

# ICARO



OLBIA LNG Terminal Srl

## Progetto EnerClima 2050

### VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

#### Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale



**Progetto n.** 235231  
**Revisione:** 01  
**Data:** Aprile 2023  
**Nome File:** 235231 Sez IV-Ambientale\_rev01.docx

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	2 di 86

**INDICE**

<b>IV.1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>IV.2 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE .....</b>	<b>6</b>
IV.2.1 Identificazione del sito .....	6
<b>IV.3 ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE .....</b>	<b>7</b>
IV.3.1 Atmosfera .....	7
IV.3.1.1 Inquadramento climatico dell'area di inserimento.....	7
IV.3.1.2 Qualità dell'aria.....	12
IV.3.2 Ambiente idrico.....	22
IV.3.2.1 Acque superficiali.....	22
IV.3.2.1.2 Rischio idraulico .....	26
IV.3.2.2 Acque sotterranee .....	26
IV.3.2.3 Acque marine .....	29
IV.3.3 Suolo e sottosuolo .....	30
IV.3.3.1 Aspetti geologici e litologici .....	30
IV.3.3.2 Aspetti geomorfologici.....	33
IV.3.3.3 Uso del suolo.....	36
IV.3.4 Ambiente fisico .....	38
IV.3.4.1 Rumore .....	38
IV.3.5 Flora, fauna ed ecosistemi .....	40
IV.3.6 Sistema antropico .....	44
IV.3.6.1 Assetto territoriale e aspetti socio - economici .....	44
Assetto demografico .....	44
Assetto economico .....	46
IV.3.6.2 Infrastrutture e trasporti.....	48
IV.3.7 Paesaggio e beni culturali .....	51
<b>IV.4 INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO.....</b>	<b>54</b>
<b>IV.5 VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>56</b>
IV.5.1 Atmosfera .....	56
IV.5.2 Ambiente idrico.....	59
IV.5.3 Suolo e sottosuolo .....	61
IV.5.4 Flora, fauna ed ecosistemi .....	63
IV.5.5 Ambiente fisico .....	68
IV.5.6 Sistema antropico .....	70
IV.5.7 Paesaggio e beni culturali .....	75
IV.5.8 Sintesi degli impatti attesi.....	82
<b>IV.6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>85</b>

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	3 di 86

**IV.7 VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI ATTESI .....86**
**Indice Allegati**

<b>Allegato IV.1</b>	Studio delle ricadute al suolo
<b>Allegato IV.2</b>	Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico
<b>Allegato IV.3</b>	Valutazione previsione di impatto acustico
<b>Allegato IV.4</b>	Relazione Paesaggistica
<b>Allegato IV.5</b>	Simulazioni di manovra per il Porto di Olbia, Cetena S.p.A.

**Elenco Figure**

<i>Figura IV.1 - Ubicazione sito in esame</i>	6
<i>Figura IV.2 - Umidità relativa media mensile 2020</i>	7
<i>Figura IV.3 - Umidità relativa media 2010-2020</i>	8
<i>Figura IV.4 – Velocità media mensile del vento 2020</i>	8
<i>Figura IV.5 – Velocità media del vento 2010-2020</i>	9
<i>Figura IV.6 – Precipitazione cumulata mensile 2020</i>	9
<i>Figura IV.7 - Precipitazione cumulata 2010-2020</i>	10
<i>Figura IV.8 – Temperatura media, minima e massima assoluta mensile 2020</i>	10
<i>Figura IV.9 – Temperatura media 2010-2020</i>	11
<i>Figura IV.10 - Zonizzazione Qualità dell'aria Regione Sardegna</i>	12
<i>Figura IV.11 - Ubicazione centraline di monitoraggio di interesse</i>	14
<i>Figura IV.12 - Andamento massima media oraria CO</i>	16
<i>Figura IV.13 - Andamento media annua NO<sub>2</sub></i>	17
<i>Figura IV.14 - Andamento massime medie orarie NO<sub>2</sub></i>	17
<i>Figura IV.15 - Andamento media annua di PM10</i>	18
<i>Figura IV.16 - Andamento massime medie giornaliere SO<sub>2</sub></i>	19
<i>Figura IV.17 - Andamento massime medie orarie SO<sub>2</sub></i>	19
<i>Figura IV.18 - Andamento della media annua del Benzene</i>	20
<i>Figura IV.20 – Granitoidi della Gallura</i>	26
<i>Figura IV.21 – Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia</i>	27
<i>Figura IV.22 - Carta litologica della Sardegna occidentale</i>	30
<i>Figura IV.23 – Estratto carta uso del suolo (PUC Olbia)</i>	37
<i>Figura IV.24 - Classificazione acustica dell'area di progetto</i>	39
<i>Figura IV.25 – Salicornia, Giunco Marittimo, Cisto</i>	40
<i>Figura IV.26 - Lucertola campestre, Geco verrucoso, Rana tirrenica</i>	40
<i>Figura IV.27 – Pernice Sarda, Succiacapre, Airone cenerino</i>	41
<i>Figura IV.28 – Pipistrello nano, Riccio, Topolino delle case</i>	41
<i>Figura IV.1 - Mappa con ubicazione dei Siti Rete Natura 2000</i>	42
<i>Figura IV.29 - Andamento della popolazione residente nel comune di Olbia</i>	44
<i>Figura IV.30 - Movimento naturale della popolazione del comune di Olbia</i>	45

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	4 di 86

<i>Figura IV.31 - Struttura della popolazione, indicatori di sintesi al 1° gennaio 2021</i> .....	45
<i>Figura IV.32 - Tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia [Fonte: Istat – HFA]</i> .....	47
<i>Figura IV.33 - Merci trasportate nel complesso della navigazione per porto (anno 2021, valori in migliaia di tonnellate)</i> .....	48
<i>Figura IV.34 - Passeggeri trasportati nel complesso della navigazione per porto (anno 2021, valori in migliaia)</i> .....	49
<i>Figura IV.35 - Golfo e Porto di Olbia</i> .....	52
<i>Figura IV.36 - Castello di Pedres, complesso nuragico di Riu Mulinu, acquedotto romano di Sa Rughittula</i> .....	52
<i>Figura IV.37: Carta della distribuzione degli habitat (Fonte: PdG della ZPS ITB013019)</i> .....	66
<i>Figura IV.1 - Vista 1 ante e post operam</i> .....	77
<i>Figura IV.2 - Vista 4 ante e post operam</i> .....	78
<i>Figura IV.3 - Vista 6 ante e post operam</i> .....	79
<i>Figura IV.4 - Vista 8 ante e post operam</i> .....	80

**Elenco Tabelle**

<i>Tabella IV.1- Caratterizzazione delle centraline presenti nell'area di Olbia</i> .....	14
<i>Tabella IV.2 - Percentuali di funzionamento della strumentazione nel 2021</i> .....	14
<i>Tabella IV.3 - Concentrazione media annua dei metalli pesanti</i> .....	20
<i>Tabella IV.4 - Concentrazione media annua dei metalli pesanti</i> .....	21
<i>Tabella IV.5 - Stato ecologico del Fiume Padrongianu</i> .....	23
<i>Tabella IV.6 - Stato chimico del Fiume Padrongianu</i> .....	23
<i>Tabella IV.7 - Elenco acque di transizione</i> .....	24
<i>Tabella IV.8 - Stato ecologico dei corpi idrici di transizione</i> .....	24
<i>Tabella IV.9 - Elenco tratti di costa</i> .....	25
<i>Tabella IV.10 - Stato chimico ed ecologico dei corpi idrici marino costieri</i> .....	25
<i>Tabella IV.11 - Schema dei test utilizzati nella classificazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo</i> .....	28
<i>Tabella IV.12 - Stato chimico, quantitativo e complessivo dei corpi idrici sotterranei</i> .....	28
<i>Tabella IV.13 - Stato chimico ed ecologico dei corpi idrici marino costieri, 2012-2015</i> .....	29
<i>Tabella IV.14 - Classi acustiche</i> .....	38
<i>Tabella IV.15 - Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)</i> .....	39
<i>Tabella IV.16 - Aree SIC/ZPS dell'area vasta dell'intervento</i> .....	42
<i>Tabella IV.17 - Quantitativi di merci trasportate su strada nel quinquennio 2017-2021 (Fonte ISTAT)</i> .....	50
<i>Tabella IV.18 - Sintesi della qualità ambientale ante - operam</i> .....	55
<i>Tabella IV.19 - Emissioni stimate da mezzi di cantiere</i> .....	56
<i>Tabella IV.20 - Fattori di emissione standard per automezzi impegnati nell'attività di costruzione (Sinanet- Rete del sistema Informativo Nazionale Ambientale per mezzi su strada)</i> .....	57
<i>Tabella IV.21 - Principali impatti sulla Posidonia oceanica da letteratura</i> .....	67
<i>Tabella IV.22 - Sintesi degli aspetti ambientali</i> .....	84
<i>Tabella IV.23 - Impatti attesi dalla realizzazione del progetto</i> .....	86

## IV.1 INTRODUZIONE

La presente sezione costituisce il “Quadro di Riferimento Ambientale” dello Studio di Impatto Ambientale e fornisce gli elementi conoscitivi necessari per la valutazione di impatto ambientale degli interventi in progetto, in relazione alle interazioni sulle diverse componenti individuate sia per la fase di realizzazione che di esercizio.

La metodologia di valutazione di impatto prevede un’analisi della qualità ambientale attuale dell’area di inserimento, al fine di definire specifici indicatori di qualità ambientale che permettono di stimare nell’assetto ante e post operam i potenziali impatti del progetto sulle componenti ed i fattori analizzati.



## IV.2 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

L'ambito territoriale preso in considerazione nel presente studio è composto dai seguenti due elementi:

- il sito, ovvero l'area in cui saranno realizzati gli interventi di progetto;
- l'area di inserimento o area vasta, ossia l'area interessata dai potenziali effetti degli interventi in progetto.

### IV.2.1 Identificazione del sito

La mappa contenente l'ubicazione del sito in esame, in cui saranno realizzati gli interventi in progetto, viene riportata a seguire.



Figura IV.1 - Ubicazione sito in esame

## IV.3 ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE

### IV.3.1 Atmosfera

Al fine di delineare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo - climatiche dell'area di inserimento;
- lo stato di qualità dell'aria.

#### IV.3.1.1 Inquadramento climatico dell'area di inserimento

Dal punto di vista climatico, l'area di studio si colloca in una zona condizionata da un clima relativamente mite in cui prevalgono condizioni di generale stabilità atmosferica. Nelle sue linee generali il clima della Sardegna può essere definito temperato-caldo e tipicamente bi stagionale, con un periodo caldo arido e un periodo freddo umido che si alternano nel corso dell'anno, intervallati da due stagioni a carattere intermedio. Ciò è dovuto agli spostamenti stagionali delle masse d'aria tropicali provenienti dall'Africa cui si aggiungono limitate incursioni di aria fredda artica, e alla posizione delle aree cicloniche del Mediterraneo.

Per la caratterizzazione meteoroclimatica dell'area di inserimento dello stabilimento in esame si fa riferimento ai dati del Sistema nazionale per l'elaborazione e diffusione di dati climatici ISPRA.

#### Umidità relativa

Si riporta nella figura che segue la percentuale di umidità relativa media mensile dell'anno 2020, ultimo anno disponibile, nella stazione di Olbia – Costa Smeralda.

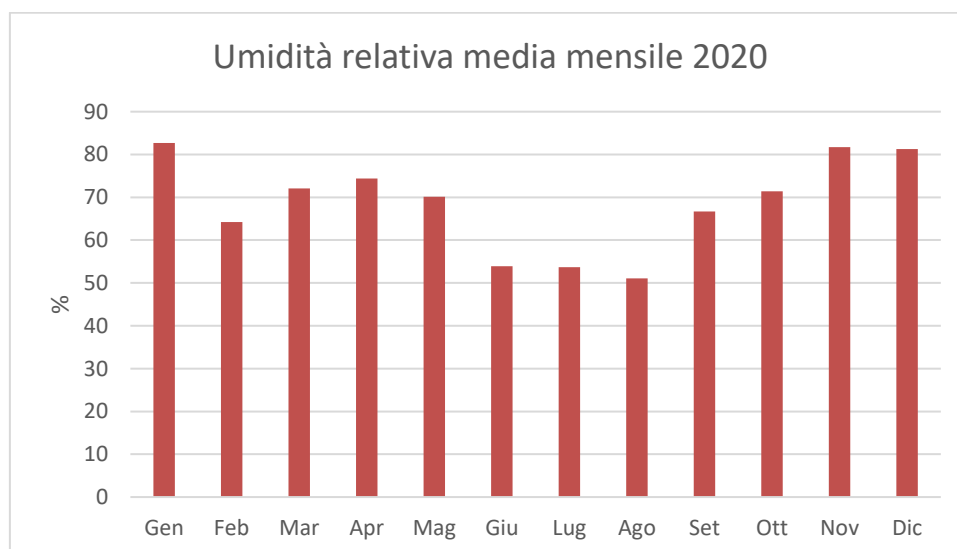


Figura IV.2 - Umidità relativa media mensile 2020

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	8 di 86

La figura mostra come i massimi valori di umidità si riscontrino nei mesi invernali, a differenza di quelli estivi dove l'umidità raggiunge valori di molto inferiori. Questo a conferma del tipico clima temperato caldo Mediterraneo che caratterizza questa regione.

A seguire un trend di tale parametro nel periodo 2010-2020. Il grafico mostra un andamento scostante nel tempo con valori medi intorno al 70%.

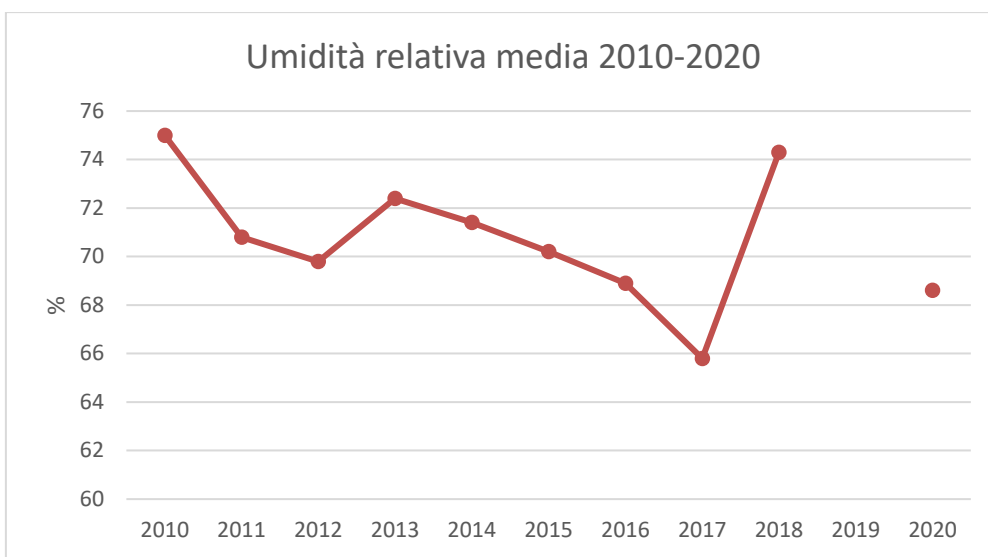


Figura IV.3 - Umidità relativa media 2010-2020

**Regime anemologico**

Si riporta nella figura che segue la velocità media mensile del vento nell'anno 2020, ultimo anno disponibile, nella stazione di Olbia – Costa Smeralda.

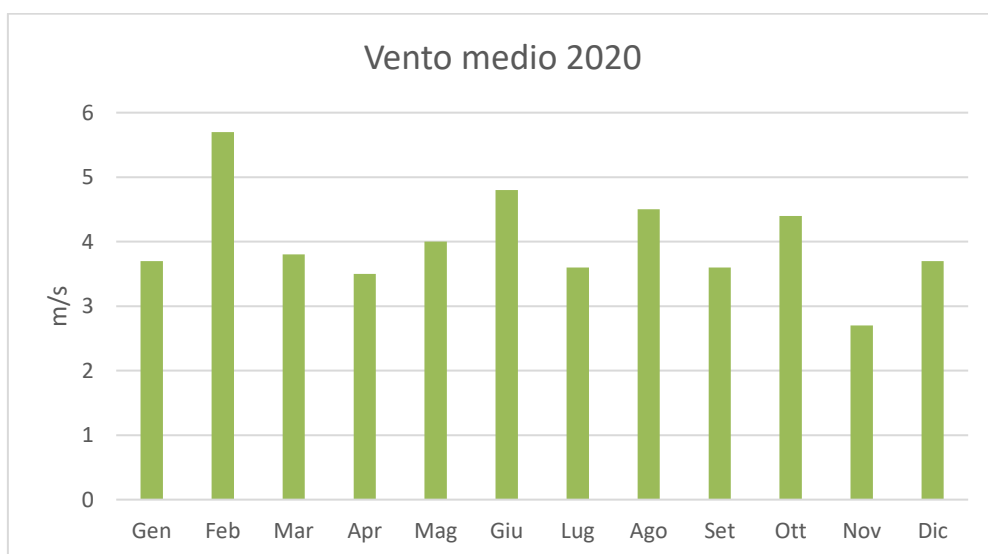


Figura IV.4 – Velocità media mensile del vento 2020



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
9 di 86

La figura mostra come sia i massimi che i minimi valori di velocità del vento si riscontrino sia nei mesi invernali quali Febbraio che quelli estivi come Giugno con velocità maggiore rispetto a Novembre e Dicembre. Le velocità medie maggiori non superano comunque i 6 m/s.

A seguire un trend di tale parametro nel periodo 2010-2020. Il grafico mostra un andamento scostante nel tempo con valori medi intorno ai 4 m/s.

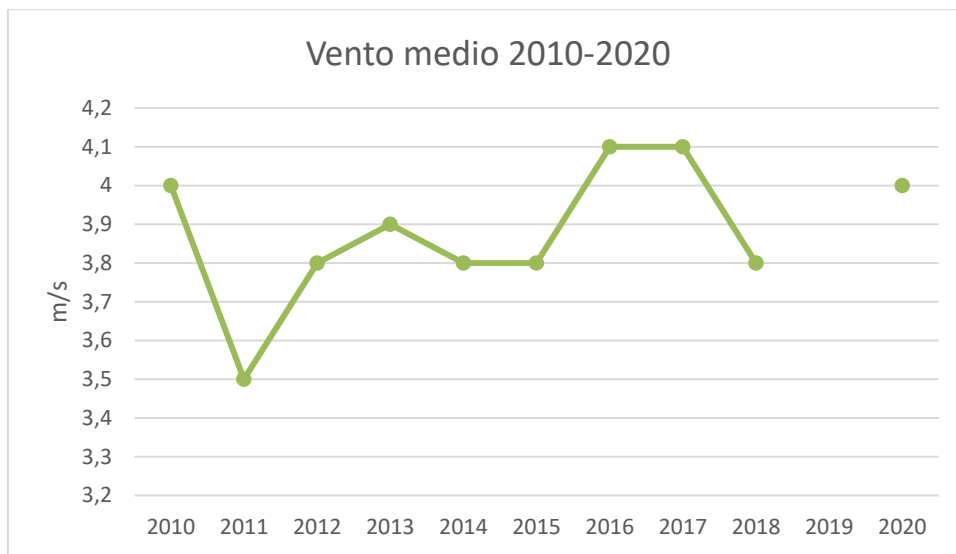


Figura IV.5 – Velocità media del vento 2010-2020

**Regime pluviometrico**

Si riporta nella figura che segue la precipitazione cumulata mensile dell'anno 2020, ultimo anno disponibile, nella stazione di Olbia – Costa Smeralda.

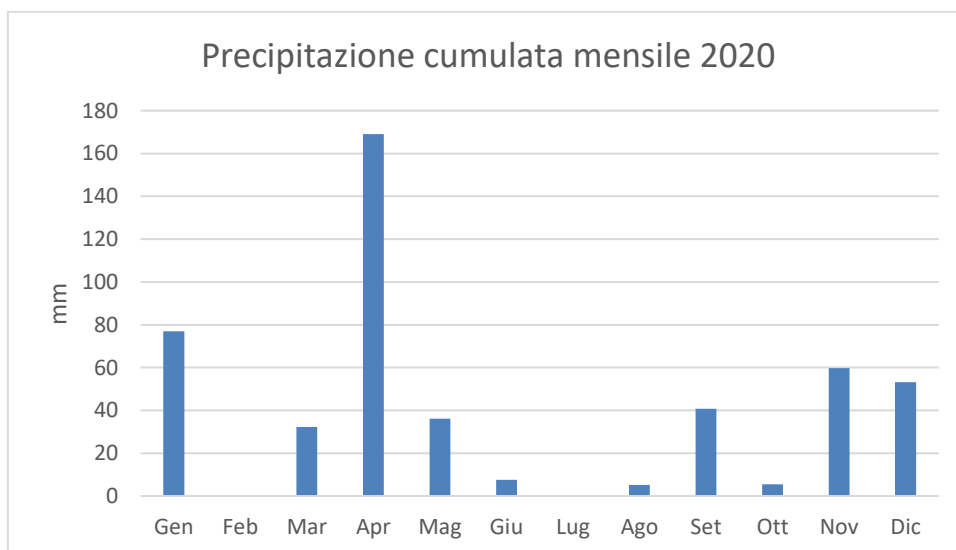


Figura IV.6 – Precipitazione cumulata mensile 2020

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	10 di 86

La figura mostra come le precipitazioni maggiori sono state riscontrate nel mese di Aprile seguito da mesi invernali quali Gennaio, Novembre e Dicembre, a differenza di quelli estivi come Giugno, Luglio e Agosto dove le precipitazioni raggiungono valori di molto inferiori o pari a zero come nel mese di Luglio.

A seguire un trend di tale parametro nel periodo 2010-2020. Il grafico mostra un andamento scostante nel tempo con valori medi intorno ai 530 mm.

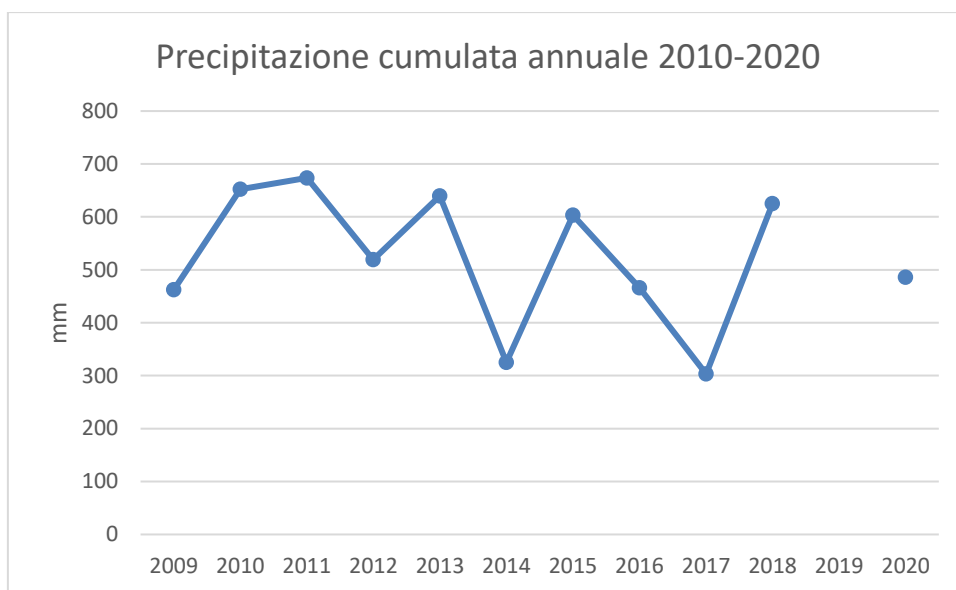


Figura IV.7 - Precipitazione cumulata 2010-2020

**Temperature**

Si riporta nella figura che segue la temperatura media, minima e massima assoluta mensile dell'anno 2020, ultimo anno disponibile, nella stazione di Olbia – Costa Smeralda.

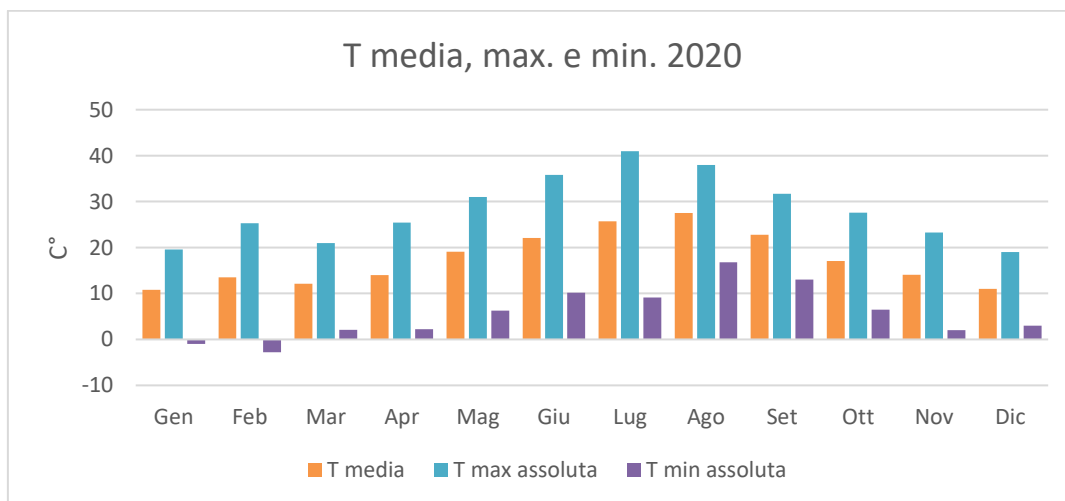


Figura IV.8 – Temperatura media, minima e massima assoluta mensile 2020

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

11 di 86

La figura mostra come le temperature medie maggiori si riscontrino nei mesi estivi, con una massima pari a 27,5°C nel mese di Agosto, a differenza di quelli invernali dove le temperature raggiungono valori di molto inferiori, con una temperatura media minima pari a 10,8°C nel mese di Gennaio.

