinistra del rio (cfr. Figura 6-12).



	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 230 di 499

Figura 6-12 Reticolo idrografico (in ciano), linea ferroviaria esistente (in nero), linea ferroviaria in progetto (in rosso)

In considerazione dell'assetto idrografico sopra sintetizzato e dell'analisi degli strumenti di settore, nonché del tracciato del collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia, le opere idrauliche in progetto sono le seguenti:

- VI.01 Nuovo collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda - Ponte ferroviario di attraversamento del rio Paule Longa (0+540 - 0+585)
- VI.02 Bivio Micaleddu - Ponte ferroviario di attraversamento del rio Paule Longa (0+524 - 0+569)
- IN.01 Linea ferroviaria esistente – Tombino di attraversamento Fiume_172945, in affiancamento e sostituzione di quello esistente
- IN.03 Via Siena - Tombino di attraversamento Fiume_172945, in affiancamento e sostituzione di quello esistente
- IN.17 Linea ferroviaria esistente – Tombino di attraversamento Fiume_172944, in affiancamento e sostituzione di quello esistente

Unitamente alle opere sopra riportate, il progetto prevede i seguenti principali interventi idraulici, nel seguito elencati e descritti con riferimento alle aste alle quali sono relativi:

- Rio Paule Longa - Risagomatura alveo, in sinistra idraulica, a partire da circa 300m a monte dell'attraversamento della linea ferroviaria di progetto fino a circa 100m a valle del viadotto ferroviario di progetto e, in destra idraulica, per circa 30m a monte e a 80m a valle del viadotto ferroviario di progetto.
Gli argini presentano sezione trapezia in terra, con base 4 m, sponde 3/2 ed altezza media pari ad 1m rispetto al piano campagna.
- Fiume 172945 - Risagomatura e riprofilatura dell'alveo nel tratto compreso tra la Via Panoramica di Olbia e la ferrovia esistente.
Gli argini presentano sezione trapezia in terra di base 3 m con sponde 3/2, pendenza del fondo circa 1%, salto di fondo intermedio pari a 50cm, lunghezza 194m
- Realizzazione di un'area di espansione in destra idraulica nell'area interclusa tra il corso d'acqua, la ferrovia esistente e la Via Panoramica di Olbia.

Tale area è realizzata abbassando la quota del terreno naturale fino a quota di 18,12 m s.l.m., per permettere l'invaso e lo svaso dell'area in maniera naturale, fino ad una profondità massima nell'ordine dei 4m. Tale scavo è realizzato prevedendo una pendenza naturale delle scarpate pari a 2/3

- Fiume 172944
 - Risagomatura dell'alveo a monte del tombino ferroviario (IN17), con sezione trapezia di base 2,5m ed altezza variabile tra 1,0 ed 1,5m, rivestita in pietrame cementato ed argini in terra di altezza pari a 50cm a protezione del piede del rilevato esistente e per migliorare il convogliamento delle portate verso l'opera di attraversamento
 - Risagomatura dell'alveo a valle del tombino ferroviario (IN17), per il graduale raccordo con l'alveo esistente ed il contenimento delle portate con tempo di ritorno pari a 200anni, con sezione trapezia di base 2,5m e altezza variabile tra 2,0 e 3,0m

Per quanto concerne le verifiche idrauliche condotte, nel seguito ne sono sintetizzate le tipologie e le relative principali specifiche:

- Verifica delle aree allagabili
 - Modellazione bidimensionale con il software HEC-RAS 2D
 - Estensione del dominio di calcolo pari a circa 5 km²
 - Tempo di ritorno $Tr = 200$ anni
 - Scenari simulati
 - Stato attuale - Evento di piena TR200 anni
 - Stato di progetto - Evento di piena TR200 anni
- Verifica franco idraulico
 - Modellazione monodimensionale a moto permanente con il software HEC-RAS 6.2
 - Tempo di ritorno $Tr = 200$ anni

Rimandando nuovamente ai citati elaborati per ogni approfondimento, nel seguito si riporta una sintesi delle risultanze emerse dalle verifiche operate.

Verifica delle aree allagabili – Paule Longa ed affluenti

Come premesso, con riferimento ai due scenari considerati (Scenario attuale e Scenario di progetto, entrambi con $Tr = 200$ anni), lo studio ha stimato le velocità di scorrimento e le altezze d'acqua, i tiranti e

i livelli del rio Paule Longa e dei suoi affluenti. Inoltre, a valle delle modellazioni eseguite, è stato operato il confronto con le aree allagabili per il tempo di ritorno di 200 anni riportate nel progetto di aggiornamento del PAI, per quanto concerne lo stato attuale, e tra le modellazioni relative allo scenario attuale ed a quello di progetto operate nell'ambito del presente studio.

Rimandando all'elaborato RR0000R14RIID0002003A per quanto riguarda una più dettagliata analisi delle criticità che connotano lo scenario e sottolineato che il confronto operato tra queste e quelle contenute nell'aggiornamento del PAI hanno evidenziato il sostanziale accordo di risultati tra i due studi, nella presente sede si ritiene opportuno soffermarsi sul raffronto tra lo scenario attuale e quello di progetto.

Come si evince dalla Figura 6-13, nella quale sono poste a confronto l'involuppo delle aree allagabili per un evento di TR 200 anni relativo allo scenario attuale con quello allo stato di progetto, e dalla Figura 6-14, di sovrapposizione delle aree allagabili, appare da subito evidente come nello scenario di progetto le esondazioni siano state notevolmente ridotte, in ragione del quadro degli interventi elencati in precedenza.

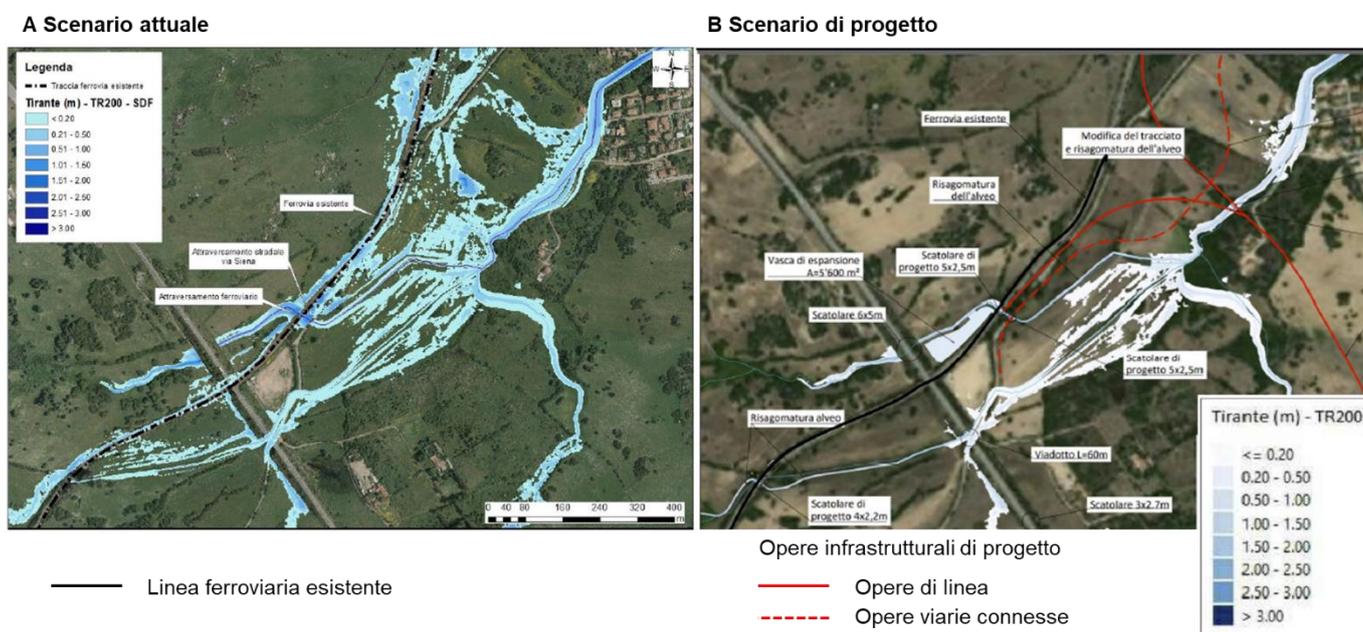


Figura 6-13 Involuppo dei massimi tiranti idrici allo stato di progetto del Rio Paule Longa per un evento di TR 200 anni: Scenario attuale (A) e Scenario di progetto (B)

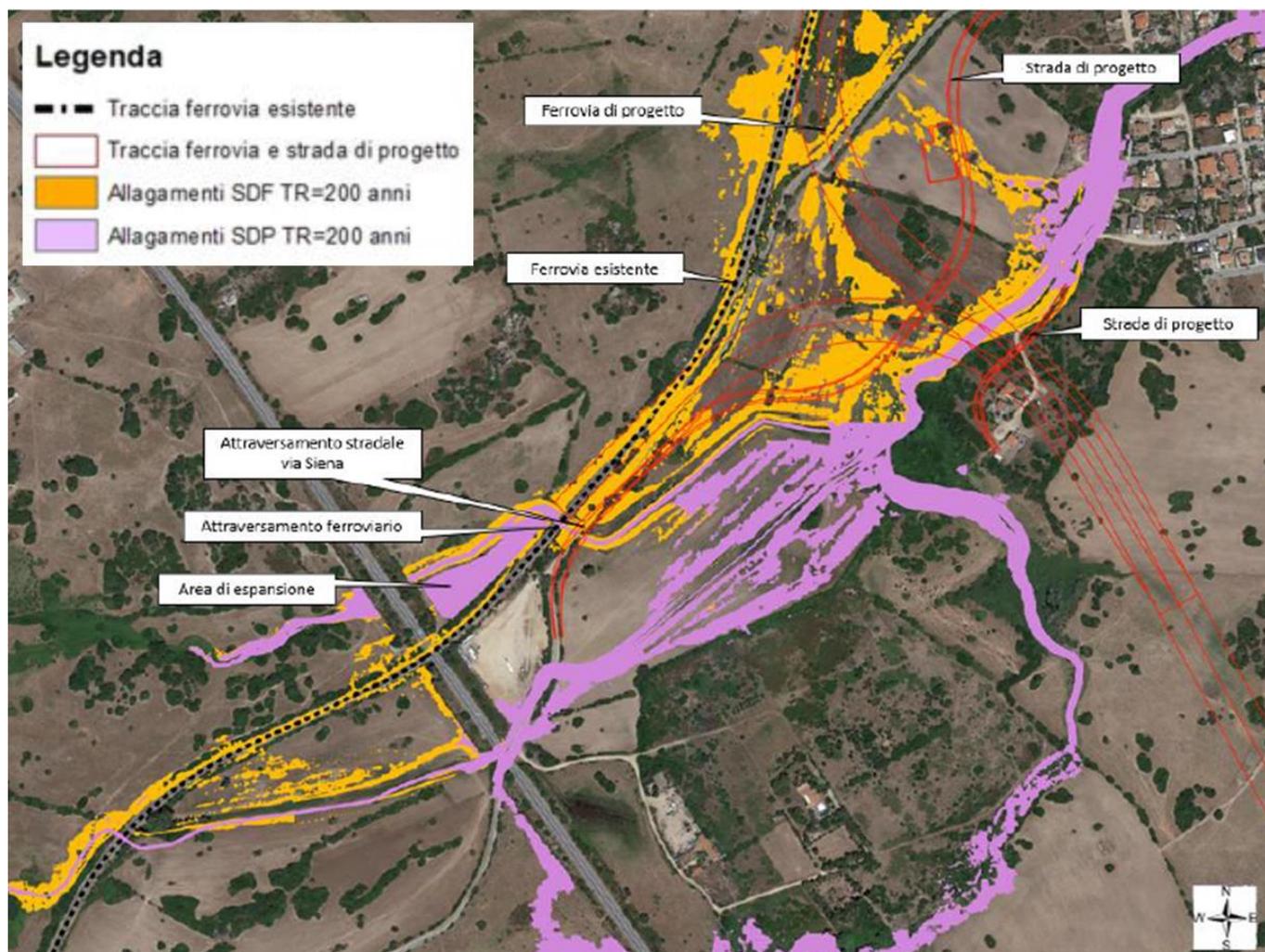


Figura 6-14 Aree allagabili allo stato di fatto e di progetto del Rio Paule Longa per un evento di TR 200 anni. Si precisa che le aree allagabili allo Stato di progetto (SDP) ricomprendono quelle relative allo Stato di fatto (SDF)

In buona sostanza, se, da un lato, la presenza dei nuovi manufatti di progetto (Collegamento Aeroporto di Olbia: RI.01 / RI.03 / RI.04; Bivio Micaleddu: RI.02; Opere viarie connesse: NV.01 Variante Via Siena / NV.02 Variante Via Massa Carrara) non modifica le dinamiche fluviali del rio Paule Longa e dei suoi affluenti in termini di valori delle altezze d'acqua e delle velocità nelle aree allagabili, dall'altro, i nuovi tombini previsti in sostituzione di quelli presenti lungo la linea ferroviaria esistente (IN.01 su Fiume_172945 ed IN.17 su Fiume_172944) e lungo Via Siena (IN.03 su Fiume_172945), gli interventi di risagomatura dell'alveo del rio Paule Longa e dei suoi due citati affluenti, nonché la realizzazione di un'area di espansione in destra idraulica del Fiume_172945, determinano un quadro unitario di sistemazione idraulica che, nel suo complesso, determina la riduzione delle esondazioni.

A Scenario attuale



B Scenario di progetto



Figura 6-15 Inviluppo delle velocità massime con Tr 200 anni: Scenario attuale (A) e Scenario di progetto (B)

Analoghe considerazioni discendono anche dal confronto tra i due scenari simulati, rispetto alle velocità massime (cfr. Figura 6-15).

Verifica franco idraulico viadotti VI.01 e VI.02

I due nuovi viadotti di attraversamento sul Paule Longa (VI01 per la linea di collegamento per l'aeroporto, VI02 per il bivio Micaleddu) sono realizzati con un impalcato a struttura mista a semplice binario di luce pari a 45 m.

La Figura 6-16 riporta la posizione relativa tra il VI01 e le sistemazioni d'alveo, delle quali si è detto in precedenza, nonché il franco idraulico, pari a 3,53 m tra il pelo idrico per la piena con Tr=200anni e la quota di intradosso impalcato.

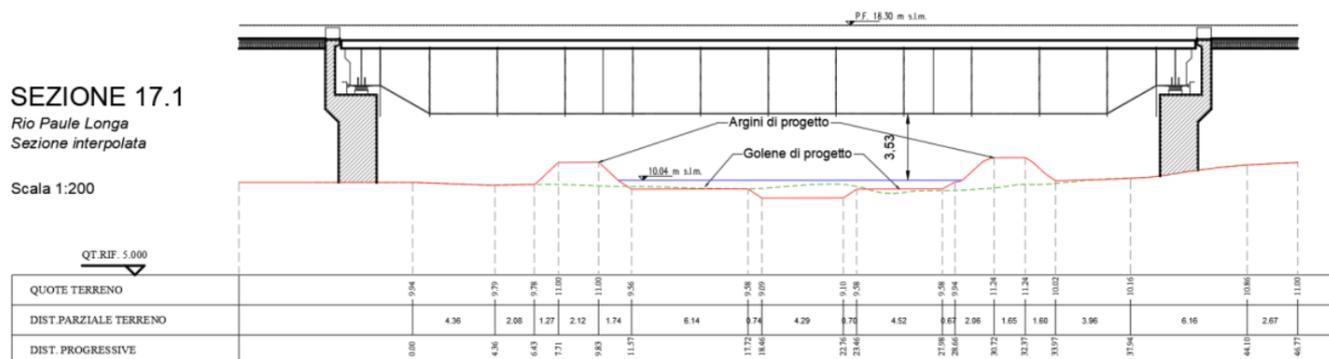


Figura 6-16 Sezione corrente sul Paule Longa in corrispondenza del viadotto ferroviario VI01

Verifica franco idraulico tombini IN.01 ed IN.03

Come premesso, ai fini della risoluzione delle criticità legate all'attraversamento idraulico linea ferroviaria esistente e della Via Siena in corrispondenza del Fiume 172945, affluente del Paule Longa, è prevista la realizzazione di due nuovi tombini ferroviari (IN01 e IN03) in affiancamento e in sostituzione delle opere esistenti. Entrambe le nuove opere hanno dimensioni 5x2.5m e pendenza 6‰.

Ai fini delle verifiche idrauliche, lo studio condotto ha fatto riferimento a quanto disposto dall'articolo 21 comma 2 delle NTA del PAI della Regione Sardegna (Aggiornamento 2022), che prescrive che in presenza di velocità di corrente inferiori agli 8 m/s il franco idraulico venga dimensionato sul livello della portata di progetto, corrispondente al massimo tra:

- $\frac{0.7v^2}{2g}$ dove v indica la velocità media della corrente
- 1m per profondità media della corrente $y > 1$ m
- y per profondità media della corrente $y \leq 1$ m
- $0.87\sqrt{y} + \alpha y'$ dove y è la profondità media della corrente, y' è l'altezza della corrente areata ed α un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s, con le limitazioni che il valore $0,87\sqrt{y}$ sarà assunto al massimo pari a 1,5 ed y' viene assunto pari a 2 metri o alla profondità media y , se questa risulta minore di 2

Come si evince dalla Tabella 6-14, il franco idraulico risulta rispettato.

Tabella 6-14 Verifica del franco idraulico per IN01 e IN03

Sezione	Livello fondo [m s.l.m.]	Intradosso [m s.l.m.]	Livello acqua TR200 [m s.l.m.]	Franco [m]	Velocità [m/s]	$\frac{0.7v^2}{2g}$ [m]	y per $y \leq 1$ m, 1 m per $y > 1$ m [m]	$0.87\sqrt{y} + \alpha y'$ [m]
IN01	16.53	19.03	17.85	1.18	2.45	0.21	1	0.95
IN03	15.81	18.31	17.15	1.16	2.40	0.20	1	1

Verifica franco idraulico tombini IN.17

Il tombino IN.17, previsto in progetto ai fini della risoluzione delle criticità legate attraversamento idraulico linea ferroviaria esistente in corrispondenza del Fiume 172944, ha dimensioni 4.0x2.2 m.

La verifica del franco idraulico, condotta secondo i riferimenti metodologici già riportati con riferimento ai tombini IN.01 ed IN.03, ha evidenziato il pieno rispetto di quanto disposto dalle NTA del PAI.

Tabella 6-15 Verifica del franco idraulico per IN17

Sezione	Livello fondo	Intradosso	Livello acqua TR200	Franco	Velocità	$\frac{0.7v^2}{2g}$	y per $y \leq 1$ m, 1 m per $y > 1$ m	$0.87\sqrt{y} + ay'$
	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m]	[m/s]	[m]	[m]	[m]
IN17	31.15	33.35	31.72	1.65	3.7	0.49	0.57	0.66

B. Canale 121

Il canale 121 è un canale ubicato in area urbana che sottopassa, con canalizzazione chiusa, la pista aeroportuale prima di immettersi, circa 2.5km più a valle, nel Fiume Padrogiano.

Il corso d'acqua è attraversato dalla linea ferroviaria in progetto all'altezza della pk 2+500, nella parte sommitale del bacino il cui perimetro di monte coincide con via Aviazione Generale (cfr. Figura 6-17): l'asta idraulica a monte della ferrovia ha uno sviluppo di soli 250m circa e il canale presenta una larghezza in testa inferiore a 10m.

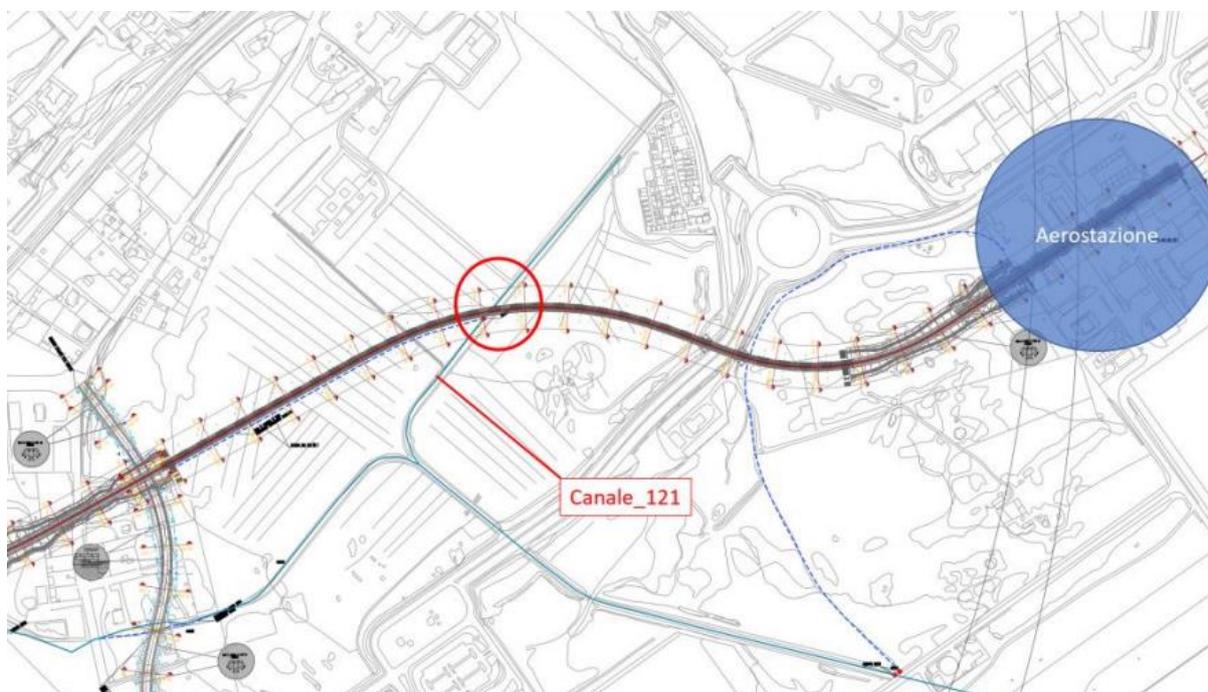


Figura 6-17 Inquadramento planimetrico interferenza con canale 121

L'attraversamento è realizzato mediante un lungo viadotto (VI.03) che scavalca completamente l'asta senza interferirla; tra fondo canale e l'intradosso del viadotto di scavalco è presente un franco di circa 10 m.

C. Fiume 751

Il fiume 751 è un'asta idraulica che si inserisce in un contesto semi urbanizzato e si congiunge al canale 121 sopra descritto, per poi confluire nel fiume Padrogiano.

Il corso d'acqua in esame, avente lunghezza complessiva di circa 1.7 km e pendenza dello 0.7 ‰ circa, si sviluppa in direzione sudovest - nordest, partendo dalla SS131dcn e correndo a cielo aperto fino alla SP24, dopo la quale si immette in un tratto tombato di lunghezza pari a 85 m, per poi terminare in un tratto di 370m a sezione trapezia 3,0x1.0x10,0 fino alla confluenza col canale 121.

Il Fiume 121 è interessato dalla NV04, opere viaria connessa di variante alla Sp24, e per il cui attraversamento il progetto prevede la demolizione del tratto tombato esistente e la sua sostituzione con un canale a U in calcestruzzo che confluirà nel tombino di progetto IN14 posizionato alla pk 0+235 della nuova SP24; a valle del tombino è prevista una risagomatura dell'alveo con sezione 2,0x1,0x4,0m per un graduale raccordo con l'alveo esistente.

La verifica del franco idraulico, anche in questo caso condotta secondo i riferimenti metodologici già riportati con riferimento ai tombini IN.01 ed IN.03, ha evidenziato il pieno rispetto di quanto disposto dalle NTA del PAI.

Tabella 6-16 Verifica del franco idraulico per IN14

Sezione	Livello fondo [m s.l.m.]	Intradosso [m s.l.m.]	Livello acqua TR200 [m s.l.m.]	Franco [m]	Velocità [m/s]	$\frac{0.7v^2}{2g}$ [m]	y per $y \leq 1$ m, 1 m per $y > 1$ m [m]	$0.87\sqrt{y} + \alpha y'$ [m]
IN14	9	11.5	10	1.5	1.81	0.11	1	0.87

In conclusione, posto che tutte le opere idrauliche in progetto risultate idraulicamente compatibili e che, in tal senso, è possibile considerare l'effetto potenziale in esame trascurabile, occorre ricordare che l'articolato quadro degli interventi idraulici di progetto che riguardano il bacino del rio Paule Longa approssimativamente compreso tra la SS131dcn e le propaggini occidentali dell'abitato di Olbia, operano una sostanziale riduzione delle aree ad oggi allagabili (Livello di significatività B).

6.5 Aria e clima

6.5.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame possono generare sul fattore "Aria e Clima". Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preventiva individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-17 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Tabella 6-17 Aria e Clima: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.04	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.05	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.08	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.10	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria

Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività di cantiere sopra riportate, nell'ambito del documento "Progetto ambientale della cantierizzazione" (RR0010R53RGCA0000001A) è stato condotto uno studio modellistico finalizzato a stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera. Si rimanda pertanto al citato documento per una più approfondita illustrazione delle analisi condotte e delle relative risultanze.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 240 di 499

6.5.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.5.2.1 Modifica delle condizioni di qualità dell'aria

Impostazione metodologica

Individuazione delle sorgenti emissive e dei parametri inquinanti considerati nell'analisi modellistica

In relazione al quadro delle Azioni di progetto riportato nel precedente paragrafo, le attività più significative in termini di emissioni, ossia le principali sorgenti emissive, sono costituite da:

- Attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati),
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri,
- Traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

Stante la tipologia delle sorgenti, in linea teorica, i parametri inquinanti da considerare ai fini della stima dell'effetto prodotto dalle attività di cantierizzazione nel loro complesso, sono individuabili nei seguenti termini:

- polveri e, nello specifico, la loro frazione con granulometria inferiore a 10 μm (PM10), generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;
- polveri: PM_{2,5};
- inquinanti gassosi, generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare ossidi di azoto NOX da cui sono stati ricavati i valori di biossido di azoto NO₂).

Individuazione delle aree di cantiere per lo scenario di riferimento delle simulazioni

Al fine di prendere in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali, la metodologia seguita per la definizione degli scenari di simulazione è stata quella del "Worst Case Scenario". Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata. Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 241 di 499

è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative alla cantierizzazione che hanno rappresentato i presupposti per l'identificazione delle aree di cantiere a priori potenzialmente interessate da interazioni con il fattore Aria e clima.

Riferendosi in modo precipuo alla produzione di polveri, che – come premesso – può essere considerato il fattore causale più rilevante, la significatività dei potenziali effetti che ne conseguono dipende da:

- tipologia e entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro (parametri progettuali),
- tipologia e localizzazione dei ricettori, ossia dall'entità dei ricettori residenziali/sensibili presenti e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere.

In tal senso, un primo criterio sulla scorta del quale si è proceduto all'individuazione delle aree di cantiere/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento) è stato quello di prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all'interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Un secondo criterio adottato è stato quello di verificare la distribuzione, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

L'applicazione di detti criteri, unitamente alla considerazione delle condizioni di rapporto, temporale e localizzativo, intercorrenti con l'opera in progetto ha condotto all'individuazione di un unico scenario di simulazione.

Le ragioni che hanno condotto ad individuare un unico scenario di riferimento sono ravvisabili, in primo luogo, nelle condizioni di rapporto intercorrenti tra il sistema della cantierizzazione ed il sistema insediativo. Assunto che il contesto territoriale di localizzazione del sistema della cantierizzazione è nella sua maggior parte costituito da aree ad uso agricolo, la porzione oggetto dello scenario modellistico sviluppato nel Progetto ambientale della cantierizzazione risulta essere di fatto l'unica che si discosta da detta condizione, essendo caratterizzata da un tessuto insediativo residenziale rado e nucleiforme, a Nord, e da fabbricati rurali con presenza di ricettori residenziali, a Sud.

Un ulteriore elemento chiave è rappresentato dall'analisi di dettaglio del cronoprogramma dei lavori, il quale consente di verificare la durata della singola lavorazione o opera e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 242 di 499

di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi). A tal proposito, l'analisi del cronoprogramma ha permesso di evidenziare, tra le lavorazioni individuate come più critiche sotto l'aspetto tipologico e localizzativo, la contemporaneità degli scavi relativi alla realizzazione della galleria GA02B in prossimità della carreggiata nord e la fase di scavo relativa alla trincea tra muri TR04, per una durata complessiva di 25 giorni.

Sintesi dei dati di input

Rimandando al Progetto ambientale della cantierizzazione per ogni approfondimento, nel seguito sono sintetizzati, per lo scenario di riferimento oggetto di studio, i seguenti dati di input:

1. Sorgenti emissive considerate, con riferimento a:
 - 1a. Aree di cantiere e sorgenti emissive ad esse associate in base alle lavorazioni previste;
 - 1b. Numero e tipologia dei mezzi d'opera;
 - 1c. Itinerari di cantierizzazione e flussi di traffico.
2. Calcolo dei fattori di emissione, per sorgenti areali (aree di cantiere fisso / aree di lavoro) e lineari (flussi di traffico di cantierizzazione)
3. Caratteristiche della maglia di calcolo
4. Ricettori discreti.

Prima di entrare nel merito dei singoli dati di input che sono stati implementati nello studio modellistico relativo allo scenario di riferimento, nel seguito sono sintetizzate le principali scelte metodologiche ed i riferimenti di letteratura assunti ai fini della stima dei fattori di emissione.

In breve, la stima dei fattori di emissione ha riguardato le seguenti tipologie di sorgenti emissive:

- a. Le lavorazioni previste in ogni area di cantiere considerata;
- b. L'erosione del vento dai cumuli;
- c. L'operatività dei mezzi d'opera all'interno delle aree di cantiere, in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori, assimilandole a sorgenti emissive areali;
- d. Il transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità e piste di cantiere, intesi come sorgenti di emissione lineari.

Ai fini della stima dei fattori di emissione relativi alle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>) ed in particolare alla sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources"

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	243 di 499	

Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” relativamente alle tipologie di fonti di emissione di cui alla Tabella 6-18.

Tabella 6-18 Fonti emissive considerate e riferimenti al manuale EPA – AP42 per la stima dei fattori di emissione

<i>Fonti di emissione</i>	<i>Rif EPA – AP42</i>
Accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (Aggregate Handling and Storage Piles)	EPA AP42 - 13.2.4
Erosione del vento dai cumuli (Wind Erosion)	EPA AP42 - 13.2.5

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

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

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)

E_i: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante)

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo e caricamento dei materiali sui camion;
- Transito mezzi su viabilità di cantiere;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 244 di 499

- N. ro ore lavorative / giorno.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

L'applicazione dei sopra citati modelli di stima dei fattori di emissione ed i valori risultanti da tali applicazioni vengono riportati integralmente nel documento "Piano Ambientale della Cantierizzazione" (RR0010R53RGCA0000001A), al quale si rimanda per gli approfondimenti sul tema.

Scenario oggetto di simulazione modellistica

1a – Aree di cantiere e sorgenti emissive associate

Lo scenario identificato è situato nel Comune di Olbia e risulta localizzato all'interno di un contesto urbanizzato e, per buona parte, costituito da un tessuto edilizio rado e nucleiforme.

Le aree di cantiere considerate per detto scenario sono le seguenti:

- Aree Tecniche AT.07 e AT.09 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse);
- Area di Stoccaggio AS.03 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe).
- Cantiere Base CB.01 (supporto logistico/operativo per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le WBS in progetto);
- Cantiere Operativo CO.01 (a supporto, con le sue strutture e peculiarità, delle lavorazioni previste nelle aree tecniche e lungo le aree di lavoro);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B.

La figura seguente illustra un quadro d'insieme delle fonti considerate all'interno dello scenario, mentre nella successiva Tabella 6-19 ne sono riassunte le caratteristiche dimensionali e le tipologie di sorgenti emissive areali ad esse associate.

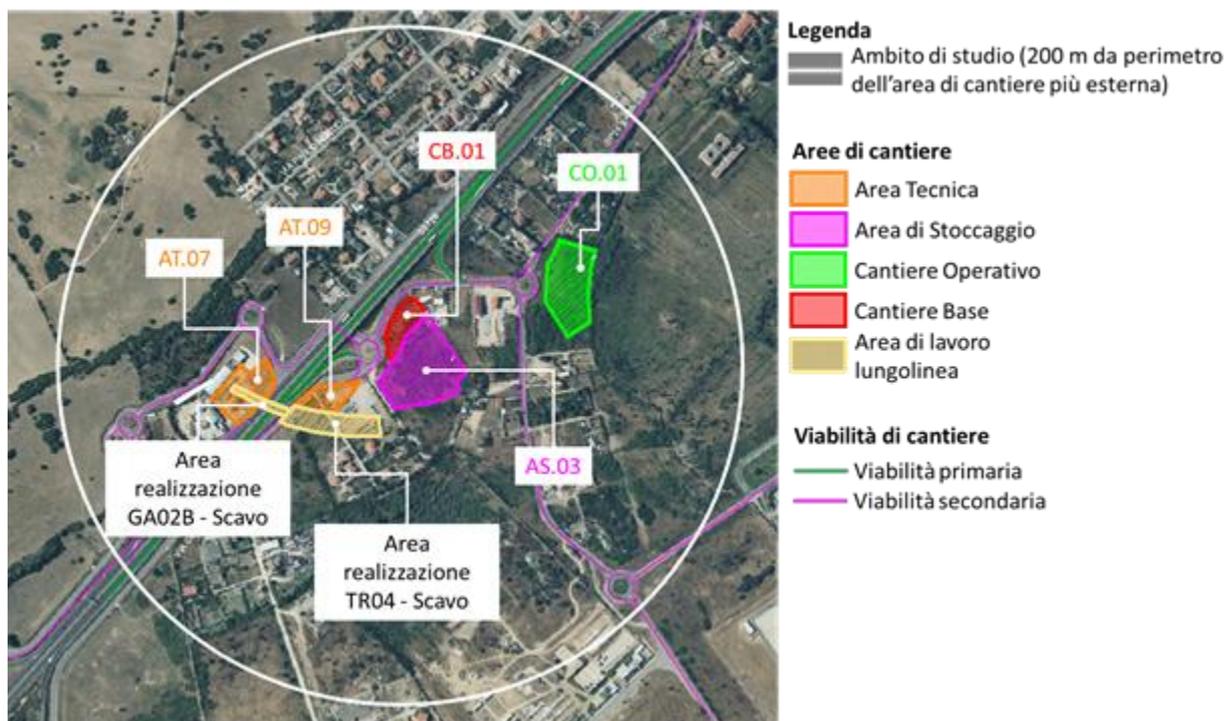


Figura 6-18 Aree di cantiere oggetto di simulazione modellistica

Tabella 6-19 Elenco delle aree di cantiere/lavoro oggetto di simulazione modellistica

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.07	Area tecnica	5.500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
AT.09	Area tecnica	2.700	Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
			Carico e scarico del materiale polverulento
AS.03	Area Stoccaggio	12.000	Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
CB.01	Cantiere Base	3.000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
CO.01	Cantiere Operativo	8.500	Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
TR-04	Area di lavorazione lungolinea – Scavo Trincea TR.04	--	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
GA.02B	Area di lavoro lungolinea - attività di scavo carreggiata Nord galleria GA02B	--	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

1b – Numero e tipologia dei mezzi d’opera

Il numero e la tipologia dei mezzi d’opera considerati per ciascuna delle aree di cantiere sopra riportate è indicato in Tabella 6-20.

Tabella 6-20 Numero e tipologia mezzi d’opera coinvolti nello scenario di simulazione

Area di cantiere	Tipologia mezzi d’opera	n° mezzi
AT.07	Escavatore	1
	Pala Gommata	1
	Gruppo Elettrogeno	1
	Autocarro	1
AT.09	Escavatore	1
	Pala Gommata	1
	Gruppo Elettrogeno	1
	Autocarro	1
AS.03	Pala gommata	1
	Escavatore	1
	Gruppo elettrogeno	1
CB.01	Gruppo elettrogeno	1
CO.01	Gruppo Elettrogeno	1
	Impianto Drenaggio Acque	1

Area di cantiere	Tipologia mezzi d'opera	n° mezzi
	Impianto Area Compressa	1
	Gru Leggera	1
Area di lavoro lungolinea attività di scavo trincea TR04	Escavatore	1
	Pala Gommata	1
	Gru Leggera	1
Area di lavoro lungolinea attività di scavo carreggiata Nord galleria GA02B	Escavatore	1
	Pala Gommata	1
	Gru Leggera	1

1c – Itinerari e flussi di cantierizzazione

La definizione degli itinerari percorsi dai flussi di cantierizzazione è stata assunta dalla “Planimetria delle aree di cantiere e della relativa viabilità di accesso” e viene sinteticamente schematizzata nella Figura 6-19.



Figura 6-19 Schematizzazione dei flussi di traffico considerati nello scenario di simulazione

Relativamente all'entità dei flussi, questa è stata stimata sulla base di quanto a tal riguardo riportato nella "Relazione generale di cantierizzazione" (RR0010R53RGCA0000001A) ed in funzione dei quantitativi di materiale scavato movimentato. Sulla base del numero di viaggi giornalieri bidirezionali effettuati dai mezzi di cantiere si è ottenuta, tenendo conto delle 16 ore lavorative, la seguente ripartizione del numero di veicoli orari presenti sui diversi archi stradali (cfr. Figura 6-19):

- n. 80 viaggi/giorno bidirezionali corrispondenti a 5 veicoli/orari;
- n. 70 viaggi/giorno bidirezionali corrispondenti a 4 veicoli/orari;
- n. 40 viaggi/giorno bidirezionali corrispondenti a 3 veicoli/orari.

Alla luce di tali stime, attraverso il software di simulazione è stato possibile stimare le concentrazioni di NOx e PM10 generate dal traffico circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere per il trasporto del materiale movimentato.

2 - Calcolo dei fattori di emissione

Rimandando nuovamente a quanto a tal riguardo più diffusamente riportato nel Progetto ambientale della cantierizzazione, nel seguito è riportata la sintesi della stima dei fattori di emissioni per le sorgenti areali (cfr. Tabella 6-21) e per quelle lineari (cfr. Tabella 6-22).

Tabella 6-21 Fattori di emissione areali PM10 e NOx

ID AREE	Fattore di emissione areale						
	PM10 [g/s]	PM10 Mezzi [g/s]	TOT. PM10 [g/s]	PM2,5 [g/s]	PM2,5 Mezzi [g/s]	TOTALE PM2,5 [g/s]	NOx Mezzi [g/s]
Area lavorazione trincea TR04	0,0033	0,0070	0,010	0,0004	0,004	0,004	0,151
Area scavo carreggiata nord galleria GA02B	0,0029	0,0070	0,010	0,0004	0,004	0,004	0,151
AT.09	0,0033	0,010	0,013	0,0004	0,005	0,006	0,217
AT.07	0,0029	0,010	0,012	0,0004	0,006	0,006	0,217
CB.01	--	0,003	0,003	--	0,001	0,001	0,066
CO.01	--	0,010	0,010	--	0,006	0,006	0,253
AS.03	0,006	0,012	0,018	0,0009	0,007	0,008	0,256

Tabella 6-22 Fattori di emissione lineare PM10 ed NOx per ciascuno degli archi stradali coinvolti

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/h]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare		
			PM10 [g/s]	PM2,5 [g/s]	NOx [g/s]

Arco 1	2	0,70	0,000045	0,000029	0,001120
Arco 2	4	0,60	0,000076	0,000049	0,001920
Arco 3	3	0,23	0,000022	0,000014	0,000550
Arco 4	5	0,42	0,000067	0,000043	0,001680

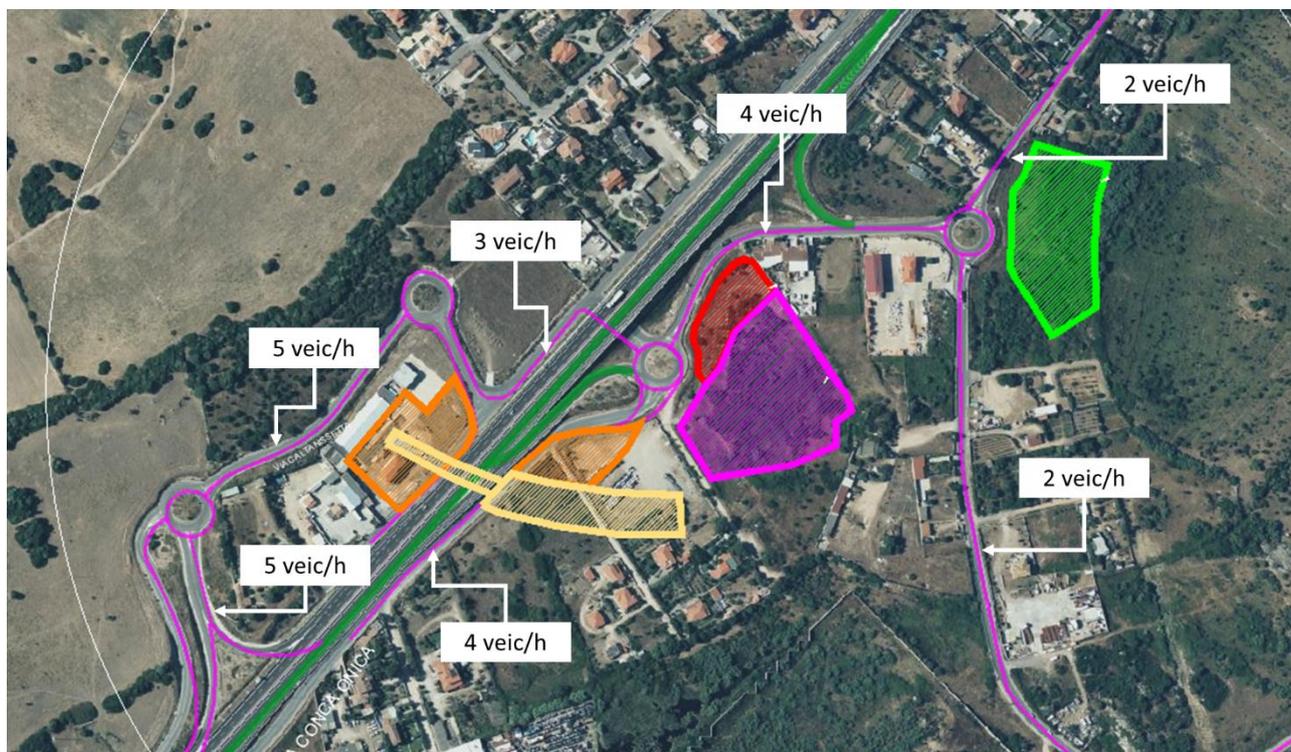


Figura 6-20 Localizzazione delle aree di cantiere e dei relativi flussi di traffico considerati nelle simulazioni modellistiche

3 – Griglia di calcolo

Le principali caratteristiche della maglia di calcolo sono riportate nella Tabella 6-23.

Tabella 6-23 Caratteristiche maglia di calcolo per lo scenario di simulazione

Coordinate del centro della maglia Asse X	541754,48 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4527741,28 [m N]
Passo lungo l'asse X	75 [m]
Passo lungo l'asse Y	75 [m]
N° di punti lungo l'asse X	20
N° di punti lungo l'asse Y	20
N° di punti di calcolo totali	400

4 – Ricettori discreti

Il numero dei ricettori discreti e le relative coordinate è riportato nella Tabella 6-24, mentre in Figura 6-21 è rappresentato il rapporto intercorrente tra questi e le sorgenti areali considerate nello studio modellistico.

Tabella 6-24 Punti ricettori per lo scenario di simulazione

Ricettori	Coord. X	Coord. Y
R1	541965,00	4527661,00
R2	541878,00	4527635,00
R3	541631,00	4527555,00
R4	541677,00	4527568,00
R5	541764,00	4527811,00
R6	541908,00	4527926,00
R7	541961,00	4527959,00
R8	541638,00	4527874,00
R9	541707,00	4527894,00
R10	541546,00	4527863,00



Figura 6-21 Schematizzazione aree di cantiere e relativi ricettori per lo scenario di simulazione

Come si evince dall'immagine sopra riportata, la scelta dei ricettori discreti è stata operata considerando quelli ad uso abitativo posti in prossimità delle aree di cantiere/di lavoro o alla minima distanza da queste.

Dati di output del modello di simulazione

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi in cui compaiono i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione Aermid e pertanto privi del contributo del fondo.

Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x . Per trasformare questi in NO_2 , come sopra anticipato, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO_2 sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO_2/NO_x è stato assunto pari al 10%.

Inoltre, si ribadisce come le concentrazioni per il $\text{PM}_{2,5}$ siano state ricavate a partire dai valori ottenuti per il PM_{10} tramite simulazione modellistica, posto che il rapporto tra le medie annue di $\text{PM}_{2,5}$ e PM_{10} è stato assunto pari al 60%.

Si rimanda all'elaborato del Piano Ambientale della Cantierizzazione per maggiori approfondimenti sul tema.

Tabella 6-25 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti

Ricettore	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	0,21	0,56	0,12	0,34	24,53
R2	0,29	0,72	0,17	0,47	30,21
R3	0,44	1,29	0,26	0,69	46,94
R4	0,47	1,28	0,28	0,73	42,50
R5	1,18	3,69	0,71	2,13	110,76
R6	0,42	1,40	0,25	0,73	52,22
R7	0,36	1,21	0,21	0,64	43,21
R8	0,30	0,94	0,18	0,52	33,48
R9	0,33	1,03	0,20	0,57	38,41
R10	0,20	0,61	0,12	0,35	20,02

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere sono riportati nelle figure seguenti.

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ovvero NO_x (intesi come NO₂), PM₁₀ e PM_{2,5}. Tali mappe rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Nello specifico le mappe di seguito riportate rappresentano, per lo scenario di simulazione, le seguenti informazioni:

- PM₁₀ - Media annua;
- PM₁₀ - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile;
- PM_{2,5} - Media annua;
- NO_x - Media annua;

- NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile.

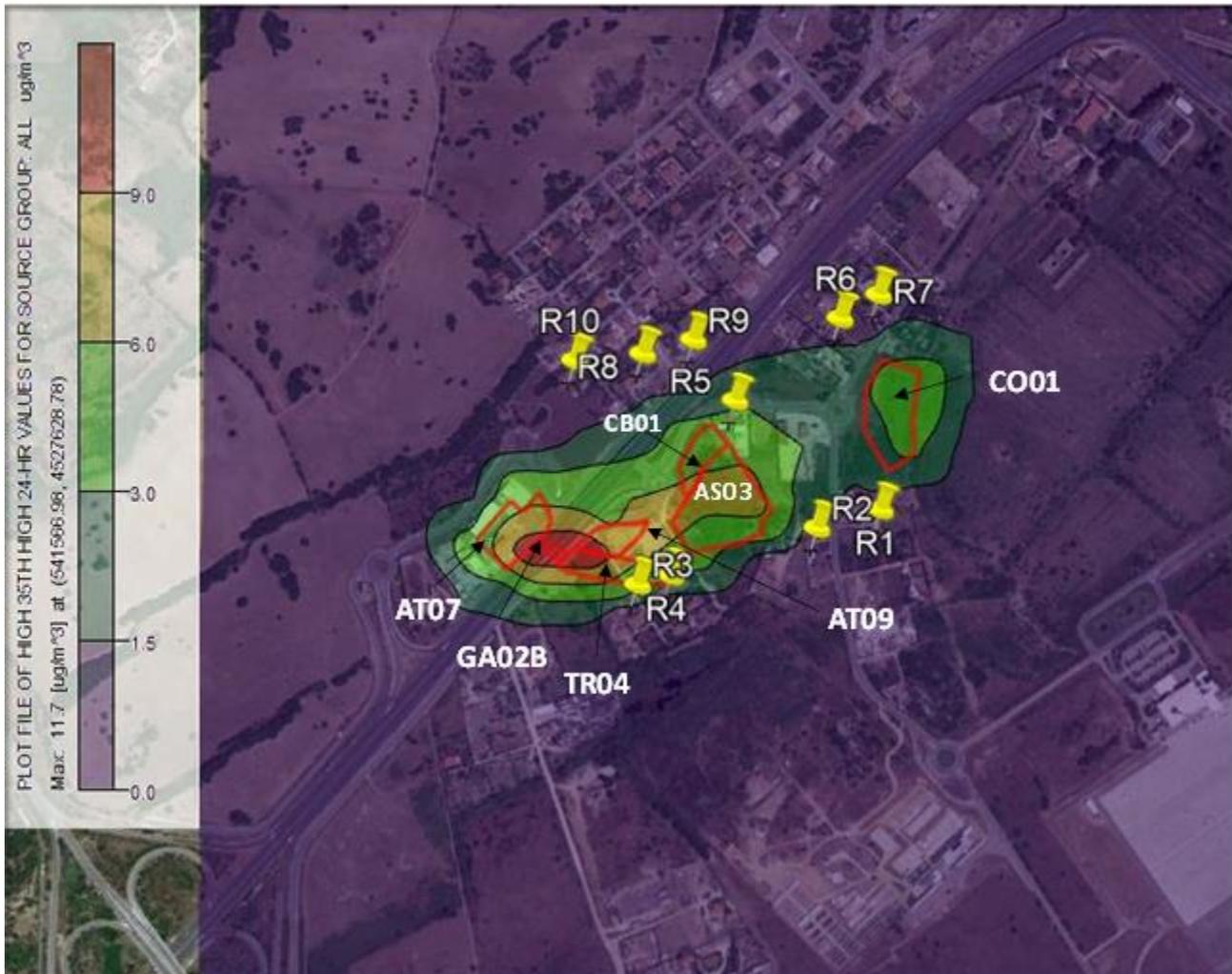


Figura 6-22 Mappa riportante le concentrazioni di PM10 – valore medio annuo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

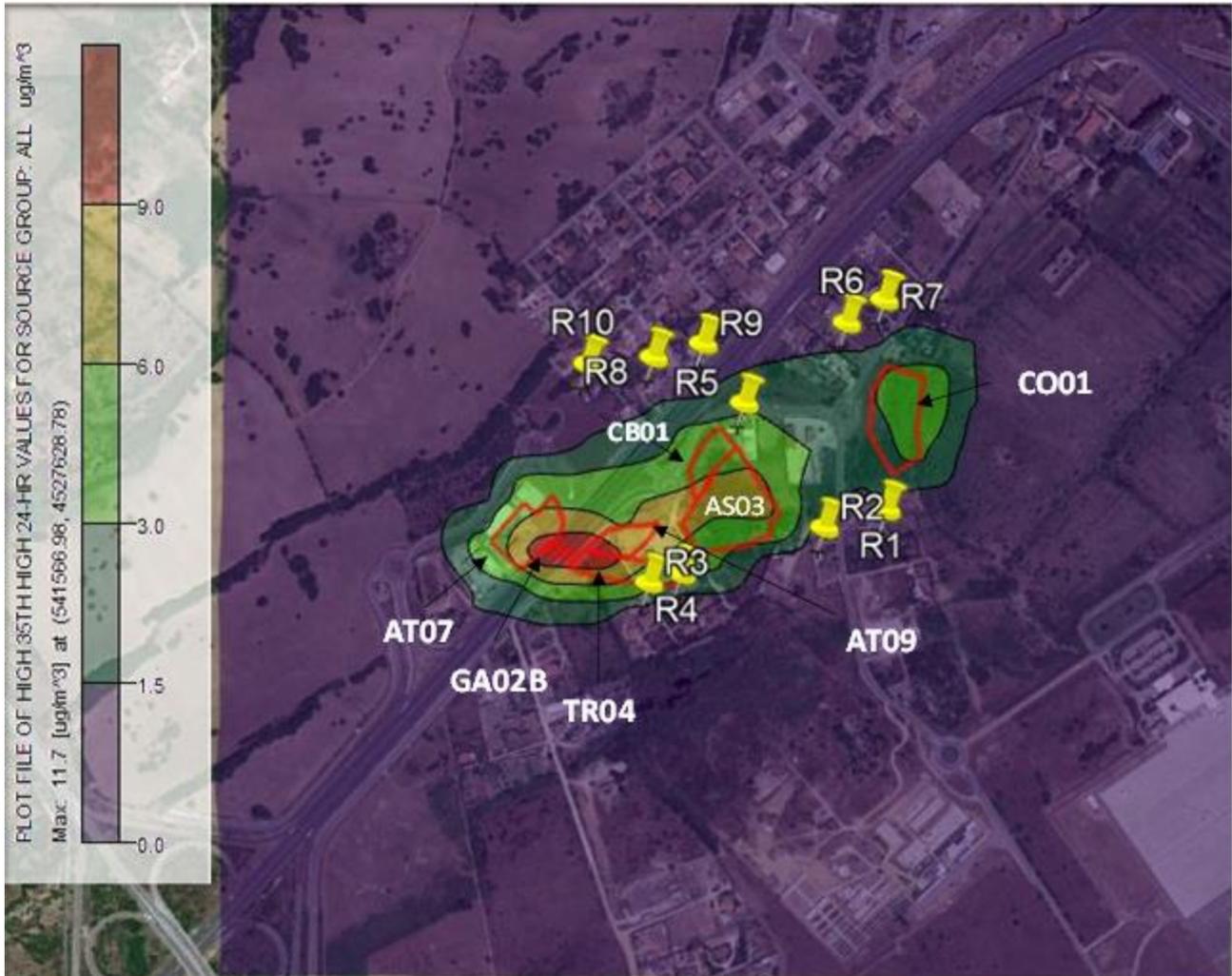


Figura 6-23 Mappa delle concentrazioni di PM10 - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$

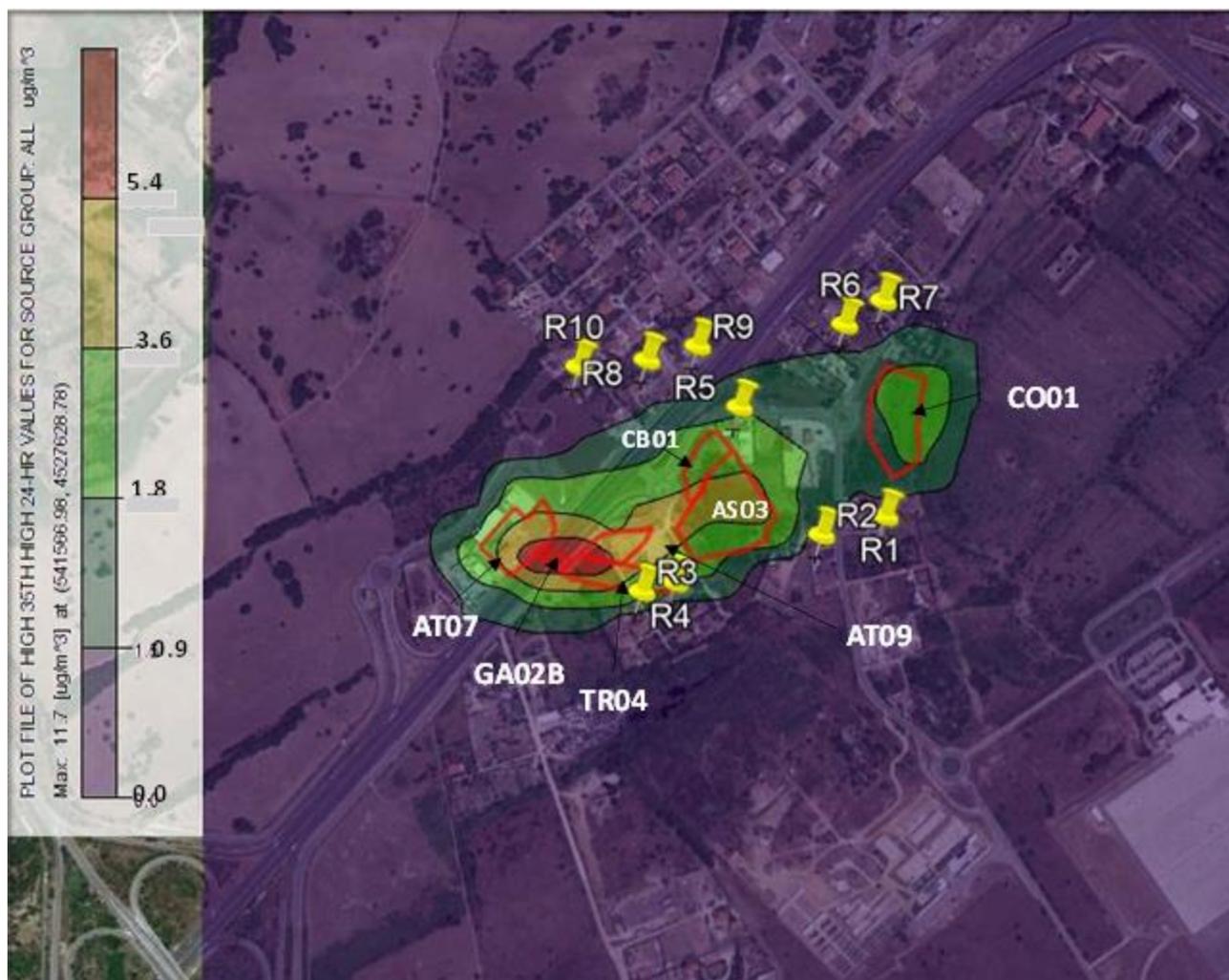


Figura 6-24 Mappa delle concentrazioni di PM_{2,5} Media annua [µg/m³]



Figura 6-25 Mappa delle concentrazioni di NOx - Media annua [µg/m³]



Figura 6-26 Mappa delle concentrazioni di NO_x - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Confronto tra livelli di concentrazione stimati ed i valori limite normativi

I valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere; tuttavia, per confrontare tali valori con le soglie normative è necessario considerare anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce.

A tal proposito si è fatto riferimento alla centralina CENS10 Urbana Traffico, situata presso una delle principali strade di ingresso della città (Via Roma), che, a differenza delle altre stazioni cittadine, rileva il carico inquinante derivante, oltre che dal traffico e dalle altre fonti di inquinamento urbano, anche dall'influenza delle emissioni dei vicini porti (civile e industriale) e dell'aeroporto.

I parametri inquinanti monitorati dalla suddetta centralina sono CO, NO₂, PM₁₀, SO₂.

I valori registrati dalla centralina in questione per l'anno 2019 sono i seguenti:

- particolato PM₁₀: 22,30 µg/m³ (media annua);
- biossido di azoto NO₂: 17 µg/m³ (media annua).

Per quanto concerne il PM_{2,5}, non essendo disponibile il dato fornito dalla suddetta centralina, è stato assunto un valore di concentrazione media annua pari al 60% del valore rilevato per il PM₁₀, pari a 13,38 µg/m³.

Si ribadisce infatti come le concentrazioni per il PM_{2,5} siano state ricavate a partire dai valori ottenuti per il PM₁₀ dalla simulazione modellistica, posto che il rapporto tra le medie annue di PM_{2,5} e PM₁₀ è stato assunto pari al 60%.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi contenenti i valori di concentrazione totale in corrispondenza dei singoli ricettori, comprensivi del contributo del fondo:

Tabella 6-26 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti, comprensive del fondo atmosferico locale [µg/m³]

Ricettore	PM10		PM2,5	NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	22,51	22,86	13,50	17,34	41,53
R2	22,59	23,02	13,55	17,47	47,21

Ricettore	PM10		PM2,5	NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R3	22,74	23,59	13,64	17,69	63,94
R4	22,77	23,58	13,66	17,73	59,50
R5	23,48	25,99	14,09	19,13	127,76
R6	22,72	23,70	13,63	17,73	69,22
R7	22,66	23,51	13,59	17,64	60,21
R8	22,60	23,24	13,56	17,52	50,48
R9	22,63	23,33	13,58	17,57	55,41
R10	22,50	22,91	13,50	17,35	37,02
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	50	25	40	200

Considerazioni conclusive

Come si evince dalla tabella relativa ai livelli di concentrazione attesi, comprensivi dei valori di fondo, detti livelli risultano ampiamente al di sotto dei limiti normativi rispetto ai relativi periodi di mediazione, per ciascun ricettore considerato.

Nello specifico risulta:

PM10:

- PM10 media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il valore stimato più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R5 ed è pari a 23,48 µg/m³;

- PM10 35° valore dei massimi giornalieri

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il valore stimato più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R5 ed è pari a 25,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

PM2,5:

- PM2,5 media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il valore stimato più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R5 ed è pari a 14,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

NO₂:

- NO₂ media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi. Il valore più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R5 ed è pari a 19,13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

- NO₂ 18° valore dei massimi orari

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono al di sotto dei limiti normativi. Il valore più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R5 ed è pari a 127,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Considerando che la metodologia adottata è quella del Worst Case Scenario e che, in ragione di ciò, lo scenario preso in considerazione nello studio modellistico rappresenta quello più rilevante e, conseguentemente, maggiormente cautelativo, è possibile assumere che per tutti i restanti scenari, connotati da un contributo emissivo inferiore a quello dello scenario esaminato, si riscontri il rispetto dei limiti normativi con un margine di sicurezza ancora maggiore.

In altri termini è possibile affermare che, se le risultanze dello studio modellistico sviluppato per lo scenario di riferimento attestano come la modifica delle condizioni di qualità dell'aria derivante dalle emissioni prodotte dalle attività di cantierizzazione sia pienamente all'interno dei limiti fissati dalla normativa di settore, con un maggior margine di sicurezza detta condizione si determinerà anche per tutti i restanti casi che, rispetto a quello oggetto di detto studio modellistico, sono meno gravosi sotto il profilo della rilevanza delle attività svolte e della localizzazione delle aree di cantiere fisso/lavoro rispetto ai ricettori residenziali.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 261 di 499

Tale affermazione trova particolare riscontro nel caso in specie essendo il contesto localizzativo dell'opera in esame schematizzabile in tre porzioni, ciascuna delle quali rappresentativa di una specifica condizione di rapporto intercorrente tra sistema insediativo e aree di cantierizzazione:

- Una prima porzione (approssimativamente dalla Km 0+000 alla Km 1+500) risulta caratterizzata da tessuto insediativo con ricettori che risultano posti a distanze maggiori di 200 metri rispetto alle aree di cantierizzazione, dunque poco significative per lo studio degli effetti sulla qualità dell'aria;
- Una seconda porzione (approssimativamente dalla Km 1+500 alla Km 2+100) caratterizzata da una maggiore prossimità tra ricettori e tracciato
- Una terza porzione del tracciato (approssimativamente tra il Km 2+100 e il Km 3+337, corrispondente alla fine intervento) ricade infatti in un'area di tipo agricolo o in prossimità dell'area aeroportuale, che vede l'assenza di ricettori

Stante la suddetta schematizzazione, appare evidente come la seconda delle tre porzioni individuate, oggetto dello studio modellistico prima descritto, non solo dimensionalmente rappresenti meno del 20% dell'intera lunghezza del progetto, quanto soprattutto costituisca una situazione di fatto unica.

