

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

SCALA:

-

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

RR00 10 R 22 RG SA0002 001 A

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

ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Cristina Escolani
Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati
di Roma, Spezia e Viterbo
02845

File: RR0010R22RGSA0002001A.doc

n. Elab.:

INDICE

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	5
SCHEDA A.1 - L'OGGETTO DELLA PROCEDURA.....	5
SCHEDA A.2 – IL CONTESTO LOCALIZZATIVO.....	5
SCHEDA A3 - RAPPORTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE.....	6
SCHEDA A4 - LA DOCUMENTAZIONE SVILUPPATA E LE LOGICHE DI LAVORO.....	7
<i>Le logiche di lavoro.....</i>	7
<i>La documentazione sviluppata.....</i>	9
SCHEDA B – L'OPERA IN PROGETTO.....	10
SCHEDA B1 – LE FINALITÀ E LE ALTERNATIVE.....	10
SCHEDA B2 – L'INTERVENTO E LE OPERE.....	12
<i>Il quadro delle opere e degli interventi in progetto.....</i>	12
<i>Il collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda e Bivio Micaleddu.....</i>	13
<i>Le opere d'arte principali.....</i>	14
<i>Opere d'arte minori.....</i>	15
<i>La stazione di Olbia Aeroporto.....</i>	16
<i>Le opere viarie connesse.....</i>	17
SCHEDA B3 – IL MODELLO DI ESERCIZIO.....	18
<i>Modello di esercizio attuale.....</i>	18
<i>Modello di esercizio di progetto.....</i>	19
SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	21
SCHEDA C1 – LE AREE DI CANTIERE.....	21
SCHEDA C2 - BILANCIO DEI MATERIALI.....	22
SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE.....	23
SCHEDA D1 - SUOLO.....	23
<i>Inquadramento geologico.....</i>	23
<i>Inquadramento geomorfologico.....</i>	23
<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	24
<i>Sismicità.....</i>	24

<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati</i>	25
SCHEDA D2 - ACQUE	26
<i>Reticolo idrografico</i>	26
<i>Pericolosità idraulica</i>	27
<i>Stato qualitativo delle acque superficiali</i>	29
<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	29
<i>Vulnerabilità della falda</i>	29
SCHEDA D3 - ARIA E CLIMA	30
<i>Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria</i>	30
<i>Stato della qualità dell'aria</i>	31
SCHEDA D4 - BIODIVERSITÀ	33
<i>Inquadramento geografico e bioclimatico</i>	33
<i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	34
<i>Inquadramento faunistico</i>	35
<i>Idoneità faunistica</i>	36
<i>Inquadramento ecosistemico</i>	36
<i>Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes</i>	37
<i>Aree di interesse ambientale</i>	38
<i>Reti ecologiche</i>	39
SCHEDA D5 - TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	40
<i>Struttura territoriale e usi del suolo</i>	40
<i>Patrimonio agroalimentare</i>	40
SCHEDA D6 - BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE	41
<i>Il patrimonio culturale</i>	41
<i>Il patrimonio storico-testimoniale</i>	43
SCHEDA D7 - PAESAGGIO	44
<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	44
<i>La struttura del paesaggio</i>	45
<i>I caratteri percettivi del paesaggio</i>	46
SCHEDA D8 – CLIMA ACUSTICO	47
SCHEDA D9 - POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	48
<i>Inquadramento demografico</i>	48
<i>Inquadramento epidemiologico</i>	50

SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA.....	52
SCHEDA E1 - QUADRO SINOTTICO DELLE TIPOLOGIE DI EFFETTI CONSIDERATI	52
<i>Le Azioni di progetto.....</i>	<i>52</i>
<i>La Matrice generale di causalità oggetto di analisi.....</i>	<i>53</i>
SCHEDA E2 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE COSTRUTTIVA.....	55
SCHEDA E3 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE FISICA	82
SCHEDA E4 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE OPERATIVA.....	94
SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI	
98	
SCHEDA F1 - MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE PREVISTI PER LA FASE DI CANTIERE	98
SCHEDA F2 - MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE PREVISTI PER LA FASE DI ESERCIZIO	99
<i>Interventi di mitigazione acustica.....</i>	<i>99</i>
<i>Opere a verde</i>	<i>99</i>

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI

Scheda A.1 - L'oggetto della procedura

L'oggetto della procedura di VIA è 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.

Scheda A.2 – Il contesto localizzativo

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 Inquadramento territoriale

Scheda A3 - Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

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
- 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 e dalla LR 31/89
- 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 1 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

Scheda A4 - La documentazione sviluppata e le logiche di lavoro

Le logiche di lavoro

In conformità con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi, lo SIA, di cui è oggetto la presente Sintesi Non Tecnica, è stato impostato per 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». In tale prospettiva, la metodologia di lavoro è stata sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall'Allegato VII al DLgs 152/20056 e smi.

L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti:

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.

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

<i>Dimensione</i>	<i>Modalità di lettura</i>
Costruttiva (C) “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.
Fisica (F) “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.
Operativa (O) “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

- **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.

<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

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.

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.

La documentazione sviluppata

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)

SCHEDA B – L'OPERA IN PROGETTO

Scheda B1 – Le finalità e le alternative

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.

Tale soluzione progettuale sviluppata nel PFTE scaturisce dall'esito dell'analisi multicriteria condotta in due fasi progettuali:

- La prima fase progettuale ha individuato le seguenti tre alternative, che prevedono tutte la realizzazione della fermata Ospedale:
 - Alternativa 1 ciano
 - Alternativa 2 magenta;
 - Alternativa 3 rossa.

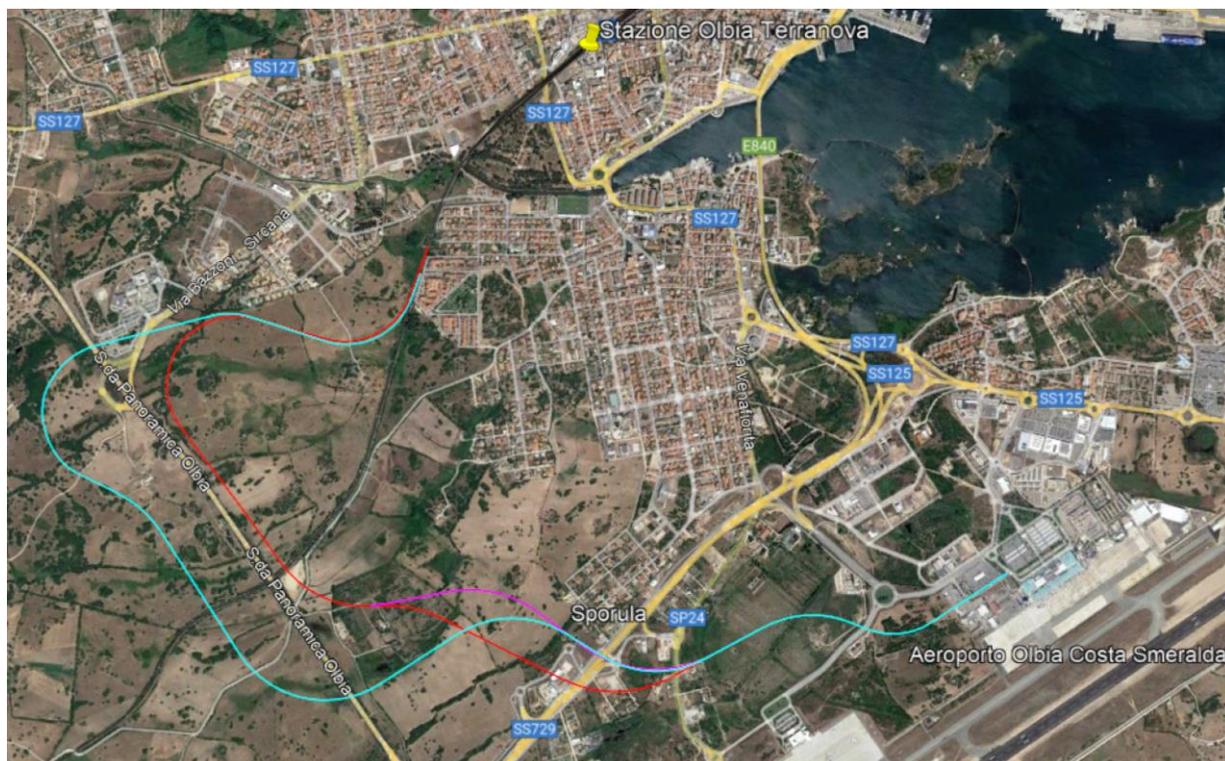


Figura 2 Planimetria delle alternative di progetto

- 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 (Alternativa 4).