Gli andamenti delle temperature minime e massime assolute confermano tale trend. Il valore di massima assoluta è stato registrato nel mese di Luglio (41°C) mentre il valore minimo assoluto, pari a -2,8°C, è stato registrato nel mese di Febbraio.

A seguire un trend di tale parametro nel decennio 2010-2020. Il grafico mostra un andamento in lieve crescita nel tempo con valori medi intorno ai 17°C. Valori in diminuzione per l'anno 2020.

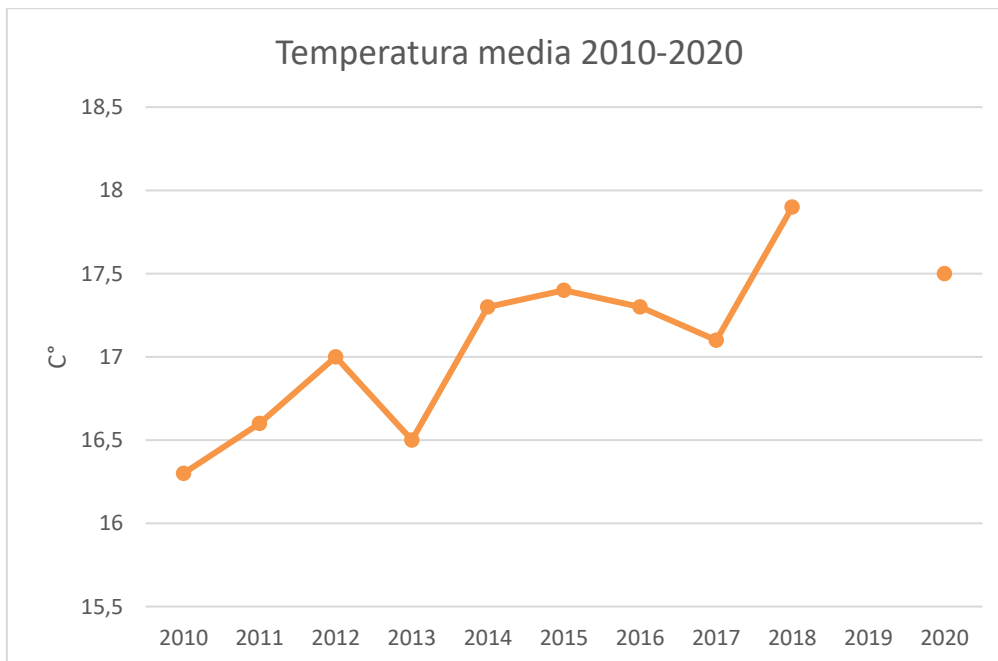


Figura IV.9 – Temperatura media 2010-2020

### IV.3.1.2 Qualità dell'aria

In questa sezione sono riportati e analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria dalle stazioni di misura poste nel Comune di Olbia.

Le fonti delle informazioni sono rappresentate dalle relazioni annuali sulla qualità dell'aria elaborate dalla Regione Sardegna negli anni dal 2015 al 2019.

#### Struttura rete di monitoraggio

Il Piano regionale di qualità dell'aria, approvato dalla Giunta regionale con la Deliberazione n. 1/3 del 10.01.2017 suddivide il territorio regionale in zone e agglomerati.

Le 5 zone identificate sono:

- Agglomerato di Cagliari (codice IT2007)
- Zona urbana (codice IT2008)
- Zona industriale (codice IT2009)
- Zona rurale (codice IT2010)
- Zona per l'ozono (codice IT2011)

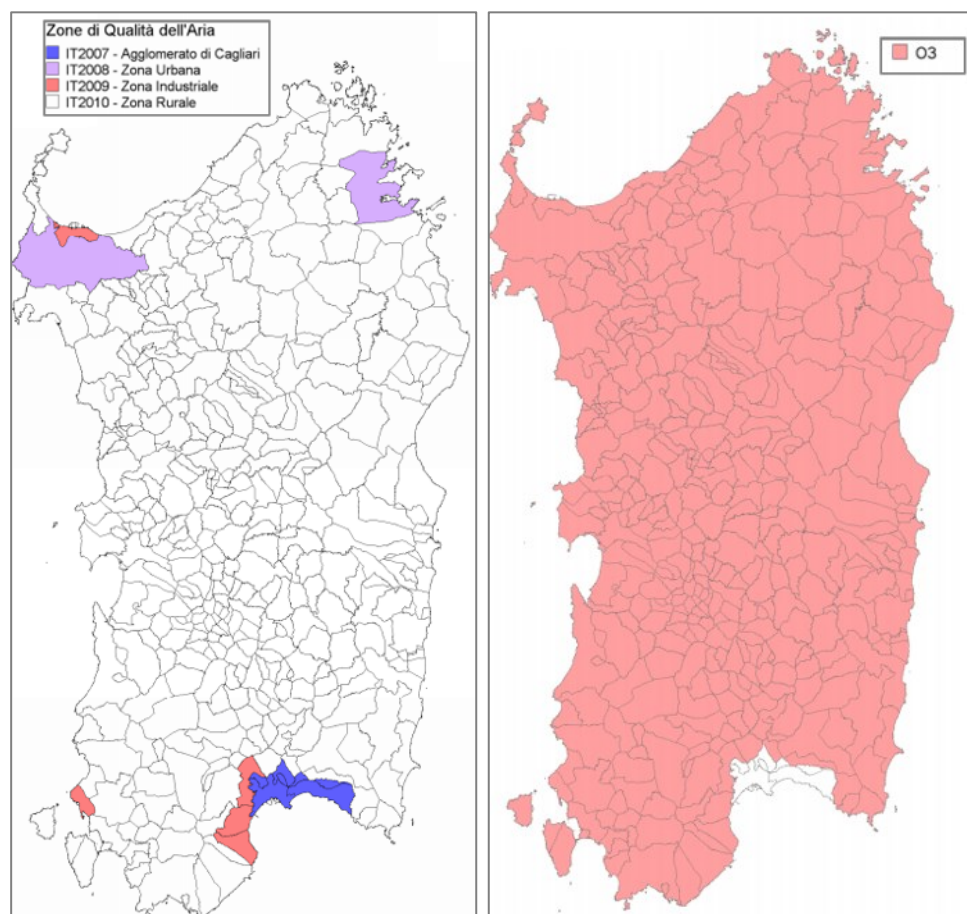


Figura IV.10 - Zonizzazione Qualità dell'aria Regione Sardegna

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

13 di 86

L'agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadrato.

La zona urbana (IT2008) è invece costituita dalle aree urbane rilevanti di Sassari e Olbia, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi; è stato possibile accorpare le aree che presentano maggiori analogie anche in termini di livelli degli inquinanti. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico.

La zona industriale (IT2009) è costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali, il cui carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali.

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

Infine per l'ozono, è prevista una zona unica denominata IT2011 comprendente le zone già individuate IT2008, IT2009, IT2010. È escluso l'agglomerato IT2007 in quanto già monitorato per questo inquinante.

### Qualità dell'aria nell'area di inserimento

Come già precisato in precedenza, al fine di delineare lo stato di qualità dell'aria relativo al sito in esame, sono stati analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria del comune di Olbia. Le valutazioni seguenti si riferiscono al quinquennio 2015-2019 (in corrispondenza delle centraline per le quali si è avuta una percentuale di funzionamento significativo) e sono tratti dalle relative relazioni annuali sulla qualità dell'aria effettuata dalla Regione.

Le stazioni di monitoraggio di Olbia sono posizionate in area urbana ed entrambe fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria. La stazione CEOLB1 – stazione di fondo è ubicata all'interno del parco "Fausto Noce", mentre la CENS10 – stazione di traffico è situata presso una delle principali strade di ingresso della città (Via Roma).



**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

 DATA  
 Aprile 2023

 PROGETTO  
 23523I

 PAGINA  
 14 di 86

**Figura IV.11 - Ubicazione centraline di monitoraggio di interesse**

Le tabelle seguenti sintetizzano le caratteristiche di ciascuna centralina.

Codice Stazione	Inquinanti monitorati
<b>CENS10</b>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, PM10
<b>CEOLB1</b>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10, Benzene, CO, O <sub>3</sub>

**Tabella IV.1- Caratterizzazione delle centraline presenti nell'area di Olbia**

Codice Stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>
<b>CENS10</b>	-	94,2	92,0	-	97,0	94,7
<b>CEOLB1</b>	94,7	95,1	94,4	95,3	96,4	92,0

**Tabella IV.2 - Percentuali di funzionamento della strumentazione nel 2021**

Nell'area di Olbia, per l'anno 2021, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame maggiore del 95%.

Nell'anno 2021 le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O<sub>3</sub> (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento della media triennale nella CEOLB1;

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

15 di 86

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENS10 e 3 nella CEOLB1.

Per quanto riguarda le misure di benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), si misura una media annua di 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1), valore stazionario abbondantemente entro il limite di legge di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il monossido di carbonio (CO) ha la massima media mobile di otto ore compresa tra 1,0  $\text{mg}/\text{m}^3$  (CENS10) e 1,6  $\text{mg}/\text{m}^3$  (CEOLB1). Le concentrazioni si mantengono ampiamente entro il limite di legge (10  $\text{mg}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) ha medie annue comprese tra 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1) e 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS10), mentre le massime medie orarie variano tra 76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS10) e 93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1). Non si registrano quindi superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media annuale e oraria, rispettivamente di 40 e 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : tutti i valori misurati sono stazionari negli ultimi anni di rilevazione e rientrano largamente entro i limiti di legge.

L'ozono ( $\text{O}_3$ ) è misurato dalla stazione CEOLB1, e presenta una massima media mobile di otto ore pari a 106  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il massimo valore orario a 114  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , abbondantemente al di sotto della soglia di informazione (180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e della soglia di allarme (240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione normativa.

In relazione al PM10, i valori medi annui sono di 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1 e CENS10), mentre le massime medie giornaliere sono comprese tra 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS10) e 68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1). Le medie annuali rispettano i limiti normativi, con un numero di superamenti molto contenuto rispetto ai 35 ammessi dalla normativa, in linea rispetto all'anno scorso. Sul lungo periodo i valori medi e il numero di superamenti appaiono stabili e contenuti per entrambe le stazioni.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), misurato in entrambe le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS10) e 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1), mentre le massime medie orarie tra 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS10) e 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEOLB1). Tutti i valori anzidetti sono molto più bassi dei rispettivi limiti.

La situazione di Olbia è nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge.

Di seguito si riportano, per ogni tipologia di inquinante, gli andamenti delle concentrazioni relative all'ultimo quinquennio 2017-2021 in riferimento alle stazioni di interesse.

### Monossido di carbonio

La massima media oraria oscilla tra un valore minimo di ca. 1 mg/m<sup>3</sup>, rilevato nel 2021 in corrispondenza della stazione CENS10, ad un valore massimo di 3,4 mg/m<sup>3</sup> nel 2016 in corrispondenza della stazione CEOLB1, i quali risultano molto inferiori al valore limite, imposto pari a 10 mg/m<sup>3</sup> (D.Lgs. 155/2010) per la massima media giornaliera calcolata su otto ore.

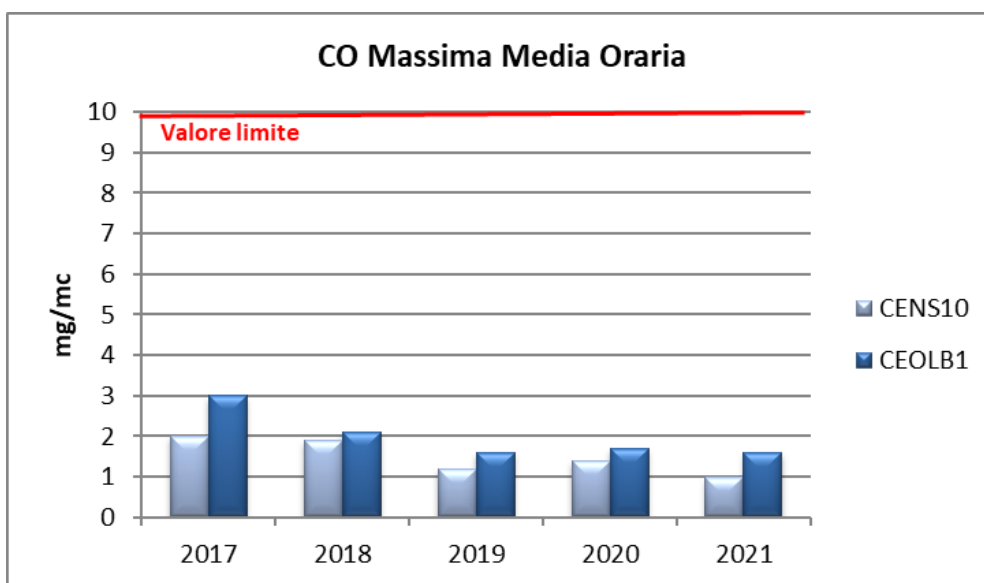


Figura IV.12 - Andamento massima media oraria CO

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA Aprile 2023	PROGETTO 23523I	PAGINA 17 di 86
---------------------	--------------------	--------------------

**Biossido di azoto**

Il biossido di azoto ha evidenziato valori medi annui ben al di sotto del valore limite annuale fissato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Per quanto concerne il valore limite orario previsto dal D.Lgs. 155/2010, pari a 200 µg/m<sup>3</sup> per il 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie, l’analisi dell’andamento del valore massimo annuale su base oraria, mostra valori ben al di sotto del corrispondente valore SQA, raggiungendo un massimo di 117 µg/m<sup>3</sup> nella stazione CENS10 per l’anno 2017, notevolmente ridotto nel 2021 con un valore pari a ca. 76 µg/m<sup>3</sup> nella medesima stazione.

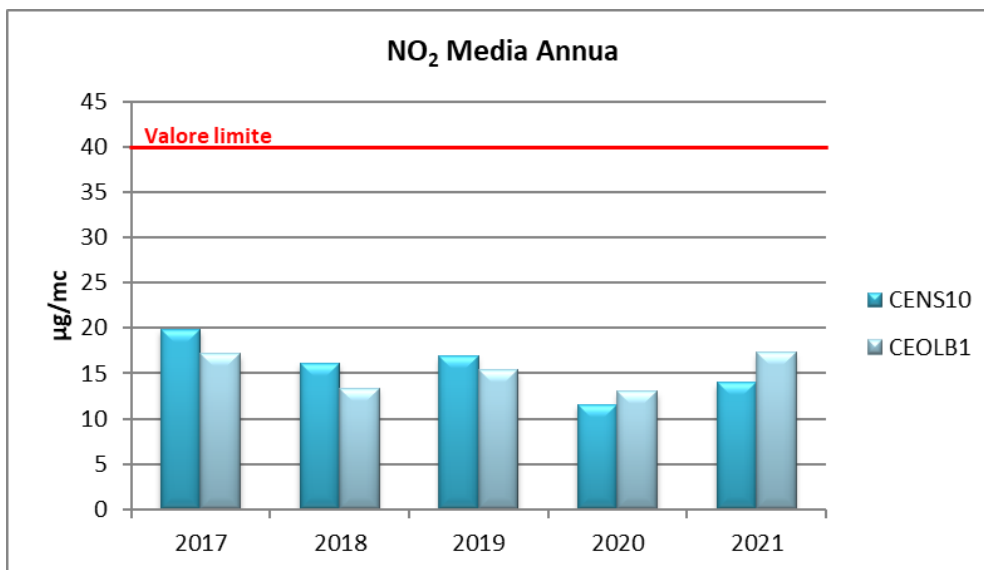


Figura IV.13 - Andamento media annua NO<sub>2</sub>

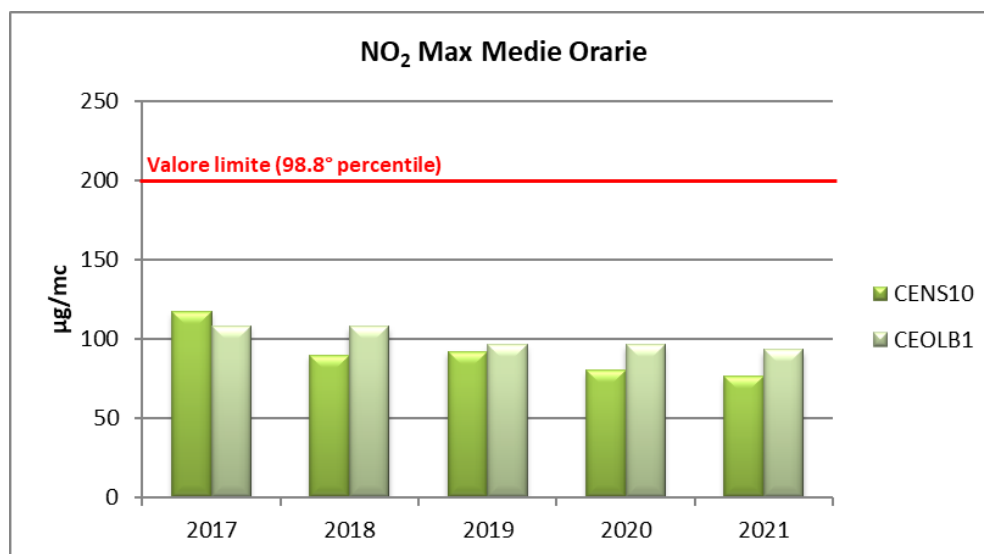


Figura IV.14 - Andamento massime medie orarie NO<sub>2</sub>

### Ozono

Nel periodo analizzato, non si sono registrati superamenti né del valore limite per la soglia di informazione di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e della soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sulla media oraria né al valore bersaglio di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media su tre anni.

### PM10

I valori rilevati in termini di media annua nel periodo considerato sono risultati molto al di sotto del valore limite annuale fissato dal D.Lgs. 155/2010 pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Anche in termini di 98° percentile delle medie giornaliere non si sono registrati superamenti dei valori limite in numero superiore a quello massimo previsto dalla legge.

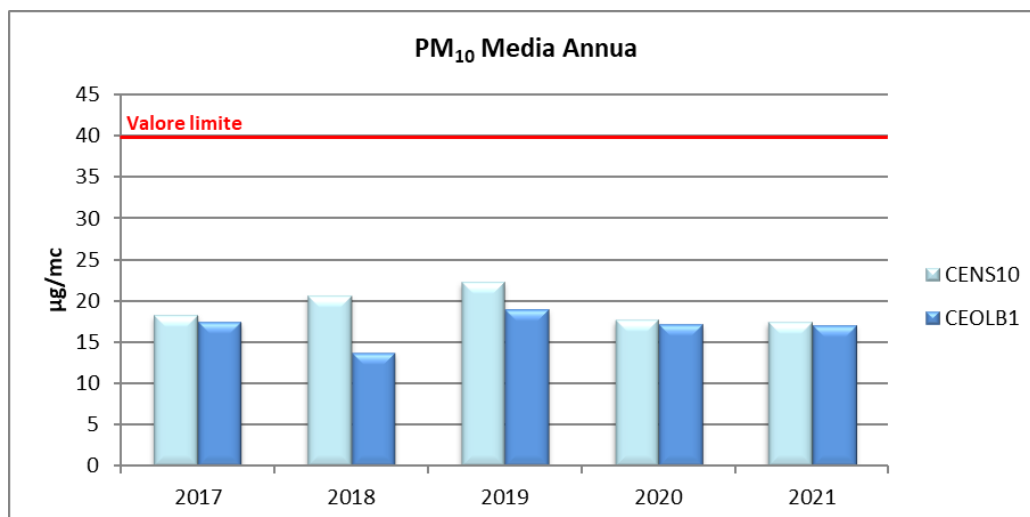


Figura IV.15 - Andamento media annua di PM10

### Biossido di Zolfo

Il biossido di zolfo presenta valori estremamente bassi sia in termini di media annua che di valori di picco (massimi orari).

Tale condizione è ben visibile graficamente nel confronto con i seguenti valori limite imposti dal D.Lgs. 155/2010:

- valore limite orario di  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 24 volte all'anno (corrispondente al 99.7° delle medie orarie);
- valore limite giornaliero di  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 3 volte all'anno (corrispondente al 99.2° delle medie giornaliere).



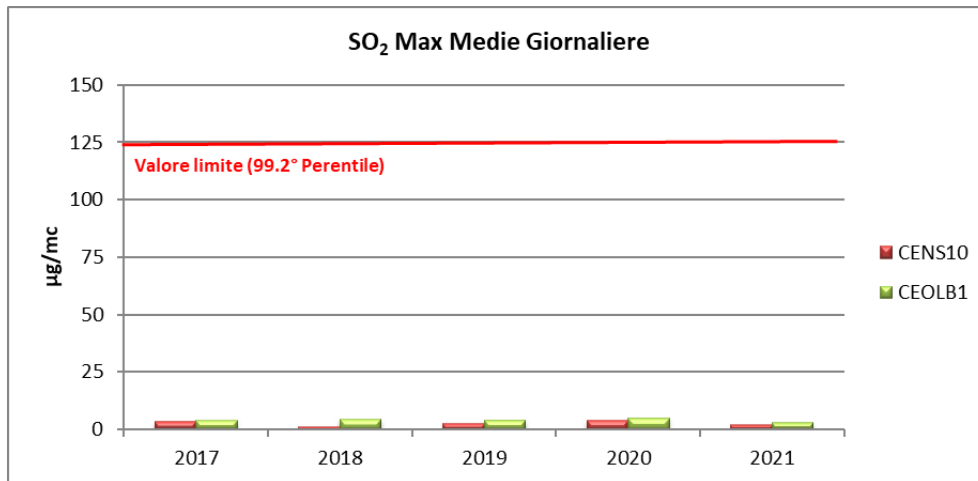


Figura IV.16 - Andamento massime medie giornaliere SO<sub>2</sub>

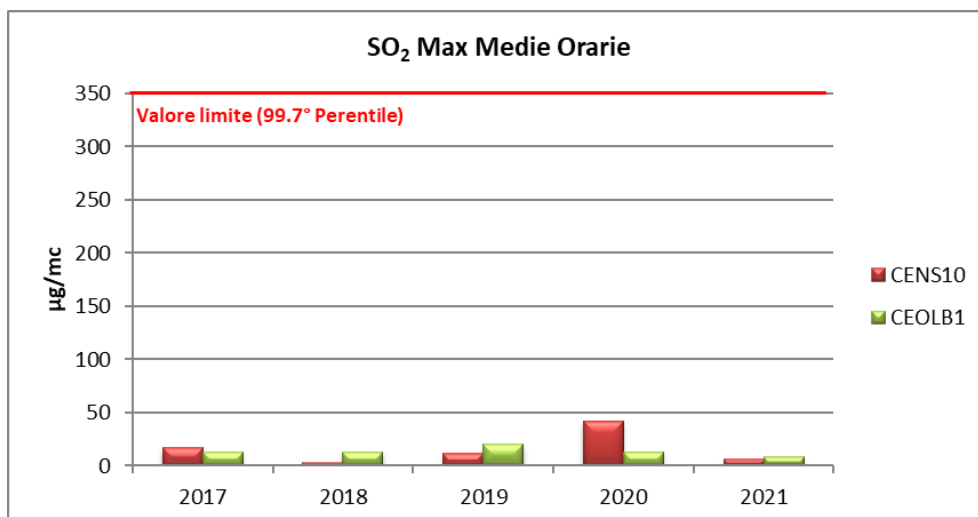


Figura IV.17 - Andamento massime medie orarie SO<sub>2</sub>

## Benzene

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è misurato in corrispondenza della sola stazione CEOLB1. I valori rilevati per la media annua rispettano il valore limite da D.Lgs. 155/2010 pari a 5 µg/m<sup>3</sup>.

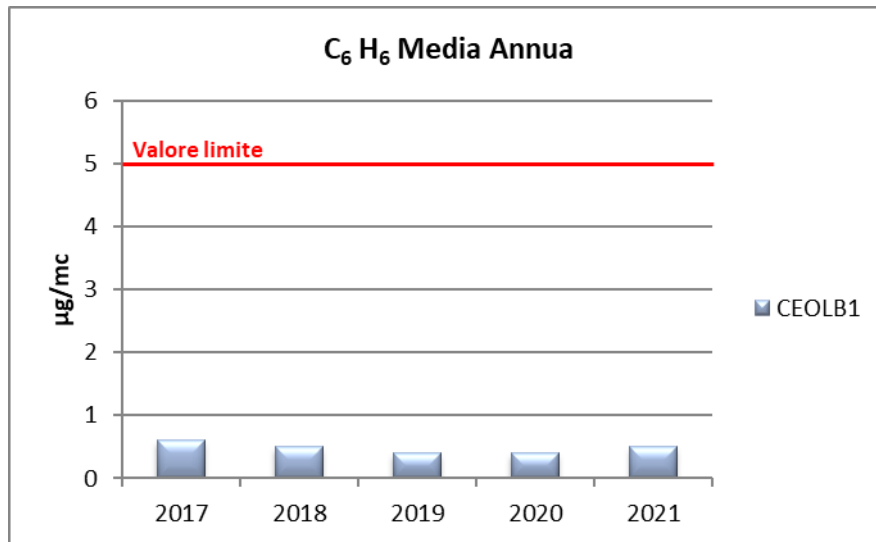


Figura IV.18 - Andamento della media annua del Benzene

## Metalli

Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni medie annuali, per il 2021, dei metalli rilevati nelle stazioni di interesse, affiancate dai valori di riferimento per ciascun inquinante, calcolato come media su anno civile.