Unitamente a ciò si ricorda che i livelli di concentrazione stimati sono l'esito dell'assunzione di una serie di ipotesi cautelative che, nello specifico, hanno riguardato la contemporaneità di emissione da parte di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di cantiere interni ad esse) e lineari (traffici di cantiere) considerate, nonché la contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere presenti nelle aree di cantiere.

Stanti tali ipotesi cautelative assunte, la piena conformità rispetto ai limiti normativi dei livelli di concentrazione ottenuti dagli studi modellistici sviluppati, nonché la loro validità per l'intero sistema di cantierizzazione, la significatività dell'effetto in questione può essere ritenuta trascurabile (Livello di significatività B).

Alla luce di quanto fin qui esposto, nonostante il rispetto dei limiti normativi delle concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori, sono stati previsti dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria, per i cui dettagli si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale (RR0010R22RGMA000001A).

6.6 Biodiversità

6.6.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulla Biodiversità, intendendo con ciò gli effetti sulla vegetazione, sulla fauna e sulle dinamiche ecosistemiche in generale. Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo due categorie, rappresentate dalla "Eradicazione della vegetazione" e dalla "Creazione di una barriera fisica".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza.

Tabella 6-27 Biodiversità: Matrice di correlazione - dimensione Costruttiva.

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Taglio ed eradicazione della vegetazione	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi

Tabella 6-28 Biodiversità: Matrice di correlazione - dimensione Fisica.

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Creazione barriera fisica	Bf.1	Modifica della connettività ecologica

Si specifica, inoltre, che l'analisi degli effetti riconducibili al disturbo della fauna dovuto all'incremento dei livelli acustici in fase di esercizio dell'opera, alla sottrazione di habitat e di habitat di specie di interesse conservazionistico e alla modifica della connettività ecologica e frammentazione degli habitat dovuta alla presenza di nuove infrastrutture, è stata trattata nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale (SInCA) al quale si rimanda per una trattazione di maggiore dettaglio.

Con specifico riferimento alla quantificazione di superfici a vegetazione naturale e seminaturale interessate dall'opera in progetto, contenuta nel seguente paragrafo, si precisa che tali valori sono ottenuti dall'analisi degli elaborati grafici di progetto.

6.6.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.6.2.1 Sottrazione di habitat e biocenosi

Prima di entrare nel merito delle specifiche metodologiche sulla base delle quali è stato condotto lo studio dell'effetto in esame e delle risultanze alle quali questo ha condotto, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni atte a meglio inquadrare sotto il profilo teorico. L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché - conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro. In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.

Ciò premesso, affrontando l'analisi sotto il profilo strettamente concettuale, l'effetto in esame non è unicamente attribuibile alla sola fase di cantierizzazione, quanto anche alla presenza fisica dell'opera in progetto. In tal senso, occorre distinguere le aree oggetto dell'azione di progetto, ossia le aree di cantiere fisso/aree di lavoro, rispetto a due distinte situazioni.

La prima di dette due situazioni riguarda la quota parte di aree di cantiere fisso/aree di lavoro che, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinate nel loro stato originario; in tal caso, l'azione di progetto è data dalle attività necessarie al loro approntamento e l'effetto si esaurisce all'interno della fase di cantierizzazione. La seconda situazione è riferita a quella restante parte delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro che sarà impegnata dall'impronta dell'opera in progetto, intesa con riferimento ai tratti di opere di linea in rilevato ed in trincea, alle opere connesse (i.e. fabbricati di stazione, fabbricati tecnologici e relative aree pertinenziali), nonché alle opere connesse; in tale secondo caso, l'azione di progetto è più propriamente rappresentata dalla presenza del corpo stradale ferroviario, delle aree di localizzazione di

tutte le opere accessorie, nonché delle opere viarie connesse, e di conseguenza l'effetto è ascrivibile alla dimensione fisica dell'opera in progetto.

Ciò premesso, pur nella consapevolezza di dette differenze di ordine concettuale, nell'economia della presente trattazione è stata operata la scelta di considerare l'effetto in esame come esito dell'attività di approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, assunta nella sua totalità, con ciò prescindendo dall'essere dette aree restituite allo stato originario o interessate dall'opera in progetto. Per coerenza logica, tale differenza è stata quindi considerata sotto il profilo delle caratteristiche dell'effetto, temporaneo e reversibile, nel primo caso, e definitivo ed irreversibile, nel secondo.

Chiarito l'approccio metodologico assunto ai fini della presente analisi, per quanto concerne gli aspetti strettamente operativi si precisa che le analisi nel seguito riportate sono l'esito della consultazione delle seguenti fonti conoscitive istituzionali:

- ISPRA, Carta della Natura per la regione Sardegna;
- Regione Autonoma della Sardegna, Sardegna Geoportale Carta dell'uso del suolo 2008;
- Regione Autonoma della Sardegna, Open data, strati informativi relativi al DBG10K aggiornati al 2022;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Copertura vegetale;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Uso e copertura del suolo;
- Verifica attraverso la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2022.

In termini generali, come emerge dall'analisi degli elaborati cartografici redatti ai fini delle analisi del presente fattore ambientale, l'opera in progetto, intesa nel suo complesso, ossia come insieme di aree di cantiere fisso ed aree di lavoro finalizzate alla realizzazione delle opere di linea, opere connesse ed opere viarie connesse, è collocata all'interno di un contesto territoriale il cui soprassuolo è prevalentemente costituito da aree ad uso agricolo e, in particolare, seminativi in aree non irrigue e aree agricole con importanti spazi naturali. Le aree classificabili a vegetazione naturale sono caratterizzate da vaste praterie xerofile ad asfodelo (*Asphodelus* sp.) a bassa presenza di individui arbustivi (*Prunus* sp.), e da garighe sviluppatesi dall'abbandono di superfici precedentemente destinata a colture agricole.

In ragione di quanto premesso ed a seguito di attenta analisi, in termini complessivi è possibile affermare che l'opera in progetto per la quasi totalità del suo sviluppo è collocata all'interno di una porzione territoriale

connotata da una copertura vegetale seminaturale, segnatamente costituita da aree agricole, con la sola eccezione di un limitato ambito, al cui intorno sono presenti formazioni naturali, costituite dalle garighe. Inoltre, come si evince dalla seguente Figura 6-27, che rappresenta la distribuzione degli habitat secondo la classificazione Corine Biotopes, l'ambito territoriale risulta principalmente connotato dalla presenza dell'habitat 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo, costituito 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.

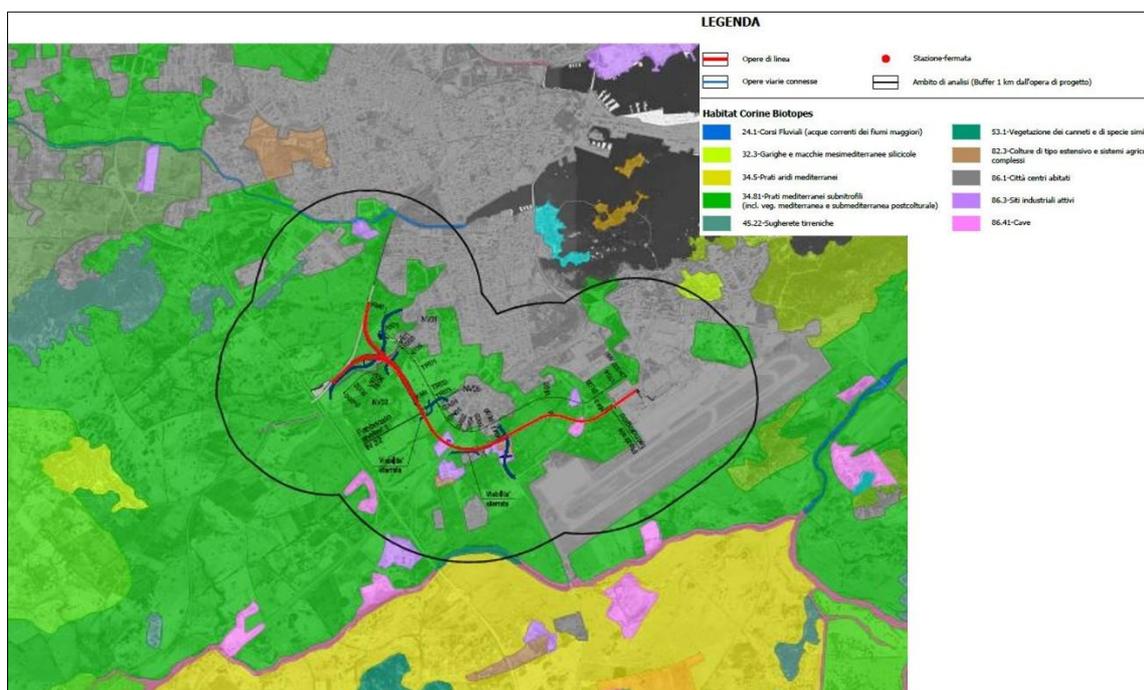


Figura 6-27 Distribuzione degli habitat presenti in relazione al progetto in esame

Ciò premesso, entrando nel merito della dimensione costruttiva e, in particolare, delle aree di cantiere, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano tutte il principale interessamento di vegetazione seminaturale, costituita essenzialmente da aree agricole per un totale di 112.315 m², di cui seminativi per 93.955 m², il cui livello di naturalità è valutabile come basso. A tale condizione rientrano le seguenti aree di cantiere: AS.01, AS.02, AT.01, AT.02, AT.03, AT.04, AT.05, AT.06, AT.12, AT.15, AT.16, CB.01 e DT.01, come si osserva nella figura seguente.



Figura 6-28 Localizzazione delle aree di cantiere ricadenti nella categoria di vegetazione seminaturale

Nell'immagine seguente è possibile osservare in linea generale una caratterizzazione delle aree ricadenti nella tipologia di vegetazione seminaturale, costituita essenzialmente superfici destinate a colture agricole.



Figura 6-29 Restituzione fotografica generale della tipologia di vegetazione seminaturale

Le aree ricadenti su una superficie il cui soprassuolo risulta occupato da una vegetazione naturale, risulta coprire circa 22.170 m² sui 134.485 m² della superficie totale occupata dalle aree di cantiere. Tale categoria è principalmente rappresentata dai cespuglieti ed arbusteti, che occupano circa 12.545 m², e da garighe con una superficie di circa 9.625 m². Le aree di cantiere che ricadono su una superficie attribuibile a tale categoria sono: AS.03, AT.01, AT.04, AT.08, AT.09, AT.11 e CO.01.

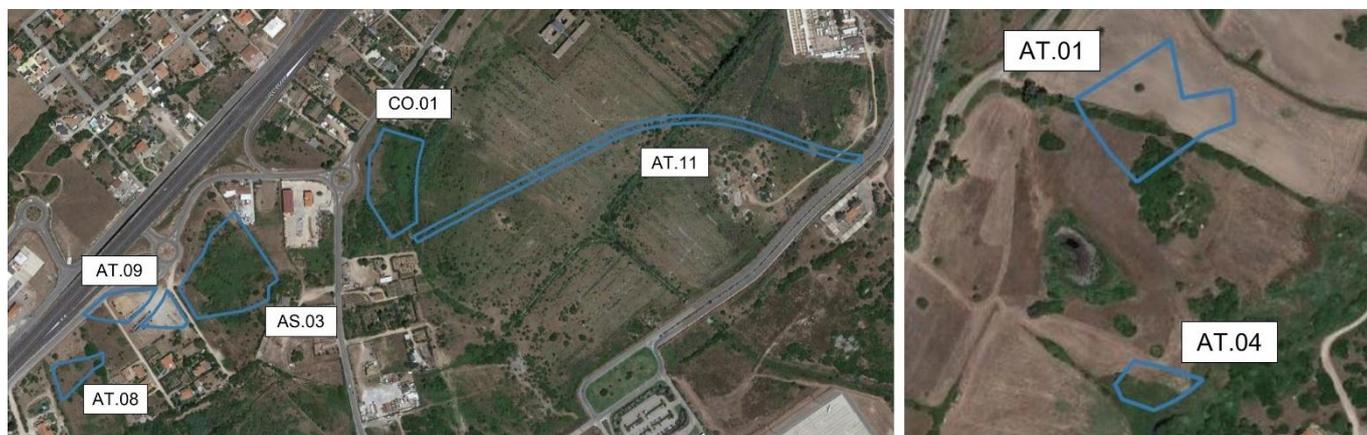


Figura 6-30 Localizzazione delle aree di cantiere ricadenti nella categoria di vegetazione naturale

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA						
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale		COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

Nell'immagine seguente è possibile osservare in linea generale una caratterizzazione delle aree ricadenti nella tipologia di vegetazione naturale, costituita essenzialmente da praterie con una buona concentrazione di elementi arbustivi.



Figura 6-31 Restituzione fotografica generale della tipologia di vegetazione naturale.

Stante quanto sin qui riportato, per quanto concerne le aree di cantiere fisso, come si evince dalla seguente Tabella 6-29, la totalità delle aree di cantiere fisso ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) ammonta a circa 134.485 m². Dette aree sono costituite principalmente da vegetazione seminaturale, rappresentate da aree ad uso agricolo (83% circa), prevalentemente seminativi.

Tabella 6-29 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo delle tipologie vegetazionali interessate.

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)	
		Parziale	Totale
Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	93.955	112.315
	Prati artificiali	18.360	
Vegetazione naturale	Gariga	9.625	22.170
	Cespuglieti ed arbusteti	12.545	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			134.485

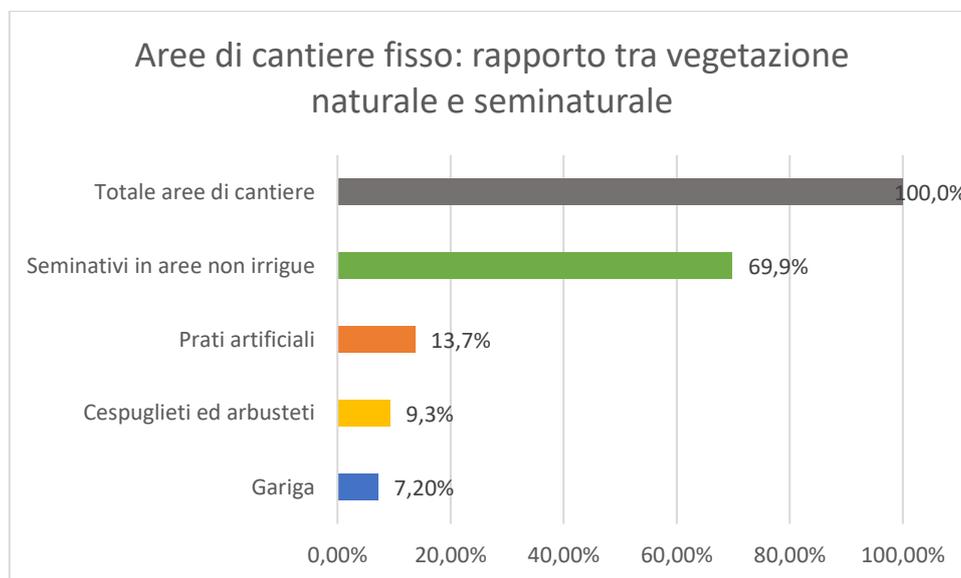


Figura 6-32 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

Inoltre, occorre considerare che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle citate aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo in quanto, al termine delle lavorazioni, le dette aree saranno ripristinate al loro stato originario o saranno oggetto di interventi di inserimento paesaggistico-ambientale mediante opere a verde.

In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del tratto in galleria artificiale (GA01), si necessita una deviazione provvisoria della viabilità di Via Conca Onica (NV03).

Nello specifico, tale viabilità provvisoria, rispetto al suo sviluppo complessivo, interesserà temporaneamente solo una minima parte di aree connotate da vegetazione seminaturale, costituite da prati artificiali e sistemi colturali e particellari complessi.

Una volta realizzata la succitata galleria artificiale, sarà ripristinata l'attuale Via Conca Onica, nonché l'uso originario delle aree temporaneamente occupate dalla viabilità provvisoria (NV03).

A fronte di tali considerazioni, con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso, l'effetto può essere considerato trascurabile.

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano il sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale caratterizzata da un livello di naturalità basso, a

fronte di una esigua porzione di vegetazione considerata naturale, costituita prevalentemente da formazioni arbustive.

Come si evince dalla successiva tabella, la superficie totale di aree vegetate ammonta a circa 82.473 m² di cui il 96% è costituito da vegetazione che, essendo costituita aree agricole, presenta un basso livello di naturalità, e il 4% è costituito da formazioni a vegetazione naturale, pari a circa 3.336 m² e costituite quasi esclusivamente da formazioni frammentate di arbusteti e cespuglieti.

Tabella 6-30 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)	
		Parziale	Totale
Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	46.297	79.137
	Prati artificiali	11.184	
	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	16.213	
	Sistemi colturali e particellari complessi	5.443	
Vegetazione naturale	Cespuglieti ed arbusteti	1.835	3.336
	Formazioni di ripa non arboree	340	
	Gariga	1.161	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			82.473

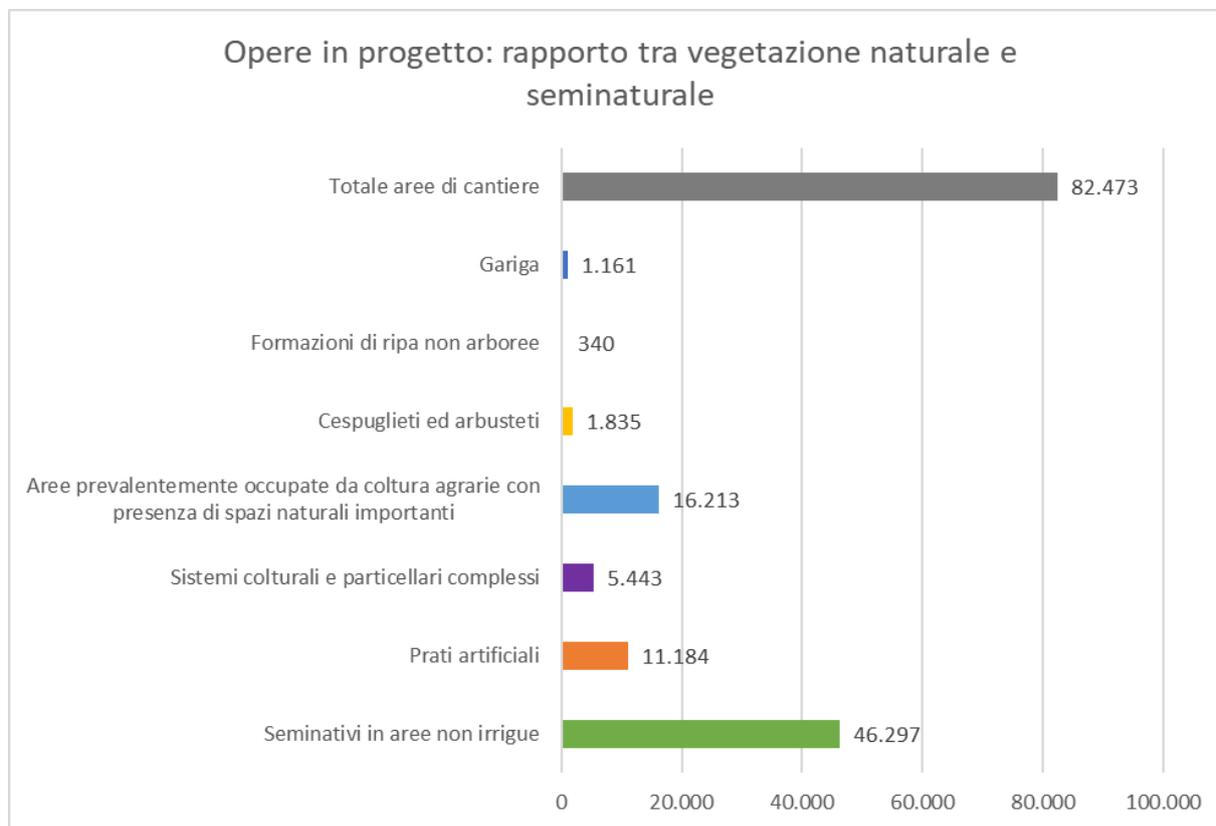


Figura 6-33 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto

Come si evince, la maggior parte delle interferenze si registra a carico di superfici agricole costituite principalmente da seminativi, facenti parte della categoria di vegetazione seminaturale; mentre, riguardo la vegetazione naturale, si ha un riscontro con i cespuglieti ed arbusteti ed aree a presenza di garighe, principalmente sviluppatesi dall'abbandono di superfici agricole in precedenza lavorate.

Si riscontra anche casi in cui vengono interessati degli elementi arborei/arbustivi la cui origine è riconducibile a vegetazione di tipo sinantropico che si rinviene al margine delle viabilità esistenti, la cui sottrazione verrà ampiamente compensata attraverso le opere a verde, sviluppate nell'ambito degli interventi di mitigazione, ed in particolare mediante un apposito sesto di impianto dedicato a dette formazioni, all'interno del quale sono state riproposte le essenze tipiche di tali ambienti.

Un ulteriore elemento di supporto alla stima degli effetti è offerto dall'analisi dell'incidenza delle aree a vegetazione naturale e seminaturale rispetto alle macro-tipologie di opere in progetto, in tal senso distinguendo tra:

- Opera in linea;
- Opere connesse (piazzali, stazioni, fabbricati tecnologici);

- Opere viarie connesse.

In tal senso, con riferimento alle tipologie desunte dall'analisi vegetazionale condotte sulla base delle fonti conoscitive prima indicate, la quantificazione delle superfici vegetazionali sottratte in modo permanente a ragione della presenza delle succitate macro-tipologie di opera in progetto risulta quella riportata nella successiva tabella.

Tabella 6-31 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente per macro-tipologie di opere

		Superfici sottratte per tipologia vegetazionale (m ²)			
		A Aree a vegetazione seminaturale	B Aree a vegetazione naturale		
			B1	B2	B3
Opere di linea		49.280	710	340	707
Opere connesse		2.251	1.125	-	132
Opere viarie connesse		27.606	-	-	322
Parziali		79.137			3.336
Totale					82.473
Legenda	A	Aree a vegetazione seminaturale			
	B	Aree a vegetazione naturale			
	B1	Cespuglieti ed arbusteti			
	B2	Formazioni di ripa non arboree			
	B3	Gariga			

Come si evince dalla precedente tabella l'incidenza di vegetazione naturale sottratta in maniera permanente è dovuta alle opere di linea e alle opere connesse; mentre in maniera molto ridotta per le opere viarie connesse. Nello specifico, rispetto ad un valore totale di superficie vegetata sottratta in maniera permanente di 82.473 m², le opere di linea occupano il 2,1%, mentre le opere connesse l'1,5%. L'incidenza relativa alla sottrazione di vegetazione naturale risulta quindi estremamente modesta.

Le restanti macro-tipologie di opere comportano unicamente la sottrazione di aree a vegetazione seminaturale, ossia principalmente aree agricole e prati artificiali.

Gli elementi di vegetazione naturale sottratta quindi, oltre ad essere di estensione estremamente ridotta, ai fini dell'analisi non rivestono alta valenza dal punto di vista naturalistico a causa del disturbo al quale sono soggetti.



Figura 6-34 A sinistra inquadramento su ortofoto, a destra inquadramento sulla "Carta della Vegetazione rilevata"



Figura 6-35 A sinistra inquadramento su ortofoto, a destra inquadramento sulla "Carta della Vegetazione rilevata"



Figura 6-36 A sinistra inquadramento su ortofoto, a destra inquadramento sulla "Carta della Vegetazione rilevata"

L'analisi sopra riportata consente di concludere che la vegetazione naturale sottratta in maniera permanente è del tutto trascurabile, in quanto si tratta di porzioni estremamente ridotte di nuclei a formazione arbustiva. La restante parte di vegetazione sottratta, rappresentata dalle tipologie agricole, presenta un livello di naturalità medio-basso. Occorre, inoltre, considerare che dette aree agricole, come detto in massima parte rappresentate da aree a seminativi e prati artificiali, sono comunque diffuse e ben rappresentate in tutta l'area in esame.

Un ulteriore aspetto di cui tenere conto è inoltre rappresentato dagli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, si configurano come un sistema di azioni la cui progettazione è stata informata all'integrazione delle esigenze e finalità di ordine differente derivanti dall'analisi ambientale dell'opera, quanto anche del contesto di sua localizzazione.

Tali opere a verde sono mirate ad incrementare la biodiversità e la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate, ricostituire corridoi ecologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o a formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata, nonché a ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato, di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere

una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc. e la riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo.

In tale prospettiva, sono stati sviluppati una serie di interventi a verde per una estensione pari a circa 52.072 m², a fronte dei circa 3.336 m² di vegetazione naturale sottratta in modo permanente (cfr. Figura 6-37); detti interventi, sempre in termini complessivi, comportano un incremento delle aree a vegetazione naturale che risulta notevolmente maggiore di quelle sottratte dalle opere in progetto e sono costituiti da:

- interventi di inerbimento, previsti in tutte le aree di intervento a verde;
- interventi di ripristino agricolo, ovvero, il ripristino del suolo agricolo temporaneamente sottratto dalle aree di cantiere;
- messa a dimora di specie arboreo ed arbustive secondo differenti tipologie di sestri di impianto aventi differenti finalità, tra cui: la mitigazione delle principali opere d'arte ferroviarie, soprattutto poste nell'ambito o in prossimità di aree tutelate e di beni culturali e paesaggistici; la creazione di fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale; ripristino e potenziamento degli elementi strutturanti il paesaggio come, ad esempio, le fasce di vegetazione ripariale.

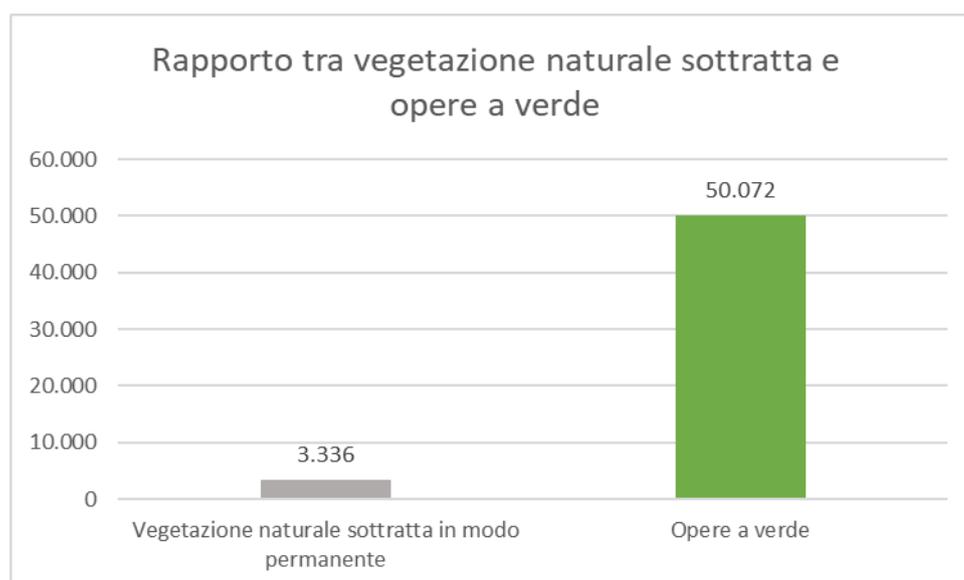


Figura 6-37 Superfici sottratte in modo permanente di vegetazione naturale ed opere a verde in progetto.

In ultimo, si ricorda che l'opera in progetto non interessa alcuna area di interesse ambientale, intendendo con tale denominazione quelle aree il cui interesse sia stato ufficialmente riconosciuto attraverso la loro inclusione nell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o nella Rete Natura 2000.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 276 di 499

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere trascurabile l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

6.6.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

6.6.3.1 Modifica connettività ecologica

All'interno del concetto di biodiversità e della sua tutela, il tema della connettività ecologica, ossia la possibilità per le diverse specie di spostarsi sul territorio al fine di soddisfare le molteplici esigenze connesse alla propria esistenza (ricerca di cibo; riproduzione; allontanamento dal sito di nascita per occupare un proprio territorio; migrazione; etc.), riveste un ruolo centrale. In altri termini, la possibilità per gli organismi di spostarsi tra porzioni di habitat idonei e di interscambio con popolazioni limitrofe costituisce un requisito fondamentale al fine di garantire la conservazione della diversità biologica.

All'interno di tale quadro, l'effetto in esame si sostanzia nella modifica di possibilità di dispersione degli individui sul territorio e di incontro e scambio genetico, conseguente all'"effetto barriera" determinato dalla presenza di un'opera lineare scarsamente permeabile.

Ai fini della stima dell'effetto in esame i parametri che rivestono un ruolo principale sono costituiti, per quanto attiene agli aspetti progettuali, dal grado di permeabilità dell'opera in progetto, in ragione dell'incidenza delle diverse tipologie costruttive (rilevato/trincea; viadotto; galleria) e dalla sua localizzazione rispetto ad altre, eventuali, infrastrutture lineari (tangenza; prossimità; distanza).

Per quanto concerne invece i parametri di contesto, al fine di comprendere le principali direttrici lungo le quali si sviluppano, allo stato attuale, i processi di dispersione degli individui sul territorio e le aree che costituiscono i poli di detti spostamenti, si è fatto riferimento alla rappresentazione delle reti ecologiche contenuta nei documenti redatti da fonti istituzionali e/o negli strumenti di pianificazione.

Ancorché sia di fatto impossibile esaurire in poche righe il concetto di "rete ecologica", con tale termine è possibile individuare un sistema interconnesso di habitat, di collegamenti e di interscambi tra aree ed elementi naturali isolati, atto a mantenere la vitalità di popolazioni e specie. In tal senso trova fondamento l'approccio metodologico assunto nel presente studio, che ha scelto di individuare nelle reti ecologiche codificate nella prassi pianificatoria degli Enti territoriali, lo strumento mediante il quale leggere e

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 277 di 499

sintetizzare la complessità di aree attraverso le quali si sviluppano i processi di interazioni tra le diverse popolazioni, e di declinare il tema della connettività ecologica in termini di rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto e dette reti.

Stante quanto premesso, nel caso in specie, la presente analisi è supportata dall'elaborato cartografico denominato "Carta della Rete Ecologica Locale ed idoneità faunistica", redatta sulla scorta dei seguenti documenti ed atti:

- Linee Guida ISPRA "Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale" (2003)
- "Carta dell'Uso del Suolo" in scala 1:10.000 e successivamente aggiornata mediante gli strati informativi reperibili presso l'Open Data Sardegna, nonché le carte della Copertura vegetale e dell'Uso e copertura del suolo del PUC del Comune di Olbia
- Immagini satellitari reperibili da Google Earth e Google Maps aggiornate al 2022.

Con riferimento ai parametri di carattere progettuale, come più volte richiamato, i principali interventi previsti dal Progetto oggetto del presente studio riguardano il nuovo collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia e relativo Bivio Micaleddu, la nuova stazione ferroviaria Olbia Aeroporto, nonché una serie di opere di adeguamento alla viabilità esistente.

Stante ciò, rispetto al rapporto tra la attuale connettività ecologica del territorio e le opere in progetto intese nella loro dimensione fisica, le ragioni che consentono di poter affermare sin da subito che la potenziale modifica di tale rapporto risulterà trascurabile sono di due ordini.

In primo luogo, occorre considerare che le opere viarie connesse possono ritenersi ininfluenti sulla modifica della connettività ecologica, poiché si tratta di opere che andranno ad interessare infrastrutture già esistenti.

In tal senso, posto che la nuova stazione ferroviaria sarà prevista all'interno del contesto aeroportuale esistente, l'effetto in parola è stato indagato in rapporto alle sole opere di linea.

Conseguentemente, la seconda motivazione riguarda le modalità con le quali dette opere di linea sono previste che, seppur si tratti di un nuovo collegamento, questo si svilupperà per una estensione del tutto contenuta, essendo pari a circa 3,4 km. In aggiunta a ciò, si specifica che, rispetto alla estesa complessiva, circa il 43% è rappresentato da tratti che si sviluppano in galleria ed in viadotto.

Prima di entrare nel merito delle analisi, occorre ulteriormente evidenziare che, in ragione della presenza della ZPS ITB013019 "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" ad una distanza

minima di circa 4,2 km dalle opere in progetto, i potenziali effetti su habitat e specie sono stati analizzati nell'ambito dello Screening di VINCA (RR0010R22RGIM0003001A) al quale si rimanda.

Stante quanto sin qui premesso, come visto precedentemente, il progetto ricade per la maggior parte all'interno di superfici agricole, comunque ben rappresentate sul territorio, e solo in minor parte interessa superfici naturali con vegetazione prevalentemente arbustiva, con un più elevato livello di naturalità.

Per quanto attiene la rete ecologica locale, osservando il citato elaborato Carta della rete ecologica locale ed idoneità faunistica, il cui stralcio è riportato nella figura che segue, si evidenzia come il territorio attraversato dal nuovo collegamento ferroviario sia connotato esclusivamente dalla presenza di potenziali stepping stones.

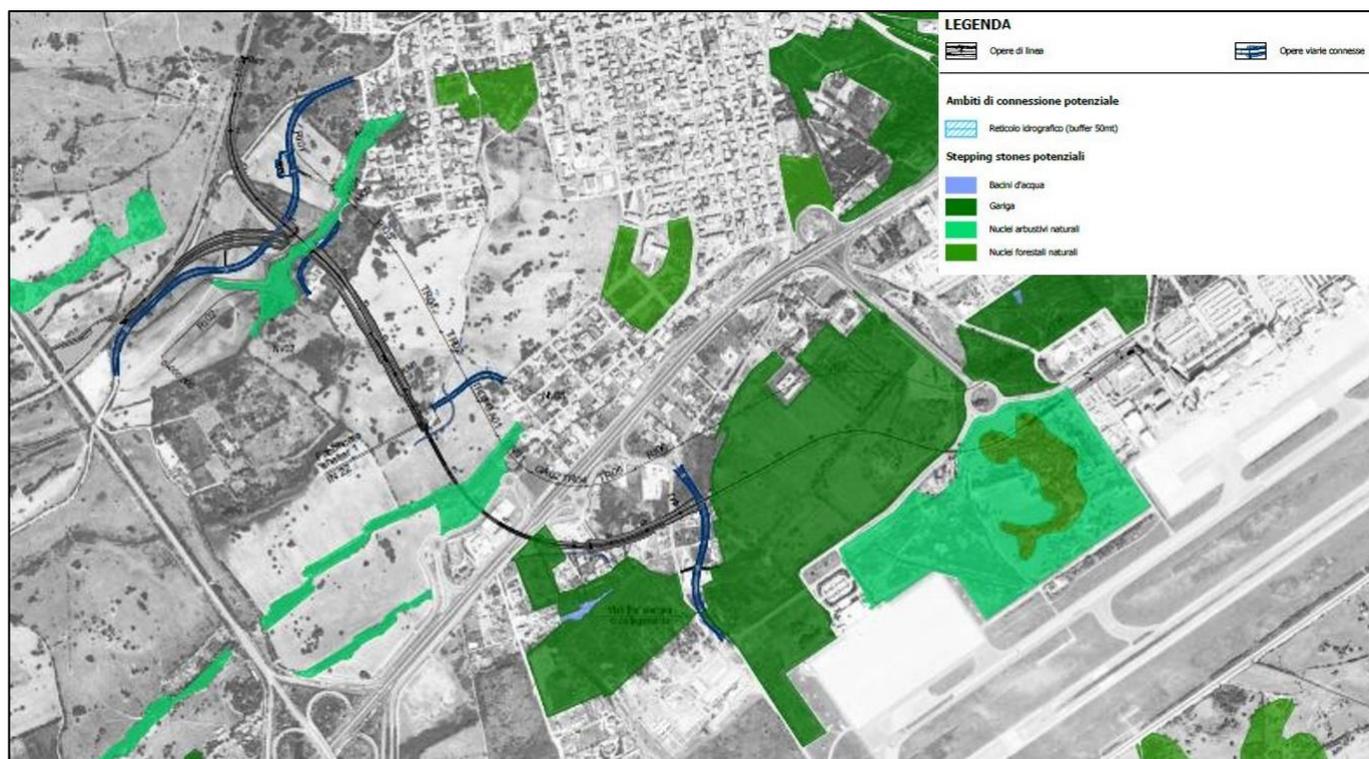


Figura 6-38 Stralcio della carta della rete ecologica locale.

In particolare, escludendo i tratti di linea che si sviluppano in galleria (GN, GA01 e GA02), i rapporti di relazione tra dette potenziali stepping stones e le opere in progetto sono riconducibili alle due principali circostanze riportate nella tabella che segue e di seguito analizzate.

Opere di linea	Stepping stones potenziali
VI01 (Pk 0+540 - 0+585) e VI02 (Pk 0+524 - 0+569)	Nuclei arbustivi naturali
VI03 - SL05 - VI04 (Pk 2+091 - 3+240)	Nuclei arbustivi e forestali naturali e Gariga

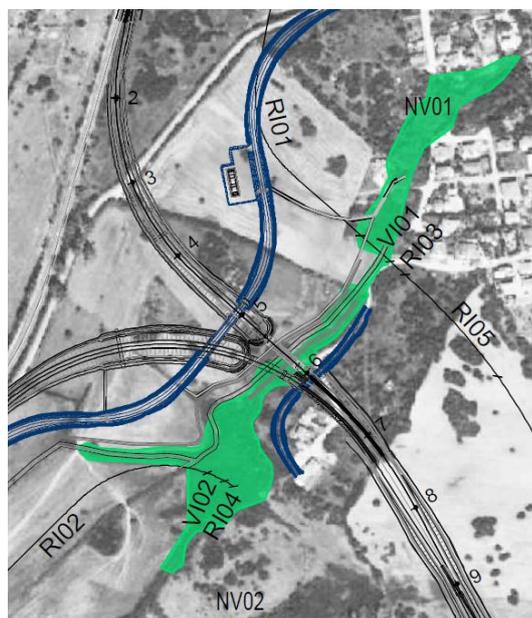
La prima circostanza riguarda i due viadotti VI01 e VI02 necessari allo scavalco del fiume Paule Longa, la cui vegetazione arbustiva ripariale potrebbe costituire una potenziale stepping stones.

In merito al potenziale effetto relativo alla modifica della connettività ecologica in corrispondenza del fiume Paule Longa, si specifica che entrambi i viadotti sono costituiti da una unica campata avente una luce di 45 metri, atti a consentire il mantenimento della permeabilità delle opere di attraversamento in corrispondenza del corso d'acqua.

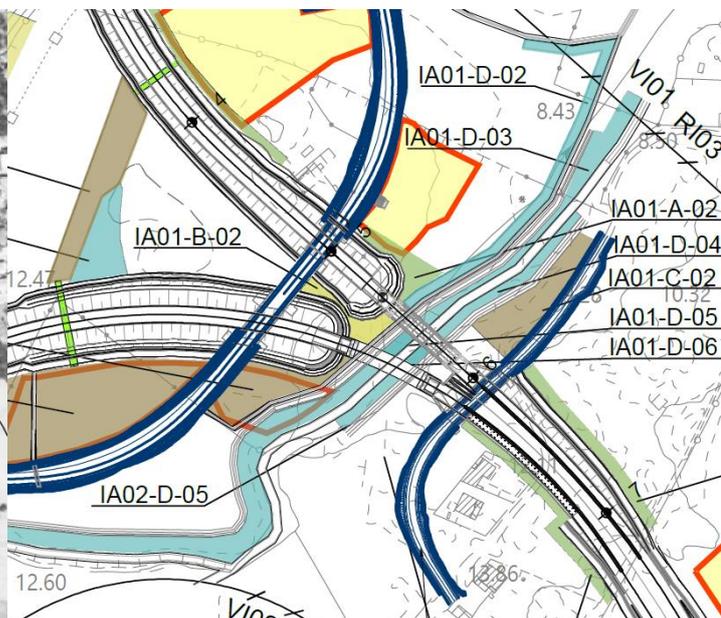
Inoltre, come si evince dalla seguente figura, nell'ambito della progettazione delle opere a verde, alle quali si rimanda per approfondimenti, in corrispondenza del fiume Paule Longa sono previsti un insieme di interventi volti a potenziare la connessione ecologica, mediante la messa a dimora di specie arboree ed arbustive igrofile.

In aggiunta a ciò, per consentire la permeabilità dell'opera in corrispondenza dei nuovi rilevati ferroviari (RI01 e RI02) sono stati predisposti dei passaggi faunistici atti a permettere la connessione tra gli ambiti agricoli aperti, le zone umide e la nuova macchia arboreo-arbustiva prevista nell'ambito dell'area interclusa posta tra il rilevato RI02 e la NV02.

Stralcio della Rete Ecologica Locale



Stralcio della Planimetria delle opere a verde



	Nuclei arbustivi naturali		Ripristino ante-operam		Passaggi faunistici
			Modulo A - Cordone arboreo-arbustivo		
			Modulo B - Fascia arbustiva		
			Modulo C - Macchia arboreo-arbustiva		
			Modulo D - Fascia igrofila		

La seconda circostanza riguarda le potenziali stepping stones presenti nel tratto di sviluppo del nuovo collegamento tra le progressive 2+091 - 3+240 circa, attraverso il viadotto VI03 e parte del VI04.

Come si evince dalla seguente figura, dette potenziali stepping stones sono rappresentate da una ampia area connotata dalla presenza di gariga, delimitata dalla viabilità stradale esistente, seguita da un'area di formazioni arbustive che coronano un'area più interna a portamento arboreo. Anche quest'ultima area risulta delimitata da elementi infrastrutturali esistenti, costituiti dall'area aeroportuale e dalla viabilità stradale.

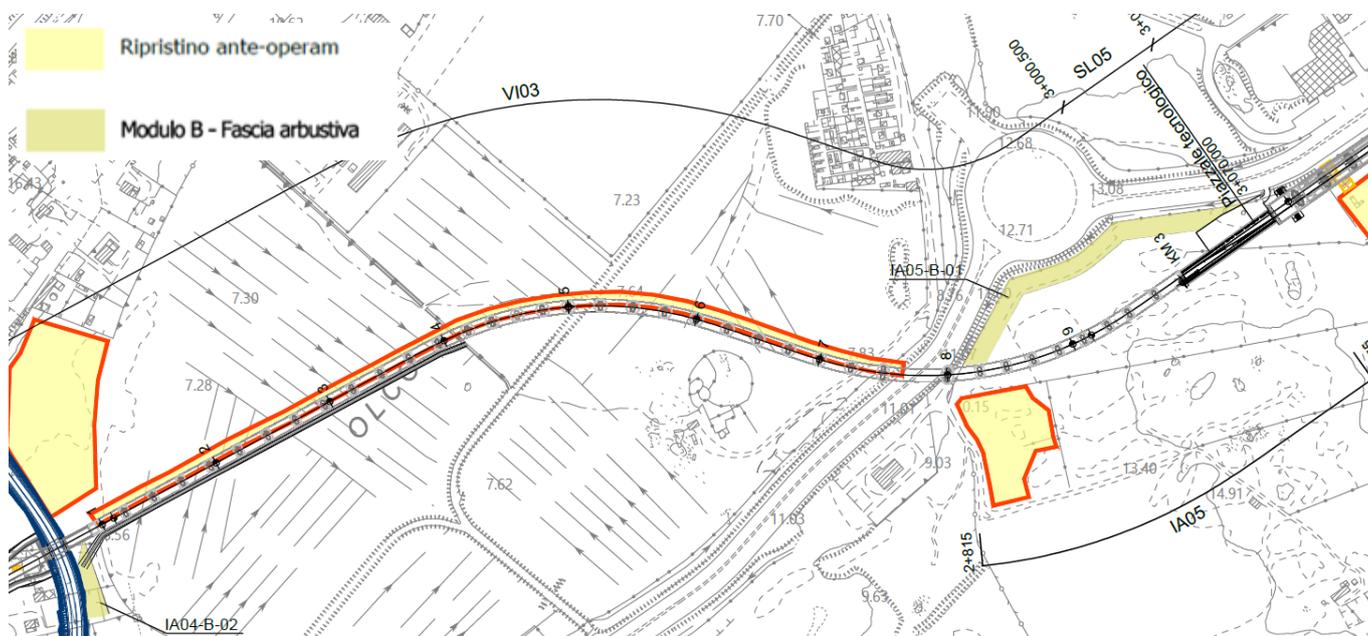
Anche in questo caso, la funzionalità ecologica delle potenziali stepping stones risulta del tutto mantenuta dallo sviluppo in viadotto dell'opera che, grazie alla ampia luce tra una pila e l'altra, rende di fatto permeabile il nuovo collegamento ferroviario.

In aggiunta a ciò, in corrispondenza delle formazioni forestali individuate come potenziali stepping stones, la funzionalità ecologica dell'area risulta potenziata grazie alla predisposizione di una fascia arbustiva prevista nell'ambito delle succitate opere a verde.

Stralcio della Rete Ecologica Locale



Stralcio della Planimetria delle opere a verde



In considerazione delle verifiche fatte, delle caratteristiche del territorio e dell'infrastruttura in progetto è possibile affermare che, nonostante siano presenti alcuni elementi riconducibili alla rete ecologica locale, l'effetto in esame presenti una significatività contenuta. In particolare, le potenziali stepping stones interessate dall'opera vengono superate attraverso tratti in viadotto che garantiscono un'alta permeabilità

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 282 di 499

ecologica; inoltre tutti gli elementi vegetali interessati saranno ripristinati e gli elementi di connessione ecologica potenziati attraverso gli interventi di inserimento ambientale dell'opera che comprendono il potenziamento della compagine vegetazionale e la predisposizione di passaggi faunistici.

In conclusione, la possibile modifica della connettività ecologica può ritenersi ampiamente mitigata.

6.7 Territorio e Patrimonio agroalimentare

6.7.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Territorio e Patrimonio agroalimentare, intendendo con ciò gli effetti sull'uso appropriato del territorio e sulla produzione agroalimentare di eccellenza.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo una categoria, rappresentata da "Consumo di suolo", "Uso di suolo non urbanizzato" e "Occupazione di suolo destinato a produzioni agricole di particolare qualità e tipicità".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza.

Tabella 6-32 Territorio e Patrimonio agroalimentare: Matrice di correlazione - dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Occupazione di suolo	Tc.1	Modifica degli usi in atto

Tabella 6-33 Territorio e Patrimonio agroalimentare: Matrice di correlazione - dimensione Fisica.

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fb	Uso di suolo non urbanizzato	Tf.1	Consumo di suolo
		Fc	Occupazione di suolo	Tf.2	Modifica degli usi in atto
		Fc	Occupazione di suolo destinato a produzioni agricole di particolare qualità e tipicità	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Fb	Uso di suolo non urbanizzato	Tf.1	Consumo di suolo
		Fc	Occupazione di suolo	Tf.2	Modifica degli usi in atto

6.7.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.7.2.1 Modifica degli usi in atto

L'uso del suolo è un concetto collegato, ma distinto da quello di copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2021 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende «la presenza di una copertura biofisica artificiale del terreno di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o di tipo reversibile (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo)¹⁸».

A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale.

¹⁸ ISPRA, "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021"

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, con riferimento alla dimensione Costruttiva, nel caso in specie, la modifica degli usi in atto è determinata dalle operazioni condotte per l'approntamento delle aree di cantiere fisso e pertanto legata all'occupazione di suolo da parte di dette aree di cantiere.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato. Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dalla carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

L'ambito indagato risulta connotato dalla prevalente presenza di aree agricole, principalmente rappresentate da seminativi in aree non irrigue, e di aree a matrice naturale costituite da garighe e cespuglieti e arbusteti, in accordo con quanto si può osservare nella Carta degli usi in atto (elaborato RR0010R22N5SA0000004A).

Entrando nel merito del caso in specie, in termini di occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 149.820 m², la maggior parte delle aree occupate sono destinate all'uso agricolo, per un totale di circa il 75%, mentre le aree naturali, costituiscono il 15% del totale; la restante quota minoritaria è costituita da aree destinate all'uso residenziale e produttivo ed infrastrutturale che, complessivamente, ammonta a circa il 10%.

Tabella 6-34 Usi in atto interessati dalle aree di cantiere

Categorie di uso in atto	Usi in atto	Superficie (m ²)	
		Parziali	Totali
Uso residenziale	1.1.2.2 - Fabbricati rurali	4.285	4.285
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1.1 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	3.810	11.050
	1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	1.240	
	1.2.4 - Aree aeroportuali ed eliporti	6.000	

Categorie di uso in atto	Usi in atto	Superficie (m ²)	
		Parziali	Totali
Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	93.955	112.315
	2.1.1.2 - Prati artificiali	18.360	
Aree naturali	3.2.3.2 - Gariga	9.625	22.170
	3.2.2.1 - Cespuglieti ed arbusteti	12.545	
Totale		149.820	

In particolare, nell'ambito dell'uso agricolo, nel quale come detto ricade la quasi totalità delle aree di cantiere, l'uso in atto prevalente è costituito dai seminativi in aree non irrigue, con circa il 63% delle aree ad uso agricolo interessate dai cantieri, mentre il restante 12% è destinato ai prati artificiali.

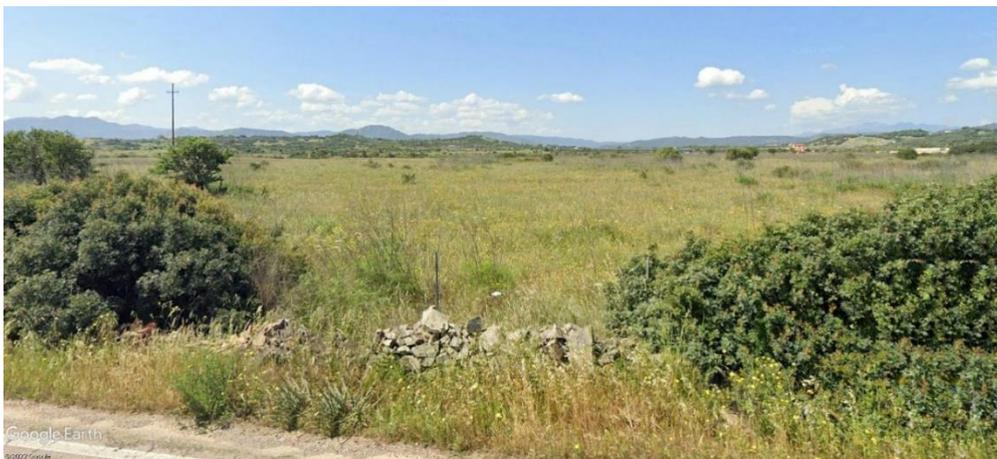
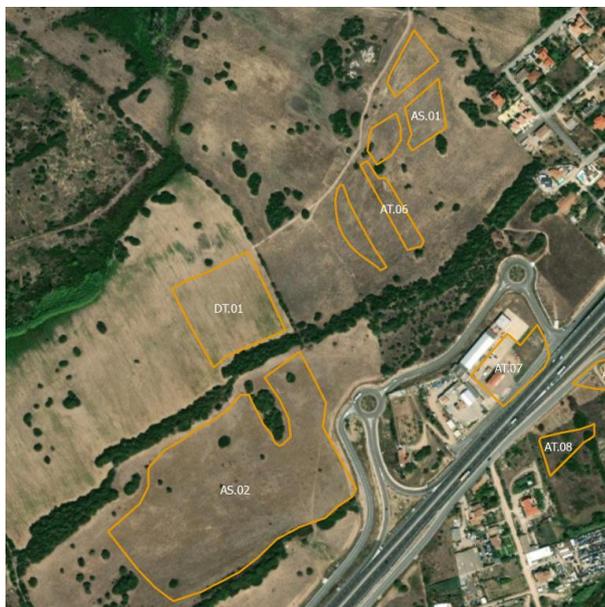


Figura 6-39 Ubicazione delle aree di cantiere in aree ad uso agricolo

Per quanto riguarda i suoli connotati da aree naturali temporaneamente sottratte dai cantieri fissi, la cui superficie ammonta a circa 22.170 m², questi sono caratterizzati nello specifico da gariga e da Cespuglieti ed arbusteti, con rispettivamente circa il 6,5% e l'8,5% del totale.



Figura 6-40 Ubicazione delle aree di cantiere in aree naturali

In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del tratto in galleria artificiale (GA01), si necessita una deviazione provvisoria della viabilità di Via Conca Onica (NV03).

Nello specifico, tale viabilità provvisoria interesserà temporaneamente suoli prevalentemente destinati all'uso produttivo ed infrastrutturale, costituiti da insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi e reti stradali e spazi accessori ed in minima parte da aree ad uso agricolo (prati artificiali e sistemi colturali e particellari complessi).

Una volta realizzata la succitata galleria artificiale, sarà ripristinata l'attuale Via Conca Onica, nonché l'uso originario delle aree temporaneamente occupate dalla viabilità provvisoria (NV03).

A fronte di tali considerazioni si ritiene lecito ritenere che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 288 di 499

fissi e le aree di lavoro a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile.

6.7.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

6.7.3.1 Consumo di suolo

Al fine di meglio comprendere i termini nei quali sia stato indagato l'effetto potenziale in esame, si ritiene necessario svolgere qualche breve considerazione sul concetto di "consumo di suolo". Come definito in letteratura e segnatamente da ISPRA nell'edizione 2021 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", il consumo di suolo è inteso come la «*variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile)*»¹⁹ e, in tal senso, è un fenomeno derivante da un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. In buona sostanza, come riportato nel citato rapporto, «il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)»²⁰.

Al fine di comprendere i termini nei quali si sostanzia il fenomeno in esame, occorre ricordare che il suolo, essendo composto da una componente abiotica, ossia i diversi minerali che lo compongono, e da una componente biotica, rappresentata dalle differenti specie di organismi viventi che lo popolano, è un sistema complesso nel quale le due succitate componenti interagiscono continuamente. Il coprire il suolo con materiale impermeabilizzante, ossia il variarne la copertura da non artificiale ad artificiale, comporta la compromissione della componente biotica e, con essa, dei servizi ecosistemici da questo offerti, quali – a titolo esemplificativo - il supporto ed il sostentamento per la componente biotica, e l'assorbimento della CO₂.

In considerazione dei tempi estremamente lunghi necessari alla sua produzione, il suolo può essere considerato come una risorsa non rinnovabile e scarsa.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, secondo la logica di lettura assunta alla base della presente analisi, l'entità di tale tipologia di effetto potenziale è direttamente dipendente

¹⁹ Op. cit. par. "Consumo, copertura, uso e degrado del suolo"

²⁰ Ibidem

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	289 di 499	

dall'estensione areale dell'opera stessa, dall'entità degli interventi di mitigazione previsti e, infine, dal livello di artificializzazione delle aree interessate.

Operativamente la stima dell'effetto è stata valutata sulla base della tipologia colturale o vegetazionale sottratta e dell'estensione del territorio sottratto. Tale stima è stata effettuata mediante l'individuazione delle tipologie delle aree agricole, naturali o seminaturali (suolo non consumato), desunta dalla carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Il contesto territoriale attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento è connotato dalla prevalente presenza di superfici agricole, costituite da seminativi in aree non irrigue, sulle quali si inseriscono aree a matrice naturale rappresentate per lo più da garighe e da cespuglieti ed arbusteti.

Sotto l'aspetto progettuale si distinguono inoltre tre diverse tipologie di opere: le opere di linea, relative ai tratti in rilevato e trincea; le opere connesse, le quali comprendono i piazzali di emergenza, le stazioni e i fabbricati tecnologici; e le opere viarie connesse.

In relazione a quanto riportato nella Tabella 6-35, la superficie totale consumata dalle opere di linea ammonta a circa 12.929 m². La classe di uso del suolo maggiormente colpita dalla realizzazione delle opere di linea risulta essere quella dei seminativi, con un consumo di suolo complessivo che ammonta a 8.101 m².

Tabella 6-35 Aree ad uso non consumato interessate dalle opere di linea

Suolo non consumato	Area (m²)
2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	8.101
2.1.1.2 - Prati artificiali	413
2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3.117
3.2.2.1 - Cespuglieti ed arbusteti	710
3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree	168
3.2.3.1 - Macchia mediterranea	420
TOTALE	12.929

Per quanto riguarda le opere connesse, la superficie di suolo non consumato interessata dalla loro realizzazione ammonta a 3.508 m², distribuiti per la maggior parte in corrispondenza di aree con prati artificiali (1.778 m²).

La restante superficie consumata dalle opere connesse interessa invece per lo più da cespuglieti e seminativi in aree non irrigue.

Tabella 6-36 Aree ad uso non consumato interessate dalle opere connesse

Suolo non consumato	Area (m ²)
2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	473
2.1.1.2 - Prati artificiali	1.778
3.2.2.1 - Cespuglieti ed arbusteti	1.125
3.2.3.2 - Gariga	132
Totale	3.508

Infine, in relazione a quanto riportato nella seguente tabella, per la realizzazione delle opere viarie connesse si prevede una perdita totale di 11.596 m² di suolo, prevalentemente interessato dalla presenza di aree con seminativi non irrigui (4.338 m²).

Tabella 6-37 Aree ad uso non consumato interessate dalle opere viarie connesse

Opere viarie connesse	Suolo non consumato	Area (m ²)
NV01	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1.171
	2.1.1.2 - Prati artificiali	1.467
	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	4.338
NV02	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	727
NV04	2.1.1.2 - Prati artificiali	900
	2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	1.600
NV05	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	1.393
TOTALE		11.596

Dai dati sin qui evidenziati e da quelli riportati all'interno della Tabella 6-38, si fornisce un quadro di sintesi delle tipologie di opere e le relative aree inerenti al progetto in esame.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

Tabella 6-38 Suolo non consumato sottratto per tipologia di opera.

Tipologie opere	Area (m ²)
Opere di linea	12.929
Opere connesse	3.508
Opere viarie connesse	11.596
TOTALE	28.033

Ancorché solo parzialmente influente ai fini della considerazione del consumo di suolo, occorre sottolineare che nell'ambito del presente progetto sono previsti interventi di inserimento paesaggistico ambientale che, mediante la predisposizione di opere a verde, prevedono la piantumazione di specie arboree e arbustive lungo il tratto di linea ferroviaria di progetto, finalizzati ad incrementare la naturalizzazione dei luoghi e, con ciò, la funzione ecologica.

A fronte di ciò, è possibile ritenere che l'effetto potenziale in esame possa ritenersi trascurabile.

6.7.3.2 Modifica degli usi in atto

Richiamando quanto già espresso nell'ambito della dimensione Costruttiva in merito alla definizione di uso del suolo, ovvero di come il suolo viene impiegato in attività antropiche, e della modifica degli usi in atto, con la quale si intende «*il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale*», la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Fisica, è da ricondursi espressamente alla superficie di impronta a terra delle opere e di come queste ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso, nonché la creazione di aree residuali.

Con il termine "aree residuali" si è inteso definire quelle che aree, in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono, portando con ciò – seppur indirettamente – ad una modifica degli usi in atto.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle opere e dal tipo di uso del suolo interessato, nonché dalle modalità con le quali dette opere entrano in relazione con l'assetto territoriale, con specifico riferimento alla creazione di aree intercluse; a tal riguardo, in particolare, ci si riferisce alla formazione di aree di dimensioni ridotte le quali, risultando marginali, divengono oggetto di processi di abbandono degli usi in atto.

Con specifico riferimento al caso in specie, ai fini della stima della modifica degli usi determinata dall'opera in progetto è stata considerata l'impronta a terra delle opere di linea con riferimento ai tratti in trincea ed in rilevato (escludendo quindi i tratti in viadotto in quanto non rilevano ai fini del tema in esame), quella delle opere connesse (aree di stazione), nonché quella delle opere viarie connesse.

Per quanto invece riguarda la ricostruzione del sistema degli usi in atto, come già precisato con riferimento alle analisi condotte relativamente alla dimensione Costruttiva, si è fatto riferimento alle informazioni desunte dalla carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale. In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Entrando nel merito delle analisi, facendo riferimento alla seguente Tabella 6-39, si evince che l'ingombro totale derivante dalle opere di linea ammonta a circa 57.047 m², dei quali la maggior parte insiste su seminativi in aree non irrigue (32.3030 m²), su aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti (10.946 m²) e su prati artificiali (3.866 m²).

La superficie restante occupa prevalentemente insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, con 1.073 m² e tessuto residenziale rado e nucleiforme (4.937 m²).

Tabella 6-39 Usi in atto relativi alle opere di linea

Categorie uso in atto	Usi in atto	Area (mq)
Uso residenziale	1.1.2.1 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme	2.970
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1.1 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	1.967
	1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	275
	1.2.2.2 - Reti ferroviarie e spazi annessi	798
Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	32.303
	2.1.1.2 - Prati artificiali	3.866
	2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	2.165
	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	10.946
Aree naturali	3.2.2.1 – Cespuglieti ed arbusteti	710

	3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree	340
	3.2.3.2 - Gariga	707
	TOTALE	57.047

Per quanto concerne le modifiche di uso derivanti dalle opere connesse, come si evince dalla seguente tabella, la superficie totale occupata dalle opere, che ammonta a 4.053 m², è principalmente interessata dalla presenza di prati artificiali (1.778 m²). La restante superficie insiste invece su cespuglieti ed arbusteti (1.125 m²) e su aree ad uso produttivo ed infrastrutturale (480 m²).

Tabella 6-40 Usi in atto relativi alle opere connesse

Categorie uso in atto	Usi in atto	Area (mq)
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.4 - Aree aeroportuali ed eliporti	480
	1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	65
Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	473
	2.1.1.2 - Prati artificiali	1.778
Aree naturali	3.2.2.1 - Cespuglieti ed arbusteti	1.125
	3.2.3.2 - Gariga	132
Totale		4.053

Infine, per quanto riguarda le modifiche di uso in atto relative alla realizzazione delle opere viarie connesse, si prevede principalmente la sottrazione di seminativi in aree non irrigue, per un totale di 13.521 m².

