



R.T.P.



enser

ASSOCIATO

oice

Associazione delle organizzazioni di ingegneria,  
di architettura e di consulenza tecnico-economica

## COMUNE DI PALAU UNIONE COMUNI GALLURA



COMUNE DI PALAU 2016  
UNIONE COMUNI GALLURA  
COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE  
DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU  
CIG: 67348058E5 - CUP: H14B15001080002

### INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

F) SIA:

c. QUADRO AMBIENTALE

Codice S16141-PP-RE06c-0

Rev.	Data	Redatto	Controllato	Approvato
0	31.03.2021	C. Maoddi	G. Musinu	G. Musinu



Sede Principale:  
Viale Baccarini, 29  
48018 FAENZA (RA)  
Tel. 0546 663423/56  
Fax 0546 663428

Sede di Bologna:  
Via Zacconi, 16  
40127 BOLOGNA (BO)  
Tel. 051 245663  
Fax 051 242251

Sede di Santarcangelo:  
Via Andrea Costa, 115 47822  
SANTARCANGELO DI ROMAGNA (RN)  
Tel. 0541 1832933  
Fax 0541 1832936

CERT-16254-2005-AQ-BOL-SINCERT  
Mod 2 Rev.1 01/02/2011

C.F./P.IVA/Registro Im-  
prese RA 02058800398

CAPITALE SOCIALE  
€ 105 000,00 i.v.

Web: [www.enser.it](http://www.enser.it)  
E-Mail: [enser@enser.it](mailto:enser@enser.it)

RTP: ENSER s.r.l.

ING. ANTONIO RUJU

ING. FRANCESCO BOSINCU

ING. ELENA DEMARTIS - DOTT.SSA ELISABETTA ALBA

AGR. CANDIDO MAODDI - ARCH. SILVIA SUSSARELLU



	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## INDICE

<b>1. QUADRO AMBIENTALE INTRODUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>7</b>
2.1. USI DEL TERRITORIO .....	9
2.2. EVOLUZIONE STORICA DEL SITO .....	10
2.3. AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO .....	13
<b>3. LIVELLI DI QUALITÀ AMBIENTALE PRESENTI.....</b>	<b>14</b>
3.1. ATMOSFERA.....	14
3.1.1. QUALITÀ DELL'ARIA .....	14
3.1.2. DATI METEOCLIMATICI.....	16
3.1.3. TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI.....	16
3.1.4. ELIOFANIA .....	19
3.1.5. UMIDITÀ RELATIVA .....	21
3.1.6. PRESSIONE .....	21
3.1.7. ANEMOLOGIA .....	22
3.2. AMBIENTE IDRICO .....	25
3.2.1. IDROGRAFIA .....	26
3.2.2. QUALITÀ DELLE ACQUE DEL RETICOLO IDROGRAFICO .....	27
3.2.3. QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE .....	28
3.2.4. STUDIO METEOMARINO.....	31
3.2.5. ACQUE SOTTERRANEE .....	37
3.2.6. RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO .....	38
3.3. SUOLO E SOTTOSUOLO .....	39
3.3.1. ASSETTO STRUTTURALE .....	39
3.3.2. ASSETTO STRATIGRAFICO .....	41
3.3.3. GEOMORFOLOGIA .....	45
3.3.4. GEOPEDOLOGIA .....	46
3.3.5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE .....	47
3.4. VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI .....	48
3.4.1. IL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE .....	48
3.4.2. VEGETAZIONE TERRESTRE.....	49
3.4.3. FLORA MARINA METODOLOGIA DI STUDIO .....	51
3.4.4. HABITAT .....	58
3.4.5. CARATTERISTICHE E QUALITÀ DELLA VEGETAZIONE PRESENTE .....	60
3.5. FAUNA .....	62
3.5.1. AREA DI INDAGINE E AMBITO DI RIFERIMENTO .....	62
3.5.2. POTENZIALI INTERFERENZE CON AREE PROTETTE E TUTELATE .....	63
3.5.3. RILIEVI IN SITU, PERIODI DI INDAGINE .....	65
3.5.4. RILIEVI IN SITU, RISULTATI.....	66
3.6. RUMORE.....	69

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

<b>4. COMPONENTI ANTROPICHE</b> .....	<b>74</b>
4.1. ASSETTO TERRITORIALE E POPOLAZIONE COINVOLTA.....	74
4.2. TRASPORTI.....	78
4.3. ASSETTO PAESAGGISTICO .....	80
4.3.1. CONTESTO GENERALE .....	80
4.3.2. ASSETTO STORICO-CULTURALE.....	82
4.4. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI .....	83
<b>5. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</b> .....	<b>86</b>
5.1. SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI .....	86
5.2. DETERMINAZIONE DELLA SENSITIVITÀ DELLA RISORSA/RECETTORE .....	90
<b>6. STIMA DEGLI IMPATTI DI CANTIERE ATTESI</b> .....	<b>91</b>
6.1. IMPATTI DI CANTIERE.....	91
6.1.1. ATMOSFERA .....	91
6.1.2. SUOLO E SOTTOSUOLO .....	98
6.1.3. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	100
6.1.4. BIOCENOSI .....	104
6.1.5. EMISSIONI ACUSTICHE .....	105
6.1.6. ASSETTO TERRITORIALE ED ECONOMICO .....	108
6.1.7. ASSETTO SANITARIO .....	109
<b>7. STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO</b> .....	<b>110</b>
7.1. ATMOSFERA.....	110
7.2. SUOLO E SOTTOSUOLO .....	111
7.3. ACQUE DI SUPERFICIE E SOTTERRANEE.....	115
7.4. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	116
7.5. EMISSIONI ACUSTICHE .....	117
7.6. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI .....	119
7.7. SALUTE PUBBLICA .....	119
7.8. ASSETTO TERRITORIALE E TRASPORTI .....	120
7.9. ASSETTO PAESAGGISTICO .....	121
<b>8. MISURE DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>122</b>
<b>9. MOMENTO ZERO E ALTERNATIVE PROGETTUALI</b> .....	<b>123</b>
9.1. DEFINIZIONE DEL MOMENTO ZERO .....	123
9.2. ALTERNATIVA ZERO E BENEFICI DELL'OPERA .....	123
9.3. ALTERNATIVE PROGETTUALI .....	125
9.3.1. LOCALIZZAZIONE E POSIZIONAMENTO .....	127

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: inquadramento geografico .....	7
Figura 2 – Ubicazione dell’area progetto su IGM .....	8
Figura 3 – Ubicazione dell’area progetto su foto aerea.....	8
Figura 4 – Ubicazione dell’area progetto su stralcio PPR.....	9
Figura 5: stralcio carta usi del suolo.....	10
Figura 6: foto area nel 1954 .....	11
Figura 7: foto area nel 1968 .....	12
Figura 8: foto area nel 1978 .....	12
Figura 9: foto area nel 1998 .....	13
Figura 10: tabella di zonizzazione regionale qualità aria .....	14
Figura 11: stralcio zonizzazione qualità dell'aria .....	15
Figura 12: localizzazione centraline rilevazione qualità dell'aria (in giallo) .....	16
Figura 13: schema riepilogativo dati climatici .....	17
Figura 14 – distribuzione precipitazioni su scala regionale.....	18
Figura 15: grafico giorni pioggia .....	18
Figura 16 – Eliofania su base regionale.....	19
Figura 17: Radiazione Solare Globale su territorio nazionale (Mj/mq) .....	20
Figura 18: eliofania media nelle stazioni di rilevamento regionale .....	20
Figura 19: andamento annuale pressione riportato a livello del mare .....	22
Figura 20: diagramma dei venti.....	22
Figura 21: distribuzione e intensità venti Palau.....	23
Figura 22 - intensità, direzione e ricorrenze degli eventi ventosi stazione di Guardavecchia (1980÷1997).....	25
Figura 23: sistemi idrici Sardegna.....	26
Figura 24: idrografia superficiale dell'area .....	27
Figura 25: punti di campionamento .....	31
Figura 26 - Batimetria dell'area delle bocche di Bonifacio.....	32
Figura 27 - rilevazioni ondametriche periodo 2006 - 2017 .....	32
Figura 28 - propagazione della burrasca da W (B1) nelle bocche di Bonifacio e arcipelago La Maddalena.....	33
Figura 29 - propagazione della burrasca da NE (B2) nelle bocche di Bonifacio e arcipelago La Maddalena.....	33
Figura 30 - ubicazione punto P1 .....	34
Figura 31 - Identificazione dei settori di traversia del paraggio con evidenziazione delle ricorrenze degli eventi anemologici associati .....	35
Figura 32: inquadramento su cartografia PAI .....	39
Figura 33: Schema tettonico del Basamento sardo (da APAT, 2005b; scala grafica). in rosso l’area di studio .....	40
Figura 34: Schema tettonico della Sardegna nord-orientale (da APAT, 2005); non in scala)..	41
Figura 35: Stralcio della Carta Geologica d’Italia in scala 1:50.000 foglio n.428 “Arzachena”.	42
Figura 36: stralcio carta pedologica .....	47
Figura 37: SIC e aree protette .....	48
Figura 38: stralcio carta delle serie di vegetazione della Sardegna .....	50
Figura 39: preparazione dello strumento al rilievo .....	52
Figura 40: immagine ricavata dal rilievo side scan sonar .....	53
Figura 41: indagine multibeam.....	55
Figura 42: transetti indagine sub.....	56
Figura 43: DSCN 6013 settore NE.....	57
Figura 44: DSCN 6091 settore W.....	57
Figura 45: carta habitat.....	60
Figura 46: foto ottobre 2019 limite NE delle opere in progetto .....	65
Figura 47: perimetro Santuario dei mammiferi marini .....	68
Figura 48: localizzazione punti di rilevamento fonometrico.....	71
Figura 49: identificazione ricettori.....	72
Figura 50: Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2015.....	75
Figura 51: andamento popolazione residente Plau .....	76