Metalli	Media annua (ng/m <sup>3</sup> )		Limite	Descrizione
	CENS10	CEOLB1		
<b>Arsenico</b>	0,186	0,194	6	Valore obiettivo
<b>Cadmio</b>	0,044	0,046	5	Valore obiettivo
<b>Mercurio</b>	0,061	0,061	200	Valore di riferimento ATSDR
<b>Nichel</b>	1,645	1,828	20	Valore obiettivo
<b>Piombo</b>	1,688	1,893	500	Valore limite per la protezione della salute umana

Tabella IV.3 - Concentrazione media annua dei metalli pesanti

Come si può vedere, le concentrazioni dei metalli in esame sono ben al di sotto di tali valori.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023PROGETTO  
23523IPAGINA  
21 di 86**IPA**

Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni medie annuali, per il 2021, del Benzo(a)pirene rilevato nelle stazioni di interesse, affiancate dai valori di riferimento, calcolato come media su anno civile.

IPA	Media annua (ng/m <sup>3</sup> )		Limite	Descrizione
	CENS10	CEOLB1		
Benzo(a)pirene	0,149	0,184	1	Valore obiettivo

Tabella IV.4 - Concentrazione media annua dei metalli pesanti

Come si può vedere, le concentrazioni rilevate sono ben al di sotto del valore obiettivo.

In definitiva, i dati di monitoraggio della qualità dell'aria mostrano come non sussistano criticità in riferimento a tutti gli inquinanti rilevati per il periodo considerato (anni 2017-2021): come visibile dai grafici sopra riportati, i valori risultano infatti ben al di sotto dei corrispondenti valori limite previsti dalla normativa.

### IV.3.2 Ambiente idrico

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fundamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa.

I corsi d'acqua hanno pendenze elevate nella gran parte del loro percorso e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi.

La caratterizzazione dell'idrografia superficiale e sotterranea relativa al sito in esame è stata condotta attraverso le seguenti fonti di informazioni:

- il Piano di Tutela delle Acque, elaborato dalla Regione Sardegna, nel quale oltre ad un inquadramento generale e ad una caratterizzazione di tipo geomorfologico, si fornisce anche una caratterizzazione qualitativa in grado di sintetizzare lo stato ecologico ed ambientale del corso d'acqua preso in esame;
- Secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna (2016-2021) approvato con DPCM del 27.10.2016.

#### IV.3.2.1 Acque superficiali

L'area in esame appartiene all'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Padrongiano, ubicato in figura seguente.



Figura IV.19 - U.I.O. del Padrongiano

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	23 di 86

L'U.I.O. del Padrogiano ha un'estensione di 1028 Km<sup>2</sup>. Il Rio Padrogiano è il corso d'acqua principale ricadente nell'unità idrografica ed è anche l'unico corpo idrico significativo. Esso ha un'estensione di 450,78 km<sup>2</sup> 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 Fiume Padrogiano nasce dalle pendici occidentali del massiccio del Limbara sfocia nel Golfo di Olbia. La foce a delta, con struttura a più lobi, è unica in tutta la Sardegna. Questa forma deve la sua origine all'avanzamento del fronte di deposizione dei sedimenti trasportati dal fiume, favorito da poca profondità, calma delle acque, ristretta insenatura.

L'altro corso d'acqua di interesse, presente nell'unità idrografica, è il Riu S. Giovanni, il cui bacino ha un'estensione complessiva di 150,28 km<sup>2</sup>. Esso ha origine nella zona compresa tra il M. Pozzo ed il M. Pino e scorre in direzione Nord fino a sfociare nel golfo di Arzachena. Nella restante porzione del bacino scorrono corsi d'acqua di modesta estensione e di pendenza notevole caratterizzati da torrenzialità stagionale.

La litologia del bacino è quasi interamente formata da un complesso intrusivo di età Carbonifero Sup.-Permiana, costituito da leucograniti, monzograniti e porfidi granitici. Nella parte terminale del bacino, le rocce granitiche sono ricoperte da alluvioni terrazzate dell'Olocene, di composizione ghiaioso-sabbiosa con limi e argille. Il bacino del Padrogiano occupa una depressione tettonica orientata Ovest-Sud-Ovest/Est-Nord- Est.

Come precedentemente accennato, l'unico corso d'acqua significativo nella U.I.O. di riferimento è il Fiume Padrogiano. Nella U.I.O. del Padrogiano sono stati monitorati oltre al Fiume Padrogiano, anche i suoi due affluenti Riu Santu Simone e Riu de su Piricone.

La classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel DM 260/2010.

Bacino idrografico	Denominazione	Giudizio EQB 2015	LC EQB 2015	STATO ECOLOGICO	Livello di confidenza
Fiume Padrogianu	Fiume Padrogianu	SCARSO	Alto	<b>SCARSO</b>	Medio
	Riu Santo Simone	SUFFICIENTE	Medio	<b>SUFFICIENTE</b>	Medio
	Riu de su Piricone	BUONO	Basso	<b>BUONO</b>	Basso
	Riu de su Piricone	SCARSO	Basso	<b>SCARSO</b>	Basso

**Tabella IV.5 - Stato ecologico del Fiume Padrogianu**

Bacino idrografico	Denominazione	Sostanze che superano lo SQA-MA	Stato per SQA-CMA 75° percentile	STATO CHIMICO	Livello di confidenza
Fiume Padrogianu	Fiume Padrogianu	BUONO	BUONO	<b>BUONO</b>	Medio
	Riu Santo Simone	BUONO	BUONO	<b>BUONO</b>	Alto
	Riu de su Piricone	BUONO	BUONO	<b>BUONO</b>	Alto
	Riu de su Piricone	---	---	---	---

**Tabella IV.6 - Stato chimico del Fiume Padrogianu**



**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	24 di 86

Per quanto riguarda le acque di **transizione**, ovvero le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri, si ha che, ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Mentre, le zone di delta ed estuario vanno invece considerate come corsi d'acqua superficiali.

La Regione Sardegna, tra i numerosi corpi idrici di transizione esistenti, ha individuato 39 tra lagune, laghi salmastri e stagni costieri da sottoporre a monitoraggio in quanto particolarmente rilevanti sotto il profilo ambientale per la ricchezza della fauna e della flora, tra i quali quelli inseriti nella convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971.

Sono presenti diversi corpi idrici rientranti in questa tipologia nella U.I.O. del Padrongiano, il cui elenco completo è riportato nella tabella seguente:

Codice Corpo idrico	Denominazione
AT5030	Tartanelle
AT5031	Caprile
AT5032	Cugnana
AT5033	Cannigione
AT5101	Sos Tramesos

**Tabella IV.7 - Elenco acque di transizione**

La classificazione dello stato ecologico è riportata a seguire.

Stazione	Denominazione	STATO ECOLOGICO 2011-2013	STATO ECOLOGICO ARPAS 2015	Livello di confidenza
AT5030	Stagno Tartanelle	---	<b>SUFFICIENTE</b>	Alto
AT5031	Stagno Caprile	---	---	---
AT5032	Stagno di Cugnana	---	<b>SUFFICIENTE</b>	Alto
AT5033	Stagno di Cannigione	---	<b>SCARSO</b>	Alto
AT5101	Sos Tramesos	---	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella IV.8 - Stato ecologico dei corpi idrici di transizione**

Per tali corpi idrici non è stato possibile attribuire il giudizio di qualità chimica a causa dell'incompletezza dei dati.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA Aprile 2023	PROGETTO 23523I	PAGINA 25 di 86
---------------------	--------------------	--------------------

Infine, per le acque **marino costiere**, la rete di monitoraggio è costituita da 44 corpi idrici di cui 18 sottoposti a monitoraggio di sorveglianza (S) e 26 a quello operativo (O). La classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio S, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio O al termine del triennio.

L'elenco dei tratti di costa della U.I.O. del Padrogiano monitorati sono riassunti in tabella seguente.

Nome Bacino	Lunghezza (m)	Nome transetto	Transetto
Riu la Taverna	5056,78	Porto Taverna	M01SS
Fiume Padrogiano	7101,1	Punta delle Saline	M02SS
Riu de su Laccu	4034,4	Punta Lada - Porto Rotondo	M03SS
La Pedralonga	3001,7	Porto Cervo	M04SS
La Maddalena	3190,91	Cala Coticcio	M05SS
Riu Surrau	4256,91	Porto Faro - Punta Palau	M06SS

**Tabella IV.9 - Elenco tratti di costa**

Per i singoli EQB relativi ai corpi idrici marino costieri sono possibili cinque giudizi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo) mentre per gli Elementi di Qualità Fisico-Chimici sono disponibili solo due giudizi, Buono o Non buono. La classe di Stato Ecologico del corpo idrico deriva dal valore della classe più bassa attribuita alle diverse metriche di classificazione e dall'integrazione dei giudizi derivanti dagli elementi biologici con quelli degli elementi fisico-chimici.

Per la classificazione dello Stato Ecologico, come elementi di qualità biologica, viene utilizzato il fitoplancton.

Per la classificazione degli elementi chimico-fisici è stato elaborato l'indice TRIX (indice trofico) ottenuto dalla combinazione di Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto, indicativi delle principali componenti che caratterizzano la produzione primaria degli ecosistemi marini.

Si riporta nella tabella seguente lo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici marino costieri monitorati.

DENOMINAZIONE	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
Porto Taverna	<b>Buono</b>	<b>Buono</b>
Punta Lada - Porto Rotondo	<b>Buono</b>	<b>Buono</b>
Porto Faro - Punta Palau	<b>Sufficiente</b>	<b>Buono</b>

**Tabella IV.10 - Stato chimico ed ecologico dei corpi idrici marino costieri**

#### IV.3.2.1.2 Rischio idraulico

Per quanto concerne l'area di intervento, essa risulta completamente esterna alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica e da frana individuate dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e da quelle di pericolosità da alluvioni individuate dal Piano di Gestione del rischio Alluvioni della Regione Sardegna.

Come meglio specificato al paragrafo II.5.7 del Quadro Programmatico, l'area in esame risulta però ricadere all'interno delle aree a pericolosità da frana moderata (Hg 1) secondo quanto predisposto dallo "Studio di compatibilità idraulica e geologica/geotecnica delle aree industriali gestite dal Consorzio Industriale Provinciale Nord Est Sardegna (CIPNES) relative all'agglomerato industriale di Olbia" ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle NTA del P.A.I.

#### IV.3.2.2 Acque sotterranee

L'area oggetto di studio ricade all'interno del seguente corpo idrico sotterraneo individuati dal PGA della Sardegna:

- Corpi idrici dei granitoidi paleozoici
- 3832-Granitoidi della Gallura

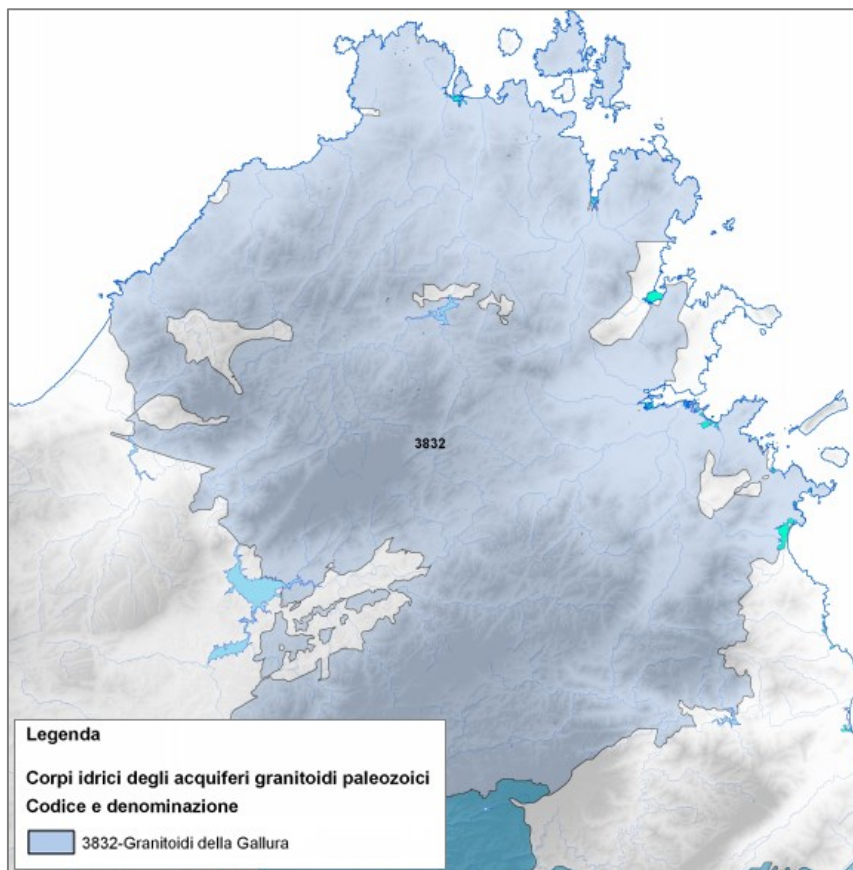


Figura IV.20 – Granitoidi della Gallura

E si trova molto vicino al seguente corpo idrico sotterraneo:

- Corpi idrici sedimentari plio-quadernari
- 0411-Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia

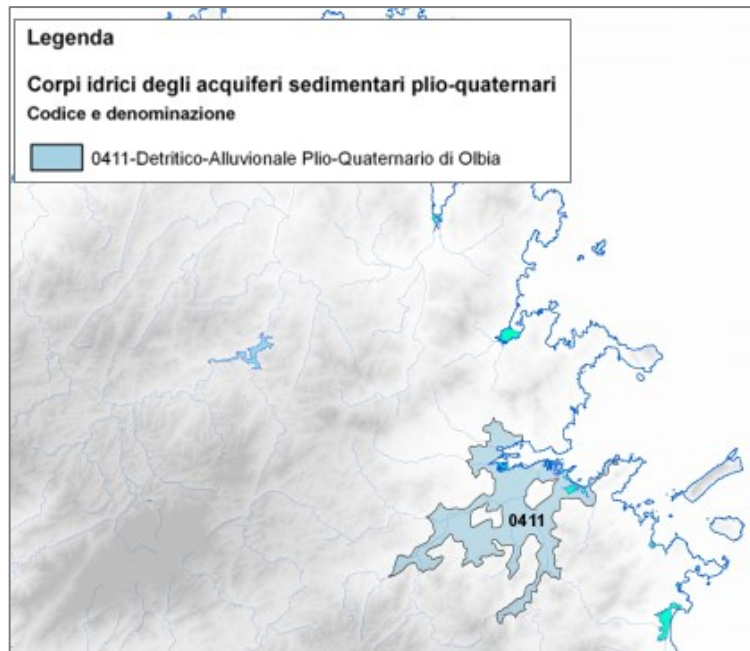


Figura IV.21 – Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia

La procedura di classificazione dello Stato Chimico e dello Stato Quantitativo si basa sui test riportati nella tabella seguente:

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

 DATA  
Aprile 2023

 PROGETTO  
23523I

 PAGINA  
28 di 86

Giudizio singoli test STATO CHIMICO		Test	Giudizio singoli test STATO QUANTITATIVO	
Buono	Scarso	Presenza di intrusione salina o altre intrusioni	Buono	Scarso
Buono	Scarso	Interazione con corpi idrici superficiali	Buono	Scarso
Buono	Scarso	Consumo umano delle acque sotterranee		
Buono	Scarso	Stato chimico generale		
		Bilancio idrico	Buono	Scarso
<b>Stato Chimico</b>		<b>Stato Quantitativo</b>		
<i>Se anche un solo test chimico dà come risultato scarso allora al corpo idrico sotterraneo verrà attribuito uno stato chimico scarso.</i>		<i>Se anche un solo test quantitativo dà come risultato scarso allora al corpo idrico sotterraneo verrà attribuito uno stato quantitativo scarso.</i>		
Buono	Scarso	Buono	Scarso	
<b>Stato complessivo del corpo idrico</b>				
<i>Il peggiore dei risultati ottenuti da stato chimico e quantitativo</i>				
Buono		Scarso		

Tabella IV.11 - Schema dei test utilizzati nella classificazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo

La classificazione dello Stato chimico, quantitativo e complessivo per i corpi idrici sotterranei di riferimento è riportata in tabella seguente.

Denominazione corpo idrico sotterraneo	STATO CHIMICO	STATO QUANTITATIVO	STATO COMPLESSIVO
Granitoidi della Gallura	Buono	Buono	Buono
Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia	Buono	Buono	Buono

Tabella IV.12 - Stato chimico, quantitativo e complessivo dei corpi idrici sotterranei

I CI sotterranei sono poi classificati come “a rischio” e “non a rischio” in base allo stato di rischio del non raggiungimento del buono stato al 2015. I CI sotterranei di riferimento vengono classificati come Non a rischio.



### IV.3.2.3 Acque marine

In Sardegna la rete di monitoraggio delle acque marine costiere è costituita da 44 corpi idrici di cui 18 sottoposti a monitoraggio di sorveglianza e 26 a quello operativo. La classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010.

Per i singoli EQB relativi ai corpi idrici marino costieri sono possibili cinque giudizi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo) mentre per gli Elementi di Qualità Fisico-Chimici sono disponibili solo due giudizi, Buono o Non buono. La classe di Stato Ecologico del corpo idrico deriva dal valore della classe più bassa attribuita alle diverse metriche di classificazione e dall'integrazione dei giudizi derivanti dagli elementi biologici con quelli degli elementi fisico-chimici.

Per la classificazione dello Stato Ecologico, come elementi di qualità biologica, viene utilizzato il fitoplancton.

Per la classificazione degli elementi chimico-fisici è stato elaborato l'indice TRIX (indice trofico) ottenuto dalla combinazione di Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto, indicativi delle principali componenti che caratterizzano la produzione primaria degli ecosistemi marini.

DENOMINAZIONE	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
Pittulongu	BUONO	NON BUONO

Tabella IV.13 - Stato chimico ed ecologico dei corpi idrici marino costieri, 2012-2015

### IV.3.3 Suolo e sottosuolo

#### IV.3.3.1 Aspetti geologici e litologici

Nel territorio in esame sono presenti in affioramento litologie riferibili al Paleozoico, al Mesozoico, al Quaternario ed Attuali; mancano terreni attribuibili al Cenozoico durante il quale, probabilmente per l'emersione di questo settore dell'Isola, vi è stata una parziale interruzione della sedimentazione accompagnata da processi di erosione.

Gli elementi geologico-strutturali che caratterizzano il territorio di Olbia sono:

- il complesso migmatitico ercinico;
- il batolite granitico ercinico (e manifestazioni filoniane connesse);
- calcari e dolomie del Mesozoico a Tavolara;
- il sistema di faglie trascorrenti sinistre di età terziaria con trend NE-SW;
- l'associazione di lineamenti del M.te Limbara ed il sistema di fratture M.ti di Alà-M.te Olia.

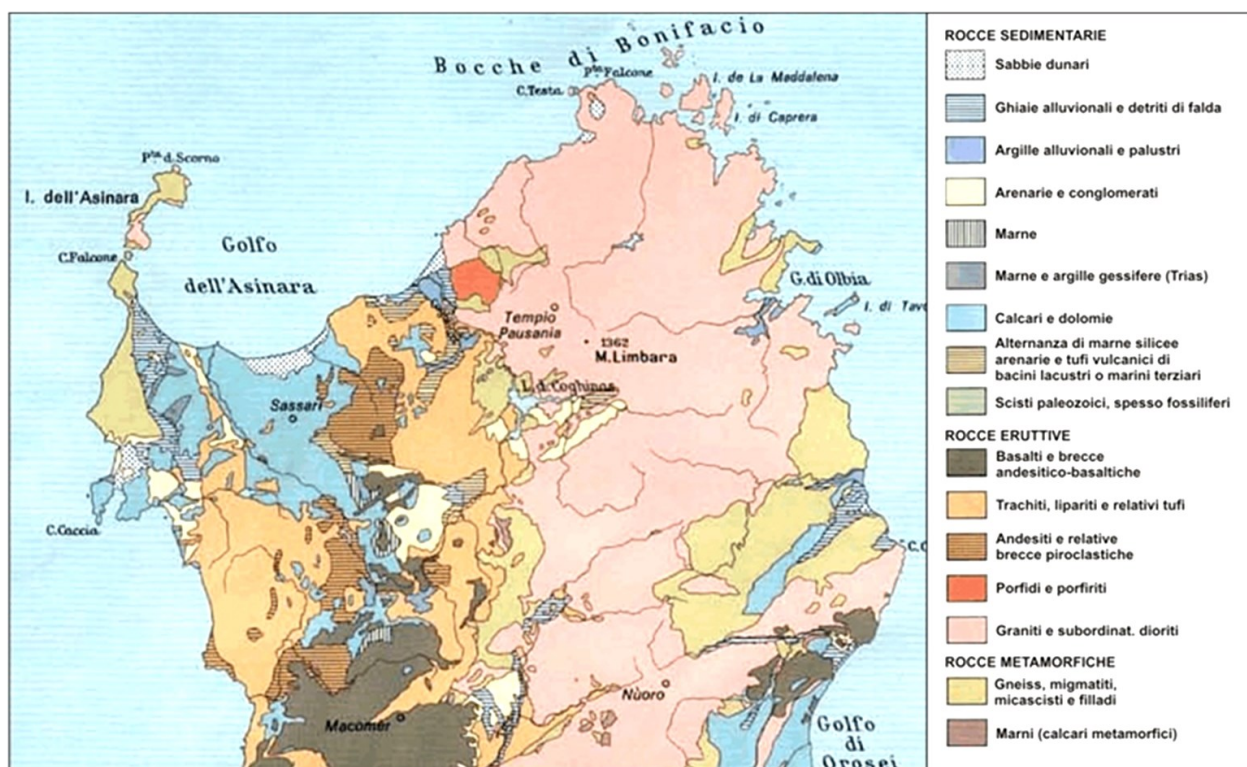


Figura IV.22 - Carta litologica della Sardegna occidentale

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

31 di 86

Nel dettaglio, per l'ambito di Olbia:

Il **Paleozoico** è rappresentato dal complesso migmatitico, dalle rocce granitoidi e dalle manifestazioni filoniane connesse di cui daremo di seguito una descrizione delle principali facies e differenziazioni, oltre che dai depositi di alterazione e copertura recente.

- **Facies migmatitiche**

Vi sono due estesi affioramenti in parte condivisi con il territorio amministrativo di Golfo Aranci, entrambi localizzati nel settore nord-orientale della cartografia geo-litologica ed allungati secondo una direzione prevalente NE-SW. Un primo affioramento interessa la fascia costiera comprendente P.ta Aspra, la marina di Pittulongu, P.ta Bados procedendo nel territorio di Golfo Aranci fino al Golfo della Marinella e Porto Rotondo. Il secondo affioramento interessa, a partire da Cala Razza di Giunco, tutta la fascia costiera che si affaccia sul Golfo e sul Porto di Cugnana addentrandosi inoltre, verso SW, fino al massiccio dei M.ti Plebi comprendente P.ta De Su Aspro (473 m s.l.m.) e P.ta De Su Quadreddu (456 m s.l.m.). Si tratta di migmatiti, nebuliti, gneiss, talora con lenti di calcilicati, che numerosi autori attribuiscono al Pre-Cambriano. Localmente inglobati nelle migmatiti (massiccio dei M.ti Plebi) vi sono anfiboliti ed anfiboliti ultramafiche con paragenesi relitte di facies granulitiche derivati da complessi basici stratificati.

- **Batolite ercinico**

La facies intrusiva più rappresentata è quella dei monzograniti inequigranulari. Affiorano in tutto il settore meridionale e centrale dal confine con Loiri (tra Capo Ceraso e Telti) e nel settore centrale fino al confine con Golfo Aranci. A nord interessano il settore di S. Pantaleo e parte del bacino idrografico del Rio S.Giovanni. Nella piana di Olbia gli affioramenti interessano alcuni rilievi isolati (inselberg) separati dalla copertura di alterazione dei graniti stessi e da coltri sedimentarie quaternarie. I monzograniti equigranulari sono invece presenti in un piccolo lembo al confine con Loiri presso Monte Spirito Santo.

Le granodioriti tonalitiche sono presenti in un affioramento di limitata estensione circondato dalla facies migmatitica di Porto Rotondo a nord, del Golfo della Marinella ad est e dei M.ti Plebi ad ovest. A sud, invece, sono a contatto con i monzograniti inequigranulari. L'affioramento è a contatto con le migmatiti ad est e con i monzograniti inequigranulari ad ovest.

- Le manifestazioni filoniane sono prevalentemente leucogranitiche (porfidi granitici ed in subordine filoncelli di quarzo), interessano in particolare i monzograniti (che del resto costituiscono la facies più diffusa) in tutti i settori d'affioramento e mostrano un'orientazione tra NNE-SSW e NE-SW. Le manifestazioni filoniane a composizione basica sono molto meno rappresentate delle precedenti.

Il **Quaternario-Attuale** è rappresentato dai depositi di arenizzazione e alluvionali, dai detriti di falda e dalle coperture terrigene eluvio-colluviali.

- I processi di alterazione hanno prodotto un'ampia fascia di granito arenizzato che localmente si spinge fino ad una profondità di alcune decine di metri; il fenomeno interessa in particolare le colline debolmente ondulate degradanti verso i fondovalle e le valli sospese, mentre nei versanti più acclivi, alle quote superiori, tale processo è stato meno intenso. La natura dei depositi alluvionali che

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

32 di 86

caratterizzano i principali corsi d'acqua rileva la netta prevalenza dei processi di alterazione e disgregazione chimica del substrato granitico rispetto ai processi fisico-meccanici. Sono tuttavia individuati due ordini di terrazzi alluvionali formati da depositi prevalentemente sabbioso-limosi con ciottoli. Il più recente costituisce gli alvei di magra e di piena ordinaria ed è caratterizzato da scarsa componente ciottolosa. Il terrazzo alluvionale antico è presente in piccoli lembi, spesso caratterizzati da ripe di erosione sia a valle che a monte con la componente ciottolosa più rappresentata. Avvicinandosi alla fascia costiera perdono del tutto la componente ciottolosa a vantaggio della frazione sabbioso-limosa.