Tabella 6-41 Usi in atto relativi alle opere viarie connesse

WBS	Categorie uso in atto	Usi in atto	Area (m ²)
NV01	Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1 - Insediamenti industriali, commerciali e dei grandi impianti dei servizi pubblici e privati	363
		Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue
		2.1.1.2. - Prati artificiali	3.705
		2.4.3. - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3.183
NV02	Uso residenziale	1.1.2.2 - Fabbricati rurali	128
	Uso agricolo	2.4.3. - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2.084
NV04		1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	906

	Uso produttivo ed infrastrutturale	1.3.2.2 - Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	2.241
		1.3.3 - Cantieri	387
	Uso agricolo	2.1.1.2. - Prati artificiali	1.835
		2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	3.278
	Aree naturali	3.2.3.2 - Gariga	322
NV05	Uso residenziale	1.1.1.1 - Tessuto residenziale compatto e denso	89
	Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	3.117
TOTALE			32.042

A fronte delle analisi sin qui svolte e dai dati riportati all'interno della Tabella 6-42, che fornisce un quadro di sintesi delle tipologie di uso in atto interessate dagli interventi inerenti al progetto in esame, è possibile effettuare le seguenti constatazioni.

La superficie totale interessata dalla realizzazione delle opere ammonta a 93.142 m², dei quali più della metà è coinvolta nella realizzazione delle opere di linea. A seguire troviamo le opere viarie connesse.

La categoria di destinazione d'uso più colpita dall'effetto in esame risulta essere quella delle aree ad uso agricolo, costituendo l'85% del totale. Tale categoria fa principalmente riferimento ad aree con seminativi non irrigui.

Tabella 6-42 Usi in atto interessati dal progetto

Categorie uso in atto	Usi in atto	Area (m ²)	
		Parziale	Totale
Aree urbane	1.1.1.1 - Tessuto residenziale compatto e denso	89	3.187
	1.1.2.2 - Fabbricati rurali	128	
	1.1.2.1 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme	2.970	
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1.1 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	1.967	7.482
	1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	1.246	
	1.2.2.2 - Reti ferroviarie e spazi annessi	798	
	1.2.1 - Insediamenti industriali, commerciali e dei grandi impianti dei servizi pubblici e privati	363	
	1.2.4. - Aree aeroportuali ed eliporti	480	
	1.3.2.2 - Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	2.241	
	1.3.3 - Cantieri	387	
Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	46.297	79.137

	2.1.1.2 - Prati artificiali	11.184	
	2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	5.443	
	2.4.3. - Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	16.213	
Aree naturali	3.2.2.1 - Cespuglieti ed arbusteti	1.835	3.336
	3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree	340	
	3.2.3.2 - Gariga	1.161	
Totale		93.142	

Per quanto concerne la creazione delle aree residuali, ossia di quelle aree che in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono e, con ciò, di un'indiretta modifica degli usi in atto, in primo luogo si evidenzia che, nel caso in specie, il prevalente sviluppo del tracciato in viadotto ed in galleria, nonché la configurazione planimetrica delle opere viarie connesse, unitamente alla strutturazione territoriale consentono il mantenimento dell'accessibilità ai fondi agricoli, riducendo al minimo la creazione di tali aree residuali.

In secondo luogo, gli affinamenti condotti nel corso della fase progettuale hanno portato ad una loro progressiva riduzione, in particolare, in corrispondenza dei tratti di prossimità tra l'opera di linea e le opere viarie connesse, determinando con ciò tale circostanza nella sola area compresa tra il tratto in rilevato del Bivio Micaleddu e la viabilità di connessione NV01.

In tale area, nell'ambito della progettazione delle opere a verde è stata prevista la messa a dimora di specie arboree ed arbustive mediante un impianto a macchia con specie coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

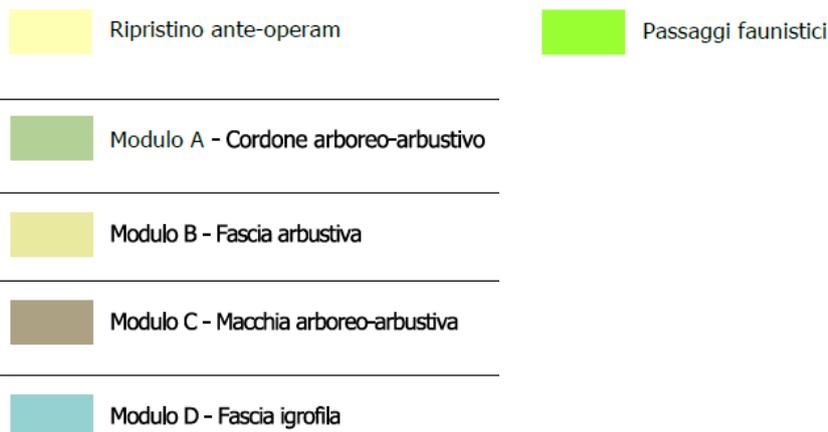
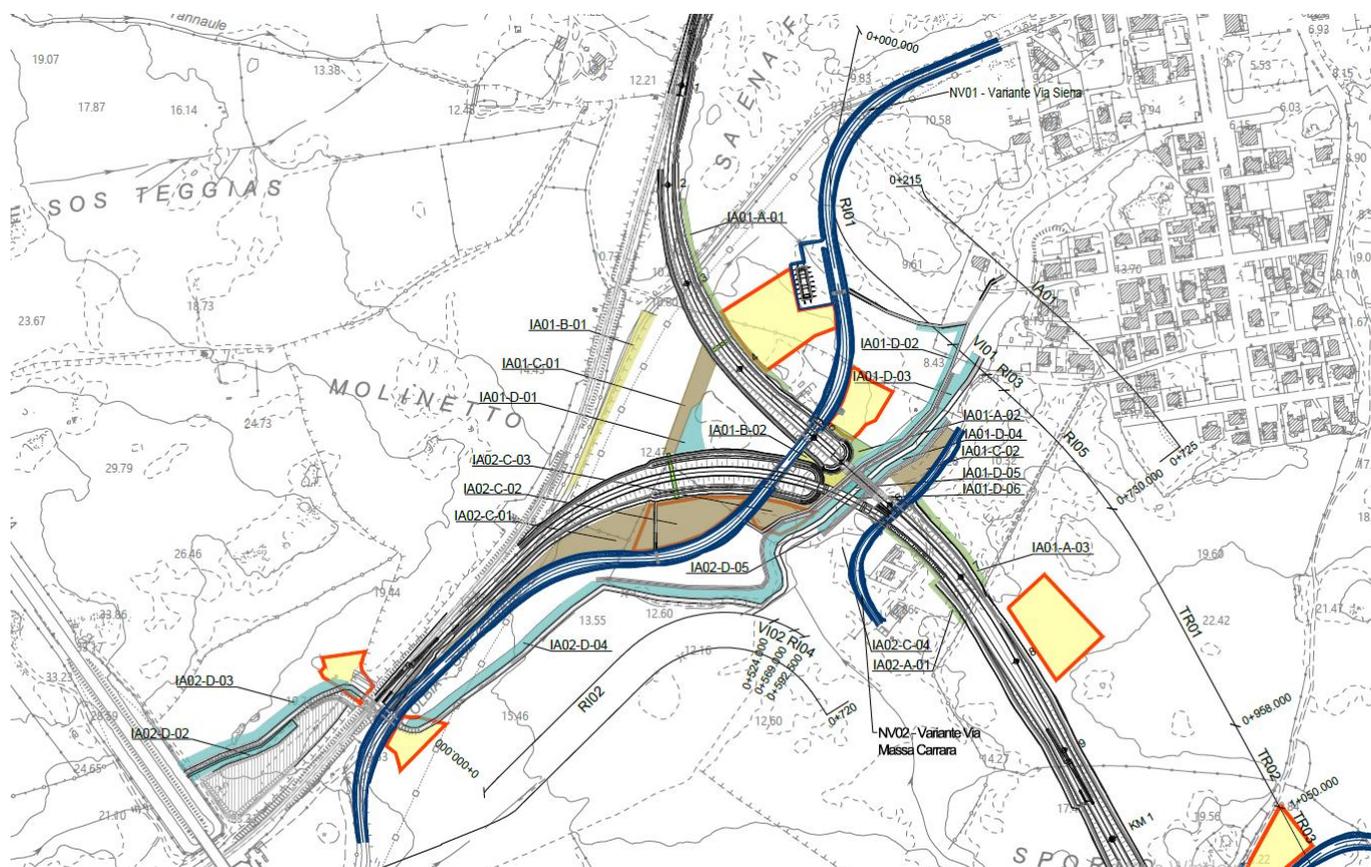


Figura 6-41 Stralcio della tavola Planimetria degli interventi di mitigazione

In conclusione, considerando che le aree oggetto di modifica degli usi in atto sono in gran parte rappresentate da aree a carattere agricolo, nonché i diversi interventi di mitigazione e di realizzazione di opere a verde previsti dal progetto, l'effetto in esame può essere ritenuto trascurabile.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 297 di 499

6.7.3.3 Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza

Per le colture e produzioni agroalimentari, in ambito comunitario, sono stati definiti due differenti regolamenti recanti un quadro comune in merito alla protezione delle indicazioni geografiche dei vari prodotti agroalimentari introducendo per la prima volta e in modo omogeneo su tutto il territorio comunitario la strada per la tutela dei prodotti agroalimentari tipici europei. Si tratta del Reg. (CEE) n. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari e del Reg. (CEE) n. 2082/92 del Consiglio del 14 luglio 1992, relativo alle attestazioni di specificità dei prodotti agricoli ed alimentari. Il primo ha introdotto per la prima volta il sistema di protezione della *Denominazione di origine protetta (DOP)* e dell'*Indicazione Geografica Protetta (IGP)* mentre il secondo tutela l'attestazione di *specificità* dei prodotti agricoli ed alimentari.

I due regolamenti successivamente sono stati abrogati e superati dal Reg. (CE) n. 510/2006 e dal Reg. (CE) n. 509/2006, rispettivamente relativi alla *protezione delle indicazioni geografiche* e delle *denominazioni di origine* ed alle *specialità tradizionali garantite dei prodotti agricoli ed alimentari*.

Ad oggi il quadro normativo comunitario sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari è confluito nel Reg. (UE) n. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012, che ha abrogato la precedente legislazione sulle denominazioni d'origine, le indicazioni geografiche e le specialità tradizionali garantite individuando norme più stringenti.

Operativamente, i principali parametri che concorrono a determinare la significatività dell'effetto in esame sono individuabili nell'entità e nelle modalità con le quali l'opera in progetto entra in relazione con le aree agricole incluse all'interno di territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, per come identificati dagli Enti territoriali, o che, a fronte delle coltivazioni in atto, sono potenzialmente ascrivibili a dette produzioni.

Per quanto attiene al caso in specie, all'interno del contesto territoriale di localizzazione dell'opera in progetto le produzioni di qualità riguardano prodotti DOP, come i formaggi Pecorino Romano, Pecorino Sardo e Fiore Sardo, i vini Cannonau di Sardegna, Vermentino di Sardegna, Vermentino di Gallura, Sardegna Semidano, Monica di Sardegna e Moscato di Sardegna, l'olio Sardegna, e prodotti IGP, come i vini Isola dei Nuraghi e Colli di Limbara, e l'Agnello di Sardegna; si annoverano anche specialità tradizionali garantite legate ai prodotti di panetteria e pasticceria e formaggi.

Per tali prodotti, i territori potenzialmente idonei alla loro produzione presentano differenti perimetrazioni, in particolare:

- Pizza Napoletana STG, Mozzarella STG, Pecorino Romano DOP, Pecorino Sardo DOP, Fiore Sardo DOP, Cannonau di Sardegna DOP, Vermentino di Sardegna DOP, Sardegna Semidano DOP, Isola dei Nuraghi IGP, Olio Sardegna DOP, Agnello di Sardegna IGP, Monica di Sardegna DOP, Moscato di Sardegna DOP, con un'area di produzione che riguarda tutta la regione;
- Vermentino di Gallura DOP, Colli del Limbara IGP, con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

In considerazione dei prodotti di qualità e tipicità sopra elencati, ed escludendo i formaggi Pecorino Romano, Pecorino Sardo e Fiore Sardo, Mozzarella, l'Agnello di Sardegna e la Pizza Napoletana, in quanto correlati al comparto zootecnico o prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria, tutte le restanti potenziali produzioni presenti nell'ambito del contesto dell'intervento in progetto sono associabili alle colture dell'olivo e della vite.

In tal senso, sulla scorta delle informazioni fornite dall'elaborato cartografico "Carta degli usi in atto" allegato alla presente relazione, e redatto a partire dallo strato informativo della carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale, nonché dalla consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022, si è proceduto alla individuazione di tutti i Vigneti (cod. 2.2.1) e gli Oliveti (cod. 2.2.3) presenti all'interno del territorio indagato, al fine di individuare possibili interferenze tra le opere in progetto e le aree con potenziale produzione di detti prodotti.

Sulla scorta di tale verifica, così come emerso nell'ambito delle analisi relative alla modifica degli usi in atto relativi alla dimensione fisica alle quali si rimanda (cfr. § 6.7.3.2), non è emerso alcun interessamento di Vigneti e Oliveti da parte dell'opera in progetto.

In ragione di ciò, l'effetto relativo alla riduzione del patrimonio agroalimentare può essere considerato nullo.

6.8 Patrimonio culturale e Beni materiali

6.8.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Patrimonio Culturale e sui Beni materiali, inteso nella duplice accezione di alterazione del patrimonio culturale così come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004, dei beni a valenza storico-testimoniale e dei beni materiali a prescindere dalla loro valenza dal punto di vista della qualità architettonica.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Eradicazione vegetale", "Interferenza con presenze archeologiche" e "Sottrazione del patrimonio edilizio".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-43).

Tabella 6-43 Patrimonio culturale e beni materiali: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Interferenza con beni archeologici ed architettonici	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale
		Fc	Interferenza con beni paesaggistici		
Ac.02	Scavi di terreno	Fc	Interferenze con presenze archeologiche		

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Ac.04	Demolizioni manufatti	Fc	Sottrazione del patrimonio edilizio	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali

6.8.1 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.8.1.1 Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale

Prima di entrare nel merito dell'effetto in esame, determinato dall'alterazione e/o compromissione dei beni costitutivi il patrimonio culturale, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni in merito all'accezione secondo la quale nel presente studio è stato affrontato il concetto di patrimonio culturale.

In breve, il concetto di patrimonio culturale e, con esso, l'ambito tematico assunto alla base della presente analisi, fa riferimento a due distinte categorie di beni costitutivi detto patrimonio, rappresentate dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al D.lgs. 42/2004 e smi e dal patrimonio storico testimoniale.

Per quanto attiene alla prima categoria, come indicato al precedente paragrafo 4.2, secondo quanto disposto dall'art. 2 del D.lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

I beni culturali, ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 42/2004 e smi, «*non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico*», mentre, per quanto attiene ai beni paesaggistici, l'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e smi stabilisce che «*i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo [di tali beni paesaggistici] non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione*».

Relativamente alla seconda categoria di beni costitutivi il patrimonio culturale, questi sono stati riconosciuti negli elementi del sistema insediativo che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono sottoposti, possono essere individuati come espressione dell'identità locale del contesto territoriale oggetto di analisi.

Ciò premesso, per entrambe le categorie di beni costitutivi il patrimonio culturale, l'effetto in esame è stato inteso in termini di compromissione dell'integrità fisica di detti beni, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 301 di 499

Operativamente, i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare l'entità di tale tipologia di effetto potenziale sono rappresentati dall'incidenza di beni e di aree appartenenti al patrimonio culturale rispetto alle aree di cantiere fisso/aree di lavoro.

Per quanto concerne gli aspetti conoscitivi, la ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:

- Beni culturali ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
 - Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici ed architettonici
- Beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 143 co. 1 lett. i) del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
 - Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo
 - Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Servizio WFS

In merito al riconoscimento degli elementi del sistema insediativo a valenza storico-testimoniale, anche a tal fine si è fatto ricorso al quadro conoscitivo prodotto dalle fonti conoscitive istituzionali, nello specifico conducendo detta attività attraverso la consultazione delle componenti storico-culturali del Piano paesaggistico regionale della Sardegna.

Come si è avuto modo di indagare in precedenza, l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di un discreto numero di beni appartenenti al patrimonio culturale, secondo l'accezione datane nella presente indagine.

Pertanto, la presente analisi ha posto l'attenzione a quegli elementi del patrimonio culturale maggiormente rappresentativi dei valori storici, culturali e paesaggistici del contesto territoriale indagato, costituiti da Beni di interesse culturale di cui all'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi, Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi e, secondariamente alle Aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 del medesimo Decreto, nonché ai beni individuati dal Piano paesaggistico regionale ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. i) del citato Decreto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 302 di 499

Per quanto attiene ai beni costituenti il patrimonio storico-testimoniale, le analisi hanno fatto specifico riferimento a quei beni maggiormente rappresentativi del contesto indagato, costituiti dai beni identitari, i nuclei di antica formazione e, nel caso specifico, alle saline storiche.

Rispetto a tale articolazione del patrimonio culturale appena descritto, si pone in evidenza che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente:

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Immobili ed Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi

Tenuto conto di ciò, e di quanto emerso dalla analisi della vincolistica condotta al paragrafo 4.2 della presente relazione al quale si rimanda, le uniche situazioni di interferenza tra l'opera in progetto, intesa nella sua interezza, ed il sistema dei vincoli è limitato alla sola Fascia costiera, di cui all'art. 143 co. 1 lett. i) del DLgs 42/2004 e smi.



Figura 6-42 Rapporto tra le opere in progetto e la Fascia costiera così come individuata dal PPR Sardegna

Come si evince dalla precedente figura, le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso risultano interamente ricadere all'interno della succitata Fascia costiera che il PPR Sardegna, ai sensi dell'art. 19

delle Norme la ricomprende «*nella categoria dei beni paesaggistici d'insieme ed è considerata risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo.*

I territori della fascia costiera sono caratterizzati da un contesto territoriale i cui elementi costitutivi sono inscindibilmente interrelati e la preminenza dei valori ambientali è esposta a fattori di rischio che possono compromettere l'equilibrio dei rapporti tra habitat naturale e presenza antropica».

Posto che l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi, si specifica che, ai sensi dell'art. 20 comma 2 delle Norme del PPR, in tale fascia vi è la possibilità di realizzare interventi di infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al PPR.

Ad ogni modo, si ritiene utile evidenziare che l'opera in progetto assume una rilevante importanza, sia in termini economici che sociali, in quanto infrastruttura pubblica finalizzata a collegare l'Aeroporto di Olbia, ad oggi connesso con la rete ferroviaria nazionale.

Per quanto riguarda le aree di cantiere fisso funzionali alla realizzazione dell'opera, si ricorda che l'occupazione del suolo è di carattere temporaneo e che, al termine delle lavorazioni, sarà ripristinato lo stato originario dei luoghi.

In aggiunta a ciò, si specifica che il progetto del nuovo collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia è corredato da importanti opere a verde che prevedono la messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

In ultimo, con riferimento al patrimonio storico-testimoniale, come premesso, la presente analisi ha tenuto in considerazione l'insieme dei beni maggiormente rappresentativi del contesto indagato, costituiti dai Nuclei di antica formazione che, nel caso in specie, riguarda quello di Olbia, le antiche Saline di Olbia ed il sistema dei beni identitari, indentificati esclusivamente nelle case cantoniere.



Figura 6-43 Rapporto tra le opere in progetto (in rosso le opere di linea e in azzurro le opere viarie connesse) ed i beni del Patrimonio storico-testimoniale (Fonte: Regione autonoma della Sardegna, PPR)

Come si evince chiaramente dalla precedente Figura 6-43, i succitati beni risultano localizzati ad una distanza tale da ritenersi del tutto assente ogni loro potenziale modifica da parte delle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso.

Stante quanto considerato sin qui, la potenziale interferenza sul patrimonio culturale, inteso secondo il concetto assunto nella presente indagine, può ragionevolmente considerarsi trascurabile.

6.8.1.2 Alterazione fisica dei beni materiali

L'effetto potenziale in esame è stato identificato nella compromissione dell'integrità fisica dei manufatti del patrimonio edilizio, inteso nella sua totalità e – pertanto - a prescindere dal regime di tutela ai quali detti manufatti sono sottoposti.

In tal senso, i parametri che concorrono alla stima dell'effetto indagato sono stati identificati nell'entità delle demolizioni dei manufatti edilizi interferenti con l'opera in progetto, letta in relazione alla sua estensione complessiva, nonché rispetto alla tipologia funzionale ed alla qualità architettonica di detti manufatti. A tal

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 305 di 499

riguardo si precisa che il requisito della “qualità architettonica” non è stato in alcun modo riferito ad un giudizio di tipo estetico, criterio che, essendo per sua natura soggettivo, sarebbe opinabile, quanto invece alla loro rispondenza ai tipi edilizi ed al linguaggio architettonico che connotano il tessuto edilizio a valenza storico-testimoniale.

Il progetto del nuovo collegamento con l’Aeroporto di Olbia si sviluppa all’interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in estrema sintesi ricondotta alle seguenti tre tipologie:

- edificato consolidato e compatto dell’area urbana di Olbia, costituito da tessuti a prevalente funzione residenziale e destinata ai servizi;
- edificato di frangia urbana prevalentemente destinato alle attività produttive, artigianali e commerciali, nonché infrastrutturali legate ai servizi aeroportuali;
- edificato di frangia urbana tipico delle aree più propriamente agricole dell’entroterra, costituito da tessuti prevalentemente residenziali o da edifici isolati ed annesse pertinenze.

Le considerazioni nel seguito riportate in merito all’entità degli effetti attesi muovono da detta sintesi interpretativa degli elementi di strutturazione dell’identità del contesto territoriale, ponendola a confronto con le caratteristiche dei manufatti edilizi dei quali il progetto prevede la demolizione individuabili esclusivamente nei manufatti ad uso produttivo, artigianale e commerciale e relativi annessi.

Rispetto alla anzidetta tipologia di manufatti, è possibile sin da subito escludere quelli oggetto di demolizione dalle architetture di interesse culturale dichiarato e storico-testimoniale.

Nello specifico, di seguito, mediante immagini d’esempio, sono forniti gli elementi per una più attenta valutazione sulla qualità architettonica dei manufatti in demolizione e sullo stato attuale di conservazione. Come si evince dalle immagini nel seguito riportate, i manufatti oggetto di demolizione sono prevalentemente costituiti da capannoni, prefabbricati e container, destinati alle attività artigianali e commerciali.

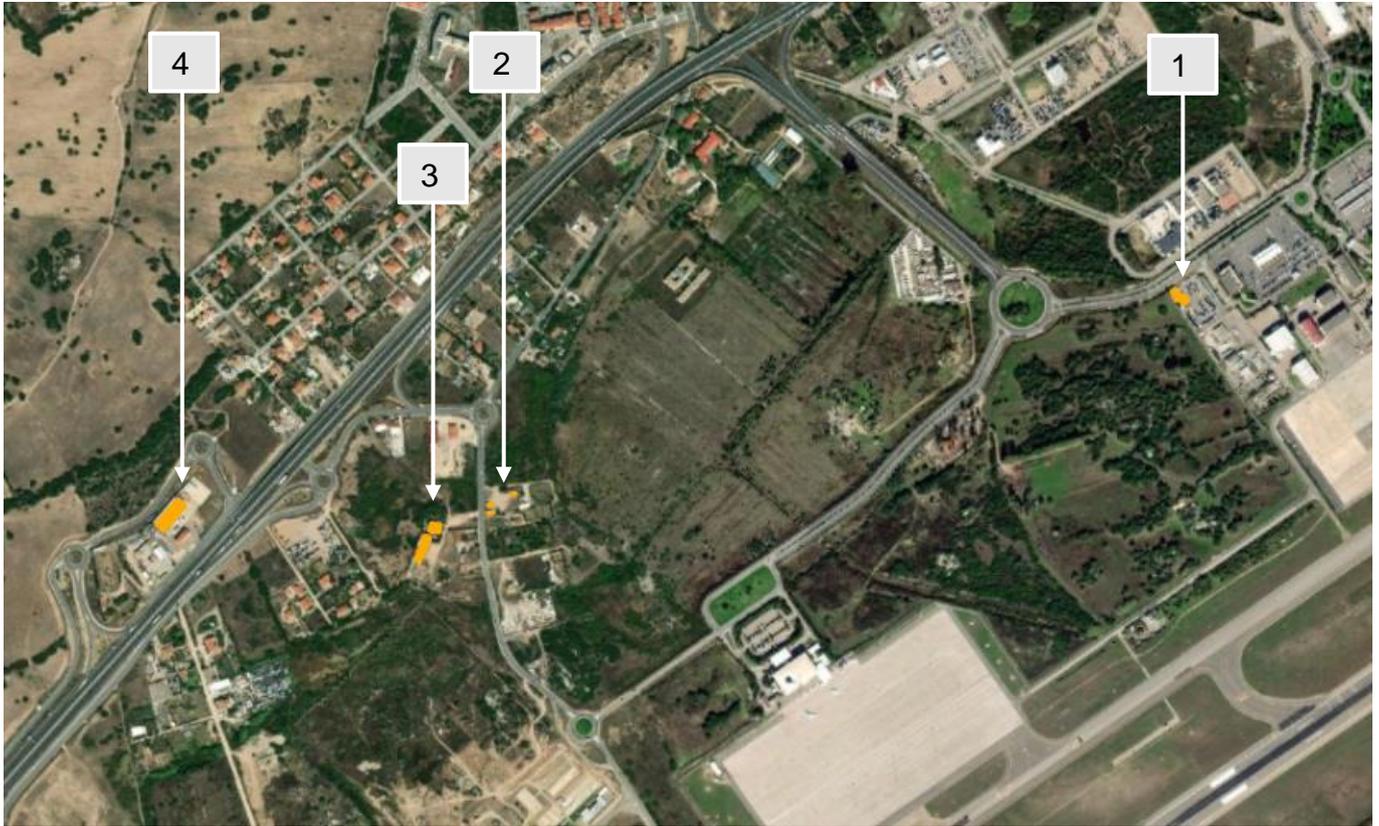




Figura 6-44 Manufatti oggetto di demolizione

In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da manufatti uso produttivo, artigianale e commerciale, l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.

6.9 Paesaggio

6.9.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Paesaggio, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo quattro categorie, rappresentate dalla

“Riduzione/eliminazione di elementi di matrice strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio”, “Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio”, “Intrusione visiva” e “Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico”.

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall’analisi dell’opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell’attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza

Tabella 5.9.1. Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Riduzione / eliminazione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio	Pc.1	Modifica della struttura del Paesaggio
Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.04	Demolizioni manufatti				
Ac.11	Presenza aree di cantiere fisso		Intrusione visiva	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Tabella 6.9.2 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Fisica

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		
Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	Fc	Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria		Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		

6.9.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.9.2.1 Modifica della struttura del paesaggio

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»²¹ e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi²².

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente

²¹ "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

²² Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 310 di 499

all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste che, nel caso in specie attengono all'approntamento delle aree di cantiere, agli scavi di terreno ed alla demolizione di manufatti.

Per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

La porzione di territorio interessata dall'opera oggetto di studio, si estende ad ovest della città di Olbia ed è caratterizzata da un elevato grado di antropizzazione. La struttura paesaggistica di questo territorio comprende elementi categorizzabili all'interno del sistema insediativo, del sistema agricolo e del sistema naturale e seminaturale la cui interazione definisce le regole dell'attuale organizzazione territoriale.

Il sistema infrastrutturale lineare (ferroviario e viario) e di conseguenza quello insediativo si sono sviluppati sul territorio secondo un andamento di tipo radiale rispetto al nucleo originario di Olbia. L'infrastruttura aeroportuale che dimensionalmente occupa una parte importante del territorio si trova nella parte sud sud-est di Olbia e funge da barriera all'espansione edilizia.

Il sistema agricolo, che occupa il resto del territorio preso in esame, è costituito da una fitta trama di particelle a vocazione agricola e pastorale, della piccola e media azienda coltivatrice.

La vegetazione presente è quella prettamente spontanea della macchia mediterranea che spesso corre lungo la viabilità esistente o segue i confini delle aree agricole.

La porzione di territorio, fortemente antropizzata, all'interno della quale si inserisce l'opera in oggetto risulta perciò essere eterogenea e frammentata.

Muovendo da detta sintesi interpretativa della struttura del paesaggio, per quanto concerne gli specifici caratteri della struttura del paesaggio suscettibili di potenziali effetti, questi possono riferirsi, nello specifico, alle colture agropastorali ed agli arbusteti che connotano la morfologia ondulata appena fuori dagli ambiti urbani veri e propri.

In tal senso, la relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, non determina, nel complesso, un effetto rilevante sul paesaggio in considerazione del fatto che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree occupate dai cantieri fissi è previsto il ripristino degli stati originari al termine delle lavorazioni.

Entrando nel merito, rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa il 10% ricade in ambito infrastrutturale e produttivo, quasi il 70% ricade in territori agricoli e circa il 20% in ambiti connotati da valenza naturale.

Le aree destinate ad uso produttivo ed infrastrutturale, che sono interessate per una percentuale minore dalle aree di cantiere fisso comprendono: gli insediamenti industriali, artigianali e commerciali comprensivi degli spazi a loro annessi, la rete stradale e gli spazi accessori e le aree aeroportuali.

Analizzando il rapporto tra la localizzazione delle aree di cantiere fisso e la struttura del paesaggio urbano possiamo affermare che i cantieri non determinano alcun effetto rilevante su tale contesto in quanto è già un ambiente antropizzato con presenza di superfici artificiali.

A titolo esemplificativo sono state scelte due zone interessate dalle aree dei cantieri fissi. Una è l'area di cantiere denominata AT07, che ricade all'interno di una zona adibita ad area industriale e produttiva. L'area presenta strutture prive di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali.

L'altra zona scelta a titolo esemplificativo è quella interessata dai cantieri fissi, AT13 e AT14, che ricadono all'interno dello spazio aeroportuale.

In entrambi i casi i cantieri non comportano alcuna modifica della struttura del paesaggio, in quanto si tratta di aree già urbanizzate con prevalenza di superfici artificiali.

Non viene provocata neanche una temporanea sottrazione di vegetazione in quanto non è presente neanche allo stato attuale.



Rapporto intercorrente tra il sistema produttivo e infrastrutturale e l'area di cantiere fisso

Il sistema naturale, anch'esso interessato in modesta parte dalla presenza dei cantieri fissi, comprende aree di modesta dimensione con presenza di lembi di vegetazione naturale composta da cespuglieti ed arbusteti della macchia mediterranea e della gariga.

Occorre considerare che l'esigua vegetazione sottratta temporaneamente, non incide sulla struttura paesaggistica con formazioni di macchia mediterranea di cui la zona è ricca. Inoltre, occorre considerare che l'apporto di aree di cantiere fisso interessano solo piccole aree marginali con presenza di vegetazione spontanea che non mutano la reale vocazione a macchia mediterranea della zona.

Ribadiamo ancora una volta che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle citate aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo in quanto, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno restituite, previa bonifica, allo stato originario, mediante la piantumazione di specie autoctone e pertanto coerenti con il paesaggio circostante.





Rapporto intercorrente tra il sistema naturale e seminaturale e le aree di cantiere fisso

Il sistema agricolo, che è quello maggiormente interessato dalla presenza dei cantieri fissi, risulta prevalentemente costituito dalle estese colture di seminativi che, insieme alle praterie, rappresentano la componente prevalente del contesto agricolo indagato.

A prescindere da ciò, a fronte di tale temporanea interferenza, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinati gli originari usi agricoli.



Rapporto intercorrente tra il sistema agricolo e l'area di cantiere fisso

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e storico testimoniale sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insedio-produttiva di Olbia in adiacenza all'area aeroportuale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 316 di 499

La struttura paesaggistica, prevalentemente connotata dalla presenza dell'area urbana di Olbia, si compone di tessuti edilizi differenti per epoca di formazione, impianto e tipi edilizi, che in fase conoscitiva sono stati distinti in diversi schemi prevalenti: i nuclei compatti, l'abitato diffuso, oltre ai tessuti a prevalente destinazione produttiva, artigianale e commerciale, nonché quella aeroportuale.

Le tipologie edilizie interessate dalle attività di demolizione risultano del tutto estranee alla rete dei manufatti a valenza storico testimoniale del territorio in esame, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali. Stante ciò e, tenuto conto delle valutazioni effettuate nell'ambito dell'analisi dell'Alterazione fisica di beni materiali (cfr. par. 6.8.1.2), si ritiene che non vi siano rilevanti modifiche sulla struttura insediativa dell'ambito in esame.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

6.9.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Il presente documento rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere. Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni prese in considerazione.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; in tal caso, l'effetto determinato dalla presenza delle aree di cantiere si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza delle aree di cantiere, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato, in quanto si riflette sulla sua capacità di cogliere quegli elementi che ne connotano l'identità locale.

Stanti dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferite alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere e dalla loro localizzazione rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Rispetto a detti punti, la presenza delle aree di cantiere e del complesso di manufatti ed impianti ad esse relativi (baraccamenti, impianti, depositi di materiali, mezzi d'opera, barriere antipolvere / antirumore) potrebbe costituire un elemento di intrusione fisica che, dal punto di vista della percezione visiva, origina una modificazione delle condizioni percettive in termini di limitazione del quadro scenico fruito e che, sotto il profilo della percezione concettuale, in ragione della valenza degli elementi di cui è impedita la vista, determina una riduzione dell'identità e della leggibilità dei luoghi.

Entrando nel merito del caso in specie, come si è avuto modo di osservare nell'ambito delle analisi delle condizioni percettive del paesaggio (cfr. par. 5.1.7.3), i caratteri connotanti il paesaggio sono attribuibili a quelli dei paesaggi agropastorali, naturali e urbani-infrastrutturali dell'Aeroporto Costa Smeralda aventi caratteristiche nettamente contraddistinte.

L'Ambito agropastorale che si sviluppa nell'entroterra alle spalle di Olbia è occupato da un'ampia piana solo parzialmente coltivata, in cui si estendono ampi spazi incolti coperti da vegetazione spontanea principalmente utilizzati per il pascolo. Il Paesaggio collinare prevale in tutto il settore interno del distretto, le altimetrie sono moderate e le forme sono regolari, ma la rocciosità molto elevata ha da sempre scoraggiato lo sviluppo agricolo del territorio a vantaggio di un'attività zootecnica specializzata nell'allevamento bovino e ovino. L'ambito naturale, che si sovrappone a quello agropastorale, è rappresentato da lembi di vegetazione arbustiva e cespugliosa tipica della macchia mediterranea, che forma, sporadiche chiazze di fitta vegetazione, che occupano aree non coltivate che scandiscono la frammentazione del territorio agricolo.

L'Ambito urbano/infrastrutturale che si sviluppa in questa zona è stato fortemente condizionato dallo sviluppo nel corso degli ultimi anni correlato all'aeroporto e le sue infrastrutture.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto agli ambiti paesaggistici pocanzi accennati (ambito agropastorale, ambito naturale, ambito urbano), aventi differenti caratteristiche percettive.

Pertanto, le tabelle che seguono riportano gli esiti delle analisi relative alle condizioni percettive delle aree di cantiere fisso ricadenti in ambito agropastorale e naturale (cfr. Tabella 6-44) delle aree di cantiere fisso ricadenti in ambito urbano (cfr. Tabella 6-45).

Tabella 6-44 Rapporti intercorrenti tra ambito di fruizione visiva del paesaggio Agropastorale e aree di cantiere fisso

AMBITO DI FRUIZIONE VISIVA DEL PAESAGGIO AGROPASTORALE E NATURALE

L'ambito di fruizione visiva del paesaggio Agropastorale offre vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi collinari circostanti ne fanno da sfondo. Oltre all'andamento morfologico del paesaggio, gli unici elementi che possono costituire delle barriere visive sono rappresentati dai manufatti agricoli e dalla vegetazione arboreo- arbustiva tipica della macchia mediterranea, presente lungo la principale viabilità.



La maggior parte delle aree di cantiere fisso previste in questo ambito ricadono su terreni agricoli, ed attengono ad aree tecniche, finalizzate alla realizzazione dell'opera; cantieri operativi e cantieri base, che contengono la logistica a supporto delle maestranze e gli impianti e le attrezzature necessarie per lo sviluppo delle attività. All'interno dell'ambito agropastorale e naturale le viabilità Statali Provinciali e urbane secondaria tra le quali: la SS729, la SP24, la strada panoramica di Olbia, Via Siena, Via dei Cestai, Via degli Aviatori, costituiscono gli assi di fruizione visiva facilmente accessibile.

Le aree di cantiere fisso previste all'interno dell'Area Agropastorale oggetto di indagine vanno a collocarsi inizialmente lungo la linea ferroviaria storica e, pertanto, in prossimità di Via Siena e la Strada Panoramica di Olbia, ove fatta eccezione di sporadici macchie arboreo arbustive in prossimità delle aree di confine dei campi frazionati, le colture estensive connotanti il territorio attraversato consentono di percepire la presenza delle aree di cantiere fisso poste in prossimità delle viabilità citate. La morfologia dei luoghi in alcuni casi costituisce delle barriere percettive, ostacolando la vista dei cantieri posti a distanza rispetto al punto di osservazione.

Altre volte è la stessa vegetazione appartenente alla macchia mediterranea che per morfologia e tipologia di vegetazione sempreverde costituisce una vera e propria barriera visiva alla presenza di cantieri.

Lungo la SS729, la percezione delle aree di cantiere diventa più difficoltosa. L'asse stradale ad alto scorrimento rimane sopraelevato rispetto la localizzazione delle aree di cantiere fisso, in ragione della presenza di formazioni arboreo-arbustive lungo l'asse stradale stesso.

Spostando il punto di osservazione nei pressi dell'aeroporto, la SP24 e Via dei Cestai e via degli aviatori diventano assi di fruibilità visiva dai quali è possibile percepire le aree di cantiere date le ampie e profonde vedute consentite lungo tali tratti.





Tabella 6-45 Rapporti intercorrenti tra ambito di fruizione visiva del paesaggio Urbano - infrastrutturale e aree di cantiere fisso

AMBITO DI FRUIZIONE VISIVA DEL PAESAGGIO URBANO-INFRASTRUTTURALE

L'ambito di fruizione visiva del paesaggio Urbano – Infrastrutturale offre visuali generalmente aperte verso il paesaggio circostante e, solo per brevi tratti, le visuali possono risultare frammentate, ovvero in corrispondenza dei manufatti stessi e del relativo verde pertinenziale.



Le aree di cantiere fisso previste in questo ambito attengono ad aree tecniche, finalizzate alla realizzazione dell'opera; cantieri base, che contengono la logistica a supporto delle maestranze e gli impianti e le attrezzature necessarie per lo sviluppo delle attività ed aree di stoccaggio.

Tali tipologie di aree di cantiere sono localizzate ai margini degli insediamenti urbani dove gli assi di fruibilità visiva prioritari sono: la SS729, la SP24, Via dei Cestai, Via degli Aviatori.

Le aree di cantiere fisso previste all'interno dell'ambito Urbano/infrastrutturale si collocano in prossimità degli insediamenti dell'abitato diffuso, e all'interno delle aree aeroportuali dove verrà realizzata la nuova stazione ferroviaria.

Fatta eccezione di sporadiche macchie arboree arbustive, filari alberati ed elementi verticali costituenti i manufatti degli insediamenti diffusi, generalmente si presentano ampie e profonde vedute.



	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 324 di 499

A fronte di tali condizioni, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, come si è avuto modo di osservare, la morfologia dei luoghi, unitamente alla tipologia di vegetazione presente in prossimità degli assi di fruizione visiva, costituiscono gli elementi primari che consentono o limitano la percezione delle aree di cantiere fisso. La loro percezione risulta possibile lungo i tratti stradali più prossime ad esse ed in assenza di vegetazione arborea, al contrario, risulta parziale ed impossibile in corrispondenza dei tratti stradali distanti dalle aree di cantiere, circondati dalla morfologia collinare ed in presenza di ampie masse arboree o manufatti.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Stante le considerazioni sin qui riportate, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della dimensione costruttiva, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

6.9.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

6.9.3.1 Modifica della struttura del paesaggio

Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l'analisi del paesaggio nell'accezione "strutturale" è espressamente riferita alla considerazione degli elementi fisici, di matrice naturale quanto anche antropica, che concorrono a strutturare ed a caratterizzare il paesaggio²³.

Sulla base di tale iniziale delimitazione del campo di analisi, per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto, ossia – nel caso in specie – essenzialmente delle opere di linea, nei loro tratti all'aperto e, pertanto, escludendo quelli in galleria naturale e galleria artificiale, e delle opere

²³ Per quanto riguarda la distinzione tra accezione "strutturale" e "cognitiva" del paesaggio, si rimanda al precedente paragrafo 6.9.2.

viarie connesse; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

I parametri progettuali relativi al nuovo collegamento ferroviario tra l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda e la rete ferroviaria nazionale, a cui si fa riferimento prevede la realizzazione di un nuovo tracciato ferroviario il cui sviluppo è pari a circa 3,4 km, e consta in una serie di interventi quali la nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda", il bivio Micaleddu, i rilevati, le trincee, le gallerie artificiali e naturali e le nuove viabilità ad esso connesse.

In merito al contesto di intervento e come più diffusamente esposto in precedenza, l'opera nel suo complesso si inserisce in una limitata porzione di territorio tra la linea ferroviaria esistente e la rete stradale esterna alla città (Strada Panoramica Olbia) ed il Rio Padrogiano. Soglie che evidenziano con chiarezza le diverse fasi dello sviluppo urbanistico di Olbia, nel cui ambito comunale trova sede, anche, l'aeroporto Olbia Costa Smeralda a cui è indissolubilmente legata la storia dello sviluppo edilizio.

Un territorio che risulta fortemente impoverito dei suoi caratteri rappresentativi quali la sua antica connotazione agropastorale che attualmente presenta situazioni di marginalità diffusa degli ambiti coltivati e a pascolo, in quanto lo sviluppo rapido dell'edificato ha dato luogo ad una situazione agricola prevalentemente residuale ed arretrata territorialmente, erosa proprio dall'urbanizzazione.

Muovendo dalla sintesi interpretativa degli elementi più significativi che concorrono alla struttura del paesaggio, o più precisamente la struttura della conurbazione intorno Olbia (cfr. Figura 6-45.), quale aspetto prevalente della porzione territoriale indagata, è possibile osservare che l'inserimento dell'opera considerata nel suo sviluppo complessivo, non può essere considerata quale nuovo segno strutturante il paesaggio. Infatti, l'area presenta una commistione di elementi che non permettono una chiara e facile leggibilità del territorio.

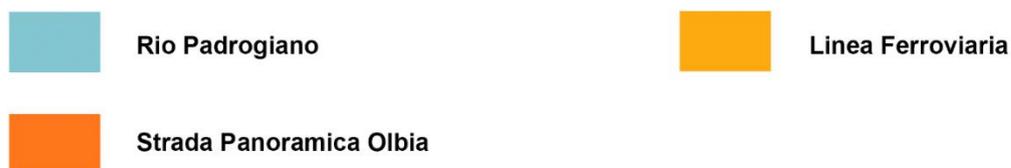


Figura 6-45 Contesto paesaggistico di riferimento

Entrando nel merito, ai fini di una chiara analisi dei rapporti tra l'opera in progetto ed il contesto paesaggistico in cui si inserisce, gli elementi infrastrutturali di cui si compone l'opera in oggetto possono essere distinti in due macrocategorie:

- la prima macrocategoria che include i tratti di linea che si sviluppano in galleria ed in trincea, avente uno sviluppo complessivo pari a circa il 40% dell'intero tracciato.
- la seconda macrocategoria si compone dei vari elementi che si sviluppano in superficie, riconducibili ai tratti di linea in rilevato ed in viadotto, alla nuova stazione "Aeroporto Costa Smeralda", nonché alle opere viarie connesse.

In primo luogo, occorre considerare che la prima macrocategoria si riferisce ad opere il cui sviluppo in sotterraneo o ad una quota inferiore a quella del terreno fa sì che la loro presenza sia del tutto ininfluenta ai fini di una potenziale modifica della struttura del paesaggio.

In tal senso, per quanto concerne la seconda macrocategoria, posto che le opere viarie connesse possono ritenersi irrilevanti nella modifica della struttura del paesaggio, poiché si tratta di adeguamento di infrastrutture già esistenti, l'effetto in parola può essere indagato in rapporto alle sole opere di linea costituenti tale seconda macrocategoria.

Stante ciò, sono stati individuati i seguenti tre ambiti di interazione tra le opere in progetto e la struttura del paesaggio in cui le opere stesse entrano in interazione (cfr. Figura 6-45):

- Ambito 1 – Area di transizione
- Ambito 2 -Enclave naturale
- Ambito 3 – Area aeroportuale

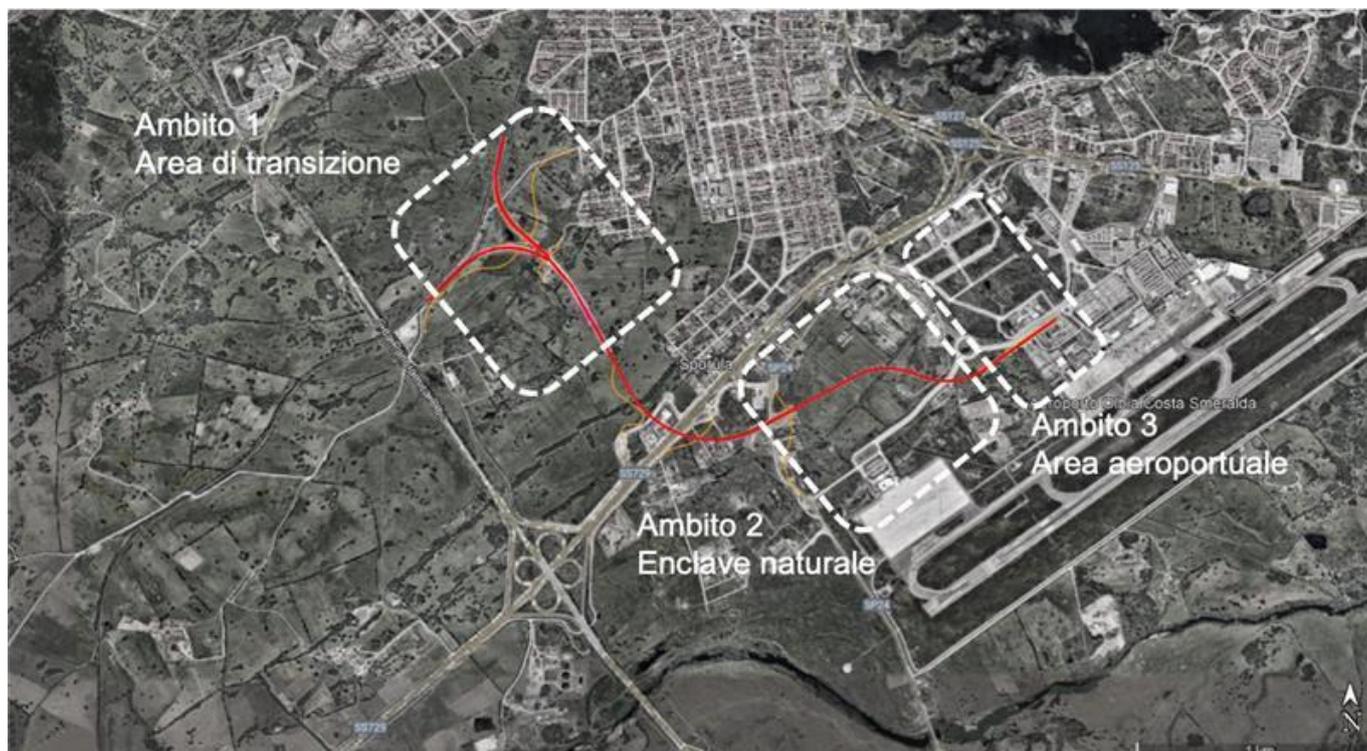


Figura 6-46 Individuazione degli ambiti di analisi

Ambito 1 – Area di transizione

Il primo ambito, in cui ricade il primo tratto del nuovo collegamento ed il bivio Micaleddu, sviluppandosi prevalentemente in rilevato, è un ambito territoriale limitrofo al margine della città di Olbia in cui sono già presenti l'infrastruttura viaria (via Siena) e quella ferroviaria a cui si collega la nuova bretella oggetto di studio.

È opportuno considerare che la tratta ferroviaria in corrispondenza di questo bivio prosegue verso l'aeroporto attraverso tratti in trincea e galleria, che come precedentemente premesso si tratta di elementi la cui tipologia non consente di modificare la struttura del paesaggio.

Questo primo contesto paesaggistico non è definito da un'identità rilevante, poiché è un ambito di margine e di transizione tra la città di Olbia e l'entroterra caratterizzato da attività agropastorali e da maggiore presenza di vegetazione autoctona. In questo contesto paesaggistico coabitano sia l'edificato compatto della frangia urbana sia residui di terreni agricoli, sia le infrastrutture lineari, elementi che non seguono una logica progettuale ma sorti per un'espansione urbana priva di un disegno uniforme. Ciò è evidente dalla giustapposizione di segni sul territorio che non seguono alcuna logica né programmazione: l'edificato compatto della città di Olbia si sfrangia sul territorio seguendo una maglia ortogonale definita dalle case e dalle strade, mentre i campi coltivati sono definiti da segni derivati dalla lottizzazione senza una forma organica.

All'interno di tale contesto paesaggistico, l'evidenza del nuovo elemento infrastrutturale non ha una forza tale da poter costituire un elemento strutturante, in ragione della sua ridotta estensione, essendo pari a circa il 22% dell'estesa complessiva, nonché per il suo inserirsi in una struttura paesaggistica costituita da segni eterogenei per forma e funzione e giustapposti fra di loro.

Ambito 2 -Enclave naturale

Il secondo ambito, attraversato dal nuovo tracciato della linea ferroviaria che si sviluppa prevalentemente in viadotto, presenta una eterogeneità e frammentazione di elementi fra di loro sconnessi che provocano una mancanza di uniformità e identità all'area considerata. Questi elementi sono determinati dall'abitato diffuso che si attesta lungo la Strada Statale 729 e la Strada Provinciale 24, alcuni terreni incolti presenti al centro dell'area, e la parte terminale dell'aeroporto. Questo secondo ambito delimitato dalle infrastrutture viarie esistenti racchiude nel centro residui di aree incolte con presenza di sporadiche macchie di vegetazione arborea ed arbustiva appartenute alla macchia mediterranea.

In un quadro così delineato, dove la nuova infrastruttura si inserisce mediante viadotto, al fine di salvaguardare quanto possibile le preesistenze urbane, infrastrutturali e naturali, l'analisi dell'inserimento dell'opera in tale contesto è stata maggiormente approfondita mediante la predisposizione di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 329 di 499

fotosimulazioni nell’ambito del seguente paragrafo “Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo” (cfr. § 6.9.3.2), al quale si rimanda.

Ambito 3 – Area aeroportuale

Il terzo ambito, attraversato dall’ultimo tratto in viadotto della nuova linea ferroviaria che precede la nuova stazione ferroviaria, è riconducibile alla zona aeroportuale.

La zona aeroportuale rappresenta un elemento fortemente strutturante il territorio, in termini sia di estensione sia di giacitura, risultando completamente avulsa rispetto al paesaggio circostante. Inoltre, bisogna considerare che l’area aeroportuale per sua natura risulta essere eterogenea per gli elementi di cui si compone che hanno volumetrie e aspetti diversi.

Il tratto terminale della nuova bretella ferroviaria si inserisce in quest’area con un andamento lineare parallelo a quello degli elementi aeroportuali insieme al nuovo volume creato dalla nuova stazione ferroviaria che si posiziona in un’area già caratterizzata dalla presenza delle diverse forme volumetriche. In questo caso, sia per forma che per funzione, il nuovo tratto ferroviario è perfettamente coerente ed integrato con l’infrastruttura aeroportuale, non provocando alcuna rilevante modifica strutturale al paesaggio.

All’interno di tale struttura insediativa, appare evidente come le possibili modifiche alla struttura del paesaggio indotte dagli interventi in esame risultino del tutto irrilevanti, in quanto non incidono sul ruolo rivestito dall’asse ferroviario esistente e sui rapporti che questo intrattiene con il suo intorno.

In conclusione, data la modesta dimensione ed il carattere estremamente frammentato dell’opera oggetto di studio che va ad inserirsi all’interno di una struttura paesaggistica fortemente condizionata da volumi e trame giustapposte l’una all’altra senza una logica strutturante, si ritiene lecito affermare che i potenziali effetti, indotti dalle opere in progetto sulla modifica della struttura del paesaggio, possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

6.9.3.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l’effetto in esame è riferito a due tipologie di relazioni tra osservatore e quadro scenico, attinenti agli aspetti visivi, ossia agli aspetti percettivi, ed a quelli concettuali, cioè agli aspetti interpretativi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 330 di 499

Se per entrambe dette tipologie di effetti il fattore causale alla loro origine è rappresentato dalla presenza del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte di progetto, l'introduzione di tali nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad esiti differenti.

Per quanto attiene agli aspetti percettivi, la presenza dell'opera in progetto è all'origine di un'intrusione fisica che può determinare una modifica dell'assetto percettivo, in termini di configurazione del campo visivo originario, ed un occultamento, parziale / totale, dei segni di strutturazione del quadro scenico percepito o a valenza panoramica. All'interno di detto specifico ambito di analisi, la stima dei potenziali effetti è condotta verificando se ed in quali termini, considerando le viste esperibili dai principali assi e luoghi pubblici di fruizione visiva, la presenza dell'opera in progetto potesse occultare la visione degli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o della strutturazione del quadro scenico.

Nel caso degli aspetti interpretativi, ossia delle relazioni di tipo concettuale tra fruitore e paesaggio, la presenza dell'opera in progetto può dare origine ad una variazione dei rapporti con gli elementi che compongono il quadro scenico, tale da incidere sull'identità dei luoghi, sulla loro stessa riconoscibilità e, con ciò, sulla leggibilità della struttura paesaggistica e, conseguentemente, sulla capacità di orientamento nello spazio del fruitore. Tale complesso ed articolato effetto, sintetizzato nel presente studio attraverso il termine "deconnotazione", è stato indagato – sempre con riferimento alle viste più rappresentative che è possibile cogliere dai principali assi e luoghi di fruizione visiva – assumendo quali parametri di analisi la coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), la coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e la coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

A differenza di quanto emerso nell'ambito dell'analisi dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il paesaggio colto nella sua accezione strutturale, l'assunzione di quella cognitiva – a prescindere dal suo essere riferita alla percezione visiva o a quella mentale – prospetta la necessità di assumere una lettura del tutto differente di detta opera, che origina dalle sue specificità le quali, a loro volta, sono l'esito delle esigenze prospettate dal contesto localizzativo.

Come precedentemente descritto, l'opera in oggetto si compone di un tracciato variegato che può essere distinto in due macrocategorie in base alla relazione visiva che esso genera con il paesaggio circostante:

- la prima macrocategoria che include i tratti di linea che si sviluppano in galleria ed in trincea;
- la seconda macrocategoria che si compone dei vari elementi che si sviluppano in superficie, riconducibili ai tratti di linea in rilevato ed in viadotto, alla nuova stazione “Aeroporto Costa Smeralda”, nonché alle opere viarie connesse.

Rispetto a dette macrotipologie, posto che la prima macrocategoria si riferisce ad opere il cui sviluppo in sotterraneo o ad una quota inferiore a quella del terreno fa sì che la loro presenza sia del tutto ininfluenza ai fini di una potenziale modifica delle condizioni percettive, così come lo sviluppo prettamente bidimensionale delle opere viarie connesse, l’analisi nel seguito riportata si riferisce esclusivamente ai soli tratti che si sviluppano in superficie della nuova opera ferroviaria, in quanto potenzialmente determinanti un’intrusione visiva sul paesaggio.

Anche in questo caso è possibile condurre l’analisi percettiva dell’opera oggetto di studio in rapporto ai tre ambiti così come precedentemente individuati (cfr. Figura 6-47):

- Ambito 1 – Area di transizione
- Ambito 2 - Enclave naturale
- Ambito 3 – Area aeroportuale

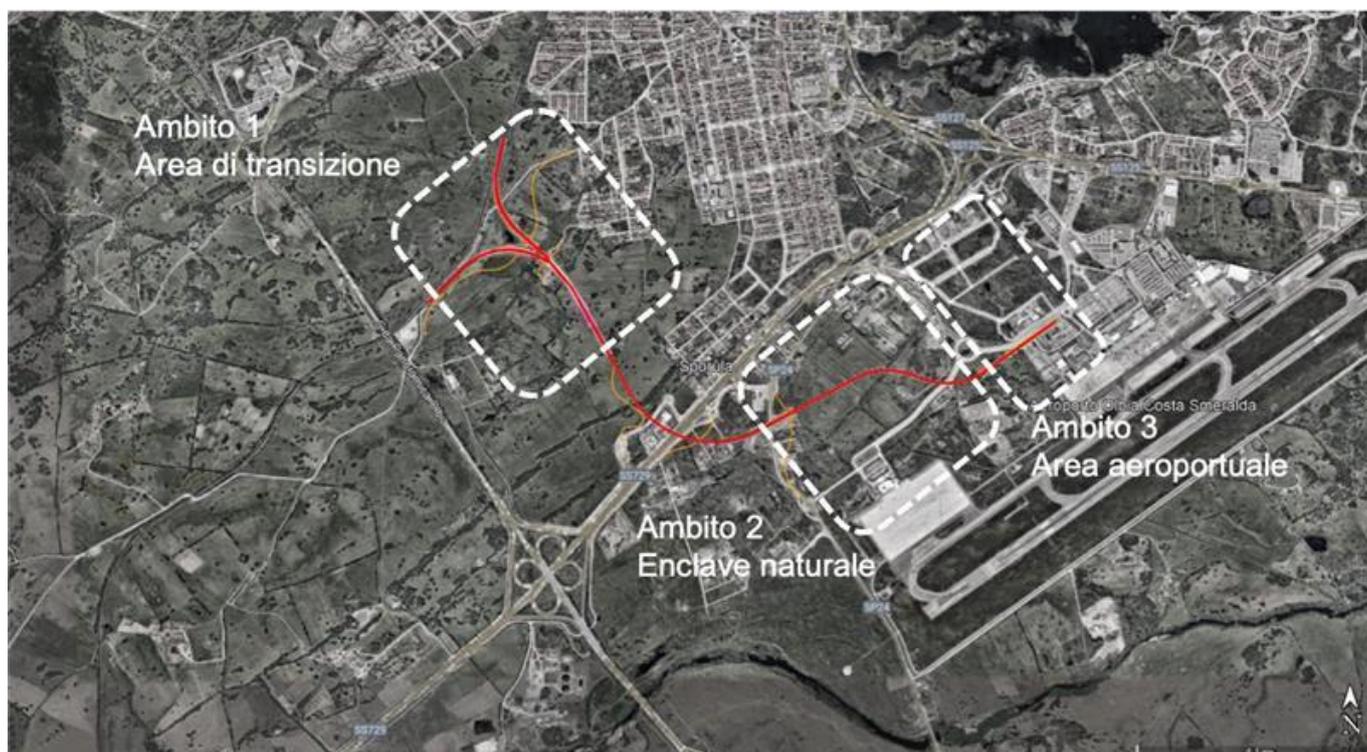


Figura 6-47 Individuazione degli ambiti di analisi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 332 di 499

Ambito 1 – Area di transizione

Nel primo ambito considerato, il nuovo collegamento ed il bivio Micaleddu si inseriscono mediante brevi tratti in rilevato che rendono necessario l'adeguamento della viabilità esistente, mediante la riconfigurazione di Via Siena.

Questo primo ambito è definibile come un paesaggio di transizione tra il contesto più propriamente urbano caratterizzato da un abitato compatto formatosi su una maglia viaria di tipo ortogonale, ed i terreni agricoli residuali e compressi fra le infrastrutture viarie e ferroviaria presenti sul territorio.

Da un punto di vista percettivo, la tipologia di paesaggio presente in queste aree permette vedute generalmente profonde; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo circostante, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dalla vegetazione prevalentemente arbustiva ed arborea sparsa sul territorio.

In questo primo tratto la nuova infrastruttura si compone di un bivio definito da due rilevati e altrettanti viadotti in corrispondenza del corso d'acqua Paule Longa, mentre l'intersezione con la variante stradale di Via Siena (NV03) viene risolta attraverso la predisposizione lungo gli assi ferroviari di due sottovia.

Nell'insieme le opere si inseriscono con un esile e limitato segno sul territorio, tipico dell'infrastruttura ferroviaria, che diviene visibile solo in prossimità del nuovo intervento attraverso la percorrenza della strada via Siena. Per il resto della percorrenza di via Siena, l'opera risulta in gran parte schermata dalla vegetazione tipica della macchia mediterranea, a portamento arbustivo, sempreverde e compatta.

A fronte di queste considerazioni possiamo affermare che non vi siano sostanziali modifiche a livello cognitivo del tipo di paesaggio che si osserva nella scena e che sono esigue le differenze dal punto di vista visivo.

Ambito 2 -Enclave naturale

Anche il secondo ambito in cui si inserisce il tratto in viadotto della nuova linea ferroviaria, è un ambito ricco di elementi derivanti dall'urbanizzazione che non seguono alcuna logica strutturante.

Questo è un ambito residuale rispetto all'ampia area occupata dall'aeroporto e completamente racchiuso dalle infrastrutture viarie presenti (SS729, SP24, via degli Aviatori, via Aviazione Generale). In tale contesto i volumi presenti sono quelli formati dalle strutture adibite alle attività produttive e industriali che

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 333 di 499

si sviluppano lungo la Strada Statale 729 e la Strada provinciale 24, che sono per volumetria e tipologia fra di loro differenti.

Tale porzione di territorio, così delimitata, racchiude al suo interno un'area residuale di campi incolti inframmezzati da sporadici raggruppamenti di vegetazione spontanea tipica della macchia mediterranea e della gariga. L'area risulta compressa dalle infrastrutture presenti tanto da sembrare completamente avulsa rispetto agli elementi da cui è circondata.

All'interno di questo ambito, la nuova infrastruttura, che si sviluppa prevalentemente in viadotto, è percepibile tramite le visuali esperibili dagli assi viari sopra citati che offrono visuali profonde, ostacolate solo dall'edificato di tipo diffuso e dalle strutture industriali e produttive che si attestano lungo le viabilità stesse. Queste visuali risultano essere fortemente frammentate proprio per la ricchezza di segni infrastrutturali e di manufatti aventi caratteristiche volumetriche e strutturali eterogenee.