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Figura 52: Flusso migratorio della popolazione .....	76
Figura 53: grafico evoluzione passeggeri .....	77
Figura 54: rete trasporti .....	79
Figura 55: Superamenti CEM dovuti ad elettrodotti e Cabine .....	84
Figura 56: percorso da cave più vicine .....	94
Figura 57: in verde il raggio 100 mt in giallo quello 200 mt .....	106
Figura 58 - senza intervento - avanzamento fronti d'onda per venti IV quadrante.....	112
Figura 59 - con intervento - avanzamento fronti d'onda per venti IV quadrante.....	112
Figura 60 - Situazione senza intervento –altezze d’onda sugli specchi acquei in condizioni di picco per venti IV quadrante. . (Scala di lettura della barra laterale in [Hi/H0]) .....	113
Figura 61 - Situazione con intervento –altezze d’onda sugli specchi acquei in condizioni di picco per venti IV quadrante. . (Scala di lettura della barra laterale in [Hi/H0]) .....	113
Figura 62: alternative progettuali .....	126

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – riepilogo temperature e precipitazioni .....	17
Tabella 2: valori umidità relativa .....	21
Tabella 3 – ricorrenze percentuali degli eventi anemometrici da elaborazione delle osservazioni della stazione di Guardia Vecchia (1980 – 1997) aggregate per intervalli di velocità.....	24
Tabella 4: parametri caratteristici delle agitazioni di picco associate ai settori di traversia del paraggio.....	36
Tabella 5: agitazioni di picco associate al settore di traversia Spargi determinate con teoria lineare .....	36
Tabella 6: agitazioni di picco associate al settore di traversia capo d’Orso determinate con teoria lineare .....	37
Tabella 7: sovrapposizione ortofoto e fotomosaico SSS .....	54
Tabella 8: habitat da piano di gestione .....	59
Tabella 9: valori di emissione previsti in tabella 6 del DPCM 1-03-91 .....	69
Tabella 10: riepilogo limiti di legge in Db .....	70
Tabella 11: riepilogo ricettori e posizione relativa alla sorgente emissiva traghetti .....	72
Tabella 12: comparativa delle 4 stazioni di rilevamento .....	73
Tabella 13: sintesi risultati rilevazioni acustiche.....	73
Tabella 14: riepilogo livelli acustici sui ricettori .....	74
Tabella 15: statistiche occupazione al 2011 (ISTAT) .....	76
Tabella 16: sintesi principali tipologie impatti .....	86
Tabella 17: significatività degli impatti .....	87
Tabella 18: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti .....	89
Tabella 19: Classificazione della magnitudo degli impatti .....	90
Tabella 20: Criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore.....	90
Tabella 20: percorso trasporto massi .....	93
Tabella 22: emissione CO2 trasporto su gomma .....	94
Tabella 23: sintesi impatti sull’atmosfera in fase di cantiere .....	98
Tabella 24: sintesi impatti sulla componente suolo in fase di cantiere.....	100
Tabella 25: sintesi impatti sulla componente acque in fase di cantiere.....	104
Tabella 26: sintesi impatti sulle biocenosi in fase di cantiere .....	105
Tabella 27: sintesi impatti rumore in fase di cantiere .....	108
Tabella 28: sintesi impatti sassetto territoriale ed economico in fase di cantiere .....	109
Tabella 29: sintesi impatti assetto sanitario in fase di cantiere .....	110
Tabella 30: sintesi impatti sull’atmosfera in fase di esercizio .....	111
Tabella 31: sintesi impatti sulla componente suolo in fase di esercizio .....	114
Tabella 32: sintesi impatti sulla componente acque in fase di esercizio .....	115
Tabella 33: tabella sintesi impatti flora e fauna in fase di esercizio.....	117
Tabella 34: tabella sintesi impatti rumore in fase di esercizio .....	118
Tabella 35: tabella sintesi impatti Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti in fase di esercizio .	119
Tabella 36: tabella sintesi impatti salute pubblica in fase di esercizio .....	120
Tabella 37: sintesi impatti assetto territoriale e trasporti in fase di esercizio .....	121
Tabella 38: tabella Impatti Paesaggio in fase di esercizio .....	122

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## 1. QUADRO AMBIENTALE INTRODUZIONE

Questa sezione, il Quadro Ambientale, ha lo scopo di definire una serie di elementi:

- a) l'insieme dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali interessati dal progetto entro cui è da presumere possano, manifestarsi effetti significativi;
- b) gli eventuali sistemi ambientali interessati evidenziando le criticità a carico di equilibri naturali od antropici esistenti;
- c) le aree i componenti ed i fattori ambientali che manifestano un certo grado di criticità, in riferimento all'opera, e le relazioni tra gli stessi;
- d) gli usi previsti delle risorse, la loro articolazione, la priorità nel loro uso e trattamento, gli ulteriori usi potenziali ed alternativi;
- e) documenta i livelli di qualità dell'ambiente preesistenti ed i fenomeni di degrado in corso, mitigabili o non con l'opera prevista.
- f) Analizza gli elementi di pressione antropica presenti quali traffico veicolare, utilizzi produttivi intensivi, presenza di attività artigianali e industriali;
- g) Descrive gli aspetti economici e demografici del territorio in esame
- h) Analizza gli aspetti sanitari e le eventuali ricadute legate alla realizzazione del progetto.

L'analisi dei vari comparti è stata effettuata sia sulla base dell'esame delle fonti bibliografiche disponibili sia per mezzo di rilievi e verifiche condotte in loco. Si pone in evidenza che per la redazione del presente SIA e la relativa trattazione delle componenti ambientali, economiche e sociosanitarie sono state considerate, in ordine crescente di dettaglio, le aree di progetto rappresentate dal perimetro interessato dai lavori e un'area contermina che può risentire dell'influenza sia delle opere realizzate che delle fasi di cantiere

La caratterizzazione delle componenti ambientali ha la finalità di valutare e definire le modificazioni d'uso del territorio indotte dal progetto, inoltre saranno proposte delle stime quali-quantitative riferite agli impatti diretti e indiretti e infine si prenderanno in esame le evoluzioni previste delle componenti ambientali in seguito alla realizzazione del progetto.