- I detriti di falda sono rappresentati da depositi di versante incoerenti o a debole cementazione costituiti da clasti decimetrici immersi in una matrice sabbioso-limosa, cumuli detritici sciolti, massi e blocchi granitici franati dai ripidi versanti.
- Dal punto di vista areale le coperture terrigene eluvio-colluviali sono molto rappresentate soprattutto nel settore centro-meridionale, nell'area di piana degradante verso la costa. Derivano dall'evoluzione pedogenetica del substrato granitico più o meno alterato e/o arenizzato su cui generalmente poggiano. Sono costituiti da terre limoso-sabbiose incoerenti con clasti smussati centimetrici e decimetrici di elementi granitici. Presentano generalmente un colore marrone a causa della frazione organica. Localmente, in alcune aree depresse, apporti di materiale argilloso originato da processi di alterazione del substrato, hanno determinato la formazione di aree con difficoltà di drenaggio. Queste coperture possono essere sede di falde acquifere stagionali di scarsa potenzialità.

### IV.3.3.2 Aspetti geomorfologici

I caratteri morfologici del territorio di Olbia derivano dall'azione delle forze endogene che vi hanno prodotto faglie di rilevanza regionale (sia di età paleozoica sia di età terziaria) e la messa in posto del batolite tardo-ercinico (e delle manifestazioni filoniane connesse). Le principali forme del rilievo generatesi sono:

- alti strutturali, rappresentati dai rilievi granitici e/o migmatitici sotto forma di massicci (quote massime P.ta delle Carre 672 m s.l.m., Punta Lu Casteddi 665 m s.l.m., P.ta Cugnana 649,51 m s.l.m.);
- bassi strutturali, costituiti da ampie vallate a basse quote disseminate da forme residuali (inselberg, picchi rocciosi, cupole, filoni emergenti per morfoselezione). A queste principali forme si sovrappone un'idrografia sempre condizionata da fattori strutturali che, alle quote superiori, si presenta non di rado profondamente incassata nel basamento.

Per un dettaglio geomorfologico dell'area in esame, sono state individuate le seguenti principali unità geomorfologiche, nel seguito descritte:

1. rilievi montani e collinari, vallecole interne su rocce granitoidi e su rocce migmatitiche;
2. falde e coni detritici;
3. idrografia e superfici di spianamento (vallate) a bassa quota;
4. superfici ondulate con affioramenti rocciosi discontinui;
5. linee di costa.

#### Rilievi montani e collinari, vallecole interne su rocce granitiche e migmatitiche

I rilievi su rocce del basamento paleozoico sono piuttosto estesi e costituiscono la fascia altimetrica più elevata; si presentano sia sotto forma di massicci, sia di creste e picchi rocciosi non di rado allineate secondo direttrici prevalenti; queste ultime forme indicano sovrapposizioni e interferenze con eventi strutturali coevi o successivi alla loro messa in posto. I rilievi più elevati di Olbia si trovano al confine centro-occidentale del territorio comunale e costituiscono un breve allineamento tra le vette di P.ta Pino (742 m), P.ta Delle Carre (672 m), P.ta Lu Casteddi (665 m).

I rilievi della fascia altimetrica intermedia (150-350 m) costituiti non di rado da forme residuali (picchi rocciosi isolati, torri, cupole) sono raccordati da superfici a deboli ondulazioni con sottili coperture eluvio-colluviali derivanti dall'evoluzione pedogenetica del substrato granitoide alterato e/o arenizzato a cui, non di rado, si sono sommati apporti detritici dei versanti soggetti a spianamento. Queste superfici talvolta sono interrotte da ripide scarpate e vallecole create dalle incisioni fluviali.

#### Falde, coni detritici

Nonostante l'evoluzione del rilievo sia in gran parte dominata dai processi di alterazione sul basamento granitico, alle quote superiori sono abbastanza diffusi anche i processi gravitativi con cadute di detrito (formazione di falde e coni detritici) e rotolamento di grossi blocchi di roccia in parte disgregata dalle fratture di raffreddamento della massa magmatica. I depositi detritici sono costituiti da clasti sottili ed allungati con spigoli vivi prodotti dai fenomeni di alterazione subaerea e dall'azione della gravità. Sono localizzati

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

34 di 86

prevalentemente ai piedi delle scarpate più ripide e la cementazione scarsa od assente favorisce, in occasione di piogge particolarmente intense, l'insorgere di piccoli smottamenti. Per quanto riguarda il settore settentrionale del territorio di Olbia le falde detritiche interessano in particolare i ripidi versanti dei rilievi intorno all'abitato di San Pantaleo e le incisioni fluviali adiacenti. Nel settore occidentale, questi depositi orlano i versanti al margine dei massicci e delle creste rocciose ove è presente una rottura di pendio netta. Con le minori pendenze, i clasti frammisti a una matrice sabbioso-limosa, hanno favorito lo sviluppo della macchia mediterranea, che in certa misura protegge i versanti dai fenomeni erosivi.

### Il reticolo idrografico

Come nel resto dell'Isola, anche nell'area di indagine, i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio. Tuttavia, grazie alla stabilità geomorfologica dei loro bacini ed ai caratteri del substrato litoide, la torrenzialità non produce fenomeni franosi che coinvolgono grandi masse rocciose o terrose.

La rete idrografica del settore presenta, prevalentemente, i caratteri di un reticolo molto assestato, pur decisamente orientato a seguire le motivazioni strutturali che ne hanno guidato l'evoluzione. Il corso d'acqua più importante del territorio comunale di Olbia è il fiume Padrogiano. La foce a delta del Fiume Padrogiano si trova in una stretta insenatura del Golfo di Olbia. La tranquillità delle sue acque e la scarsa profondità del fondale favoriscono il deposito dei sedimenti determinando l'avanzamento dell'apparato deltizio. Questo processo di deposizione, perdurando nel tempo, potrebbe determinare la creazione di una barriera tra l'insenatura ed il mare aperto con la formazione di uno stagno costiero. Il secondo corso d'acqua in ordine d'importanza è il Rio S. Giovanni, delimitato da uno spartiacque di circa 80 Km passante per P.ta Occhione (387 m), M.te Ruju (260 m), P.ta di Tre Monti (298 m), M.te Pino (742 m), P.ta Cugnana (650 m), Monte di La Mizana (209 m), P.ta Turrita (360 m) e drena una superficie di circa 185 Km<sup>2</sup>. Il reticolo ad andamento prevalentemente dendritico o sub-dendritico presenta delle aree a modello parallelo o angolato.

Sia nel settore settentrionale (Golfo di Cugnana, Porto Rotondo, Golfo della Marinella) sia centrale (area urbanizzata di Olbia) e in quello settore meridionale dell'ambito di Olbia (Capo Ceraso, Porto Istana), sono presenti una serie di piccoli impluvi di portata effimera, perpendicolari alla linea di costa. Questi raccolgono le acque dei versanti e della piana che si affacciano sul litorale nel corso della stagioni piovose.

### Superfici a deboli ondulazioni

Rientrano principalmente nella fascia altimetrica medio-bassa interessando rilievi collinari cupoliformi e superfici a debole inclinazione interrotte localmente dall'affioramento di forme residuali emergenti dal basamento roccioso (picchi, torrioni, creste). Sono superfici evolutesi soprattutto per l'azione dei processi di alterazione chimica subaerea che raccordano le aree pedemontane con la piana di Olbia solcata dai Rii Siligheddu e Padrogiano e con la fascia costiera. Le litologie affioranti sono graniti più o meno fortemente alterati e/o ricoperti da una sottile coltre eluvio-colluviale originatasi per l'evoluzione pedogenetica del substrato con apporto di una certa quantità di materiali detritici.

Le aree maggiormente caratterizzate da queste forme sono:

- il settore nord-occidentale del territorio, nella zona di M.te Pulticoli e M.te di M.Grazia;
- il promontorio costiero tra Porto Rotondo e La Marinella;



## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

35 di 86

- i rilievi cupoliformi al confine col territorio di Golfo Aranci;
- l'area che dalla periferia ovest di Olbia si protende verso l'interno con filoni emergenti per morfoselezione;
- i picchi rocciosi isolati della piana tra il Rio Padrogiano ed il Rio Piricone;
- nel settore meridionale il promontorio cupoliforme di Capo Ceraso.

### Linee di costa

La linea costiera si presenta con caratteristiche composite con alternanza di:

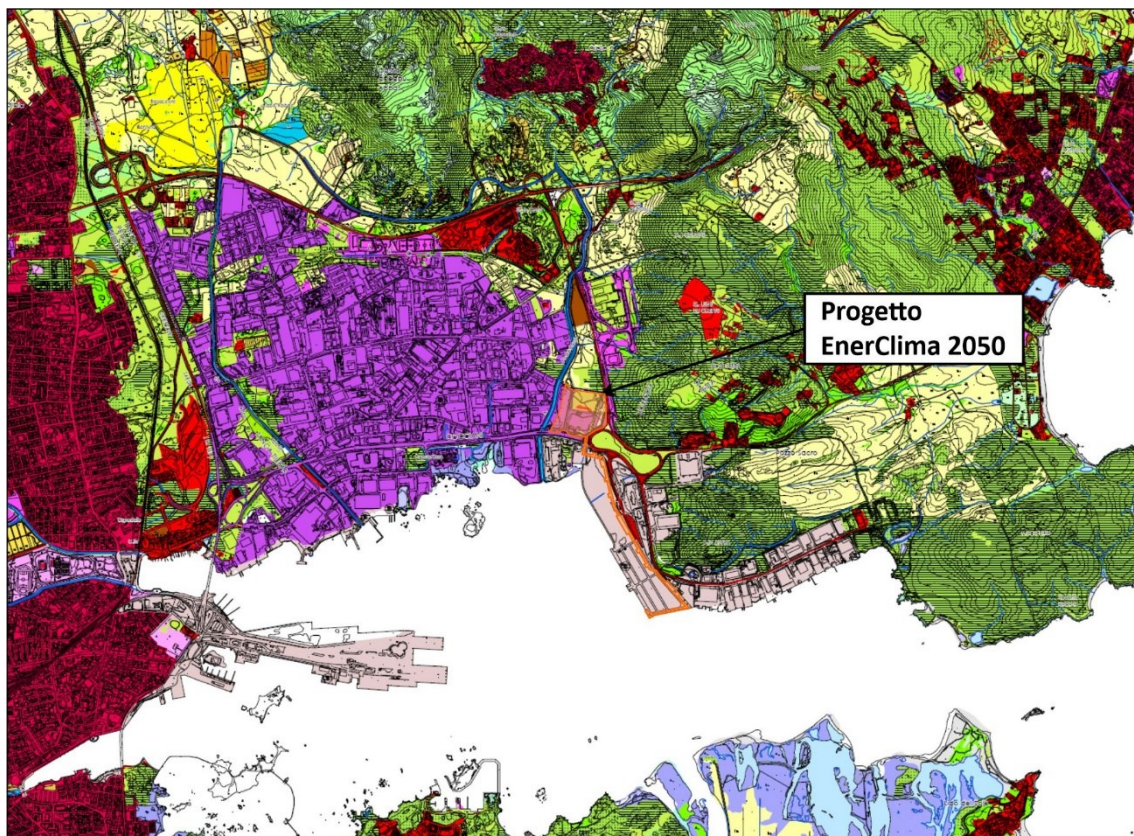
- tratti caratterizzati dalla presenza di ripidi versanti e promontori rocciosi (Cala Rizza di Giunco, Golfo di Cugnana, Porto Rotondo, Golfo della Marinella, Capo Ceraso, Porto Istana); in queste aree si alternano ripe di erosione litorale, piccole insenature e cale con spiagge costituite da depositi sabbiosi e/o ciottolosi;
- tratti di costa basa con apparati deltizi e stagni costieri derivanti da vecchie lagune (Foce Padrogiano, Lido del Sole, zona delle Saline, Stagno delle Tartanelle, Peschiera Murta Maria); in queste aree vi è una netta prevalenza di sedimenti fini costituiti da sabbie e limi sabbiosi.

Procedendo nel litorale da Olbia verso sud, appare evidente il ridimensionamento dell'apparato deltizio del Rio Padrogiano che in passato arrivava fino alla Punta delle Saline (dove attualmente la riduzione degli apporti di acque dolci ha determinato la formazione di una laguna morta). Poco più a sud, sempre nel territorio amministrativo di Olbia, due lagune costiere alimentate dal Riu Piscera e dal Riu Ferruju, hanno un'unica bocca a mare lungo il cordone litorale che si affaccia sull'isoletta di Patron Fiaso. In alcune aree limitrofe a queste due lagune ed all'apparato deltizio del Padrogiano sono state individuate delle dune costiere. Altre lagune costiere la cui formazione è connessa all'evoluzione tettonica della zona nel plioquaternario, sono state bonificate per colmata e trasformate in aree residenziali turistiche. Ancora più a sud, lagune e spiagge cedono il passo ai promontori rocciosi (P.ta di Tronfino, P.to Vitello, P.ta Ruja, C.po Ceraso), dove si alternano falesie, scogliere ed insenature di cui le più grandi sono caratterizzate da depositi sabbiosi di spiaggia derivanti prevalentemente dal rimaneggiamento di materiali di origine torrentizia (Porto S. Paolo, P.to Istana, P.to Taverna), le più piccole per accumulo dei sedimenti trasportati dalle correnti di deriva litorale (P.to Spurlatta, P.ta Corallina).

### IV.3.3.3 Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le principali informazioni possono essere desunte dalla carta dell'uso del suolo Corine Land Cover dalla quale emerge come il territorio regionale sia prevalentemente occupato da zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea (circa il 35%), da seminativi (circa il 26%, da aree boschive (circa il 16%), mentre per il restante 23% assumono particolare importanza le colture permanenti. Le aree con impatto antropico più significativo (zone urbanizzate, zone commerciali e industriali, zone estrattive, discariche e cantieri, zone verdi artificiali non agricole) occupano complessivamente solo il 2,75% della superficie regionale e sono dislocate in prevalenza in prossimità delle città di Cagliari e Sassari.

Per quanto riguarda in particolare l'area di inserimento, questa risulta essere particolarmente antropizzata, in gran parte caratterizzata da insediamenti industriali e commerciali, collocati in direzione Ovest dallo Stabilimento. L'area portuale in cui insiste l'area in esame, confina invece a Nord con formazioni vegetali e di ripa.



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
37 di 86







































LEGENDA		
1.1.1.1; 1.1.1.2		Tessuto residenziale compatto e denso Tessuto residenziale rado
1.1.2.1; 1.1.2.2		Tessuto residenziale rado e nucleiforme Fabbricati rurali
1.2.1		Insedimenti industr., commerciali e dei grandi impianti dei servizi pubblici
1.2.2		Reti ed aree infrastrutturali stradali e ferroviarie
1.2.3		Aree portuali
1.2.4		Aree aeroportuali ed eliporti
1.3.1		Aree estrattive
1.3.2		Discariche e depositi di rottami
1.3.3		Cantieri
1.4.1		Aree verdi urbane
1.4.2		Aree ricreative, sportive e archeologiche urbane e non urbane
2.1.1; 2.1.1.9		Seminativi in aree non irrigue Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo Seminativi nell'aeroporto
2.1.2; 2.1.2.1; 2.1.2.4		Seminativi in aree irrigue; Colture in serra
2.2.1; 2.2		Vigneti Colture permanenti
2.2.2		Frutteti e frutti minori
2.2.3		Oliveti
2.4.1		Colture temporanee associate a colture permanenti
2.4.2		Sistemi colturali e particellari complessi
2.4.3		Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
2.4.4.1		Filari
3.1.1; 3.1.1.2.2		Boschi di latifoglie Sugherete
3.1.2		Boschi di conifere
3.2.1; 3.2.1.2		Aree a pascolo naturale; Pascolo cespugliato
3.2.2.1; 3.2.2.2; 3.2.2.2.1		Formazioni vegetali basse e chiuse Formazioni di ripa non arboree Formazioni di ripa importanti
3.2.3.1; 3.2.3.1.1		Macchia mediterranea; Macchia mediterranea costiera
3.2.3.2; 3.2.3.2.1		Gariga; Gariga costiera
3.2.4.2		Aree a ricolonizzazione artificiale
3.3.1; 3.3.1.3		Spiagge dune e sabbie Aree dunali coperte da vegetazione
3.3.2		Pareti rocciose e falesie
3.3.3; 3.3.3.1		Aree con vegetazione rada > 5% e < 4% Aree rocciose con macchia
3.3.5		Costa rocciosa
4.1.1; 4.1.1.1; 4.1.1.2		Paludi interne Paludi con vegetazione alta Paludi con vegetazione bassa
4.2.1		Paludi salmastre
4.2.3		Zone intertidali
5.1.1; 5.1.1.1; 5.1.1.2		Corsi d'acqua, canali Fiumi e corsi d'acqua importanti Canali e idrovie
5.1.2; 5.1.2.1; 5.1.2.2		Bacini d'acqua; Bacini naturali; Bacini artificiali
5.2.1		Lagune, laghi e stagni costieri
5.2.2		Estuari e delta

Figura IV.23 – Estratto carta uso del suolo (PUC Olbia)

### IV.3.4 Ambiente fisico

#### IV.3.4.1 Rumore

Il Comune di Olbia ha approvato e adottato definitivamente il Piano di Zonizzazione Acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 24 del 08/03/2016.

La Classificazione Acustica è basata sulla suddivisione del territorio Comunale in zone omogenee, corrispondenti alle sei classi di destinazione d'uso definite, nella Tabella A del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare. Le classi risultano così suddivise:

<b>Classi della zonizzazione acustica comunale (in accordo al D.P.C.M. del 14 Novembre 1997)</b>	
Classe I	<i>Aree particolarmente protette:</i> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	<i>Aree di tipo misto:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella IV.14 - Classi acustiche**

Come da figura seguente l'area del progetto in studio ricade in area di Classe IV e V.



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	39 di 86

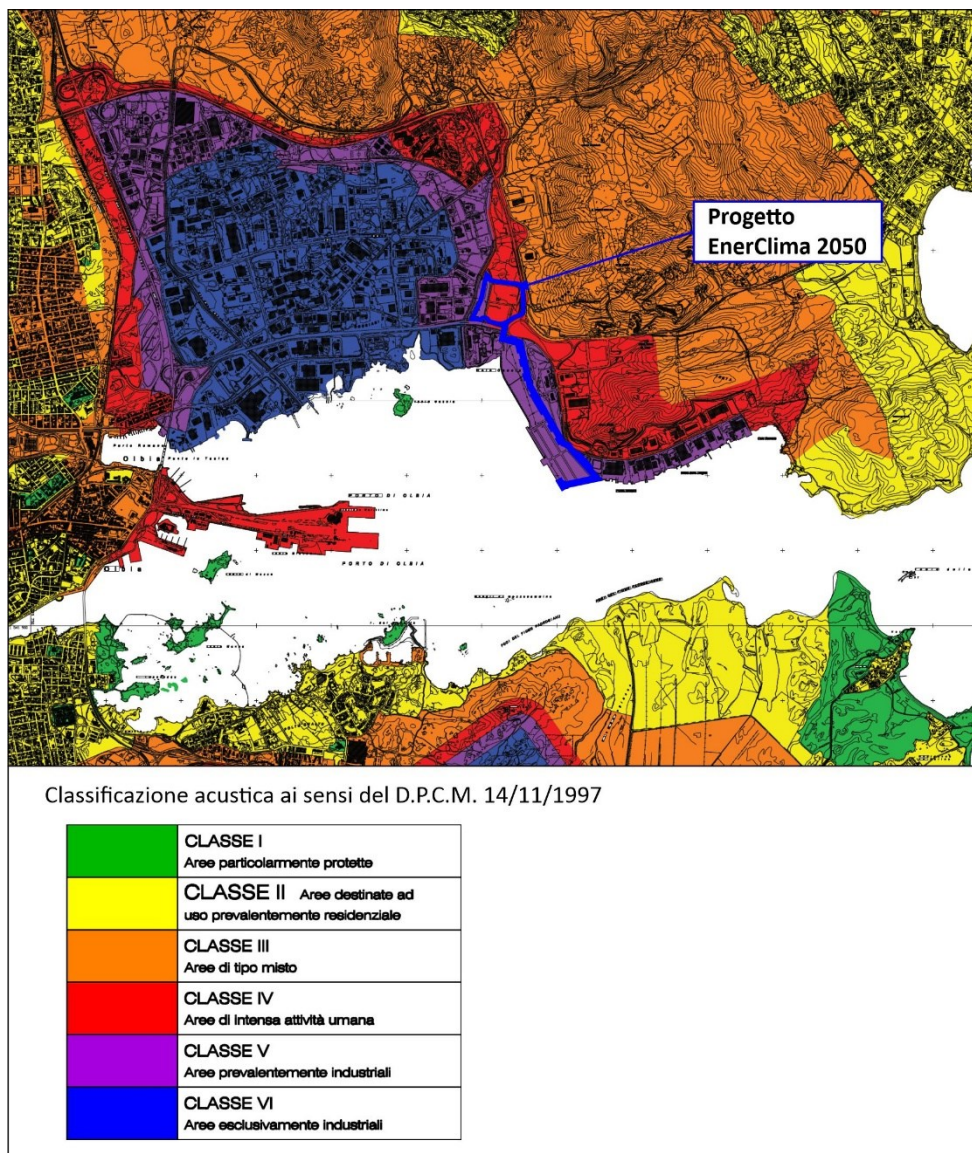


Figura IV.24 - Classificazione acustica dell'area di progetto

Per ciascuna classe vengono poi fissati i limiti massimi di esposizione al rumore, utilizzando come indicatore il livello continuo equivalente di pressione ponderato A, espresso in dB(A) ed associando ad ogni zona i seguenti limiti di immissione e di emissione, suddivisi ulteriormente in relazione al periodo considerato nell'arco della giornata: *periodo diurno* e *periodo notturno*. In tabella vengono riportati i limiti della Classe IV e V.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55

Tabella IV.15 - Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)

### IV.3.5 Flora, fauna ed ecosistemi

#### La flora

L'area di studio può essere associata al clima bioarido delle zone litoranee e pianeggianti interne ed in particolare alla zona bioclimatica termoxerofila delle foreste a sclerofile e delle boscaglie costiere. Questa zona è caratterizzata da clima semiarido con limitate piogge ed estate caldo-arida. Dal punto di vista fisionomico sono presenti la vegetazione litoranea delle rupi e delle spiagge, quella della vegetazione della macchia termofila, quella della macchia moderatamente termofila e della vegetazione idrofila in prossimità dei corsi d'acqua. La vegetazione presente è comunque riconducibile a comunità vegetali di origine più o meno recente che sostituiscono quelle originarie e che vivono, a causa dell'aridità estiva, in un equilibrio instabile e quindi non evolvono in formazioni più stabili. È stata riscontrata la presenza delle specie arboree e arbustive di seguito riportate: Salicornia (*Arthrocnemum macrostachyum*), Erica (*Erica arborea*), Giunco Marittimo (*Juncus Maritimus*), Ginestra (*Thymelacea hirsuta*), Spartina Marittima (*Spartina Maritima*) e Cisto (*Cistus monspeliensis*).



Figura IV.25 – Salicornia, Giunco Marittimo, Cisto

#### La fauna

Come già specificato, gli interventi di progetto sono ubicati all'interno dell'area portuale di Olbia. In ogni caso, si elencano le principali specie presenti nei dintorni dell'area in esame.

#### Rettili e Anfibi

Gran parte delle specie di rettili presenti nell'area studiata sono diffuse nella macchia, nei coltivi, nei prati, nei terreni sassosi e nelle vicinanze degli insediamenti antropici. Tra queste troviamo la Tarantola muraiola (*Tarentula mauritanica*), Geco verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), Tarantolino (*Phyllodactylus turcicus*), Algiroide nano (*Algyroides fitzingeri*), Lucertola campestre (*Pardalis sicula*), Lucertola tiliguerta (*Pardalis tiligueta*), Biacco (*Coluber viridiflavus*) e Biscia dal collare (*Natrix natrix*). Tra gli anfibi troviamo invece la Rana tirrenica (*Discoglossu sardus*).



Figura IV.26 - Lucertola campestre, Geco verrucoso, Rana tirrenica



### Uccelli

L'avifauna è estremamente variata per la presenza di macchia mediterranea, ambienti rupicoli, acquatici, agricoli ed urbanizzati e da zone di transizione che li separano. Le specie sono comunque legate alla macchia mediterranea ed alle zone agricole, mentre risultano ridotte le popolazioni di uccelli rapaci, come sempre avviene nelle zone a forte incidenza antropica. Tra le specie caratteristiche dell'area vasta perché nidificanti o frequentati abituali troviamo: Poiana di Sardegna (*Buteo arrigoni*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Pernice sarda (*Alectoris barbara*), Quaglia (*Coturnix coturnix*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), Piccione selvatico (*Columba livia*), Barbagiani (*Tyto alba*), Civetta (*Athena noctua*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Rondone pallido (*Apus pallidus*), Calandro (*Anthus campestris*), Fringuello (*Fringilla coelebs*) e Airone Canerino (*Ardea cinerea L.*).



**Figura IV.27 – Pernice Sarda, Succiacapre, Airone cenerino**

### Mammiferi

La presenza dei mammiferi nell'area di studio è piuttosto limitata soprattutto a causa della diminuzione degli habitat disponibili per le specie animali. Tra le specie presenti si possono trovare le seguenti: Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Serotino comune (*Vespertilio serotinus*), Riccio (*Erinaceus europaeus*), Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), Ratto nero (*Rattus rattus*) ed il Topolino delle case (*Mus musculus*).