In tale contesto, l'analisi percettiva dell'inserimento della nuova infrastruttura all'interno dell'ambito definito Enclave naturale è stata supportata dalla redazione di due fotosimulazioni:

- il primo punto di vista, collocato lungo via degli Aviatori, offre prospettive più ampie in cui la percezione della nuova opera risulta essere appena percepibile, in quanto assorbita dal paesaggio circostante;
- il secondo punto di vista, collocato lungo via dei Cestai, offre visuali chiuse dove la presenza dell'opera diviene l'elemento principale della scena percepita.

Entrambi i punti di vista selezionati sono finalizzati nell'analizzare l'opera rappresentata dal viadotto, in quanto elemento maggiormente significativo in termini di relazioni percettive e cognitive con il paesaggio circostante.

Il primo punto di vista scelto nel condurre l'analisi tramite la prima delle due fotosimulazioni è sito lungo Via degli Aviatori nel tratto che costeggia l'insediamento aeroportuale.

Come si evince dallo stato ante operam, il punto di osservazione scelto, si ritiene significativo in quanto offre una delle rare possibilità di vista sull'area in cui sono presenti formazioni della macchia mediterranea. Altra motivazione alla base della scelta del punto di osservazione per l'approfondimento è la possibilità di valutare l'inserimento della nuova opera ferroviaria da un punto di vista sopraelevato, dove la profondità della visuale può raggiungere notevoli distanze.

Osservando la fotosimulazione allo stato post operam si evince come le proporzioni dell'opera ferroviaria, rispetto agli elementi presenti nell'intorno, sono tali da non originare rilevanti modifiche alle condizioni percettive e con ciò ogni possibile alterazione dei caratteri di panoramicità della scena.

Infatti, il viadotto, costituito da ampie campate, consente di evocare un effetto di snellimento delle pile portanti grazie al ricorso di impalcati di luce notevole, che conferiscono maggior trasparenza all'intera struttura. Questa trasparenza permette all'infrastruttura di non creare uno schermo ma permette allo sguardo di oltrepassarla e godere del paesaggio oltre di essa.

L'esile linea del viadotto crea un effetto orizzonte che marca ancor di più la presenza degli altorilievi sullo sfondo.

Come ultima considerazione è bene evidenziare che la fitta e sempreverde vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea e della gariga occulta in buona parte i pilastri dell'opera, conferendo maggior leggerezza all'intero viadotto.



Figura 6-48 Primo approfondimento. Condizioni percettive ante operam – Via dei Cestai



Figura 6-49 Primo approfondimento. Condizioni percettive post operam – Via dei Cestai

Se le precedenti considerazioni che sono state condotte attraverso l'analisi della prima fotosimulazione, permettono di osservare il viadotto nel suo insieme ed in rapporto al panorama vasto, la seconda fotosimulazione è rivolta all'espressione formale e morfologica dell'opera, intendendo con ciò al rafforzamento in termini percettivi e cognitivi della presenza della strada ferrata, grazie alla soluzione progettuale adottata per il viadotto in progetto.

In tal senso, osservando lo stato ante operam della visuale esperibile dal punto di vista posto lungo via degli Aviatori, è possibile notare come la percezione dei panorami vasti siano interrotti e frammentati in ragione della presenza di vegetazione arbustiva appartenente alla macchia mediterranea e alla gariga posta tra la strada stessa e l'area aeroportuale.

Lo stato post operam offerto dalla fotosimulazione permette di comprendere quanto sopra evidenziato sull'effetto atteso dalla presenza dell'Opera costituita prevalentemente dal viadotto e degli aspetti formali in precedenza accennati.

Osservando la fotosimulazione allo stato post operam si evince come la nuova linea rafforzi in termini percettivi e cognitivi la presenza della strada ferrata grazie alla soluzione progettuale adottata per il viadotto in progetto, ma grazie alle ampie campate e la distanza tra una pila e l'altra è possibile ritenere

del tutto trascurabile ogni possibile alterazione ai caratteri percettivi della viabilità di pianura. In aggiunta a ciò, occorre specificare che, essendo la zona aeroportuale l'unico elemento parzialmente occluso alla visuale, il suo essere costituita da una eterogeneità di volumetrie e di stili, rende ancor meno significativo l'effetto della presenza dell'opera all'interno del paesaggio percepito.



Figura 6-50 Secondo approfondimento. Condizioni percettive ante operam



Figura 6-51 Secondo approfondimento. Condizioni percettive post operam

Il terzo ambito è quello riconducibile all'area aeroportuale interessato dalla presenza del tratto di opera di linea che si sviluppa in viadotto e dalla nuova stazione ferroviaria. Questo contesto paesaggistico è contraddistinto dalle notevoli estensioni e volumetrie che connotano il tipico paesaggio aeroportuale.

In tale contesto la presenza della nuova opera è esclusivamente percepibile dalla viabilità interna all'area aeroportuale e da quella di connessione all'aeroporto stesso; solo le volumetrie caratterizzanti l'ambito possono costituire delle barriere percettive.

In un tale contesto in cui l'area risulta fortemente antropizzata da un punto di vista infrastrutturale, la presenza della nuova linea ferroviaria e della nuova stazione, anche se rappresentanti ulteriori segni sul paesaggio, questi sono completamente assorbiti da quelli già presenti.

In conclusione, a fronte delle considerazioni sopra esposte è possibile considerare che le potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percepito possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

6.10 Clima acustico

6.10.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Clima acustico.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tab. 6.39 e tab .6.40).

Tabella 6-46 Clima acustico: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Produzione emissioni acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Produzione emissioni acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.08	Operatività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Produzione emissioni acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico

Tabella 6-47 Clima acustico: Matrice di correlazione – dimensione Operativa

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.1	Traffico ferroviario	Fa	Produzione emissioni acustiche	Co.1	Modifica del clima acustico

La stima dell'entità delle modifiche del clima acustico, derivante sia dalle attività di cantierizzazione che dal traffico ferroviario, è stata supportata attraverso lo sviluppo distinti studi modellistici, condotti secondo metodiche derivanti dalle specificità dei diversi temi affrontati e documentati nelle relative relazioni specialistiche.

Nello specifico, per quanto concerne gli effetti riferiti alla dimensione Costruttiva, la loro analisi è stata condotta secondo i seguenti passaggi metodologici, sintetizzati nei loro aspetti essenziali nei successivi paragrafi e documentati nel dettaglio nel documento "Progetto ambientale della cantierizzazione" (RR00100R69RGCA0000001A) al quale pertanto si rimanda per ogni eventuale approfondimento:

- Descrizione del quadro di contesto, con specifico riferimento alla classificazione acustica della porzione territoriale interessata dalle aree di cantiere ed ai limiti normativi di riferimento
- Individuazione degli scenari di riferimento, intesi come le situazioni più significative sotto il profilo acustico in relazione, da un lato, alla localizzazione delle aree di cantiere ed alle tipologie di attività e lavorazioni previste, e, dall'altro, all'assetto insediativo del contesto territoriale di intervento

- Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento, concernente le scelte metodologiche operate nella costruzione di detti scenari e la conseguente definizione dei dati di input assunti negli studi modellistici condotti
- Stima dei livelli acustici desunti attraverso gli studi modellistici sviluppati per i diversi scenari di riferimento

Relativamente agli effetti riferiti alla dimensione Operativa, le informazioni e le risultanze riportate nella presente relazione sono state tratte dal documento “*Studio acustico – Relazione generale*” (cod. RR0010R22RGIM0004001A), al cui interno sono nel dettaglio riportate le risultanze delle analisi condotte secondo le seguenti fasi di lavoro:

- Individuazione dei valori limite di immissione
- Caratterizzazione ante operam, concernente la classificazione dei ricettori presenti per tipologia di usi in atto
- Stima dei livelli acustici desunti attraverso lo studio modellistico sviluppato per lo scenario post operam ante mitigazione
- Individuazione degli interventi di mitigazione che si rendono necessari ai fini del rispetto dei valori limite di immissione e stima dei livelli acustici allo scenario post operam mitigato.

6.10.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.10.2.1 Modifica del clima acustico

Inquadramento generale

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dall'opera in progetto, gli elementi conoscitivi ai quali si è fatto riferimento sono i seguenti:

- Stato approvativo del Piano di classificazione acustica comunale
- Individuazione dei limiti normativi di riferimento

Per quanto concerne lo stato della pianificazione, come noto, ai sensi di quanto disposto dalla L447/95, i Comuni provvedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dal DPCM 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore” alla Tabella A²⁴.

²⁴ La Tabella A del DPCM 14.11.1997 individua: Classe I: Aree particolarmente protette; Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale; Classe III: Aree di tipo misto; Classe IV: Aree di intensa attività umana; Classe V: Aree prevalentemente industriali; Classe VI: Aree esclusivamente industriali

In relazione alle sopracitate zone, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

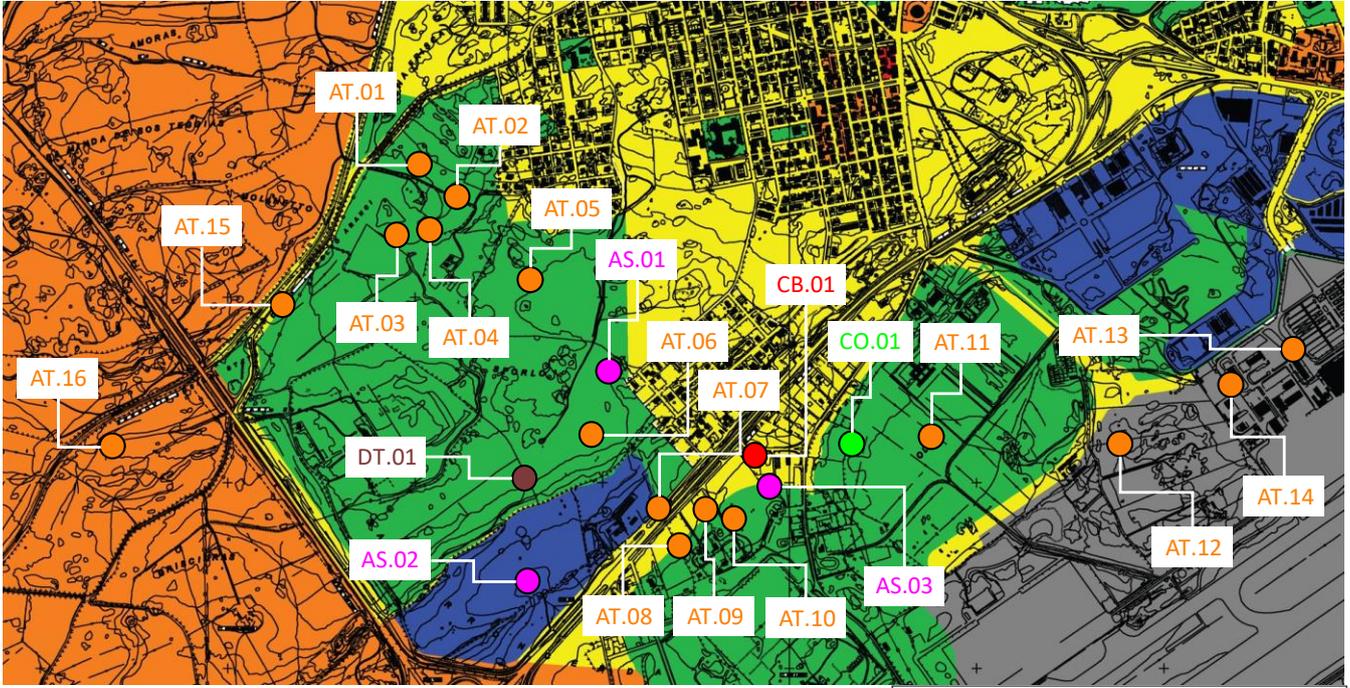
- Valori limite di emissione, di cui alla tabella B del citato decreto, inteso come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa
- Valori limiti assoluti di immissione, di cui alla tabella C del citato decreto, inteso come il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica nel territorio comunale nel quale ricade l'opera in progetto, ossia quello di Olbia, è riportato nella seguente Tabella 6-48.

Tabella 6-48 Stato della pianificazione acustica nei Comuni interessati dall'opera in progetto

Comune	Stato approvativo
Olbia	Approvato con DCC 24 del 08.03.2016

Le aree di cantiere fisso ricadono nelle seguenti zone del Piano di classificazione acustica comunale (cfr. Figura 6-52 e Tabella 6-49).



Legenda

- Area Tecnica
- Cantiere Operativo
- Deposito Terre
- Area di Stoccaggio
- Cantiere Base

**VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE
D.P.C.M. 14/11/1997 - Art. 3**

CLASSE	DESCRIZIONE	LIMITE DIURNO (dB(A))	LIMITE NOTTURNO (dB(A))
CLASSE I	Aree particolarmente protette	55 dB(A)	45 dB(A)
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	65 dB(A)	55 dB(A)
CLASSE III	Aree di tipo misto	70 dB(A)	60 dB(A)
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana	75 dB(A)	65 dB(A)
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali	80 dB(A)	70 dB(A)
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali	85 dB(A)	75 dB(A)

Figura 6-52 Stralcio della "Classificazione acustica del territorio comunale" del Comune di Olbia

Tabella 6-49 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere

Tipologie	Aree di cantiere	Classi zonizzazione acustica						
		I	II	III	IV	V	VI	*
Campi Base (CB)	CB01		●					
Cantieri Operativi (CO)	CO.01	●						
Aree tecniche (AT)	AT.01 / AT.02 / AT.03 / AT.04 / AT.05 / AT.06 / AT.08 / AT.10 / AT.11	●						
	AT.15 / AT.16			●				
	AT.07						●	
	AT.12 / AT.13 / AT.14							●
Aree stoccaggio (AS)	AS.01 / AS.03	●						
	AS.02						●	

Tipologie	Aree di cantiere	Classi zonizzazione acustica						
		I	II	III	IV	V	VI	*
Deposito temporaneo	DT.01	•						
Legenda								
Classi di destinazione d'uso del territorio (DPCM 14.11.1997 – Tab. A)		Valori limite assoluti immissione [dB(A)]						
		Diurno (06-22)			Notturno (22-06)			
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			
*	Pertinenza aeroportuale	70			70			

Sulla scorta di quanto riportato nella tabella precedente, il rapporto intercorrente tra Aree di cantiere fisso e Classi di zonizzazione acustica è sintetizzabile nei seguenti termini:

- La maggior parte delle aree di cantiere interessa due tipologie di classi acustiche, costituite dalle Classi I e II, da un lato, e dalle Classi VI e Aree di pertinenza aeroportuale (tali aree sono difatti assimilabili alla Classe VI), dall'altro, le quali rappresentano i termini opposti sotto il profilo dei valori limite di immissione ad esse associati
- La maggior parte delle aree tecniche (AT) e delle aree di stoccaggio (AS), nonché le uniche aree di cantiere operativo (CO) e di deposito temporaneo (DT) previste, nel loro insieme ricadono in Classe I

Ricordato che le scelte localizzative concernenti le aree tecniche, essendo queste funzionali alla realizzazione delle opere d'arte in progetto, sono di fatto condizionate e che, per quanto concerne la generalità dei cantieri, il loro posizionamento è stato guidato anche dalle condizioni e, in particolare, dalla volontà di prediligere aree con un ridotto numero di ricettori abitativi, appare evidente come le condizioni sopra richiamate abbiano rilevato ai fini della scelta degli scenari di modellistici sviluppati all'interno del Progetto ambientale della cantierizzazione (RR0010R69RGCA0000001A).

Ciò premesso, ai sensi della citata tabella C del DPCM 14.11.1997, i valori limite di immissione assunti a riferimento per le considerazioni nel seguito riportate sono quelli riportati in Tabella 6-50.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
VI Aree prevalentemente industriali	70	70

Individuazione degli scenari di riferimento

Muovendo dal quadro di contesto sintetizzato nel precedente paragrafo, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo degli effetti acustici, principalmente in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili ed eventuale densità abitativa;
- Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta su tutti quegli scenari ritenuti significativi in termini di emissioni rumorose. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori.

Nello specifico, l'analisi è stata articolata in due fasi successive: la prima dedicata alla selezione di quelle situazioni che, in ragione dei criteri sopracitati, possono essere considerate rilevanti ai fini dell'individuazione di effetti significativi; la seconda fase, invece, all'approfondimento delle situazioni potenzialmente più rilevanti individuate nella fase precedente.

In tal senso, è stato sviluppato un unico scenario oggetto dello studio modellistico sviluppato nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione, il quale comprende le seguenti attività:

- Aree Tecniche AT.07 e AT.09 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse);
- Area di Stoccaggio AS.03 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe).
- Cantiere Base CB.01 (supporto logistico/operativo per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le WBS in progetto);
- Cantiere Operativo CO.01 (a supporto, con le sue strutture e peculiarità, delle lavorazioni previste nelle aree tecniche e lungo le aree di lavoro);

- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B.
- Traffico di cantiere indotto dalle lavorazioni di cantiere, considerando i flussi di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria.

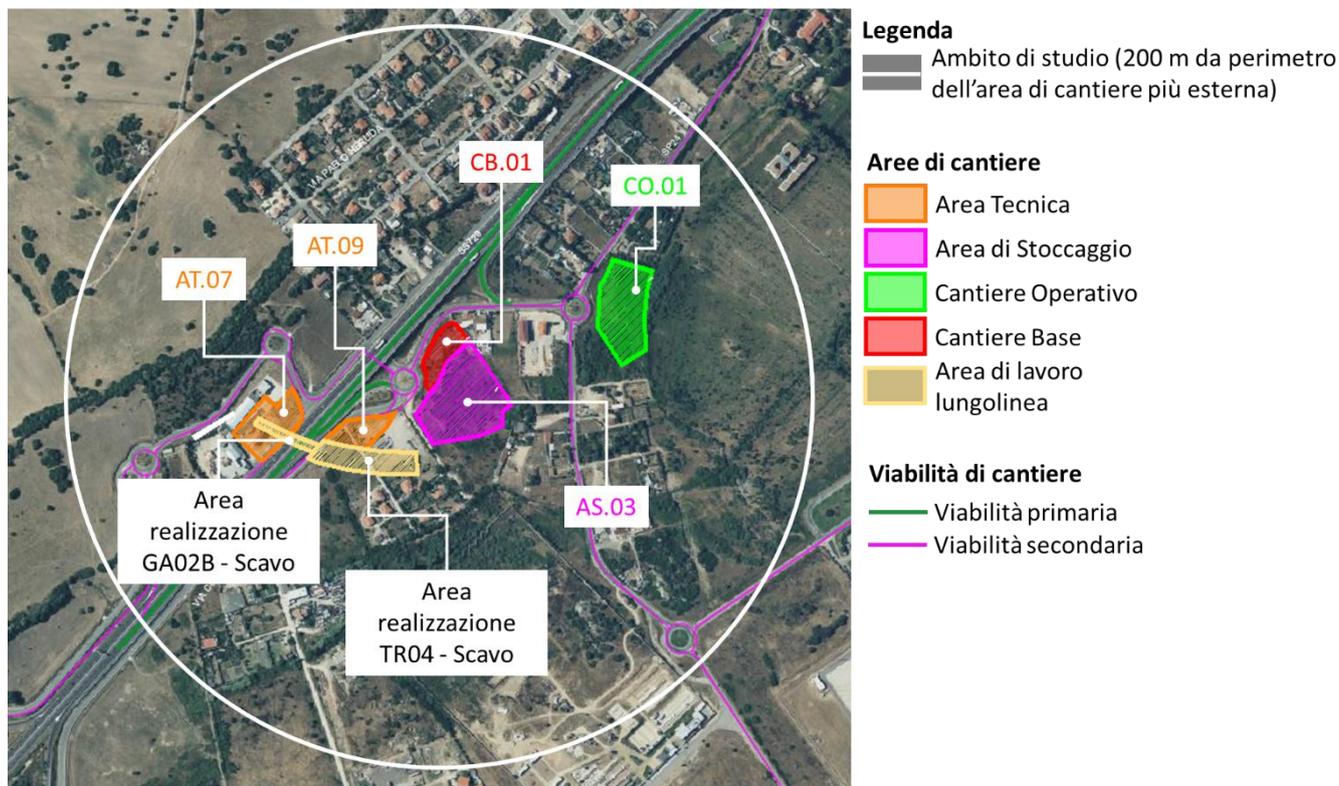


Figura 6-53 Localizzazione delle aree di cantiere, attività di lavorazione e flussi di traffico relativi allo scenario di simulazione



Figura 6-54 Schematizzazione dei flussi di traffico considerati nello scenario di simulazione

Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento

Rimandando alla Relazione generale del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (cod. RR0010R69RGCA0000001A) per quanto riguarda la puntuale definizione dei dati di input assunti alla base degli studi modellistici condotti (e.g. tipologia, numero, potenze sonore, percentuali di impiego dei mezzi d'opera considerati; valore della potenza sonora risultante attribuita alle singole aree di cantiere; quantificazione dei flussi di traffico di cantierizzazione), nel presente paragrafo sono sintetizzate le scelte metodologiche principali che hanno connotato detti studi.

Per lo scenario individuato, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Nello specifico, le ipotesi cautelative assunte nella costruzione degli scenari modellistici sono state le seguenti:

- **Considerazione dell'insieme delle lavorazioni previste**

Assunto che nella presente fase progettuale non è possibile avere una chiara definizione dell'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni, la costruzione dei singoli scenari è

stata operata considerando l'insieme di tutte quelle funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte e/o del tratto di linea in esame.

Conseguentemente, il livello di potenza complessiva delle sorgenti risulterà essere la somma energetica del contributo di tutti i macchinari previsti per le aree di lavoro, con un valore quindi superiore rispetto a quello attribuibile alla reale lavorazione prevista per dette aree di cantiere

- **Distribuzione delle attività nel corso della giornata di lavoro**

Come evidenziato in precedenza, la cantierizzazione dell'opera in progetto è connotata dal prevedere lo svolgimento delle attività su due turni di lavoro nel periodo diurno (06 – 22), pari a 16 ore complessive.

- **Tipologia di sorgenti considerate**

Lo studio modellistico condotto ha considerato l'intero insieme delle tipologie di sorgenti acustiche legate alla cantierizzazione e nello specifico:

- Attività condotte nelle aree di cantiere fisso
- Attività condotte nelle aree di lavoro
- Traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali

- **Numero e caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati**

Stante l'impossibilità di conoscere l'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni e, conseguentemente del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto assumendo l'intero insieme dei mezzi d'opera funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte e/o del tratto di linea considerato. Tale scelta rappresenta l'implementazione, all'interno dello scenario di simulazione, della condizione più cautelativa possibile sotto il profilo operativo, considerando l'attività contemporanea di tutti i mezzi presenti in ciascuna area di cantiere.

- **Percentuali di impiego e di attività effettiva**

Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi. A titolo di esempio, per la totalità dei mezzi è stata considerata una percentuale di impiego del 100%, rappresentativa della modalità più critica possibile sotto il profilo acustico e difficilmente riscontrabile durante la fase di realizzazione delle opere.

- **Quantificazione dei traffici di cantiere**

L'entità dei traffici di cantiere è stata stimata con un approccio di tipo cautelativo, assumendo tutte le aree di cantiere considerate nello scenario modellistico quale origine / destinazione dei flussi di cantierizzazione ed operandone la quantificazione in termini di flussi bidirezionali.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 348 di 499

Lo scenario si riferisce al periodo diurno, in quanto non sono previste attività o lavorazioni nel periodo notturno. Si è assunta una operatività di due turni lavorativi pari a 8 ore ciascuno, sia per i cantieri fissi che mobili, nel solo periodo diurno nell'arco temporale tra le 6:00 – 22:00.

Output del modello di simulazione

Nel seguito sono riportate le risultanze degli studi modellistici condotti per lo scenario di riferimento ipotizzato, rapportandole ai valori limite di immissione desunti attraverso la ricostruzione del quadro di contesto e verificando la conseguente necessità di prevedere interventi di mitigazione acustica ed i relativi esiti sempre i termini di rispetto dei limiti normativi.

Gli interventi di mitigazione acustica previsti sono riportati nel dettaglio al paragrafo 7.1.1 al quale si rimanda.

I principali dati di base riguardanti lo scenario in esame sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Sorgenti sonore
 Lo scenario in esame considera le aree di cantiere fisso AT.07, AT.09, AS.03, CB.01 e CO.01, la realizzazione della trincea TR04 e della galleria GA02B, nonché il relativo traffico di cantierizzazione.
- Valori limite di riferimento
 Per quanto concerne i valori limite di riferimento, si è fatto riferimento al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Olbia, considerando l'area in esame come ricadente in Classe I, Classe II e Classe VI, quindi assumendo quale limite diurno rispettivamente, 50 dB(A), 55 dB(A) e 70 dB(A).

Nelle figure seguenti è riportato uno stralcio della mappa isofonica riferita ad una quota di 4 metri dal piano campagna che rappresenta l'output delle simulazioni eseguite con il modello SoundPlan nelle ipotesi precedentemente descritte.

Dalle analisi effettuate si osservano potenziali criticità legate alle attività svolte presso:

- area tecnica AT.07;
- area tecnica AT.09;
- area di stoccaggio AS.03;
- Area di realizzazione scavo TR04.

L'immagine che segue riporta le curve di isolivello in Leq(A) per il periodo diurno per quanto concerne lo scenario considerato.

Si ricorda che nel presente studio sono stati considerati come limiti di norma secondo quanto previsto dal PCCA di Olbia illustrati in Tabella 6-50

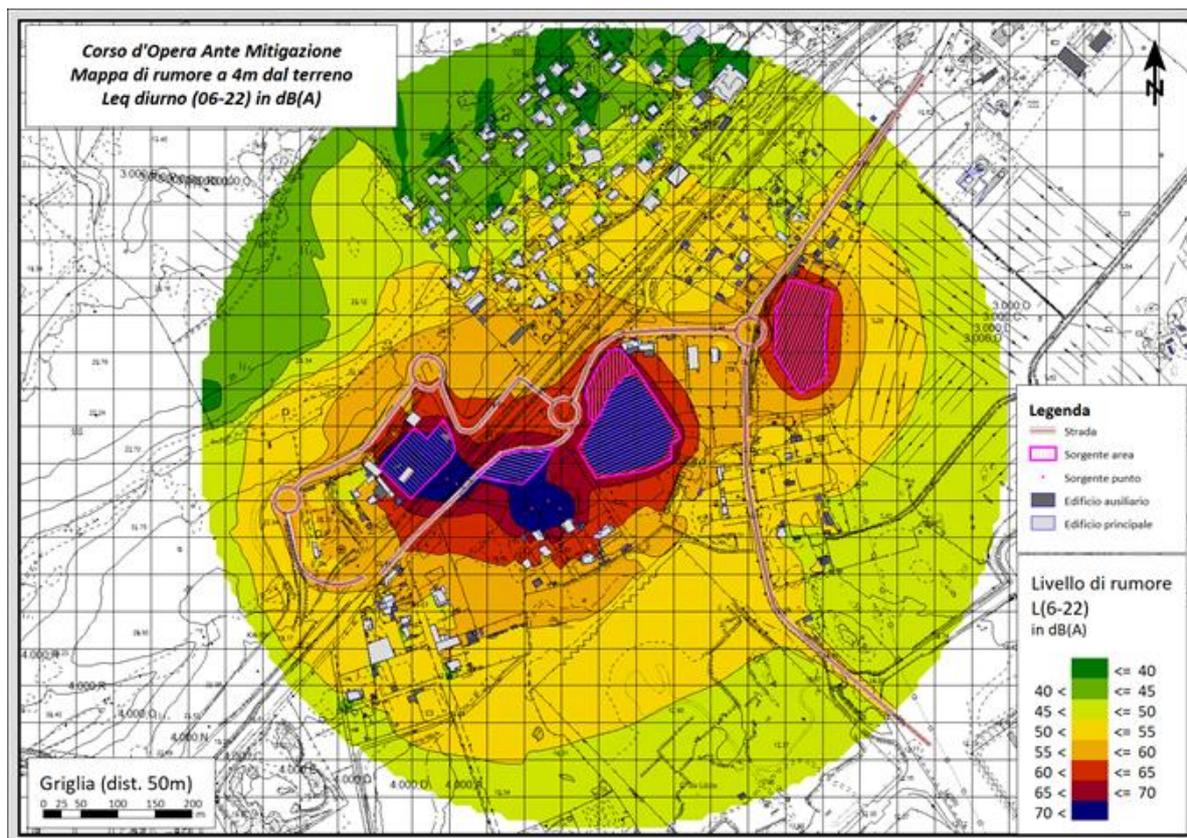


Figura 6-55 Output del modello di simulazione in planimetria: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

Dall'analisi delle mappe di rumore emerge che gli edifici di carattere residenziale collocati sul fronte delle aree di cantiere siano i più interessati dalle immissioni acustiche dei cantieri sopramenzionati.

Dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni si verificano superamenti dei limiti normativi e, per tali ragioni, si ritiene opportuno posizionare barriere acustiche di tipo mobile e fisso di altezza pari a 5 m, che consentiranno di ridurre i livelli di pressione sonora.

Barriere di tipo fisso sono disposte lungo le aree tecniche AT.07 e AT.09, l'area di stoccaggio AS.03, il cantiere operativo CO.01, il cantiere base CB.01; barriere di tipo mobile sono disposte lungo l'area di lavoro lungolinea per la realizzazione dello scavo della trincea TR04.

Nelle immagini seguenti sono riportati la modellizzazione tridimensionale con l'inserimento delle barriere antirumore (cfr. Figura 6-56) e l'output del modello di simulazione acustica post mitigazione con le barriere antirumore (in celeste) (cfr. Figura 6-57).

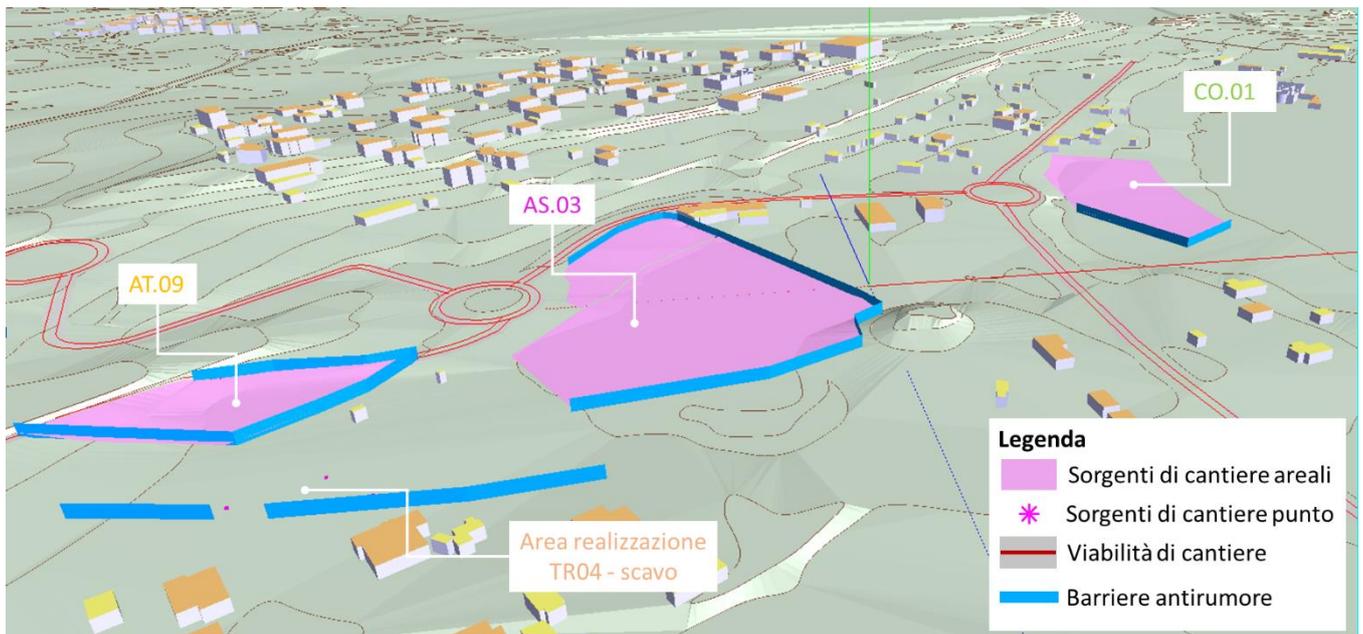


Figura 6-56 Modellazione tridimensionale in presenza di interventi di mitigazione acustica

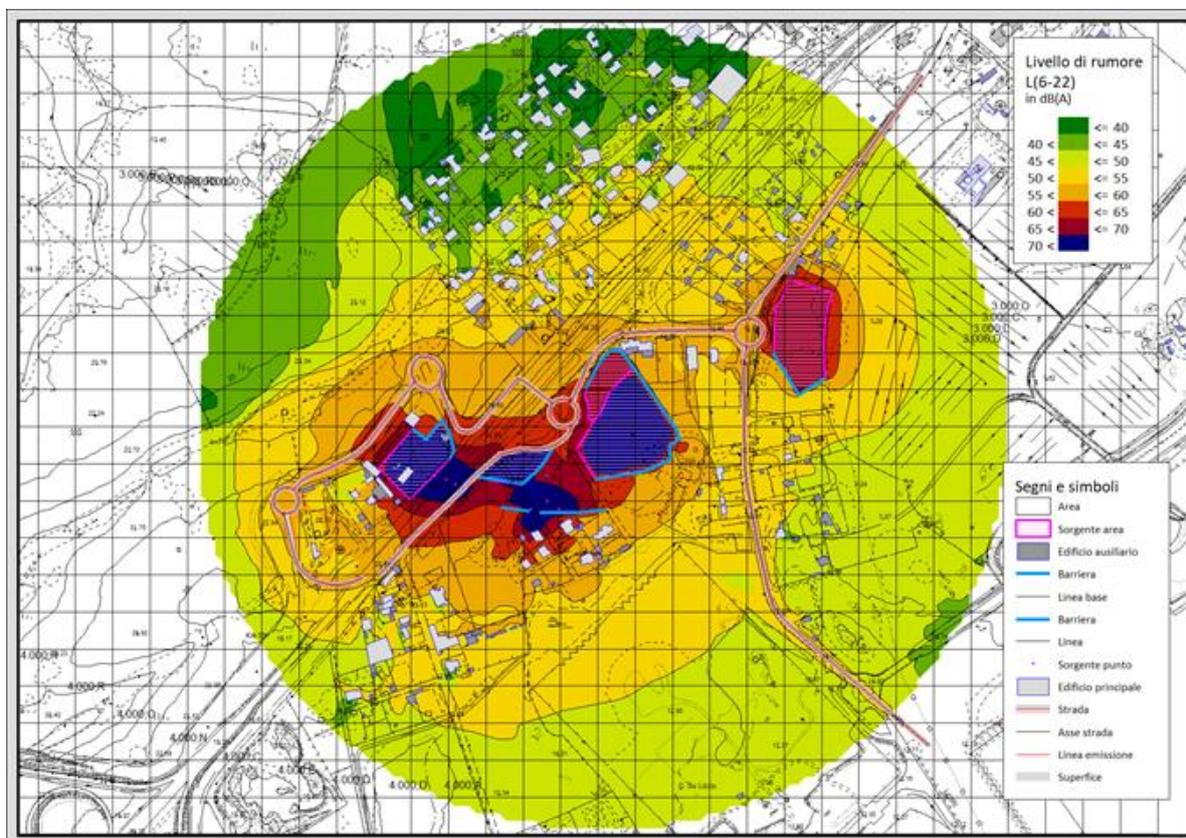


Figura 6-57 Output del modello di simulazione in planimetria con presenza di mitigazioni: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

In merito all'efficacia dei previsti interventi di mitigazione acustica appare evidente come detti interventi consentano di migliorare notevolmente il clima acustico per i ricettori localizzati sul fronte dei lavori, riducendo i valori di rumore di circa 5 dB(A).

Per il dettaglio della locazione delle barriere antirumore si rimanda all'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. RR0010R69P5CA0000001A).

Considerazioni conclusive

Come descritto, gli effetti prodotti in termini di modifica del clima acustico dalla realizzazione dell'opera in progetto sono stati indagati attraverso uno scenario di riferimento che rappresenta espressione della situazione più significativa alla quale può dare luogo il sistema della cantierizzazione, in ordine alle seguenti motivazioni:

- Condizione di prossimità delle aree di cantiere fisso / aree di lavoro a ricettori abitativi

Se lungo l'intero tracciato in progetto la condizione di prossimità intercorrente tra aree del sistema della cantierizzazione e ricettori è stimabile in circa 200m, l'ambito preso in esame si differenzia da detta condizione in ragione di una distanza che, in taluni casi, risulta di poche decine di metri

- Concentrazione delle aree di cantiere fisso

Come chiaramente si evince dalla Figura 6-52, l'ambito esaminato si distingue per la maggiore concentrazione di aree di cantiere fisso riscontrabile lungo l'intero sistema della cantierizzazione, nonché per la loro diversa tipologia

- Classificazione acustica del territorio

La classificazione acustica operata dal PCCA del Comune di Olbia prevede, per l'ambito esaminato, la netta prevalenza della Classe I e, in subordine, quella della Classe II, ossia di quelle connotate da valori limite di immissione più restrittivi

Assunto che lo scenario preso in considerazione risulta rappresentativo dell'unico caso in cui sia possibile rilevare la coincidenza delle tre condizioni sopra richiamate, prima di entrare nel merito della stima della significatività degli effetti individuati sulla scorta degli studi modellistici sviluppati, occorre precisare che nella costruzione di detti scenari sono state adottate una serie di ipotesi cautelative, qui elencate e nei paragrafi precedenti più diffusamente illustrate, che hanno riguardato:

- Considerazione della totalità delle tipologie di sorgenti acustiche di cantierizzazione
- Considerazione dell'insieme delle lavorazioni previste nelle singole aree di cantiere, a prescindere dalla loro effettiva fasizzazione
- Scelta del numero e tipologia dei mezzi d'opera considerati
- Definizione delle percentuali di impiego e di attività
- Quantificazione dei traffici di cantiere

Per quanto attiene alle risultanze dello studio modellistico, queste hanno evidenziato come il ricorso a barriere antirumore (fisse e mobili) consenta di condurre gli effetti delle attività di cantierizzazione entro i limiti assoluti di immissione corrispondenti alla classificazione acustica comunale per l'insieme dei ricettori posti a Nord della SS729, ossia per l'intera frazione di Sporula.

Rispetto a tale situazione, le stime condotte hanno evidenziato alcune situazioni di possibile superamento dei limiti di immissione assunti, il cui prodursi può essere ragionevolmente imputabile al combinarsi delle numerose ipotesi cautelative assunti a fondamento della costruzione degli scenari modellistici e della loro stima, localizzate in corrispondenza dei ricettori isolati posti a Sud della linea ferroviaria di progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 353 di 499

Conclusivamente, in ragione delle motivazioni che hanno condotto alla scelta dello scenario di riferimento per il quale nel Progetto ambientale della cantierizzazione è stato sviluppato uno specifico studio modellistico, è in primo luogo possibile affermare che con riferimento con riferimento all'intero insieme delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro le attività di esse condotte non daranno origine a livelli acustici superiori ai limiti di immissioni corrispondenti alle zone acustiche definite dal Piano di classificazione acustica del Comune di Olbia.

L'unico caso in cui, a fronte delle ipotesi cautelative assunte e delle conseguenti sovrastime ottenute, i risultati attesi evidenziano la possibilità di superamenti di detti limiti attengono ad un numero limitato di ricettori in considerazione dei quali, nell'ambito della definizione del Progetto di monitoraggio ambientale (RR0010R22RGMA0000001A), sono stati individuati tre punti di monitoraggio volti a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e la sussistenza ed entità dei potenziali effetti residui per alcuni ricettori.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

6.10.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

6.10.3.1 Modifica del clima acustico

Come premesso, l'analisi degli effetti determinati dal traffico ferroviario in termini di variazione dei livelli di pressione sonora, è stata supportata mediante lo sviluppo di uno specifico studio modellistico che ha seguito le seguenti fasi di lavoro:

- Individuazione dei valori limite di immissione.

I riferimenti normativi assunti a tal fine sono il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) ed il DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria, l'individuazione dei valori limite è stata condotta con riferimento alle Classificazioni Acustiche del Comune interessato, il Comune di Olbia, è provvisto di Piano di zonizzazione acustica approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 24 del 08.03.2016.

- Caratterizzazione ante operam.

Ai fini dell'analisi del territorio allo stato attuale (situazione ante operam), sono stati identificati, per tutti gli edifici ricadenti entro la fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato), gli ingombri e le volumetrie, la destinazione d'uso e lo stato di conservazione degli stessi.

Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria, e sino a 500 metri ai fini del censimento dei ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura – legge 447 del 26-10-1995).

- Livelli acustici ante mitigazione.

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici nello scenario di progetto. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005.

I risultati così ottenuti sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.

- Considerazioni sui livelli sonori post operam.

L'applicazione del modello di simulazione in precedenza descritto ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto. Dall'analisi dei livelli sonori, non si sono rilevate eccedenze da tali limiti di norma e pertanto non si sono resi necessari interventi antirumore.

Dal punto di vista documentale, lo studio in questione è costituito, oltre che dall'elaborato "Studio acustico - *Relazione generale*" (cod. RR0010R22RGIM0004001A), da un articolato numero di elaborati testuali, tabellari e cartografici, tra i quali si evidenzia l'elaborato "*Schede di censimento dei ricettori*" (cod. RR0010R22SHIM0004001A), "*Livelli in facciata Ante e Post Operam*" (cod. RR0010R22TTIM0004001A), all'interno del quale sono contenute le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati relativi ad ogni piano di ciascun degli edifici indagati. Per quanto riguarda gli elaborati cartografici, questi sono costituiti dalla "*Planimetria localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura 1/2 e 2/2*" (cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A). Si rimanda pertanto alla consultazione degli elaborati sopra citati ai fini di una più approfondita trattazione delle tematiche ad essi relativi.

Da un primo esame si nota che gli scostamenti minori dai limiti di norma si verificano nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.

Dall'analisi approfondita, risultano ovunque ampiamente garantiti i limiti di norma. Ne consegue che non si rende necessario alcun intervento antirumore.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA						
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale		COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

Stante quanto sopra riportato si ritiene che l'effetto in esame possa ragionevolmente essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.11 Popolazione e salute pubblica

6.11.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulla Popolazione e salute umana, in termini di esposizione agli agenti inquinanti.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-51 e Tabella 6-52).

Tabella 6-51 Popolazione salute umana: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.03	Scavi di galleria	Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.04	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.05	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.07	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.08	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.09	Attività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.10	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Tabella 6-52 Popolazione salute umana: Matrice di correlazione – dimensione Operativa

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

Per quanto concerne le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico, acustico e vibrazionale, legate alla fase di costruzione, le considerazioni nel seguito riportate sono state desunte dall'elaborato "Progetto ambientale della cantierizzazione – relazione generale" (cod. RR00100R69RGCA0000001A). Per tutti gli approfondimenti in merito ad aspetti metodologici e risultati ottenuti si rimanda quindi al citato documento.

Per quanto concerne invece le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico ed a quello vibrazionale, relative alla dimensione Operativa, ossia in fase di esercizio, le risultanze sintetizzate nel presente paragrafo sono state tratte rispettivamente dai documenti "Studio acustico – Relazione generale"

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 358 di 499

(cod. RR0010R22RGIM0004001A) e “*Studio Vibrazionale – Relazione generale*” (cod. RR0010R22RGIM0004002A), ai quali quindi si rimanda per maggiori approfondimenti.

In ultimo si rammenta che, essendo la linea ferroviaria in progetto predisposta per una sua futura elettrificazione, prevista attraverso un altro successivo appalto, e, conseguentemente, non essendo elettrificata nella sua prima fase di esercizio, non sussistono le Azioni di progetto che possano determinare le condizioni per l’esposizione della popolazione all’inquinamento elettromagnetico.

6.11.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.11.2.1 Modifica delle condizioni di esposizione all’inquinamento atmosferico

L’effetto in esame è riferito alle condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti atmosferici che possono ledere o costituire danno alla salute umana, derivanti dallo svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.

A tale riguardo si ricorda che, secondo la definizione datane dalla normativa italiana, per “inquinamento atmosferico” deve intendersi «*ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente*»²⁵.

In merito agli effetti prodotti sulla salute umana dall’inquinamento atmosferico, sono stati analizzati: le polveri inalabili PM10, PM2,5 (le cui particelle sono caratterizzate rispettivamente da un diametro inferiore ai 10 e 2,5 µm) ed il Biossido di azoto (NO₂), tipico inquinante da traffico veicolare.

Il sistema maggiormente attaccato da tali sostanze è l'apparato respiratorio e, a tale riguardo, il pericolo più rilevante è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo di quanto non accada nel naso e nella gola, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Al fine di verificare se ed in quali termini le polveri prodotte dalle attività di cantierizzazione, intese nel loro complesso, possano modificare le condizioni di esposizione della popolazione a tale agente inquinante, si può fare riferimento alle risultanze dello studio modellistico condotto nell’ambito del fattore Aria e Clima (cfr. par. 5.1.3).

²⁵ D.lgs. 152/2006 e smi, art. 268, comma 1 let. a)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 359 di 499

Come precedentemente illustrato, in tale sede è stato condotto uno studio modellistico che ha preso in considerazione alcuni step metodologici che possono essere così sinteticamente riassunti:

1. Individuazione delle tipologie di sorgenti emmissive e selezione dei parametri inquinanti da assumere nell'analisi modellistica
2. Individuazione degli scenari di riferimento e costruzione del relativo worst case scenario
3. Modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera in relazione agli scenari assunti in ragione degli inquinanti scelti per la modellazione
4. Confronto degli scenari simulati con i valori limite normativi.

All'interno dell'articolazione metodologica sopra riportata riveste un ruolo fondamentale l'attività di individuazione degli scenari di riferimento e di costruzione del worst case scenario, in quanto espressamente finalizzata all'individuazione delle condizioni che, tra tutte quelle alle quali può dare luogo la fase di realizzazione dell'opera in progetto, si configurano come le più potenzialmente rilevanti sotto il profilo della produzione di emissioni e dei relativi effetti conseguenti.

Come più dettagliatamente descritto nel precedente paragrafo 6.5, detta attività si articola in due successivi passaggi.

Il primo passaggio arriva all'individuazione dello scenario di riferimento da indagare, quale esito dell'analisi del rapporto intercorrente tra il sistema insediativo, letto con specifico riferimento alla distribuzione ed alla consistenza delle aree abitative, ed il sistema della cantierizzazione, considerato in relazione alla localizzazione delle aree di cantiere ed alle tipologie di attività ad esse connesse.

In ragione di detto approccio, le condizioni di rapporto tra sistema insediativo e sistema di cantierizzazione che si configurano nel caso in esame possono essere sintetizzate secondo un'articolazione del contesto di localizzazione dell'opera in progetto rispetto alle tre seguenti porzioni:

- Una prima porzione (approssimativamente dalla Km 0+000 alla Km 1+500) risulta caratterizzata da tessuto insediativo con ricettori che risultano posti a distanze maggiori di 200 metri rispetto alle aree di cantierizzazione, dunque poco significative per lo studio degli effetti sul fattore popolazione e salute umana;
- Una seconda porzione (approssimativamente dalla Km 1+500 alla Km 2+100) caratterizzata da una maggiore prossimità tra ricettori e tracciato
- Una terza porzione del tracciato (approssimativamente tra il Km 2+100 e il Km 3+337) ricade infatti in un'area di tipo agricolo o in prossimità dell'area aeroportuale, che vede l'assenza di ricettori

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 360 di 499

La schematizzazione sopra riportata evidenzia chiaramente come l'unica porzione territoriale che presenti una qualche rappresentatività sotto il profilo degli effetti sul fattore popolazione e salute umana sia rappresentata dalla seconda, in ragione sia della tipologia di rapporto sistema insediativo-sistema di cantierizzazione che dell'entità del potenziale effetto configurato da detto rapporto.

A fronte di tale evidenza, le aree del sistema della cantierizzazione (aree di cantiere fisso / aree di lavoro) ricadenti all'interno di detta seconda porzione territoriale sono state individuate come oggetto dello scenario di riferimento per il quale nel Progetto ambientale della cantierizzazione è stato condotto uno specifico studio modellistico.

Una volta determinato detto scenario di riferimento nei termini sopra descritti, il secondo passaggio è stato rivolto alla selezione di quelle condizioni che possono renderli maggiormente cautelativi sotto il profilo del margine di sicurezza rispetto a tutte le possibili ragionevoli situazioni che in corso d'opera si possano determinare. Tale operazione è stata condotta attraverso l'analisi del cronoprogramma dei lavori e del bilancio dei materiali, ed ha portato alla definizione del worst case scenario, ossia di quella che, all'interno di una gamma di probabili situazioni, risulta la peggiore possibile.

A fronte di tale approccio metodologico, lo scenario di riferimento selezionato ai fini dello sviluppo degli studi modellistici può essere considerato quello maggiormente rappresentativo del caso indagato e, al contempo, quello più cautelativo.

Sulla scorta di tali assunti è stato individuato un unico scenario di simulazione costituito dalle seguenti aree:

- Aree Tecniche AT.07 e AT.09 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse);
- Area di Stoccaggio AS.03 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe).
- Cantiere Base CB.01 (supporto logistico/operativo per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le WBS in progetto);
- Cantiere Operativo CO.01 (a supporto, con le sue strutture e peculiarità, delle lavorazioni previste nelle aree tecniche e lungo le aree di lavoro);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B.

Per una descrizione dettagliata dello scenario di simulazione si rimanda alla descrizione effettuata nell'ambito del fattore "Aria e Clima".

Gli studi modellistici in questione hanno considerato:

- Parametri inquinanti: polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}) ed ossidi azoto NO_x (da cui sono stati ricavati i valori di NO₂).
- Ricettori: Edifici residenziali o scolastici posti all'intorno delle aree in studio sono stati inseriti come ricettori puntuali all'interno della maglia di calcolo, così da avere una chiara quantificazione dell'effetto atteso. Complessivamente sono stati quindi considerati dieci ricettori per lo scenario di simulazione.

In riferimento agli output del modello, sono stati valutati il PM₁₀, il PM_{2,5} e l'NO_x con periodi di mediazione della media annua e media dei massimi giornalieri per il PM₁₀, della media annua per il PM_{2,5} e della media annua e dei massimi orari per l'NO_x.

Gli NO_x sono poi stati riportati in NO₂, assumendo un rapporto NO₂/NO_x pari al 10%.

Il confronto tra i risultati delle simulazioni modellistiche ed i valori limite imposti dalla normativa è avvenuto dopo aver sommato agli output simulati i valori di fondo della qualità dell'aria all'interno del quale si inserisce il progetto, nello specifico rappresentati da quelli rilevati dalla centralina CENS10- Urbana Traffico, situata ad Olbia in Via Roma.

Le concentrazioni simulate, sommate dunque ai valori di fondo, non hanno evidenziato superamenti per il parametro PM₁₀, sia in termini di media annua che di media dei massimi giornalieri.

Posto che, per il PM₁₀, il valore limite per la protezione della salute umana è eguale a 40 µg/m³, per la media annua, e 50 µg/m³, per la media dei massimi sulle 24 h, con un numero massimo di superamenti consentiti pari a 35 volte, il valore più elevato stimato è stato rispettivamente pari a 23,48 µg/m³ (media annua) ed a 25,99 µg/m³ (media sulle 24 ore). Anche per la media annua del PM_{2,5}, a fronte del valore limite pari a 25 µg/m³, non si sono riscontrati superamenti ed il valore più elevato registrato risulta pari a 14,09 µg/m³.

Per quanto riguarda il confronto tra livelli di concentrazione di NO₂, sempre incrementati del valore di fondo, ed i limiti normativi, nel caso della media annua detti valori risultano ampiamente rispettati. In tal caso, a fronte di un valore limite pari a 40 µg/m³, il livello di concentrazione più elevato stimato è risultato eguale a 19,13 µg/m³.

Nel caso del confronto rispetto ai massimi orari, non si rileva alcun superamento ed il valore stimato più elevato è pari a 127,76 µg/m³, stante un valore limite fissato dalla norma pari a 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile.

Oltre al generalizzato e pieno rispetto dei valori limite normativi, un altro elemento che giova porre in evidenza ai fini della comprensione degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione sotto il profilo dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico, è rappresentato dalla sostanziale uniformità che presentano i livelli di concentrazione attesi.

Come si evince dalla precedente Tabella 6-26, per tutti i parametri inquinanti considerati, i livelli di concentrazione attesi sono contenuti all'interno di un range di variazione assai contenuto, ossia compreso all'interno di circa 2 µg/m³ tra il valore più elevato e quello minimo.

In buona sostanza, ne consegue che la popolazione della frazione di Sporula, posta a maggior distanza dalle aree di cantiere/lavoro assunte nello scenario di riferimento, quanto anche quella residente nei ricettori localizzati a Sud della linea ferroviaria in progetto, a dette aree più prossimi, saranno interessati dai medesimi livelli di qualità dell'aria.

Stante quanto detto in merito alla rappresentatività dello scenario di riferimento assunto ed alle ipotesi cautelative adottate nella loro costruzione, e considerato che nella totalità dei casi le risultanze dello studio modellistico condotto ha restituito, per i diversi inquinanti considerati, valori di concentrazione ampiamente al di sotto dei limiti normativi, risulta possibile affermare che nel caso in specie la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico non sia tale da ledere o costituire danno alla salute umana e che, a fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata "trascurabile" (livello di significatività B).

6.11.2.2 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

L'effetto in esame è relativo alle condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio ("annoyance"), conseguenti allo svolgimento delle attività di realizzazione dell'opera in progetto.

In breve, gli effetti relativi al danno si sostanziano in alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili, quali ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato.

Gli effetti ascrivibili al disturbo riguardano delle alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto, che determinano conseguenze fisio-patologiche sugli apparati cardiovascolare, digerente, respiratorio, sulle ghiandole endocrine, nonché sulla sfera psichica nelle sue diverse accezioni (alterazioni comportamentali, del sonno, etc).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 363 di 499

In fine, gli effetti riguardanti la “annoyance” possono essere ricondotti ad una sensazione di complessiva “scontentezza” o fastidio derivante dall’effetto combinato di aspetti specificatamente uditivi e di altri classificabili come extra-uditivi che si riflettono sulla sfera psicosomatica.

In tal senso, si è fatto riferimento alle risultanze dello studio modellistico condotto con riferimento alle aree di intervento localizzate nel Comune di Olbia.

Per quanto riguarda le aree di intervento localizzate nel comune sopracitato, dette aree sono state oggetto di uno specifico studio modellistico in quanto ritenute maggiormente critiche. Nella costruzione dello scenario modellistico, al fine di considerare la situazione più gravosa dal punto di vista dell’esposizione della popolazione agli effetti acustici derivanti dalle attività di cantierizzazione, sono state assunte le seguenti ipotesi, riportate sinteticamente:

- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d’opera impiegati;
- Percentuali di impiego e di attività effettiva;
- Localizzazione delle sorgenti emmissive;
- Entità dei traffici di cantiere.

Al fine di documentare le condizioni di esposizione della popolazione ai livelli di inquinamento prodotti dalle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento alle risultanze emerse dagli studi modellistici sviluppati nell’ambito del Progetto ambientale di cantierizzazione (cod. RR00100R69RGCA0000001A), essendo la logica che ha li informato pienamente rispondente a detta finalità.

Nell’impostare gli studi in questione, questi sono stati difatti incentrati su uno “scenario di riferimento” la cui individuazione è stata espressamente orientata a documentare non solo la totalità delle condizioni di rapporto intercorrente tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione, quanto anche quelle che risultavano essere le più significative in ragione, da un lato, delle caratteristiche del contesto abitativo e, dall’altro, delle localizzazione ed operatività delle aree di cantiere fisse e lungo linea.

Nello specifico, come già descritto nel paragrafo 6.10.2.1, la scelta di detti scenari è stata operata tenendo conto, per quanto concerne le caratteristiche del contesto insediativo, della densità abitativa, desunta sulla base della tipologia dei tessuti edilizi per come rappresentata nella Carta degli usi in atto (RR0010R22N5SA0000004A), nonché della presenza di ricettori sensibili, quali scuole ed ospedali; relativamente alla localizzazione ed operatività delle aree di cantiere, sono state prese in considerazione le tipologie di attività e lavorazioni previste, la loro durata e contemporaneità.

Occorre inoltre ricordare che, a valle dell'individuazione di detto scenario, nella definizione dei dati di input da inserire nello studio modellistico, al preciso fine di considerare la situazione più gravosa dal punto di vista dell'esposizione della popolazione agli effetti acustici derivanti dalle attività di cantierizzazione, sono state assunte una serie di ipotesi cautelative, quali – a titolo esemplificativo – la scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche, la massimizzazione del numero dei mezzi d'opera e delle percentuali di loro utilizzo, e della sovrapposizione temporale tra le diverse attività e lavorazioni, la localizzazione delle sorgenti emmissive in prossimità dei ricettori, nonché la considerazione del contributo derivante dal traffico di cantierizzazione.

Muovendo da tale approccio, è stato individuato un unico scenario di riferimento la cui scelta trova piena rispondenza, oltre che nei criteri sopra sintetizzati, anche nelle caratteristiche del contesto territoriale di localizzazione dell'opera in progetto (cfr. Tabella 6-53).

Tabella 6-53 Scenari di riferimento oggetto degli studi modellistici acustici: quadro di sintesi

Sorgenti emmissive	<ul style="list-style-type: none"> • Aree di cantiere fisso AT.07, AT.9, AS.03, CB.01 e CO.01 • Realizzazione della trincea TR04 e della galleria GA02B • Traffico di cantierizzazione
Contesto localizzativo	<ul style="list-style-type: none"> • Fabbricati rurali • Ricettori residenziali

Le ragioni che hanno indotto ad individuare lo scenario di riferimento risiede, in primo luogo, nelle caratteristiche di contesto, nello specifico rappresentate da un tessuto edilizio a prevalente uso residenziale costituito da edifici - in maggioranza - ad uno o due livelli, nonché dalla molteplicità e rilevanza delle lavorazioni ed attività previste: nelle aree oggetto dello scenario di riferimento è prevista la realizzazione della trincea tra muri (TR04), della galleria (GA02B), nonché la localizzazione di due aree tecniche (AT.07 e AT.09) a supporto delle lavorazioni previste, di un'area di stoccaggio (AS.03), di un cantiere base (CB.01) e di un cantiere operativo (CO.01).

Entrando nel merito delle risultanze degli studi modellistici sviluppati, assumendo quali valori limite di immissione quelli derivanti dal Piano di classificazione acustica, il confronto tra detti valori ed i livelli acustici attesi ha evidenziato situazioni di superamento delle disposizioni normative.

Posto che le risultanze degli studi modellistici condotti sono ampiamente condizionati dalle ipotesi cautelative assunte sia con riferimento alla definizione dei dati di input che rispetto alla stima dei livelli acustici attesi, è possibile ad ogni buon conto affermare che la previsione di barriere antirumore, di tipo

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 365 di 499

fisso e mobile, consente di ridurre considerevolmente i livelli acustici presso tutti i ricettori potenzialmente interferiti dai valori di immissione acustica generati dalle attività in progetto.

Tale soluzione, anch'essa verificata attraverso lo studio modellistico, ha consentito di ottenere una generalizzata significativa riduzione dei livelli acustici ai quali sono potenzialmente soggetti i ricettori localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere e/o lavorazione, la quale ha dato luogo a due distinte situazioni.

La prima di dette situazioni riguarda la frazione di Sporula, connotato da un tessuto insediativo mediamente denso a funzione esclusivamente residenziale e formato da edifici con altezza pari a due piani, nel cui caso i livelli attesi risultano compresi entro i valori limite assoluti di immissione (cfr. Figura 6-58).



Figura 6-58 Abitato di Sporula

La seconda situazione riguarda la porzione territoriale posta a Sud della linea ferroviaria di progetto, connotata dalla presenza di ricettori isolati o da gruppi di ricettori ad uso residenziale nel cui caso non è possibile escludere con ragionevole certezza che, nel corso dell'esecuzione dei lavori, possano determinarsi dei superamenti rispetto ai valori limite assunti a riferimento, il cui prodursi può essere ragionevolmente imputabile al combinarsi delle numerose ipotesi cautelative assunti a fondamento della costruzione dello scenario modellistico (cfr. Figura 6-59).



Figura 6-59 Porzione territoriale a Sud della linea ferroviaria di progetto

La differente consistenza edilizia che connota le due distinte situazioni chiaramente manifesta come gli effetti acustici che riguardano la maggior parte della popolazione residente in corrispondenza della porzione territoriale massimamente interessata dalle attività di cantierizzazione, non siano tali da comportare delle modifiche delle condizioni di loro esposizione all'inquinamento che possano produrre alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili nello stato di salute o conseguenze fisio-patologiche.

In ragione di tali considerazioni, nell'ambito della definizione del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RR0010R22RGMA0000001A) è stata predisposta una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e la sussistenza ed entità dei potenziali effetti residui per alcuni ricettori.

Alla luce dello studio condotto, per gli scenari simulati l'effetto in questione risulta essere oggetto di monitoraggio (Livello di significatività D).

6.11.2.3 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

L'effetto in esame riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale derivanti dalle attività di cantierizzazione e, tra queste, in particolare da quelle relative alla realizzazione delle palificazioni e/o alla demolizione di opere e manufatti, che possano provocare disturbo.

Come noto, il tema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale, bensì da una serie di norme tecniche, tra le quali il principale riferimento è costituito dalla norma UNI 9614 – "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.

A tal riguardo si precisa che nel presente studio si è scelto di assumere a riferimento unicamente la norma UNI 9614 per il confort delle persone in quanto è possibile affermare che, qualora siano verificati i livelli da detta norma indicati, quelli definiti per il danno agli edifici dalla norma UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici” saranno sempre rispettati. Seppur la comparazione non sia direttamente valutabile, differendo le due norme in parola per tipologie di valutazione e curve di ponderazione, dall’analisi lineare in frequenza si riscontra che i fenomeni che non comportano situazioni di non confort secondo la UNI 9614, se analizzati secondo quanto richiesto dalla UNI 9916, portano ad un ampio rispetto dei limiti da quest’ultima norma indicati.

Senza addentrarsi nella compiuta disamina dei contenuti della norma 9614, in questa sede ci si limita a riportare i valori di riferimento per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia d’uso dei fabbricati e del periodo, diurno e notturno (cfr. Tabella 6-54 e Tabella 6-55).