Le componenti ambientali analizzate nei seguenti paragrafi, in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente sono le seguenti:

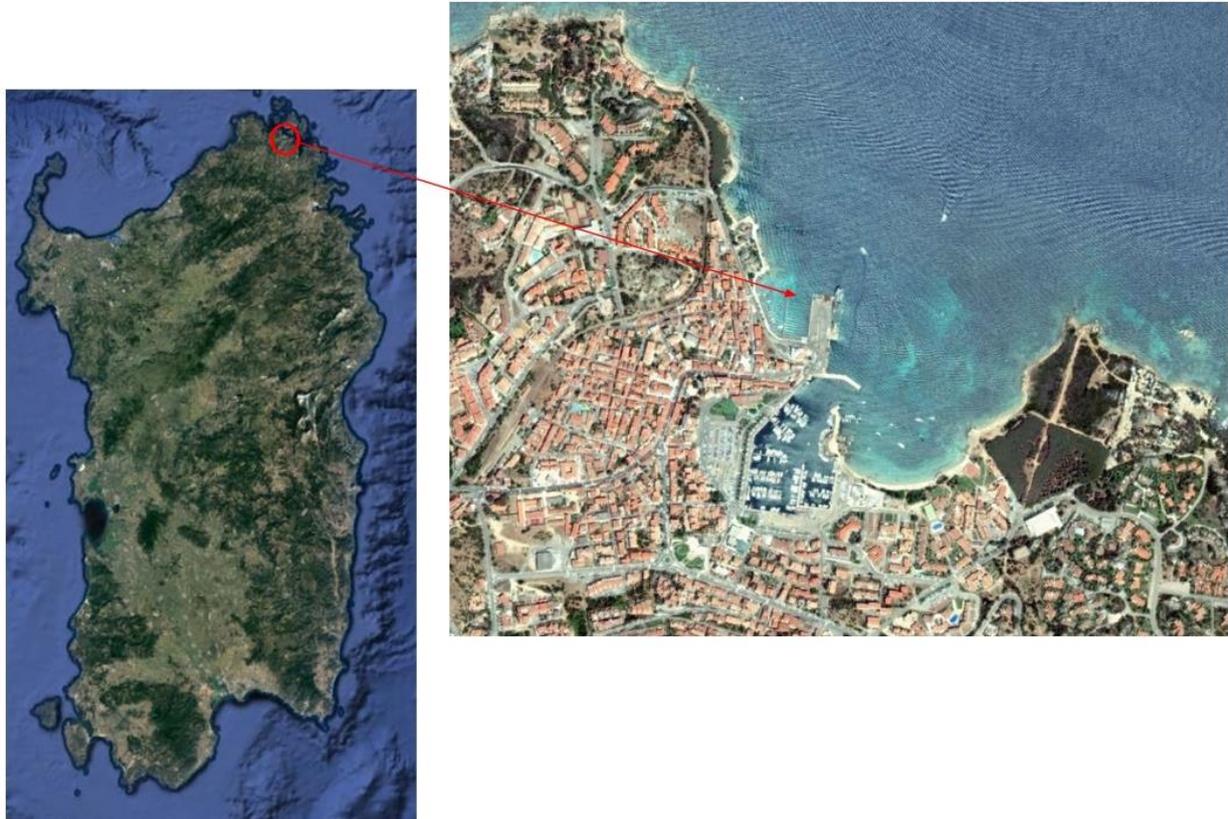
- Atmosfera (Qualità dell'Aria e Condizioni Meteorologiche);
- Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo;

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- Suolo e Sottosuolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Rumore;
- Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti;
- Salute Pubblica;
- Ecosistemi Antropici;
- Paesaggio.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Viene riportata a seguire la definizione dell'area di intervento così come riportato nel quadro di riferimento progettuale. La zona interessata dal progetto è localizzata nel porto di Palau, più precisamente il progetto si riferisce alla banchina di attracco dei traghetti per La Maddalena.



*Figura 1: inquadramento geografico*

Il progetto si riferisce in massima parte allo specchio di mare antistante la banchina e non coinvolge aree marine incluse in perimetri di tutela ambientale.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

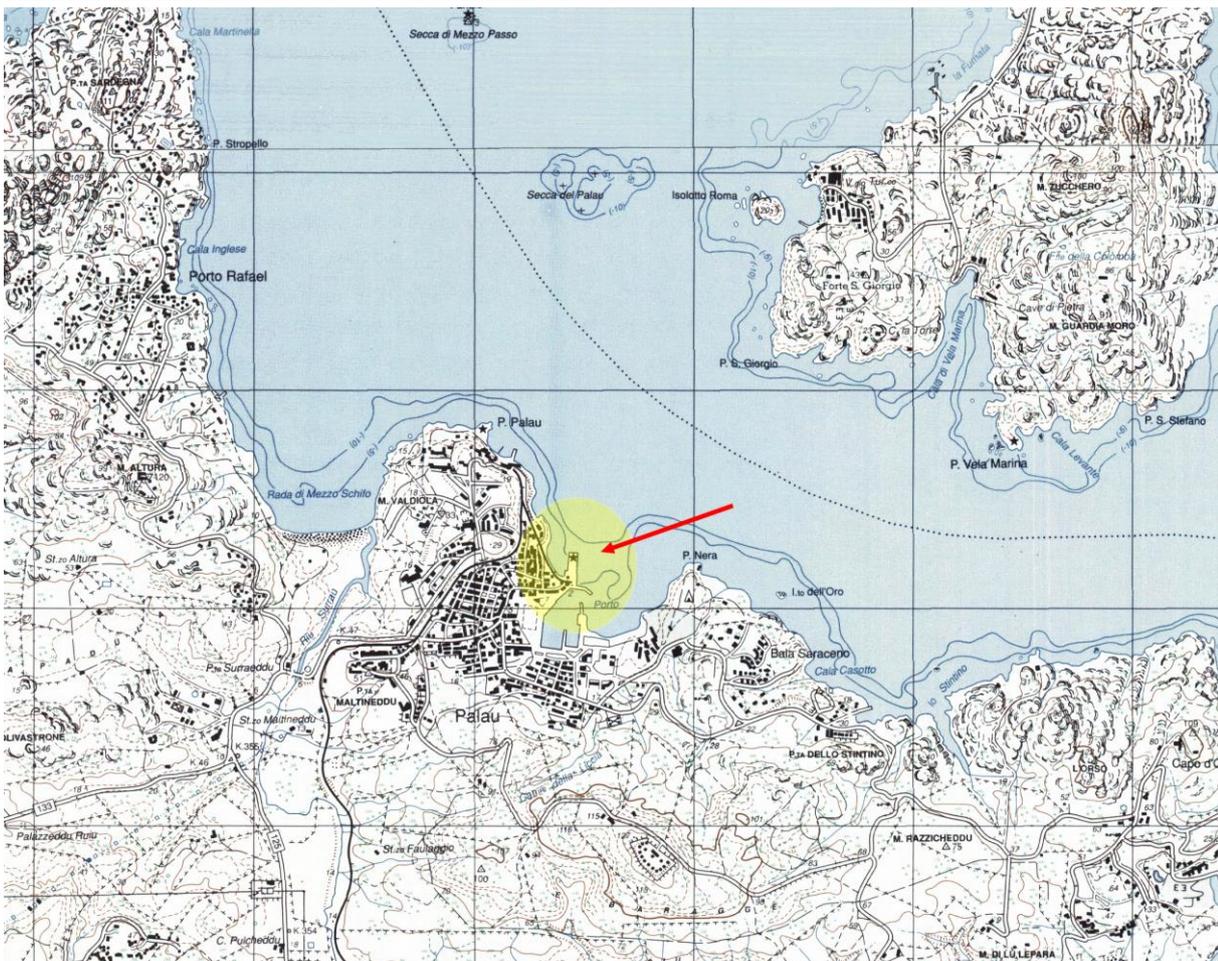


Figura 2 – Ubicazione dell'area progetto su IGM



Figura 3 – Ubicazione dell'area progetto su foto aerea

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Di seguito si riporta un estratto della cartografia del PPR relativa all'area interessata dal progetto.