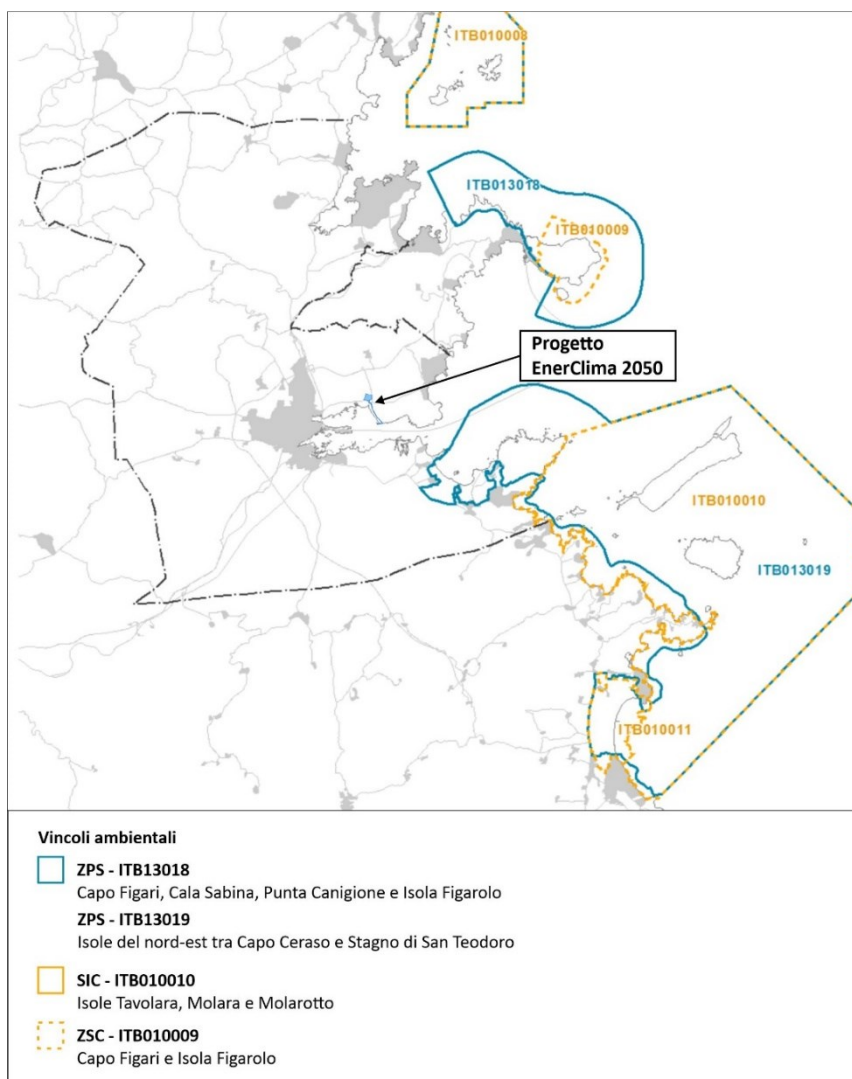
**Figura IV.28 – Pipistrello nano, Riccio, Topolino delle case**



**Gli ecosistemi**

Nei dintorni dell'area portuale di Olbia in cui si colloca lo Stabilimento in esame sono presenti alcuni siti appartenenti alla Rete Natura 2000, elencati e raffigurati di seguito:

Nome	Codice identificativo SIC/ZPS	Superficie SIC/ZPS (ha)	Distanza dallo Stabilimento
Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	ZPS ITB013019	18.177	ca. 3 km
Isole Tavolara, Molarà e Molarotto	SIC ITB010010	16.017	ca. 8,6 km
Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	ZPS ITB013018	4.057	ca. 9 km
Capo Figari e Isola Figarolo	ZSC ITB010009	852	ca. 10 km

**Tabella IV.16 - Aree SIC/ZPS dell'area vasta dell'intervento**

**Figura IV.1 - Mappa con ubicazione dei Siti Rete Natura 2000**

Di seguito si riporta una sintesi delle aree sopra identificate.

### **“Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro” e “Isole Tavolara, Molarà e Molarotto”**

Sistema di isole di natura calcarea e granitica prospiciente la costa di Olbia - San Teodoro. L'isola di Tavolara, che poggia nella parte occidentale sul basamento granitico, si eleva a 565 m. di quota con P. Cannone a sud e a 510, a nord, con P. Castellaccio, con falesie imponenti a picco sul mare. La morfologia è aspra e l'isola è per buona parte inaccessibile. Del tutto differente il paesaggio di Molarà che si eleva a poco più di 150 m. di quota con morfologie meno marcate con affioramento di grandi massi e trovanti granitici. Poco distante lo scoglio di Molarotto egualmente di natura granitica. Importante sito di nidificazione di specie dell'avifauna di importanza comunitaria tra le quali *Calonectris diomedea*, *Larus audouinii*, *Sterna hirundo*. Il complesso delle tre isole è nettamente differenziato dal punto di vista geologico (quasi esclusivamente calcari mesozoici a Tavolara e graniti a Molarà e Molarotto). Questo fa sì che nel sito siano presenti, oltre agli habitat delle aree psammofile e alofile della fascia litoranea (falesie calcaree con *Seseli praecox*) e, gli aspetti più comuni delle garighe e delle macchie termoxerofile degli ambienti silicicoli e calcarei. Si segnala in particolare la *phrygana* a *Centaurea horrida*, delle aree culminali di Tavolara e i ginepreti a *Juniperus phoenicea ssp. turbinata* di Molarà. Il maggiore valore viene dato dalla presenza di un gran numero di specie endemiche, alcune delle quali di entità di notevole valore fitogeografico come *Asplenium petrarchae subsp. petrarchae*.

### **“Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione” e “Isola Figarolo e Capo Figari e Isola Figarolo”**

Trattasi di un promontorio roccioso collegato alla costa mediante un istmo che si restringe a meno di 500 m in corrispondenza di Sa Paule, su di un substrato granitico si sono depositati i sedimenti litorali sabbiosi che hanno dato luogo a piccole depressioni di retrospiaggia. Dal punto di vista litologico il promontorio è costituito da un basamento cristallino di età paleozoica su cui poggia in discordanza stratigrafica una potente serie clastica e carbonatica di età mesozoica. Sui calcari ha agito fortemente l'erosione carsica; nelle cavità presenti sono stati rilevati importanti reperti faunistici fossili di ambiente caldo ascrivito al pleistocene. La zona è importante per la nidificazione di specie pelagiche, tra le quali un'importante popolazione di Berta maggiore e di Marangone. Tutta l'area è costituita da substrato di calcari mesozoici su cui si ritrovano, nelle aree più integre, boscaglie evolute di *Juniperus phoenicea ssp. turbinata* e tutti gli stadi di evoluzione della macchia mediterranea termo-xerofila a partire dalle garighe a elicriso. Sono ben rappresentate anche le associazioni della classe *Chritmo-Limonietea* e delle falesie calcaree, ad alto contenuto di specie endemiche. Un altro elemento di grande interesse è dato dalle formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus*, molto estese e caratterizzanti gran parte del territorio.

### IV.3.6 Sistema antropico

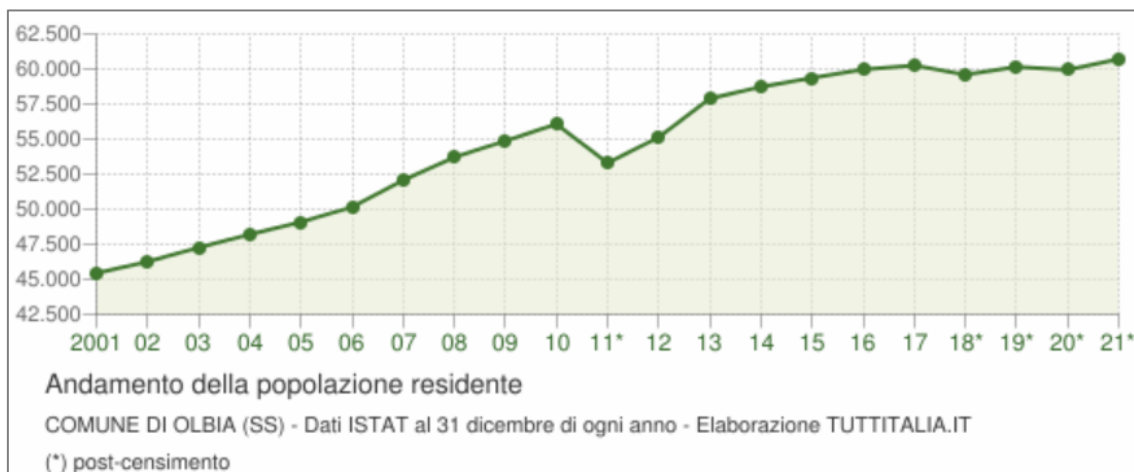
#### IV.3.6.1 Assetto territoriale e aspetti socio - economici

##### Assetto demografico

Il territorio interessato dall'intervento in progetto fa parte del comune di Olbia. Tale comune si estende per circa 383,64 km<sup>2</sup>. La popolazione residente di Olbia al 1 gennaio 2022 è di 60.711 abitanti (circa il 4% di quella regionale ed il 13% di quella provinciale) con una variazione del +12% rispetto a quella del 2011 pari a 53.307 abitanti.

La densità abitativa è pari a 159,13 residenti per km<sup>2</sup>, inferiore al valore medio nazionale (195 abitanti per km<sup>2</sup>) ma notevolmente maggiore di quella regionale pari a 65,36 abitanti per km<sup>2</sup>.

Nella figura seguente si riporta l'andamento negli anni 2011-2021 della popolazione residente nel comune di Olbia.



**Figura IV.29 - Andamento della popolazione residente nel comune di Olbia**

Si nota come dall'inizio degli anni 2000, la popolazione ha sempre avuto un trend perlopiù crescente, fatta eccezione per la lieve decrescita avuta tra il 2010 e il 2011, per poi assestarsi negli ultimi anni.

Il grafico seguente mostra il movimento naturale della popolazione del comune di Olbia, dal 2002 al 2021.

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
45 di 86

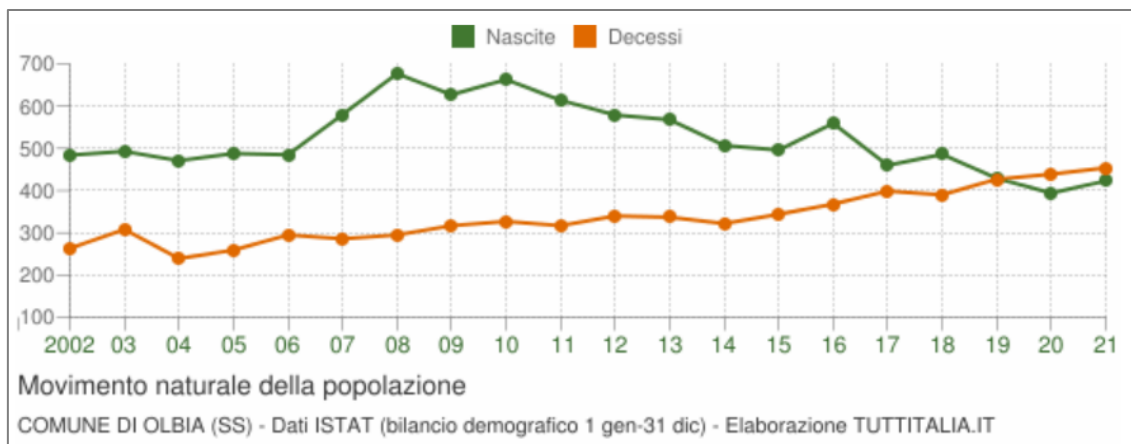


Figura IV.30 - Movimento naturale della popolazione del comune di Olbia

Per le nascite si osserva dal 2010 un costante calo arrestatosi nel 2015. Dal 2015 in poi l'andamento appare altalenante. Per ciò che riguarda i decessi si osserva invece un lento ma costante aumento generale.

La figura seguente mostra, per tre indici demografici significativi, il confronto tra la situazione media del comune di Olbia con quello regionale e dell'intera penisola nell'anno 2021.

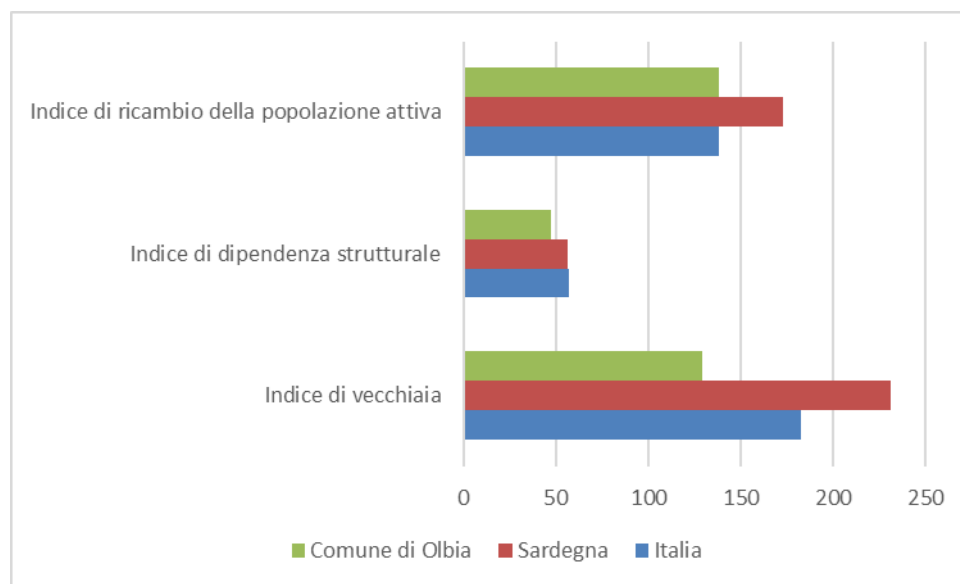


Figura IV.31 - Struttura della popolazione, indicatori di sintesi al 1° gennaio 2021

Da tali dati ISTAT, è possibile osservare che:

- l'indice di vecchiaia assume un valore comunale pari al 129,3%, mentre la Regione presenta un valore di tale indice più alto, pari a 231,5%. Anche il valore medio nazionale è più alto, pari al 182,6%;

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

46 di 86

- l'indice di dipendenza strutturale, pari al carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni), assume un valore pari al 56,7% per l'intera Regione, mentre il comune di Olbia presenta un valore di tale indice più basso rispetto al valore regionale, pari a 47,5%. Il valore medio nazionale è leggermente più alto e pari al 57,3%.
- l'indice di ricambio della popolazione attiva, che rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni), è pari a 138,4% per il comune di Olbia, più basso di quello regionale pari a 173,4 ma in linea con quello nazionale di 138,1%.

Per quanto riguarda l'andamento della popolazione straniera, gli stranieri residenti nel comune di Olbia al 1° gennaio 2022 sono 5.701 e rappresentano il 9,4% della popolazione residente. La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dalla Romania con il 41,3% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita da Senegal (8,3%) e dal Marocco (6,5%).

### Assetto economico

Per quanto riguarda che riguarda il sistema delle imprese, il quadro del 2021 è migliorato, con intensità diverse, in tutti i comparti. È tornata ad aumentare la natalità netta delle imprese, per effetto della ripresa delle iscrizioni; le fuoriuscite dal mercato hanno invece continuato a ridursi. Nel corso dell'anno si è registrato un rafforzamento della redditività, sospinta dall'espansione delle vendite, su livelli simili a quelli precedenti la pandemia. La liquidità si è attestata su valori elevati, a seguito sia di condizioni di accesso al credito ancora distese, sia di una contenuta propensione agli investimenti, prevalentemente nel settore industriale. Alla fine del 2021 l'aumento dei prezzi degli input energetici e delle altre materie aveva comportato un'espansione dei costi di produzione delle imprese, soprattutto nel settore manifatturiero, il più interessato da queste dinamiche. Un fattore ulteriore di criticità per l'economia regionale potrebbe essere rappresentato dall'approvvigionamento di carbone destinato alla produzione di energia elettrica, negli ultimi anni quasi interamente proveniente dalla Russia e oggetto del blocco dell'import deciso dai paesi dell'Unione Europea.

Anche per quanto riguarda il mercato del lavoro, si assiste nel 2021 ad un miglioramento. Il numero degli occupati è aumentato, recuperando tuttavia solo un terzo del calo osservato l'anno prima. La crescita della domanda di lavoro si è concentrata soprattutto nella componente a termine, sospinta dal buon andamento del turismo e dei servizi per il tempo libero. Alla dinamica delle posizioni a tempo indeterminato ha contribuito il numero ancora basso delle cessazioni, frenate dalle misure di sostegno all'occupazione e dal blocco dei licenziamenti, quest'ultimo peraltro rimosso nel corso dell'anno. Le migliori prospettive occupazionali e le minori restrizioni alla mobilità si sono associate a una maggiore partecipazione al mercato del lavoro soprattutto per gli uomini; quella delle donne, che era salita negli ultimi venti anni, riducendo il divario con quella maschile, è cresciuta meno, dopo la diminuzione marcata del 2020. All'aumento dell'offerta di lavoro è seguito un lieve incremento del tasso di disoccupazione.

### Salute pubblica

Nel corso del 2019 nella popolazione residente in Sardegna sono stati registrati 17.003 decessi, in aumento rispetto all'anno precedente, proseguendo il trend registrato a partire dal 2012 nell'intero Paese, ma con una intensità maggiore (+726 rispetto al 2018) e coinvolgendo maggiormente il genere maschile (51 % M e 49% F; a livello nazionale il maggior numero di decessi coinvolge le donne, 52,1%).

Osservando i tassi standardizzati di mortalità, stratificando per genere, si evidenzia un netto differenziale di mortalità a favore di quello femminile, sia a livello regionale che nazionale, così come visibile dal grafico seguente.

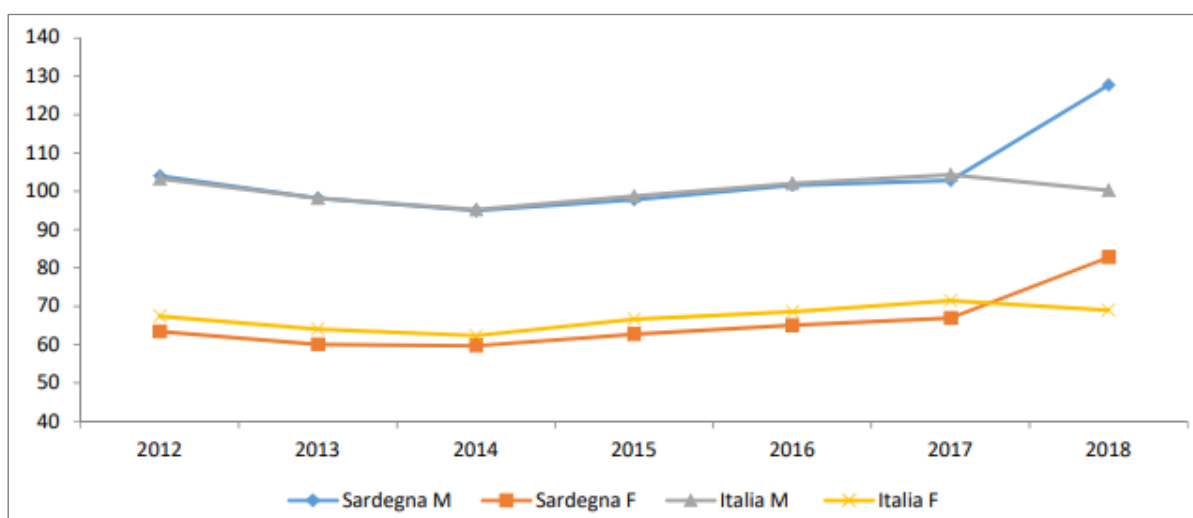


Figura IV.32 - Tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia [Fonte: Istat – HFA]

Le malattie cardiovascolari e i tumori rappresentano proporzionalmente, in Sardegna come nel resto d'Italia e del mondo occidentale, le prime due cause di morte essendo responsabili di circa i due terzi di tutti i decessi; in particolare, mentre a livello nazionale la prima ha un peso percentuale maggiore di 6 punti rispetto alla seconda (34,9% malattie cardiovascolari, 28,6% tumori), in Sardegna sono equivalenti (rispettivamente 30% dei decessi). Come nel resto d'Italia, per il genere maschile la mortalità proporzionale prevalente è quella per tumori (34,2% Sardegna; 33,1% Italia), per il genere femminile prevalgono le malattie cardiovascolari (31,7% Sardegna; 37,8% Italia).

Ulteriori dettagli sono riportati all'interno del documento di **Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)** che prevede una sezione specifica relativamente alla caratterizzazione dello stato di salute ante-operam.

### IV.3.6.2 Infrastrutture e trasporti

A livello regionale sono tre le principali componenti di traffico:

1. la componente "Sardegna - Continente" riguardante i traffici verso l'esterno che si concentrano negli scali del Nord Sardegna, in cui le destinazioni prevalenti sono le regioni del Nord Italia, mentre è decisamente limitata la quota verso l'estero, e il traffico avviene prevalentemente su gomma;
2. la componente "interna" legata alla presenza di sistemi locali di PMI del settore agroindustriale ed industriale (in prevalenza estrattivo e del settore delle costruzioni);
3. la componente di transshipment, ovvero il traffico intercontinentale di container intercettato dal porto di Cagliari che, insieme a Gioia Tauro e Taranto, è tra i più importanti porti di transshipment del Mediterraneo.

Per quanto concerne la provincia di Olbia, è il porto di Olbia-Golfo Aranci a svolgere il ruolo più importante nel sistema urbano provinciale. Esso assicura i collegamenti quotidiani con la Penisola ed è il primo porto italiano per traffico passeggeri (escludendo porti con tratte a breve raggio). Grazie alla sua posizione geografica che ne fa uno dei punti più vicini alla Penisola, costituisce il principale punto di collegamento con il continente italiano dal quale dista meno di 300 km.

Il porto di Olbia, infatti, rappresenta uno dei più importanti nodi - portuali della Sardegna, così come emerge dai dati riportati nelle figure seguenti.

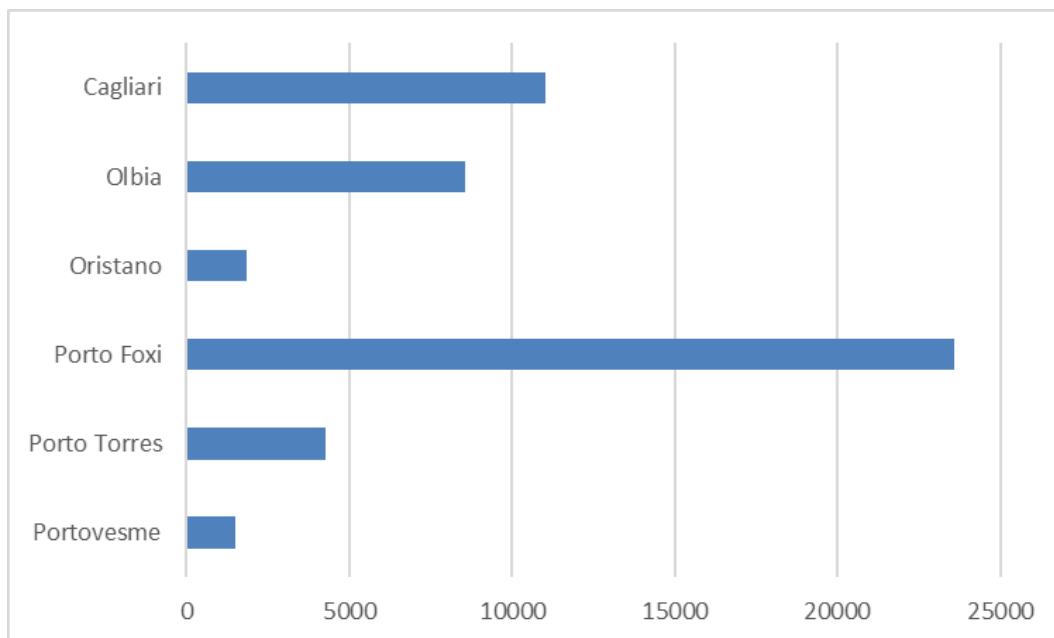
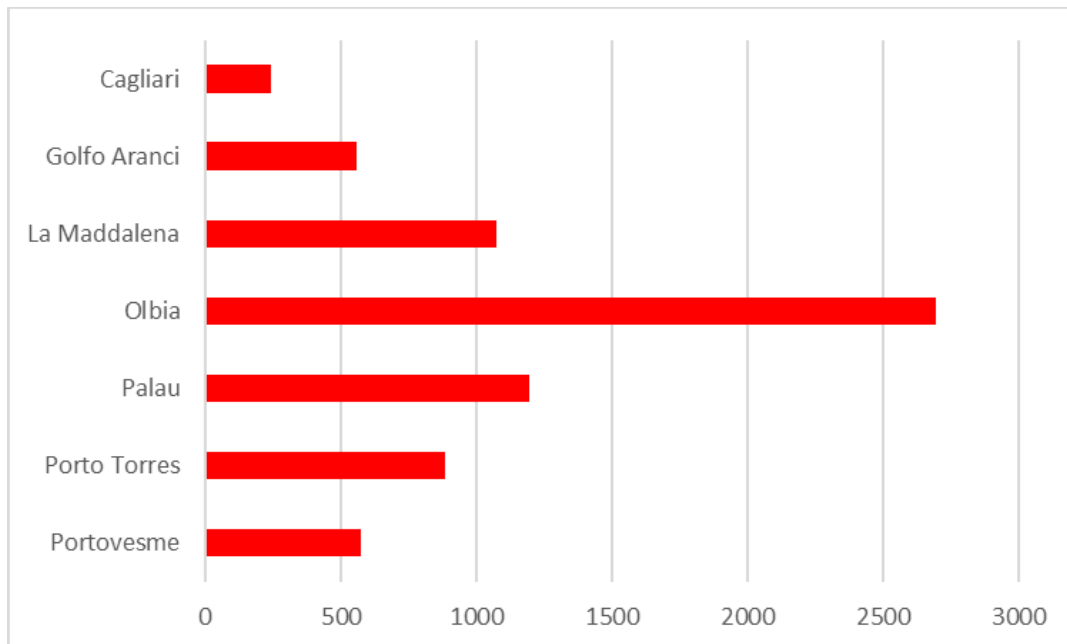


Figura IV.33 - Merci trasportate nel complesso della navigazione per porto (anno 2021, valori in migliaia di tonnellate)





**Figura IV.34 - Passeggeri trasportati nel complesso della navigazione per porto (anno 2021, valori in migliaia)**

In merito al trasporto aereo è l'aeroporto di Olbia-Costa Smeralda il più vicino allo Stabilimento in esame, situato ad una distanza di 2 km dal centro abitato di Olbia. Esso è considerato uno dei più importanti del Paese e il più avanzato dell'isola. Nel 2016 sono transitati 2.546.073 passeggeri classificandosi come secondo aeroporto isolano e diciassettesimo in Italia (fonte Assaeroporti).