Tabella 6-54 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (notte)	7.0 10 ⁻³	77
abitazioni (giorno)	10.0 10 ⁻³	80
uffici	20.0 10 ⁻³	86
fabbriche	40.0 10 ⁻³	92

Tabella 6-55 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	a (m/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 ⁻³	77
uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 368 di 499

conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale quella costituita dalle attività di cantiere.

Per quanto concerne lo studio condotto nell'ambito del "Progetto ambientale della cantierizzazione" (RR0010R53RGCA0000001A), al quale si rimanda per gli approfondimenti in merito al modello di propagazione impiegato, detto studio ha preso in considerazione i seguenti scenari, individuati in esito ad una preliminare analisi delle caratteristiche insediative del contesto di localizzazione dell'opera in progetto e delle principali lavorazioni che possano presentare una specifica rilevanza sotto il profilo in esame.

Nello specifico, è stato considerato uno scenario principale ed altri tre costituiti da attività di palificazione.

Le aree di cantiere considerate per lo scenario principali sono le seguenti:

- Aree Tecniche AT.07 e AT.09 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse);
- Area di Stoccaggio AS.03 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe).
- Cantiere Base CB.01 (supporto logistico/operativo per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le WBS in progetto);
- Cantiere Operativo CO.01 (a supporto, con le sue strutture e peculiarità, delle lavorazioni previste nelle aree tecniche e lungo le aree di lavoro);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B.

Tra di esse, per il calcolo dell'impatto vibrazionale l'analisi è stata limitata alla fase di scavo relativa alla realizzazione della trincea TR04. Tale scelta deriva da un lato dal fatto che tale lavorazione risulta essere, tra quelle previste, la più critica in termini di emissioni vibrazionali e dall'altro in considerazione della vicinanza dell'area di cantiere ad edifici di carattere residenziale.



Figura 6-60 Scavo realizzazione trincea TR04 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore residenziale più vicino

L'analisi è stata inoltre estesa anche alle lavorazioni più significative sotto il punto di vista vibrazionale, rappresentate dalla realizzazione dei pali del muro MU04 (muro di sostegno su pali su RI05) e del muro MU05 (muro di sostegno su pali su TR05), e delle fondazioni indirette delle pile del viadotto VI04.

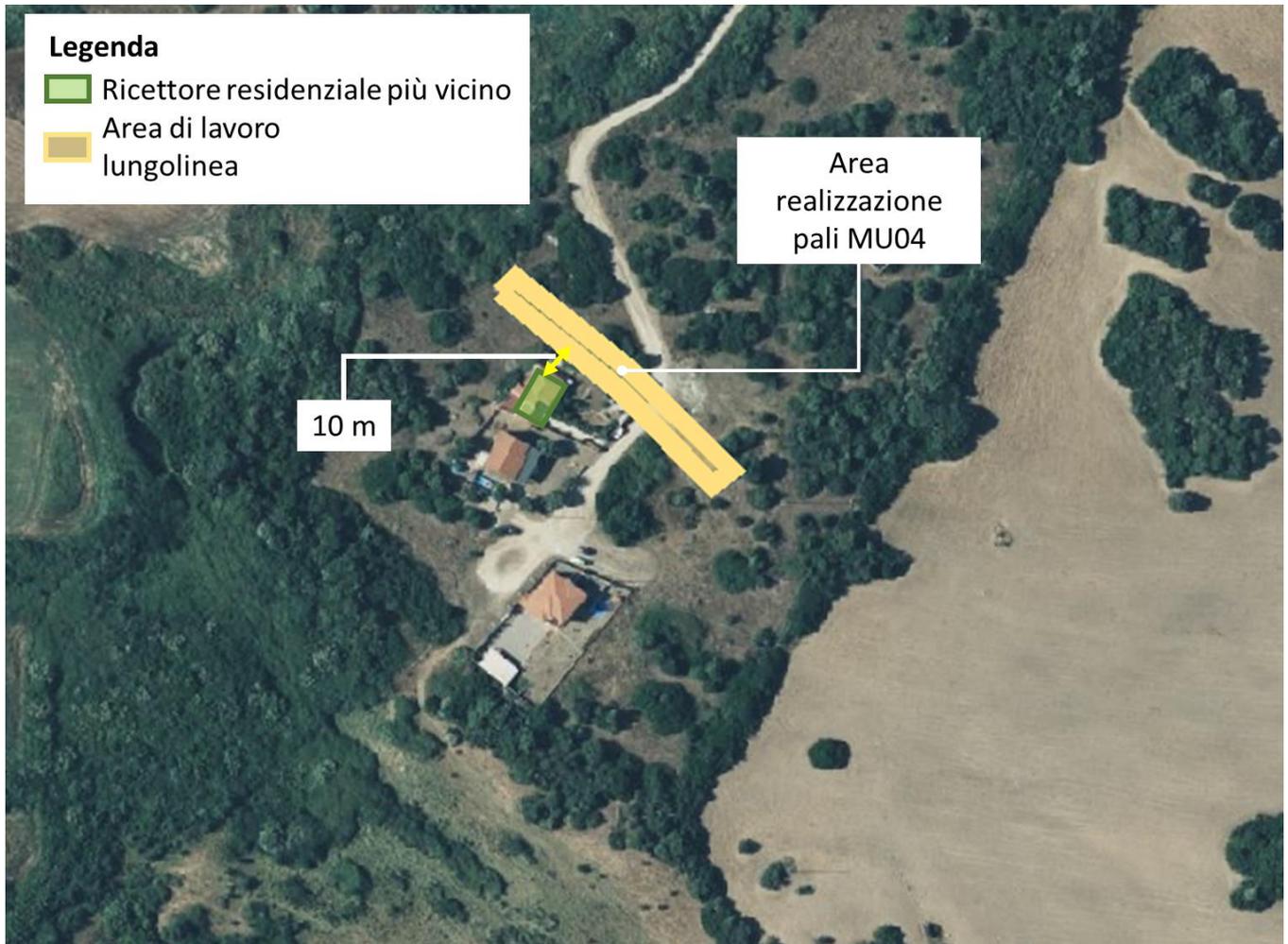


Figura 6-61 Realizzazione pali muro MU04 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore residenziale più vicino



Figura 6-62 Realizzazione pali muro MU05 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore residenziale più vicino

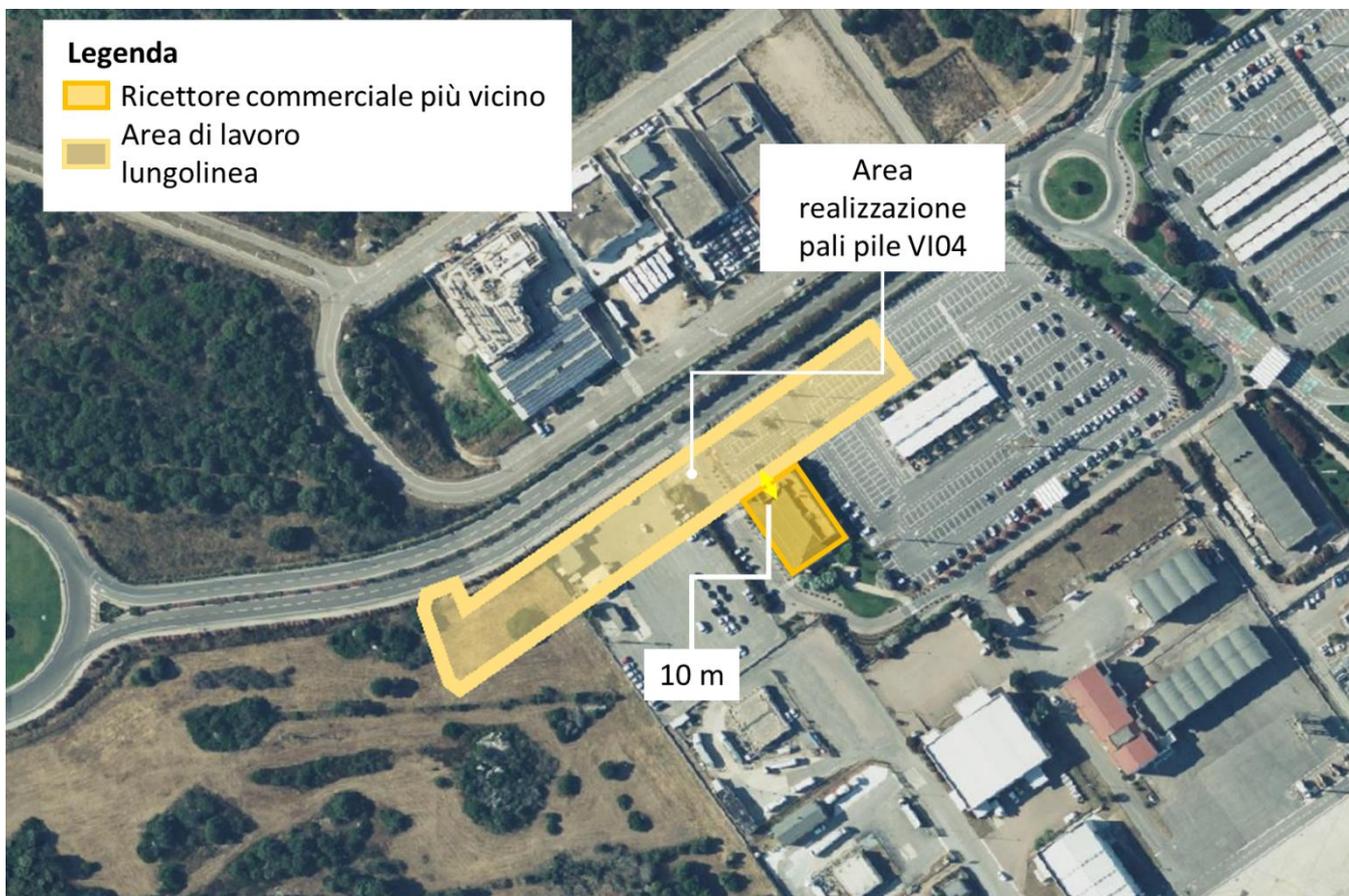


Figura 6-63 Realizzazione pali pile VI04 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore commerciale più vicino

In merito agli altri dati di input assunti nello studio in esame, per quanto concerne le caratteristiche dei terreni si è fatto riferimento alla “Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica” (cod. RR0010R69N4GE0001001A), e “Carta geologica”, (cod. RR0010R69N4GE0001001A), desumendo, sulla base della letteratura di settore, i dati necessari alla stima del coefficiente di attenuazione (cfr. Tabella 6-56).

Tabella 6-56 Scenari di riferimento: Caratteristiche dei terreni

Scenario	Attività	Caratteristiche dei terreni
TR04 e GA02B	Scavo	Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. Talvolta indistinguibili dal cappellaccio affiorante derivante da forte e prolungata alterazione del substrato granitico in posto.

MU04 MU05 VI04 (pile)	Palificazione	Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. Talvolta indistinguibili dal cappellaccio affiorante derivante da forte e prolungata alterazione del substrato granitico in posto.
-----------------------------	---------------	---

Relativamente alla caratterizzazione delle sorgenti emissive, si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Per quanto concerne in ultimo il periodo di operatività, al fine di conseguire risultati sufficientemente cautelativi, si è ipotizzato che le lavorazioni avvengano nel periodo diurno per otto ore consecutive.

Operativamente, a partire dai dati di input sopra sintetizzati, la stima degli effetti attesi è avvenuta secondo i seguenti passaggi:

- Stima del livello di accelerazione atteso per i diversi scenari considerati
- Individuazione della “distanza limite”, termine con il quale si è inteso individuare il valore della distanza dalla sorgente oltre il quale i livelli di accelerazione attesi risultano inferiori ai livelli di riferimento definiti dalla normativa UNI in funzione della tipologia d’uso dei ricettori
- Confronto tra il valore della distanza intercorrente tra area di lavoro e ricettore per ciascuno degli scenari indagati e quello relativo alle rispettive distanze limite

Entrando nel merito, per quanto concerne la stima dei livelli di accelerazione per i diversi scenari considerati, i risultati ottenuti dall’applicazione del modello di propagazione, tarato in funzione delle caratteristiche emissive della tipologia di sorgenti considerate e di quelle dei terreni attraversati, sono riportati nella Tabella 6-57, per quanto riguarda lo scavo della trincea TR04 e della galleria GA02B, e nella Tabella 6-58, relativamente alla palificazione dei muri MU04, MU05 e delle pile del viadotto VI04.

Tabella 6-57 Scavo - livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
Lw	86,3	83,0	79,5	77,2	75,5	74,0	71,1	68,8

Tabella 6-58 Realizzazione pali - livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
Lw	86.6	83.5	80.3	78.4	77.0	75.9	73.8	72.2

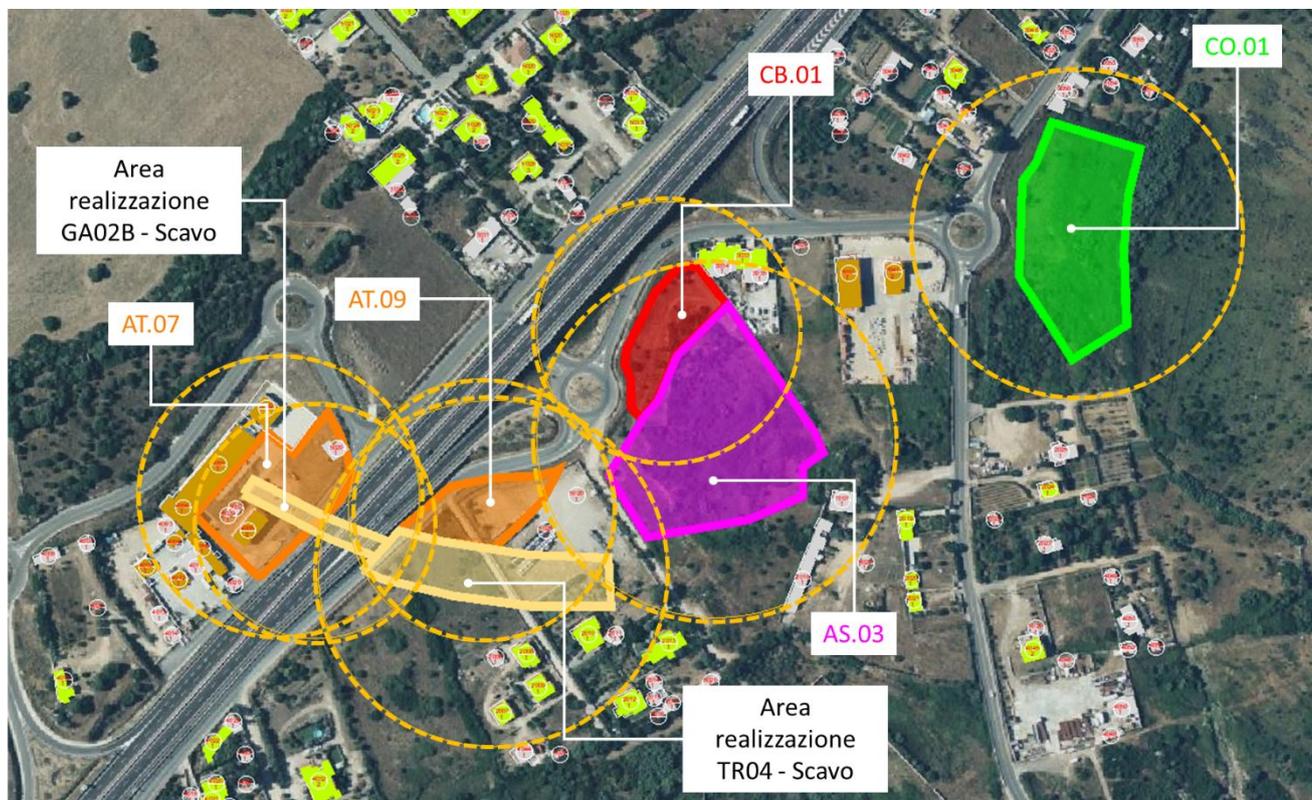
Relativamente all'individuazione della distanza limite, i valori relativi ai diversi scenari indagati sono stati ottenuti attraverso la correlazione tra i dati relativi ai livelli di accelerazione attesi, riportati nelle due precedenti tabelle, e quelli indicati dalla norma UNI (cfr. Tabella 6-54 e Tabella 6-55).

Nello specifico, per lo scavo della trincea TR04 e della galleria GA02B il valore della distanza limite è stato identificato in 28 metri dalla sorgente, mentre, per palificazione dei muri MU04, MU05 e delle pile del viadotto VI04, detto valore è stato considerato pari a 39 metri.

Relativamente allo scavo (distanza limite pari a 28m), estendendo in via cautelativa i risultati a tutte le aree di cantiere considerate all'interno dello scenario, dall'analisi previsionale, come mostrato nelle successive immagini, si evince la possibilità di superamenti dei limiti di cui alla norma UNI.

Nello specifico, per quanto concerne la realizzazione dello scavo della galleria GA02B, risultano potenzialmente interessati il primo fronte di edifici prospettanti sull'area tecnica AT.07 e lungo il fronte di avanzamento lavori della suddetta galleria artificiale, nel loro insieme costituito da 6 ricettori ad uso commerciale di un piano e, relativamente allo scavo della trincea TR.04, il primo fronte di edifici in prossimità del cantiere lungolinea della trincea in questione, costituito da 4 edifici residenziali di altezza media pari ad un piano.

Per quanto riguarda le attività di palificazione (distanza limite pari a 39m), risultano potenzialmente interessati dagli effetti vibrazionali indotti dalle attività di realizzazione del muro MU04 e del muro MU05, rispettivamente 3 ricettori residenziali (cfr. Figura 6-65) e 2 ricettori residenziali (cfr. Figura 6-66). In ultimo, per quanto attiene al fronte di avanzamento lavori della realizzazione dei pali di fondazione delle pile del viadotto VI.04, rientrano entro la distanza limite 3 ricettori a funzione commerciale (cfr. Figura 6-67).



Legenda



Figura 6-64 Scenario principale – Area di influenza delle vibrazioni relativa al limite dei 77 dB(A) diurni per i ricettori residenziali (in arancione) ed i ricettori potenzialmente interessati da effetti di disturbo



Legenda

- | | | |
|---|--|---|
|  Area di lavoro lungolinea |  Ricettori Residenziali |  Area di influenza vibrazioni 77dB (39m) |
|  Box e ruderi | | |

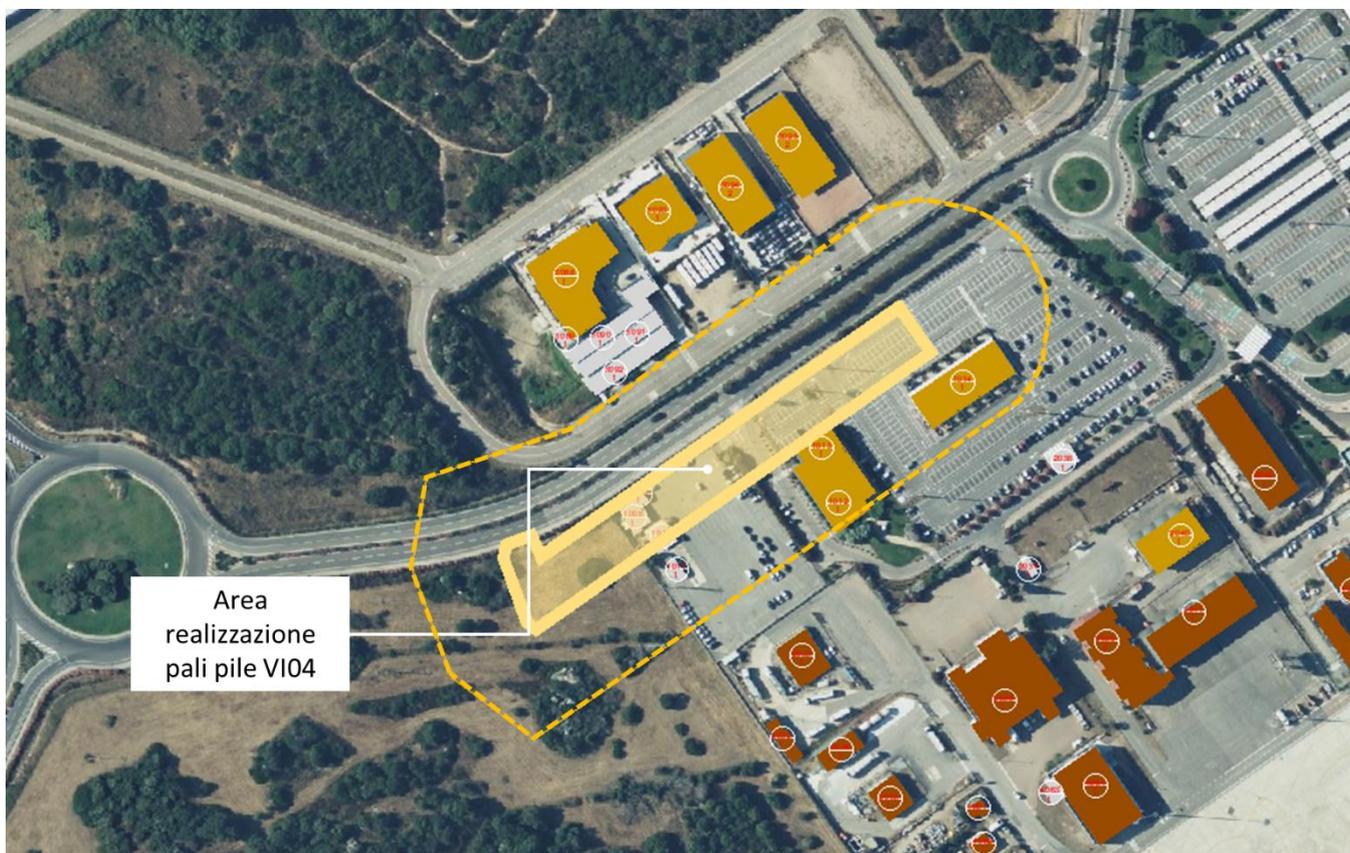
Figura 6-65 Realizzazione pali MU04 – Area di influenza delle vibrazioni relativa al limite dei 77 dB(A) diurni per i ricettori residenziali (in arancione) ed i ricettori potenzialmente interessati da effetti di disturbo



Legenda

- Area di lavoro lungolinea
- Ricettori Residenziali
- Box e ruderi
- Area di influenza vibrazioni 77dB (39m)

Figura 6-66 Realizzazione pali MU05 – Area di influenza delle vibrazioni relativa al limite dei 77 dB(A) diurni per i ricettori residenziali (in arancione) ed i ricettori potenzialmente interessati da effetti di disturbo



Legenda

 Area di lavoro lungolinea	 Ricettori Residenziali	 Area di influenza vibrazioni 77dB (39m)
	 Ricettori Industriali	
	 Box e ruderi	

Figura 6-67 Realizzazione pali pile VI04 – Area di influenza delle vibrazioni relativa al limite dei 77 dB(A) diurni per i ricettori residenziali (in arancione) ed i ricettori potenzialmente interessati da effetti di disturbo

Con riferimento ai dati ottenuti, si precisa che questi vanno letti alla luce delle ipotesi cautelative assunte alla base della loro stima. In tal senso si ricorda che i dati della norma UNI assunti a riferimento ai fini della stima della distanza limite, risultano conservativi in quanto riferiti a sorgenti di tipo continuo e non tipo transitorio o intermittente, quali per l'appunto quelle legate alle attività di cantierizzazione.

Unitamente a ciò si rammenta che, sempre a fini cautelativi, il periodo di attività è stato considerato pari a 8 ore consecutive.

Posto che l'effetto in questione avrà una durata limitata all'esecuzione delle opere e che i ricettori sopra individuati non saranno interessati sotto il profilo strutturale ed estetico (formazione di fessurazioni, o altro), quanto solo da un potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia di percezione delle vibrazioni,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 379 di 499

in ragione di quanto emerso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RR0010R22RGMA0000001A), sono stati individuati una serie di punti di monitoraggio, dedicati a verificare le emissioni vibrazionali prodotte dalle attività, nella cui scelta localizzativa è stato fatto precipuo riferimento ai ricettori residenziali.

In ragione di quanto sopra riportato risulta possibile affermare che la significatività dell'effetto in esame possa essere classificata "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

6.11.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

6.11.3.1 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Ancorché, sotto il profilo delle conseguenze indotte sullo stato di salute fisica e psichica della popolazione, il fenomeno risulti analogo a quello in precedenza indagato con riferimento alle attività di realizzazione, in questo caso il Fattore causale posto alla sua origine è – come anticipato – rappresentato dal traffico ferroviario.

Conseguentemente, al fine di documentare se ed in quali termini lo scenario di progetto possa comportare una modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, si è fatto riferimento alle informazioni contenute nello "*Studio Acustico – Relazione Generale*", (cod. RR0010R22RGIM0004001A), e nell'Output del modello di simulazione "*Mappe acustiche stato di fatto e post operam periodo diurno e notturno*", (cod. RR0010R22N5IM0004001A).

Entrando nel merito delle risultanze emerse dallo Studio acustico, come detto, questo consta sostanzialmente di due parti di cui la prima dedicata alla caratterizzazione del clima acustico ante operam e la seconda all'individuazione dei livelli acustici *post operam* e verifica che i livelli di esposizione dei ricettori al rumore ricada entro i limiti normativi previsti dal PCCA di Olbia.

Sulla base di tale approccio, nel caso in specie, a fronte delle risultanze emerse dalla ricostruzione dello scenario *post operam*, da un primo esame si nota che gli scostamenti minori dai limiti di norma si verificano nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.

Dall'analisi approfondita, risultano ovunque ampiamente garantiti i limiti di norma. Ne consegue che non si rende necessario alcun intervento antirumore.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono invece riportate nell'elaborato "*Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam*" (cod. RR0010R22TTIM0004001A). All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 380 di 499

Stante quanto sopra, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.11.3.2 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

L'effetto in esame concerne le conseguenze sulla salute umana derivanti dall'esposizione all'inquinamento vibrazionale e, segnatamente, i termini in cui dette condizioni di esposizione possano variare in esito all'esercizio ferroviario secondo il modello di esercizio di progetto.

Come noto, le vibrazioni indotte dall'esercizio di una linea ferroviaria sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati

In merito alle conseguenze che l'esposizione a dette vibrazioni induce sulla salute umana, queste consistono nel disturbo alle persone, ossia nella cosiddetta "annoyance".

A tal riguardo si ricorda che, come già in precedenza sottolineato, ad oggi non esiste alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, quanto invece numerose norme tecniche, nazionali ed internazionali, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo prodotto. In tal senso, lo Studio vibrazionale, del quale nel presente paragrafo si riporta una sintesi concernente gli aspetti principali, ha fatto riferimento alle norme ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni", nonché UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" ed UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".

Il livello di esposizione alle vibrazioni ai quali sono potenzialmente soggetti i ricettori posti lungo la tratta oggetto di intervento è stato affrontato nell'ambito dello Studio vibrazionale (cod. RR0010R22RGIM0004002A), al quale quindi si rimanda per ogni approfondimento, attraverso degli algoritmi di calcolo calibrati sul territorio mediante gli esiti delle misure condotte sulla linea ferroviaria esistente con quattro postazioni contemporanee caratterizzate ognuna da una terna di rilievo lungo gli assi x, y, z.

La determinazione dei livelli equivalenti delle accelerazioni calcolate secondo il modello di esercizio della linea ferroviaria in progetto e riferiti al periodo diurno e notturno secondo quanto previsto dalla UNI

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 381 di 499

9614:1990, ha permesso di individuare le aree potenzialmente critiche sulla scorta del confronto con i valori indicati dalla norma UNI come riferimento per la valutazione del disturbo.

Dall'applicazione dell'algoritmo di calcolo si evince come il transito dei convogli ferroviari previsti nel programma di esercizio, possa considerarsi trascurabile essendo la distanza critica, entro cui si determina un eventuale superamento dei limiti normativi, pari a 3-4 metri dal binario esterno. Si specifica che questa condizione corrisponde a quella cautelativamente più critica, cioè, corrispondente al tratto Olbia Terranuova - pk progetto dispari 0+000, dove è previsto il traffico ferroviario maggiore di 76 convogli nel periodo diurno e 4 convogli nel periodo notturno.

Per quanto riguarda gli edifici sensibili si osserva che sono collocati tutti a distanze maggiori di quella critica, come sopra detto 3-4 metri.

Dalla planimetria del censimento ricettori dello studio acustico (rif. Elaborato cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A) si evince che i ricettori presenti durante la fase futura di esercizio risulteranno tutti posizionati a distanza superiore a quella critica indicata (entro la quale si verificano i superamenti dei limiti) e pertanto, fermo restando le condizioni di carico diurne e notturne della linea, come quelle indicate nel presente studio, non risulteranno per il futuro esercizio superamenti dei limiti normativi per tutti i ricettori presenti.

Medesime considerazioni valgono per i livelli dei singoli transiti nel tratto in cui il tracciato si sviluppa in sotterraneo, considerando l'assenza di ricettori residenziali e le elevate distanze dai ricettori di altra tipologia presenti (tenendo conto anche del franco di altezza del tunnel rispetto al piano campagna).

Per quanto detto l'effetto in questione può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.12 Rifiuti e materiali di risulta

6.12.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare in termini di Rifiuti e materiali di risulta.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-59).

Tabella 6-59 Rifiuti e materiali di risulta: Matrice di casualità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti
Ac.03	Scavi di gallerie	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti
Ac.04	Demolizione manufatti	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti

Stante quanto premesso, le informazioni ed i dati sintetizzati nel successivo paragrafo sono state tratte dai documenti "Piano di gestione dei materiali di risulta" (RR0010R69RGTA0000001A), "Piano di utilizzo dei materiali da scavo" (RR0010R69RGTA0000002A) e "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (RR0010R69RHCA0000001A).

In merito ai citati documenti, i primi due sono stati redatto secondo le indicazioni del DPR 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". In tal senso, gli elaborati in questione documentano le indagini di caratterizzazione ambientale condotte in fase progettuale, il bilancio materiali, le modalità di gestione, nonché fissa l'efficacia temporale del Piano stesso.

Il terzo elaborato ha come finalità l'individuazione dei siti disponibili sul territorio ai fini dell'approvvigionamento dei materiali inerti necessari alle opere di progetto, della gestione del materiale

da scavo (in regime di rifiuto ai fini del recupero o smaltimento presso impianti autorizzati) e del materiale da demolizione prodotto.

6.12.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

6.12.2.1 Produzione di rifiuti

L'effetto in esame, ossia la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi»²⁶, e la sua significatività dipendono, oltre che dalle quantità di materiali derivanti dalle succitate Azioni di progetto, anche dalle modalità secondo le quali queste saranno gestite, nonché dall'offerta di siti di conferimento, così come definita dagli strumenti di pianificazione di settore e/o nelle banche dati istituzionali.

Entrando nel merito del caso in specie, per quanto riguarda la modalità gestionale, come indicato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (RR0010R69RGTA0000002A), sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale e delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, sono state previste le seguenti modalità di gestione:

- A. Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, prevedendo il riutilizzo interno
- B. Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, prevedendo il riutilizzo esterno
- C. Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero²⁷ e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento²⁸ finale in discarica

A fronte di tali scelte progettuali, i quantitativi di materiali terrigeni risultano così articolati in ragione delle diverse modalità gestionali (cfr. Tabella 6-60).

Tabella 6-60 Riepilogo dei materiali terrigeni prodotti e delle relative modalità di gestione (mc in banco)

Produzione complessiva	Gestione in qualità di sottoprodotto		C
	A	B	

²⁶ DLgs 152/2006 e smi, art. 183 co. 1 let. a): definizione di rifiuto

²⁷ Per recupero, ai sensi dell'articolo 183 co.1 let t) del DLgs 152/2006 e smi, si intende «qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale».

²⁸ Per smaltimento, ai sensi dell'articolo 183 co. let. z del DLgs 152/2006 e smi, si intende «qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia»

	Utilizzo interno	Utilizzo esterno	<i>Materiali di risulta in esubero</i>
269.961	191.399	77.242	1.320

Considerato che ai quantitativi di materiali terrigeni sopra riportati (269.961 m³) si aggiungono circa 300 m³ derivanti dalla rimozione del pietrisco ferroviario, a fronte di un quantitativo complessivo di materiali prodotti pari a 270.261 m³, saranno gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 circa 268.641 m³, prevedendone il riutilizzo nell'ambito dell'appalto per circa 191.399 m³ e di 77.242 m³ all'esterno dell'appalto stesso.

La restante quota parte di materiali prodotti, ossia circa 1.320 m³, per le terre e rocce da scavo, e 300m³, relativi al pietrisco ferroviario, saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

In ultimo si ricorda che la realizzazione dell'opera in progetto comporterà la rimozione di 170 traverse in cap. che verranno gestite come rifiuti.

Stante quanto sinteticamente riportato nella Tabella 6-60 con specifico riferimento ai materiali terrigeni, le previste modalità di loro gestione, supportate e suffragate dagli esiti delle indagini di caratterizzazione ambientale eseguite in fase progettuale e dalla verifiche delle caratteristiche geotecniche di detti materiali, consentiranno di ottenere una riduzione dei rifiuti prodotti che ammonta complessivamente a quasi il 100% del totale delle produzioni (cfr. Tabella 6-61 e Figura 6-68).

Tabella 6-61 Materiali terrigeni: Riduzione della produzione di rifiuti

	<i>Produzioni (m³ in banco)</i>	<i>Esuberi (m³ in banco)</i>	<i>Riduzione % della produzione rifiuti</i>
Totale	269.961	1.320	99%

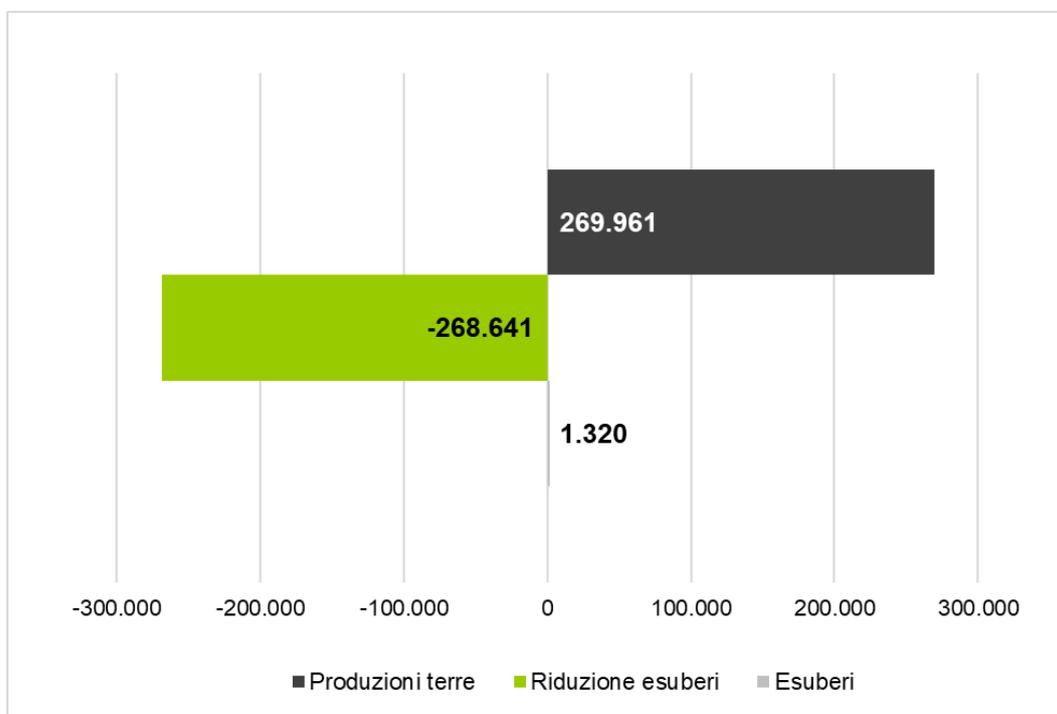


Figura 6-68 Materiali terrigeni Riduzione della produzione di rifiuti

Per quanto concerne le caratteristiche ambientali dei materiali prodotti e di cui si prevede la gestione in qualità di sottoprodotto, nel corso dell'attività di progettazione sono state condotte specifiche campagne atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere all'aperto.

Dette attività di indagine sono state svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del DPR 120/2017 e, pertanto, forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e, quindi, sulla loro possibile gestione.



Figura 6-69 Ubicazione punti di campionamento

Le risultanze di dette indagini, documentate nel dettaglio nel già citato Piano di utilizzo dei materiali di scavo e nei relativi allegati, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) e dei limiti della Colonna A (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) con riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

Si precisa che, sebbene si ritenga che la fase di indagine preliminare sia ampiamente esaustiva e completa, in corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori indagini volte a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale.

Per quanto in particolare concerne la quota parte di materiali prodotti e gestiti in qualità di sottoprodotto che non verranno riutilizzati all'interno dell'opera in progetto, ossia quelli oggetto di utilizzo esterno, nell'ambito della attività di progettazione è stata condotta una specifica attività di ricerca dei siti di loro destinazione finale, le cui risultanze sono riportate nel Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (RR0010R69RGTA0000002A) al quale si rimanda.

Per quanto riguarda i quantitativi di materiale di scavo in esubero e le restanti tipologie di materiali prodotti nel corso della realizzazione dell'opera in progetto, questi saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della

Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, secondo i codici CER di seguito riportati (cfr. Tabella 6-62). Resta inteso che, al fine di garantirne il corretto avvio agli impianti di recupero/smaltimento, in corso d'opera tali materiali, così come anche i materiali di scavo in esubero, saranno preventivamente caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste.

Tabella 6-62 Produzioni: volume gestito in qualità di rifiuto

Tipologia di materiali	Udm	Quantità	CER	
Materiali provenienti dagli scavi (esuberanti)	mc	1.320	17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03
Rimozione ballast	mc	300	17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 17.05.07
Totale	mc	1.620		

A tal riguardo si precisa che, sempre nel corso dell'attività progettuale, è stata sviluppata un'attività di ricognizione degli impianti di recupero e dei siti di discarica, che è stata condotta avendo assunto quali criteri di selezione di detti impianti e siti quelli della rilevante estensione temporale dell'efficacia del provvedimento autorizzativo rispetto al termine di sua scadenza, della conformità dei materiali autorizzati rispetto a quelli da conferire, nonché della ridotta distanza rispetto all'area di intervento.

Tale attività, i cui esiti sono riportati nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione generale" (RR0010D69RHCA0000001A), ha consentito di identificare un consistente numero di siti rispondenti a tre citati criteri di selezione, i quali nel loro complesso offrono ampie garanzie in merito alla possibilità di corretta gestione dei materiali in esubero.

Stante quanto qui sinteticamente riportato, in ragione sia della consistente riduzione dei materiali prodotti in esubero, come detto circa del 99% del quantitativo totale prodotto, che della capacità dei potenziali siti in cui conferire i materiali di cui è previsto l'utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti, l'entità dell'effetto in esame può essere considerata "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.13 Effetti cumulati

6.13.1 Inquadramento del tema

Prima di entrare nel merito dell'analisi degli effetti cumulati, il presente paragrafo intende offrire un inquadramento del tema sotto i seguenti profili:

- Approccio metodologico
- Fasi di lavoro

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 388 di 499

Approccio metodologico

Secondo quanto disposto dal punto e) dell'Allegato VII del DLgs 152/2006, così come modificato dal DLgs 104/2017, lo Studio di impatto ambientale, nel documentare gli effetti ambientali del progetto proposto, deve considerare, tra gli altri, quelli dovuti «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».

L'obiettivo e la ratio della norma risiedono, quindi, nel far sì che la stima e la conseguente valutazione degli effetti ambientali determinati dall'opera in progetto non sia limitata solo a quelli prodotti da questa stessa, quanto anche tenga conto di quelli generati dalle possibili interazioni.

Appare evidente come il rispondere a detto obiettivo comporti il dover preventivamente definire quale possa essere quello che, nel prosieguo della presente analisi, è stato identificato con il termine “ambito di interazione”, intendendo con ciò il campo all'interno del quale sono compresenti quegli specifici effetti ambientali potenzialmente determinati dall'Opera in progetto e dalle Altre opere in progetto, per i quali è possibile determinarsi una loro sovrapposizione, dando così luogo ad effetti risultanti di rango superiore (cfr. Figura 6-70)²⁹.

²⁹ Si precisa che ai fini di una maggiore chiarezza espositiva, nel seguito della trattazione sono state in modo sistematico utilizzate le diciture “Opera in progetto” e “Altre opere in progetto” ad intendere rispettivamente l'opera oggetto del presente Studio di impatto ambientale e l'insieme di tutte le altre opere in progetto ricadenti all'interno dell'ambito di interazione.

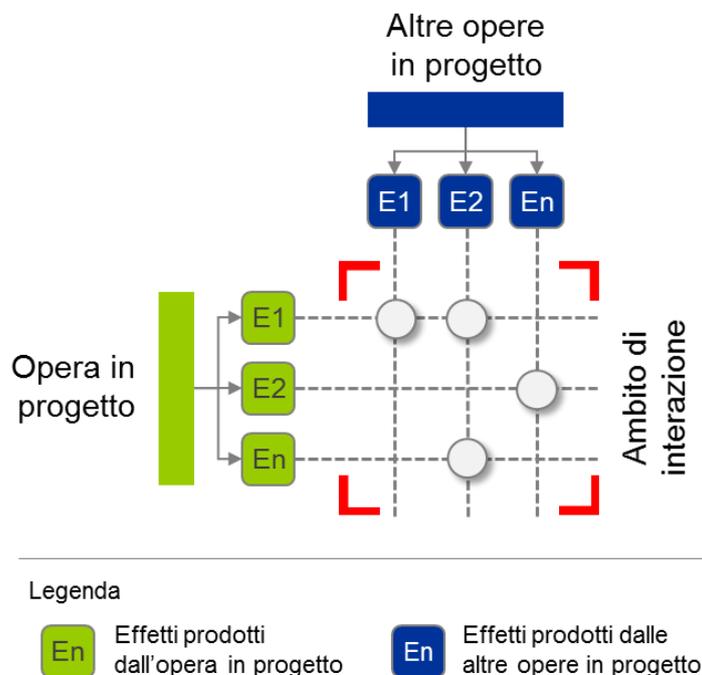


Figura 6-70 Inquadramento del tema: L'Ambito di interazione degli effetti

La definizione dell'ambito di interazione degli effetti costituisce un'operazione processuale, ossia un'attività di progressiva delimitazione del campo, che – nel caso in specie – è stata articolata rispetto a tre criteri di perimetrazione, teorica ed operativa. Nello specifico, muovendo dall'assioma che le Altre opere in progetto a cui riferirsi sono quelle assoggettate a procedure di valutazione ambientale di livello nazionale e regionale, i criteri adottati ai fini della delimitazione dell'ambito di interazione sono i seguenti:

1. Delimitazione spaziale, concernente l'ambito territoriale all'interno del quale sviluppare l'analisi e, operativamente, entro il quale operare la selezione delle Altre opere in progetto
2. Delimitazione temporale, riguardante il lasso temporale all'interno del quale estendere la ricerca e la selezione delle Altre opere in progetto
3. Delimitazione fenomenologica, afferente cioè ai modi in cui si realizzano i rapporti tra le opere e tra gli effetti ambientali da queste determinati

Il primo criterio di delimitazione dell'ambito di interazione, ossia quello spaziale, risulta quello più intuitivo e di più semplice applicazione.

Al fine di rispondere alla domanda relativa al dove delimitare l'analisi, nel caso in specie si è assunto quale criterio quello di individuare l'ambito spaziale di ricognizione nei territori comunali interessati dall'Opera in progetto e, nei soli casi di prossimità di quest'ultima ai confini amministrativi, a quelli limitrofi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 390 di 499

Tale criterio, operativamente declinato in relazione alle funzionalità rese possibili dai diversi strumenti di ricerca disponibili, risulta estremamente cautelativo in quanto sottende un'estensione spaziale notevolmente ampia.

Il secondo criterio di delimitazione dell'ambito di interazione, come detto, corrisponde alla necessità di fissare un limite temporale entro il quale circoscrivere la ricerca.

A tal riguardo, giova sottolineare che la norma, nella sua testuale formulazione, correla il concetto di «cumulo» a quello di «progetti» e non già ad opere esistenti o in corso di realizzazione, dal momento che la presenza di queste ultime rientra, dapprima, all'interno della descrizione dello scenario di base, indicata al punto 3 del citato Allegato VII, e, successivamente, nella stima degli effetti attesi³⁰.

Assunta la centralità rivestita dal requisito "progetto" ai fini della qualificazione dello status di Altra opera in progetto, il criterio in tale ottica adottato è stato quello di riconoscere detto requisito in tutte quelle opere che sono state sottoposte a procedure di valutazione ambientale nell'arco degli ultimi cinque anni.

Anche in tal caso, il criterio sulla scorta del quale è stata operata la delimitazione dell'ambito temporale di ricognizione può essere considerato cautelativo in quanto, non solo trova fondamento in quanto disposto dall'art. 25 c5 del DLgs 152/2006 e smi per quanto riguarda la procedura VIA³¹ e/o nei singoli provvedimenti, quanto soprattutto perché emancipa dai possibili errori che possono derivare dal un puntuale riscontro, caso per caso, dell'effettiva realizzazione dell'opera sottoposta a procedura di valutazione.

Il terzo criterio di delimitazione dell'ambito di interazione, come premesso, attiene ai modi con i quali le opere in progetto e gli effetti da queste determinati entrano in relazione.

All'interno di tale prospettiva di analisi, appare evidente come detti modi siano strettamente connessi alle Azioni di progetto proprie del complesso di opere in progetto considerate ed ai relativi Fattori causali.

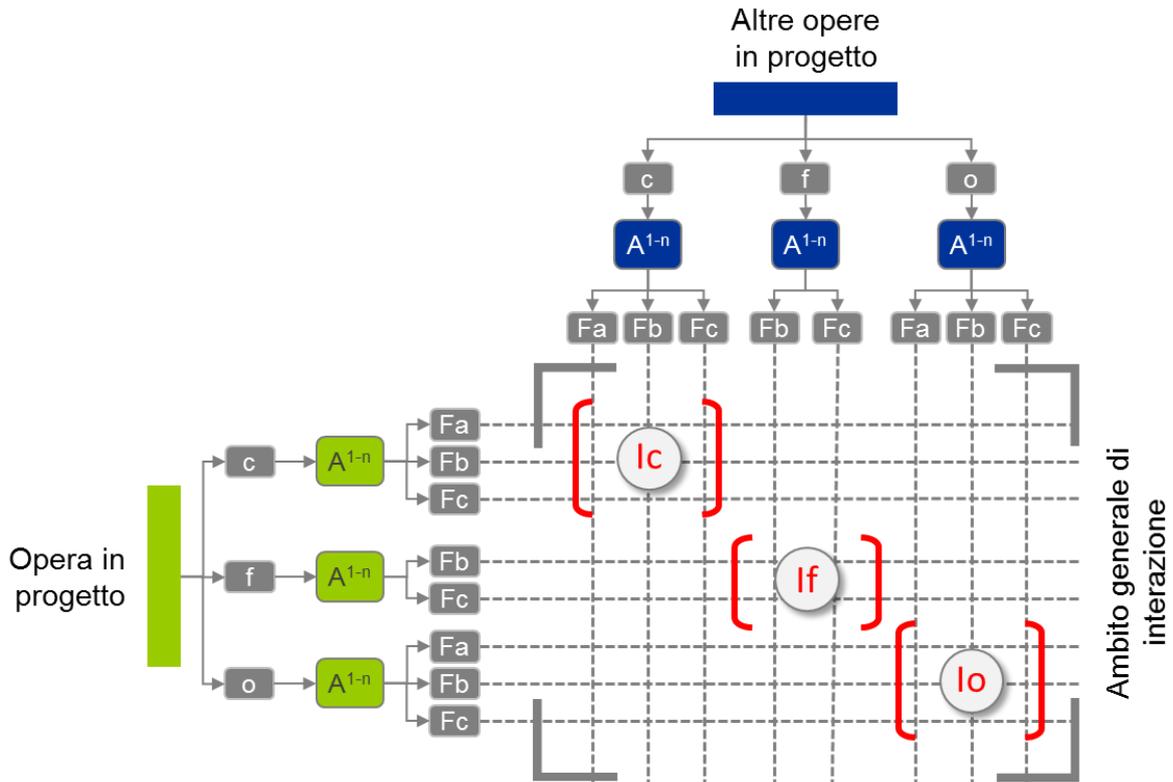
³⁰ Tale affermazione trova evidente esplicitazione nel caso dell'analisi dei livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici. In tal caso, la stima degli effetti attesi deriva dalla considerazione non solo del contributo derivante dalla realizzazione / esercizio dell'opera in progetto, quanto anche dalla somma di tale valore a quello del cosiddetto "fondo atmosferico" al cui interno sono considerati gli apporti derivanti dalle altre sorgenti emmissive compresenti all'interno dell'ambito di studio e, conseguentemente, anche dall'insieme di opere sottoposte a valutazione ambientale nel frattempo realizzate.

³¹ «Il provvedimento di VIA [...] ha l'efficacia temporale, comunque non inferiore a cinque anni, definita nel provvedimento stesso, tenuto conto dei tempi previsti per la realizzazione del progetto, dei procedimenti autorizzatori necessari, nonché dell'eventuale proposta formulata dal proponente e inserita nella documentazione a corredo dell'istanza di VIA. Decorsa l'efficacia temporale indicata nel provvedimento di VIA senza che il progetto sia stato realizzato, il procedimento di VIA deve essere reiterato, fatta salva la concessione, su istanza del proponente, di specifica proroga da parte dell'autorità competente

A tal riguardo si ricorda che, secondo l'approccio metodologico assunto alla base del presente studio, con Azione di progetto si è inteso definire un'attività o un elemento fisico dell'opera che presenta una potenziale rilevanza ai fini ambientali, mentre con Fattori causali si è indicato l'aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di potenziali effetti sull'ambiente.

Sempre con riferimento alla metodologia di lavoro adottata nel presente studio, le Azioni di progetto sono state articolate con riferimento alle tre distinte "opere" che è possibile riconoscere nell'opera in progetto in ragione delle altrettanti dimensioni di analisi, con ciò distinguendo tra "Opera come realizzazione", "Opera come manufatto" ed "Opera come esercizio". Parimenti, anche i Fattori causali sono stati tripartiti in relazione alle categorie desunte dall'analisi delle disposizioni del DLgs 104/2017, suddividendoli in "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interazione con beni e fenomeni ambientali".

Alla luce di tale articolazione, lo schema concettuale prima delineato si complessifica, articolandosi esso stesso in tre ambiti di interazione specifici, ciascuno dei quali relativo ad una delle tre dimensioni di analisi, denominati pertanto "Ambito di interazione costruttiva", "Ambito di interazione fisica" ed "Ambito di interazione operativa" (cfr. Figura 6-71).



Legenda

Dimensioni di analisi

- | | | |
|---|--|---|
| c Dimensione costruttiva
"Opera come realizzazione" | f Dimensione fisica
"Opera come manufatto" | o Dimensione operativa
"Opera come esercizio" |
|---|--|---|

Fattori causali - Categorie

- | | | |
|--|--------------------------|---|
| Fa Produzione di emissioni
e residui | Fb Uso di risorse | Fc Interazione con beni e
fenomeni ambientali |
|--|--------------------------|---|

Azioni di progetto

- | | |
|---|--|
| A¹⁻ⁿ Azioni dell'opera
in progetto | A¹⁻ⁿ Azioni delle altre
opere in progetto |
|---|--|

Ambiti di interazione specifici

- | | | |
|--|---|--|
| (Ic) Ambito di interazione
"costruttiva" | (If) Ambito di interazione
"fisica" | (Io) Ambito di interazione
"operativa" |
|--|---|--|

Figura 6-71 Schema concettuale di articolazione dell'Ambito di interazione degli effetti

Entrando nel merito dei singoli ambiti, per quanto riguarda l'Ambito di interazione costruttiva (Ic), questo considera la somma degli effetti prodotti nel corso della fase realizzativa dall'opera in progetto e dalle altre opere in progetto.

Come già illustrato, nell'ambito della dimensione costruttiva le categorie di Fattori causali che rivestono un ruolo centrale sono quelle riguardanti la produzione di emissioni e residui (Fa) e l'uso di risorse (Fb), con

specifico riferimento alla produzione di emissioni inquinanti atmosferiche ed acustiche, ed a quella di materiali di risulta, da un lato, ed al consumo di materie prime non rinnovabili, dall'altro.

In tal senso, il fattore dirimente ai fini del determinarsi di detta circostanza risulta duplice, in quanto costituito dall'aspetto temporale e da quello spaziale. Se dal punto di vista temporale appare ovvia la condizione di temporaneità intercorrente tra le fasi realizzative dell'opera in progetto e delle altre opere in progetto, per quanto concerne gli aspetti spaziali occorre considerare che, a prescindere da situazioni molto particolari e precise, gli effetti che possono derivare sui fattori ambientali sono per la totalità di essi di scala locale, circostanza quest'ultima che impone una prossimità tra le aree di cantiere di entrambe le opere.

Operativamente, ai fini delle analisi di cui al successivo paragrafo, si è fatto riferimento alle condizioni riportate nella seguente Tabella 6-63, precisando che queste sono da intendersi come concomitanti dovendo verificarsi entrambe.

Tabella 6-63 Ambito di interazione costruttiva (Ic): Fattori discriminanti e condizioni di interazione

<i>Fattori discriminanti</i>	<i>Condizioni</i>	<i>Specifiche</i>
Tempo	Contemporaneità	Nel caso in cui la documentazione progettuale disponibile non contenga una precisa indicazione delle tempistiche di realizzazione, in termini cautelativi sono stati presi in considerazione tutti i progetti con datazione posteriore al 2015
Spazio	Prossimità	In considerazione delle principali tipologie di effetti ambientali determinati dalla realizzazione di un'opera infrastrutturale, per prossimità si è intesa una distanza intercorrente tra opera in progetto ed altre opere in progetto pari a 500 metri. Come dimostrato dagli studi modellistici e da riscontri teorici, è difatti possibile ritenere che entro tale raggio di distanza si risolva la maggior parte dei possibili effetti ambientali indotti dalle attività di cantierizzazione ed in particolare quelli derivanti dalla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche

Relativamente all'Ambito di interazione fisica (If), sempre con riferimento all'approccio metodologico prima descritto, posto che in ragione della dimensione di analisi alla quale si fa riferimento la totalità degli effetti ambientali che possono determinarsi sono ascrivibili alla presenza delle opere in progetto, al loro interno

di detti effetti quelli che in misura superiore si ritiene possano dare luogo ad un effetto cumulativo riguardano gli aspetti paesaggistici.

A fronte di tale prospettazione del tema, sotto il profilo operativo il fattore discriminante ai fini del verificarsi delle condizioni di interazione è stato individuato nella prossimità tra opera in progetto ed altre opere in progetto (cfr. Tabella 6-64).

Tabella 6-64 Ambito di interazione fisica (If): Fattori discriminanti e condizioni di interazione

<i>Fattori discriminanti</i>	<i>Condizioni</i>	<i>Specifiche</i>
Spazio	Prossimità	A prescindere dall'esistenza o meno di assi e luoghi di fruizione visiva effettiva, nonché dalla quota del punto di osservazione e dall'ampiezza del cono visivo, aspetti quest'ultimo che saranno indagati nella fase di analisi, l'aspetto che incide in modo significativo sulla possibilità di percepire e leggere un quadro scenico è rappresentata dalla profondità visiva, ossia della distanza intercorrente tra il punto di osservazione e l'oggetto osservato. Come risulta dalla letteratura di settore, la profondità visiva può essere articolata in più livelli, ciascuno dei quali corrispondente a determinate condizioni di intelligibilità della scena osservata. Considerato che entro una distanza di 500 metri (primo piano) è associata la possibilità di distinguere i singoli componenti della scena osservata e che, già tra i 500 ed i 1.200 metri (Piano intermedio) corrisponde la possibilità di avvertire solo i cambiamenti di struttura, a favore di sicurezza è stata assunta detta ultima soglia dimensionale come valore limite entro il quale possano determinarsi condizioni di interazione tra le opere in progetto

Per quanto in ultimo riguarda l'Ambito di interazione operativa (Io), in tal caso l'individuazione degli effetti ambientali che possono cumularsi è strettamente legata a quelli generati dall'opera in progetto, ossia dall'infrastruttura ferroviaria.

Come illustrato nei paragrafi del presente studio dedicati alla metodologia di lavoro, le infrastrutture ferroviarie rappresentano un'opera a sé stante nel panorama delle infrastrutture di mobilità e, più in

generale, rispetto a quelle sottoposte a procedura di valutazione ambientale in quanto gli effetti ambientali da queste prodotte in fase di esercizio si risolvono pressoché unicamente in quelli derivanti dalla produzione di emissioni acustiche. Oltre a ciò occorre ricordare che, di prassi, il tema degli effetti sul clima acustico e degli interventi diretti ed indiretti atti alla loro mitigazione è già affrontato nell'ambito della progettazione sin dalle sue fasi iniziali (Progetto di fattibilità tecnico-economica) ed implementato in quelle successive (Progetto definitivo), secondo il quadro normativo di riferimento che definisce specifici limiti all'interno di proprie fasce di pertinenza acustica.

A tal fine, gli studi acustici condotti nelle fasi di progettazione tengono conto della presenza di altre infrastrutture di trasporto concorsuali secondo le modalità indicate dalla succitata normativa. Ne consegue che nel definire e dimensionare le barriere antirumore e, con esse, gli elementi strutturali sui quali dette barriere dovranno essere posizionate, sono stati già affrontati i fenomeni di sovrapposizione con le altre infrastrutture di trasporto concorsuali.

Fasi di lavoro

Muovendo dall'impostazione metodologica sin qui descritta, sotto il profilo operativo l'analisi è stata condotta secondo la seguente sequenza di attività, di seguito descritte con riferimento alle finalità ed alle modalità di lavoro specifiche:

A. Ricognizione della progettualità

Obiettivo di detta prima fase di lavoro risiede nel ricostruire il quadro delle Altre opere in progetto i cui effetti possono cumularsi a quelli potenzialmente indotti dall'Opera in progetto, in ragione del duplice requisito di essere localizzate nel medesimo contesto territoriale di riferimento (delimitazione spaziale) e dell'essere state sottoposte a procedure di valutazione ambientale nell'arco degli ultimi cinque anni (delimitazione temporale).

Il quadro della progettualità così ricostruito è rappresentativo dell'"Ambito di interazione teorico" in quanto formato dell'insieme delle Altre opere in progetto che, per il solo fatto di avere in comune con l'Opera in progetto i due suddetti requisiti, possono dare luogo, per l'appunto teoricamente, al cumulo degli effetti.

Operativamente, ai fini della ricostruzione del quadro della progettualità si è fatto ai portali web delle Autorità competenti alle valutazioni ambientali di livello nazionale e regionale, considerando così tutte le diverse categorie e scale dimensionali di opere.

B. Analisi preliminare delle altre opere in progetto

Una volta ricostruito il quadro della progettualità, la seconda fase di lavoro è stata rivolta a verificare la sussistenza delle condizioni di interazione prima enunciate, ossia ad operare una preventiva

delimitazione dell'ambito di interazione sulla base dei modi in cui entrano in relazione le diverse opere in progetto (delimitazione fenomenologica).

L'esito di detta seconda fase risiede nella costruzione della lista di progetti rispetto ai quali si ritiene possibile che possano determinarsi condizioni di cumulo degli effetti con quelli potenzialmente determinati dall'Opera in progetto e che, in quanto tali, definiscono l'*"Ambito di interazione effettivo"*.

C. Analisi degli effetti cumulati

Tale ultima fase è dedicata alla verifica di effetti cumulati su un determinato fattore ambientale, come somma di quelli generati dall'Opera in progetto e dalle Altre opere in progetto desunte in esito alle analisi di cui al punto precedente.

La stima degli effetti cumulati è condotta sulla base delle analisi effettuate nel presente studio e con riferimento alle informazioni contenute negli Studi di impatto ambientale relative alle altre opere in progetto

6.13.2 La ricognizione della progettualità

La ricognizione del complesso delle opere in progetto presenti all'interno del contesto di localizzazione dell'opera in progetto è stata condotta con riferimento ai siti web istituzionali delle Autorità competenti alla procedura VIA e, nello specifico, rispetto al portale del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare dedicato alle Valutazioni ambientali VIA-VAS (<https://va.mite.gov.it/it-IT>), per quanto attiene al livello nazionale, ed a quello di Regione Autonoma Sardegna (cfr. <https://portal.sardegناسira.it/valutazione-impatto-ambientale>), per quello regionale.

Le informazioni nel seguito riportate sono l'esito delle verifiche condotte in data 11 novembre 2022 presso i succitati siti istituzionali.

Entrando nel merito, considerato che l'opera in progetto ricade interamente nel Comune di Olbia, attraverso l'apposito strumento presente sul sito del Ministero della Transizione Ecologica è stata selezionata l'area corrispondente a detto territorio (cfr. Figura 6-72).