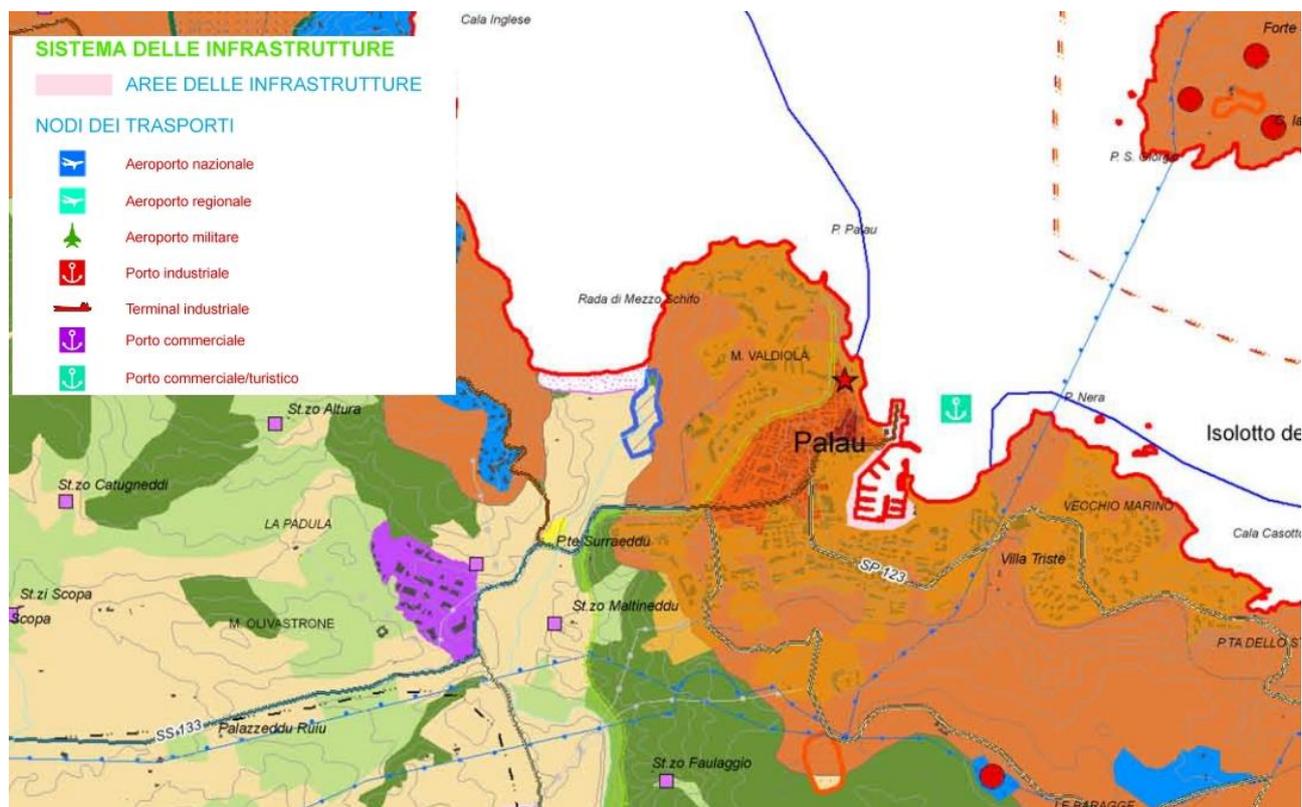


Figura 4 – Ubicazione dell'area progetto su stralcio PPR

Da questo estratto si evidenzia che la zona di intervento nella classificazione del PPR è ubicata all'interno del perimetro dell'area delle infrastrutture.

## 2.1. USI DEL TERRITORIO

Nell'insieme il territorio ha una definizione degli usi piuttosto variabile con dei termini di passaggio graduale tra la zona portuale, l'abitato e il resto dell'area vasta che ha come vocazione principale l'agricoltura estensiva e l'allevamento del bestiame.

A seguire si riporta uno stralcio della tavola sugli usi del suolo da cui si evince che per l'area in esame viene definito univocamente un utilizzo portuale, le aree adiacenti sono interessate dalla presenza di attività ad alta intensità antropica quali aree abitative, servizi portuali, viabilità primaria etc.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

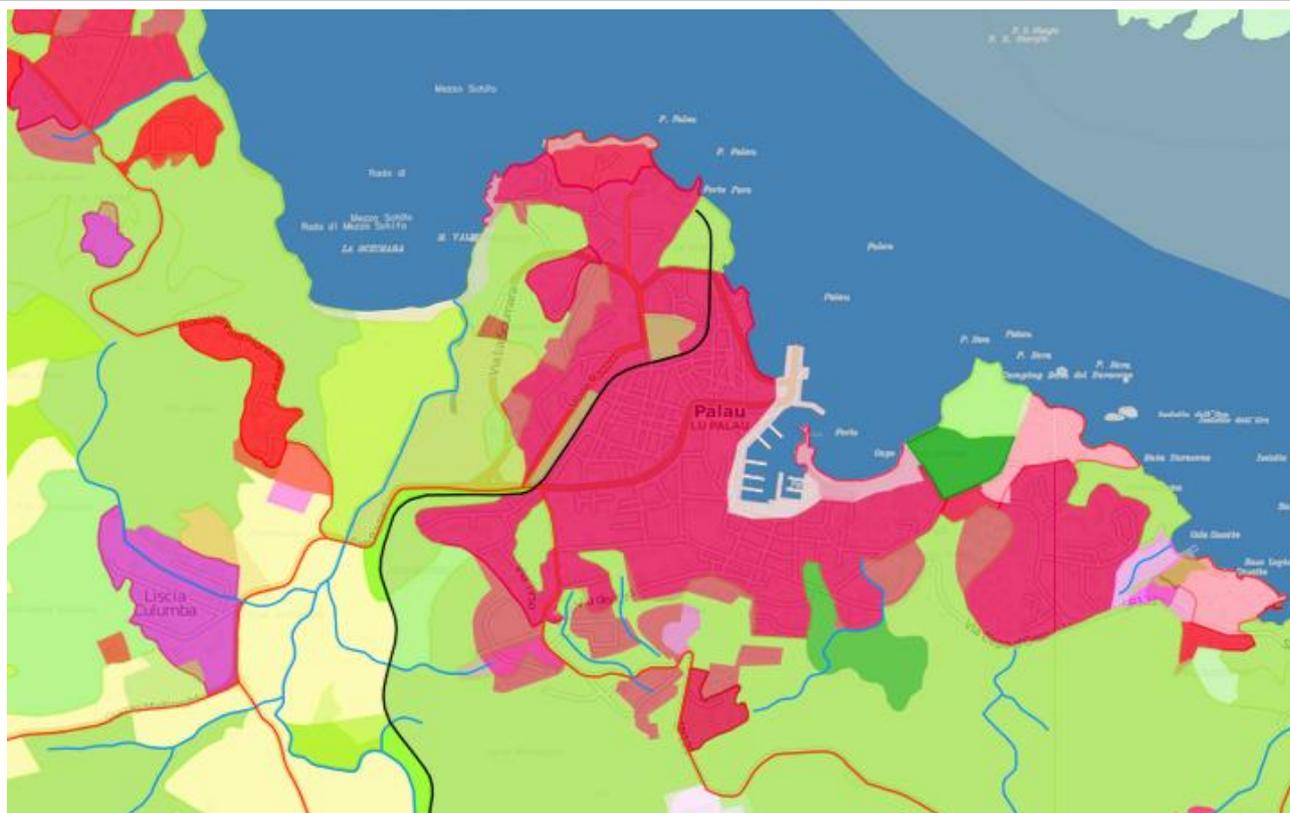


Figura 5: stralcio carta usi del suolo

## 2.2. EVOLUZIONE STORICA DEL SITO

È stata condotta una indagine al fine di verificare quali siano stati gli usi del sito in esame nel corso degli anni.

A supporto di questa indagine oltre a fonti di letteratura e documentazione tecnica ricavata dall'ufficio tecnico comunale, sono state esaminate anche le foto aeree storiche che si possono trovare sul portale della regione Sardegna.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



*Figura 6: foto area nel 1954*

Nella foto sopra si può osservare il nucleo originario dell'abitato e un primo molo che andrà a costituire la base per la futura banchina dei traghetti.

Le foto successive illustrano l'abitato ed il porto nel 1968 e nel 1978, tra le due foto le differenze sono poco rilevanti.

Nell'insieme si rileva che è già presente la banchina oggetto del seguente progetto ed il porto nel suo insieme ha la fisionomia di base che si ritrova anche oggi.



Figura 7: foto area nel 1968



Figura 8: foto area nel 1978

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



*Figura 9: foto area nel 1998*

La foto aerea del 1998 evidenzia la realizzazione del porto turistico con la fisionomia che è presente anche oggi compresa la realizzazione del molo 5 in aderenza alla banchina traghetti.

Ad oggi l’infrastrutturazione dell’area oggetto di studio non ha subito variazioni sostanziali rispetto allo schema illustrato nella foto del 1998.

### **2.3. AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO**

Uno dei proponimenti dello studio è la definizione dell’area potenzialmente interessata da quelli che possono essere gli effetti del progetto in esame.

Il progetto genera una serie di interrelazioni con le diverse componenti presenti che possono influenzare aree di estensioni considerevolmente differenti. La stessa influenza dei singoli impatti è strettamente collegata al cosiddetto “stato di qualità ambientale” attuale delle diverse componenti ambientali su cui interferisce il progetto.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

L'area di influenza sulla componente paesaggio è notevolmente diversa dall'area di influenza sulla componente suolo. Pertanto è poco corretto ipotizzare una specifica area di interferenza, sembra più razionale indicare l'area di interferenza finalizzata ad ogni singolo componente.