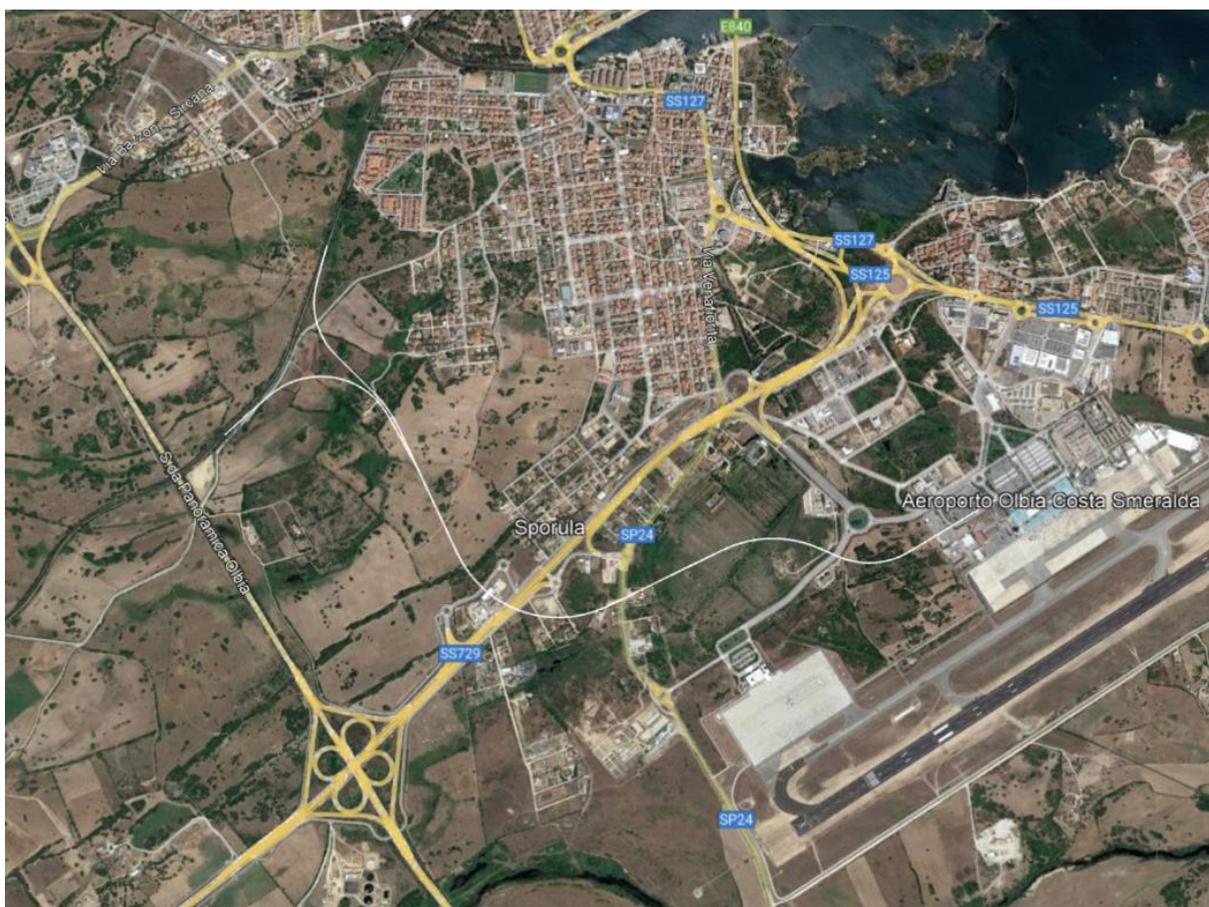


Figura 3 Alternativa 4 (senza fermata Ospedale)

Le alternative progettuali, analizzate secondo metodo PROMETHEE (Brans e Vincke, 1985), sono state valutate relativamente alle seguenti categorie:

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

Gli esiti della prima fase mostrano come l'alternativa 2 risulti la giustificata rispetto alle altre soluzioni progettuali, quanto 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 rispetto all'alternativa 3.

Nella seconda fase, in cui l'alternativa 2, che prevede la fermata Ospedale, è stata analizzata rispetto all'alternativa 4, senza fermata Ospedale, emerge come quest'ultima si configuri come una risposta più

giustificata agli indicatori di Sostenibilità ambientale, Efficacia trasportistica e Realizzazione ed economia del progetto.

Scheda B2 – L'intervento e le opere

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.

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 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
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>		

WBS	Intervento	Pk (da – a)
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 Φ 800 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 viarie connesse</i>		
NV01	Variante Via Siena	
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.

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.

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 il tracciato si sviluppa in galleria per risolvere le interferenze con la SS n.729 Sassari-Olbia e con le viabilità complanari correlate.

Lungo il tratto successivo alla progressiva 1+647 è previsto il nuovo sottovia SL04 per superare la nuova sistemazione della SP n.24 un successivamente il viadotto VI03 di lunghezza 915 m che 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.

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.

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

Le opere d'arte principali

Le opere d'arte principali previste dal PFTE sono le seguenti:

- **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", per consentire lo scavalco del fiume Paule Longa.

L'opera è composta da campate isostatiche in misto acciaio-clc da 45m a via superiore a 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.

Il viadotto si compone di una successione di campate isostatiche da 25 m in c.a.p.; 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.

- **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.

- **Scatolare 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.

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.

- **Gallerie Artificiali**

Lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda sono previsti due tratti in Galleria Artificiale denominati GA01 e GA02. Entrambe verranno realizzate mediante scavi aperti e successivo riempimento, ad eccezione del tratto di interferenza della GA02 con la Strada SS729 per cui si rimanda agli specifici elaborati di fase.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche delle gallerie artificiali in oggetto:

WBS	Pk iniziale	Pk finale	L	B	H
Gallerie	[Km]	[Km]	[m]	[m]	[m]
GA01	1+169	1+275	106	8.30	8.30
GA02	1+490	1+615	125	8.30	8.30

- **Galleria Naturale**

Il tracciato prevede la realizzazione di una 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 linea ferroviaria è prevista a trazione diesel, ma 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.

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.

Opere d'arte minori

Le opere d'arte minori sono rappresentate dai sottovia stradali e dalle opere di sostegno.

- **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.

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

- Opere di sostegno**

Nell'ambito degli interventi di progetto è prevista la realizzazione di una serie di opere di sostegno, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella che segue.

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.

WBS	pk	L (sviluppo longitudinale)	B (larghezza)	Diametro pali	Lunghezza pali
	[Km]	[m]	[m]	(mm)	(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+590.95	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	-	-

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 caratterizzazione 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.

Le opere viarie connesse

Nell'ambito del Progetto di fattibilità sono 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.

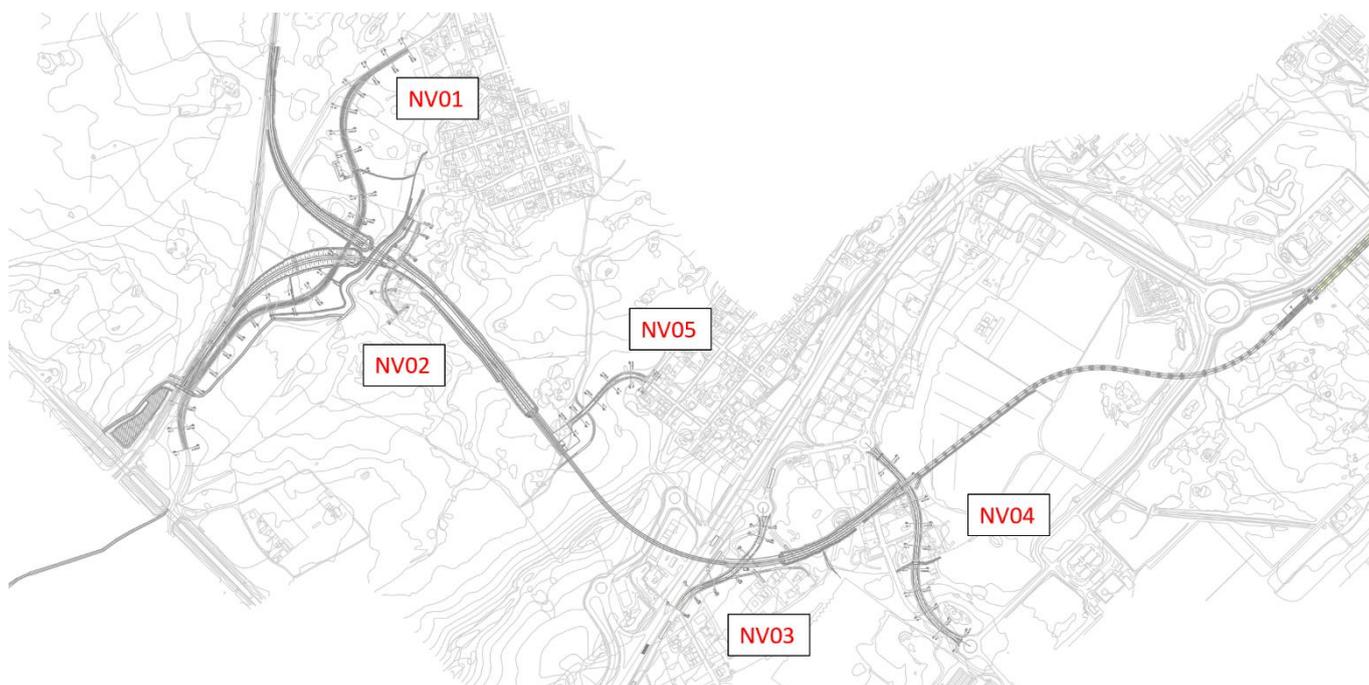


Figura 4 Le opere viarie connesse

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.

- **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 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.

- **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.

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 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.

- **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.

Scheda B3 – Il modello di esercizio

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 3 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
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.

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 riguarda un picco di offerta).

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

Tabella 4 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)	1	1

	Modello di esercizio	
	Progetto invernale	Progetto estivo
Ozieri Chiliv - Olbia Aerop.		
N. treni diurni totali	67	83
N. treni notturni totali	5	5
N. treni totali	72	88

SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL’OPERA

Scheda C1 – 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.

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

Tabella 5 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

Scheda C2 - 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 6 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.

SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE

Scheda D1 - Suolo

Inquadramento geologico

Il basamento paleozoico che interessa le formazioni geologiche del territorio Olbiese è rappresentato prevalentemente da rocce intrusive granitoidi, secondariamente da rocce metamorfiche.

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.

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.

Inquadramento geomorfologico

La Piana di Olbia costituisce una superficie di spianamento a debole inclinazione di origine erosiva, dove infatti non si rinvengono 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 il risultato dell'interferenza fra lineazioni tettoniche principali N60° impostate sul cosiddetto Corridoio di Monti e loro coniugate NNW-SSE.