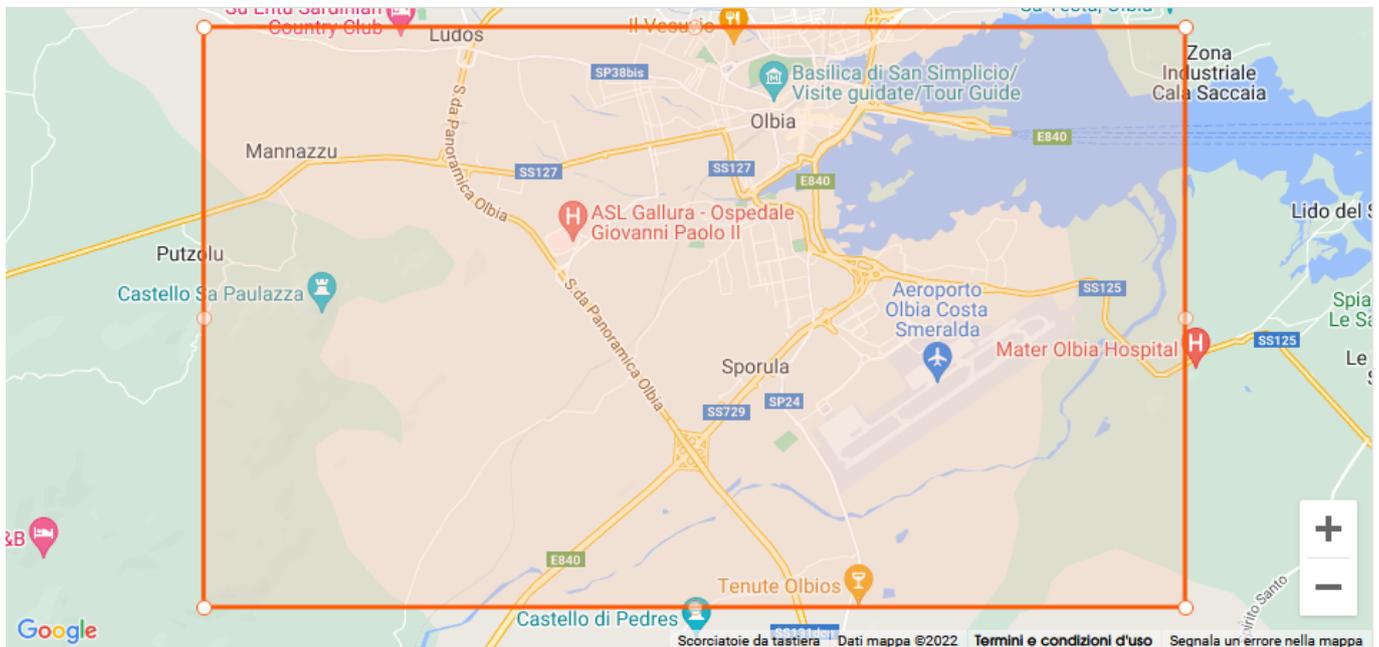


Figura 6-72 Ambito territoriale assunto per la ricognizione della progettualità (<https://va.mite.gov.it/it-IT>)

A tal riguardo si precisa che, facendo riferimento sia alla sezione “Progetti - VIA: Ricerca”, sia al servizio “webgis – procedure VIA in corso”, il quadro della progettualità sottoposta a valutazione ambientale di livello nazionale è composto da:

- Adeguamento della tratta Nuoro-Olbia-S. Teresa di Gallura della SS.125-133 BIS: tratta Olbia-Palau
- Aeroporto di Olbia Costa Smeralda - Piano di sviluppo aeroportuale
- Nuova Strada Tipo B (4 corsie) S.S.199 Sassari-Olbia
- Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico - Porto di Olbia
- Realizzazione banchinamento asservito a cantiere di rimessaggio loc. Cala Saccaia Porto di Olbia
- Porto di Olbia - Realizzazione di un bacino di alaggio con travel lift
- Porto di Olbia bacino di alaggio e varo imbarcazioni
- Progetto di ampliamento del bacino e molo travel lift del porto di Olbia (SS)
- Metanodotto di importazione di gas dall'Algeria all'Italia via Sardegna
- Opere di completamento delle banchine del porto di Olbia - Cocciani 1° lotto funzionale
- Progetto denominato "EnerClima 2050", localizzato nel Comune di Olbia, consistente in Terminale LNG e di una Centrale Elettrica a Ciclo Combinato a gas, dimensionati per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura (Nord-Est della Sardegna), a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 398 di 499

- S.S. 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari-Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199). Progetto definitivo
- S.S. 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari-Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 2° lotto. Progetto definitivo
- Metanizzazione Sardegna - tratto Nord
- Progetto di modifica del bacino di alaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia

Per quanto riguarda la verifica delle valutazioni ambientali di livello regionale, il Portale relativo alle procedure di VIA consente la ricerca dei progetti indicando il tipo di procedura, la categoria progettuale, il proponente, l'anno di protocollo, la provincia ed il comune.

Rispetto all'opera in progetto oggetto del presente studio, si specifica che dalla ricerca effettuata non è emerso nell'elenco dei comuni da selezionare quello di Olbia.

In aggiunta a ciò, il sito istituzionale risulta interessato da un intervento di manutenzione straordinaria che non rende disponibili i dati di progetto.

6.13.3 Analisi preliminare delle altre opere in progetto

Secondo la metodologia assunta alla base della presente analisi, l'analisi preliminare delle Altre opere in progetto individuate sulla base della ricostruzione del quadro della progettualità, è rivolta alla verifica della sussistenza delle condizioni per le quali dette opere possano essere all'origine di effetti ambientali ai quali si possano sommare quelli potenzialmente determinati dall'opera in progetto.

Entrando nel merito delle Altre opere in progetto desunte dalla consultazione della specifica sezione del portale del MiTE dedicato alle valutazioni ambientali, assunto che detta sezione consente la ricerca dei progetti unicamente su base geografica e, quindi, senza possibilità di una loro selezione per datazione, e considerato che tale aspetto rileva ai fini della metodologia di lavoro, si è reso necessario condurre una preventiva verifica temporale dei provvedimenti relativi alle opere individuate.

Le principali informazioni relative all'iter procedurale delle Altre opere individuate attraverso il portale del MiTE sono le seguenti (cfr. Tabella 6-65).

Tabella 6-65 Altre opere in progetto soggette a valutazione ambientale di livello nazionale: Scheda iter procedurale

Altre opere in progetto		Specifiche
A01	Opera in progetto	Adeguamento della tratta Nuoro-Olbia-S. Teresa di Gallura della SS.125-133 BIS: tratta Olbia-Palau
	<i>Categoria opera</i>	Opere stradali
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale
	<i>Stato procedura</i>	Istruttoria tecnica CTVIA
	<i>Esito procedura</i>	-
A02	Opera in progetto	Aeroporto di Olbia Costa Smeralda - Piano di sviluppo aeroportuale
	<i>Categoria opera</i>	Aeroporti
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Decreto VIA n. 1372 del 21/10/2009)
A03	Opera in progetto	Nuova Strada Tipo B (4 corsie) S.S.199 Sassari-Olbia
	<i>Categoria opera</i>	Opere stradali
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Dec VIA n. 60 del 24/02/2001)
A04	Opera in progetto	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico - Porto di Olbia
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Det. Dir. n. DVA-2012-0009216 del 17/04/2012)
A05	Opera in progetto	Realizzazione banchinamento asservito a cantiere di rimessaggio loc. Cala Saccaia Porto di Olbia
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Det. Dir. n. DVA-2011-0027461 del 3/11/2011)
A06	Opera in progetto	Porto di Olbia - Realizzazione di un bacino di allaggio con travel lift

<i>Altre opere in progetto</i>		<i>Specifiche</i>
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Det. Dir. n. DVA-2010-0022371 del 22/09/2010)
A07	Opera in progetto	Porto di Olbia bacino di alaggio e varo imbarcazioni
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Det. Dir. n. 7832 del 22/03/2010)
A08	Opera in progetto	Progetto di ampliamento del bacino e molo travel lift del porto di Olbia (SS)
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Det. Dir. n. DSA_2009_0028382 del 23/10/2009)
A09	Opera in progetto	Metanodotto di importazione di gas dall'Algeria all'Italia via Sardegna
	<i>Categoria opera</i>	Metanodotti
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (Dec. VIA n. 591 del 12/11/2011) Il Decreto VIA DM-0000057 del 14/03/2017 modifica i termini di validità del decreto VIA del 12/11/2011, concedendo una proroga di 24 mesi a decorrere dalla data di scadenza ovvero sino al 24/11/2018
A10	Opera in progetto	Opere di completamento delle banchine del porto di Olbia - Cocciani 1° lotto funzionale
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Negativo (Det. Dir. n. DSA-2006_0004631 del 20/02/2006)
A11	Opera in progetto	Progetto denominato "EnerClima 2050", localizzato nel Comune di Olbia, consistente in Terminale LNG e di una Centrale Elettrica a Ciclo

<i>Altre opere in progetto</i>		<i>Specifiche</i>
		Combinato a gas, dimensionati per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura (Nord-Est della Sardegna), a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali
	<i>Categoria opera</i>	Centrali
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale
	<i>Stato procedura</i>	Istruttoria tecnica CTVIA
	<i>Esito procedura</i>	-
A12	Opera in progetto	Metanizzazione Sardegna - tratto Nord
	<i>Categoria opera</i>	Metanodotti
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale
	<i>Stato procedura</i>	In predisposizione provvedimento
	<i>Esito procedura</i>	-
A13	Opera in progetto	Progetto di modifica del bacino di alaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Istruttoria CTVIA
	<i>Esito procedura</i>	-

Come si evince dalla scheda di analisi precedente, le procedure VIA relative ai progetti di cui ai punti A02, A03, A09, e le procedure di Assoggettabilità a VIA relative ai progetti di cui ai punti A04, A05, A06, A07, A08, si sono concluse con esito positivo con prescrizioni in un periodo compreso tra il 2001 ed il 2012, ossia da almeno dieci anni, e pertanto, a fronte dei criteri di lavoro adottati, a prescindere dal puntuale riscontro dello stato di sua effettiva attuazione, dette opere possono essere considerate come già realizzate e, conseguentemente, non siano più annoverabili tra i progetti esistenti/approvati espressamente indicati dalla norma ai fini della stima del cumulo degli effetti.

Per quanto attiene al progetto di cui al punto A10, la procedura di Assoggettabilità a VIA si è conclusa nel 2006 con esito negativo.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 402 di 499

Per quanto riguarda gli interventi di cui ai punti A01, A11, A12, le relative procedure di VIA, e quella di Assoggettabilità a VIA dell'intervento di cui al punto A13, risultano ancora in istruttoria CTVIA; a questi si aggiunge l'intervento di cui al punto A12 per il quale è in corso la predisposizione del relativo provvedimento di VIA.

Entrando nel merito, l'intervento A01 riguarda l'adeguamento della tratta Nuoro-Olbia-S. Teresa di Gallura della SS.125-133 BIS: tratta Olbia-Palau, sita a nord dell'abitato di Olbia, a circa 6 km dall'Opera in progetto oggetto del presente Studio.

Il progetto A11, denominato "EnerClima 2050" e consistente in Terminale LNG e di una Centrale Elettrica a Ciclo Combinato a gas, dimensionati per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura (Nord-Est della Sardegna), a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali, si localizza nella porzione orientale della zona industriale di Olbia, a circa 5 km dall'Opera in progetto oggetto del presente Studio.

Il progetto A14 della Metanizzazione Sardegna - tratto Nord si articola in una serie di interventi, i principali dei quali riguardano la posa delle due nuove condotte che da Palmas Arborea raggiungono Porto Torres, per circa 126,5 km e la posa di una condotta che da Macomer si estende sino a Olbia, della lunghezza di circa 104,5 km.

Nello specifico, la condotta Macomer – Olbia interessa il comune di Olbia nel suo tratto finale, attraversando un ambito territoriale a sud dell'area urbana e del F. Enas, in prossimità dell'Aeroporto di Olbia Venafiorita, a circa 3 km dall'Opera in progetto oggetto del presente Studio.

In ultimo, il progetto A15 riguarda la modifica del bacino di allaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia, ubicata ad oltre 3 km dall'Opera in progetto oggetto del presente Studio.

Stante quanto sin qui brevemente riportato, posto che i succitati progetti risultano collocati ad una distanza minima di circa 3 km dall'Opera in progetto oggetto del presente Studio, si ritiene che non possano ricorrere le condizioni affinché dette opere possano rientrare nell'ambito di interazione effettiva con l'Opera in progetto stessa.

6.13.4 Analisi degli effetti cumulati

Come emerso dalle analisi documentate nel precedente paragrafo, nel caso in specie non esistono altre opere in progetto che, in ragione della loro localizzazione e delle altre condizioni individuate a fondamento delle verifiche condotte, possano dare luogo ad effetti ambientali che possano andare a sommarsi a quelli potenzialmente indotti dall'opera in progetto.

In tal senso è possibile affermare che le analisi e le stime riportate nei paragrafi precedenti relativamente agli effetti ambientali che l'opera in progetto può determinare sui diversi fattori ambientali interessati, sono da ritenersi esaustive di tutti i potenziali effetti attesi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 404 di 499

7 QUADRO DI SINTESI

7.1 Misure ed interventi per prevenire, ridurre e mitigare gli effetti

7.1.1 Misure ed interventi previsti in fase di cantiere

7.1.1.1 Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere

Il repertorio delle misure ed interventi volti alla mitigazione degli effetti derivanti dalle emissioni polverulente prodotte dai cantieri è composto da procedure operative ed opere.

In particolare, per quanto attiene alle procedure operative, queste sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurre la quantità. In tal senso, dette procedure riguardano:

- **Bagnatura dell'aree di cantiere**
Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.
- **Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere**
Per quanto concerne i tratti di viabilità asfaltata prossimi alle aree di cantiere, anche in questo caso sarà necessario definire un programma di spazzolatura del manto stradale.
- **Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio**
I cassoni dei mezzi adibiti al trasporto degli inerti, quando carichi, dovranno essere coperti da teli. Analogamente, anche le aree destinate allo stoccaggio dei materiali, in alternativa alla bagnatura, dovranno essere coperte, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.
- **Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso**

La definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi.

Sempre al fine di ridurre la generazione di polveri, potrà essere necessario prevedere che i piazzali di cantiere siano realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato. Per quanto concerne le opere di mitigazione, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione.

- Barriere antipolvere

In condizioni di particolare criticità ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti potranno essere previste delle barriere antipolvere. A tal riguardo giova ricordare che, qualora previste, le barriere antirumore assolvono anche alla funzione di limitazione della dispersione delle polveri.

7.1.1.2 Interventi di mitigazione acustica

Gli interventi di mitigazione acustica previsti al fine di ridurre/eliminare gli effetti indotti dalle attività di costruzione 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.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una serie di scelte e procedure operative, nel seguito elencate per tipologia:

- 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, se non già previsti, e 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 e insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
 - Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
 - Sostituzione dei pezzi usurati;
 - Controllo e serraggio delle giunzioni
 - Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
 - Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
 - 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.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere
 - Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
 - 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 vibrazione al piano di calpestio;
 - Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
 - Imposizione di direttive agli operatori, tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi
 - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione passive, queste consistono sostanzialmente nel posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti e il/i ricettore/i da proteggere. Nel caso in specie, come già descritto nel paragrafo 6.10.2, sulla scorta dei risultati emersi dalle analisi condotte si è ritenuto necessario fare ricorso a tale tipologia di intervento, prevedendo barriere acustiche sia di tipo fisso, lungo i margini delle aree di cantiere fisso (cfr. Figura 7-1), che di tipo mobile, in corrispondenza dei fronti di avanzamento cantiere.

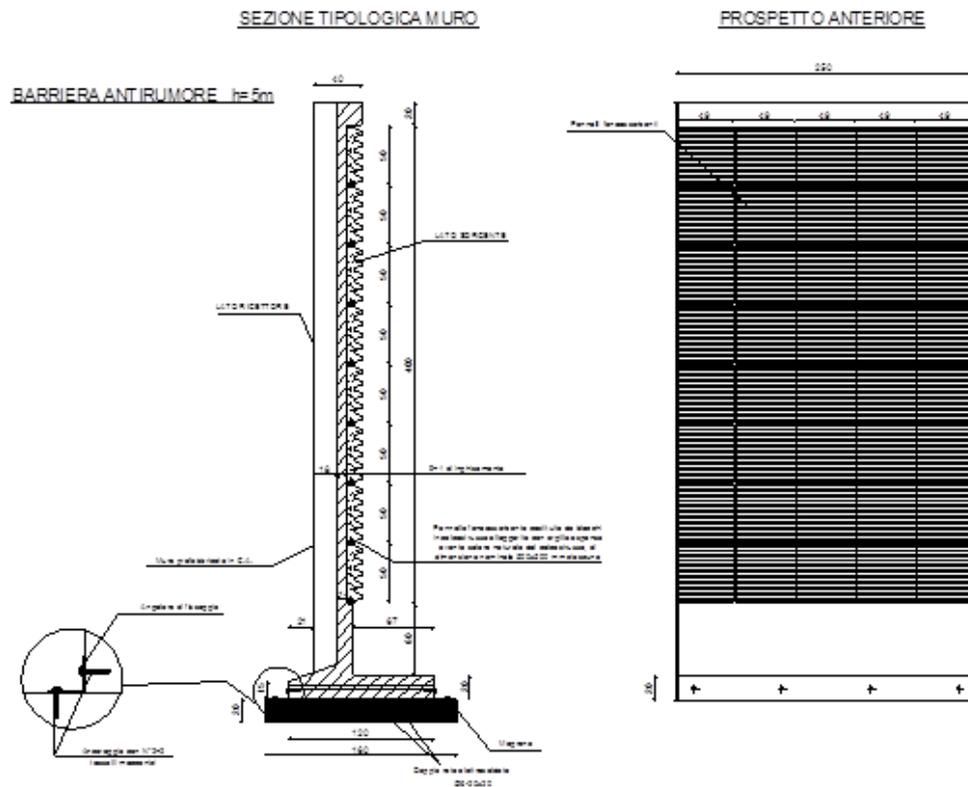


Figura 7-1 Schema tipologico di barriera antirumore

Nello specifico, il quadro complessivo degli interventi di mitigazione acustica previsti e le caratteristiche delle barriere antirumore che si ritiene necessario adottare sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 7-1 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore fisse

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.01	CO.01	110	5
BA.02	AS.03	255	5
BA.03	CB.01	110	5
BA.04	AT.10	110	5
BA.05	AT.08	135	5
BA.06	AT.09	175	5
BA.07	AT.07	110	5
BA.08	AS.01	95	5

Alle barriere antirumore riportate nella precedente tabella, previste in corrispondenza delle aree di cantiere fisso, si sommano quelle mobili previste per i fronti di avanzamento lavori, aventi un'estensione complessiva di 525m ed articolate secondo quanto riportato nella successiva Tabella 7-2.

Tabella 7-2 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore mobili

<i>Codice Barriera</i>	<i>Lunghezza Barriera [m]</i>	<i>Altezza Barriera [m]</i>
BA Mobile 01	75	5
BA Mobile 02	105	5
BA Mobile 03	105	5
BA Mobile 04	90	5
BA Mobile 05	40	5
BA Mobile 06	40	5
BA Mobile 07	70	5

7.1.2 Misure ed interventi previsti in fase di esercizio

7.1.2.1 Interventi di mitigazione acustica

Come sintetizzato al precedente paragrafo 6.10.3 e come più estesamente descritto nello Studio acustico (RR0010R22RGIM0004001A), gli studi modellistici condotti hanno evidenziato, ovunque ed ampiamente, il rispetto dei limiti di norma, circostanza quest'ultima che non ha reso necessario alcun intervento di mitigazione acustica.

7.1.2.2 Opere a verde

Finalità e metodologia di lavoro

L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

Il riscontro della vegetazione potenziale e reale consentirà di individuare interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio. In questo modo sarà possibile anche produrre un beneficio per le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è strettamente legata ai consorzi vegetali, essendo molto dipendenti dalla loro strutturazione e dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione. In linea generale, l'iter progettuale delle opere a verde si sviluppa in tre momenti:

- Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale

Consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.

- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale

Consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio. L'approfondita conoscenza del territorio in esame, infatti, consente di avere un quadro quanto più completo degli ostacoli e delle opportunità e fornisce un'indicazione operativa circa le soluzioni praticabili.

- Definizione delle tipologie di intervento

In questa fase si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sesti di impianto.

Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato dalla costruzione dell'infrastruttura, in grado di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di paesaggistico che vincolistico in termini di beni tutelati in adiacenza al progetto. I principi di ricomposizione percettiva del paesaggio seminaturale fanno riferimento alla loro ricostituzione fisica attraverso interventi di ricomposizione ambientale.

In queste porzioni del territorio s'interviene individuando, intensificando e valorizzando le componenti identitarie e caratteristiche del paesaggio naturale (masse boschive, fasce arboree, fasce di vegetazione ripariale, siepi e filari di confine, ecc..).

In sintesi, i criteri che hanno orientato la progettazione delle opere a verde prevedono:

- l'eliminazione delle interferenze o alla riduzione del loro livello di gravità;
- di ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata;
- di ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato.
- la riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo;
- di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc.;
- di incrementare la biodiversità.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 410 di 499

Tipologici di intervento

L'analisi degli aspetti naturalistici ha permesso la selezione dei tipologici ambientali, differenziati non solo per specie di appartenenza ma anche per morfologia e funzionalità. Sono stati definiti sestri d'impianto capaci di garantire un buon attecchimento delle specie impiegate e ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto.

Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree ed arbustive in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità. I sestri 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.

Gli interventi progettati prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata ai margini della linea ferroviaria e dei piazzali ed all'interno delle aree intercluse e dei reliquati. Oltre all'impianto di essenze arboree e arbustive si procederà preventivamente all'inerbimento di tutte le superfici di lavorazione, (scarpate di trincee e rilevati, aree di cantiere, aree tecniche, ecc.).

Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato e lungo i corsi d'acqua intercettati dalle opere, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da fasce arbustive ed arboreo arbustive, all'interno delle aree intercluse sono state previsti impianti a "macchia" tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate.

Nello specifico l'impiego di elementi a macchia e lineari arborei e arbustivi mira ad ottenere una duplice funzione:

- naturalistica, al fine di proporre in aree limitrofe all'intervento ferroviario il potenziamento della dotazione vegetazionale e la ricostituzione di nuove fasce vegetate in sostituzione di quelle tagliate/alterate per la realizzazione delle opere;
- paesaggistica, al fine di consentire il contenimento dell'impatto visivo dell'infrastruttura, rispetto a contesti con particolari valenze paesaggistiche e percettive da salvaguardare o in corrispondenza di ricettori presenti in prossimità dell'intervento ferroviario, e di ricucire il taglio infrastrutturale attraverso l'organizzazione di un sistema vegetale conforme e coerente alle forme e alle specie vegetali preesistenti.

A seguire si riporta una descrizione dei sestii di impianto previsti, compreso l'inerbimento ed il ripristino ante operam, unitamente ad un elenco di specie vegetali potenzialmente idonee. Si specifica che i sestii di impianto e le relative specie impiegate, nonché la definitiva collocazione rispetto alle opere in progetto, saranno meglio definite nelle successive fasi progettuali.

- **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.

Appartengono alle specie utili per questa categoria: *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Trifolium repens*.

- **Ripristino ante operam**

Con tale termine si intende il ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario. Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri.

L'obiettivo mirato è quello di restituire i luoghi per quanto possibile con le stesse caratteristiche che gli stessi presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. A completamento dei lavori, nelle aree di cantiere si provvederà pertanto allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere, ecc. Le aree saranno quindi bonificate dai residui dei materiali utilizzati e dai residui delle demolizioni prima di provvedere alla ricostituzione dell'uso ante operam ovvero all'impianto delle opere a verde laddove siano stati individuati interventi di mitigazione. Si interverrà quindi attraverso lavorazioni del terreno e sistemazioni idrauliche, oltre a mettere in atto specifiche pratiche agronomiche in grado di restituire la componente organica al terreno e di migliorarne la fertilità.

- **Modulo A – Cordone arboreo-arbustivo**

Il Modulo prevede l'impianto di un cordone vegetato caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede prevalentemente lungo linea in presenza di opere d'arte quali muri. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura. Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto naturaliforme che si sviluppa su due assi con distanza tra gli assi di 2 m e costituito da 3 individui arbustivi e 2 individui arborei ogni 30 mq (modulo 15mx2m).

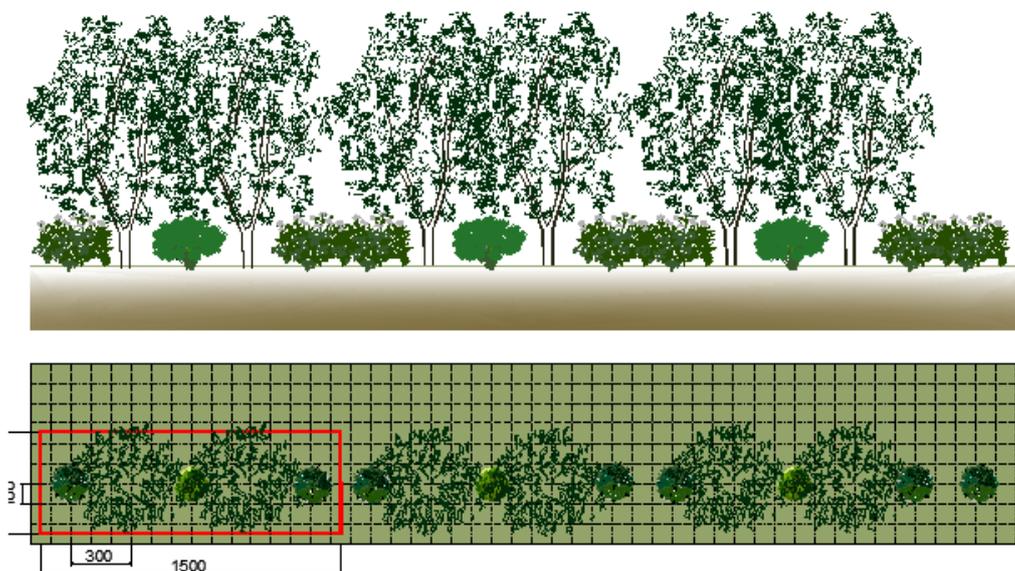
Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 1.5 m per gli alberi e 0.8 m per gli arbusti al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di 2 anni.

Le specie arboree sono:

- *Quercus ilex* (Leccio)

Le specie arbustive sono:

- *Rhamnus alaternus* (Alaterno)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)



ALBERI		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		75 mq
ARBUSTI		N. ESSENZE	
	VIBURNO TINO <i>Viburnum tinus</i>	2	
	ALATERNO <i>Rhamnus alaternus</i>	1	

Figura 7-2 Modulo A

• Modulo B – Fascia arbustiva

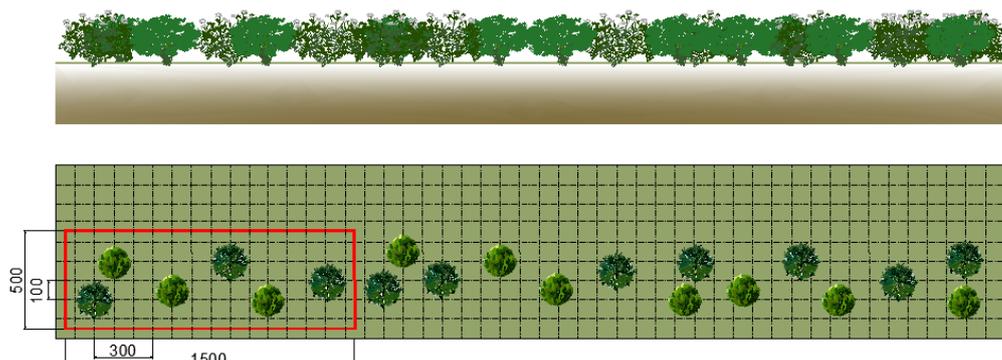
L'impianto della fascia arbustiva, caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti, è previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza delle opere principali e di elementi lineari quali muri o recinzioni oltre che il corpo di bassi rilevati e trincee delle opere connesse e per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera in presenza di aree verdi urbane. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui gli individui siano disposti in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale.

L'integrazione degli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna e svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, ecc.).

Il sesto di impianto viene realizzato su più assi con una distanza l'uno dall'altro di 1 metro, mentre la distanza tra gli individui arbustivi è di 3 m.

Le specie arbustive previste sono:

- *Viburnum tinus* (Viburno tino)
- *Rhamnus alaternus* (Alaterno)



ARBUSTI			SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
	VIBURNO TINO	<i>Viburnum tinus</i>	75 mq	3
	ALATERNO	<i>Rhamnus alaternus</i>		3

Figura 7-3 Modulo B

• **Modulo C – Macchia arboreo-arbustiva**

Il modulo prevede formazioni areali composte da estese aree prative con presenza di alberi ed arbusti previsti prevalentemente all'interno delle aree intercluse e nelle aree residuali dove si intende migliorare il valore ecologico dell'area e limitare l'insorgenza di incolti e aree abbandonate facilmente colonizzabili da specie alloctone. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui gli individui siano disposti in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale. Questo tipo di intervento comprende il recupero ambientale tramite rimodellamento morfologico e riprofilatura delle aree manomesse attraverso il riempimento dell'ultimo strato che sarà costituito da terreno vegetale di buona tessitura per permettere un buon insediamento e relativa crescita degli impianti vegetali da realizzare. Successivamente verrà realizzato il recupero vegetazionale attraverso l'inerbimento mediante idrosemina con concimi, collanti e pacciamatura. L'integrazione degli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna e svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, frangivento, ...).

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 2 alberi e 3 arbusti ogni 120 mq.

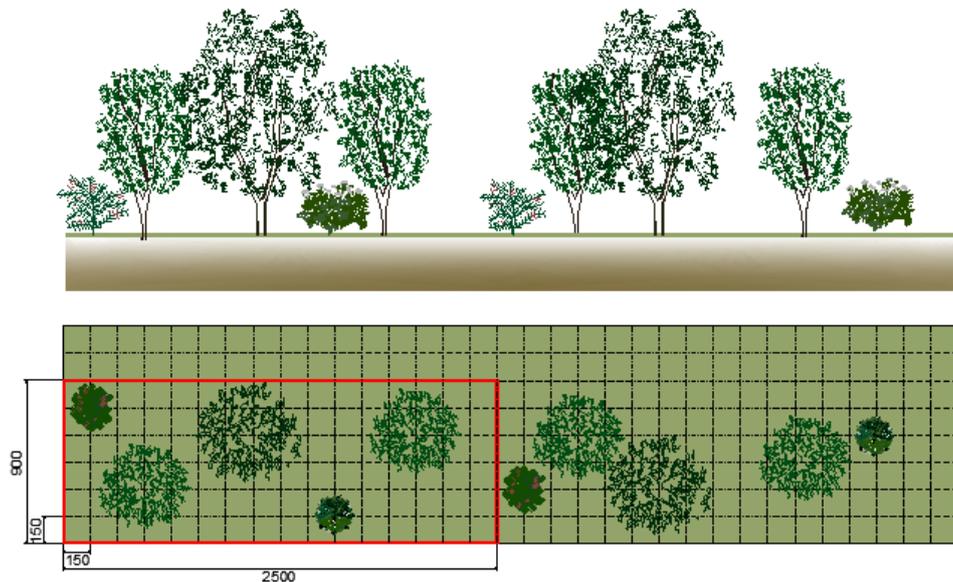
Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 1.5 m per gli alberi e 0.8 m per gli arbusti al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di 2 anni.

Le specie arboree sono:

- *Quercus ilex* (Leccio)
- *Fraxinus ornus* (Orniello)

Le specie arbustive sono:

- *Phillyrea angustifolia* (Ilatro sottile)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)



ALBERI		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		225 mq
	ORNIELLO <i>Fraxinus ornus</i>	2	
ARBUSTI			N. ESSENZE
	ILATRO SOTTILE <i>Phillyrea angustifolia</i>		1
	VIBURNO TINO <i>Viburnum tinus</i>		1

Figura 7-4 Modulo B

- Modulo D – Fascia igrofila**

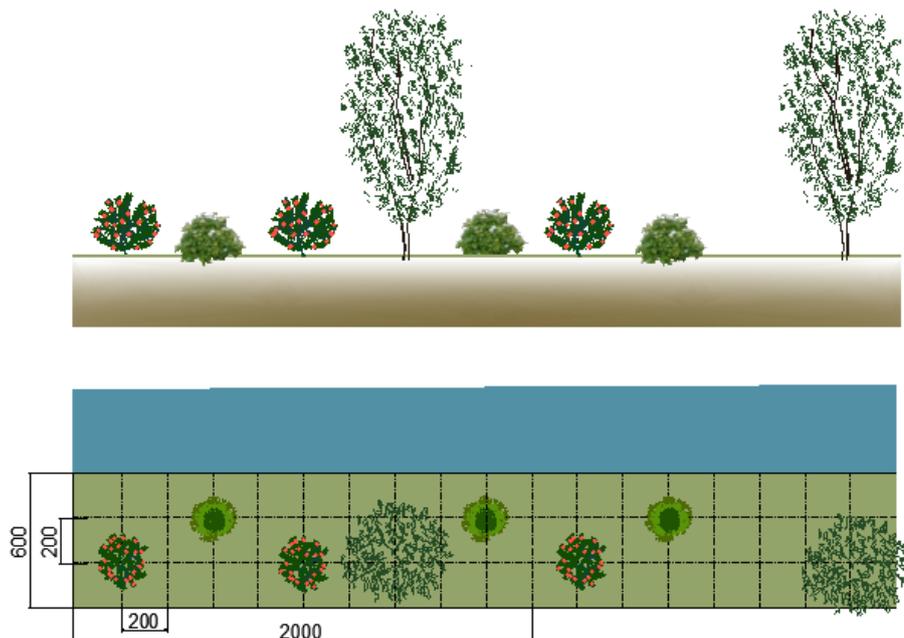
L'impianto della fascia arboreo-arbustiva igrofila è caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede lungo i corsi d'acqua. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura, nonché il potenziamento delle funzionalità ecosistemiche. Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto naturaliforme che si sviluppa su differenti assi con distanza tra gli assi di 2 m, mentre la distanza minima tra gli individui è di 4 m.

Gli individui arborei previsti sono:

- *Populus alba* (Pioppo bianco)

Gli arbusti previsti sono:

- *Salix purpurea* (Salice rosso)
- *Tamarix gallica* (Tamerice)



ALBERI		Superficie Fascia ripariale	N. ESSENZE Ca
	PIOPPO BIANCO <i>Populus alba</i>		120 mq
ARBUSTI		N. ESSENZE	
	SALICE ROSSO <i>Salix purpurea</i>	2	
	TAMERICE <i>Tamarix gallica</i>	2	

Figura 7-5 Modulo D

Sintesi delle opere a verde

Rimandando alla relazione descrittiva delle opere a verde (RR0010R22RGIA0000001A) per approfondimenti, nella tabella che segue sono riportate le superfici destinate alle opere a verde, distinte per i moduli previsti.

Tabella 7-3 Sintesi delle opere a verde

Moduli	TOTALE
MODULO A	Superficie totale (m ²) 4.709

Cordone arboreo-arbustivo	Alberi	126
	Arbusti	188
MODULO B	Superficie totale (m ²)	9.634
Fascia arbustiva	Arbusti	771
MODULO C	Superficie totale (m ²)	21.818
Macchia arboreo-arbustiva	Alberi	291
	Arbusti	194
MODULO D	Superficie totale (m ²)	15.912
Fascia igrofila	Alberi	137
	Arbusti	531

7.2 Sintesi dei potenziali effetti

7.2.1 Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 6-7).

Tabella 7-4 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Scavi di galleria	Sc.3	Ic.1 Ic.2	-	-	-	-	-	-	Uc.3	Rc.1
	Ac.04	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
	Ac.05	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	-
	Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-
	Ac.07	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.08	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.09	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.10	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.11	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	If.1	-	-	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	-	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-
Legenda												
Suolo (S)		Sc.1	Perdita di suolo									
		Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili									
		Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico									
Acque (I)		Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque									
		Ic.2	Modifica della circolazione idrica sotterranea									
		If.01	Modifica delle condizioni di deflusso									
Aria e clima (A)		Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria									
Biodiversità (B)		Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi									
		Bf.1	Modifica della connettività ecologica									
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)		Tc.1	Modifica degli usi in atto									
		Tf.1	Consumo di suolo									
		Tf.2	Modifica degli usi in atto									
		Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza									

Dim. Azioni di progetto		Fattori interessati									
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
Patrimonio culturale e beni materiali (M)	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale									
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali									
Paesaggio (P)	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio									
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio									
	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
Clima acustico (C)	Cc.1	Modifica del clima acustico									
	Co.1	Modifica del clima acustico									
Popolazione salute umana (U)	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico									
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
Rifiuti e materiali di risulta (R)	Rc.1	Produzione di rifiuti									

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi precedenti è quindi stata duplice:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi.
- Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i "temi del rapporto Opera – Ambiente", intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.
- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati.
- Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull'ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 420 di 499

Stante quanto premesso, nel seguito è fornita una sintesi delle risultanze emerse dalle analisi documentate nei precedenti capitoli e paragrafi, nell'operare la quale sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Distinzione degli effetti attesi in ragione delle tre dimensioni di analisi assunte alla base del presente studio
- Stima qualitativa della significatività degli effetti attesi, secondo una scala articolata in cinque livelli crescenti

Nello specifico, per quanto attiene al primo criterio, come illustrato in precedenza, l'analisi ambientale dell'opera in esame è stata condotta sulla base della sua preventiva articolazione secondo tre dimensioni di lettura, facenti riferimento all'"Opera come costruzione" (dimensione Costruttiva), all'"Opera come manufatto" (dimensione Fisica) ed all'"Opera come esercizio" (dimensione Operativa). Ciascuna di dette dimensioni fa quindi riferimento ad una specifica e peculiare prospettiva attraverso la quale leggere l'opera e, in tal senso, sono funzionali all'identificazione delle Azioni di progetto che sono alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state individuate le tipologie di effetti oggetto di analisi.

In considerazione di quanto indicato al punto 1 a) dell'Allegato VII al Dlgs 152/2006 e smi, che, con riferimento ai contenuti descrittivi dell'opera in progetto, dispone che detta descrizione contenga «l'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti», è stato predisposto un quadro di sintesi espressamente riferito alle interferenze con il sistema dei vincoli e delle tutele

Come ovvio, per detta tipologia di rapporto non si è fatto riferimento alla scala di stima adottata per quanto riguarda gli effetti potenziali, adottando – in sostituzione – una classificazione articolata sulle tre seguenti situazioni:

- Area/Bene non interessato
- Area/Bene prossimo non interessato
- Area/Bene interessato

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione

- C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- D. Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze per le quali si è ritenuto che le risultanze dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate dal riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

Si precisa che le stime, articolate secondo la scala prima descritta, sono state formulate sulla base della considerazione dell'intensità, estensione, frequenza, durata, probabilità e reversibilità degli effetti attesi. Operativamente, le stime nel seguito riportate sono state organizzate in schede che, fatta eccezione per quella riguardanti i rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sono tutte strutturate secondo la medesima logica.

In buona sostanza, le schede si articolano in due sezioni, aventi i seguenti contenuti:

- Sezione 1 Inquadramento dell'effetto atteso rispetto alle Azioni di progetto che ne sono alla base ed espressione del giudizio di sintesi secondo la scala qualitativa prima descritta
- Sezione 2 Sintesi delle considerazioni assunte a fondamento della stima espressa

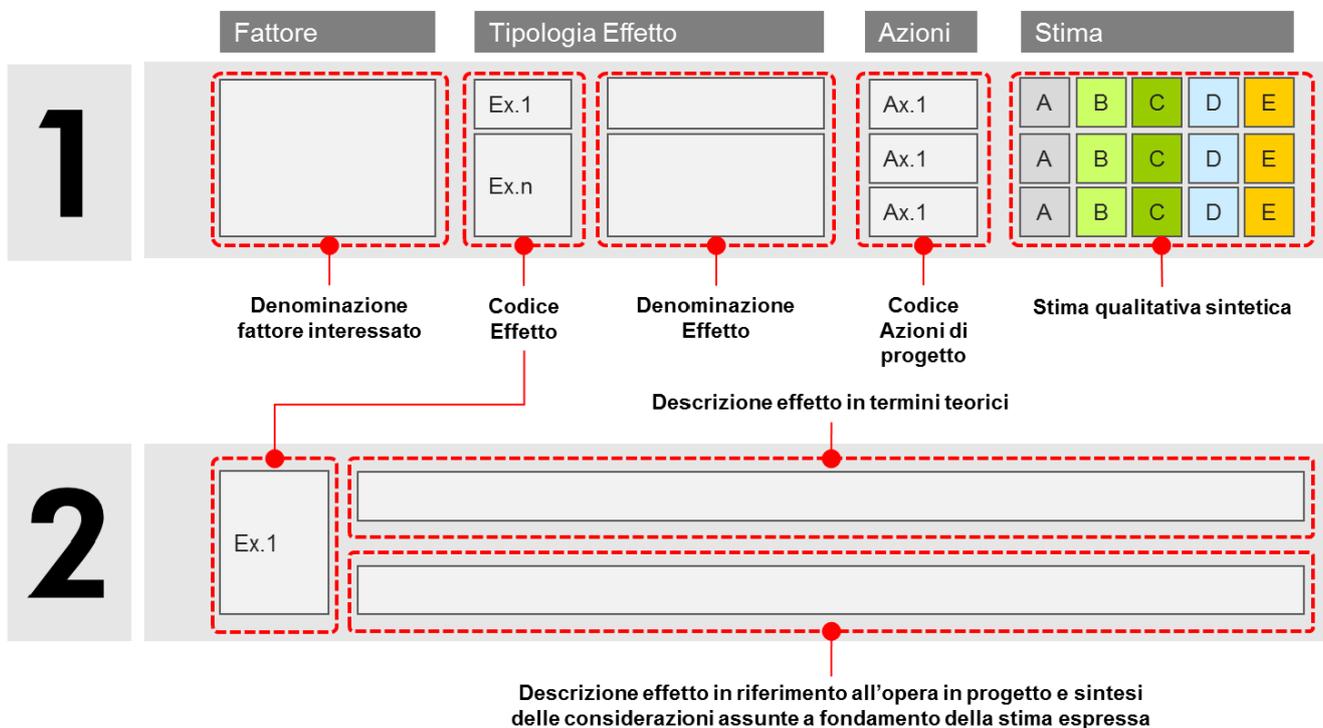


Figura 7-6 Struttura tipo della scheda di sintesi

Nello specifico, la seconda sezione della scheda è a sua volta articolata in due parti delle quali, la prima è dedicata all'illustrazione, sul piano teorico, dell'effetto in esame e contenente la descrizione delle Azioni e dei Fattori coinvolti, nonché degli esiti in cui si sostanzia l'effetto in esame.

La seconda parte contestualizza l'effetto rispetto all'opera in esame, illustrando le specificità del caso in specie dal punto di vista dell'opera in progetto e del contesto ambientale e territoriale da questa potenzialmente interessato, e – infine – dando conto delle principali motivazioni assunte a supporto della stima operata.

7.2.2 Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Il presente paragrafo sintetizza il rapporto intercorrente tra l'opera in progetto, intesa con riferimento sia all'infrastruttura (opere di linea ed opere connesse) che alle aree di cantiere fisso, ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sulla base di quanto nel dettaglio riportato al precedente paragrafo 4.2.

Le tipologie di aree/beni oggetto di vincolo e/o di disposizioni di tutela sono le seguenti:

- Beni culturali di cui alla Parte seconda del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 136 del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 142 del Dlgs 42/2004 e smi

- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza - art. 143 co. 1 lett. i del Dlgs 42/2004 e smi
- Aree naturali protette di cui alla L 394/91
- Aree della Rete Natura 2000
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23

La sintesi dei rapporti tra l'opera, intesa nei termini prima descritti, ed il sistema dei vincoli e delle tutele è sintetizzata nella seguente scheda.

Tabella 7-5 Scheda di sintesi: Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Tipologia Area/Bene interessato		Rapporto		
		A	B	C
R.01	Beni culturali	•		
R.02	Beni paesaggistici ex art. 136	•		
R.03	Beni paesaggistici ex art. 142	•		
R.04	Beni paesaggistici ex art. 143 co. 1 lett. i			•
R.05	Aree naturali protette	•		
R.06	Aree Rete Natura 2000	•		
R.07	Aree soggette a vincolo idrogeologico	•		
Legenda				
	A	Area/Bene non interessato		
	B	Area/Bene prossimo non interessato		
	C	Area/Bene interessato		
Note				
R.01	Il territorio attraversato dalla linea ferroviaria in progetto non risulta connotato dalla presenza di Beni culturali di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi.			
R.02	Il territorio attraversato dalla linea ferroviaria in progetto non risulta connotato dalla presenza di Beni paesaggistici ex art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi.			
R.03	Il territorio attraversato dalla linea ferroviaria in progetto non risulta connotato dalla presenza di Beni paesaggistici ex art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi.			
R.04	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso risultano ricadere all'interno della Fascia costiera, di cui all'art. 143 del DLgs 42/2004 e smi.			

	Posto che l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi, si specifica che, ai sensi dell'art. 20 comma 2 delle Norme del PPR, in tale fascia vi è la possibilità di realizzare interventi di infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al PPR.
R.05	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano aree naturali protette di cui alla L 394/91 e LR 31/89
R.06	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente siti appartenenti alla Rete Natura 2000. Ad ogni modo, si specifica che l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione della presenza della ZPS ITB013019 "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" ad una distanza minima di circa 4,2 km dalle opere in progetto.
R.07	Le analisi condotte hanno evidenziato che il territorio attraversato dal nuovo tratto ferroviario e relative opere connesse non risulta gravato da vincolo idrogeologico

7.2.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

La dimensione Costruttiva considera l'opera con riferimento alla sua realizzazione e, in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state definite le tipologie di effetti oggetto delle analisi condotte in precedenza, ha preso in considerazione l'insieme delle attività necessarie alla costruzione ed il complesso delle esigenze dettate dal processo realizzativo. Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Costruttiva, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla

Tabella 7-4.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella 7-6 Scheda di sintesi Suolo: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto	Azioni	Stima
---------	-------------------	--------	-------

			A	B	C	D	E
Suolo	Sc.1	Perdita di suolo	Ac.01	•			
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili	Ac.05 Ac.06 Ac.07	•			
	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico	Ac.02 Ac.03	•			

Legenda

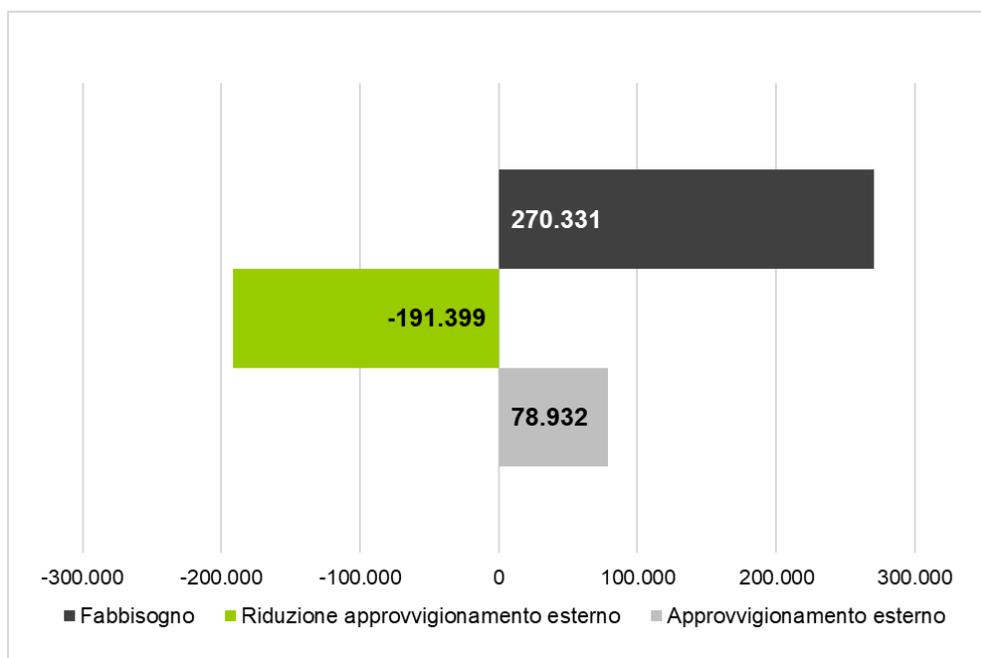
A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Sc.1	<p>L'effetto consiste nella potenziale perdita della coltre di terreno vegetale, che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree operative. Ancorché detta Azione di progetto sia connessa al processo realizzativo, ma non ad esso funzionale, in ogni caso il Fattore causale ad essa associato è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Entrando nel merito del caso in specie, il terreno vegetale asportato sarà riutilizzato a totale copertura del fabbisogno di progetto, sia ai fini del ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente, sia della realizzazione delle opere a verde previste, scelta che si configura come azione atta a prevenire la perdita di suolo.</p> <p>In tal senso, il terreno vegetale sarà trasportato alle aree di stoccaggio a tal fine preposte e lì conservato secondo modalità agronomiche specifiche. Lo stato di conservazione dei cumuli di terreno vegetale sarà oggetto di sistematico controllo, così come indicato nel <i>Progetto di monitoraggio ambientale</i>.</p>
Sc.2	<p>In termini generali, l'effetto discende dall'approvvigionamento di terre ed inerti, necessari al soddisfacimento dei fabbisogni connessi, sostanzialmente, alla realizzazione sia delle opere in terra, qui intese in termini di rilevati quanto anche di rinterrati e rimodellamenti, che degli elementi strutturali delle opere d'arte (fondazioni indirette, fondazioni dirette ed elementi in elevazione).</p> <p>Stante quanto premesso, il Fattore causale associato a dette azioni è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Nel caso in specie, le scelte progettuali operate relativamente alle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono state appositamente finalizzate alla diminuzione degli</p>

approvvigionamenti esterni ed alla conseguente preventiva riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini complessivi ammonta a circa il 71% del fabbisogno totale.

Come dettagliatamente riportato nel documento “Piano di utilizzo dei materiali di scavo” (RR0010R69RGTA0000002A), la scelta, suffragata dalle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale che in tal senso sono state eseguite in fase di progettazione, di gestire in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 circa 77.242 m³, dei 269.961 m³ di terre da scavo prodotte, per il riutilizzo interno, ha consentito di limitare gli approvvigionamenti esterni a circa 78.932 m³, a fronte di un fabbisogno di 270.331 m³.



Con specifico riferimento agli approvvigionamenti esterni, gli esiti della ricognizione dei siti estrattivi, avendo evidenziato la presenza entro un raggio di circa 200 chilometri dall’ambito di intervento di una serie di siti dotati di titolo abilitativo, consentono di poter affermare che l’attuale offerta sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamento previste, anche in ragione della consistente riduzione operata. Detta attività di ricognizione, condotta sulla base della consultazione degli strumenti di pianificazione di settore e delle banche dati istituzionali, è documentata nell’elaborato “Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale” (RR0010R69RGCA0000001A).

Sc.3

L’effetto consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall’interazione tra le lavorazioni e le forme e processi gravitativi / dovuti alle acque correnti. Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio,

il Fattore all'origine di detto effetto è stato inserito nella categoria "Interazione con beni e fenomeni ambientali".

Per quanto attiene al caso in specie, come più diffusamente riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (RR0010R69RGGE0001001A), la cartografia delle aree classificate a pericolosità da frana inserita nel Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna non riporta aree classificate a pericolosità da dissesto o aree in dissesto in prossimità della linea oggetto di studio.

Alla luce di tali considerazioni e documentazione disponibile, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata assente

Tabella 7-7 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.05 Ac.06 Ac.07 Ac.09		•			
	Ic.2	Modifica della circolazione idrica sotterranea	Ac.03		•			

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Ic.1	<p>L'effetto, inteso con stretto riferimento al ciclo realizzativo, può dipendere massimamente dall'utilizzo di sostanze funzionali al processo costruttivo, quali quelle additivanti necessarie ai fini dell'esecuzione delle fondazioni indirette delle opere d'arte. In tale ottica, il Fattore causale all'origine di detto effetto è quindi riconducibile alla categoria delle "Produzioni emissioni e residui".</p> <p>Con riferimento al caso in specie, in termini generali è possibile affermare che il quadro delle misure operative e delle modalità gestionali che saranno adottate nel</p>
------	---

corso della fase costruttiva al fine di prevenire il determinarsi di effetti sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, nonché le attività di controllo previste dal Progetto di monitoraggio ambientale, nel loro insieme possono condurre a ritenere che l'entità di detti effetti non sia significativa e che, in ogni caso, sussistono le condizioni atte alla corretta gestione di ogni evenienza.

Per quanto nello specifico riguarda la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque conseguente all'utilizzo di sostanze funzionali al processo costruttivo, i fattori di specificità che connotano il caso in esame sono rappresentati, per quanto concerne quelli di contesto, dalla presenza di acqua di falda a profondità inferiori ai 9 metri da p.c. e, rispetto a quelli progettuali, dalla previsione di fondazioni indirette costituite da pali aventi diametro pari a 1.200mm e lunghezza massima di 19m (VI.01; VI.02; VI.03; VI.04; MU.04; MU.05).

Al fine di prevenire il determinarsi dell'effetto in esame sono state identificate una serie di modalità gestionali da porre in essere nel caso della realizzazione delle opere di palificazione necessari dell'utilizzo di fluidi additivanti.

In tal senso, la scelta del fluido utilizzato nel corso della realizzazione delle palificazioni dovrà essere operata in modo tale che la definizione della tipologia e del dosaggio dei componenti del fluido di perforazione concorra a prevenire le eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee; in tal senso, risulta fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili, tali da conseguire una minima contaminazione delle falde e, al contempo, prestazioni tecniche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare.

Unitamente all'adozione di dette modalità operative, al fine di verificare se ed in quali termini la realizzazione delle fondazioni indirette e, più in generale, dell'opera in progetto possa modificare le caratteristiche qualitative delle acque, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RR0010R22RGMA0000001A) sono state previste 3 coppie di punti di rilevazione, disposte secondo il criterio Monte-Valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, per un totale – quindi – di 6 postazioni. Nello specifico, i punti in questione sono stati localizzati in corrispondenza delle principali opere d'arte (VI.01; VI.02; GN.01; VI.03).

L'effetto in esame può essere altresì determinato da altre attività connesse alla fase di cantierizzazione, che possono comportare la produzione di acque di dilavamento o la percolazione di sostanze inquinanti.

Nello specifico, nel caso delle acque di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, si evidenzia che, al preciso fine di evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, le aree di cantiere saranno dotate di una rete di raccolta delle acque meteoriche, nonché di vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. In tal modo sarà possibile garantire che tutte le acque di prima pioggia saranno trattate prima del loro recapito finale.

Sempre a tale riguardo si evidenzia che le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque. L'insieme delle scelte progettuali sopra indicate consente di ritenere che la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché anche dei suoli, conseguente al dilavamento delle acque meteoriche presenti una significatività pressoché nulla.

In ultimo, per quanto riguarda la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque conseguente al determinarsi nel caso di eventi accidentali (fuoriuscita di sostanze inquinanti dagli organi meccanici o dai serbatoi dei mezzi d'opera a causa di malfunzionamenti e/o incidenti), ancorché il grado di permeabilità dei suoli di copertura sui quali insiste la totalità delle aree di cantierizzazione sia compreso tra medio bassa e medio alta (Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" - RR0010R69RGGE0001001A), il livello di soggiacenza della falda superficiale porta a ritenere che, nel caso in cui si determinino detti eventi accidentali, non sia possibile escludere che gli effetti possano interessare la falda freatica.

In ragione di tali condizioni di contesto, tale evenienza è stata limitata mediante l'impermeabilizzazione delle aree adibite al ricovero dei mezzi e alle attività di rifornimento, nonché attraverso l'adozione di procedure di controllo e manutenzione dei mezzi stessi, e la dotazione di kit di pronto intervento ambientale al fine di limitare gli effetti di un eventuale sversamento.

Ic.2

L'effetto discende dall'innescarsi di processi di filtrazione indotti dallo scavo di gallerie naturali e consistenti nella penetrazione di acque all'interno dello scavo per effetto della diffusione capillare della falda presente a livelli piezometrici superiori al piano di scavo.

In relazione al caso in specie, l'effetto in esame è potenzialmente connesso alla galleria GN.01, compresa tra le progressive 1+275 e 1+450, e realizzata mediante scavo in tradizionale.

Posto che il rischio di venute d'acqua in galleria in fase di scavo dipende dalla conducibilità idraulica dei materiali attraversati, dal carico idraulico e dalla posizione della superficie piezometrica rispetto all'area di scavo, le analisi a tal riguardo contenute nella "Relazione tecnica delle opere in sottoterraneo" (RR0010R07RHGN0000001A) hanno stimato tale rischio come basso in quanto il livello della superficie piezometrica è situato - al massimo - circa a quota calotta ed in ragione della bassa o medio bassa permeabilità delle formazioni attraversate.

Tabella 7-8 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto	Azioni	Stima
---------	-------------------	--------	-------

			A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ac.1	Modifica di condizioni di qualità dell'aria	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04 Ac.07 Ac.09			•	
<i>Legenda</i>							
	A	Effetto assente					
	B	Effetto trascurabile					
	C	Effetto mitigato					
	D	Effetto oggetto di monitoraggio					
	E	Effetto residuo					
<i>Note</i>							
	Ac.1	<p>L'effetto, in termini generali, è ascrivibile alla produzione di polveri sottili ed inquinanti gassosi da parte dei motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, attraverso il modello di calcolo AERMOD, che, muovendo da una preliminare analisi del quadro delle attività di cantiere previste (localizzazione delle aree di cantiere; lavorazioni; tempistiche) e delle caratteristiche insediative del contesto di territoriale di intervento), all'interno di una gamma di situazioni probabili ha preso in considerazione quelle più significative sotto il profilo della modifica delle condizioni di qualità dell'aria ("worst case scenario").</p> <p>In forza di tale approccio, è stato individuato un unico scenario di simulazione (scenario di riferimento), comprendente le seguenti aree di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aree Tecniche AT.07 e AT.09 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse); • Area di Stoccaggio AS.03 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe). • Cantiere Base CB.01 (supporto logistico/operativo per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le WBS in progetto); 					

- Cantiere Operativo CO.01 (a supporto, con le sue strutture e peculiarità, delle lavorazioni previste nelle aree tecniche e lungo le aree di lavoro);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B.

Relativamente ai parametri di input dello studio modellistico, è stata adottata una maglia di calcolo con passo, lungo entrambe le direzioni nord-sud e est-ovest, pari a 70 metri. Le tipologie di sorgenti considerate sono state le lavorazioni, l'erosione del vento sui cumuli stoccati, il transito e l'attività dei mezzi d'opera; in tal senso, i parametri inquinanti considerati sono state le polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}) e gli ossidi azoto NO_x (da cui sono stati ricavati i valori di NO₂), la cui produzione è ascrivibile ai motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere. Nei domini di studio individuati, sono stati definiti complessivamente 10 ricettori residenziali.

I risultati emersi dallo studio modellistico sono stati posti a confronto con i valori limiti imposti dalla normativa: per il parametro PM₁₀, sono stati assunti quali periodi di mediazione la media annua (limite normativo 40 µg/m³) e massimo giornaliero (limite normativo eguale a 50 µg/m³, con un numero di superamenti consentiti pari a 35 volte/anno) mentre per il PM_{2,5} la media annua (limite normativo 25 µg/m³). Per quanto riguarda il parametro biossido di azoto NO₂, si è fatto riferimento alla media annua (limite normativo 40 µg/m³) ed al massimo orario (limite normativo 200 µg/m³ per non più di 18 volte/anno).

I risultati emersi

In relazione alle risultanze del confronto tra livelli di concentrazione attesi, comprensivi dei valori di fondo (valori della centralina urbana di traffico di Via Roma di Olbia), e valori limite normativi si evidenzia che:

- Per quanto riguarda le polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5})
I valori ottenuti sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi rispetto ad entrambi i periodi di mediazione. I valori più elevati si riscontrano in corrispondenza di R5 e sono pari per il PM₁₀ e PM_{2,5} rispettivamente a 23,48 e 25,99 µg/m³.
- Per quanto riguarda i biossidi di azoto (NO₂)
I valori stimati sono sempre al di sotto dei limiti normativi, sia per quanto riguarda la media annua che i massimi orari. Il valore più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R5 ed è pari a 19,13 µg/m³ per la media annua e a 127,76 µg/m³ per i massimi orari.

Per quanto invece attiene alle scelte metodologiche, è opportuno ribadire che lo scenario di riferimento applicato nel modello e, di conseguenza, la stima dei livelli di concentrazione delle emissioni, sono estremamente cautelativi in quanto ipotizzano:

- La contemporaneità di tutte le lavorazioni ed attività di cantiere;
- La contemporaneità di emissioni da parte di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di cantiere interni ad esse) e lineari (traffici di cantiere) considerate;
- La contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere presenti nelle aree di cantiere.

Con riferimento alle altre aree di cantiere fisso non oggetto di studio modellistico, è possibile fare le seguenti considerazioni. L'elevato numero di scenari assunti come worst case, ossia come condizione maggiormente gravosa dal punto di vista in esame, è tale da contemplare una casistica articolata e completa di tutte le possibili situazioni. Tale circostanza, unitamente alle risultanze emerse dall'analisi degli scenari worst case, lasciano presupporre che nei restanti casi non sia ragionevole attendersi un superamento dei limiti normativi, proprio in quanto connotati da lavorazioni e sorgenti nel loro complesso di entità minore rispetto a quelle oggetto dello studio modellistico.

Nonostante il rispetto dei limiti normativi delle concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori, sono stati previsti dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria, per i cui dettagli si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale (RR0010R22RGMA0000001A).

In conclusione, alla luce delle sopraesposte risultanze, l'effetto indagato può essere ritenuto "trascurabile (B)".

Tabella 7-9 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi	Ac.01			•		
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								

Bc.1

L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.

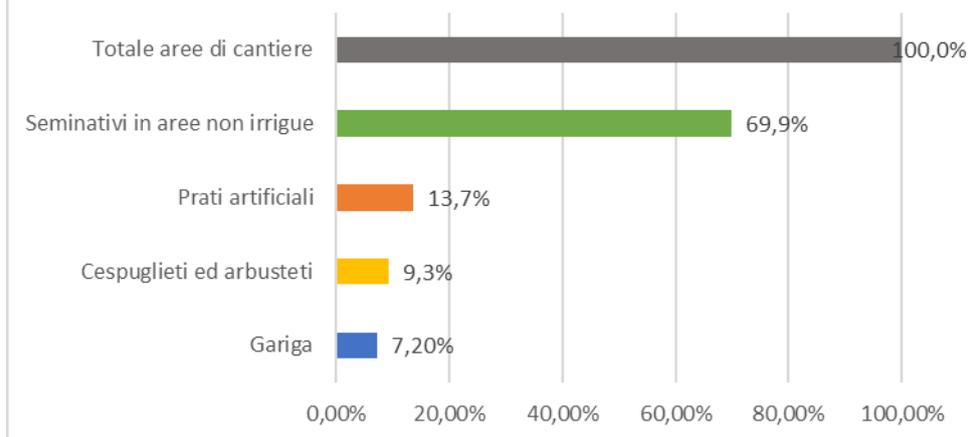
Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:

- ISPRA, Carta della Natura per la regione Sardegna;
- Regione Autonoma della Sardegna, Sardegna Geoportale Carta dell'uso del suolo 2008;
- Regione Autonoma della Sardegna, Open data, strati informativi relativi al DBGT10K aggiornati al 2022;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Copertura vegetale;
- Comune di Olbia, Piano Urbanistico Comunale, Uso e copertura del suolo;
- Rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Nello specifico, per quanto attiene alla sottrazione di habitat e biocenosi conseguente all'approntamento delle aree di cantiere fisso, rispetto ad un'estensione complessiva della quota parte di dette aree ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) pari a circa 134.485², dette aree sono costituite principalmente da vegetazione seminaturale, rappresentate da aree ad uso agricolo (circa l'83%), costituite prevalentemente da seminativi, mentre la restante quota parte è riconducibile a vegetazione naturale, costituita da gariga e cespuglieti ed arbusteti.