A tale fine saranno analizzati i singoli componenti presenti sull'area e le relative interferenze causate dalla realizzazione del progetto.

### 3. LIVELLI DI QUALITÀ AMBIENTALE PRESENTI

#### 3.1. ATMOSFERA

Di seguito è descritta una sintesi delle principali caratteristiche del comparto "atmosfera" (temperatura, precipitazioni, regime anemometrico, irraggiamento solare, qualità dell'aria e cambiamenti climatici) relative all'area di studio.

##### 3.1.1. QUALITÀ DELL'ARIA

L'analisi della componente è riferita alla relazione annuale sulla qualità dell'aria nel territorio della Sardegna sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS.

In questo report viene suddiviso il territorio regionale tramite una zonizzazione del territorio e la classificazione di zone e agglomerati (Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013), con la quale si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti: PM10, PM2,5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O3.

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona Ozono

Tabella 4 – Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Figura 10: tabella di zonizzazione regionale qualità aria

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

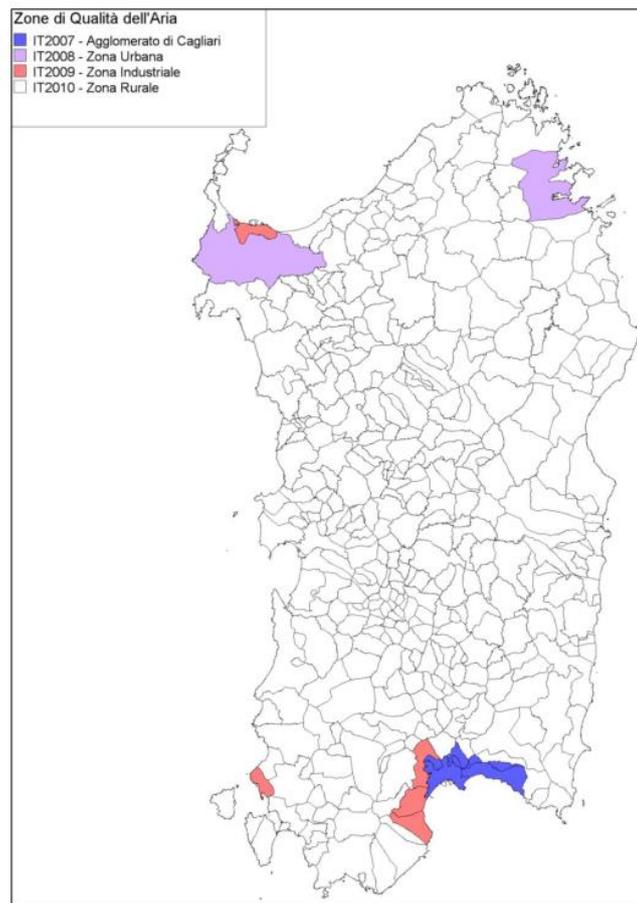


Figura 1 - Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

Figura 11: stralcio zonizzazione qualità dell'aria

Le zone industriali (IT2009) sono costituite dai comuni in cui ricadono aree produttive/industriali, il cui carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali Samatzai, Ottana, Serramanna, Siniscola e Nuraminis). Le zone urbane (IT2008) si riferiscono a Sassari e ad Olbia, mentre la città di Cagliari è inclusa nell'agglomerato di Cagliari (IT2007) comprensivo delle altre realtà urbane contermini.

L'area di interesse per il progetto rappresentata dal comune di Palau è inserita ed accorpata nella zona rurale (IT2010), complesso di aree che risultano caratterizzati da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti.

L'insieme delle rilevazioni si basa su di una rete di stazioni di monitoraggio che registrano i dati sui vari inquinanti.

Nell'immagine a seguire viene esposta la localizzazione delle centraline nel nord Sardegna, quelle più vicine all'area di progetto sono ubicate nel centro urbano di Olbia.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



Figura 12: localizzazione centraline rilevazione qualità dell'aria (in giallo)

Vista la distanza tra l'area in esame e le centraline più prossime, oltre 30 Km, appare del tutto inutile utilizzare questi dati. Pertanto si classificherà la qualità dell'aria secondo i parametri della regione Sardegna che pone l'abitato di Palau nella cosiddetta zona di mantenimento dove la qualità dell'aria appare soddisfacente e non si richiedono interventi di mitigazione o di vigilanza.

### 3.1.2. DATI METEOCLIMATICI

I dati e le informazioni meteo climatiche riportati nel presente documento sono ricavati dal Consorzio S.A.R. - Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna.

Il servizio gestisce una rete di rilevamento dati composta da 61 stazioni dislocate su tutto il territorio regionale (delle quali 53 di proprietà) tutte di tipo automatico con trasmissione remota dei dati. A seguire il riepilogo dei dati ricavati dalla rete stazioni per l'area in esame.

### 3.1.3. TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI

Dall'analisi dei dati si rileva un clima mediterraneo con la piovosità concentrata nei mesi autunno-invernali. La temperatura media è pari a 16.2 °C, la media annuale di piovosità si attesta a 516mm.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

il mese più secco è luglio con 6 mm di Pioggia mentre con una media di 72 mm, il mese di novembre è il mese con maggiore piovosità. In riferimento alle temperature agosto è il mese più caldo con una temperatura media di 23.6 °C, mentre il mese più freddo dell'anno con una temperatura media di 10.0 °C è gennaio.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	10	10.3	11.5	13.7	16.8	20.6	23.4	23.6	21.6	17.7	14	11.3
Temperatura minima (°C)	7.3	7.5	8.5	10.5	13.4	17	19.6	19.9	18.2	14.6	11.1	8.6
Temperatura massima (°C)	12.8	13.1	14.6	16.9	20.3	24.2	27.2	27.4	25	20.9	17	14.1
Medie Temperatura (°F)	50.0	50.5	52.7	56.7	62.2	69.1	74.1	74.5	70.9	63.9	57.2	52.3
Temperatura minima (°F)	45.1	45.5	47.3	50.9	56.1	62.6	67.3	67.8	64.8	58.3	52.0	47.5
Temperatura massima (°F)	55.0	55.6	58.3	62.4	68.5	75.6	81.0	81.3	77.0	69.6	62.6	57.4
Precipitazioni (mm)	54	54	54	39	29	15	6	15	36	70	72	72

Tabella 1 – riepilogo temperature e precipitazioni

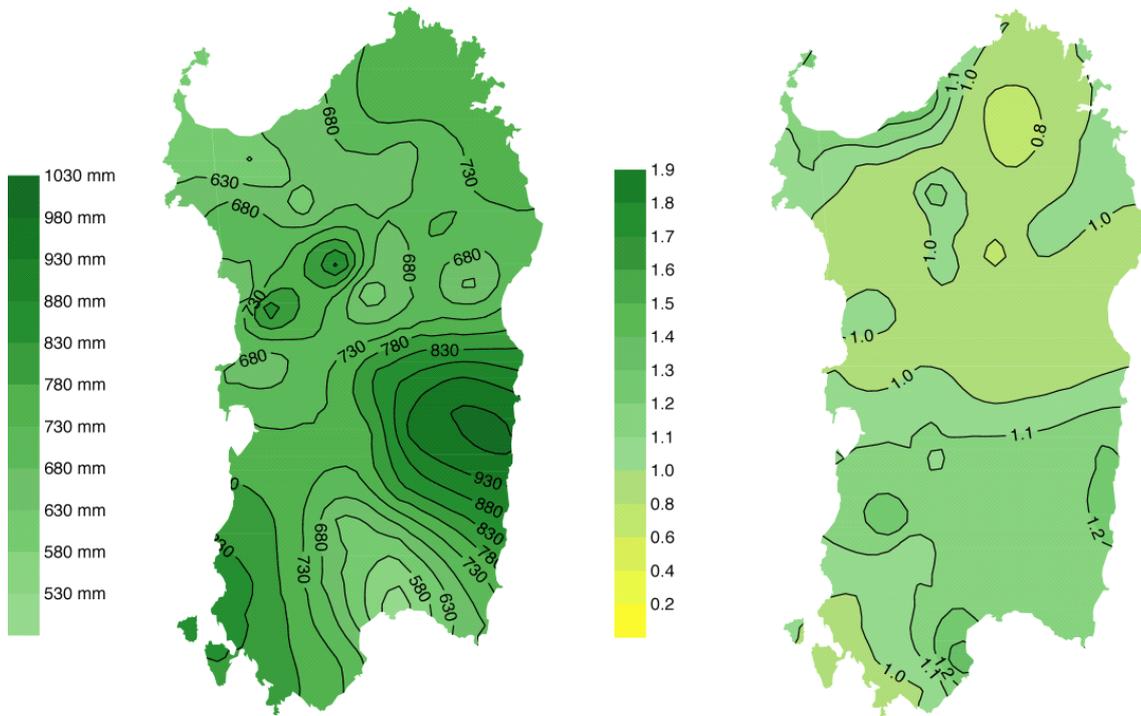
Dall'esame di questi dati si può affermare che l'andamento delle temperature rispecchia quello caratteristico della Sardegna con gennaio e febbraio mesi più freddi e luglio e agosto mesi più caldi, durante l'anno le temperature medie variano di 13.6 °C



Figura 13: schema riepilogativo dati climatici

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

nella rappresentazione grafica successiva (fonte S.A.R.) vengono esposti i cumulati delle precipitazioni medi annue totali registrate in Sardegna. Per mezzo di questo elaborato è possibile apprezzare il livello di precipitazioni della zona in esame rapportato al resto dell'isola.