I sedimenti alluvionali affioranti (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.

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 spedtivamente l'ordine di grandezza della permeabilità della pila di terreni attraversati.

Sismicità

Nel 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 ricadono 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.

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 nella seguente figura.



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 Ubicazione dei siti contaminati nei dintorni dell'area di progetto (Fonte: Geoportale Sardegna Ambiente)

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

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

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).

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

Sulla scorta del quadro informativo disponibile, nessuno dei siti sopraelencati interferisce con il tracciato di progetto.

Scheda D2 - Acque

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.

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. Il tratto tombato consente l'attraversamento dei quartieri cittadini meridionali e, nell'ultimo tratto prima dello sbocco in mare, del quartiere di Sacra Famiglia.

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 6 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

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 7). 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 7 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.

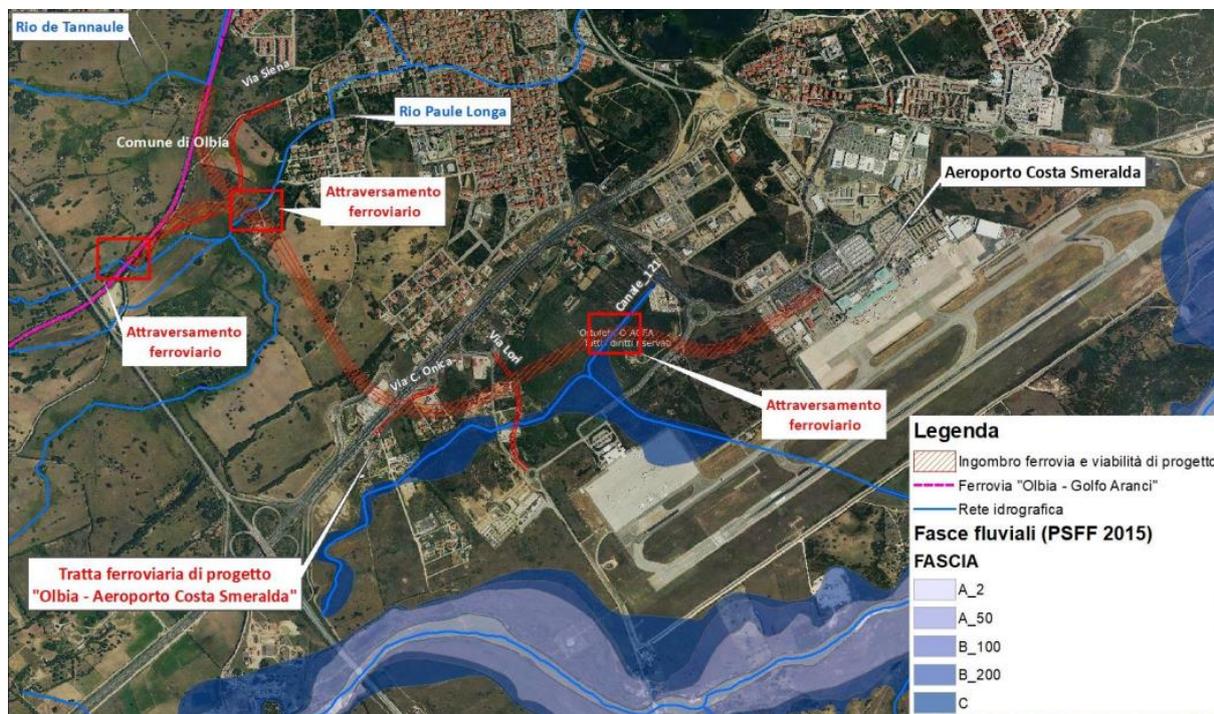


Figura 8 Piano Stralcio Fasce Fluviali (2015)

Stato qualitativo delle acque superficiali

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](#).

Nell'area di progetto non sono presenti corsi d'acqua monitorati.

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.

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.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A	FOGLIO 30 di 100

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.

Scheda D3 - Aria e clima

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".

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, che ricomprende l'intero territorio regionale.

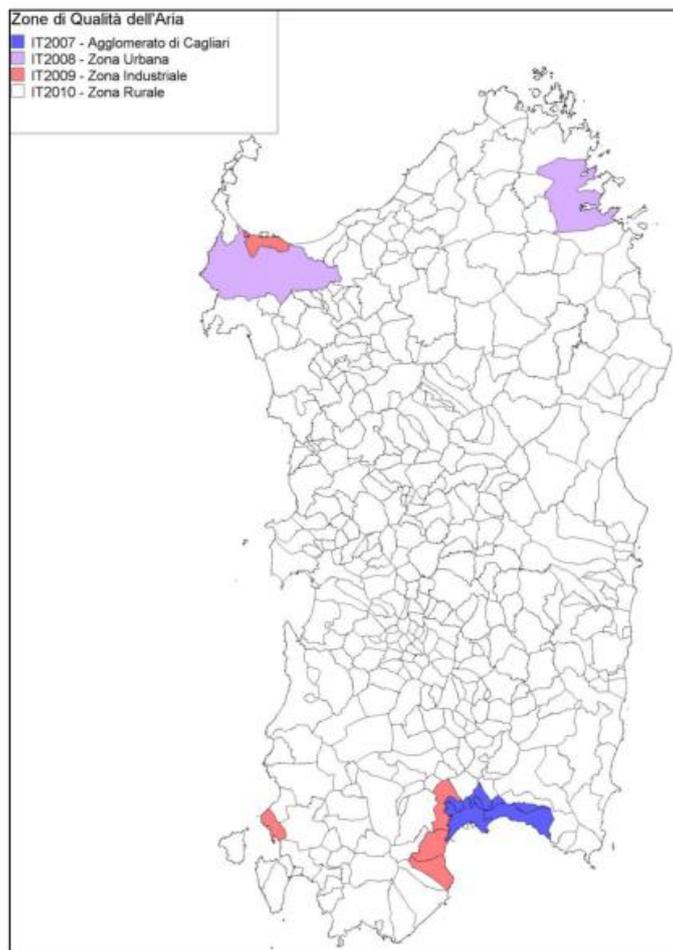


Figura 9 Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 – Arpa Sardegna)

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

Stato della qualità dell'aria

L'assetto della rete di monitoraggio della qualità dell'aria per la Regione Sardegna relativo all'anno 2019 è riepilogato nella figura che segue.

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 - CESGI1
Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Sardegna Centro-Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

Figura 10 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)

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) (cfr. Figura 11).



Figura 11 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.

Scheda D4 - Biodiversità

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).

L'ambito in esame ricade nel Distretto 01 - Alta Gallura che 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.

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.

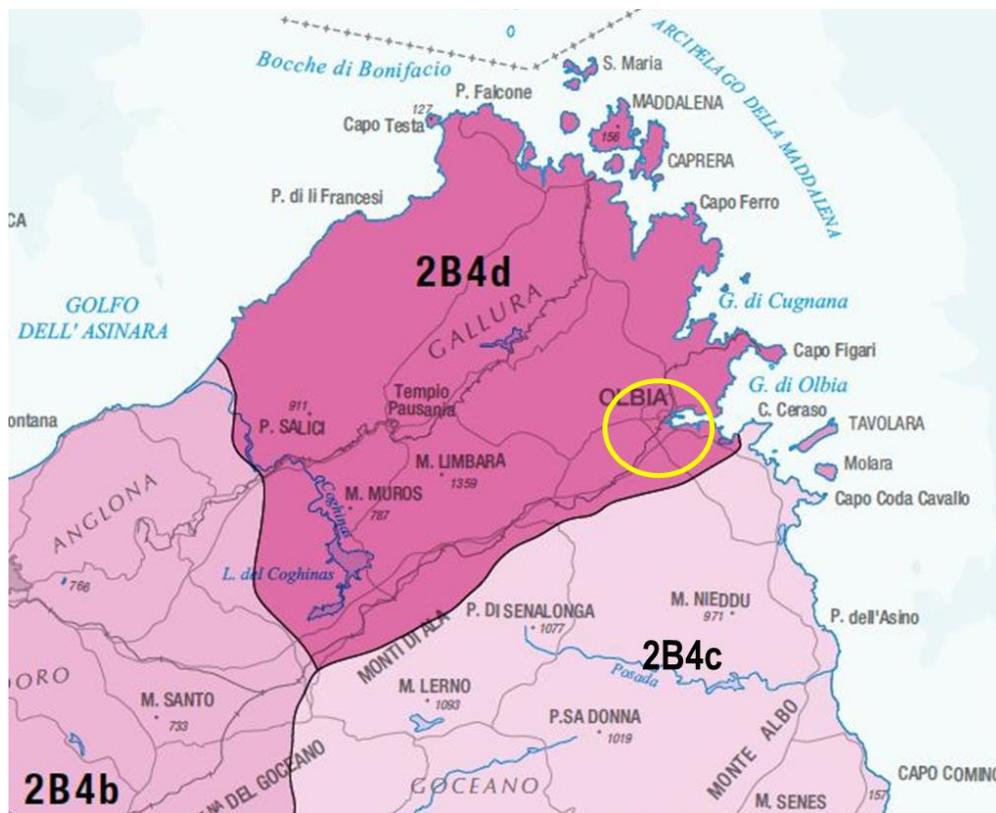


Figura 12 Stralcio della carta delle ecoregioni d'Italia, con riferimento all'area del progetto

Inquadramento vegetazionale e floristico

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 lentiscus-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*.

Facendo riferimento all'area indagata, risulta per lo più caratterizzata 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.

Inquadramento faunistico

L'ambito territoriale oggetto di analisi 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. Nello specifico, 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.