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)	
		Parziale	Totale
Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	93.955	112.315
	Prati artificiali	18.360	
Vegetazione naturale	Gariga	9.625	22.170
	Cespuglieti ed arbusteti	12.545	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			134.485

Aree di cantiere fisso: rapporto tra vegetazione naturale e seminaturale



Visto il basso livello di naturalità proprio di pressoché la totalità della vegetazione interessata dalle aree di cantiere fisso ed in considerazione che, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno restituite al loro stato originario, l'effetto può essere considerato trascurabile.

In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del tratto in galleria artificiale (GA01), si necessita una deviazione provvisoria della viabilità di Via Conca Onica (NV03).

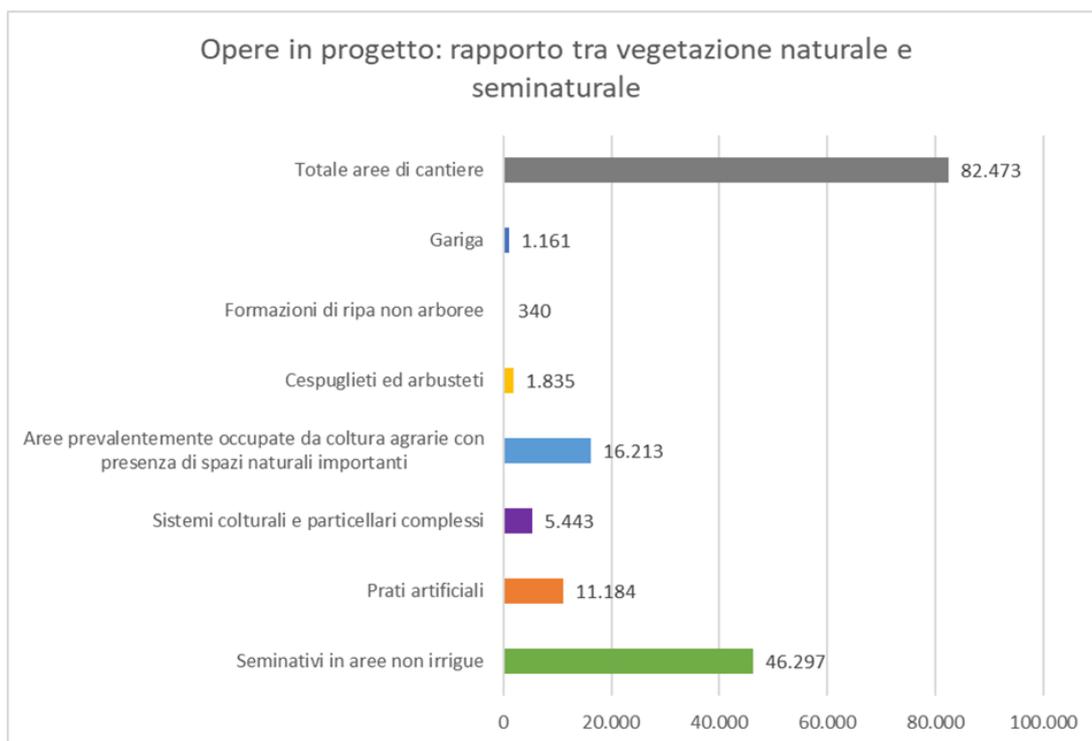
Nello specifico, tale viabilità provvisoria, rispetto al suo sviluppo complessivo, interesserà temporaneamente solo una minima parte di aree connotate da vegetazione seminaturale, costituite da prati artificiali e sistemi colturali e particellari complessi.

Una volta realizzata la succitata galleria artificiale, sarà ripristinata l'attuale Via Conca Onica, nonché l'uso originario delle aree temporaneamente occupate dalla viabilità provvisoria (NV03).

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, anche rispetto a tale profilo di analisi emerge che, rispetto alla superficie totale di aree vegetate pari a circa 82.473 m², circa il 96% è costituito da vegetazione che, essendo costituita aree agricole, presenta un basso livello di naturalità, ed il restante 4% è costituito da formazioni a vegetazione naturale, pari a circa 3.336 m² e costituite quasi esclusivamente da formazioni frammentate di arbusteti e cespuglieti.

Tipologia vegetazionale	Aree vegetate interessate (m ²)	
	Parziale	Totale
Seminativi in aree non irrigue	46.297	79.137

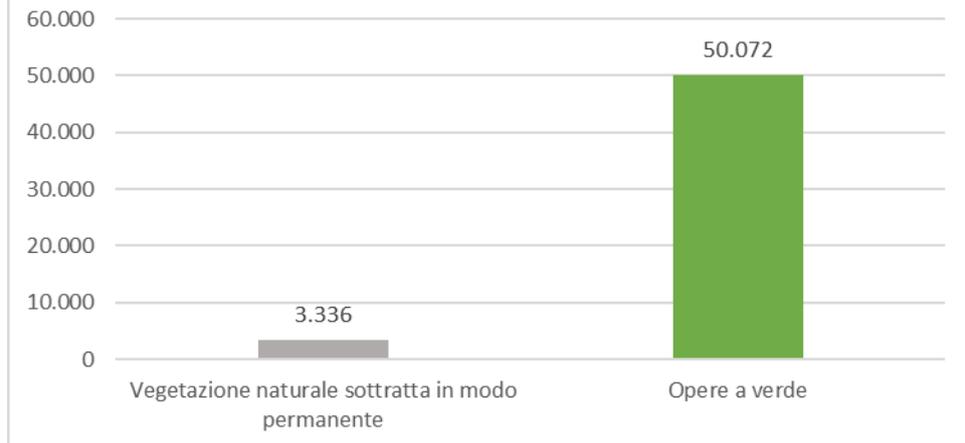
Vegetazione seminaturale	Prati artificiali	11.184	
	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	16.213	
	Sistemi colturali e particellari complessi	5.443	
Vegetazione naturale	Cespuglieti ed arbusteti	1.835	3.336
	Formazioni di ripa non arboree	340	
	Gariga	1.161	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			82.473



Rispetto a tale complessiva situazione, per quanto specificatamente riguarda le aree a vegetazione naturale, le situazioni rilevate riguardano in gran parte aree con cespuglieti ed arbusteti che, oltre ad essere di estensione estremamente ridotta, ai fini dell'analisi non rivestono alta valenza dal punto di vista naturalistico a causa del disturbo al quale sono soggetti.

Inoltre, in tale prospettiva, sono stati sviluppati una serie di interventi a verde per una estensione pari a circa 52.072 m², a fronte dei circa 3.336 m² di vegetazione naturale sottratta in modo permanente; detti interventi, sempre in termini complessivi, comportano un incremento delle aree a vegetazione naturale.

Rapporto tra vegetazione naturale sottratta e opere a verde



In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere mitigato l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

Tabella 7-10 Scheda di sintesi Territorio e Patrimonio agroalimentare: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tc.01	Modifica degli usi in atto	Ac.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tf.02	L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro. I parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato.						

Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dalla carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale, nonché dalla consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

In termini di occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 149.820 m², la maggioranza delle aree di cantiere sono ubicate in corrispondenza di aree ad uso agricolo (112.315 m²), seguite dalle aree naturali (22.170 m²) e, in minor parte dalle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale (11.050 m²) e residenziale (4.285 m²).

Categorie di uso in atto	Usi in atto	Superficie (m ²)	
		Parziali	Totali
Uso residenziale	1.1.2.2 - Fabbricati rurali	4.285	4.285
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1.1 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	3.810	11.050
	1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	1.240	
	1.2.4 - Aree aeroportuali ed eliporti	6.000	
Uso agricolo	2.1.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	93.955	112.315
	2.1.1.2 - Prati artificiali	18.360	
Aree naturali	3.2.3.2 - Gariga	9.625	22.170
	3.2.2.1 - Cespuglieti ed arbusteti	12.545	
Totale		149.820	

In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del tratto in galleria artificiale (GA01), si necessita una deviazione provvisoria della viabilità di Via Conca Onica (NV03).

Nello specifico, tale viabilità provvisoria interesserà temporaneamente suoli prevalentemente destinati all'uso produttivo ed infrastrutturale, costituiti da insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi e reti stradali e spazi accessori ed in minima parte da aree ad uso agricolo (prati artificiali e sistemi colturali e particellari complessi).

Una volta realizzata la succitata galleria artificiale, sarà ripristinata l'attuale Via Conca Onica, nonché l'uso originario delle aree temporaneamente occupate dalla viabilità provvisoria (NV03).

A fronte di tali considerazioni si ritiene lecito ritenere che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi e le aree di lavoro a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile.

Tabella 7-11 Scheda di sintesi Patrimonio culturale e beni materiali: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Patrimonio culturale e beni materiali	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Ac.01 Ac.02		•			
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni	Ac.04		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Mc.1	<p>L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui agli articoli 136, 142 e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.</p> <p>L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.</p> <p>La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del DLgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:</p> <p><u>Beni culturali ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete) • Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici ed architettonici <p><u>Beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 143 co. 1 lett. i) del D.lgs. 42/2004 e smi</u></p>						

- Regione Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
- Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo
- Regione Sardegna, Sardegna Geoportale, Servizio WFS

In merito al riconoscimento degli elementi del sistema insediativo a valenza storico-testimoniale, anche a tal fine si è fatto ricorso al quadro conoscitivo prodotto dalle fonti conoscitive istituzionali, nello specifico conducendo detta attività attraverso la consultazione delle componenti storico-culturali del Piano paesaggistico regionale della Sardegna.

Per quanto attiene al caso in specie, si pone in evidenza che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente:

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Immobili ed Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi

Tenuto conto di ciò, le uniche situazioni di interferenza tra l'opera in progetto, intesa nella sua interezza, ed il sistema dei vincoli è limitato alla sola Fascia costiera, di cui all'art. 143 co. 1 lett. i) del DLgs 42/2004 e smi.

Posto che l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi, si specifica che, ai sensi dell'art. 20 comma 2 delle Norme del PPR, in tale fascia vi è la possibilità di realizzare interventi di infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al PPR.

Ad ogni modo, si ritiene utile evidenziare che l'opera in progetto assume una rilevante importanza, sia in termini economici che sociali, in quanto infrastruttura pubblica finalizzata a collegare l'Aeroporto di Olbia, ad oggi connesso con la rete ferroviaria nazionale.

Per quanto riguarda le aree di cantiere fisso funzionali alla realizzazione dell'opera, si ricorda che l'occupazione del suolo è di carattere temporaneo e che, al termine delle lavorazioni, sarà ripristinato lo stato originario dei luoghi.

In aggiunta a ciò, si specifica che il progetto del nuovo collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia è corredato da importanti opere a verde che prevedono la messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

		<p>In ultimo, con riferimento al patrimonio storico-testimoniale, costituiti dai Nuclei di antica formazione che, nel caso in specie, riguarda quello di Olbia, le antiche Saline di Olbia ed il sistema dei beni identitari, indetificati esclusivamente nelle case cantoniere, la loro localizzazione è tale da ritenersi del tutto assente ogni loro potenziale modifica da parte delle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso.</p> <p>A fronte di tali considerazioni, si ritiene che potenziali effetti sull'alterazione del patrimonio culturale possano ragionevolmente ritenersi trascurabili.</p>
Mc.2	<p>L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio immobiliare, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza.</p> <p>Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.</p> <p>Il progetto del nuovo collegamento con l'Aeroporto di Olbia si sviluppa all'interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in estrema sintesi ricondotta alle seguenti tre tipologie: edificato consolidato e compatto dell'area urbana di Olbia, costituito da tessuti a prevalente funzione residenziale e destinata ai servizi; edificato di frangia urbana prevalentemente destinato alle attività produttive, artigianali e commerciali, nonché infrastrutturali legate ai servizi aeroportuali; edificato di frangia urbana tipico delle aree più propriamente agricole dell'entroterra, costituito da tessuti prevalentemente residenziali o da edifici isolati ed annesse pertinenze.</p> <p>Rispetto alla anzidetta tipologia di manufatti, quelli per i quali il progetto prevede la demolizione sono costituiti esclusivamente da capannoni, prefabbricati e container, destinati alle attività artigianali e commerciali.</p> <p>Per tali manufatti è possibile escludere quelli oggetto di demolizione dalle architetture di interesse culturale dichiarato e storico-testimoniale.</p> <p>In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da manufatti uso produttivo, artigianale e commerciale, l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.</p>	

Tabella 7-12 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio	Ac.01 Ac.02 Ac.04		●			
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Ac.11		●			
<i>Legenda</i>								

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Pc.1	<p>L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scotico per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, macchie arborei o specifici assetti colturali, i quali, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.</p> <p>Per quanto concerne gli specifici caratteri della struttura del paesaggio suscettibili di potenziali effetti, questi possono riferirsi, nello specifico, alle colture agropastorali ed agli arbusteti che connotano la morfologia ondulata appena fuori dagli ambiti urbani veri e propri.</p> <p>Entrando nel merito, la relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, non determina, nel complesso, un effetto rilevante sul paesaggio in considerazione del fatto che, rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa il 10% ricade in ambito infrastrutturale e produttivo, quasi il 70% ricade in territori agricoli e circa il 20% in ambiti connotati da valenza naturale.</p> <p>Occorre inoltre evidenziare che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree occupate dai cantieri fissi è previsto il ripristino degli stati originari al termine delle lavorazioni.</p> <p>Il sistema naturale interessato dalla presenza dei cantieri fissi comprende aree di modesta dimensione con presenza di lembi di vegetazione naturale composta da cespuglieti ed arbusteti della macchia mediterranea e della gariga di cui la zona è ricca. Inoltre, occorre considerare che l'apporto di aree di cantiere fisso interessano solo piccole aree marginali con presenza di vegetazione spontanea che non mutano la reale vocazione a macchia mediterranea della zona.</p> <p>Il sistema agricolo, che è quello maggiormente interessato dalla presenza dei cantieri fissi, risulta prevalentemente costituito dalle estese colture di seminativi che, insieme alle praterie, rappresentano la componente prevalente del contesto agricolo indagato. A prescindere da ciò, a fronte di tale temporanea interferenza, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinati gli originari usi agricoli.</p>
------	---

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e storico testimoniale sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insedio-produttiva di Olbia in adiacenza all'area aeroportuale.

Le tipologie edilizie interessate dalle attività di demolizione risultano del tutto estranee alla rete dei manufatti a valenza storico testimoniale del territorio in esame, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

Pc.2

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.

In riferimento agli aspetti percettivi, i caratteri connotanti il paesaggio sono attribuibili a quelli dei paesaggi Agropastorali, naturali e seminaturali e urbani-infrastrutturali compreso l'Aeroporto Costa Smeralda aventi caratteristiche fra di loro nettamente contraddistinte.

L'ambito di fruizione visiva del paesaggio Agropastorale offre vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi collinari circostanti ne fanno da sfondo. Oltre all'andamento morfologico del paesaggio, gli unici elementi che possono costituire delle barriere visive sono rappresentati dai manufatti agricoli e dalla vegetazione arboreo-arbustiva tipica della macchia mediterranea, presente lungo la principale viabilità.

Le aree di cantiere fisso previste all'interno delle aree agropastorali e naturali vanno a collocarsi lungo la linea ferroviaria storica e in prossimità delle viabilità esistenti, ove, fatta eccezione di sporadiche macchie arboreo arbustive che fungono da barriera percettiva, le colture estensive connotanti il territorio consentono di percepire la presenza delle aree di cantiere fisso poste in prossimità delle medesime viabilità. Anche la morfologia dei luoghi in alcuni casi costituisce delle barriere percettive, ostacolando la vista dei cantieri posti a distanza rispetto al punto di osservazione.

L'ambito di fruizione visiva del paesaggio Urbano – Infrastrutturale offre visuali generalmente aperte verso il paesaggio circostante e, solo per brevi tratti, le visuali possono risultare frammentate, ovvero in corrispondenza dei manufatti stessi e del relativo verde pertinenziale.

Le aree di cantiere fisso previste all'interno dell'ambito Urbano/infrastrutturale si collocano in prossimità degli insediamenti dell'abitato diffuso, e all'interno delle aree aeroportuali dove verrà realizzata la nuova stazione ferroviaria.

A fronte di tali condizioni, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, come si è avuto modo di osservare, la morfologia dei luoghi, unitamente alla tipologia di vegetazione presente in prossimità degli assi di fruizione visiva, costituiscono gli elementi primari che consentono o limitano la percezione delle aree di cantiere fisso. La loro percezione risulta possibile lungo i tratti stradali più prossime ad esse ed in assenza di vegetazione arborea, al contrario, risulta parziale ed impossibile in corrispondenza dei tratti stradali distanti dalle aree di cantiere, circondati dalla morfologia collinare ed in presenza di ampie masse arboree o manufatti.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Stante le considerazioni sin qui riportate, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

Tabella 7-13 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Cc.1	Modifica del clima acustico	Ac.01				•	
			Ac.02					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.08					

Ac.09
Ac.10

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Cc.1	<p>L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, quelle all'origine dell'effetto in esame rientrano nelle "Produzioni".</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>Al fine di dare conto dell'effetto generato da dette sorgenti emissive, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, eseguito con il modello di calcolo SoundPlan 8.2, che ha seguito i seguenti principali passaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selezione dell'area di intervento maggiormente significativa sotto il profilo acustico (scenario di riferimento) • Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento • Modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) • Simulazione dello scenario di corso d'opera e verifica rispetto ai valori limite di immissione corrispondenti alla zona acustica in cui ricade l'area di intervento • Definizione degli interventi di mitigazione e simulazione dello scenario post mitigazione <p>Per quanto riguarda la scelta dell'area di intervento, i criteri adottati sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipologia delle lavorazioni • Durata e contemporaneità delle lavorazioni • Prossimità delle aree di cantiere/aree di lavoro a ricettori e, in particolare, a quelli sensibili • Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini <p>In merito alla caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento, al fine di considerare la situazione più critica e, pertanto, operare cautelativamente, nel definire i singoli parametri di input sono state assunte le seguenti ipotesi di lavoro:</p>
------	--

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
- Assunzione della maggiore contemporaneità delle lavorazioni derivanti dall'analisi del cronoprogramma lavori
- Dimensionamento del parametro mezzi d'opera, per numero e tipologia, in misura più che sufficiente alle esigenze dettate dalle lavorazioni
- Adozione di elevate percentuali di impiego e di attività effettiva;
- Localizzazione delle sorgenti emissive nella posizione maggiormente prossima ai ricettori presenti all'intorno delle aree di lavoro/cantiere fisso considerate
- Considerazione dei traffici di cantiere

L'insieme di tali logiche di lavoro ha condotto ad assumere quale scenario di riferimento per il quale sviluppare uno studio modellistico, l'unico per il quale sia possibile rilevare la coincidenza delle tre seguenti condizioni:

- Condizione di prossimità delle aree di cantiere fisso / aree di lavoro a ricettori abitativi
Se lungo l'intero tracciato in progetto la condizione di prossimità intercorrente tra aree del sistema della cantierizzazione e ricettori è stimabile in circa 200m, l'ambito preso in esame si differenzia da detta condizione in ragione di una distanza che, in taluni casi, risulta di poche decine di metri
- Concentrazione delle aree di cantiere fisso
Come chiaramente si evince dalla Figura 6 1, l'ambito esaminato si distingue per la maggiore concentrazione di aree di cantiere fisso riscontrabile lungo l'intero sistema della cantierizzazione, nonché per la loro diversa tipologia
- Classificazione acustica del territorio
La classificazione acustica operata dal PCCA del Comune di Olbia prevede, per l'ambito esaminato, la netta prevalenza della Classe I e, in subordine, quella della Classe II, ossia di quelle connotate da valori limite di immissione più restrittivi

Nello specifico, lo scenario di riferimento considerato un unico scenario di riferimento, all'interno del quale sono state considerate le seguenti attività:

- Aree di cantiere fisso AT.07, AT.09, AS.03, CB.01 e CO.01
- Realizzazione trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B
- Traffico di cantierizzazione

I risultati emersi

Assunto che, per le ragioni sopra richiamate, lo scenario di riferimento rappresenta espressione della situazione non solo più significativa, quanto unica alla quale può dare luogo il sistema della cantierizzazione, è in primo luogo possibile affermare che, con riferimento con riferimento all'intero insieme delle aree di cantiere fisso e delle

aree di lavoro, le attività di esse condotte non daranno origine a livelli acustici superiori ai limiti di immissioni corrispondenti alle zone acustiche definite dal Piano di classificazione acustica del Comune di Olbia

Per quanto segnatamente riguarda lo scenario considerato, il confronto tra i livelli acustici stimati tramite lo studio modellistico ed i valori limite assoluti di immissione relative alle zone individuate dal Piano comunale di classificazione acustica del comune di Olbia (approvazione DCC n. 24 del 08.03.2016) ha evidenziato come la predisposizione di barriere antirumore fisse (disposte lungo le aree tecniche AT.07 e AT.09, l'area di stoccaggio AS.03, il cantiere operativo CO.01, il cantiere base CB.01) e mobili (localizzate lungo l'area di lavoro lungolinea per la realizzazione dello scavo della trincea TR04) e di altezza pari a 5m consenta di migliorare notevolmente il clima acustico, riducendo i valori di rumore di circa 5 dB(A) e potandoli, nel caso di quelli appartenenti alla frazione di Sporula, entro i valori normativi.

Non essendo tuttavia possibile escludere il determinarsi, per il ridotto numero di ricettori isolati posti a Sud della linea ferroviaria di progetto, di alcuni superamenti dei limiti normativi, il cui prodursi può essere ragionevolmente imputabile al combinarsi delle numerose ipotesi cautelative assunti a fondamento della costruzione degli scenari modellistici e della loro stima, nell'ambito della definizione del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RR0010R22RGMA0000001A) è stata predisposta una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e la sussistenza ed entità dei potenziali effetti residui per alcuni ricettori.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

Tabella 7-14 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	Ac.01		●			
			Ac.02					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.08					
			Ac.10					
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01				●	
			Ac.02					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					

			Ac.07					
			Ac.08					
			Ac.09					
			Ac.10					
	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.02				●	
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					

Legenda

	A	Effetto assente
	B	Effetto trascurabile
	C	Effetto mitigato
	D	Effetto oggetto di monitoraggio
	E	Effetto residuo

Note

Uc.1	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.</p> <p>Le conclusioni alle quali a tal riguardo è giunta l'analisi condotta, si fondano sulle risultanze di uno studio modellistico, appositamente sviluppato al fine di stimare i livelli di concentrazione di PM10, PM2,5 ed NO2 generati dalle attività di cantiere.</p> <p>Per quanto riguarda lo studio modellistico, questo è stato sviluppato rispetto ad uno scenario che, in ragione dei criteri che hanno presieduto alla sua scelta e delle ipotesi cautelative assunte nella definizione dei dati di input, può essere considerato come espressione delle condizioni del rapporto sistema insediativo-sistema di cantierizzazione maggiormente rappresentative del caso indagato e, al contempo, di quello più cautelativo.</p> <p>Nello specifico, lo scenario indagato risulta costituito dalle seguenti sorgenti areali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aree Tecniche AT.07 e AT.09; • Area di Stoccaggio AS.03; • Cantiere Base CB.01; • Cantiere Operativo CO; • Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della trincea tra muri TR04 e della galleria GA02B.
------	--

In merito alle risultanze dello studio modellistico condotto, questo ha evidenziato una totale conformità dei risultati attesi rispetto ai valori limite normativi per la protezione della salute umana.

Nello specifico, relativamente al PM_{10} , i livelli di concentrazioni attesi, comprensivi dei valori di fondo, risultano sempre al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per la protezione della salute umana. Tale circostanza è verificata sia per quanto riguarda la media annua (valore più elevato registrato pari a $23,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a fronte del limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), che per il numero dei superamenti nelle 24 ore (il valore più elevato stimato, pari a $25,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è inferiore alla soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dalla norma come riferimento per il numero dei superamenti). Anche per la media annua del $PM_{2,5}$, a fronte del valore limite pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non si sono riscontrati superamenti ed il valore più elevato registrato risulta pari a $14,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Relativamente al Biossido di azoto (NO_2), i valori di concentrazione attesi, anche in tal caso comprensivi del fondo locale, in termini di media annua, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi (valore più elevato stimato pari a $19,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a fronte del limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene al raffronto con i massimi orari, per i quali non si rileva alcun superamento ed il valore stimato più elevato è pari a $127,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$, stante un valore limite fissato dalla norma pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile.

Unitamente a ciò occorre considerare che, essendo i livelli di concentrazione attesi tutti i parametri inquinanti considerati contenuti all'interno di un range di variazione assai contenuto (circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tra il valore più elevato e quello minimo), la popolazione della frazione di Sporula, posta a maggior distanza dalle aree di cantiere/lavoro assunte nello scenario di riferimento, quanto anche quella residente nei ricettori localizzati a Sud della linea ferroviaria in progetto, a dette aree più prossimi, saranno interessati dai medesimi livelli di qualità dell'aria.

Considerato che nella totalità dei casi le risultanze dello studio modellistico condotto ha restituito, per i diversi inquinanti considerati, valori di concentrazione ampiamente al di sotto dei limiti normativi, risulta possibile affermare che nel caso in specie la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico non sia tale da ledere o costituire danno alla salute umana e che, a fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata "trascurabile" (livello di significatività B).

Uc.2

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, dovuti – in termini generali - allo svolgimento delle lavorazioni ed al traffico di cantierizzazione.

In tal senso si è fatto riferimento alle risultanze degli studi modellistici condotti ai fini dell'analisi del clima acustico nel cui ambito è stato indagato un unico scenario di riferimento la cui individuazione è stata operata con specifica attenzione alle condizioni di rapporto intercorrenti tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione.

Nello specifico è stato considerato un unico scenario riferito alle aree di cantiere e di lavorazione poste in corrispondenza dell'abitato di Olbia.

Assunto che l'assetto territoriale del contesto di localizzazione dell'opera in progetto è costituito da fabbricati rurali, con presenza di un esiguo numero di ricettori residenziali isolati, lo scenario di riferimento considerato risulta quindi rappresentativo di tutte le possibili condizioni di rapporto tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione.

In merito alle risultanze emerse dagli studi modellistici, le barriere antirumore, mobili e fisse, previste in esito a tale confronto, permettono di ottenere una significativa riduzione dei livelli acustici soprattutto nel caso di quelli facenti parti della frazione di Sporula, i quali risultano così esposti a livelli acustici compresi entro i valori limiti assoluti di immissione della zona acustica (Classe II).

Rispetto a detta situazione, per quanto concerne i ricettori isolati posti a Sud della linea ferroviaria di progetto, non risulta possibile escludere il verificarsi di eventuali superamenti, il cui prodursi può essere ragionevolmente imputabile al combinarsi delle numerose ipotesi cautelative assunti a fondamento della costruzione degli scenari modellistici e della loro stima.

A tal riguardo si evidenzia che, in ragione del numero assai ridotto di ricettori e delle tipologie edilizie presenti (edifici mono/plurifamiliari ad uno o due piani), il numero di abitanti potenzialmente interessati risulta in ogni caso esiguo.

In ragione di tali considerazioni, nell'ambito della definizione del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RR0010R22RGMA0000001A) è stata predisposta una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e la sussistenza ed entità dei potenziali effetti residui per alcuni ricettori.

Alla luce dello studio condotto, per gli scenari simulati l'effetto in questione risulta essere oggetto di monitoraggio (Livello di significatività D).

Uc.3

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dallo scavo e movimentazione terre e dalla realizzazione delle palificazioni, che possano provocare disturbo.

Le analisi condotte

Secondo un approccio analogo a quello adottato per gli altri fattori di pressione sulla popolazione, anche per quanto concerne l'inquinamento vibrazionale lo studio è stato condotto con riferimento a scenari di riferimento, scelti in modo tale da risultare rappresentativi delle condizioni di rapporto che per detta forma di inquinamento possono determinarsi tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione.

Al fine di dare conto dei termini in cui detto rapporto possa comportare un'esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale, è stato sviluppato, per ciascuno degli scenari considerati, un modello di propagazione valido per tutti i tipi di onde e basato sull'equazione di Bornitz, che – come ovvio – è stato tarato in funzione delle tipologie di sorgenti considerate e delle caratteristiche del terreno dell'ambito di studio.

Ai fini della stima dell'entità dell'effetto atteso, i livelli di accelerazione così determinati sono stati posti a confronto, in assenza di una regolamentazione normativa, con i livelli di ammissibilità definiti dalla norma UNI 9614 per le diverse tipologie d'uso degli edifici. Tale confronto ha consentito di definire, per ciascuna tipologia di sorgente, la distanza da questa intercorrente oltre la quale i livelli di accelerazione prodotti sono inferiori a livelli di riferimento definiti dalla citata norma, nel presente studio identificata con il termine "distanza limite".

Nello specifico, gli scenari di riferimento indagati sono stati i seguenti:

- Attività di scavo connesse alla realizzazione della galleria artificiale GA.02 e trincea TR.04.
- Attività di palificazione, con riferimento a:
 - Realizzazione del muro di sostegno su pali MU04 su rilevato RI.04
 - Realizzazione del muro di sostegno su pali MU05 su trincea TR.05
 - Realizzazione fondazioni indirette delle pile del viadotto VI.04

Le scelte sopra riportate derivano, da un lato, dal fatto che le lavorazioni prese in considerazione risultano essere, tra quelle previste, le più rappresentative in termini di emissioni vibrazionali e, dall'altro, dalle condizioni di prossimità intercorrenti tra aree di lavoro ed edifici a funzione residenziale.

I risultati ottenuti

Le analisi condotte hanno evidenziato, nel loro complesso, il potenziale interessamento di un numero limitato di ricettori a funzione residenziale e commerciali (circa 9 residenziali ed altrettanti commerciali).

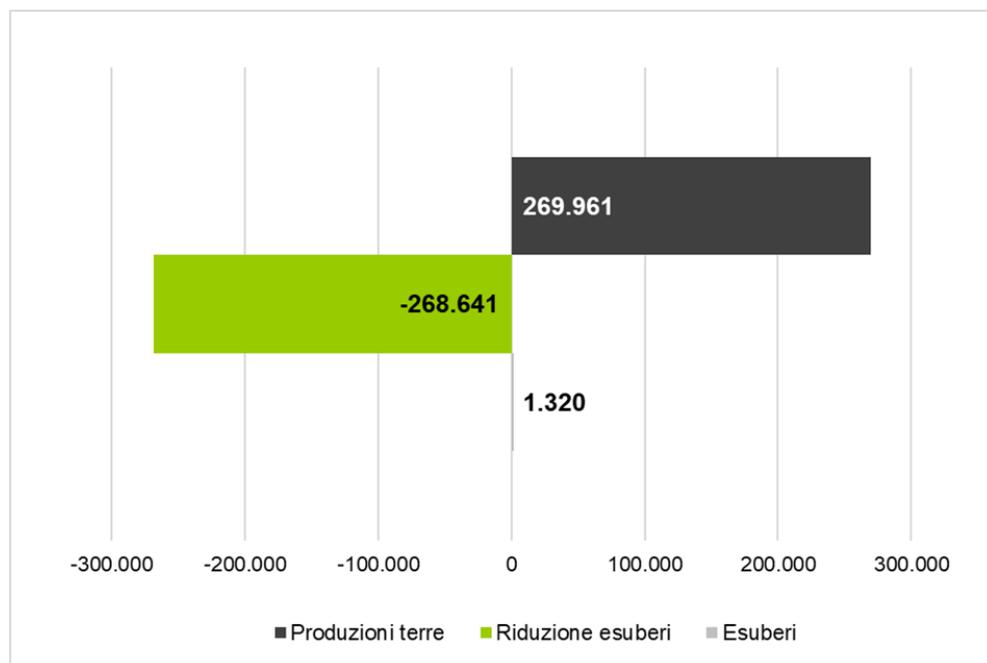
Nello specifico, per quanto riguarda le attività di scavo (distanza limite pari a 28m), rientrano all'interno di detta fascia di distanza 4 ricettori residenziali e 6 commerciali. Nel caso delle attività di palificazione (distanza limite pari a 39m) e, segnatamente, per quanto concerne la realizzazione dei muri di sostegno su pali, il numero di ricettori potenzialmente interessati risulta pari a 3 ed a 2, rispettivamente per il muro MU04 e per il muro MU05. La realizzazione delle fondazioni indirette delle pile del viadotto VI.04 coinvolge esclusivamente 3 ricettori ad uso commerciale.

Posto che l'effetto in questione avrà una durata limitata all'esecuzione delle opere e che i ricettori sopra individuati non saranno interessati sotto il profilo strutturale ed estetico (formazione di fessurazioni, o altro), quanto solo da un potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia di percezione delle vibrazioni, in ragione di quanto emerso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RR0010R22RGMA0000001A), sono stati individuati una serie di punti di monitoraggio, dedicati a verificare le emissioni vibrazionali prodotte dalle attività, la cui scelta localizzativa è stata operata facendo precipuo riferimento ai ricettori residenziali.

In ragione di quanto sopra riportato risulta possibile affermare che la significatività dell'effetto in esame possa essere classificata "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

Tabella 7-15 Scheda di sintesi Rifiuti e materiali di risulta: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Rifiuti e materiali di risulta	Rc.1	Produzione di rifiuti	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Rc.1	<p>L'effetto riguarda la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi», termine con il quale il Codice dell'Ambiente definisce la nozione di "rifiuto", e, conseguentemente, le Azioni di progetto all'origine di detto effetto sono rappresentate dalle attività di scotico, scavo e demolizione.</p> <p>Il Fattore in esame considerato appartiene pertanto alla categoria delle "Produzioni".</p> <p>Per quanto nello specifico riguarda il caso in specie, le modalità di gestione previste per i materiali provenienti dagli scavi consentono di conseguire una riduzione degli esuberi che ammonta, in termini complessivi, quasi al 100% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni.</p>						



Tale risultato è l'esito delle seguenti scelte di gestione dei materiali:

- Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017
- Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento finale in discarica

Le risultanze delle indagini di caratterizzazione ambientale e delle verifiche delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, nonché l'analisi dei fabbisogni di progetto e la ricerca e selezione dei siti di destinazione finale esterna al progetto, nel loro complesso condotte in fase progettuale, suffragano e sostanziano le scelte sopra riportate e consentono, per quanto concerne la quota parte dei materiali prodotti gestiti in qualità di sottoprodotto, di dare piena certezza del loro effettivo riutilizzo.

Stanti tali scelte progettuali, a fronte di un volume complessivo di materiali da scavo prodotti eguale a circa 269.961 m³ (in banco), i quantitativi in esubero, ossia quelli che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, ammontano complessivamente a 1.320 m³ (in banco).

La restante parte dei materiali da scavo prodotti e gestiti in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, pari a 268.641 m³ ed oggetto del "Piano di utilizzo di materiali di scavo" (RR0010R69RGTA0000002A), sarà riutilizzata per circa 191.399 m³ (circa 68.639 m³ all'interno della stessa WBS e circa 122.760 m³ in altra WBS diversa da quella di produzione) ai fini della copertura del fabbisogno di progetto e per circa 77.242 m³ sarà utilizzata esternamente.

Tale modello gestionale, come anticipato, ha trovato riscontro nelle risultanze delle indagini di caratterizzazione condotte in fase progettuale e finalizzate a verificare la sussistenza dei requisiti atti alla loro gestione in qualità di sottoprodotto. Dette risultanze hanno difatti evidenziato la piena conformità di utilizzo delle terre prodotte rispetto alla destinazione d'uso sia del sito di destinazione finale interno all'appalto che di quello a questo esterno.

Resta tuttavia inteso che, pur ritenendo la fase di indagine preliminare sopra citata ampiamente esaustiva e completa, conformemente a quanto disposto dall'Allegato 9 DPR 120/2017 in corso d'opera si procederà comunque ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale.

Per quanto concerne l'individuazione dei siti di destinazione finale e tutti gli ulteriori aspetti concernenti la gestione delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto si rimanda al Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (RR0010R69RGTA0000002A).

Per quanto concerne i materiali che saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, come detto ammontanti a 1.320 m³ (in banco) di materiali da scavo ai quali si aggiungono 300 m³ di pietrisco ferroviario e n. 170 traverse in cap, i siti di recupero / discariche identificati nell'ambito della ricognizione condotta nel corso dell'attività progettuale (cfr. "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione generale" RR0010R69RHCA0000001A) risultano nel loro complesso pienamente rispondenti ai tre requisiti assunti a base della loro selezione, ossia presenza e lunga decorrenza dei provvedimenti autorizzativi, conformità dei materiali autorizzati con quelli da conferire, distanza ridotta rispetto all'area di intervento.

In fase di realizzazione, tali materiali saranno caratterizzati al fine di assicurare la completa e corretta modalità di loro gestione.

7.2.4 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali, ossia di manufatto infrastrutturale; in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto e quella, conseguente, delle tipologie di Effetti potenziali ha fatto riferimento in modo precipuo agli aspetti dimensionali (ingombro areale e volumetrico) e localizzativi.

Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Fisica, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati al paragrafo

Tabella 7-4.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti afferenti alla dimensione Fisica dell'opera in progetto.

Tabella 7-16 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	If.1	Modifica delle condizioni di deflusso	Af.02		•			
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	If.1	<p>L'effetto, in termini generali, riguarda la modifica delle condizioni di deflusso delle acque superficiali dovuta alla presenza di nuovi manufatti all'interno dell'alveo attivo, ossia della porzione compresa tra gli argini o le sponde e generalmente occupata dalle acque di morbida e di piena ordinaria, quanto anche delle aree inondabili.</p> <p>Le informazioni e le considerazioni che vengono riportate nel seguito sono state desunte dagli studi idrologici ed idraulici condotti a supporto della progettazione e, in particolare, dalla "Relazione di compatibilità idraulica alle normative vigenti" (RR0000R14RIID0002001A) e dalla "Relazione idraulica – Paule Longa" (RR0000R14RIID0002003A).</p> <p>I tracciati ferroviari e stradali in progetto interessano le tre seguenti aste idrauliche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rio Paule Longa Opera di linea, Nuovo collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda – Viadotto ferroviario VI.01 e Bivio Micaleddu – Viadotto ferroviario VI.02 • Canale 121 Opera di linea - Viadotto ferroviario VI.03 • Fiume 751 Opera viaria connessa NV.04, in variante della Sp24 – Tombino IN.14 <p>Per quanto riguarda le verifiche condotte e documentato nei due citati elaborati, queste hanno riguardato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica delle aree allagabili, condotta con riferimento al bacino del rio Paule Longa e relativi affluenti, mediante modellazione bidimensionale sviluppata 						

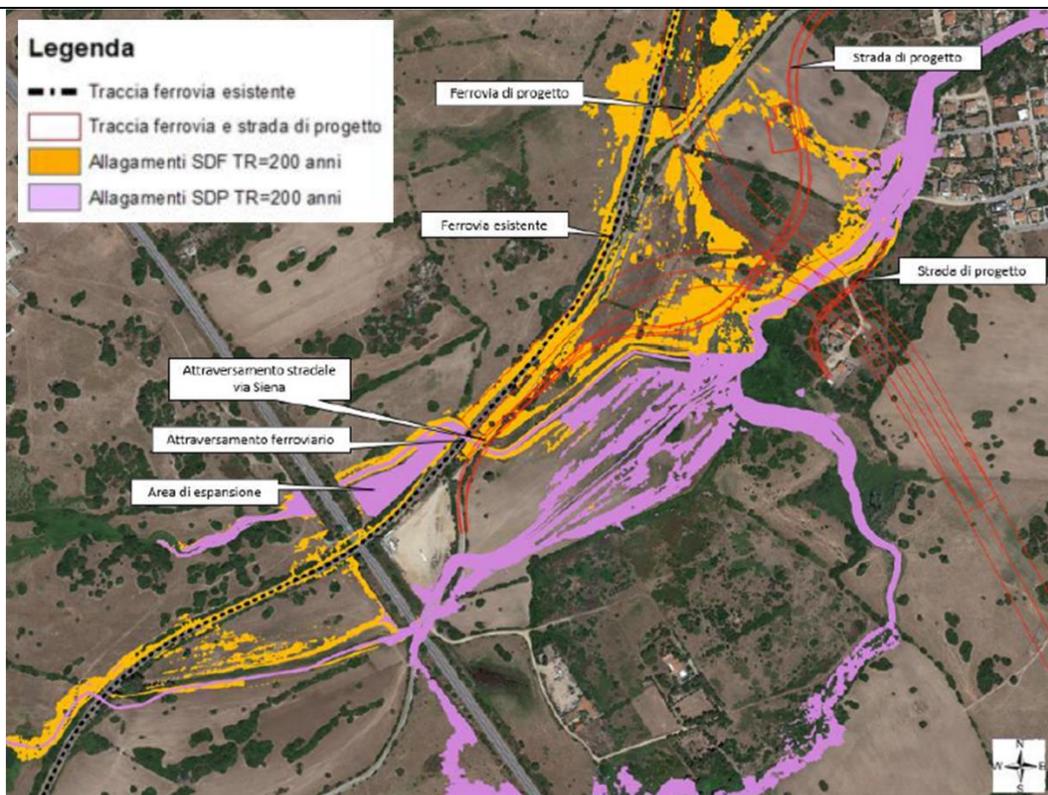
con il software HEC-RAS 2D, assumendo un tempo di ritorno T_r pari a 200 anni

- Verifica del franco idraulico, condotta mediante modellazione monodimensionale a moto permanente con il software HEC-RAS 6.2 ed assumendo un tempo di ritorno T_r pari a 200 anni.

Le verifiche in questione sono state operate rispetto a quanto disposto dalle NTA del PAI della Regione Sardegna (Aggiornamento 2022)

In merito alla verifica delle aree allagabili, il confronto tra la loro stima allo scenario attuale ed allo scenario di progetto, operato a valle della verifica rispetto a quelle operate nell'ambito dell'aggiornamento del PAI, ha evidenziato come l'articolato quadro delle opere ed interventi idraulici in progetto consenta la sostanziale riduzione delle aree allagabili, dovute all'insufficienza delle sezioni d'alveo, e la risoluzione delle criticità idrauliche che provocavano il sormonto della linea ferroviaria esistente.

Nello specifico, se, da un lato, la presenza dei nuovi manufatti di progetto (Collegamento Aeroporto di Olbia: RI.01 / RI.03 / RI.04; Bivio Micaleddu: RI.02; Opere viarie connesse: NV.01 Variante Via Siena / NV.02 Variante Via Massa Carrara) non modifica le dinamiche fluviali del rio Paule Longa e dei suoi affluenti in termini di valori delle altezze d'acqua e delle velocità nelle aree allagabili, dall'altro, i nuovi tombini previsti in sostituzione di quelli presenti lungo la linea ferroviaria esistente (IN.01 su Fiume_172945 ed IN.17 su Fiume_172944) e lungo Via Siena (IN.03 su Fiume_172945), gli interventi di risagomatura dell'alveo del rio Paule Longa e dei sui due citati affluenti, nonché la realizzazione di un'area di espansione in destra idraulica del Fiume_172945, determinano un quadro unitario di sistemazione idraulica che, nel suo complesso, determina la riduzione delle esondazioni.



Aree allagabili allo stato di fatto e di progetto del Rio Paule Longa per un evento di TR 200 anni

Per quanto riguarda la verifica del franco idraulico e, segnatamente, per i viadotti di progetto VI.01 e VI.02, il franco idraulico è pari a 3,53 m tra il pelo idrico per la piena con $Tr=200$ anni e la quota di intradosso impalcato.

Relativamente ai tombini IN.01, IN.03 ed IN.17, le verifiche condotte hanno evidenziato il pieno rispetto di quanto disposto dalle NTA del PAI.

In merito al Canale 121, l'attraversamento da parte della linea ferroviaria di progetto, in corrispondenza della pk 2+500, è realizzato mediante un lungo viadotto (VI.03) che scavalca completamente il corso d'acqua senza alcuna interferenza e con un franco di circa 10m.

Infine, per quanto concerne il fiume 751, nel cui caso l'attraverso è operato mediante la demolizione del tratto tombato esistente e la sua sostituzione con un canale a U che confluirà nel tombino di progetto IN14 (pk 0+235 della nuova Sp24), le verifiche condotte hanno dimostrato il pieno rispetto di quanto disposto dalle NTA del PAI.

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bf.1	Modifica della connettività ecologica	Af.01			•		

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Bf.1	<p>L'effetto si sostanzia nella limitazione e/o nell'impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna attraverso elementi naturali connettivi e/o corridoi ecologici, conseguente alla creazione di barriere fisiche.</p> <p>In buona sostanza, nell'ambito dell'effetto in esame è considerata l'interruzione fisica di elementi connettivi naturali e/o di corridoi ecologici, per come riportati dagli strumenti di pianificazione, la rottura di continuità di ambiti ad ecologia differente, nonché riduzione di superficie di elementi connettivi areali.</p> <p>Per quanto in particolare riguarda il tema della connettività ecologica si è fatto riferimento a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linee Guida ISPRA "Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale" (2003) • "Carta dell'Uso del Suolo" in scala 1:10.000 e successivamente aggiornata mediante gli strati informativi reperibili presso l'Open Data Sardegna, nonché le carte della Copertura vegetale e dell'Uso e copertura del suolo del PUC del Comune di Olbia • Immagini satellitari reperibili da Google Earth e Google Maps aggiornate al 2022. <p>Si evidenzia che, in ragione della presenza della ZPS ITB013019 "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" ad una distanza minima di circa 4,2 km dalle opere in progetto, i potenziali effetti su habitat e specie sono stati analizzati nell'ambito dello Screening di VINCA (RR0010R22RGIM0003001A) al quale si rimanda.</p> <p>Con riferimento ai parametri di carattere progettuale, occorre in primo luogo considerare che le opere viarie connesse possono ritenersi ininfluenti sulla modifica</p>
------	--

della connettività ecologica, poiché si tratta di opere che andranno ad interessare infrastrutture già esistenti.

In tal senso, posto che la nuova stazione ferroviaria sarà prevista all'interno del contesto aeroportuale esistente, l'effetto in parola è stato indagato in rapporto alle sole opere di linea.

Conseguentemente, la seconda motivazione riguarda le modalità con le quali dette opere di linea sono previste che, seppur si tratti di un nuovo collegamento, questo si svilupperà per una estensione del tutto contenuta, essendo pari a circa 3,4 km. In aggiunta a ciò, si specifica che, rispetto alla estesa complessiva, circa il 43% è rappresentato da tratti che si sviluppano in galleria ed in viadotto.

Con specifico riferimento alla Rete Ecologica Locale, il territorio attraversato dal nuovo collegamento ferroviario risulta connotato esclusivamente dalla presenza di potenziali stepping stones e, escludendo i tratti di linea che si sviluppano in galleria (GN, GA01 e GA02), i rapporti di relazione tra dette potenziali stepping stones e le opere in progetto sono riconducibili alle seguenti due principali circostanze.

Opere di linea	Stepping stones potenziali
VI01 (Pk 0+540 - 0+585) e VI02 (Pk 0+524 - 0+569)	Nuclei arbustivi naturali
VI03 - SL05 - VI04 (Pk 2+091 - 3+240)	Nuclei arbustivi e forestali naturali e Gariga

La prima circostanza riguarda i due viadotti VI01 e VI02 necessari allo scavalco del fiume Paule Longa, la cui vegetazione arbustiva ripariale potrebbe costituire una potenziale stepping stones.

In merito al potenziale effetto relativo alla modifica della connettività ecologica in corrispondenza del fiume Paule Longa, si specifica che entrambi i viadotti sono costituiti da una unica campata avente una luce di 45 metri, atti a consentire il mantenimento della permeabilità delle opere di attraversamento in corrispondenza del corso d'acqua.

Inoltre, la progettazione delle opere a verde, nonché di passaggi faunistici in tale ambito consentono di potenziare la connessione ecologica lungo il corso d'acqua, nonché di consentire la permeabilità dell'opera in corrispondenza dei nuovi rilevati ferroviari (RI01 e RI02), permettendo il collegamento tra gli ambiti agricoli aperti, le zone umide e la nuova macchia arboreo-arbustiva prevista nell'ambito dell'area interclusa posta tra il rilevato RI02 e la NV02.

La seconda circostanza riguarda lo sviluppo del nuovo collegamento tra le progressive 2+091 - 3+240 circa, attraverso il viadotto VI03 e parte del VI04 in corrispondenza di potenziali stepping stones delimitate da elementi infrastrutturali esistenti, quali l'area aeroportuale e la viabilità stradale.

Anche in questo caso, la funzionalità ecologica delle potenziali stepping stones risulta del tutto mantenuta dallo sviluppo in viadotto dell'opera che, grazie alla ampia luce tra una pila e l'altra, rende di fatto permeabile il nuovo collegamento ferroviario. In aggiunta a ciò, la funzionalità ecologica dell'area risulta potenziata grazie alla predisposizione di una fascia arbustiva prevista nell'ambito delle succitate opere a verde.

In considerazione delle verifiche fatte, delle caratteristiche del territorio e dell'infrastruttura in progetto è possibile affermare che, nonostante siano presenti alcuni elementi riconducibili alla rete ecologica locale, l'effetto in esame presenti una significatività contenuta. In particolare, le potenziali stepping stones interessate dall'opera vengono superate attraverso tratti in viadotto che garantiscono un'alta permeabilità ecologica; inoltre tutti gli elementi vegetali interessati saranno ripristinati e gli elementi di connessione ecologica potenziati attraverso gli interventi di inserimento ambientale dell'opera che comprendono il potenziamento della compagine vegetazionale e la predisposizione di passaggi faunistici.

Tabella 7-18 Scheda di sintesi Territorio e patrimonio agroalimentare: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tf.01	Consumo di suolo	Af.01		•			
			Af.02					
			Af.03					
	Tf.02	Modifica degli usi in atto	Af.01		•			
			Af.02					
			Af.03					
	Tf.03	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza	Af.01	•				
			Af.02					
			Af.03					
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tf.01	L'effetto consiste nella riduzione di "suolo non consumato", termine di consuetudine utilizzato per definire quelle aree che, come le superfici agricole o naturali, non presentano una copertura artificiale. In tale accezione, la copertura artificiale del suolo, ossia il "suolo consumato", è stato associato all'impronta del corpo stradale ferroviario e delle eventuali opere connesse. Operativamente la stima dell'effetto è						

stata valutata sulla base della tipologia colturale o vegetazionale sottratta e dell'estensione del territorio sottratto.

Tale stima è stata effettuata mediante l'individuazione delle tipologie delle aree agricole, naturali o seminaturali (suolo non consumato), desunta dalla carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale. In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Per quanto concerne l'effetto oggetto di analisi è opportuno distinguere: le opere di linea, le opere connesse e le opere viarie connesse.

Riguardo la superficie totale consumata dalle opere di linea ammonta a circa 12.929 m². La classe di uso del suolo maggiormente colpita dalla realizzazione delle opere di linea risulta essere quella dei seminativi, con un consumo di suolo complessivo che ammonta a 8.101 m²; riguardo le opere connesse, la superficie di suolo non consumato interessata dalla loro realizzazione ammonta a 3.508 m², distribuiti per la maggior parte in corrispondenza di prati artificiali (1.778 m²) e cespuglieti ed arbusteti (1.125 m²); mentre, riguardo le opere viarie connesse si prevede una perdita totale di 11.596 m² di suolo non consumato, prevalentemente interessato dalla presenza di aree con seminativi non irrigui (4.338m²).

In ultimo occorre evidenziare che, a fronte della superficie complessiva di suolo non consumato sottratto dalle opere in progetto, sono previsti interventi di mediante la predisposizione di opere a verde che prevedono la piantumazione di specie arboree e arbustive lungo il tratto di linea ferroviaria oggetto di intervento.

A fronte di quanto detto è possibile ritenere l'effetto potenziale in esame trascurabile.

Tf.02

L'effetto in esame, consistente nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, discende in via prioritaria dalle parti dell'opera in progetto che comportano un'occupazione di suolo, nonché, in modo indiretto, dalla creazione di aree residuali, ossia di aree il cui utilizzo risulta interdetto dalla presenza dell'opera e di altri elementi naturali/infrastrutturali o che, in ragione della loro ridotta dimensione residua, risultano inibite a qualsiasi uso.

In tal senso, ai fini della stima dell'effetto in parola, per quanto riguarda gli aspetti progettuali, è stata considerata l'impronta a terra delle opere di linea, con riferimento all'impronta a terra del corpo stradale ferroviario, delle opere connesse, nonché delle opere viarie connesse.

L'individuazione delle tipologie di usi in atto è stata condotta mediante le informazioni desunte carta di uso del suolo della Regione Sardegna ed integrata mediante la consultazione degli strati informativi disponibili presso l'Open data della Sardegna, la carta della copertura vegetale e la carta dell'uso e copertura del suolo del Comune di Olbia, sviluppate nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale. In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Entrando nel merito delle analisi, la superficie totale interessata dalla realizzazione delle opere ammonta a circa 93.142 m², dei quali più della metà è coinvolta nella realizzazione delle opere di linea. A seguire troviamo le opere viarie connesse. La categoria di destinazione d'uso più colpita dall'effetto in esame risulta essere quella delle aree ad uso agricolo, costituendo l'85% del totale. Tale categoria fa principalmente riferimento ad aree con seminativi non irrigui.

Per quanto concerne la creazione delle aree residuali, nel caso in specie, il prevalente sviluppo del tracciato in viadotto ed in galleria, nonché la configurazione planimetrica delle opere viarie connesse, unitamente alla strutturazione territoriale consentono il mantenimento dell'accessibilità ai fondi agricoli, hanno ridotto al minimo la creazione di tali aree residuali, determinando con ciò tale circostanza nella sola area compresa tra il tratto in rilevato del Bivio Micaleddu e la viabilità di connessione NV01.

In tale area, nell'ambito della progettazione delle opere a verde è stata prevista la messa a dimora di specie arboree ed arbustive mediante un impianto a macchia con specie coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

In conclusione, considerando che le aree oggetto di modifica degli usi in atto sono in gran parte rappresentate da aree a carattere agricolo, nonché i diversi interventi di mitigazione e di realizzazione di opere a verde previsti dal progetto, l'effetto in esame può essere ritenuto trascurabile.

Tf.03

L'effetto è riferito alla sottrazione di aree agricole destinate alla produzione di prodotti con denominazioni d'origine e indicazione geografiche, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del D.lgs. 228/2001 e di prodotti agroalimentari tradizionali, normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998.

Operativamente, i principali parametri che concorrono a determinare la significatività dell'effetto in esame sono individuabili nell'entità e nelle modalità con le quali l'opera in progetto entra in relazione con le aree agricole incluse all'interno di territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, per come identificati dagli Enti

Paesaggio	Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio	Af.01 Af.02 Af.03		●			
	Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Af.01 Af.02 Af.03		●			

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Pf.1	<p>L'effetto, letto in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea o le opere connesse viarie, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio.</p> <p>Sulla base di tale iniziale delimitazione del campo di analisi, per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto, ossia – nel caso in specie – essenzialmente delle opere di linea, nei loro tratti all'aperto e, pertanto, escludendo quelli in galleria naturale e galleria artificiale, e delle opere viarie connesse; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.</p> <p>Ai fini di una chiara analisi dei rapporti tra l'opera in progetto ed il contesto paesaggistico in cui si inserisce, gli elementi infrastrutturali di cui si compone l'opera in oggetto possono essere distinti in due macrocategorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la prima macrocategoria che si riferisce ai tratti di linea che si sviluppano in galleria ed in trincea, il cui sviluppo in sotterraneo o ad una quota inferiore a quella del terreno fa sì che la loro presenza sia del tutto ininfluenza ai fini di una potenziale modifica della struttura del paesaggio. • la seconda macrocategoria si compone dei vari elementi che si sviluppano in superficie, riconducibili ai tratti di linea in rilevato ed in viadotto, alla nuova stazione "Aeroporto Costa Smeralda" e, perciò, escludendo le opere viarie connesse in quanto trattasi di adeguamento di infrastrutture già esistenti, considerate ai fini dell'analisi dell'effetto in parola.
------	---

Stante ciò, sono stati individuati i seguenti tre ambiti di interazione tra le opere in progetto e la struttura del paesaggio in cui le opere stesse entrano in interazione:

- **Ambito 1 – Area di transizione**

Tale ambito, interessato dal primo tratto del nuovo collegamento ed il bivio Micaleddu che si sviluppano principalmente in rilevato, non è definito da un'identità rilevante, poiché è un ambito di margine e di transizione tra la città di Olbia e l'entroterra caratterizzato da attività agropastorali e da maggiore presenza di vegetazione autoctona. In questo contesto paesaggistico è evidente la giustapposizione di segni sul territorio che non seguono alcuna logica né programmazione.

All'interno di tale contesto paesaggistico, l'evidenza del nuovo elemento infrastrutturale non ha una forza tale da poter costituire un elemento strutturante, in ragione della sua ridotta estensione, essendo pari a circa il 22% dell'estesa complessiva, nonché per il suo inserirsi in una struttura paesaggistica costituita da segni eterogenei per forma e funzione e giustapposti fra di loro.

- **Ambito 2 -Enclave naturale**

Il secondo ambito, attraversato dal nuovo tracciato della linea ferroviaria che si sviluppa prevalentemente in viadotto, presenta una eterogeneità e frammentazione di elementi fra di loro sconnessi che provocano una mancanza di uniformità e identità all'area considerata. Questi elementi sono determinati dall'abitato diffuso che si attesta lungo la Strada Statale 729 e la Strada Provinciale 24, alcuni terreni incolti presenti al centro dell'area, e la parte terminale dell'aeroporto. Questo secondo ambito delimitato dalle infrastrutture viarie esistenti racchiude nel centro residui di aree incolte con presenza di sporadiche macchie di vegetazione arborea ed arbustiva appartenute alla macchia mediterranea.

In un quadro così delineato, dove la nuova infrastruttura si inserisce mediante viadotto, al fine di salvaguardare quanto possibile le preesistenze urbane, infrastrutturali e naturali, l'analisi dell'inserimento dell'opera in tale contesto è stata maggiormente approfondita mediante la predisposizione di fotosimulazioni.

- **Ambito 3 – Area aeroportuale**

Il terzo ambito, attraversato dall'ultimo tratto in viadotto della nuova linea ferroviaria che precede la nuova stazione ferroviaria, è riconducibile alla zona aeroportuale che rappresenta un elemento fortemente strutturante il territorio, in termini sia di estensione sia di giacitura, risultando completamente avulsa rispetto al paesaggio circostante.

Il tratto terminale della nuova bretella ferroviaria si inserisce in quest'area con un andamento lineare parallelo a quello degli elementi aeroportuali insieme

al nuovo volume creato dalla nuova stazione ferroviaria che si posiziona in un'area già caratterizzata dalla presenza delle diverse forme volumetriche. In questo caso, sia per forma che per funzione, il nuovo tratto ferroviario è perfettamente coerente ed integrato con l'infrastruttura aeroportuale, non provocando alcuna rilevante modifica strutturale al paesaggio.

All'interno di tale struttura insediativa, appare evidente come le possibili modifiche alla struttura del paesaggio indotte dagli interventi in esame risultino del tutto irrilevanti, in quanto non incidono sul ruolo rivestito dall'asse ferroviario esistente e sui rapporti che questo intrattiene con il suo intorno.

In conclusione, data la modesta dimensione ed il carattere estremamente frammentato dell'opera oggetto di studio che va ad inserirsi all'interno di una struttura paesaggistica fortemente condizionata da volumi e trame giustapposte l'una all'altra senza una logica strutturante, si ritiene lecito affermare che i potenziali effetti, indotti dalle opere in progetto sulla modifica della struttura del paesaggio, possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

Pf.2

L'effetto in questione è riferito a due tipologie di relazioni tra osservatore e quadro scenico, attinenti agli aspetti visivi, ossia agli aspetti percettivi, ed a quelli concettuali, cioè agli aspetti interpretativi.

Se per entrambe dette tipologie di effetti il fattore causale alla loro origine è rappresentato dalla presenza del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte di progetto, l'introduzione di tali nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad esiti differenti.

In tal senso, l'opera in oggetto si compone di un tracciato variegato che può essere distinto in due macrocategorie in base alla relazione visiva che esso genera con il paesaggio circostante:

- la prima macrocategoria, che include i tratti di linea che si sviluppano in galleria ed in trincea, risulta del tutto ininfluenza ai fini di una potenziale modifica delle condizioni percettive;
- la seconda macrocategoria, che si compone dei vari elementi che si sviluppano in superficie, riconducibili ai tratti di linea in rilevato ed in viadotto, alla nuova stazione "Aeroporto Costa Smeralda", nonché alle opere viarie connesse, quest'ultime però non rilevanti in ragione del loro carattere prettamente bidimensionale, è stata oggetto di approfondimenti, in quanto potenzialmente determinante un'intrusione visiva sul paesaggio.

Anche in questo caso è possibile condurre l'analisi percettiva dell'opera oggetto di studio in rapporto ai tre ambiti così come precedentemente individuati:

- Ambito 1 – Area di transizione

Nel primo ambito considerato, il nuovo collegamento ed il bivio Micaleddu si inseriscono mediante brevi tratti in rilevato che rendono necessario l'adeguamento della viabilità esistente, mediante la riconfigurazione di Via Siena.

Nell'insieme le opere si inseriscono con un esile e limitato segno sul territorio, tipico dell'infrastruttura ferroviaria, che diviene visibile solo in prossimità del nuovo intervento attraverso la percorrenza della strada via Siena. Per il resto della percorrenza di via Siena, l'opera risulta in gran parte schermata dalla vegetazione tipica della macchia mediterranea, a portamento arbustivo, sempreverde e compatta.

A fronte di queste considerazioni possiamo affermare che non vi siano sostanziali modifiche a livello cognitivo del tipo di paesaggio che si osserva nella scena e che sono esigue le differenze dal punto di vista visivo.