La città presenta inoltre la Ferrovia Cagliari-Golfo Aranci Marittima, ed è collegata al resto dell'Isola da alcune importanti strade statali:

- Strada statale 729 Sassari-Olbia
- Strada statale 127 Settentrionale Sarda
- Strada statale 125 Orientale Sarda
- Strada statale 131 Diramazione Centrale Nuorese

Nella tabella sottostante si riportano i quantitativi di merci trasportate su strada in tonnellate ed in tonnellata-chilometro<sup>1</sup> nella regione Sardegna e nell'intera penisola nel quinquennio 2017-2021.

<sup>1</sup> Tonnellata-chilometro (Tkm) è l'unità di misura del traffico che indica il trasporto di una tonnellata di merce per un chilometro di strada.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

50 di 86

	Anno	Merci	
		Tonnellate	Tkm (migliaia)
<b>Sardegna</b>	2017	14.922.324	1.246.237
	2018	13.456.045	1.052.875
	2019	16.348.192	1.590.853
	2020	17.933.172	1.368.899
	2021	16.911.696	1.807.215
<b>Italia</b>	2017	864.243.120	106.716.406
	2018	896.435.705	111.728.211
	2019	953.713.886	122.488.793
	2020	918.111.850	124.359.472
	2021	969.284.357	135.224.973

**Tabella IV.17 - Quantitativi di merci trasportate su strada nel quinquennio 2017-2021 (Fonte ISTAT)**

I dati mostrano un forte aumento delle tonnellate di merci trasportate su strada nell'anno 2021, raggiungendo valori tra i più alti del quinquennio considerato. L'andamento della regione Sardegna segue tuttavia quello italiano.

### IV.3.7 Paesaggio e beni culturali

L'area all'interno della quale sono previsti gli interventi in progetto è ubicata all'interno dell'ambito di paesaggio n.18 – Golfo di Olbia.

Il Golfo di Olbia individua un ambito incardinato sul sistema delle rias che designano l'identità ambientale della Gallura costiera orientale. Sul golfo esterno di Olbia, si apre il golfo interno, alla cui portuosità si deve l'insediamento della città di Olbia. All'esterno del golfo sulla costa settentrionale si forma la Ria di Cugnana, ritagliata tra il promontorio di Rudalza e la fascia costiera occidentale dominata dai monti di Cugnana. Sulla costa meridionale un'articolazione di rias minori, porto Istana, porto Taverna e Porto San Paolo, crea la sponda continentale di fronte all'arcipelago di Tavolara e Molara, circoscritto a sud da Capo Coda Cavallo.

La successione di sistemi ambientali rilevanti è ricca di elementi di forte riconoscibilità:

- la costa bassa della Scogliera di Portisco, caratterizzata da rocce granitoidi modellate dagli agenti esogeni, in cui domina la gariga costiera e sono localizzati gli insediamenti di Portisco e Cugnana;
- il sistema del Golfo di Cugnana, che comprende le foci del Rio La Conciareda e del Rio Maronzu e le rispettive aree di esondazione, che delimitano lo specchio d'acqua paralico e le aree a temporanea sommersione marino-litorale. Il golfo è caratterizzato da un esteso deposito sabbioso, situato nel fondo baia;
- la Scogliera di Porto Rotondo, che comprende settori fortemente interessati da insediamenti turistici;
- il sistema di spiaggia di Marinella, cordone sabbioso ad arco di fondo baia, all'interno del Golfo di Marinella, con stagni retrodunari interessati da insediamenti turistici in prossimità;
- il Promontorio di Capo Figari, propaggine rocciosa costituita da un basamento cristallino su cui poggia una potente serie carbonatica mesozoica, collegato mediante l'istmo di Sa Paule alla cittadina di Golfo Aranci;
- il Sistema di Pittulongu, con spiaggia, scogliera e sistema stagnale di retrospiaggia, interessato da un nucleo insediativo da considerare ormai come un quartiere di Olbia;
- la Ria di Olbia, golfo interno di Olbia, sul quale è attestata la città e dove è ubicata l'area del progetto in esame, che si distende secondo forme radiali sulla pianura circondata da una concatenazione di rilievi collinari e interessata da processi di periurbanizzazione;
- la Foce del Fiume Padrongiano, che comprende le aree di esondazione e lo sbarramento dunare della foce fluviale formando un'estesa palude deltizia;
- il sistema dello Stagno di Tartanelle, che comprende gli stagni di retrospiaggia denominati Le Saline, Tartanelle e Peschiera Murta Maria, localizzati nella parte terminale della piana alluvionale dove sfocia il rio Castagna, attualmente immissario del Padrongiano;
- il Promontorio di Capo Ceraso, che comprende la costa granitica dell'omonimo Capo, caratterizzato dalle emergenze rocciose di Punta Marcantonio, Monte Mandriolo e Monti Nieddu; i sistemi di Spiaggia e degli stagni di retrospiaggia di Porto Istana, Porto Taverna e Porto San Paolo;

- l'Isola di Tavolara, la cui struttura è costituita da un basamento granitico ercinico e da un'importante serie carbonatica il cui spessore supera spesso i 500 m., l'Isola di Molar e Molarotto e il Promontorio di Capo Coda Cavallo.


**Figura IV.35 - Golfo e Porto di Olbia**

**Figura IV.36 - Castello di Pedres, complesso nuragico di Riu Mulinu, acquedotto romano di Sa Rughittula**

Per quanto riguarda i beni culturali presenti nell'ambito di paesaggio sopra descritto, i principali caratteri del sistema del paesaggio storico-culturale sono i seguenti:

- il centro storico di fondazione di Olbia, l'antica Terranova, la chiesa romanica di San Simplicio e la chiesa primaziale di S. Paolo Apostolo ed il porto antico con i luoghi del rinvenimento delle antiche imbarcazioni sul litorale;
- il complesso di testimonianze storiche costituito dal castello di Pedres, dalla tomba di giganti di Su Monte de s'Ape e dal nuraghe Casteddu;
- il castello di Sa Paulazza o Mont'a Telti di età bizantina-altomedioevale;
- la teoria di chiese campestri del territorio olbiese quali S. Lucia, Santa Maria di Terranova, Nostra Signora di Cabu Abbas, S. Vittore che rivestono interesse paesaggistico sia in termini architettonici sia per i percorsi e gli eventi periodici che ne fanno un riferimento antropologico e territoriale;

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	53 di 86

- il complesso nuragico di Riu Mulinu collocato in posizione dominante sul Monte di Cabu Abbas e costituente un insieme di interesse archeologico e paesaggistico;
- le emergenze storiche sull'isola di Molara quali il castello e la chiesa di San Ponziano con la peculiarità paesaggistica di Punta Castello luogo dal quale si ha un controllo percettivo della costa fino a Capo Comino e dell'antistante isola di Tavolara;
- il Pozzo Sacro di Milis a Golfo Aranci ed il Pozzo Sacro Nuragico di "Sa Testa";
- le Cisterne e l'acquedotto romano di Sa Rughittola.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

235231

PAGINA

54 di 86

#### IV.4 INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO

Sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti di descrizione delle varie componenti e fattori ambientali nell'area di inserimento ed in linea con l'approccio metodologico riportato nella sezione introduttiva, di seguito vengono identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti / fattori ambientali ed utili per stimare la variazione attesa di impatto.

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento
<b>Atmosfera</b>	Superamento degli standard di qualità dell'aria per CO, NO <sub>x</sub> , PM10, SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , IPA, Metalli, O <sub>3</sub> .	I dati di monitoraggio della qualità dell'aria mostrano come non sussistano criticità in riferimento a tutti gli inquinanti rilevati per il periodo considerato (2017-2021).
<b>Ambiente idrico acque superficiali</b>	Stato ecologico e chimico del Fiume Padrogiano	Gli esiti dei monitoraggi evidenziano uno stato ecologico che va da Scarso, per due stazioni di monitoraggio, a Buono per un'altra stazione. Lo stato chimico è risultato Buono per tutte le stazioni.
	Stato ecologico dello Stagno di Tartanelle, Cugnana, Cannigione e Sos Tramesos	Dai monitoraggi ARPAS 2015, lo Stagno di Tartanelle e di Cugnana, presentano uno stato ecologico Sufficiente; lo Stagno di Cannigione e Sos Tramesos presentano invece uno stato ecologico Scarso.
	Acque marino costiere	Lo stato ecologico in corrispondenza dell'unico punto di monitoraggio è risultato Buono mentre lo stato chimico Non Buono.
<b>Ambiente idrico acque sotterranee</b>	Stato quantitativo	I corpi idrici sotterranei "Granitoidi della Gallura" e "Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia" presentano uno stato quantitativo Buono.
	Stato chimico	I corpi idrici sotterranei "Granitoidi della Gallura" e "Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia" presentano uno stato chimico Buono.
	Stato complessivo	I corpi idrici sotterranei "Granitoidi della Gallura" e "Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia" presentano uno stato complessivo Buono.
<b>Flora fauna ed ecosistema</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico e vicinanza a SIC/ZPS	L'area di studio può essere associata al clima bioarido delle zone litoranee e pianeggianti interne ed in particolare alla zona bioclimatica termoxerofila delle foreste a sclerofile e delle boscaglie costiere. L'avifauna è estremamente variata per la presenza di macchia mediterranea, al contrario la presenza dei mammiferi è piuttosto limitata. Gli interventi di progetto sono comunque ubicati all'interno dell'area portuale di Olbia. A poco più di 3 km è presente la ZPS "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro".
<b>Ambiente fisico-Rumore</b>	Superamento dei limiti di immissione	Il Comune di Olbia ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica con D.C.C. 24 del 08/03/2016. L'area di studio ricade nelle Classi IV e V.
<b>Sistema antropico assetto territoriale e aspetti socio - economici</b>	Indicatori macroeconomici	La popolazione comunale di Olbia ha subito dal 2001 un generale aumento del numero di residenti. Il numero di nascite ha subito perlopiù andamento altalenanti mentre quello di morti appare in crescita. I dati economici aggiornati al 2021 evidenziano un notevole miglioramento sia per quanto riguarda il sistema delle imprese

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

55 di 86

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento
		regionali che per quanto riguarda il mercato del lavoro rispetto al periodo precedente. (Fonti: ISTAT)
<b>Sistema antropico infrastrutture e trasporti</b>	Numero mezzi pesanti in transito dal porto	Il porto di Olbia rappresenta un importante nodo portuale della Sardegna in relazione allo scambio merci dopo Porto Foxi e Cagliari ed il primo porto in termini di trasporto passeggeri.
	Numero mezzi pesanti viabilità locale	L'area risulta caratterizzata da traffico sostenuto, ma le infrastrutture viarie presenti sono in grado di garantire un adeguato smaltimento dello stesso.
<b>Sistema antropico salute pubblica</b>	Indicatori dello stato di salute	Nel corso del 2019 nella popolazione regionale sono stati registrati decessi in aumento rispetto all'anno precedente, proseguendo il trend registrato a partire dal 2012 nell'intero Paese. Le malattie cardiovascolari e i tumori rappresentano proporzionalmente le prime due cause di morte regionali. (Fonte: Atlante sanitario della Sardegna) Per il dettaglio su tale componente ambientale si rimanda alla Valutazione di Impatto Sanitario presentata contestualmente al presente Studio di Impatto Ambientale.
<b>Paesaggio e beni culturali</b>	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	L'ambito di paesaggio dell'area di inserimento degli interventi in progetto è quello del porto di Olbia, in particolare la Ria di Olbia, golfo interno di Olbia, che si distende secondo forme radiali sulla pianura circondata da una concatenazione di rilievi collinari e interessata da processi di periurbanizzazione. Nelle immediate vicinanze dello Stabilimento non sono presenti nuclei abitativi consistenti, riscontrando invece un'area industriale in direzione Ovest.

**Tabella IV.18 - Sintesi della qualità ambientale ante - operam**



## IV.5 VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI

Obiettivo del presente paragrafo è la valutazione dei potenziali impatti sulle componenti e sui fattori ambientali connessi con il progetto in esame, sulla base della stima di variazione dei parametri di qualità ambientale selezionati, ante operam e post operam.

L'analisi degli impatti è stata effettuata considerando sia la fase di realizzazione dell'opera che la fase di esercizio.

Le valutazioni di seguito riportate sono state sviluppate considerando le misure di prevenzione e mitigazione adottate al fine di eliminare o contenere gli impatti sulle componenti e sui fattori ambientali così come descritte nel Quadro di riferimento Progettuale in corrispondenza di ciascuna interazione individuata.

### IV.5.1 Atmosfera

#### Fase di cantiere

Gli impatti sulla componente atmosferica relativa alla fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili alle emissioni connesse al traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere) e alle emissioni di polveri.

Gli inquinanti tipici generati dal traffico sono costituiti da NO<sub>x</sub>, Polveri e CO; per la stima delle emissioni prodotte in fase di cantiere si è proceduto in Sezione III del SPA ad effettuare la stima dei volumi di transito degli automezzi coinvolti ed applicando dei fattori emissivi standard da letteratura.

La tabella seguente riassume i risultati ottenuti:

Tipologia di mezzo		Emissioni CO	Emissioni NO <sub>x</sub>	Emissioni polveri
		tonnellate	tonnellate	tonnellate
Automezzi pesanti		0,022	0,070	0,004
Autovetture		0,011	0,006	0,001
Mezzi di cantiere	Escavatori gommati, pale gommate, etc.	0,975	3,218	0,293
	Autobetoniere, autogru, autocarri, etc.	3,064	7,084	0,435
	Gru, compressori aria, motosaldatrici, etc.	0,383	0,959	0,079
TOTALE		4,46	11,34	0,81

**Tabella IV.19 - Emissioni stimate da mezzi di cantiere**

Le emissioni stimate per la fase di cantiere sono state convertite in emissioni equivalenti dovute al traffico veicolare. A tale scopo è stato determinato il numero di autovetture che emetterebbe la stessa quantità di

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

57 di 86

inquinanti stimati (percorrendo 10.000 km/anno), utilizzando appositi fattori di emissione di seguito riportati<sup>2</sup>:

Tipologia di mezzo	Emissioni CO [g/km]	Emissioni NOx [g/km]	Emissioni polveri [g/km]
Automezzi pesanti	0,89	2,79	0,15
Autovetture	0,60	0,31	0,03

**Tabella IV.20 - Fattori di emissione standard per automezzi impegnati nell'attività di costruzione (Sinanet- Rete del sistema Informativo Nazionale Ambientale per mezzi su strada)**

Il numero di autovetture equivalente (supponendo una percorrenza media annua di 10.000 km) dato dalle attività di cantiere dello stabilimento in progetto risulta inferiore all'1% del parco auto circolante nella regione Sardegna, pari a 1.250.544 autovetture censite nell'anno 2020<sup>3</sup>.

*Alla luce di quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto prodotto dalla fase di cantiere del progetto in esame sulla componente ambientale "atmosfera" sia non significativo.*

### Fase di esercizio

Nell'assetto futuro, nel Terminale LNG non saranno presenti punti di emissione in atmosfera atti a produrre interazioni su tale componente durante il normale esercizio. Il rilascio di gas attraverso la torcia potrà essere attuato esclusivamente durante condizioni di funzionamento anomale e di emergenza, o per la preparazione a interventi di manutenzione, con combustione del gas rilasciato in atmosfera al fine di minimizzare le emissioni di inquinanti.

A servizio della nuova centrale termoelettrica sono invece previsti due camini: E1 ed E2. Saranno inoltre presenti due camini di "by-pass" per le fasi di avviamento rapido dei turbogas.

Al fine di valutare l'impatto sulla componente ambientale atmosfera derivante dallo stabilimento è stato predisposto uno studio delle ricadute al suolo delle emissioni, riportato in **Allegato IV.1**.

Il sopracitato Studio prende in esame anche le emissioni conseguenti al traffico indotto dalle metaniere di progetto.

Le simulazioni sono state effettuate utilizzando il modello matematico CALMET/CALPUFF 6.42 (EPA approved version) attraverso il software CALPUFF View Version 3 (Lakes Environmental). I dati meteorologici, riferiti all'anno 2020, sono stati ottenuti mediante il sistema WRF, considerando le emissioni massime alla capacità produttiva dai punti di emissione in progetto.

Le simulazioni sono state effettuate adottando ipotesi ampiamente cautelative al fine di evidenziare il potenziale effetto massimo dell'installazione, sulla componente ambientale oggetto di analisi. In particolare:

<sup>2</sup> <http://fetransp.isprambiente.it>

<sup>3</sup> Fonte ACI, "Annuario statistico 2021"

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

58 di 86

- Le emissioni sono state considerate pari alla capacità massima emissiva, corrispondente alla massima portata fumi emissiva, ed alla concentrazione limite di emissione per ciascun inquinante considerato;
- Non è stata considerata la variabilità temporale delle emissioni della centrale, ma le sorgenti sono state considerate costantemente attive, nell'assetto massimo, per tutte le ore del giorno, e per tutte le ore dell'anno considerato.

I risultati delle simulazioni effettuate hanno mostrato quanto segue:

- Il confronto tra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria evidenzia il pieno rispetto dei limiti per tutti gli inquinanti analizzati, sia in termini di valori medi annui che di concentrazioni di picco.

L'inquinante più critico è costituito dagli Ossidi di Azoto, ma i valori calcolati con il modello di simulazione risultano comunque ampiamente al di sotto dei corrispondenti SQA.

- L'analisi dei dati di monitoraggio della qualità dell'aria più recenti disponibili nelle stazioni più prossime all'area in esame mostrano come non sussistano criticità in riferimento a tutti gli inquinanti rilevati per il periodo considerato (anni 2015-2019). I valori risultano infatti ben al di sotto dei corrispondenti valori limite previsti dalla normativa.

In riferimento all'area di ricaduta, in appendice allo Studio sono riportate le mappe con il dettaglio delle curve di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti esaminati sovrapposte ad una immagine satellitare dell'area di interesse, le quali mostrano come i valori di picco risultino sempre distanti dalle aree urbane densamente popolate, non interessando quindi recettori residenziali.

In definitiva sulla base delle valutazioni effettuate, non sono stati individuati indicatori di qualità ambientale, per la componente atmosfera, che possano essere significativamente influenzati dall'attività di stabilimento. Per ulteriori dettagli si rimanda allo studio completo di **Allegato IV.1**.

In merito alle emissioni diffuse si può ritenere che il progetto in esame comporterà un impatto trascurabile sulla componente atmosfera.

*Sulla base delle considerazioni sopra riportate, si può concludere che l'impatto prodotto dal progetto in esame sulla componente "atmosfera" è da ritenersi non significativo.*

## IV.5.2 Ambiente idrico

### Fase di cantiere

Gli impatti sull'ambiente idrico generati in questa fase sono limitati ai prelievi idrici e allo scarico degli effluenti liquidi derivanti dal normale svolgimento delle attività di cantiere.

Per ciò che concerne i prelievi idrici, l'utilizzo di tale risorsa è correlata esclusivamente all'uso sanitario e industriale a supporto delle attività di cantiere e del personale coinvolto.

Il fabbisogno necessario allo svolgimento di tali attività di cantiere verrà soddisfatto mediante approvvigionamento dalla rete di sito, se ciò non sarà possibile tale risorsa verrà approvvigionata mediante autobotte.

La portata necessaria per usi sanitari è stimabile nel periodo di punta in 9 m<sup>3</sup>/giorno circa. Per gli usi di servizio, principalmente manutenzione del calcestruzzo e lavaggi, le portate richieste sono compatibili con le portate prelevabili.

Per ciò che riguarda gli scarichi idrici, essi saranno sostanzialmente riconducibili alle acque sanitarie dovute alla presenza del personale delle imprese terze impegnate nelle attività di cantiere. Verranno utilizzati bagni chimici resi disponibili come infrastrutture di cantiere; pertanto, non saranno prodotti reflui derivanti dai servizi.

*Alla luce di quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto sulla componente "ambiente idrico" prodotto dalla fase di cantiere del progetto in esame sia da ritenersi trascurabile.*

### Fase di esercizio

I prelievi idrici di stabilimento connessi all'esercizio delle nuove installazioni saranno costituiti da:

- acqua industriale di processo, disponibile dall'acquedotto ENAS, da utilizzare principalmente per la produzione di acqua demineralizzata, reintegro del sistema di raffreddamento a glicole, utilizzo in caso di emergenza per la rete antincendio e attività varie in impianto,
- acqua per utilizzo igienico sanitario, disponibile dall'acquedotto del consorzio CIPNES.

I consumi di tale risorsa idrica sono stimabili in circa 3.000 m<sup>3</sup>/anno di reintegro per usi industriali e circa 2.000 m<sup>3</sup>/anno per utilizzo igienico sanitario.

Per quanto riguarda gli scarichi idrici le tipologie di reflui generati dall'esercizio delle installazioni in progetto sono le seguenti:

- acque di processo, costituite essenzialmente da condense o spurghi di vapore, etc.;
- acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienici a disposizione degli addetti all'impianto;
- acque meteoriche e/o lavaggi di dilavamento delle aree pavimentate o coperte.

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

60 di 86

Allo scopo di minimizzare il consumo delle risorse idriche del territorio, il Progetto EnerClima prevede di adottare un sistema di trattamento degli effluenti degli impianti per realizzare il riciclo / riutilizzo delle acque reflue.

In fase di esercizio saranno quindi presenti due punti di scarico finale:

- Il punto di convogliamento dei reflui del sito (acque di processo e acque reflue domestiche) nella rete fognaria consortile, denominato **SF1**.
- Le acque meteoriche in esubero rispetto alle esigenze di riutilizzo, dopo adeguato trattamento nel caso della prima pioggia, sono inviate del canale Rio Padredduri mediante il punto denominato **SF2**.

Le acque reflue generate dall'impianto non presentano criticità né in termine di potenziali inquinanti presenti, anche grazie ai pretrattamenti previsti dal progetto, né in termini di volumi prodotti. Il riutilizzo previsto delle acque reflue permette di minimizzare l'impatto globale su tale componente ambientale, sia in termine di prelievo che di scarico idrico.

Non si segnalano impatti di rilievo dati dalle attività di realizzazione del progetto, grazie all'adozione di adeguate misure di prevenzione e protezione.

*Sulla base delle considerazioni sopra riportate, si può concludere che l'impatto prodotto dal progetto in esame sulla componente "ambiente idrico" è da ritenersi non significativo.*

### IV.5.3 Suolo e sottosuolo

#### Fase di cantiere

La valutazione degli impatti prodotti in fase di cantiere è essenzialmente dovuta alla temporanea occupazione del suolo necessario per l'allestimento del cantiere stesso e all'eventuale produzione di rifiuti connessa con le attività di cantiere, quali ad esempio i lavori di scavo.

I terreni derivanti dalle attività di scavo, come già specificato all'interno del paragrafo III.6.7.5 del Quadro di Riferimento Progettuale, potranno essere reimpiegati in situ o conferiti in discariche o impianti di trattamento autorizzati.

Si rimanda al "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, riportato in **Allegato III.1**, ove sono descritte in dettaglio le modalità di caratterizzazione previste e di gestione dei terreni risultanti dalle attività di scavo.

In sede più avanzata di progettazione dell'intervento e di acquisizione dei permessi in materia urbanistica si prevede di produrre elaborati di maggior dettaglio che permettano di dimostrare in maniera consolidata il rispetto del principio di invarianza idraulica, anche secondo quanto disposto dalle linee guida ex art. 47 delle NTA di PAI.

Per quanto concerne altri rifiuti prodotti dalle attività di cantiere, essi saranno raccolti all'interno di un'area di cantiere in apposite zone dedicate, gestite in modalità di deposito temporaneo, per poi essere smaltiti, in funzione della tipologia del rifiuto stesso, in accordo con la normativa vigente; i rifiuti che potranno essere generati sono ascrivibili alle seguenti tipologie:

- Rifiuti di lavorazione quali scarti e sfridi, spezzoni di tubi e cavi, imballaggi;
- Materiale derivante dalle operazioni di realizzazione e di ripristino dell'area (terre e/o rocce derivanti da operazione di scavo, rifiuti prodotti dalla demolizione della strada, calcestruzzi da demolizione di opere in cemento, ecc.);

Complessivamente, i quantitativi di rifiuti prodotti in fase di cantiere risultano di entità trascurabile e conseguentemente, l'impatto connesso con tale aspetto non risulta significativo.

Al fine di evitare il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo in fase di cantiere verranno adottate specifiche misure di prevenzione, quali:

- i rifiuti di cantiere verranno smaltiti nel rispetto della normativa vigente;
- le imprese esecutrici dei lavori adotteranno tutte le precauzioni idonee ad evitare spillamenti/spandimenti di oli ecc. da macchinari al suolo;
- minimizzazione delle modificazioni connesse con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc.;
- a lavoro finito le aree di intervento saranno ripristinate nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente "suolo e sottosuolo" è da ritenersi trascurabile.*

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

62 di 86

### Fase di esercizio

La valutazione degli impatti sulla componente in oggetto in fase di esercizio è dovuta all'occupazione di suolo dalle strutture in progetto e alla produzione di rifiuti connessi con l'esercizio di stabilimento nell'assetto futuro.