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. 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, come ad esempio: raganella sarda *Hyla sarda*; discoglossino sardo *Discoglossus sardus*; tritone sardo *Euproctus platycephalus* e il rospo smeraldino *Bufo balearicus*.

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 chiroteri, quali: il miniottero *Miniopterus schreibersii*, il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* e il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*.

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. Tra le numerose specie si citano il martin pescatore *Alcedo atthis*, garzetta *Egretta garzetta*, avocetta *Recurvirostra avosetta*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A	FOGLIO 36 di 100

airone rosso *Ardea purpurea*, cardellino *Carduelis carduelis*, staccino *Saxicola rubetra* e saltimpalo *Saxicola torquatus*, poiana *Buteo buteo*, gheppio *Falco tinnunculus* e civetta *Athene noctua*.

Idoneità faunistica

Il tema dell'idoneità faunistica è stato analizzato a partire dalle informazioni contenute nella Carta della Natura della Regione Sardegna (ISPRA) e, con riferimento al gruppo dei vertebrati, utilizzando la combinazione dei 3 seguenti parametri:

- Caratteristiche delle formazioni vegetali: composizione in specie e stratificazione;
- Estensione delle aree e caratteristiche del contesto circostante;
- 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;
- molto alto.

L'analisi condotta secondo le modalità sopra riportate ha consentito di poter affermare che l'ambito direttamente interessato dal progetto sia costituito principalmente da aree ad idoneità faunistica media.

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, nell'ambito di studio sono stati individuati i seguenti 8 ecosistemi (cfr. Figura 13):

- 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.

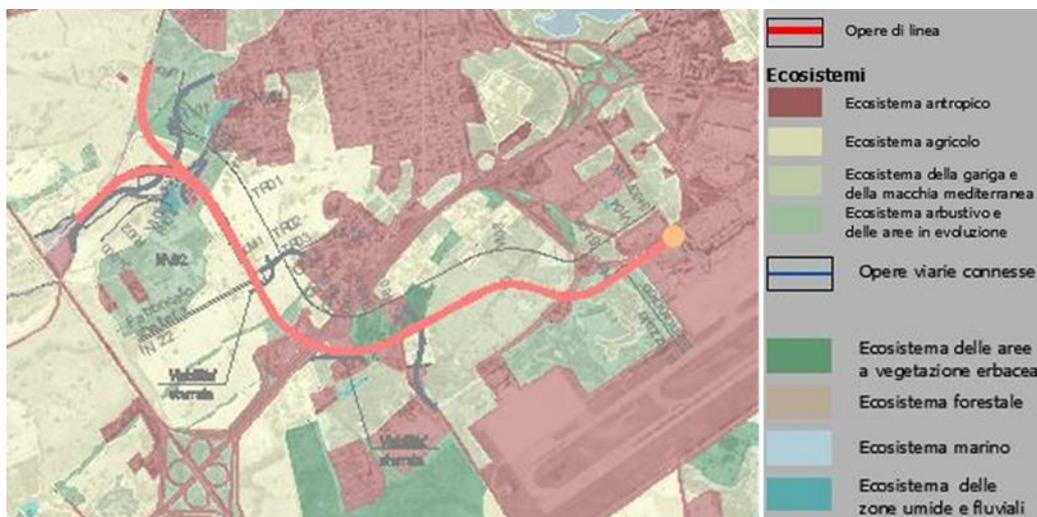


Figura 13 Stralcio della carta degli ecosistemi

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.

L'omogeneità dell'ecosistema agricolo tipica dell'area di studio 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.

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, 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.

Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes

Al fine di caratterizzare gli habitat presenti nell'ambito di studio, si è preso come riferimento la Carta della Natura sviluppata da scala regionale da ISPRA, relativa alla Regione Sardegna.

All'interno di un'area buffer di circa 1 km, dall'area di progetto, è possibile individuare principalmente, 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.

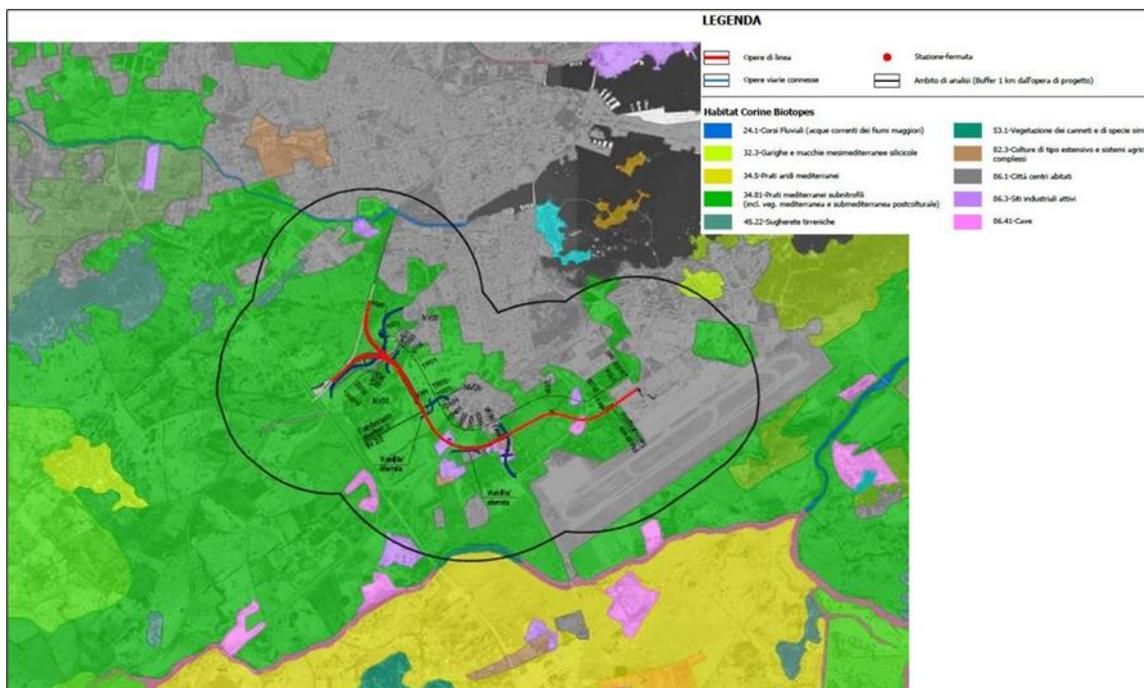


Figura 14 Stralcio della carta degli habitat secondo il corine biotopes

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 subnitrofilii, 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 *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche - Batrachion*.

Aree di interesse ambientale

Con aree di interesse ambientale si intendono le 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.

Dalle analisi effettuate è emerso che l'unica area protetta presente entro una distanza di 5 km dalle opere in progetto 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". Nello specifico, tale ZPS dista dall'area d'intervento circa 4.280 km circa.

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, quali:

- Piano Paesaggistico Regionale (approvato nel 2006 per la sola area costiera);
- Piano Forestale Ambientale Regionale, approvato a settembre 2007;
- Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024.

Dalla 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”.

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 locale, realizzata dall'interpretazione ecologica delle varie categorie di uso e copertura del suolo e delle tipologie vegetazionali osservabili. Nello specifico, per la realizzazione di tale cartografia 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 aggiornata al 2022, reperibile presso il sito Open Data Sardegna;
- Immagini satellitari reperibili da Google Earth e Google Maps aggiornate al 2020.

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, caratterizzate da formazioni arbustive e forestali e gariga.

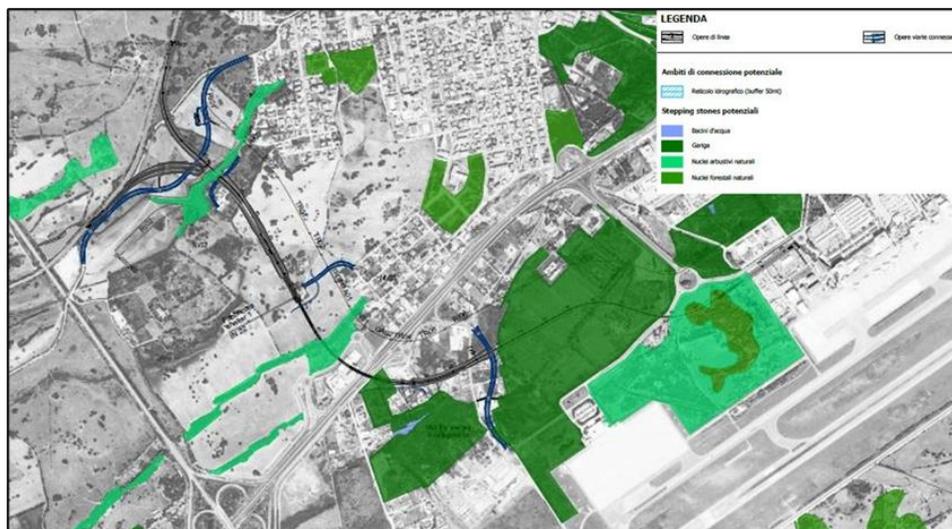


Figura 15 Stralcio della carta della rete ecologica

Scheda D5 - Territorio e Patrimonio agroalimentare

Struttura territoriale e usi del suolo

Il contesto territoriale in cui si localizza l'area del progetto in opera può essere suddiviso in diverse fasce morfologiche, in cui si identificano diverse destinazioni di utilizzo dei suoli: l'ambito costiero è caratterizzato dalla estrema frammentarietà del suo profilo, come evidenziano le numerose isole presenti, mentre 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; 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; il settore montano risulta assente e rappresentato da quote inferiori ai 700 metri aventi delle forme accidentate che tipicamente si manifestano sui versanti granitici più acclivi e ricoperti da estese pietraie. Inoltre, i sistemi forestali sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti alla macchia mediterranea (60%) e dai boschi di latifoglie (35%); mentre 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.