1a. Cumulato 1b. Rapporto tra cumulato

Figura 14 – distribuzione precipitazioni su scala regionale

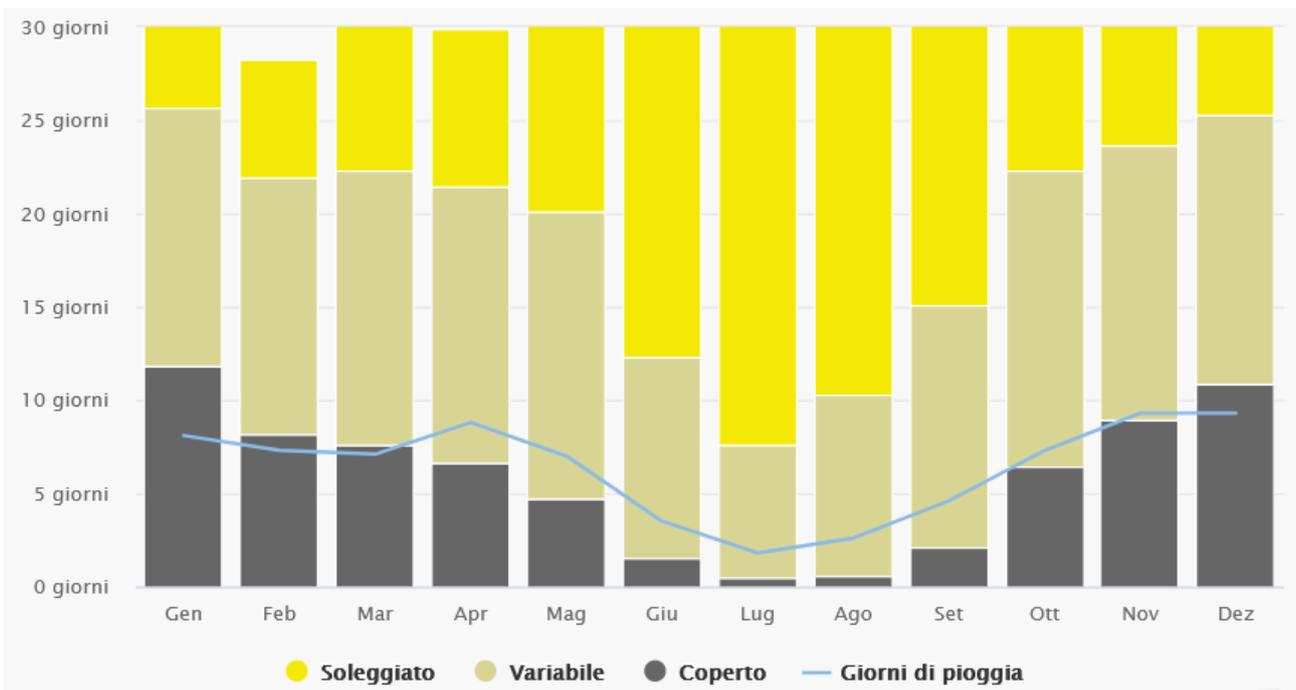


Figura 15: grafico giorni pioggia

Il grafico sopra mostra il numero mensile di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.1.4. ELIOFANIA

L'eliofania rappresenta il numero di ore di insolazione durante la giornata. Tale misura rilevata da fonti ARPAS è disponibile per tre stazioni in ambito regionale, Elmas, Alghero ed Oristano. La serie di dati oscilla tra un minimo di circa 4 ore di insolazione in dicembre e gennaio e il picco di luglio pari a circa 12 ore di insolazione media giornaliera.

La Sardegna è divisa in diverse zone, per l'area di interesse si riportano di seguito le elaborazioni grafiche relative al mese di luglio 2005 (fonte S.A.R.) e il raffronto su base nazionale (fonte A.M.)