Nell'assetto post operam non è prevista la generazione di rifiuti connessi al processo ma unicamente produzione di rifiuti da attività di manutenzione, pulizia, etc. Per tali rifiuti è previsto lo stoccaggio in apposita area di deposito temporaneo allestita all'interno dello stabilimento prima dell'invio a smaltimento esterno.

Per ciò che riguarda l'uso del suolo, le aree interessate dagli interventi in progetto prevedono il solo utilizzo di suolo conforme ai piani di previsione urbanistica. L'area in esame ricade infatti all'interno delle zone classificate D/G1 "Comparto per attività produttive nel settore dei servizi - direzionale – commerciale - ricettivo" e G1 "Zona di interesse generale e collettivo (area ed attrezzature portuale)".

Si sottolinea che il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo connesso con l'esercizio in progetto delle installazioni in progetto è da escludersi in ragione delle misure preventive e degli accorgimenti tecnico operativi previsti tra le quali l'ubicazione delle nuove installazioni, le quali saranno posizionate su aree pavimentate, cordolate e adeguatamente collettate, minimizzando così qualunque rischio di interazione su tale componente.

In aggiunta, si ricorda che il progetto in esame prevede esclusivamente l'utilizzo di sostanze non pericolose o a basso grado di pericolosità; per tale motivo le interferenze con la componente suolo e sottosuolo è trascurabile.

*Sulla base di quanto sopra esposto, complessivamente, l'impatto sulla componente "suolo e sottosuolo" nella fase di esercizio delle installazioni di progetto è da considerare trascurabile.*



#### IV.5.4 Flora, fauna ed ecosistemi

Nonostante l'area di intervento risulti completamente esterna alla perimetrazione di siti protetti, le possibili interferenze sulle componenti abiotiche (aria, acqua, substrato) e biotiche (Vegetazione, Flora e Habitat) dei Siti Natura 2000 sono le seguenti:

- Perdita, riduzione o frammentazione Habitat,
- Alterazione delle comunità vegetali / animali,
- Alterazioni di caratteristiche ambientali,
- Perturbazione delle specie vegetali /animali.

##### **Perdita, riduzione, frammentazione Habitat**

Il progetto, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio, non prevede l'occupazione e di conseguenza la riduzione degli Habitat di interesse comunitario all'interno dei Siti Natura 2000. L'area interessata dai lavori di realizzazione del progetto e dal progetto stesso risulta distante da tali siti, così come indicato nella tabella IV.16, in cui viene indicato che il sito protetto più prossimo allo stabilimento è rappresentato dalla ZPS "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" distante circa 3 km dagli interventi in progetto.

##### **Alterazione delle comunità vegetali / animali**

Come già evidenziato in precedenza, il progetto, sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio, non prevede alcuna alterazione delle comunità vegetali/animali presenti. L'area interessata dai lavori di realizzazione del progetto e dal progetto stesso risulta infatti distante da tali siti.

##### **Alterazioni di caratteristiche ambientali**

Durante la fase di cantiere le sole alterazioni prevedibili di caratteristiche ambientali sono quelle alla matrice atmosferica dovute, come già specificato al paragrafo IV.5.1, alle emissioni connesse al traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere e alle emissioni di polveri.

Attraverso la stima delle emissioni in fase di cantiere l'impatto di tale fattore è da ritenersi trascurabile e di entità limitata nel tempo. Si ricorda inoltre che il sito protetto più prossimo allo stabilimento è distante circa 3 km dagli interventi in progetto. Si esclude quindi l'interferenza delle emissioni in atmosfera su tale componente.

Considerando anche le misure di mitigazione previste (bagnatura delle gomme degli automezzi, umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno, controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi, adeguata programmazione delle attività etc.), non si ritiene che tali emissioni, temporanee e limitate alla sola fase cantiere, possano apportare alterazioni significative alla matrice atmosferica in relazione ai Siti Natura 2000 considerati.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

64 di 86

Anche durante la fase di esercizio le sole alterazioni prevedibili di caratteristiche ambientali sono quelle alla matrice atmosferica date dall'introduzione di due nuovi camini a servizio della nuova centrale termoelettrica in progetto.

Per la stima delle emissioni derivanti da tali camini è stato predisposto uno studio delle ricadute al suolo delle emissioni, riportato in Allegato IV.1. Il confronto tra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria evidenzia il pieno rispetto dei limiti per tutti gli inquinanti analizzati, sia in termini di valori medi annui che di concentrazioni di picco.

Inoltre, dalle mappe riportate in appendice allo Studio di cui sopra si nota come le aree di picco siano concentrate in un intorno di circa 1 km dallo stabilimento in oggetto, non andando perciò ad alterare le caratteristiche ambientali dei siti protetti presenti nell'area vasta di inserimento del progetto.

### **Perturbazione delle specie vegetali /animali**

Durante la fase di cantiere sono prevedibili perturbazioni alle specie vegetali e animali in relazione ai Siti della Rete Natura 2000 derivanti:

- dall'alterazione delle caratteristiche di qualità dell'aria dovuta ad emissioni di inquinanti e di polveri in atmosfera , già valutate nei precedenti paragrafi;
- dalle emissioni sonore durante la fase di realizzazione delle opere, imputabili principalmente a:
- funzionamento di macchinari e mezzi impiegati nelle attività di costruzione;
- traffico veicolare indotto (pesante e leggero).

Per minimizzare le interferenze saranno inoltre considerate le seguenti misure di mitigazione a carattere gestionale e organizzativo:

- posizionamento delle sorgenti di rumore in zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- svolgere le attività di costruzione nelle ore diurne, compatibilmente con le necessità del cantiere;
- assicurazione di una costante manutenzione dei macchinari e dei mezzi di lavoro.

Si ricorda comunque che le emissioni sonore saranno limitate temporalmente e che, vista la distanza dai siti della Rete Natura 2000, non sono previste interazioni con la fauna ivi presente.

In ogni caso, come specificato al paragrafo successivo, durante la realizzazione delle opere sarà effettuato uno studio fonometrico al fine di verificare il rispetto dei valori limite imposti da normativa vigente.

Durante la fase di esercizio, danni e disturbi alla flora e alla fauna dei siti Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta delle installazioni di progetto, potrebbero essere ricollegabili essenzialmente ai seguenti fattori:

- alterazione delle caratteristiche di qualità dell'aria dovuta ad emissioni di inquinanti in atmosfera, già valutate nei precedenti paragrafi;

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

65 di 86

- emissioni sonore dovute all’esercizio dell’opera;
- scarichi idrici a mare;
- traffico di mezzi terrestri e marittimi.

Per quanto concerne il clima acustico, le stime condotte attraverso lo studio modellistico della diffusione del rumore nell’ambiente esterno, riportato in Allegato IV.3, evidenziano che la rumorosità generata dall’esercizio dell’opera assume valori ampiamente inferiori alla soglia di 70 dB(A), considerata critica per la fauna, già ai confini di stabilimento, pertanto, data la distanza dei Siti della Rete Natura 2000 presenti, non è prevedibile un’alterazione del clima acustico tale da indurre incidenze sulla fauna presente negli stessi.

Infine, in merito alla componente traffico, quello dovuto alla presenza dei mezzi terrestri, come specificato al paragrafo IV.5.6, è da ritenersi non significativo.

In riferimento al traffico causato dalla presenza dei mezzi marittimi, adibiti al futuro trasporto di LNG, è stata studiata la mappatura delle biocenosi bentoniche come indicatore dello stato di salute dell’ambiente marino e nello specifico delle Praterie di *Posidonia oceanica* (Habitat 1120) presenti nell’area di studio. Infatti, la sensibilità delle praterie di *Posidonia oceanica* agli impatti umani fa di questo ecosistema l’indicatore biologico per eccellenza dei possibili impatti in ambienti costieri (Pergent et al., 1995; Boudouresque et al., 2000; Guidetti, 2001; Charbonnel et al., 2003).

Dalla carta della distribuzione degli habitat della ZPS più vicina all’area in esame (ZPS “Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro”), di cui si riporta un estratto a seguire, si nota come l’Habitat di riferimento sia presente nella maggior parte della ZPS stessa mentre, nell’intorno delle coste, gli habitat principali siano rappresentati dall’Habitat 1110 (Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina) e Habitat 1170 (Scogliere).

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
66 di 86

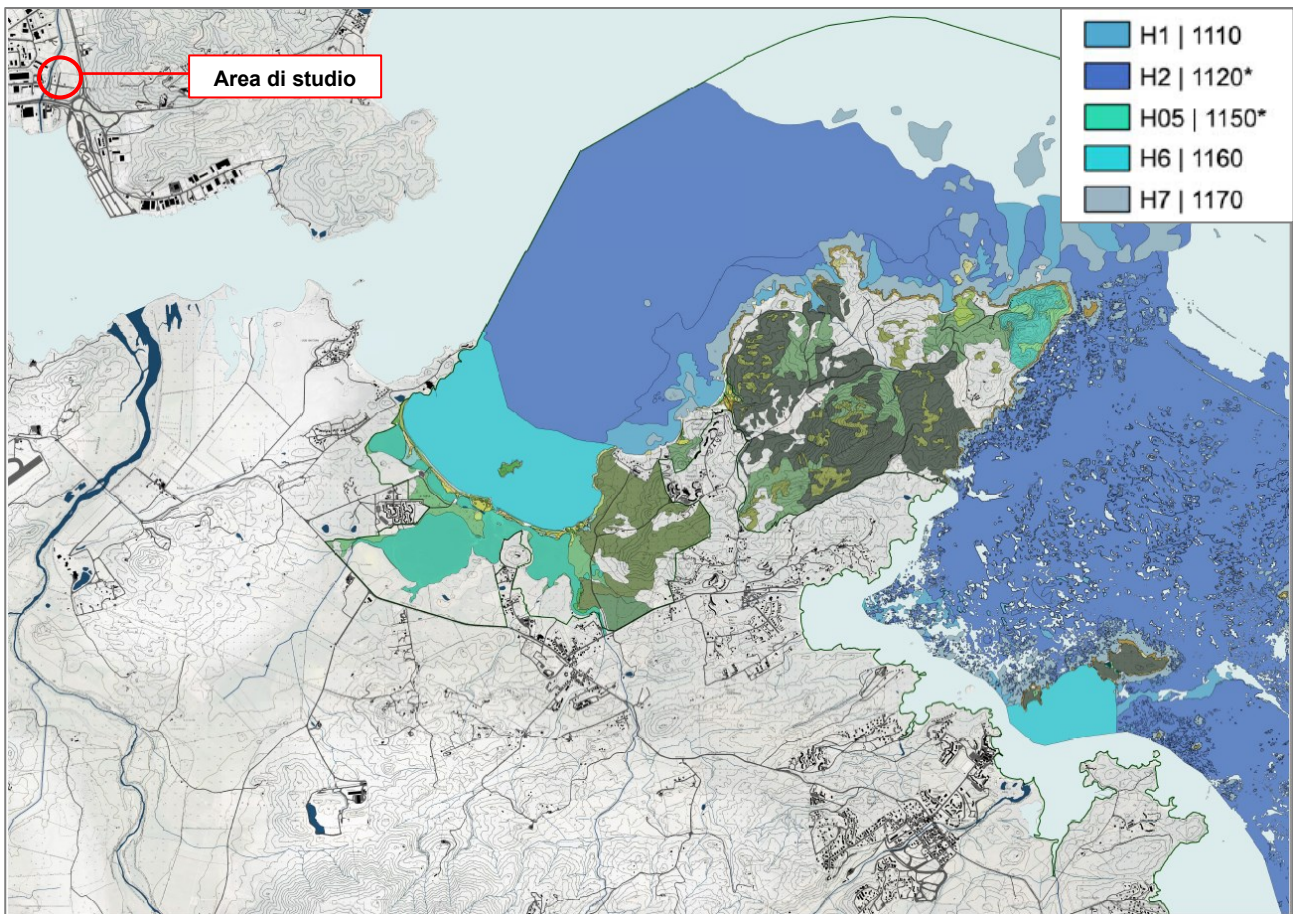


Figura IV.37: Carta della distribuzione degli habitat (Fonte: PdG della ZPS ITB013019)

È quindi presumibile ipotizzare l'assenza di tale fanerogama all'interno dell'area portuale; pertanto, i mezzi marittimi che attraverseranno la parte interna del golfo di Olbia non produrranno effetti sulla presenza dell'Habitat della Posidonia.

Più a largo, e pertanto durante il tragitto delle navi di LNG, è presumibile la presenza delle praterie di Posidonia che possono essere impattate da tale traffico marittimo.

Infatti, la pubblicazione "*Préservation et Conservation Des Herbiers à Posidonia oceanica*" afferma come le attività umane siano il principale fattore di regressione di tale Habitat più che altri fattori quali il riscaldamento della temperatura dell'acqua (Béthoux e Gentili, 1998; Salat e Pascual, 2002) che si osserva oramai da circa trent'anni.

Di seguito si elencano pertanto i principali fattori antropici di disturbo e come il progetto in esame può contribuire o meno alla regressione della Posidonia.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA Aprile 2023	PROGETTO 23523I	PAGINA 67 di 86
---------------------	--------------------	--------------------

Principali impatti	Relazione con il progetto in esame
<b>Impatto diretto</b> dato dalla <b>costruzione di strutture</b> come dighe a mare, porti etc.	Il progetto in esame non prevede la costruzione di strutture a mare.
<b>Impatto indiretto</b> dato dalla <b>costruzione delle strutture</b> di cui sopra che può modificare localmente le mareggiate e le correnti, e di conseguenza i processi di trasporto dei sedimenti costieri che ne determinano la distribuzione. L'eccessivo accumulo di sedimento determina infatti la copertura degli apici vegetativi di Posidonia oceanica, la situazione opposta provoca invece una maggiore sensibilità e quindi rottura dei rizomi di Posidonia. (Boudouresque e Jeudy di Grissac, 1983).	
<b>Gestione artificiale dei fiumi costieri</b> , la quale può provocare variazioni antropiche sul fenomeno della dissalazione, apporto di nutrienti e input di sedimenti.	Il progetto in esame non influisce sulla corretta gestione dei fiumi costieri.
<b>Diminuzione della trasparenza dell'acqua</b> , data dagli scarichi urbani ed altre attività umane possono aumentare il carico di particelle sospese, nutrienti e materia organica disciolta o particolato sulle acque costiere, con conseguente proliferazione degli organismi planctonici e quindi minor trasparenza nella colonna d'acqua.	Il progetto in esame non influisce né sulla trasparenza dell'acqua né sulla presenza in eccesso di nutrienti/inquinanti disciolti.
<b>Presenza eccessiva di nutrienti o inquinanti disciolti</b> , causati sempre dagli scarichi in mare di cui sopra.	
<b>Impatti meccanici</b> , dati dall'azione meccanica diretta dell'uomo attraverso l'azione delle ancora delle imbarcazioni.	Il progetto in esame non prevede impatti meccanici di alcun tipo, ma solo il passaggio dei mezzi navali che trasporteranno LNG.
<b>Attività di pesca</b> , mediante dragaggio dei fondali.	Il progetto in esame non influisce con tale fattore.
<b>Esplosioni subacquee</b> , date da bombe sganciate durante la II Guerra Mondiale.	Il progetto in esame non influisce con tale fattore.
<b>Acquacoltura costiera</b> , data dall'istituzione di allevamenti costieri.	Il progetto in esame non influisce con tale fattore.
<b>Installazione di condotti marini e sottomarini</b> , per il trasporto di acqua, gas, petrolio etc.	Il progetto in esame non prevede installazioni marine o subacquee.
<b>Competizione</b> con altre specie introdotte.	Il progetto in esame non influisce con tale fattore.
Presenza eccessiva di <b>ricci di mare</b> , i quali possono nutrirsi eccessivamente delle praterie di Posidonia, causata da fattori antropici quali l'overfishing dei predatori.	Il progetto in esame non influisce con tale fattore.

**Tabella IV.21 - Principali impatti sulla Posidonia oceanica da letteratura**

Dalla tabella di cui sopra emerge che il traffico indotto dall'esercizio del progetto in esame non influisce significativamente sulla componente in oggetto pur contribuendo all'aumento del 16% del traffico navale al porto merci Cocciani.

I mezzi navali che transiteranno, lungo una traiettoria prestabilita e già percorsa da altri mezzi navali transitanti nell'area in esame, rispetteranno inoltre le distanze previste dal codice della navigazione e dalle ordinanze della Capitaneria di Porto del traffico relative alla navigazione sottocosta al fine di evitare qualsiasi disturbo a eventuali colonie riproduttive.

Pertanto, in ragione delle precedenti valutazioni e del contesto portuale in esame, si ritiene che i disturbi a specie e habitat marini connessi al traffico indotto dall'esercizio dell'opera siano non significativi.



*Complessivamente, quindi, sulla base di quanto sopra esposto, l'impatto sulla componente "flora, fauna ed ecosistemi" nella fase di cantiere è da ritenersi trascurabile e limitato nel tempo. Nella fase di esercizio, per quanto riportato in precedenza, l'impatto è da considerarsi come non significativo.*

## IV.5.5 Ambiente fisico

### Fase di cantiere

Le attività di cantiere produrranno un incremento limitato della rumorosità nelle aree interessate dai lavori, dovuta al traffico veicolare e all'utilizzo di mezzi meccanici. Tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

Durante la realizzazione delle opere dovrà essere effettuato uno studio fonometrico per verificare se la rumorosità dovuta al traffico veicolare e all'esercizio dei mezzi meccanici comporterà un incremento dell'inquinamento acustico sopra i valori soglia di cui alla vigente normativa.

Nel caso di risultanze negative (valori sopra soglia) dovranno essere predisposti adeguati sistemi di attenuazione del rumore verso l'esterno, la cui efficacia sarà certificata da una nuova campagna di misurazioni sul campo.

*In definitiva, nonostante le emissioni durante la fase di cantiere potrebbero potenzialmente costituire un'interazione non trascurabile, opportune misure di riduzione e protezione ne garantiranno la riduzione di impatto fino a livelli compatibili in relazione al contesto di inserimento.*

### Fase di esercizio

Gli interventi in progetto comporteranno l'installazione di apparecchiature con emissione di rumore (motori, pompe, condensatori, compressori, etc.).

L'ubicazione delle sezioni che potrebbero generare maggiore emissione sonora è stata ottimizzata al fine di limitare al massimo il possibile impatto verso l'esterno. La scelta e l'acquisto delle apparecchiature sarà valutata di concerto con i potenziali fornitori e il contenimento delle emissioni sonore costituirà un vincolo basilare per la procedura di valutazione delle offerte tecniche.

Tutte le azioni correttive definite in fase di progettazione consentiranno di rispettare le norme di igiene e sicurezza in ambiente di lavoro e di minimizzare i livelli sonori ambientali.

Infine, è stato considerato come non significativo l'impatto del progetto sul traffico locale in quanto la ricezione del LNG avverrà via nave e il trasferimento presso il sito avverrà esclusivamente attraverso le nuove installazioni dedicate allo scopo (pipelines, braccio di carico, etc.). L'incremento dei mezzi di trasporto su strada indotto dalla nuova attività (prettamente legato al personale in ingresso e uscita) non sarà tale da modificare in maniera sostanziale l'attuale flusso veicolare.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

69 di 86

Inoltre si evidenzia che l'area oggetto di intervento è ubicata al margine di un'area fortemente antropizzata in gran parte caratterizzata da insediamenti produttivi e commerciali, collocati in direzione Ovest mentre a Sud è presente l'area portuale.

La zona è munita di un'articolata rete stradale e la concomitanza dell'area portuale con gli insediamenti produttivi e/o commerciali comporta che l'area sia caratterizzata da un traffico sostenuto, anche se le infrastrutture viarie presenti sono in grado di garantire un adeguato smaltimento dello stesso.

A completamento è stato predisposto uno studio modellistico della diffusione del rumore nell'ambiente esterno prodotto dal nuovo progetto in esame mediante utilizzo del software previsionale SoundPLAN®, riportato in **Allegato IV.3**.

In via cautelativa tutte le sorgenti introdotte sono state considerate come emittenti in contemporanea per tutto l'arco del giorno e della notte.

Lo studio ha mostrato che le nuove sorgenti rispettano ampiamente i limiti di emissione, diurni e notturni ai confini del sito, relativi sia alla classe IV "Aree di intensa attività umana" (confini Est, Sud e Nord) che alla classe V "Aree prevalentemente industriali".

L'area del progetto ricade infatti in area di Classe IV e V secondo quanto riportato all'interno del Piano di Zonizzazione Acustica approvato e adottato definitivamente con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 24 del 08/03/2016 del Comune di Olbia.

Inoltre, nelle immediate vicinanze del sito non sono stati individuati ricettori residenziali e sono esclusivamente presenti fabbricati adibiti all'attività produttiva e commerciale; nell'area di influenza entro i 500 m sono stati invece individuati i seguenti recettori più prossimi:

- R1: posto a nord est del sito di progetto ad una distanza di circa 190 m, e costituito da fabbricati commerciali di una concessionaria multimarca;
- R2: posto ad Ovest del sito di progetto ad una distanza di circa 150 m, e costituito da fabbricati commerciali appartenenti ad una società operante nel settore dell'edilizia;
- R3: posto a Sud del sito di progetto ad una distanza di circa 70 m, e costituito da fabbricati appartenenti ad una compagnia portuale privata.

Non essendo presente un monitoraggio del rumore ambientale ante operam non risulta formalmente possibile la verifica del rispetto dei limiti di immissione applicabili ai recettori. Data però l'esiguità dei valori di pressione indotti dal progetto ( $\ll 40$  dB(A)) calcolate nei pressi dei recettori individuati, è possibile affermare che le nuove sorgenti di rumore introdotte non saranno tali da contribuire in modo significativo al clima acustico esistente ed ai limiti di immissione applicabili.

In ogni caso, dopo la messa in esercizio degli interventi di modifica in progetto si potrà verificare l'impatto acustico delle nuove installazioni mediante monitoraggio acustico dedicato.

Si rimanda allo Studio di **Allegato IV.3** per ulteriori dettagli.



## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

70 di 86

In relazione alle sorgenti di radiazioni non ionizzanti esse sono ascrivibili alla cabina di trasformazione ad alta tensione Terna (150 kV) ed al possibile collegamento a cabine di trasformazione esistenti del Consorzio Industriale, a media tensione (15 kV). Le linee di collegamento interne allo stabilimento saranno realizzate mediante cavidotti interrati. Anche la realizzazione dei collegamenti esterni avverrà, ove possibile, mediante elettrodotti interrati.

*In definitiva per la fase di esercizio degli interventi in progetto, la variazione in termini di impatto sulla componente “ambiente fisico” rispetto alla situazione attuale è da ritenersi non significativo.*

## IV.5.6 Sistema antropico

### Fase di cantiere

#### Aspetti socio - economici

Gli effetti sul sistema antropico in termini socio economici nella fase di cantiere dell'intervento in progetto sono sostanzialmente riconducibili ad un impatto positivo in termini occupazionali e di forza lavoro. Il numero di personale (diretto e indiretto) medio sarà pari a circa 50 persone con picchi massimi di 150 persone.

*Pertanto, l'impatto sulla componente “sistema antropico – aspetti socio economici” in fase di cantiere è da ritenersi positivo.*

#### Traffico e infrastrutture

La movimentazione dei materiali di cantiere avverrà utilizzando le infrastrutture presenti nel sito quali viabilità esistente e strutture portuali per i trasporti via mare. Verrà dunque attuata un'ottimizzazione dei trasporti in termini di modalità (mare, strada) ed orari (selezione fasce orarie opportune) al fine di evitare la sovrapposizione con gli orari di punta del traffico locale e minimizzare quanto più possibile le possibili interferenze.

Per quanto riguarda invece il traffico collegato al personale di cantiere, questo non si accumulerà con quello dei mezzi, in quanto si verificherà prima e dopo l'orario di lavoro.

Nell'ipotesi più gravosa si prevede la presenza di 15 camions al giorno per il trasporto in cantiere di materiale da costruzione e da cava, 2 autobotti/settimana destinate allo smaltimento dei reflui di origine civile e 2 camions/settimana per smaltimento di residui non utilizzabili in sito ed infine 50 autovetture/pulmini per il trasporto del personale di cantiere.

Complessivamente, i volumi di traffico generati dalle attività di cantiere sono tali da non determinare impatti significativi sul traffico e sulla viabilità locale.

*In definitiva, l'impatto sulla componente “sistema antropico - traffico e infrastrutture” in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.*

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

71 di 86

### Salute pubblica

I potenziali impatti sulla componente salute pubblica nella fase di cantiere sono attribuibili a:

- emissioni in atmosfera di inquinanti date dal traffico veicolare e trasporti eccezionali,
- impatto acustico delle diverse fasi di cantiere.

In base alle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi è possibile ritenere che l’impatto sulla salute pubblica relativo alla fase di realizzazione degli interventi in progetto è sostanzialmente trascurabile.

Si ricorda infatti che:

- le emissioni di sostanze inquinanti riconducibili all’incremento di traffico veicolare sono da ritenersi trascurabili;
- i trasporti eccezionali, eventualmente necessari, e, in generale, il traffico stradale indotto alle attività di cantiere, saranno limitati al periodo diurno, al fine di minimizzare i disturbi alla popolazione;
- le attività di cantiere saranno concentrate nelle fasce diurne, in modo da contenere gli eventuali disagi imputabili all’impatto acustico derivante.

*In definitiva, l’impatto sulla componente “sistema antropico - salute pubblica” in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.*

### **Fase di esercizio**

#### Aspetti socio - economici

Le interazioni del progetto sull’aspetto occupazionale del contesto socio-economico sono da ritenersi positive: verranno infatti occupati circa 50 nuovi posti di lavoro ricoperti da personale adibito al controllo e al funzionamento dei nuovi impianti LNG e CCPP oltre a imprese dei trasporti, dei servizi terziari, aziende che forniscono pezzi di ricambio etc.