Nello specifico, 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 seminativi, e praterie, mentre, una restante parte risulta occupata da vegetazione naturale, tra cui la gariga.

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).

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.

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 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.

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 7 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.

Scheda D6 - Beni materiali e Patrimonio culturale

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».

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, secondo quanto riportato dal portale Vincoli in Rete del MIC, le principali testimonianze risultano concentrarsi in corrispondenza del centro storico, tra i quali spicca sicuramente Villa Tamponi, il cui interesse culturale è stato dichiarato con DM n. 127 del 19 settembre 2006.



● Archeologici in area di interesse culturale dichiarato

■ Architettonici in area di interesse culturale dichiarato

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Figura 16 Beni culturali individuati da Vincoli in rete

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 17 Beni paesaggistici (ex art. 136) presenti all'interno del contesto territoriale

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 18 Patrimonio storico-testimoniale (Fonte: Regione autonoma della Sardegna, PPR)

Scheda D7 - Paesaggio

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.

La città di Olbia sorge sulla tipica costa a rias caratterizzata da una marcata frastagliatura del profilo costiero e dalla presenza di arcipelaghi e piccole isole.

Nel golfo interno di Olbia, si attesta la città, che si distende secondo forme radiali sulla pianura circondata da una concatenazione di rilievi collinari. La localizzazione dell'insediamento turistico, è distribuito sulla fascia costiera ed è esterno all'insediamento urbano preesistente, creando spesso condizioni di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A	FOGLIO 45 di 100

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

Oltre agli scambi commerciali e all'attività turistica, questo ambito paesaggistico è anche caratterizzato, nelle aree più pianeggianti, da una forte componente rurale in cui assumono importanza la coltivazione di specie ortive e l'allevamento estensivo bovino.

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*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es subunità).

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 unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

Per ciascuna di dette categorie di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione che possono essere ricondotte alle seguenti tre classi prevalenti:

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

Per ciascuna di dette classi di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio:

Elementi del sistema insediativo

L'intervento ferroviario oggetto del presente studio ricade all'interno di un territorio in buona parte urbanizzato. Questa espansione urbanistica prossima al Golfo di Olbia che si è estesa sul territorio secondo un andamento radiale ha dato forma ad una città dalla struttura compatta da cui le direttrici viarie si sono diramate sul territorio. Gli altri elementi che hanno assunto un ruolo rilevante nello sviluppo del sistema insediativo sono le infrastrutture aeroportuali e marittime che insieme alla rete ferroviaria rappresentano un importante nodo di scambio della città di Olbia e del suo territorio.

Il sistema insediativo di tale ambito territoriale risulta costituito dalle seguenti unità di paesaggio:

- UdP del nucleo compatto
- UdP delle infrastrutture
- UdP dell'abitato diffuso
- UdP dei distretti industriali e produttivi

Elementi del sistema agricolo

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

UdP delle colture erbacee e delle praterie

Una importante peculiarità di tale territorio è espressa dal carattere agropastorale. Questa caratteristica contribuisce a mantenere un'elevata qualità estetica percettiva dell'area considerata in relazione alla morfologia del territorio.

Elementi del sistema naturale e semi-naturale

UdP della macchia mediterranea

Gli elementi del sistema naturale e seminaturale sono riconducibili alla formazione vegetazionale arboreo-arbustiva della macchia mediterranea e alla formazione arbustiva della gariga che sono caratteristiche del territorio della Sardegna ed anche dei luoghi indagati dal presente studio

Questa vegetazione tipica conferisce a questi luoghi un alto valore paesaggistico.

I caratteri percettivi del paesaggio

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

L'opera in oggetto attraversa un territorio in parte urbanizzato ed in parte agricolo; perciò, da un punto di vista percettivo si può seguire la stessa suddivisione:

- Condizioni di visibilità in ambito agricolo
- Condizioni di visibilità in ambito urbanizzato.

Questi due ambiti territoriali hanno diverse caratteristiche paesaggistiche che offrono differenti condizioni di visibilità.

La prima condizione di visualità riguarda l'ambito di paesaggio agropastorale e della macchia mediterranea che occupa una parte di territorio morfologicamente pianeggiante o leggermente ondulato in cui sono presenti sporadiche e sparse abitazioni e strutture adibite all'attività agricola. La macchia mediterranea e la gariga costituiscono la vegetazione prevalente e ad alta valenza paesaggistica di questi luoghi. Questo tipo di vegetazione compatta e prevalentemente arbustiva determina una frammentazione del territorio anche da un punto di vista percettivo fungendo da barriera visiva più o meno ravvicinata che determina la profondità di campo percettiva.

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.

La città di Olbia, presente nell'ambito urbano analizzato, presenta un nucleo urbano compatto, che si è sviluppato da un nucleo originario e prossimo alla costa che si è 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 visuali sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dal compatto edificato in cui le visuali più profonde sono quelle lungo gli assi viari, solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali più aperte verso il paesaggio circostante.

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.

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.

Scheda D8 – Clima Acustico

Per la caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale si è sintetizzato quanto riportato all'interno del documento "Studio Acustico - Relazione Acustica Generale" (cod. RR0010R22RGIM0004001A), al quale si rimanda per approfondimenti.

L'analisi del clima acustico allo stato attuale è rappresentata, in primo luogo, dal censimento dei ricettori, documentato attraverso i documenti "Planimetria localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (1/2) e (2/2)" (cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A) e "Schede di censimento dei ricettori" (cod. RR0010R22SHIM0004001A).

La seconda fase dello studio è relativa all'individuazione dei limiti acustici che l'infrastruttura di progetto deve rispettare all'interno dell'ambito di studio dell'opera in progetto, che interessa, come già anticipato, una fascia buffer di ampiezza complessiva pari a 300 metri per lato dell'asse linea.

La normativa di riferimento è rappresentata dal Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447", e nel DMA 29/11/2000. All'interno dello stesso, si evidenzia come i limiti di riferimento varino in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

La normativa citata stabilisce i limiti di immissione del rumore che l'infrastruttura deve rispettare all'interno delle fasce di pertinenza acustica: una prima più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 m, denominata fascia A, ed una seconda più distante, della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Sono stati quindi applicati i limiti dettati da dette fasce, eventualmente decurtati del contributo di concorsualità. Un altro aspetto indagato, riportato sempre nelle planimetrie in questione, ha riguardato la mosaicatura dei Piani di classificazione acustica dei Comuni il cui ambito territoriale ricade all'interno della fascia di analisi prima indicata (fascia buffer di ampiezza pari a 300 metri per lato dall'asse linea).

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.

Comune	Delibera
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.

A completamento del quadro conoscitivo, sono stati effettuati dei rilievi fonometrici atti a fornire una rappresentazione del clima acustico ante operam. L’ubicazione di tali punti di misura è riportata con la codifica PAXX nelle “*Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (1/2 e 2/2)*” (Cod. RR0010R22P6IM0004001-02A).

La posizione dei punti è stata scelta in modo da descrivere zone omogenee dal punto di vista acustico, quindi, per ogni tipologia di area è stato individuato un ricettore rappresentativo presso cui effettuare la misura.

Oltre alle misure fonometriche sono state sviluppate delle modellizzazioni acustiche tramite il modello di simulazione SoundPlan. Nella fattispecie, sono stati calcolati i livelli acustici in facciata per tutti i ricettori presenti nell’ambito di studio ante operam, i quali sono riportati nell’elaborato “*Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam*” (cod. RR0010R22TTIM0004001A) ed è stata prodotta la mappa acustica a 4m dal suolo per il periodo diurno e per quello notturno, illustrata nel documento “*Mappe acustiche diurne e notturne stato attuale e post operam*” (Cod. RR0010R22N5IM0004001A) nella conformazione attuale di infrastruttura e di traffico.

Scheda D9 - Popolazione e salute umana

Inquadramento demografico

L’analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell’area coinvolta dall’infrastruttura in oggetto prende in considerazione l’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.7

Stante le profonde modifiche avvenute, ai fini di uno studio omogeneo e coerente dell’ambito demografico ed epidemiologico, sono stati analizzati i dati messi a disposizione dal portale Istat HFA relativamente al 2016². 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 sopracitato. 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.

La distribuzione demografica regionale suddivisa per sesso e classi d’età è evidenziata nel grafico che segue.

² Portale Istat HFA (Health For All) aggiornato a giugno 2022 (<https://www.istat.it/it/archivio/14562>)

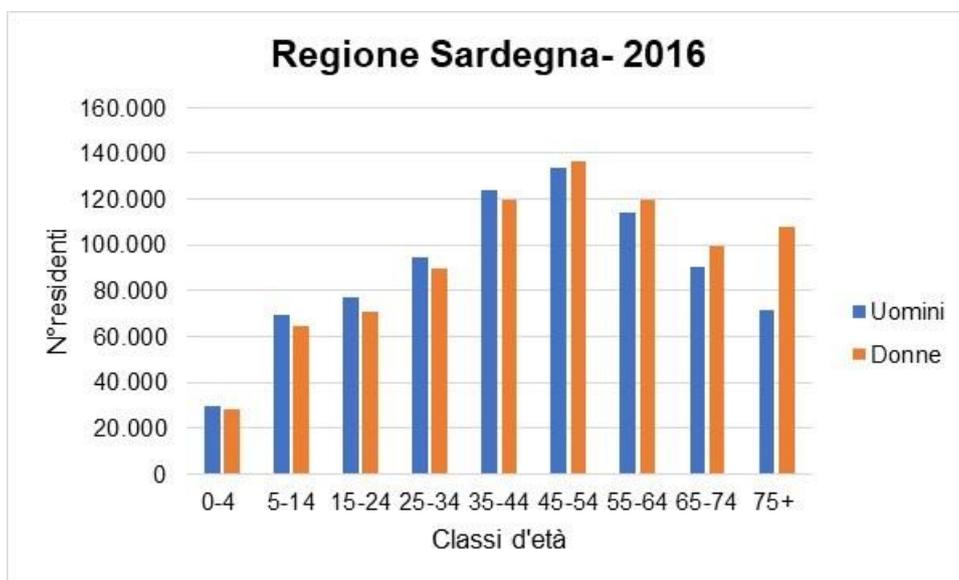


Figura 19 Composizione della popolazione residente nella Regione Sardegna distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat HFA – anno 2016)

A livello regionale si evidenzia che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45 e i 54 anni di età, seguita dalle fasce tra i 35-44 anni e 55-64 anni, con una prevalenza della componente femminile.