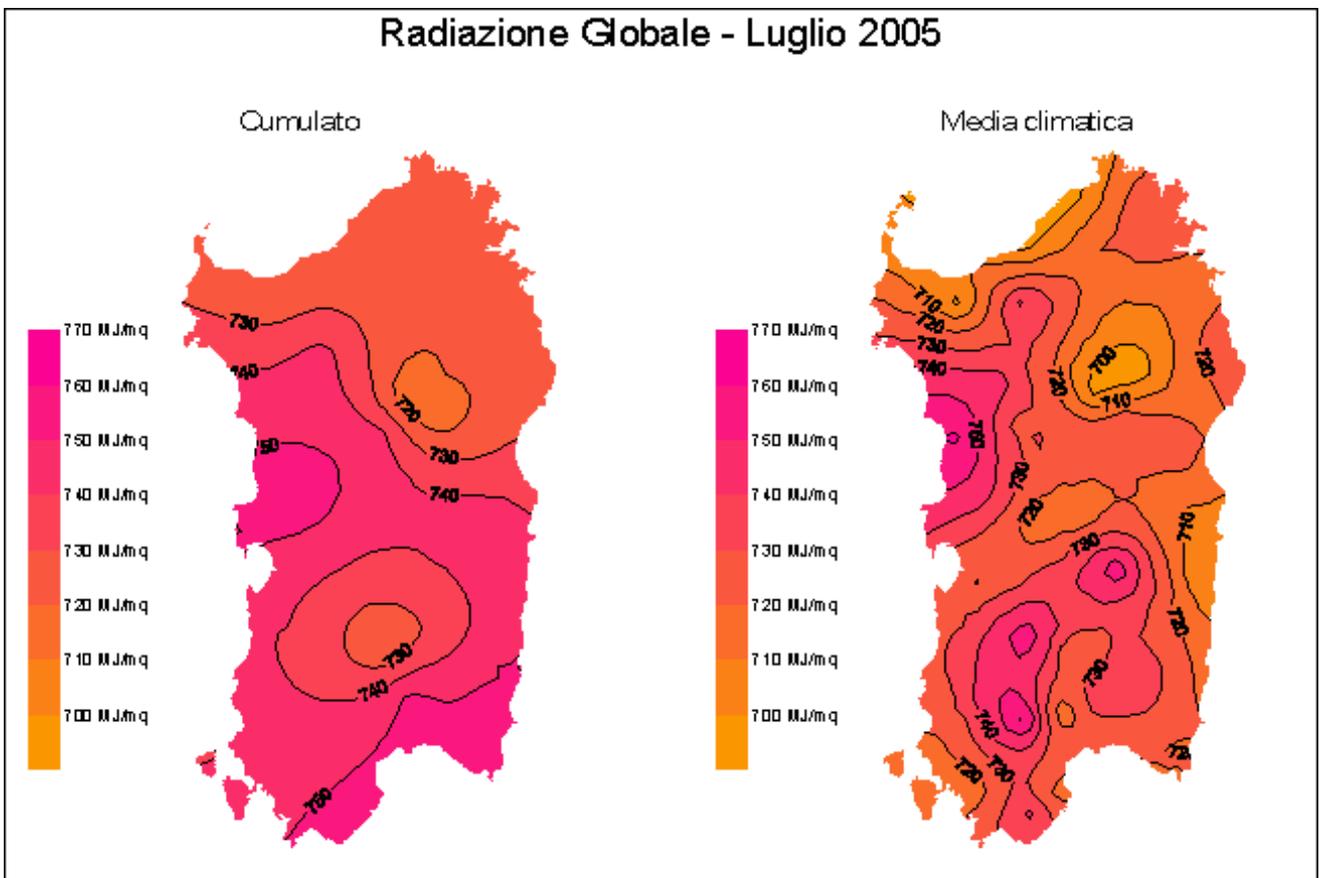


Figura 16 – Eliofoania su base regionale

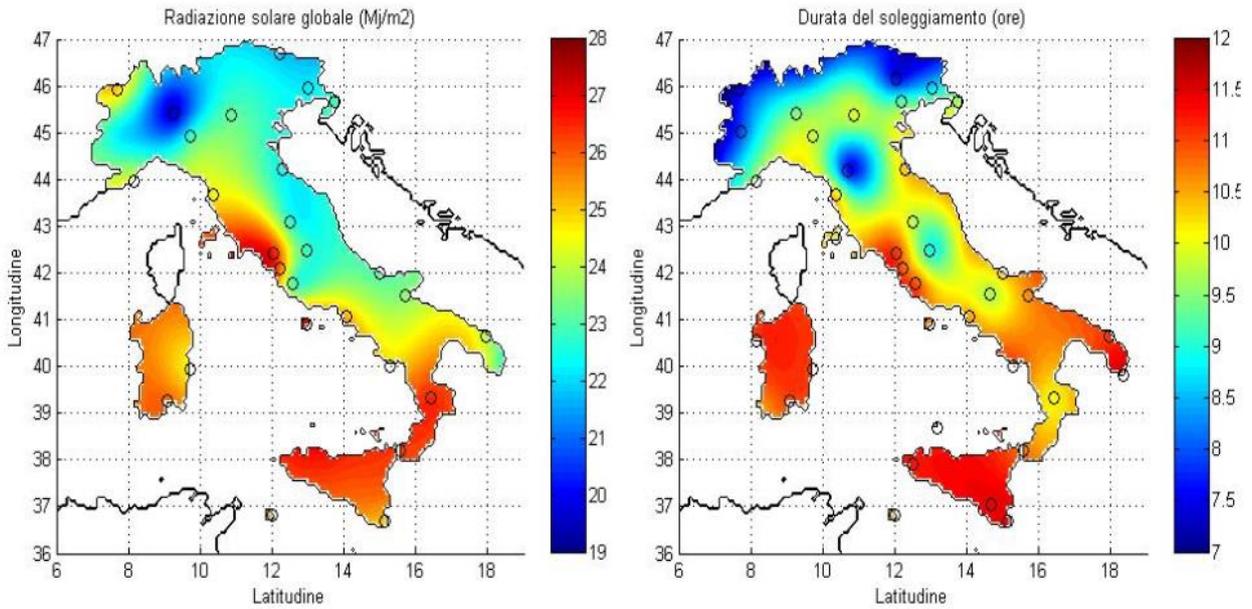


Figura 17: Radiazione Solare Globale su territorio nazionale (Mj/mq)

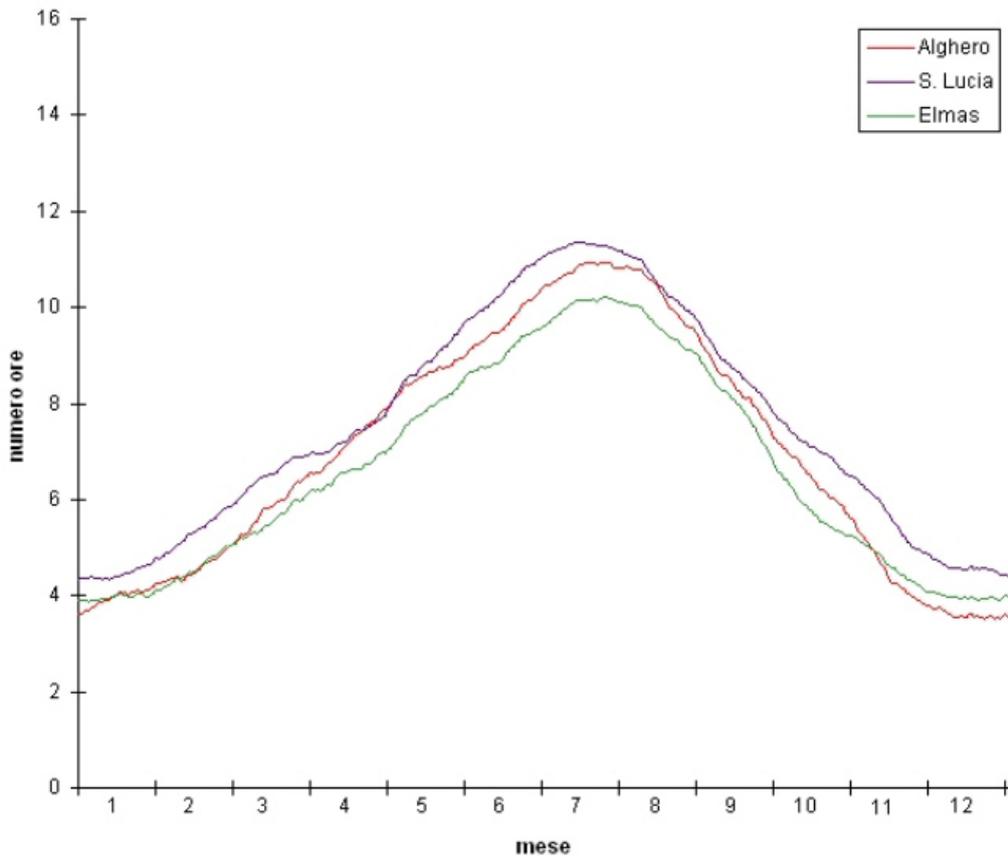


Figura 18: eliofania media nelle stazioni di rilevamento regionale

Complessivamente sulla base dei dati su scala nazionale resi disponibili all'interno del Rapporto Statistico sul Solare Fotovoltaico predisposto dal GSE, l'area del progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da un irraggiamento solare compreso tra 1.400 kWh/m<sup>2</sup> e 1.600 kWh/m<sup>2</sup>

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.1.5. UMIDITÀ RELATIVA

L'umidità relativa è un parametro che esprime in percentuale il rapporto tra la quantità di vapore acqueo contenuta in una massa d'aria e la quantità massima che la stessa può contenere nelle medesime condizioni di temperatura e pressione, ad ogni singola temperatura.

L'umidità relativa fornisce perciò informazioni su quanto una massa d'aria è lontana dalla condizione di saturazione ed è espressa in percentuale. L'umidità relativa di una massa d'aria varia ad ogni singola temperatura. All'aumentare della temperatura, durante il giorno, l'umidità relativa diminuisce, mentre il contenuto d'acqua della massa d'aria – l'umidità assoluta – rimane invariato.

La stazione più vicina all'area oggetto studio è quella di Guardia vecchia sull'isola di La Maddalena, distante circa 3.9 km in linea d'aria i cui valori medi sono riassunti nella tabella a seguire.

UR umidità relativa													
Stazione meteorologica di Guardia Vecchia													
Valori medi mensili													
UR.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
%	76	73	74	74	77	71	69	68	73	77	78	74	

Tabella 2: valori umidità relativa

### 3.1.6. PRESSIONE

Il parametro pressione atmosferica, essendo caratterizzato da un'estrema stabilità spaziale, viene rilevato dal S.A.R. in corrispondenza di 9 stazioni dislocate sul territorio regionale.

Considerando contemporaneamente le stazioni poste a quote inferiori ai 500 m e riportando a livello del mare i valori di pressione da esse misurati, sono state calcolate le medie climatiche mensili per ognuna delle stazioni e conseguentemente è stata ricavata la media spaziale.