L’impatto prevalente sarà però dato dalla filiera del biometano: gli impianti dimostrativi di piantagione di alghe, estrazione nutrienti e trasformazione degli scarti in biogas, necessiteranno di circa 30 posizioni di lavoro diretto e circa 60 di indotto. Inoltre, i 52 impianti di biogas da realizzare nei 26 Comuni del territorio della Gallura (per sostituire l’LNG fossile con biometano locale nella seconda fase operativa del Progetto) e la raccolta della relativa biomassa necessaria all’autonomia energetica del territorio richiederanno circa 1.250 posizioni di lavoro diretto e 2.500 posizioni di lavoro indotto per servizi e logistica.

Anche in merito al contesto economico più generale gli impatti sono da ritenersi estremamente positivi. Infatti, l’attuazione del progetto in esame produrrà indubbiamente dei risvolti positivi su tutto il territorio regionale. In particolare, nella prima fase del progetto (fase di transizione) verranno soddisfatti a pieno i fabbisogni energetici dell’intero territorio della Gallura a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, per attuare la metanizzazione del territorio entro il 2025, sostituendo la produzione di elettricità da carbone e la mobilità a gasolio con gas metano, ancora di origine LNG fossile importato, ma con impatto ambientale sensibilmente inferiore.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

72 di 86

Ulteriori impatti positivi a livello economico saranno dati dalla seconda fase di attuazione del progetto (fase operativa), la quale possiede lo scopo di soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura a medio termine, con l'obiettivo al 2045, di sostituire l'LNG "fossile importato di transizione" con bio-metano "locale e rinnovabile" originato da bio-masse.

La transizione dalla prima alla seconda fase richiederà la realizzazione di circa 52 impianti di bio-gas e la realizzazione nel Terminale di Olbia di un liquefattore di (bio)LNG, i quali produrranno notevoli incrementi occupazionali citati in precedenza.

La realizzazione del progetto potrà comportare impatti cumulativi e sinergici con altre attività produttive presenti nell'area industriale anche grazie alla disponibilità di energia termica da poter impiegare per impieghi di processo o per riscaldamento.

La possibilità di realizzare una rete di teleriscaldamento anche per le utenze residenziali dell'area costituisce un'ulteriore opportunità data dal progetto in esame.

*In definitiva, l'impatto in termini di aspetti socio economici in fase di esercizio è da ritenersi estremamente positivo.*

#### Traffico e infrastrutture

L'impatto del progetto sul traffico locale è da considerarsi come non significativo, in quanto la ricezione del LNG avverrà via nave e il trasferimento presso il sito avverrà esclusivamente attraverso le nuove installazioni dedicate allo scopo (pipelines, braccio di carico, etc.). L'incremento dei mezzi di trasporto su strada indotto dalla nuova attività (prettamente legato al personale in ingresso e uscita) non sarà tale da modificare in maniera sostanziale l'attuale flusso veicolare.

È previsto infatti un incremento massimo di circa 50 mezzi/giorno dato dal trasporto del personale operante nel sito, trasporto di sostanze utilizzate in ingresso, trasporto di LNG in uscita, trasporto dei rifiuti in uscita e dei mezzi vari per campionamenti, etc.

Si evidenzia inoltre che l'area oggetto di intervento è ubicata al margine di un'area fortemente antropizzata in gran parte caratterizzata da insediamenti produttivi e commerciali; la zona è munita di un'articolata rete stradale e la concomitanza dell'area portuale con gli insediamenti produttivi e/o commerciali comporta che l'area sia caratterizzata da un traffico sostenuto, anche se le infrastrutture viarie presenti sono in grado di garantire un adeguato smaltimento dello stesso.

Le potenziali interferenze in termini di traffico marittimo indotto dal progetto sono compatibili con l'attuale contesto del Porto di Olbia, anche sulla base delle seguenti considerazioni:

- nel porto di Olbia entrano circa 1200 navi/anno fino a 300 m di lunghezza e 100.000 ton. di stazza, di cui circa 800 sono navi da crociera / traghetti a Isola Bianca e circa 400 navi cargo a Molo Cocciani. In confronto le metaniere previste dal progetto (prima fase) costituiranno un incremento del solo 5% rispetto al traffico attuale,

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	73 di 86

- il tempo di “navigazione interdetta nel canale” dovuta al transito delle metaniere di progetto sarà di circa 1 ora/settimana,
- Le simulazioni di manovra e di transito effettuate dagli stessi piloti di Olbia, su richiesta della Direzione Marittima, hanno avuto esito positivo (Si veda **Allegato IV.5**),
- Sono previste misure di sicurezza della navigazione / attracchi conformi alle normative EMSA; SIGTTO e SOLAS\_IMO vigenti, unitamente alla recente Guida Tecnica di cui al Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n. 19 del 16.01.2019.

*In definitiva, l’impatto sulla componente “sistema antropico - traffico e infrastrutture” in fase di esercizio è da ritenersi non significativo.*

### Salute pubblica

La valutazione dei potenziali impatti del progetto sulla componente salute pubblica è stata effettuata nell’ambito della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) redatta secondo le “Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario” approvate con DM 27/03/2019.

Si ricorda che l’intervento in esame risulta ascrivibile, per tipologia, alle seguenti categorie di cui all’allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.:

1. Raffinerie di petrolio greggio (escluse le imprese che producono soltanto lubrificanti dal petrolio greggio), nonché impianti di gassificazione e di liquefazione di almeno 500 tonnellate al giorno di carbone o di scisti bituminosi, nonché terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto.
2. Installazioni relative a:
  - impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW.

L’obbligo di redigere la VIS è dato dall’inserimento del progetto in esame nella sola categoria 1) di cui sopra.

A scopo conservativo è stata comunque inclusa nelle valutazioni la Centrale elettrica a metano, per la quale comunque, ricadendo nella categoria 2) di cui sopra, la VIS non è obbligatoria.

Nell’ambito di tale Studio è stato evidenziato come siano le emissioni continue in atmosfera a rappresentare l’impatto prevalente da indagare ed analizzare in ambito VIS.

Nonostante le stime di impatto ambientale sulla componente atmosfera mostrano (come da studio delle ricadute al suolo di Allegato IV.1) valori largamente inferiori agli SQA di riferimento, e pertanto non significative, è stata effettuata, in via esclusivamente conservativa, una valutazione del rischio sanitario.

Sulla base degli esiti delle ricadute modellistiche dello scenario di progetto e i relativi plume degli inquinanti simulati, è stato ritenuto rappresentativo riferirsi, per la definizione dell’Area di Interesse ai fini della valutazione di impatto sanitario, ad un’area quadrata di lato pari a 10 km centrata nel baricentro dell’impianto, prendendo così in esame la popolazione dei comuni di Golfo Aranci e Olbia. In tale area sono

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

74 di 86

stati inoltre individuati eventuali ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di riposo etc.) ricadenti all'interno dell'area d'intervento in progetto.

È stata poi effettuata una valutazione del rischio sanitario mediante assessment tossicologico (per il calcolo degli effetti tossici dei contaminanti NO<sub>2</sub>, CO e Polveri) e assessment epidemiologico (mediante il quale viene calcolato l'aumento del numero di casi attribuibili corrispondente all'incremento della concentrazione per il calcolo degli effetti sanitari relativi a NO<sub>2</sub> e PM2.5, unici inquinanti fra quelli analizzati per i quali l'evidenza epidemiologica di causalità sia sufficiente).

I risultati ottenuti dall'assessment tossicologico mostrano un rischio incrementale ampiamente accettabile (HI < 1).

I risultati dell'assessment epidemiologico mostrano una variazione minima dei tassi di riferimento per tutte le cause di mortalità, incidenza ed ospedalizzazione analizzate.

Pertanto, gli impatti sulla salute pubblica sono risultati tali da non produrre effetti negativi sullo stato di salute attuale della popolazione, la quale, mediante un'analisi sito specifica prodotta all'interno dello Studio VIS, ha evidenziato che gli SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) nei comuni di interesse non si discostano significativamente né dai relativi tassi regionali né dagli SMR provinciali, sia per tutte le cause di morte, che per quelle per specifiche tipologie.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla **Valutazione di Impatto Sanitario** presentata.

*Per quanto sopra esposto, l'impatto in termini di salute pubblica in fase di esercizio è da ritenersi non significativo.*

## IV.5.7 Paesaggio e beni culturali

### FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere, tutte le attività previste, peraltro di durata limitata nel tempo, saranno svolte all'interno di apposite aree dedicate all'installazione delle nuove strutture in progetto.

Inoltre, la società proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere ed in particolare:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Al termine dei lavori sarà verificato che siano state rimosse qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per le installazioni di cantiere, conferendo nel caso il materiale ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati, al fine di ripristinare lo stato attuale dei luoghi con totale ripristino ambientale, così come nella effettiva situazione ante operam.

*Complessivamente, quindi, l'impatto sulla componente "paesaggio e beni culturali" nella fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.*

### FASE DI ESERCIZIO

Al fine di valutare l'impatto su tale componente, a seguito della realizzazione degli interventi in progetto, sono state predisposte:

- una specifica Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico in **Allegato IV.2**;
- una specifica Relazione Paesaggistica riportata in **Allegato IV.4**.

Dall'analisi delle potenziali pressioni degli interventi in progetto sul contesto paesaggistico di riferimento, emerge che l'unico impatto potenzialmente connesso con la realizzazione degli interventi in progetto è rappresentato dall'impatto visivo.

Dal punto di vista architettonico, il criterio progettuale che si è voluto seguire è stato di realizzare un impianto il più possibile integrato, minimizzando i percorsi delle linee e localizzando in posizione baricentrica le unità più significative dei processi ivi operati. L'applicazione di adeguati criteri in materia di sicurezza e mitigazione degli impatti hanno portato al lay-out ottimizzato proposto con il progetto in esame.

In particolare, al fine di valutare il potenziale impatto visivo delle strutture di progetto, sono stati effettuati opportuni fotoinserimenti, considerando punti di fruizione visuale ritenuti maggiormente significativi, elencati di seguito:



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	76 di 86

- *Vista n.1* – Pressi di Nuraghe Belveghile;
- *Vista n.2* – Complesso nuragico di Riu Molinu;
- *Vista n.3* – Strada panoramica Olbia;
- *Vista n.4* – Monumento Pozzo Sacro Sa Testa;
- *Vista n.5* – Porto di Olbia;
- *Vista n.6* – Porto turistico Marina di Olbia;
- *Vista n.7* – Lido del Sole;
- *Vista n.8* – Punta Saline.

Per la valutazione dell’impatto visivo, in corrispondenza di ciascun punto di visuale sono stati quindi messi a confronto gli assetti “ante operam” e “post operam”.

Si riportano di seguito alcuni dei punti di vista sopra citati, riportati integralmente nella Relazione Paesaggistica a cui si rimanda per ulteriori dettagli (**Allegato IV.4**).

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
77 di 86



Figura IV.1 - Vista 1 ante e post operam



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
78 di 86



Figura IV.2 - Vista 4 ante e post operam



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
79 di 86



Figura IV.3 - Vista 6 ante e post operam



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA  
Aprile 2023

PROGETTO  
23523I

PAGINA  
80 di 86



Figura IV.4 - Vista 8 ante e post operam

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

23523I

PAGINA

81 di 86

A tali punti di vista ne sono stati aggiunti alcuni in corrispondenza delle aree più prossime a quella in esame.

I fotoinserimenti, messi a confronto con l'assetto ante operam, mostrano come l'intervento in progetto sia tale da non determinare variazioni significative al profilo architettonico e all'immagine dello Stabilimento percepibili dall'esterno in quanto tale da determinare l'introduzione di nuove strutture/apparecchiature perfettamente integrabili nel contesto industriale di riferimento.

In merito alla componente "Beni culturali" dalla Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico, riportata in **Allegato IV.2** al presente SIA, si evince che:

*"L'analisi di dettaglio, suddivisa per Unità di Ricognizione, non ha individuato nell'area, data anche la natura degli interventi, un livello di rischio e potenziale archeologico alto.*

*Tuttavia, è sempre importante ribadire che la ricognizione di superficie, insieme al resto della documentazione raccolta, non consente, in realtà, di pervenire a una valutazione assoluta del potenziale archeologico; lì dove, come in questo caso, i dati sono carenti o del tutto assenti, non si può escludere a priori un rischio di tipo archeologico. Si ritiene utile la presenza di un archeologo durante le fasi di pulizia dell'area 1, interessata dalla copertura di vegetazione infestante e durante le fasi di scavo per l'installazione delle tubature tra la Centrale e il Terminale. Sarà, comunque, competenza della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le Province di Sassari e Nuoro, a cui si deve sottoporre il presente documento ai fini delle valutazioni di legge, esprimere un giudizio definitivo in merito, per quanto attiene alla individuazione e definizione degli interventi di controllo eventualmente ritenuti necessari, alla loro programmazione e alle opportune modalità di loro effettuazione ed esecuzione sul campo."*

*Per quanto sopra riportato l'impatto sulla componente in oggetto è da ritenersi non significativo.*



**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA Aprile 2023	PROGETTO 23523I	PAGINA 82 di 86
---------------------	--------------------	--------------------

**IV.5.8 Sintesi degli impatti attesi**

Una volta individuate le interazioni del progetto sulle componenti ambientali, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto post operam.

In tabella seguente vengono sinteticamente mostrati i risultati dell'analisi effettuata.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE OPERAM	Stato indicatore POST OPERAM
Atmosfera	Qualità dell'aria	Confronto con i limiti di qualità dell'aria	<p>Negli ultimi 5 anni nessun superamento dei valori limite di riferimento per gli inquinanti rilevati dalle centraline di monitoraggio più prossime all'area in esame.</p> <p>(Fonti: Dati della rete di monitoraggio regionale per gli anni 2017-2021).</p>	<p>Le emissioni dovute alla fase di cantiere sono da ritenersi di entità limitata e trascurabile.</p> <p>Nella fase di esercizio, dalle simulazioni condotte, il confronto tra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria evidenzia il pieno rispetto dei limiti per tutti gli inquinanti analizzati. L'impatto sulla componente in esame nella fase di esercizio è quindi da considerarsi non significativo.</p>
Ambiente idrico	Acque superficiali	Qualità delle acque marine	<p>Il corpo idrico marino di riferimento (Pittulongu) è stato classificato in stato ecologico "Buono" e stato chimico "Non buono". (Monitoraggio rete regionale 2012-2015)</p>	<p>Nessun impatto prevedibile durante la fase di cantiere.</p> <p>Nella fase di esercizio il Progetto prevede di adottare un sistema di trattamento degli effluenti degli impianti per realizzare il riciclo / riutilizzo delle acque reflue.</p> <p>Le acque reflue generate dall'impianto non presentano criticità né in termine di potenziali inquinanti presenti, né in termini di volumi prodotti. L'impatto sulla componente in esame nella fase di esercizio è quindi da considerarsi non significativo.</p>
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	<p>I corpi idrici sotterranei di riferimento sono i "Granitoidi della Gallura" e il "Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia". Per entrambi è stato rilevato uno stato complessivo "Buono". (Fonte: PGA Sardegna)</p>	<p>Nessuna interazione delle attività legate alla realizzazione ed esercizio del progetto sulle acque sotterranee.</p>
	Presenza di aree a rischio di alluvione	Confronto con cartografia PAI e PGRA	<p>L'area di intervento risulta completamente esterna alla perimetrazione delle aree a rischio e pericolosità idraulica e da frana individuate dal PAI.</p> <p>L'area in esame risulta però ricadere all'interno delle aree a pericolosità da frana moderata secondo quanto predisposto dallo Studio di approfondimento comunale.</p>	<p>Tenuto conto dei criteri di inedificabilità dettati da PAI e PGRA l'impatto sulle aree a rischio idraulico è trascurabile.</p>

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA	PROGETTO	PAGINA
Aprile 2023	23523I	83 di 86

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE OPERAM	Stato indicatore POST OPERAM
			Da PGRA l'area ricade inoltre nelle aree a pericolosità da alluvione elevata. (Fonte: PAI, Studio di compatibilità idraulica e geologica/geotecnica, PGRA)	
Suolo e sottosuolo	<i>Stato di contaminazione</i>	Confronto con i limiti parte IV – titolo V D.Lgs.152/06)	Nessun utilizzo precedente dell'area. Previste indagini ai sensi del DPR 120/2017.	Sia durante la fase di cantiere che in quella d'esercizio saranno adottate opportune misure di prevenzione e protezione per evitare sversamenti accidentali di carburanti e/o sostanze che potrebbero contaminare il suolo. L'impatto è da considerarsi non significativo.
	Uso del suolo	Carta Uso del suolo	L'area di inserimento risulta essere particolarmente antropizzata, in gran parte caratterizzata da insediamenti industriali e commerciali, collocati in direzione Ovest dallo Stabilimento. L'area portuale in cui insiste l'area in esame, confina invece a Nord con formazioni vegetali e di ripa. (Fonte: PUC Olbia)	L'occupazione di suolo durante la fase di cantiere risulta di entità limitata e temporanea. Nella fase di esercizio, le aree interessate dai nuovi interventi saranno ubicate entro i confini di proprietà, in aree per le quali è già prevista destinazione industriale. L'impatto è da considerarsi trascurabile.
Ambiente fisico	<i>Rumore</i>	Confronto con i limiti di emissione previsti da zonizzazione acustica	L'area risulta classificata in Classe IV - "Aree di intensa attività umana" e Classe V - "Aree prevalentemente industriali". (Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Olbia)	In fase di cantiere verranno adottate le opportune misure per la minimizzazione delle emissioni sonore verso l'esterno. In fase di esercizio, alla luce di quanto emerso dallo Studio di Impatto Acustico e grazie a adeguate misure di mitigazione già previste in fase progettuale, le nuove sorgenti rispettano ampiamente i limiti di emissione, diurni e notturni relativi alla classe IV e V alle quali l'area di progetto appartiene. L'impatto sulla componente nella fase di esercizio è da considerarsi non significativo.
Flora fauna ed ecosistema	<i>Ecosistema terrestre</i>	Caratterizzazione floristica e faunistica dell'ecosistema terrestre	Le aree interessate dallo stabilimento sono costituite da aree antropizzate; esse risultano completamente esterne a siti SIC/ZPS/ZSC, Aree protette nazionali e regionali, zone umide di importanza internazionale.	Sia durante la fase di cantiere che in quella d'esercizio non sono attese variazioni significative su tale componente.
Sistema antropico	<i>Aspetti socio-economici</i>	Indicatori macroeconomici	La popolazione comunale di Olbia ha subito dal 2001 un generale aumento del numero di residenti. Il numero di nascite ha subito perlopiù andamento	Il principale effetto positivo sul territorio sarà legato all'impatto occupazionale e di conseguenza all'apporto di risorse nell'area, sia durante la fase di cantiere, che durante quella di esercizio in cui saranno necessarie persone

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA Aprile 2023	PROGETTO 23523I	PAGINA 84 di 86
---------------------	--------------------	--------------------

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE OPERAM	Stato indicatore POST OPERAM
			altalenanti mentre quello di morti appare in crescita. I dati economici aggiornati al 2021 evidenziano un notevole miglioramento sia per quanto riguarda il sistema delle imprese regionali che per quanto riguarda il mercato del lavoro. (Fonti: ISTAT)	qualificate per la conduzione del nuovo impianto. Altresì saranno necessarie ditte qualificate per la manutenzione straordinaria, oltre che aziende che forniscono pezzi di ricambio. L'impatto sulla componente è da considerarsi positivo.
	<i>Salute pubblica</i>	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Nel corso del 2019 nella popolazione regionale sono stati registrati decessi in aumento rispetto all'anno precedente, proseguendo il trend registrato a partire dal 2012 nell'intero Paese, con valori comunque inferiori o in linea a quelli nazionali. Le malattie cardiovascolari e i tumori rappresentano proporzionalmente le prime due cause di morte regionali. (Fonte: Atlante sanitario della Sardegna)	Le emissioni in atmosfera dovute alla fase di cantiere sono da ritenersi di entità limitata e trascurabile. Pertanto, anche l'impatto sulla componente salute pubblica è da ritenersi tale. In fase di esercizio, attraverso i risultati della Valutazione di Impatto Sanitario condotta, è emerso che gli impatti su tale componente sono tali da non produrre effetti negativi sullo stato di salute attuale della popolazione. Pertanto, l'impatto sulla componente è da considerarsi non significativo.
	<i>Infrastrutture</i>	Dotazione infrastrutturale	La dotazione infrastrutturale di Olbia risulta adeguata alle esigenze del territorio. (Fonti: Piano Regionale dei Trasporti)	L'impatto generato dagli interventi in progetto su infrastrutture e trasporti è da ritenersi non significativo sia nella fase di realizzazione che di esercizio.
Paesaggio e beni culturali		Conformità a piani paesaggistici	Il Paesaggio di inserimento (n.18 - Golfo di Olbia) individua un ambito incardinato sul sistema delle rias che designano l'identità ambientale della Gallura costiera orientale. Nell'area direttamente interessata non sono presenti vincoli paesaggistico ambientali. (Fonte: Piano Paesaggistico Regionale)	In merito ai vincoli di tipo paesaggistico ambientali è stata condotta una specifica Relazione paesaggistica (All. IV.4) nella quale sono stati condotti opportuni fotoinserimenti che mostrano come l'intervento in progetto sia tale da non determinare variazioni significative al profilo architettonico e all'immagine dello Stabilimento percepibili dall'esterno in quanto tale da determinare l'introduzione di nuove strutture/apparecchiature perfettamente integrabili nel contesto industriale di riferimento. In relazione ai beni culturali è stata predisposta una specifica Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico (All. IV.2) da cui non è stato individuato nell'area un livello di rischio e potenziale archeologico alto.

**Tabella IV.22 - Sintesi degli aspetti ambientali**

## IV.6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Scopo del presente capitolo è l'esame delle misure di mitigazione e compensazione previste per limitare le interazioni con l'ambiente dell'intervento in esame.

Per l'analisi delle motivazioni che hanno guidato le scelte progettuali si rimanda al Quadro Progettuale del Presente Studio di Impatto Ambientale.

Di seguito si riporta una sintesi delle principali misure di tutela dell'ambiente definite per la fase di cantiere e per la fase di esercizio dell'impianto.

### Misure da adottare in fase di cantiere

- piano di sicurezza e coordinamento per i lavori di realizzazione;
- applicazione delle procedure di sicurezza e tutela ambientale nelle fasi di cantiere;
- formazione specifica a tutto il personale delle imprese impegnato nell'area di cantiere;
- programmazione dei trasporti eccezionali in orario diurno e nelle ore di minima interferenza con il traffico locale;
- misure per limitare le emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere (es. manutenzione adeguata mezzi) e di polveri da aree di cantiere (percorsi costantemente inumiditi, recinzione con pannelli di altezza adeguata, etc.);
- misure per evitare e ridurre al minimo le emissioni sonore dalle attività di cantiere sia in termini di interventi attivi (es. utilizzo delle attrezzature conformi ai limiti imposti dalla normativa vigente applicabile) che di interventi passivi (adeguata programmazione temporale delle attività, eventuali barriere provvisorie, ecc.).

### Misure da adottare in fase di esercizio

- selezione di materiali adeguati in modo da garantire il funzionamento delle parti meccaniche anche in condizioni severe (ad esempio elevate temperature);
- sistema antincendio dedicato;
- massimizzare, ove possibile il recupero dei rifiuti generati,
- progetto di monitoraggio ambientale al fine garantire il rispetto dei limiti ai punti di emissione / scarico.

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale

DATA

Aprile 2023

PROGETTO

235231

PAGINA

86 di 86

**IV.7 VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI ATTESI**

In funzione delle analisi effettuate, in tabella seguente sono riassunti, in forma sintetica, gli impatti attesi.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Valutazione complessiva impatto Fase Cantiere	Valutazione complessiva impatto Fase Esercizio
Atmosfera	<i>Qualità dell'aria</i>	Confronto con i limiti di qualità dell'aria	Impatto non significativo	Impatto non significativo
Ambiente idrico	<i>Acque superficiali</i>	Qualità delle acque del corpo idrico marino di riferimento	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
	<i>Acque sotterranee</i>	Qualità delle acque sotterranee	Impatto nullo	Impatto nullo
	<i>Presenza di aree a rischio di alluvione</i>	Confronto con cartografia PAI e PGRA	Impatto nullo	Impatto nullo
Suolo e sottosuolo	<i>Stato di contaminazione</i>	Confronto con i limiti parte IV – titolo V D.Lgs.152/06)	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile
	<i>Uso del suolo</i>	Carta Uso del suolo	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile
	<i>Presenza di aree a rischio di frana o geomorfologico</i>	Confronto con cartografia PAI e PGRA	Impatto nullo	Impatto nullo
Ambiente fisico	<i>Rumore</i>	Confronto con i limiti di immissione previsti da zonizzazione acustica	Impatto non significativo	Impatto non significativo
Sistema antropico	<i>Aspetti socio-economici</i>	Indicatori macroeconomici	<b>Impatto positivo</b>	<b>Impatto positivo</b>
	<i>Infrastrutture</i>	Dotazione infrastrutturale	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
	<i>Salute pubblica</i>	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
Flora fauna ed ecosistema	<i>Ecosistema terrestre</i>	Caratterizzazione floristica e faunistica dell'ecosistema terrestre	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
Paesaggio e beni culturali		Conformità a piani paesaggistici	Impatto trascurabile	Impatto non significativo

**Tabella IV.23 - Impatti attesi dalla realizzazione del progetto**

Complessivamente gli impatti attesi dalla realizzazione del Progetto risultano positivi o di entità non apprezzabile. Non vi sono impatti negativi apprezzabili dalla realizzazione del Progetto in esame.