È stata inoltre effettuata un'analisi a livello della provincia di Olbia-Tempio per l'anno 2016. Si ricorda che la provincia di Olbia-Tempio, 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. Per poter meglio evidenziare la composizione demografica per fasce d'età e sesso nella provincia suddetta, nella quale ricade l'intervento in progetto, viene riportato il grafico seguente.

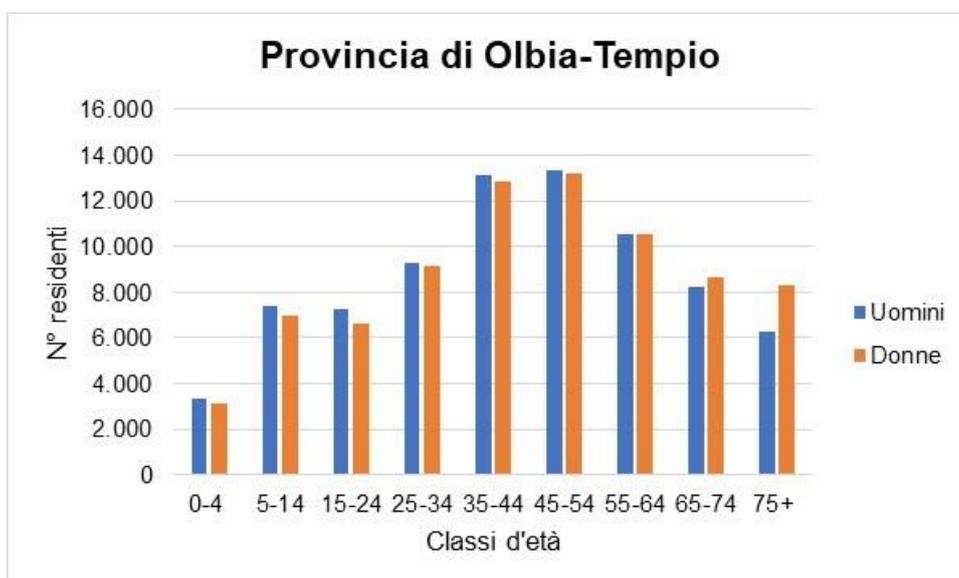


Figura 20 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Olbia-Tempio distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat HFA – anno 2021)

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 2016³. L'analisi relativa al suddetto comune conferma quanto 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.

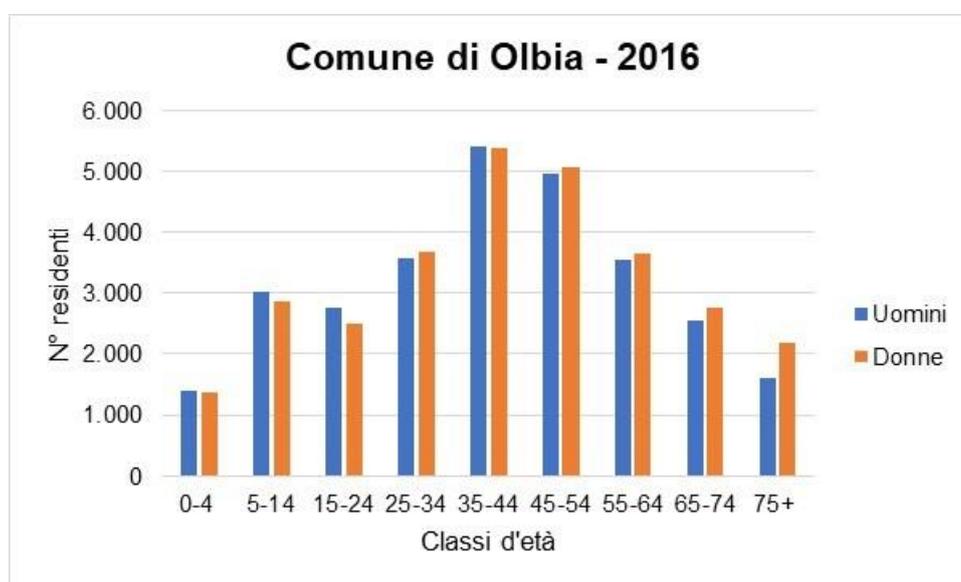


Figura 21 Composizione della popolazione residente nel Comune di Olbia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati demo Istat – anno 2016)

Inquadramento epidemiologico

Con l'obiettivo di redigere uno studio omogeneo e coerente del quadro 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.

³ Portale Demo Istat (<https://demo.istat.it/>)

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.

SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

Scheda E1 - Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

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 Tabelle.

Tabella 8 Azioni di progetto: Dimensione costruttiva

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
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
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 rinterrì 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

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.11	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 9 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 10 Azioni di progetto: Dimensione operativa

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto

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

Tabella 11 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
	Ac.05	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	-

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
f	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
Patrimonio culturale e beni materiali (M)	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza
	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale
Paesaggio (P)	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali
	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio

		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
<i>Dim.</i>	<i>Azioni di progetto</i>										
	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									

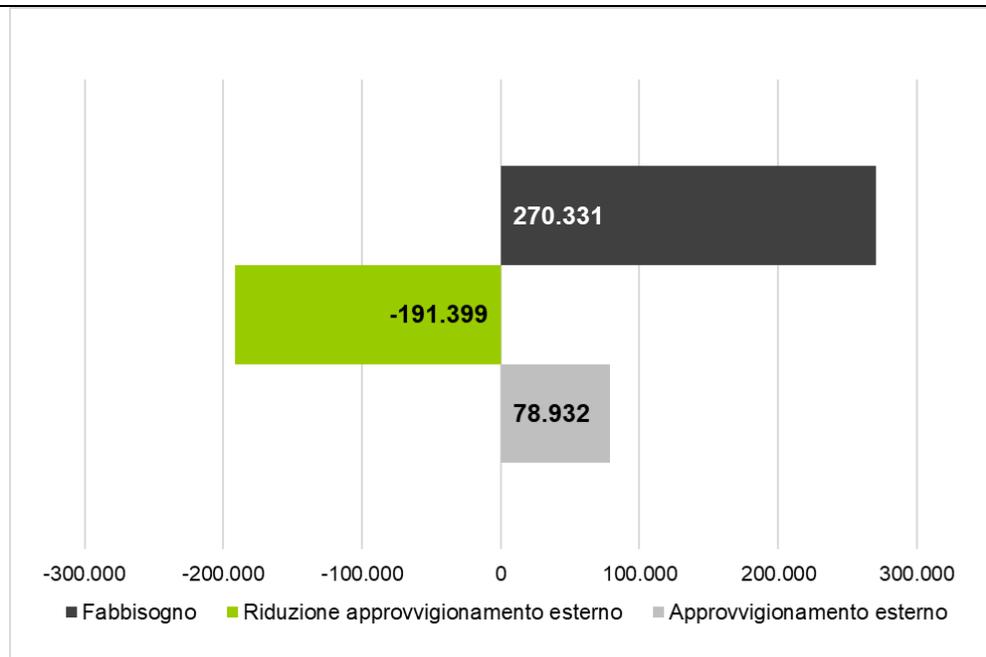
Scheda E2 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

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. 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 dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella 12 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, come si evince dall'allegato al <i>Piano di Utilizzo dei materiali di scavo</i>, 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. 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 rinterri 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 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.</p> <p>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.</p>



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 13 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 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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>
------	---

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.
	lc.2	<p>L'effetto discende dall'innescò 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.</p> <p>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.</p> <p>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 sotterraneo" (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.</p>

Tabella 14 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				•	
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ac.1	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.						
		<u>Le analisi condotte</u>						

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").

In forza di tale approccio, è stato individuato un unico scenario di simulazione (scenario di riferimento), comprendente le seguenti aree di lavoro:

- 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.

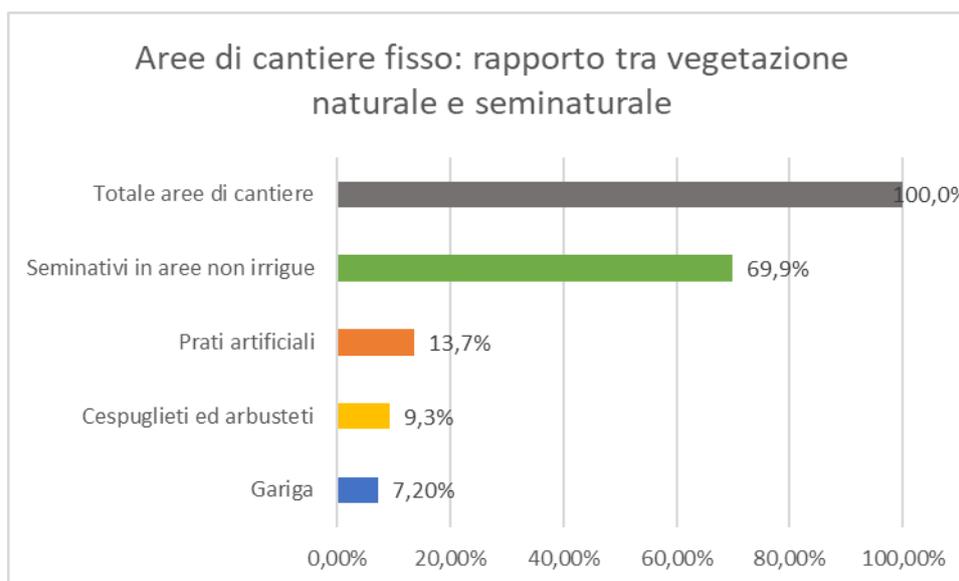
Nonostante il rispetto dei limiti normativi delle concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori, sono stati previsti dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria, per i cui dettagli si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale (RR0010R22RGMA0000001A).