- Ambito 2 - Enclave naturale

Rappresentata da aree residuali di campi incolti inframmezzati da sporadici raggruppamenti di vegetazione spontanea tipica della macchia mediterranea e della gariga poste tra gli elementi costituenti l'urbanizzazione incontrollata e disordinata di frangia.

In tale contesto, l'analisi percettiva dell'inserimento della nuova infrastruttura all'interno dell'ambito definito Enclave naturale è stata supportata dalla redazione di due fotosimulazioni.

Il primo punto di vista scelto nel condurre l'analisi tramite la prima delle due fotosimulazioni è sito lungo Via degli Aviatori nel tratto che costeggia l'insediamento aeroportuale.

Attraverso il confronto tra ante e post operam si evince come le proporzioni dell'opera ferroviaria, rispetto agli elementi presenti nell'intorno, siano tali da non originare rilevanti modifiche alle condizioni percettive e con ciò ogni possibile alterazione dei caratteri di panoramicità della scena.

Il secondo punto di vista è posto lungo via degli Aviatori, la cui visuale risulta parzialmente limitata in ragione della presenza di vegetazione arbustiva appartenente alla macchia mediterranea e alla gariga posta tra la strada stessa e l'area aeroportuale.

Lo stato post operam consente di osservare come la nuova linea rafforzi in termini percettivi e cognitivi la presenza della strada ferrata grazie alla soluzione progettuale adottata per il viadotto in progetto, ma grazie alle ampie campate e la distanza tra una pila e l'altra è possibile ritenere del tutto trascurabile ogni possibile alterazione ai caratteri percettivi della viabilità di pianura. In aggiunta a ciò, occorre specificare che, essendo la zona aeroportuale l'unico elemento parzialmente occluso alla visuale, il suo essere costituita da una eterogeneità di volumetrie e di stili, rende ancor meno significativo l'effetto della presenza dell'opera all'interno del paesaggio percepito.

- **Ambito 3 – Area aeroportuale**

Il terzo ambito è quello riconducibile all'area aeroportuale interessato dalla presenza del tratto di opera di linea che si sviluppa in viadotto e dalla nuova stazione ferroviaria. Questo contesto paesaggistico è contraddistinto dalle notevoli estensioni e volumetrie che connotano il tipico paesaggio aeroportuale.

In un tale contesto in cui l'area risulta fortemente antropizzata da un punto di vista infrastrutturale, la presenza della nuova linea ferroviaria e della nuova stazione, anche se rappresentanti ulteriori segni sul paesaggio, questi sono completamente assorbiti da quelli già presenti.

In conclusione, a fronte delle considerazioni sopra esposte è possibile considerare che le potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percepito possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

7.2.5 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Operativa, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla Tabella 6-7.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

Tabella 7-20 Scheda di sintesi Clima Acustico: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Co.1	Modifica del clima acustico	Ao.01		•			
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						

E Effetto residuo

Note

Co.1

L'effetto è determinato dalle emissioni acustiche prodotte dal transito dei convogli ferroviari, secondo il modello di esercizio di progetto, ossia con riferimento al numero ed alla tipologia di treni previsti da detto modello.

Al fine di indagare detto effetto, nell'ambito dello Studio acustico, allegato alla documentazione predisposta ai fini della procedura VIA, è stato sviluppato uno studio modellistico che, sulla base del preventivo censimento dei potenziali ricettori in funzione delle caratteristiche dimensionali, tipologia dell'uso in atto e stato di conservazione, ha preso in considerazione lo scenario post operam e quello post mitigazione.

Avendo a tal fine assunto la scelta progettuale quella di privilegiare gli interventi sull'infrastruttura, le barriere antirumore, dimensionate rispetto ai valori limite relativi al periodo notturno, sono state oggetto di verifica, sempre mediante studio modellistico.

Al fine di documentare se ed in quali termini lo scenario di progetto possa comportare una modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, si è fatto riferimento alle informazioni contenute nello "Studio Acustico – Relazione Generale", (cod. RR0010R22RGIM0004001A), e nell'Output del modello di simulazione "Mappe acustiche stato di fatto e post operam periodo diurno e notturno", (cod. RR0010R22N5IM0004001A).

Entrando nel merito delle risultanze emerse dallo Studio acustico, questo consta sostanzialmente di due parti di cui la prima dedicata alla caratterizzazione del clima acustico ante operam e la seconda all'individuazione dei livelli acustici post operam e verifica che i livelli di esposizione dei ricettori al rumore ricada entro i limiti normativi previsti dal PCCA di Olbia.

Sulla base di tale approccio, nel caso in specie, a fronte delle risultanze emerse dalla ricostruzione dello scenario post operam, da un primo esame si nota che gli scostamenti minori dai limiti di norma si verificano nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.

Dall'analisi approfondita, risultano ovunque ampiamente garantiti i limiti di norma. Ne consegue che non si rende necessario alcun intervento antirumore.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono invece riportate nell'elaborato "Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam" (cod. RR0010R22TTIM0004001A). All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

Stante quanto sopra, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "trascurabile" (Livello di significatività B).

Tabella 7-21 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ao.01		•			
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ao.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Uo.1	<p>L'effetto si sostanzia nell'esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, in conseguenza delle emissioni prodotte dal transito dei treni.</p> <p>Lo Studio acustico effettuato, sulla scorta del quale è stato indagato l'effetto in esame, consta di due parti di cui la prima dedicata alla stima dei livelli acustici post operam e la seconda all'individuazione e verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione che si rendono necessari al fine di riportare i livelli di esposizione dei ricettori entro i limiti normativi.</p> <p>Entrando nel merito delle risultanze emerse dallo Studio acustico, come detto, questo consta sostanzialmente di due parti di cui la prima dedicata alla caratterizzazione del clima acustico ante operam e la seconda all'individuazione dei livelli acustici post operam e verifica che i livelli di esposizione dei ricettori al rumore ricada entro i limiti normativi previsti dal PCCA di Olbia.</p> <p>Sulla base di tale approccio, nel caso in specie, a fronte delle risultanze emerse dalla ricostruzione dello scenario post operam, da un primo esame si nota che gli scostamenti minori dai limiti di norma si verificano nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.</p> <p>Dall'analisi approfondita, risultano ovunque ampiamente garantiti i limiti di norma. Ne consegue che non si rende necessario alcun intervento antirumore.</p> <p>Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono invece riportate nell'elaborato "Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam" (cod.</p>						

RR0010R22TTIM0004001A). All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

Stante quanto sopra, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "trascurabile" (Livello di significatività B).

Uo.2

L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e la loro variazione, in ragione del traffico ferroviario secondo il modello di esercizio, e le relative conseguenze di disturbo ("annoyance") che ne derivano sulla popolazione stessa.

Le considerazioni a tal riguardo riportate nel presente SIA si fondano sulle risultanze di uno studio specialistico (Studio vibrazionale), condotto mediante un modello di propagazione teorico, supportato da dati sperimentali acquisiti mediante una campagna di rilievi vibrometrici eseguita nelle aree oggetto di intervento.

Partendo da dette analisi preliminari ed in considerazione delle caratteristiche del volume di traffico di progetto, lo studio in questione ha operato una preliminare identificazione della fascia di criticità, intesa come quella fascia di distanza dalla sorgente entro la quale gli edifici in essa ricadenti e, con essi, i relativi occupanti, possono essere soggetti ad un livello di accelerazione superiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 (si ricorda difatti che non esiste una legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, ma solo norme tecniche). Dalla planimetria del censimento ricettori dello studio acustico (rif. Elaborato cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A) si evince che i ricettori presenti durante la fase futura di esercizio risulteranno tutti posizionati a distanza superiore a quella critica indicata (entro la quale si verificano i superamenti dei limiti) e pertanto, fermo restando le condizioni di carico diurne e notturne della linea, come quelle indicate nel presente studio, non risulteranno per il futuro esercizio superamenti dei limiti normativi per tutti i ricettori presenti.

Medesime considerazioni valgono per i livelli dei singoli transiti nel tratto in cui il tracciato si sviluppa in sotterraneo, considerando l'assenza di ricettori residenziali e le elevate distanze dai ricettori di altra tipologia presenti (tenendo conto anche del franco di altezza del tunnel rispetto al piano campagna).

Per quanto detto l'effetto in questione può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 471 di 499

7.3 Resilienza e vulnerabilità ai cambiamenti climatici

7.4 La Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici ed il settore Trasporti ed infrastrutture

Come indicato nel documento redatto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (ora MASE), «obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti». In tal senso il documento identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e propone un insieme di azioni che si distinguono in azioni di tipo non strutturale (misure soft), in azioni basate su un approccio eco-sistemico (misure verdi), in azioni di tipo infrastrutturale e tecnico (misure grigie), nonché in azioni di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Nell’ambito dei dieci principi generali che, sulla base delle esperienze maturate in altri Paesi europei nell’ambito delle rispettive strategie nazionali, la SNAC individua come «elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti», il principio 6 “Agire secondo un approccio flessibile” prospetta la necessità di un approccio «dinamico che permetta di far emergere le capacità di resilienza dei territori all’evolversi delle condizioni esterne [e che] deve tener conto anche delle situazioni di incertezza connesse agli scenari futuri e all’evolversi delle politiche di adattamento coerentemente con gli sviluppi della ricerca scientifica».

Sempre secondo la SNAC, detto approccio può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento e, nello specifico:

- Misure Grigie o strutturali
- Misure Verdi o ecosistemiche
- Misure Soft o leggere

Per quanto nello specifico riguarda il settore Trasporti ed infrastrutture, la SNAC, ribadisce il ruolo fondamentale per la società, individua quattro tipi di fenomeni che, originati dai cambiamenti climatici, potranno influenzarle:

- **L’aumento delle temperature**, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall’altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- **La variazione nelle precipitazioni**, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;

- **La variazione nel livello del mare**, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
- **Le alluvioni**, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

In tal senso la SNAC afferma che «è necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture climate-proof, ed integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere».

In coerenza con gli obiettivi e principi della Strategia Nazionale di adattamento, anche per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie si pone la necessità di considerare gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici nell'ambito sia della sua progettazione che della successiva Valutazione di Impatto Ambientale e, più in generale, in relazione al territorio ed ai cittadini che ne fruiscono.

Il concetto di impatto a partire da uno stato più o meno naturale di partenza in esito ad una particolare attività può assumere dimensioni temporali e spaziali, può essere primario o indiretto, può avere effetti cumulativi per la combinazione con attività esistenti. Per questo motivo non solo il panorama normativo obbliga a considerare molteplici aspetti nelle valutazioni ambientali, ma sottolinea anche l'importanza di guardare al progetto nell'intera sua vita utile e anche alla dismissione prevista.

Nell'ambito della resilienza delle infrastrutture e, in particolare, delle infrastrutture ferroviarie è importante e necessario cambiare la prospettiva con la quale si guarda l'approccio progettuale. Infatti, in ogni processo di progettazione è necessario avere una visione di insieme di tutti i fattori specialistici che compongono il progetto. Ad esempio, durante le prime fasi di valutazione della fattibilità di un progetto non si può prescindere dal valore economico, ma nemmeno dagli aspetti ambientali connessi alla futura/potenziale realizzazione. Se un'opera ha un costo ragionevole perché adopera delle soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici ambientali, sociali, più duraturi, detta ultima soluzione non può essere esclusa - a priori – dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

Si consideri, ad esempio, la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria: essa dovrà soddisfare prima di tutto i requisiti di sicurezza, funzionalità e inserimento ambientale, ma anche avrà il compito di migliorare lo stato dei luoghi e bilanciare il consumo di suolo occupato dall'opera con una, non solo riduzione ma bensì, eliminazione di emissioni di gas clima alteranti in atmosfera.

In concreto, il progetto di una stazione ha intrinsecamente molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono far sì che l'obiettivo sia raggiunto in modo efficace e senza troppi aggravii economici, come ad esempio:

- riutilizzo di materiali provenienti da scarti,

- utilizzo di illuminazione artificiale a risparmio energetico,
- privilegiare l'illuminazione naturale attraverso superfici più ampie di irraggiamento,
- utilizzo di tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,
- selezione di metodi di ricircolo delle acque meteoriche
- soluzione di parcheggi verdi e pavimentazioni impermeabili
- ecc.

Analogamente all'esempio delle stazioni si possono considerare tutte le opere accessorie e le problematiche connesse alle opere idrauliche e di difesa, alle fondazioni, agli scavi e - in generale - ai temi legati alla geotecnica che rendono sicura l'infrastruttura ferroviaria.

Se nell'analisi delle alternative la sussistenza di ostacoli tecnologici, di budget normativi e da parte dei portatori di interesse costituiscono il presupposto sulla scorta del quale valutare una soluzione progettuale non realizzabile, tali condizioni non possono che essere un criterio guida, un principio cardine, accanto al quale è opportuno considerarne altri tra cui quelli legati al territorio e al beneficio sociale economico e ambientale che l'opera potrà avere nel corso della sua vita utile.

In tale prospettiva, i canonici approfondimenti condotti attraverso studi e indagini preliminari al progetto volti a formulare lo scenario di base da cui partire, non risultano sufficienti in quanto non è più pensabile non considerare un altro scenario che è quello che riguarda la risposta dell'infrastruttura rispetto all'evoluzione dei cambiamenti climatici. In tale scenario si aggiungono fattori potenzialmente soggetti ad impatto ambientale insieme anche ai metodi di valutazione per individuare e valutare gli impatti.

In altri termini, se fino a qualche decennio fa era sufficiente progettare sulla base di dati storici e consolidati, oggi è necessario partire dalle esperienze del passato e, quindi, dalle informazioni storiche, quanto anche verificare il comportamento delle opere in progetto al verificarsi di uno scenario previsionale. La fonte primaria di informazioni sul clima e sulle sue variazioni in una specifica area geografica consiste nella ricostruzione delle caratteristiche climatiche recenti (tipicamente negli ultimi decenni) e nel riconoscimento e nella proiezione delle tendenze climatiche, muovendo dalle informazioni relative alla variabilità climatica, presente e passata, ottenibili attraverso l'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche per le località in esame e mediante l'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. Le serie strumentali di dati climatici servono anche a valutare la capacità dei modelli climatici ed a trarne le necessarie conseguenze in termini di strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 474 di 499

7.5 La Strategia regionale di sviluppo sostenibile

La Legge n. 221/2015 ha modificato l'art. 34 del D.lgs n. 152/2006 prevedendo che le Regioni si dotino, attraverso adeguati processi informativi e partecipativi, di una complessiva Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (SRSvS) che sia coerente e definisca il contributo alla realizzazione degli obiettivi della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e dell'Agenda 2030.

La Regione Sardegna Con Deliberazione n. 39/56 del 08 ottobre 2021 ha approvato la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, quale esito di un percorso iniziato nel 2018, in coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e avendo come riferimento l'Agenda 2030 dell'ONU (Organizzazione Nazioni Unite) sottoscritta da 193 Paesi.

Seguendo l'impostazione della Proposta di regolamento del Parlamento europeo COM(2018)375F1, che individua cinque obiettivi strategici di policy per il conseguimento di grandi obiettivi a livello europeo per il prossimo decennio, sono stati individuati 5 Temi Strategici, declinati per la Sardegna:

- **Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata** con una rafforzata capacità amministrativa e una maggiore competitività del sistema produttivo orientate all'innovazione, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 1. rafforzare l'efficienza amministrativa e il dialogo tra istituzioni, cittadini e stakeholders attraverso l'innovazione della PA;
 2. rafforzare la competitività delle imprese facilitando i processi di innovazione organizzativi e di prodotto sostenibili;
 3. sostenere la ricerca e lo sviluppo e favorire la connessione fra imprese, centri di ricerca, università e istituti di istruzione superiore;
 4. migliorare l'accessibilità digitale e rafforzare l'offerta di servizi pubblici forniti in modalità digitale,
- **Sardegna più verde** per le persone, le imprese e gli enti impegnata nella tutela della biodiversità, nell'azione per il clima, nella transizione energetica e verso un modello di economia circolare, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 1. conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici;
 2. migliorare la produzione, qualità e sostenibilità dei prodotti agricoli, zootecnici ed ittici ed efficientare la filiera;
 3. promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria e acqua;
 4. migliorare la gestione delle risorse idriche anche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore;
 5. ridurre la produzione e realizzare la gestione integrata dei rifiuti;
 6. promuovere la produzione ed il consumo responsabile;

7. realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socioeconomico e la tutela della cultura e della biodiversità;
 8. garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo;
 9. ridurre l'esposizione al rischio frane e alluvioni;
 10. migliorare il sistema di prevenzione e di gestione degli incendi;
 11. rendere gli strumenti di pianificazione coerenti con le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici;
 12. decarbonizzare l'economia delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici;
 13. decarbonizzare l'economia delle attività produttive;
- **Sardegna più connessa e accessibile** con una efficiente rete digitale e di mobilità per il collegamento e la continuità dei territori, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 14. migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale;
 15. rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata;
 16. ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali;
 17. rafforzare la connettività digitale;
 - **Sardegna più sociale, istruita e prospera** per un benessere diffuso basato su competenza, lavoro, inclusione e salute, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 18. ridurre la disoccupazione, migliorare l'accesso all'occupazione di qualità e promuovere le occasioni di lavoro autonomo;
 19. creare opportunità lavorative e servizi alla popolazione nelle zone rurali per un benessere diffuso;
 20. ridurre la dispersione e l'abbandono scolastico e promuovere l'innalzamento delle competenze dei giovani;
 21. migliorare la funzionalità e sicurezza degli edifici scolastici e l'innovazione della didattica;
 22. garantire la cura della salute e l'accesso per tutti a servizi sanitari di qualità;
 23. ridurre il divario di genere, incentivare l'inclusione attiva, le pari opportunità e l'occupabilità;
 24. ridurre la povertà, promuovere l'integrazione sociale delle persone a rischio di povertà o di esclusione sociale;
 25. garantire ambienti di lavoro sani e adeguati;
 26. valorizzare, conservare e garantire la fruibilità degli attrattori culturali, identitari e naturali;

- **Sardegna più vicina ai cittadini, identitaria e accogliente** fondata sulla cultura e la valorizzazione del patrimonio storico, artistico e naturale, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 1. migliorare la governance per lo sviluppo sostenibile territoriale
 2. comunicare, educare, sensibilizzare allo sviluppo sostenibile
 3. tutelare e valorizzare il paesaggio regionale
 4. assicurare legalità e giustizia
 - 1.

Il gruppo di lavoro interassessoriale, attraverso i contributi del Forum dello Sviluppo sostenibile e le osservazioni pervenute da parte di enti pubblici, imprese e società civile, ha individuato per ogni Tema Strategico le Emergenze e, conseguentemente, gli Obiettivi Strategici Regionali, le linee di intervento e le relative azioni per consentirne il raggiungimento.

7.6 Resilienza e livelli di vulnerabilità dell'opera ferroviaria agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie. A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MASE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "climate change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di

- I. ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- II. proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- III. preservare il patrimonio naturale;
- IV. mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- V. trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Nello specifico, le azioni e/o gli indirizzi di adattamento ai cambiamenti climatici devono tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socio-economici, tecnologici, culturali, e politici, nonché l'incertezza dei relativi sviluppi futuri. È necessario adottare quindi un approccio di "gestione flessibile" attuando (ed integrando) diversi tipi di misure di adattamento, quali "misure grigie o strutturali" che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche; "misure verdi o ecosistemiche" che prevedono

approcci basati sugli ecosistemi; “misure soft o leggere” che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

Tra le azioni individuate come “soft”, “verdi”, “grigie”, elencate nel documento del MATTM [*] “Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)” (Allegato 3 – “Proposte d’azione”), di seguito sono riportate quelle associabili a studi/criteri idrologico-idraulici ed opere idrauliche previste nel Progetto di fattibilità tecnica e economica (PFTE) “COLLEGAMENTO AEREOPORTO DI OLBIA”, atte ad incrementare e preservare la resilienza dell’infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame.

AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	TIPOLOGIA DI AZIONE	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
<i>Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità</i>	soft	Acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione lungo l'intera tratta oggetto di intervento (i.e. Lidar DTM con risoluzione 1m x 1m disponibile sul Geoportale Regionale, rilievi celerimetrici delle aree di intervento e rilievi batimetrici in alveo) ai fini di una migliore individuazione delle zone più vulnerabili alle inondazioni o a rischio idraulico/geomorfológico.
<i>Censimento delle situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombinature</i>	soft	Individuazione, mediante simulazioni numeriche idrauliche delle condizioni di deflusso esistenti (nella configurazione attuale/ante operam), delle opere di attraversamento idraulicamente insufficienti eventualmente presenti sulla linea ferroviaria storica. Per tali manufatti è prevista la dismissione e la sostituzione con nuove opere (tombini idraulici) ad essi adiacenti.
<i>Attuazione delle norme in materia di invarianza idraulica e idrologica</i>	soft	Sono state prese in considerazione Linee Guida ed Indirizzi Operativi per l' Attuazione del Principio della Invarianza Idraulica (art. 47 NTA del PAI) definendo gli incrementi di portata conseguenti alle impermeabilizzazioni derivanti dalla realizzazione delle opere dell'infrastruttura in progetto. Nella presente fase, non essendo possibile prevedere opere di dispersione delle acque nel terreno, è stata individuata la tipologia di opera di compensazione che riguarderà l'invaso temporaneo delle portate; la definizione di dettaglio delle opere di compensazione di tali incrementi di portata è rimandata alla successiva fase progettuale,
<i>Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici</i>	soft	È stato condotto uno studio preliminare sugli effetti dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni, a partire dai dati e dalle informazioni messe a disposizione da ISPRA. Nello specifico, per l'area di intervento, sono state analizzate le proiezioni di precipitazione cumulata annuale fino al 2100 di quattro modelli meteo-climatici, per particolari scenari di emissione (RCP4.5 e RCP8.5) e per i tre orizzonti temporali di riferimento, rappresentati dai periodi di 30 anni 2021-2050, 2041-2060 e 2061-2090. Sono stati quindi individuati i valori di variazione di precipitazione massima giornaliera (rispetto al valore medio nel periodo climatologico di riferimento 1971-2000), per i tre orizzonti temporali considerati. Tali incrementi attesi di precipitazione saranno presi in considerazione nella successiva fase progettuale, ai fini della valutazione delle variazioni (o incrementi) di portata afferente ai sistemi di drenaggio e alle opere di attraversamento fluviale in progetto. In particolare, per i sistemi di drenaggio della piattaforma stradale e ferroviaria, saranno sviluppate (sulla base di tali analisi preliminari) ulteriori verifiche idrauliche finalizzate alla valutazione dell'adeguatezza delle opere previste in progetto nei confronti anche di eventuali variazioni (o incrementi) delle precipitazioni per effetto dei cambiamenti climatici in atto e/o futuri (rif. IR0F00R09RIID0001001A).

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	479 di 499

Nello specifico, lo stato delle conoscenze riguardanti i cambiamenti climatici a scala regionale sono trattati nell'Allegato 1 alla Relazione Metodologica della "Valutazione preliminare del rischio di alluvioni e definizione delle aree a potenziale rischio significativo di alluvioni ai sensi degli art. 4 e 5 della Direttiva 2007/60/CE: secondo ciclo di gestione" dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna (aggiornamento Giugno 2019).

Lo studio presenta un'analisi dettagliata della situazione climatica della Regione, a partire da un dataset di osservazione sul periodo climatico di riferimento 1981- 2010, e le proiezioni climatiche attese per il trentennio futuro 2021-2050. I due scenari climatici (RCP1) considerati rappresentano l'aumento, al 2100, della forzante radiativa ad un valore rispettivamente di 4,5 e 8,5 W/m². Le proiezioni climatiche future, per il periodo 2021- 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, mostrano un generale aumento della temperatura media per entrambi gli scenari, più marcato secondo lo scenario RCP8.5, con un incremento fino a 2° C.

Per la regione di Olbia, le proiezioni per i due scenari mostrano valori prossimi allo zero per le anomalie legate all'indicatore di cumulata delle precipitazioni annuali (AP); in merito all'indicatore R20 (Giorni di precipitazione intensa = Numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm) per il periodo 2021-2050, rispetto al periodo di riferimento 1981-2010: per la regione di Olbia si rileva una modesta concentrazione delle precipitazioni in un numero limitato di giorni, più marcata per lo scenario RCP8.5.

L'incremento di massimo della precipitazione giornaliera per i tempi di ritorno 2 e 5 anni è invece rappresentato dai parametri Rx1day (RT=2y) e Rx1day (RT=5y). per la regione di Olbia, lo scenario più gravoso risulta essere quello RCP4.5 per il quale è atteso in incremento inferiore a 25 mm per entrambi i tempi di ritorno.

Il confronto diretto con le mappe di pericolosità d'alluvione presenti nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni regionale (PGRA) non è immediato, a causa di diversi limiti dettati dalla disponibilità di dati, obiettivi, tempistiche e mancanza di strumenti di valutazione comuni. Le elaborazioni del PGRA sono state effettuate infatti con strumenti modellistici differenti (trasformazioni afflussi/deflussi, idraulica delle correnti a pelo libero, etc.), di cui gli afflussi meteorici costituiscono solo una delle variabili in ingresso nel complessivo ciclo di calcolo. Inoltre, le analisi non riguardano ancora l'intero reticolo idrografico regionale e hanno scale più fini di dettaglio ed elaborazione.

In conclusione, sono state prese in considerazione le valutazioni fatte dalla regione Sardegna nell'ambito della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC) andando a focalizzare lo sguardo nell'area del comune di Olbia. Se ne deduce un incremento trascurabile

		<p>per le precipitazioni cumulate annuali (indicatore AP), una modesta concentrazione delle precipitazioni in un numero limitato di giorni (indicatore R20) e un incremento del massimo della precipitazione giornaliera inferiore a 25mm per i tempi di ritorno 2 e 5 anni.</p> <p>Ulteriori valutazioni in merito alla vulnerabilità della infrastruttura in progetto con riferimento ai cambiamenti climatici sono rimandate alla successiva fase progettuale, in esito anche ad eventuali approfondimenti di dettaglio delle valutazioni svolti dalla Regione Sardegna nell'ambito della Strategia Regionale.</p>
<p><i>Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili;</i></p>	soft	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. RR0010R22RGMA0000001) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O. , C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio.</p> <p>Per quanto riguarda le acque superficiale è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Rio Paule Longa.</p> <p>Per le acque sotterranee sono previste 3 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti.</p> <p>Per il suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio di 6 punti in aree di cantiere.</p> <p>Per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è previsto il monitoraggio di 14 punti sensibili presso i quali è possibile monitorare l'identificazione degli habitat, il censimento floristico, il rilievo fitosociologico, lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora, la presenza di avifauna, la presenza di mammiferi, la presenza di anfibi e rettili e la presenza di chiroterri.</p> <p>Per il rumore e vibrazione è previsto il monitoraggio di 2 punti.</p> <p>Per il paesaggio è previsto il monitoraggio di 2 punti in aree sensibili.</p> <p>Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.</p>
<p><i>Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento;</i></p>	soft	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. I RR0010R22RGMA0000001) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O. , C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio.</p>

		<p>Per quanto riguarda le acque superficiale è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Rio Paule Longa.</p> <p>Per le acque sotterranee sono previste 3 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti.</p> <p>Per il suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio di 6 punti in aree di cantiere.</p> <p>Per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è previsto il monitoraggio di 14 punti sensibili presso i quali è possibile monitorare l'identificazione degli habitat, il censimento floristico, il rilievo fitosociologico, lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora, la presenza di avifauna, la presenza di mammiferi, la presenza di anfibi e rettili e la presenza di chiroteri.</p> <p>Per il rumore e vibrazione è previsto il monitoraggio di 2 punti.</p> <p>Per il paesaggio è previsto il monitoraggio di 2 punti in aree sensibili.</p> <p>Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.</p>
<i>Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale</i>	soft	<p>Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo.</p> <p>Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.</p>
<i>Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti</i>	soft	<p>Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017).</p> <p>Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio</p>

<i>l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde;</i>		idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.
<i>Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi;</i>	soft	È stata condotta l'analisi del paesaggio (rif. Capitolo 5 della Relazione Paesaggistica RR0010R22RGIM0002001) anche con riferimento alla modifica delle visuali significative. Sono stati individuati gli elementi morfologici, entropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio ed è stato accuratamente valutato l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio.
<i>Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva;</i>	soft	Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017). Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.
<i>Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC;</i>	soft	È stato caratterizzato il corridoio di progetto sotto il profilo paesaggistico e di interesse conservazionistico. Le opere in progetto non interessano direttamente il sistema della Rete Natura 2000 e delle aree naturali protette, pertanto è stata elaborato uno screening di valutazione di Incidenza al fine di escludere possibili incidenze indirette (rif. RR0010R22RGIM0003001A e RR0010R22RHIM0003001A). Le opere in progetto interessano il sistema dei vincoli paesaggistici e pertanto è stata elaborata la Relazione Paesaggistica RR0010R22RGIM0002001).
<i>Gestione del territorio tesa a ridurre al minimo fisiologico la perdita di habitat e specie;</i>	soft	L'inserimento dell'infrastruttura nel contesto ha comportato un'attenta analisi dello studio delle alternative progettuali volte a minimizzare gli impatti con particolare riferimento al paesaggio (rif. RR00.00.F.16.RG.EF0005.001 - Analisi Multicriteria).

		<p>Inoltre, è stato sviluppato il progetto delle opere a verde (rif. RR0010R22RGIA0000001 e RR0010R22P5IA0000001) con lo scopo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementare a livello locale la biodiversità, in coerenza con il sistema della vegetazione potenziale; - innescare e sostenere i processi naturali di riedificazione ambientale a scala locale; - migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e delle opere civili a corollario e l'inserimento paesaggistico.
<i>Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo; rafforzare le conoscenze e la sorveglianza sulla stabilità e resistenza degli ecosistemi terrestri e valutare quantitativamente eventuali variazioni nella loro capacità di fornire servizi ecosistemici;</i>	soft	<p>Il progetto relativo alle opere a verde (rif. RR0010R22RGIA0000001 e RR0010R22P5IA0000001) è stato sviluppato secondo i principi di coerenza con le caratteristiche fitoclimatiche del contesto analizzato, nel rispetto della compatibilità ecologica con i caratteri stazionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento, aumentandone la biodiversità.</p> <p>Il monitoraggio ambientale (rif. RR0010R22RGMA0000001) relativo alla componente suolo è finalizzato a verificare la conservazione delle caratteristiche del suolo agrario in quelle aree di cantiere dove, al termine delle lavorazioni, i terreni verranno ripristinati nel loro attuale uso.</p> <p>Analisi sul terreno saranno svolte sia in fase ante operam e sui suoli ripristinati in fase post operam.</p> <p>I punti di monitoraggio per il suolo sono disposti nei siti destinati ad ospitare le aree di cantieri operativi e in corrispondenza dei luoghi destinati allo stoccaggio dei materiali.</p>
<i>Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici</i>	soft	<p>Il progetto è corredato da un set di elaborati atti a esplicitare in modo semplice e strutturato i parametri che hanno fatto parte dello sviluppo del progetto in relazione ai cambiamenti climatici e i benefici che l'opera avrà sui territori interessati</p> <p>Sia nelle sezioni dedicate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale che negli approfondimenti dello Studio di sostenibilità il Proponente ha la possibilità/opportunità di divulgare a diversi stakeholder le informazioni raccolte e utilizzate in fase di progettazione.</p>
<i>Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense</i>	verde	<p>Risoluzione delle interferenze della linea ferroviaria in progetto con le aree di pericolosità idraulica (definite nell'ambito della Pianificazione di Bacino vigente) o le aree potenzialmente inondabili (derivanti dalle simulazioni numeriche 2D) mediante opere di attraversamento, ponti e/o viadotti, al fine di garantire la massima trasparenza idraulica dell'infrastruttura e mantenere inalterate le aree naturali destinate all'espansione delle piene.</p>

<i>Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi</i>	verde	Opere di sistemazione idraulica sui corsi d'acqua maggiori e minori attraversati dalla linea FS in progetto: interventi di regolarizzazione delle sezioni di deflusso e protezione delle sponde e del fondo alveo (basati sui principi dell'ingegneria naturalistica) con massi sciolti o intasati con calcestruzzo o legati con funi di acciaio, atti a inibire eventuali fenomeni di erosione e a mantenere/migliorare le attuali condizioni di deflusso.
<i>Mantenimento di corridoi e cinture verdi.</i>	verde	Il Progetto delle opere a verde (rif. RR0010R22RGIA0000001 e RR0010R22P5IA0000001) è stato sviluppato con l'obiettivo di favorire l'inserimento paesaggistico delle opere civili previste. In particolare, si evidenzia che la collocazione delle essenze è stata delineata in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto. L'intervento di rinaturalizzazione è mirato a migliorare la qualità paesistica e percettiva dell'ambito che, allo stato attuale, è esclusivamente caratterizzato dalla presenza di aree impermeabilizzate, asfaltate e residuali.
<i>Mantenimento di corridoi e cinture verdi.</i>	verde	Il tracciato di progetto si sviluppa per 3,4 Km circa di cui circa 450 m si sviluppano in galleria e circa 900m in viadotto, a questi vanno aggiunti 45m del viadotto di scavalco del Rio Paule Longa , 250m del viadotto di stazione e 4 Sottovia, inoltre si prevedono due passaggi faunistici in corrispondenza della biforcazione per l'allaccio alla linea esistente. In sintesi dunque circa la metà del tracciato è costituito da opere che consentono di mantenere i corridoi verdi esistenti
<i>Assegnare un'adeguata priorità alla manutenzione delle strade ferrate, e alla verifica e adeguamento dei franchi liberi dei ponti ferroviari su fiumi a mutato regime idraulico</i>	grigia	Progettazione delle opere di attraversamento con franco idraulico superiore al minimo previsto dalla normativa vigente (NTC2018), o con grado di riempimento inferiore a quello massimo previsto dalla normativa vigente (iNTC 2018 e Manuale di Progettazione ferroviaria), in considerazione di eventuali fenomeni di trasporto solido al fondo (i.e. deposizione/interrimento) e/o di materiale galleggiante di rilevanti dimensioni.
<i>Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi;</i>	grigia	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. I RR0010R22RGMA0000001) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O. , C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio. Per quanto riguarda le acque superficiali è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Rio Paule Longa. Per le acque sotterranee sono previste 3 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione



**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	485 di 499

dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

7.7 Benefici Ambientali connessi all'Energy saving

7.7.1 Introduzione

La presente analisi si pone come obiettivo quello di mettere in evidenza gli elementi caratterizzanti il progetto sotto il profilo dei consumi energetici ed i benefici derivanti dallo shift modale.

Nell'ambito dell'implementazione della nuova linea di collegamento fra l'infrastruttura nazionale e l'aeroporto di Olbia, si è pertanto analizzato l'impatto energetico ed il relativo approvvigionamento inerente al Collegamento Olbia – Aeroporto.

In particolare, per la stima degli impatti energetici si è fatto riferimento ai consumi incrementali derivanti dall'implementazione delle opere previste dal Collegamento Olbia - Aeroporto. Sono stati quindi considerati i consumi inerenti al nuovo tratto ferroviario (con riferimento alla Trazione del materiale rotabile) e dagli usi propri di RFI (con riferimento a Luce e Forza Motrice) frutto dell'ampliamento dell'infrastruttura e dell'implementazione di una nuova stazione, nuovi apparati e utenze previste dal progetto.

Circa i benefici ambientali derivanti dallo shift modale, le risultanze riportate derivano direttamente dall'Analisi Costi Benefici alla quale si rimanda per maggiori dettagli circa le ipotesi e le metodologie adottate.

7.7.2 Consumi Energetici

Lo studio condotto si pone come obiettivo la valutazione energetica ed il conseguente impatto ambientale relativo all'opera nella fase di esercizio, anche facendo riferimento ai contenuti dell'Allegato VII della parte seconda del D.lgs 152/06 e s.m.ii. "Contenuti dello Studio di impatto ambientale".

Al fine di quantificare gli aspetti energetici relativi all'esercizio dell'opera, è stato inizialmente analizzato il mix energetico dell'approvvigionamento elettrico di RFI, caratterizzato da una componente significativa di energia da Fonti Rinnovabili.

In seguito, sulla base degli elaborati di progetto, i consumi di energia elettrica previsti per l'opera sono stati suddivisi in due macro-utenze principali:

- Consumi da trazione ferroviari, necessaria per la trazione del materiale rotabile dedicato al trasporto di passeggeri;
- Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM), che possono derivare dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alle gallerie, dalla climatizzazione dei locali tecnologici, dall'alimentazione delle Stazioni e Fermate e dall'illuminazione.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA						
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale		COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A

7.7.2.1 Analisi del mix energetico di RFI

Con riferimento all'energia elettrica prelevata dalla rete nazionale, nel presente paragrafo, si è voluto analizzare il mix energetico che caratterizza l'approvvigionamento elettrico di RFI. La composizione dell'energia elettrica approvvigionata si differenzia in base alla modalità di acquisto come di seguito riportato:

- direttamente sulla Borsa Elettrica (GME); La valorizzazione del fabbisogno, relativamente alla quota energia, avviene al Prezzo Unico di Mercato (PUN) che rappresenta, ora per ora, il prezzo effettivo in quanto determinato dall'incontro tra domanda e offerta di energia elettrica sul libero mercato. Questa quota è destinata a coprire principalmente i consumi per la trazione delle IF e per la restante parte gli usi propri del Gestore; la composizione delle fonti energetiche è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale nell'ambito del quale la quota di energia da fonti di energia rinnovabili (FER) si è attestata nel 2021 a circa il 42% del totale;
- sul mercato mediante contratto di fornitura bilaterale, quota attualmente interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine (GO), per effetto di un'apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto dal 2019 una "Opzione Verde" attestante che l'EE acquistata proviene al 100% da FER; tale quota è destinata a soddisfare il restante fabbisogno di EE per gli usi propri del Gestore.

Come già accennato in precedenza, l'energia acquistata sulla Borsa Elettrica, ha la composizione offerta dal mix energetico nazionale che ad oggi comprende un'importante quota di componente rinnovabile. Consultando il report più recente fornito dal GSE "Composizione del mix energetico iniziale nazionale dell'energia elettrica immessa in rete" relativo agli anni di produzione 2019, 2020 e 2021, si evidenzia come le fonti rinnovabili contribuiscano mediamente per circa il 42% dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano (come riportato in tab. 1).

Tabella 22 Composizione mix energetico nazionale (Fonte dati GSE)

Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano			
Fonti primarie utilizzate	2019	2020	2021
- Fonti rinnovabili (FER)	41,74%	44,31%	42,32%
- Carbone	7,91%	4,75%	5,07%
- Gas naturale	43,20%	45,88%	48,13%
- Prodotti petroliferi	0,50%	0,57%	0,88%
- Nucleare	3,55%	0%	0%
- Altre fonti	3,10%	4,49%	3,60%

Come è possibile osservare dalla figura che segue, il 92% dell'energia approvvigionata da RFI è dedicata alla circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN) mentre, l'8%, è dedicata all'esercizio delle attività industriali di tipo "corporate" (per utenze RFI). La quota dedicata alla circolazione dei treni è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale. La quota dedicata all'esercizio delle attività proprie di RFI presenta, invece, una componente pari all' 80% del mix energetico nazionale e il restante 20% da contratto di fornitura bilaterale (100% di Energia Elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili).

Incidenza EE gestita da RFI per destinazione (2020)
(Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020)

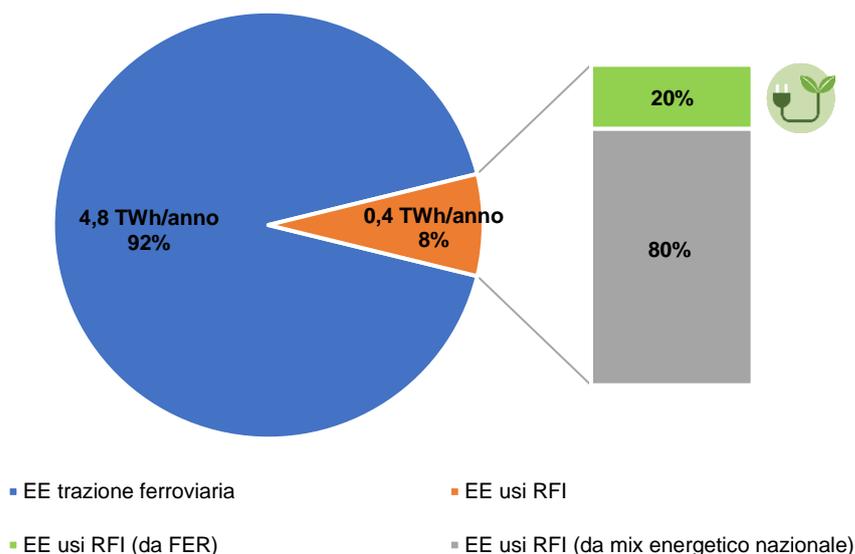


Figura 7 – Incidenza EE gestita da RFI
(Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020)

Nei successivi paragrafi si è proceduto alla stima dei consumi delle due macro-utenze principali, consumi da trazione e consumi per usi propri RFI (o consumi LFM).

7.7.2.2 Analisi dei consumi da Trazione Ferroviaria

L'analisi condotta, si è posta l'obiettivo di stimare i consumi energetici da trazione derivanti dalla realizzazione della tratta con specifico riguardo alla sezione di tracciato ferroviario ricadente nella tratta Olbia Terranova – Olbia Aeroporto.

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), non è attualmente connesso alla rete ferroviaria. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia tra gli investimenti di potenziamento,

elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenta le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione. Alla luce di questo, le valutazioni che seguiranno, riguardanti i consumi da trazione ferroviaria, prenderanno in considerazione materiale rotabile diesel.

Per la stima si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Per quanto riguarda tale aspetto, è necessario specificare, come sopra specificato, che attualmente la linea non risulta attiva in termini di esercizio ferroviario. Circa il modello di esercizio di progetto si farà riferimento alla capacità commerciale prevista per la tratta, così come calcolato e definito dall'elaborato "Relazione Tecnica di esercizio" (RR0010R16RGES0001001B). Nella tabella che segue viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci.

Tabella 23 - Treni giorno nello scenario attuale e di progetto – Tratta Olbia T. – Olbia Aeroporto

MODO	TRENI GG		
	Modello di esercizio attuale	Modello di esercizio di progetto	Incremento
Regionali (estivi)	0	48	48
Regionali (invernali)	0	32	32

Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza della tratta di collegamento tra l'infrastruttura ferroviaria esistente e l'aeroporto di Olbia che corrisponde a circa 3,4 km; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (l/km) relativo al materiale rotabile che percorrerà la tratta; infine, grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza della tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi incrementali da Trazione Ferroviaria.

Lo studio così condotto ha portato alla quantificazione dei consumi di Diesel annui incrementali derivanti dal confronto tra lo scenario attuale e quello di progetto (con le valutazioni sopra riportate), riportati nelle tabelle che seguono ed espressi in l/anno e TEP/anno.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	490 di 499	

Tabella 24 Consumi incrementali Trazione Ferroviaria Lotto 2

Tipologia servizio	Consumo Diesel anno [l/anno]	Consumo Diesel anno [TEP/anno]
Regionale (estivo)	58.309	50,1
Regionale (invernale)	38.872	33,4
Lunga Percorrenza	-	-
Merci	-	-
Totale	97.181	83,5

7.7.2.3 Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI relativi alla LFM si è fatto riferimento agli elaborati di progetto; nello specifico, sono state rilevate tutte le nuove utenze previste per l'opera ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica. Grazie all'utilizzo di specifici coefficienti che permettono di quantificare i consumi energetici annui effettivi in funzione delle potenze impegnate, si è stimato un consumo energetico complessivo relativo agli usi propri di RFI (consumi da LFM). Va specificato che i coefficienti utilizzati, derivanti dall'analisi di numerosi punti di consegna in capo ad RFI, tengono conto della diversa destinazione dei punti di consegna e quindi dei relativi usi finali, nonché delle potenze impegnate previste. Nella tabella che segue viene riportato il perimetro di analisi con le rispettive nuove utenze previste. Si specifica che per ognuna delle nuove utenze riportate in tabella sono previsti diversi servizi quali, in maniera non esaustiva: Illuminazione, Climatizzazione e Ventilazione (HVAC), Forza Motrice (qualora presenti ascensori, postazioni operatori, scale mobili, etc.) e impianti tecnologici specifici per l'esercizio ferroviario.

Tabella 25 Perimetro di analisi consumi LFM

Nuova utenza	Località	Nuovo Punto di consegna
Olbia stazione	Olbia Aeroporto	Punto di consegna EE MT
PM Micaleddu	Bivio Micaleddu	Punti di consegna EE BT
Impianti di sollevamento Galleria	Bivio Micaleddu	Punto di consegna EE BT
Viabilità accesso GSM-R	Olbia Aeroporto	Punto di consegna EE BT

L'analisi condotta ha portato alla stima dei consumi energetici complessivi relativi alla LFM riportati nella seguente tabella. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
RR00	10	R 22 RG	SA0001 001	A	491 di 499	

Tabella 26 Consumi complessivi LFM - fase di esercizio

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno)	541
Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)	101

Si fa presente infine come il progetto preveda l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. Si riportano di seguito i principali accorgimenti previsti con alcuni accenni relativi ai vantaggi energetici derivanti:

- Gli apparecchi per illuminazione saranno dotati di tecnologia LED ed inoltre, nel caso dell'illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri.
- Per i locali che non necessitano di condizionamento costante sono previsti degli estrattori d'aria per estrarre il calore prodotto dalle apparecchiature. Gli estrattori saranno comandati da apposito termostato che attiverà l'estrattore solo quando strettamente necessario.
- Per i locali tecnologici che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale e continuo, sono previsti dei condizionatori ad espansione diretta. Tale tecnologia permette di raggiungere un elevato livello di efficienza energetica.

Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico (Rif. C.A.M. 2017 2.3.3) ubicato nella Stazione di Olbia Aeroporto. Tuttavia, vista lo stato di progettazione (PFTE), non è stato possibile condurre una stima dell'energia annua producibile dall'impianto; nonostante ciò, la suddetta installazione apporterebbe senz'altro un incremento, in termini percentuali, di energia da fonte rinnovabile utilizzata nel progetto con relativo beneficio ambientale in termini di CO2 compensata.

7.7.2.4 Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera

Sulla base dei dati riportati nei precedenti paragrafi si è proceduto nella stima del peso delle due macro-utenze principali (Trazione ferroviaria ed LFM), rispetto al totale dei consumi dell'opera (tabella 11).

Tabella 27 Bilancio complessivo dell'opera

Tipologia consumo	Consumo energia annua [TEP/anno]
Trazione ferroviaria	84
LFM	101
Totale	185

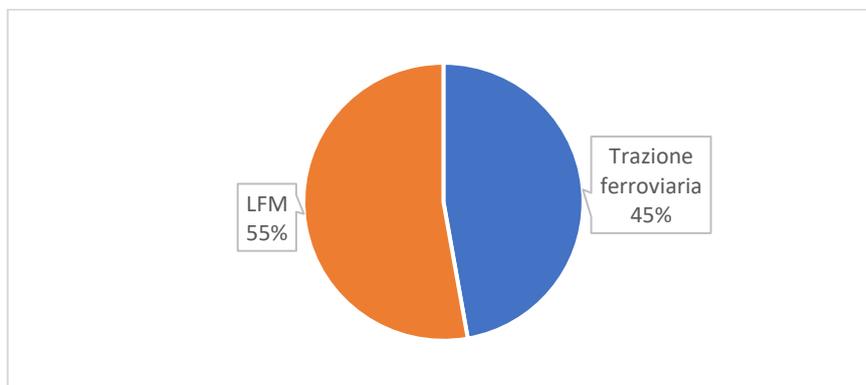


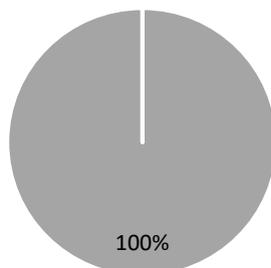
Figura 8 - Struttura complessiva dei consumi

Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica proprie di RFI (già riportate nel paragrafo analisi mix energetico RFI), nelle figure 3 e 4 si può osservare l'incidenza (in termini percentuali) delle FER per la trazione ferroviaria (circolazione dei treni) e per gli usi propri di RFI. In linea con quanto riportato nei paragrafi dedicati, per gli usi propri di RFI, si registra una componente rinnovabile derivante dai contratti bilaterali stipulati da RFI (con relative garanzie di origine).

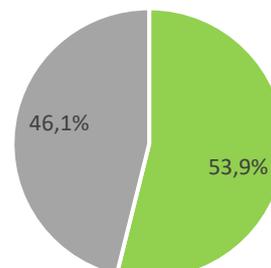
La percentuale di energia approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stimata come segue:

- Per la parte di TE, la quota percentuale di energia da FER è pari al 0%, dato l'utilizzo di treni Diesel;
- Per i consumi di LFM, la somma delle quote percentuali di FER e FT provenienti dal mix energetico nazionale (80%) e dal contratto di fornitura bilaterale (20%), si sottolinea che per il suddetto calcolo sono stati utilizzati i dati di Mix Energetico pre-consuntivo 2021.

Di seguito vengono riportati dei grafici riepilogativi.



■ FT



■ FER ■ FT

Figura 9 - Incidenza Fonti rinnovabili per la trazione ferroviaria dell'opera

Figura 10 - Incidenza Fonti rinnovabili per usi RFI dell'opera (da mix energetico nazionale e contratti bilaterali)

Sulla base dei consumi specifici calcolati e indicati in tabella 11, nella seguente tabella vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI indicate nelle figure 3 e 4.

Tabella 28 - Fonti di approvvigionamento energetico per il progetto in esame

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da Trazione Ferroviaria	84	45,2%	0,0%	45,2%
Da LFM (usi RFI)	101	54,8%	29,5%	25,3%
TOTALE	185	100,0%	29,5%	70,5%

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, viene stimato di circa il 29%.

Si evidenzia che RFI è fortemente proattiva verso lo sviluppo e l'applicazione di innovazioni di processo e di prodotto che, garantendo i più alti standard di sicurezza e qualità, assicurino il miglioramento continuo dell'efficienza energetica delle attività sulla rete ferroviaria. Nell'ambito del percorso di decarbonizzazione già avviato, il Gestore prevede a partire dal 2020 di raddoppiare la quantità di energia elettrica acquistata tramite contratto bilaterale e coperta da idonee GO.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 494 di 499

7.7.3 I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale

Nel seguente paragrafo vengono riportati i vantaggi ambientali derivanti dalla domanda sottratta al trasporto privato stradale, shiftato dal trasporto su gomma a trasporto collettivo su ferro, utilizzando come orizzonte temporale quello individuato dall'analisi costi benefici (2026 – 2055).

In particolare, le risultanze riportate, derivano dai seguenti elaborati:

- Collegamento Ferroviario Aeroporto Di Olbia - Studio Di Trasporto (Agosto 2022);
- Collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia – Analisi Costi Benefici da cui sono stati ricavati i valori relativi alle emissioni climalteranti e inquinanti derivanti dalla diversione modale generata dalla realizzazione del progetto.

Si vuole specificare che i valori derivanti dall'ACB considerano che per i primi quattro anni di analisi si avrà circolazione di materiale rotabile a trazione diesel, mentre per il restante periodo si avrà circolazione del materiale rotabile tramite trazione elettrica.

Per ulteriori chiarimenti e dettagli circa le risultanze di seguito riportate e le ipotesi adottate, si rimanda agli elaborati specialistici sopra riportati.

7.7.3.1 Emissioni inquinanti evitate

Con riferimento alle emissioni inquinanti, l'Analisi Costi Benefici ha considerato, per i primi quattro anni di analisi, il contributo derivante dalla circolazione dei treni diesel. Tale contributo genera una riduzione dei benefici ambientali derivanti dalla riduzione del trasporto privato su strada. Nel restante periodo di analisi è stato considerato esclusivamente il beneficio ambientale derivante dalla riduzione di veic*km (trasporto privato su strada), in quanto si considera che il materiale rotabile adottato in tale lasso temporale non emetta inquinanti locali.

Per la quantificazione dell'impatto delle emissioni nell'atmosfera da parte delle attività di trasporto si è fatto riferimento a quattro tipologie di inquinanti:

- Biossido di zolfo (SO₂);
- Ossidi di azoto (NO_x);
- Particolato (PM_{2,5});
- Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM).

Nella seguente tabella vengono riportati i benefici complessivi netti espressi in termini di riduzione di emissioni inquinanti dovuto al decremento del trasporto privato stradale. Si precisa che i valori riportati sono espressi in termini incrementali (cumulato); ad esempio i valori relativi all'anno 2040 fanno riferimento a tutto il periodo 2026 – 2040.

Tabella 29 - Inquinanti atmosferici evitati

Gas inquinante	2026	2029	2040	2050	2055 (TOTALE)
SO2 ton/anno	-0,001	-0,007	0,014	0,033	0,041
NOx ton/anno	-6,080	-41,555	-22,833	-6,458	1,017
COVNM ton/anno	0,747	5,638	38,888	67,970	81,246
PM 2,5 ton/anno	-0,140	-0,952	-0,007	0,820	1,198

Nonostante la presenza di indicatori negativi con riferimento ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in tabella mostrano la presenza di benefici ambientali rilevanti per tutti gli agenti inquinanti analizzati.

7.7.3.2 Emissioni climalteranti evitate

Con riferimento ai benefici derivanti dall'opera in termini di emissioni di gas climalteranti evitate, si precisa che i principali gas responsabili dell'effetto serra sono:

- Anidride Carbonica (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Ossido di diazoto (N₂O).

Con riferimento alle emissioni evitate derivanti dalla riduzione del trasporto privato, la stima dei livelli delle diverse tipologie di emissioni ha fatto uso dei parametri che prendono in considerazione le caratteristiche e l'evoluzione del parco circolante di veicoli (i.e. tipo di veicolo, tipo di alimentazione). Le emissioni medie, in termini di CO₂ equivalente (g/veicoli*km), sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli*km su strada, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie alla realizzazione del progetto e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia.

Per la stima delle emissioni incrementali derivanti dall'aumento dei treni*km, si è fatto uso del consumo energetico specifico relativo al materiale rotabile e dei coefficienti di conversione specifici.

Nella seguente tabella vengono riportate le riduzioni di emissioni climalteranti nette derivanti dal bilancio tra la riduzione delle emissioni derivanti dalla riduzione del trasporto stradale e l'incremento delle emissioni derivanti dalla trazione ferroviaria. I valori riportati nella tabella che segue derivano dall'Analisi Costi Benefici e sono espressi in termini incrementali (cumulato); i valori relativi all'anno 2040, ad esempio, si riferiscono a tutto il periodo 2026 – 2040.

Tabella 30 – Bilancio emissioni gas climalteranti

Gas climalterante	2026	2029	2040	2050	2055 (TOTALE)
CO2eq evitate stradale [ton]	259	1.878	8.237	13.799	16.339
CO2eq emesse treno [ton]	414	2.850	6.455	9.254	10.551
CO2eq netta evitata [ton]	-155	-972	1.782	4.546	5.788

Nonostante l'incremento di emissioni di CO₂ dovute all'aumento di consumo da trazione ferroviaria, specialmente con riguardo ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 496 di 499

tabella mostrano una riduzione rilevante di emissioni climalteranti, dovuto al decremento del trasporto privato su gomma.

7.8 Do No Significant Harm (DNSH)

La valutazione DNSH è stata effettuata per il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) *del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia*, opera prevista tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud, finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

Tale analisi è stata redatta ai sensi del *REGOLAMENTO (UE) 2021/241* - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto Articolo 5 "Principi orizzontali", co.2 che riporta "2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo»".

Obiettivo della valutazione è declinare tale principio allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica del "collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia" fornendo gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all'art.9 (Obiettivi ambientali):

- a) *la mitigazione dei cambiamenti climatici;*
- b) *l'adattamento ai cambiamenti climatici;*
- c) *l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;*
- d) *la transizione verso un'economia circolare;*
- e) *la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;*
- f) *la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

e che detto progetto è da ritenersi un'attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche previsti nell'articolo 3 del citato Regolamento UE 2020/852.

Il documento "Valutazione DNSH" (cod. RR0010R22RHSA000X001) è stato strutturato prevedendo la valutazione DNSH in conformità a quanto indicato nella Comunicazione della Commissione Europea "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01) e mediante l'applicazione dei criteri di Vaglio Tecnico riportati nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 4/06/21 che fissa "i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 497 di 499

considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale" (di seguito indicato come "Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione").

In coerenza con quanto indicato nell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per "l'Obiettivo Mitigazione" è stata effettuata la valutazione indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto, che nella fattispecie è il Contributo Sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri cinque obiettivi ambientali.

Al fine della valutazione si è quindi seguito l'approccio indicato dalla CE nella suddetta Comunicazione che consiste in una valutazione volta a determinare se un intervento possa potenzialmente arrecare un danno significativo a uno degli obiettivi ambientali, valutazione che è stata implementata utilizzando i riferimenti forniti dalla Circolare n. 33, del 30 dicembre 2021, del Ministero dell'Economia e delle Finanze avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)" per i progetti PNRR. Tale guida è stata aggiornata con la successiva Circolare 33 MEF del 13/10/22.

L'attività di verifica è stata organizzata – nello specifico documento – nella sola Parte 1 della Lista di controllo, in quanto la Valutazione ha compreso solo score "B - La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo" (Mitigazione dei Cambiamenti Climatici, Adattamento ai cambiamenti climatici, Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo), ed "A - la misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo" (Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi).

Quando un progetto risulta sostenere al 100 % uno dei sei obiettivi ambientali, essa è considerata conforme al principio DNSH per tale obiettivo.

Tale è la fattispecie dell'obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente, quello di **mitigazione dei cambiamenti climatici**, per il quale è stata verificata:

- l'applicabilità del criterio di Vaglio Tecnico riportato nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 04/06/21, in quanto l'opera rientra nella casistica di "un'infrastruttura a terra nuova o esistente e sottosistemi associati dove è prevista l'elettificazione per quanto riguarda i binari di linea e, nella misura necessaria alla circolazione dei treni elettrici, dei binari di manovra, o dove l'infrastruttura sarà idonea a essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO2 dallo scarico pari a zero entro 10 anni dall'inizio dell'attività"
- la valutazione della riduzione di gas climalteranti, necessaria per raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo (i dati utilizzati per tali valutazioni

sono desunti dal “Collegamento Ferroviario Aeroporto Di Olbia - Studio Di Trasporto (Agosto 2022)” e dal “Collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia – Analisi Costi Benefici)

In sintesi, è possibile affermare che l'opera partecipa al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti previste, rispetto allo scenario senza realizzazione delle opere.

Per ognuno degli altri 5 obiettivi la valutazione del DNSH è stata modulata come di seguito riportato:

- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score B (La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo) per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito si è verificato il rispetto del Criterio di Vaglio Tecnico sopra richiamato e i “Vincoli DNSH” (elementi di verifica della sopra citata Circolare 33 MEF del 13/10/22) applicabili al PFTE e sono ulteriormente evidenziati alcuni elementi progettuali a sostegno dello score assegnato.”;
- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score A (la misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo) per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito si è fatto riferimento a quanto riportato in ALLEGATO IV “Simulazioni esemplificative di valutazione alla luce del principio DNSH” dei sopra citati “Orientamenti tecnici”.

Dalla verifica effettuata emerge per il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica *del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia* il rispetto del principio di «non arrecare un danno significativo» a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all'art.9 (Obiettivi ambientali).

Inoltre relativamente al contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici, al fine di ottemperare a quanto specificato dall'Articolo 11 del Regolamento UE 852/2020 e nel rispetto del relativo criterio di Vaglio tecnico riportato nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) in “Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione” e quanto previsto nella Scheda 23 della Circolare 33 MEF si è proceduto ad una valutazione di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici per il Progetto (per il dettaglio vedasi l'Allegato 2 della relazione generale della valutazione DNSH, cod. RR0010R22RHSA000X0012).

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall'analisi dei dati storici osservati in termini di temperatura e precipitazioni registrate nell'ambito del presente SIA al paragrafo 5.1.3.1 Climatologia e meteorologia.

Successivamente è stato analizzato il cambiamento climatico atteso, utilizzando proiezioni climatiche considerando uno scenario temporale pari a 30 anni, il cui primo effetto misurabile è sicuramente l'innalzamento della temperatura, conseguenza diretta della forzante radiativa che tende ad aumentare in funzione dell'aumento delle emissioni di gas climalteranti cui consegue il ben noto effetto serra.

Nello specifico è stata effettuata una stima degli effetti del cambiamento climatico sul territorio nazionale e sull'area in oggetto procedendo all'identificazione delle aree climatiche omogenee nazionali per

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 499 di 499

anomalie ed infine sono stati riassunti i dati previsionali - fonte CMCC - relativi alla porzione di territorio in cui la infrastruttura si inserisce.

Successivamente, in accordo con l'approccio indicato nel V Report IPCC (AR5, 2014) e nel rispetto di quanto riportato negli *"Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 - Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01"*, è stata sviluppata una procedura finalizzata all'analisi della vulnerabilità climatica e, ove necessario, all'analisi del rischio connesso al clima ed ai cambiamenti climatici.

La valutazione della vulnerabilità al clima attuale è stata sviluppata in funzione dei fattori sensitività e capacità di adattamento per alcuni asset di progetto sottoposti ai probabili pericoli climatici fisici (hazard) che si ritiene possano influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto. Tali pericoli sono stati declinati in funzione dei fattori climatici ritenuti applicabili tra quelli riportati nella sezione II della appendice A dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione e nel Rapporto *"Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità"* della *"Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili"* - (MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili).

La valutazione del rischio è stata effettuata per le sole casistiche hazard/asset per le quali l'analisi di vulnerabilità ha restituito un esito uguale o superiore a "medio".

Per stimare la Vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento agli indicatori climatici derivanti dagli studi effettuati dal CMCC e contenuti nel PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici³²) e dalle valutazioni ivi contenute relativamente alla stima della evoluzione degli scenari meteorologici. Successivamente è stata ripercorsa la procedura di valutazione già illustrata.

In ultimo è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, articolata per fattori meteorologici (temperatura, vento, acque, massa solida), ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Nella fattispecie, tenuto conto di elementi previsti sia dalla progettazione sviluppata che dalle Procedure/istruzioni operative in uso presso il gestore dell'infrastruttura ferroviaria finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, e che si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, l'analisi condotta non ha rilevato profili di criticità per l'opera.

³² <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>