In conclusione, alla luce delle sopraesposte risultanze, l'effetto indagato può essere ritenuto "trascurabile (B)".

Tabella 15 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			•																		
Legenda																								
	A	Effetto assente																						
	B	Effetto trascurabile																						
	C	Effetto mitigato																						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio																						
	E	Effetto residuo																						
Note																								
	Bc.1	<p>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.</p> <p>Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • Rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022. <p>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.</p> <table border="1" data-bbox="327 1899 1465 2098"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Tipologia vegetazionale</th> <th colspan="2">Aree vegetate interessate (m²)</th> </tr> <tr> <th>Parziale</th> <th>Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Vegetazione seminaturale</td> <td>Seminativi in aree non irrigue</td> <td>93.955</td> <td rowspan="2">112.315</td> </tr> <tr> <td>Prati artificiali</td> <td>18.360</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gariga</td> <td>9.625</td> <td>22.170</td> </tr> </tbody> </table>							Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)		Parziale	Totale	Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	93.955	112.315	Prati artificiali	18.360		Gariga	9.625	22.170
Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)																						
		Parziale	Totale																					
Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	93.955	112.315																					
	Prati artificiali	18.360																						
	Gariga	9.625	22.170																					

Vegetazione naturale	Cespuglieti ed arbusteti	12.545	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			134.485



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.

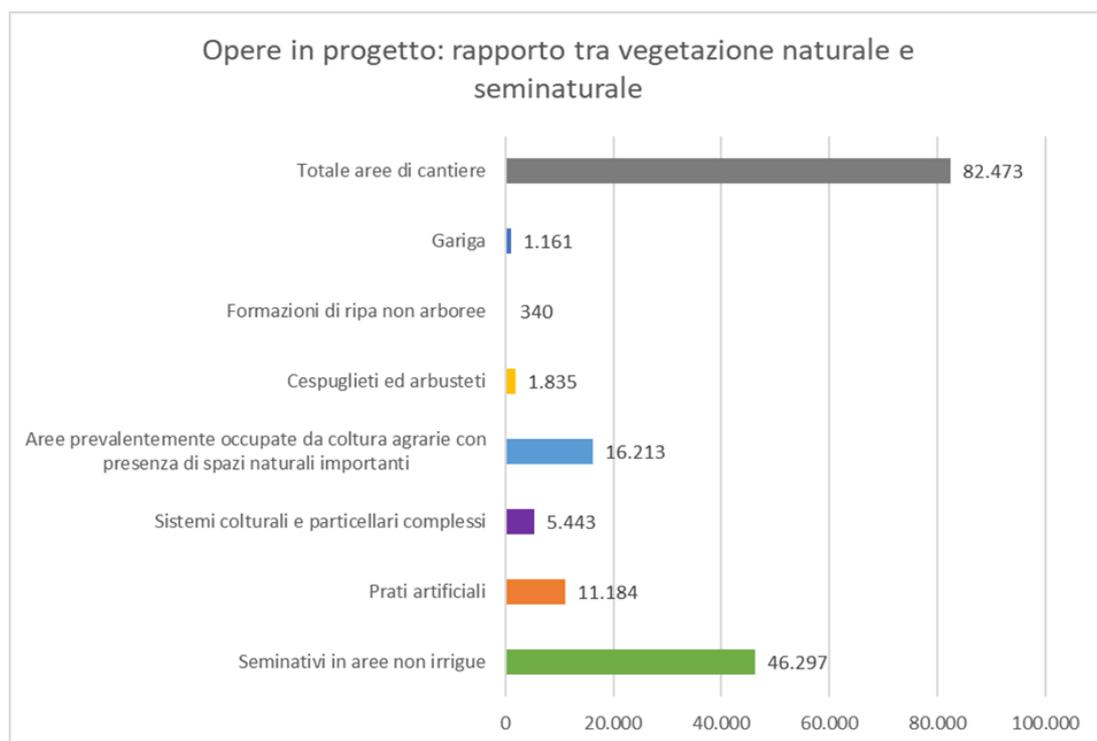
In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del tratto in galleria artificiale (GA01), si necessita una deviazione provvisoria della viabilità di Via Conca Onica (NV03).

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).

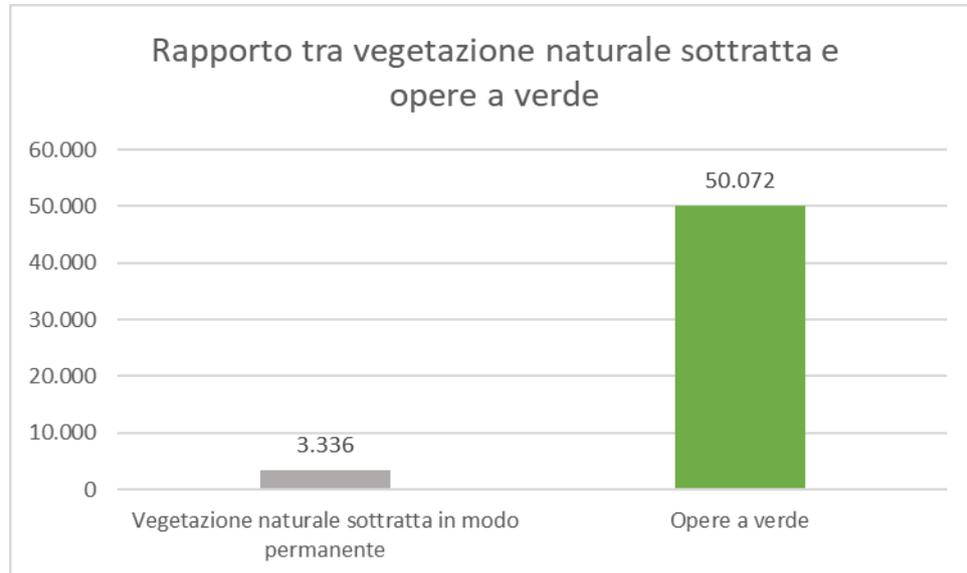
Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, anche rispetto a tale profilo di analisi emerge che, rispetto alla superficie totale di aree vegetate pari a circa 82.473 m², circa il 96% è costituito da vegetazione che, essendo costituita da 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.

<i>Tipologia vegetazionale</i>		<i>Aree vegetate interessate (m²)</i>	
		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



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.



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 16 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		•			
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	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 17 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> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

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, indentificati 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.

A fronte di tali considerazioni, si ritiene che potenziali effetti sull'alterazione del patrimonio culturale possano ragionevolmente ritenersi trascurabili.

	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 18 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		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Pc.1	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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 19 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	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".						
		<u>Le analisi condotte</u>						

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:

- 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

Per quanto riguarda la scelta dell'area di intervento, i criteri adottati sono i seguenti:

- 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

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:

- 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 20 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								
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>
------	---

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.

Nello specifico, lo scenario indagato risulta costituito dalle seguenti sorgenti areali:

- 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 $23,48 \mu g/m^3$, a fronte del limite normativo di $40 \mu g/m^3$), che per il numero dei superamenti nelle 24 ore (il valore più elevato stimato, pari a $25,99 \mu g/m^3$, è inferiore alla soglia di $50 \mu g/m^3$ 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 $25 \mu g/m^3$, non si sono riscontrati superamenti ed il valore più elevato registrato risulta pari a $14,09 \mu g/m^3$.

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 $19,13 \mu g/m^3$, a fronte del limite normativo di $40 \mu g/m^3$). 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 $127,76 \mu g/m^3$, stante un valore limite fissato dalla norma pari a $200 \mu g/m^3$ 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 $2 \mu g/m^3$ 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 inquinati 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

		<p>antirumore previste e la sussistenza ed entità dei potenziali effetti residui per alcuni ricettori.</p> <p>Alla luce dello studio condotto, per gli scenari simulati l'effetto in questione risulta essere oggetto di monitoraggio (Livello di significatività D).</p>
Uc.3	<p>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.</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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".</p> <p>Nello specifico, gli scenari di riferimento indagati sono stati i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attività di scavo connesse alla realizzazione della galleria artificiale GA.02 e trincea TR.04. • Attività di palificazione, con riferimento a: <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>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.</p> <p><u>I risultati ottenuti</u></p> <p>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).</p>	

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.

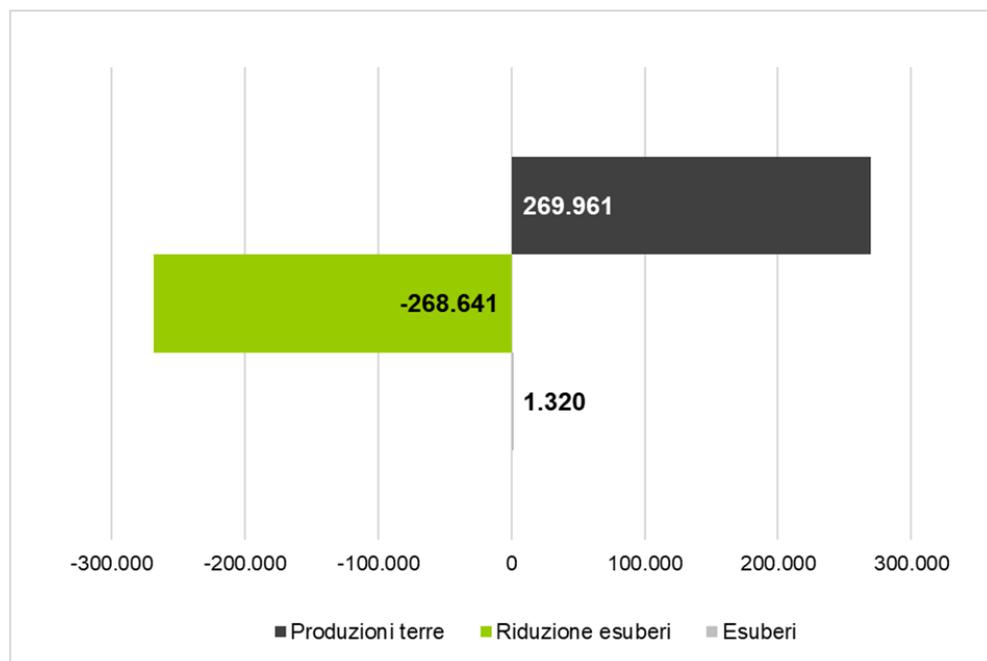
Posto che l'effetto in questione avrà una durata limitata all'esecuzione delle opere e che i ricettori sopra individuati non saranno interessati sotto il profilo strutturale ed estetico (formazione di fessurazioni, o altro), quanto solo da un potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia 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 21 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		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	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</p>						

che ammonta, in termini complessivi, quasi al 100% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni.



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.

Scheda E3 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

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.

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 22 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Fisica

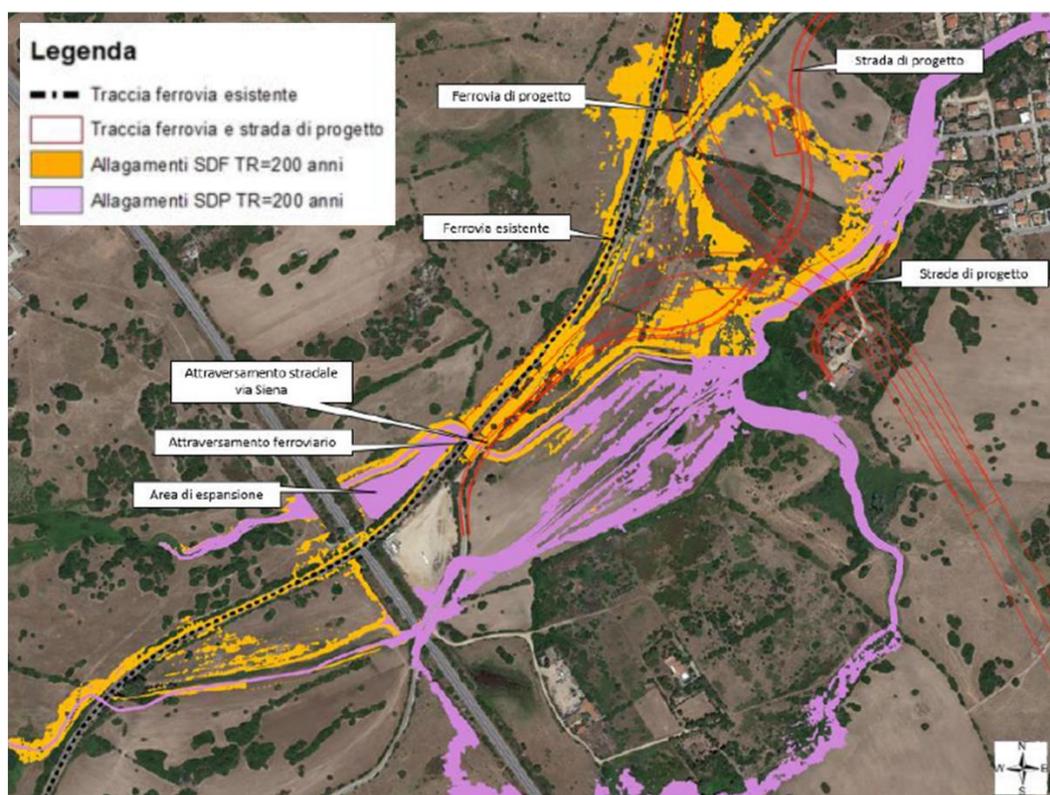
Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	If.1	Modifica delle condizioni di deflusso	Af.02		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						

C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

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. <p>Le verifiche in questione sono state operate rispetto a quanto disposto dalle NTA del PAI della Regione Sardegna (Aggiornamento 2022)</p> <p>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.</p> <p>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</p>
------	---

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.



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.

Tabella 23 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Fisica

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</p>						

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.

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 24 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	<p>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.</p> <p>Tale stima è stata effettuata mediante l'individuazione delle tipologie delle aree agricole, naturali o seminaturali (suolo non consumato), desunta dalla carta di uso</p>
-------	---

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 territoriali, o che, a fronte delle coltivazioni in atto, sono potenzialmente ascrivibili a dette produzioni.

Per quanto attiene al caso in specie, nell'ambito della produzione di qualità del territorio oggetto di analisi, i prodotti dotati di certificazione sono rappresentati da prodotti legati all'agricoltura e alla pastorizia con prodotti come:

- 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 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, 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 non è emerso alcun interessamento di Vigneti e Oliveti da parte dell'opera in progetto. Pertanto, l'effetto relativo alla riduzione del patrimonio agroalimentare può essere considerato nullo.

Tabella 25 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
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	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.						

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.

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 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 ininfluyente 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.

Scheda E4 - 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.

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 26 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		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Co.1	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</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>						

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 27 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. RR0010R22TTIM0004001A). All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.</p> <p>Stante quanto sopra, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "trascurabile" (Livello di significatività B).</p>
Uo.2	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>Per quanto detto l'effetto in questione può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).</p>

SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI

Scheda F1 - Misure ed interventi di prevenzione e riduzione previsti per la fase di cantiere

<p>Interventi per la riduzione della polverosità</p>	<p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagnatura dell'aree di cantiere • Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere • Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio • Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso • Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi • Barriere antipolvere 																																				
<p>Interventi di mitigazione acustica</p>	<p>Gli interventi di mitigazione acustica previsti al fine di ridurre/eliminare gli effetti indotti dalle attività di costruzione possono essere ricondotti a due categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore <ul style="list-style-type: none"> - Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali - Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature - Modalità operazionali e predisposizione del cantiere • Interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno, mediante il posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti e il/i ricettore/i da proteggere. <p>Nello specifico, le barriere antirumore fisse che si ritiene necessario adottare in corrispondenza delle aree di cantiere fisso è riportato nella seguente tabella.</p> <table border="1" data-bbox="432 1435 1466 1845"> <thead> <tr> <th>Codice Barriera</th> <th>Area di Cantiere/Lavoro</th> <th>Lunghezza Barriera [m]</th> <th>Altezza Barriera [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>BA.01</td><td>CO.01</td><td>110</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.02</td><td>AS.03</td><td>255</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.03</td><td>CB.01</td><td>110</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.04</td><td>AT.10</td><td>110</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.05</td><td>AT.08</td><td>135</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.06</td><td>AT.09</td><td>175</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.07</td><td>AT.07</td><td>110</td><td>5</td></tr> <tr><td>BA.08</td><td>AS.01</td><td>95</td><td>5</td></tr> </tbody> </table> <p>A queste si aggiungono circa 525 m di barriere antirumore mobili di altezza 5 metri.</p>	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
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																																		

Scheda F2 - Misure ed interventi di prevenzione e riduzione previsti per la fase di esercizio

Interventi di mitigazione acustica

Come 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.

Opere a verde

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.

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.

Dopo aver effettuato le suddette analisi sono stati individuati una serie di interventi atti ad eliminare o ridurre le interferenze generate dall'infrastruttura in progetto. Le misure di inserimento ambientale sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto ferroviario.

In tal senso, 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 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 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.

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.

I moduli sono di seguito descritti.

- Inerbimento, previsto in tutte le aree di intervento a verde;
- Ripristino ante operam, ovvero 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.
- Modulo A – Cordone arboreo-arbustivo, che 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. Le specie arboree ed arbustive sono: *Quercus ilex* (Leccio), *Rhamnus alaternus* (Alaterno), *Viburnum tinus* (Viburno tino).
- Modulo B – Fascia arbustiva, prevista 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. Le specie arbustive previste sono: *Viburnum tinus* (Viburno tino), *Rhamnus alaternus* (Alaterno).
- Modulo C – Macchia arboreo-arbustiva, costituito 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 le essenze siano disposte in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale. Le specie arboree ed arbustive sono: *Quercus ilex* (Leccio), *Fraxinus ornus* (Orniello), *Phillyrea angustifolia* (Ilatro sottile), *Viburnum tinus* (Viburno tino).
- Modulo D – Fascia igrofila, prevista lungo i corsi d'acqua, al fine di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura, nonché il potenziamento delle funzionalità ecosistemiche. Gli individui arborei ed arbustivi sono: *Populus alba* (Pioppo bianco), *Salix purpurea* (Salice rosso), *Tamarix gallica* (Tamerice).

In sintesi, le superfici destinate alle opere a verde ammontano a circa 52.000 mq, con la messa a dimora di circa 2.300 specie arboree ed arbustive.