Il risultato è illustrato nel seguente grafico, dal quale si evince che la pressione ha un massimo assoluto a gennaio, una repentina discesa fino al minimo assoluto in aprile, una lenta crescita fino a luglio cui fa seguito un secondo minimo ad agosto ed infine un aumento fino a gennaio.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

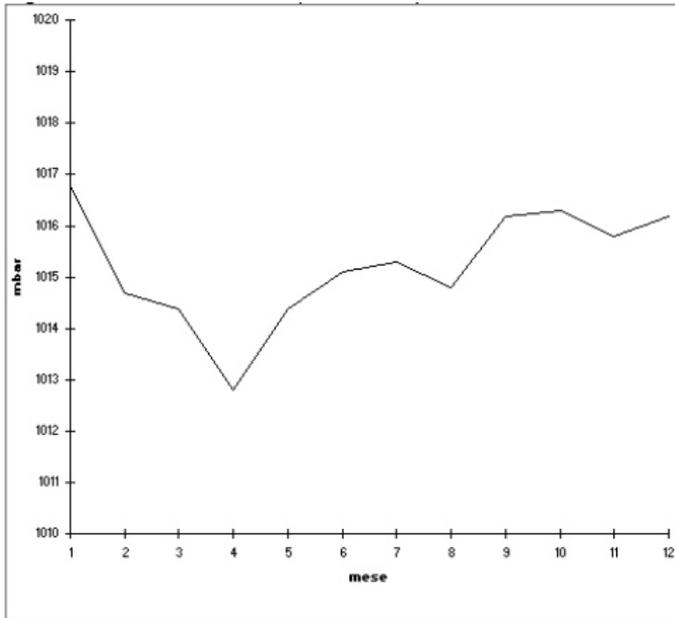


Figura 19: andamento annuale pressione riportata a livello del mare

### 3.1.7. ANEMOLOGIA

In riferimento alla caratterizzazione anemometrica i dati ARPAS restituiscono una situazione media in cui predominano i venti da Ponente, legata anche alla presenza di masse d'aria provenienti dal Golfo del Leone, che si incanalano lungo la costa della Corsica (NW) e si scaricano infine nelle Bocche di Bonifacio ruotando a vento di Ponente (W)

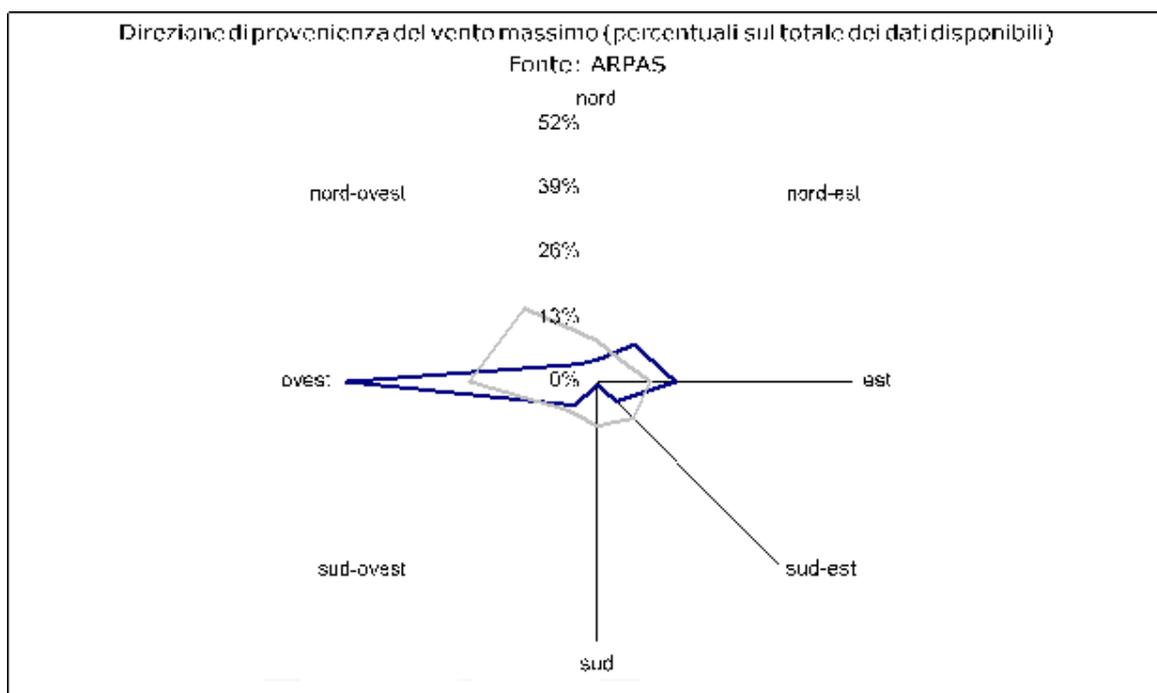


Figura 20: diagramma dei venti

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

. A seguire si riporta un grafico da fonte non ufficiale che riporta i dati sugli ultimi 7 anni sulla stazione di Palau

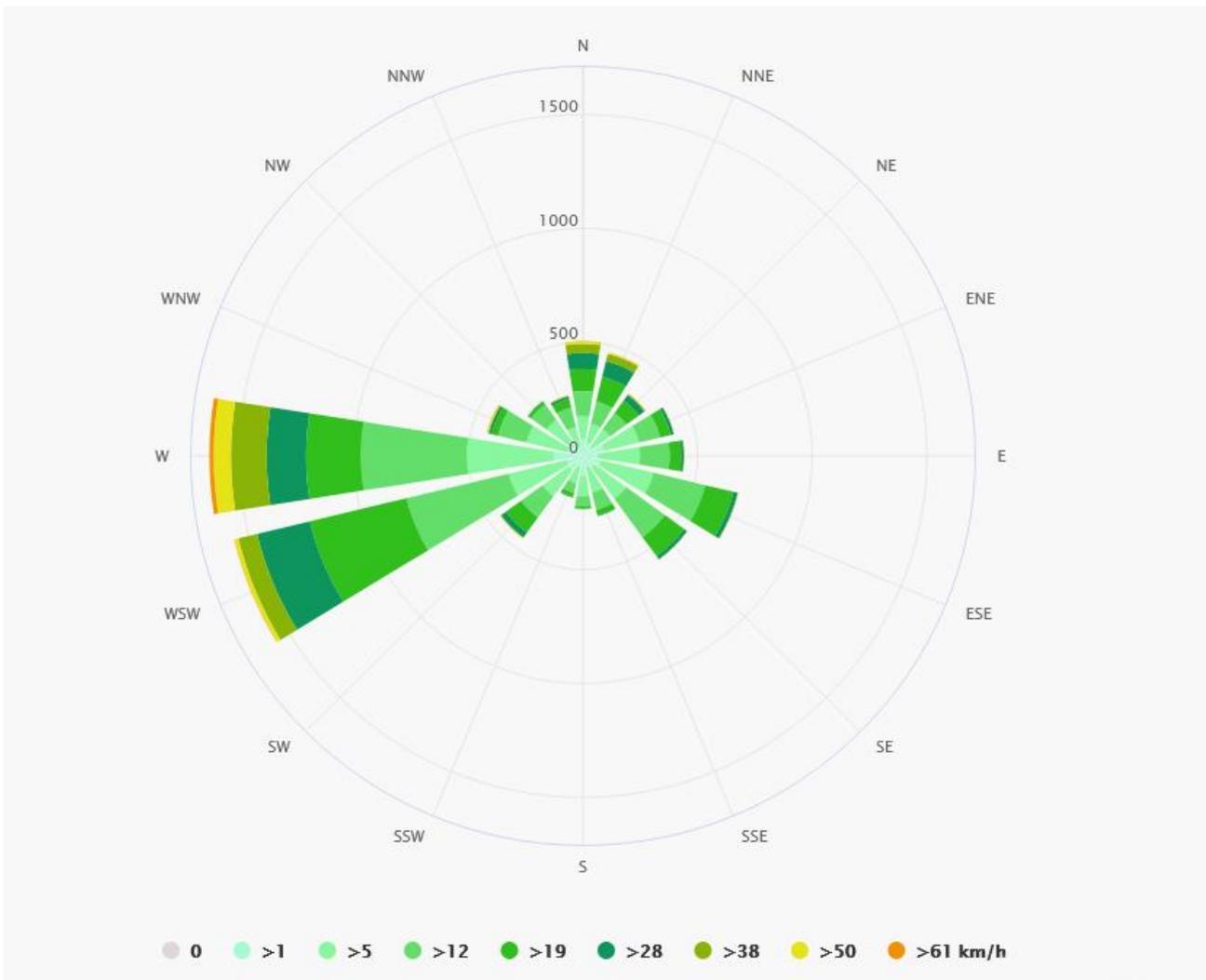


Figura 21: distribuzione e intensità venti Palau

Anche questo grafico mostra una prevalenza dei venti dai quadranti occidentali. A completamento di questi dati sono state raccolte le informazioni derivate dalla stazione di Guardia Vecchia a La Maddalena, nella tabella seguente sono riportati i dati anemometrici riferiti al periodo di osservazione 1980/1997

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Intervalli di velocità [kn]	<5	5÷10	10÷20	20÷30	30÷40	40÷50	>50	TOTALI
Direzioni di provenienza [gradi]	Ricorrenze percentuali [%]							
0,000	0,991	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,006	1,999
10,000	0,115	0,164	0,201	0,081	0,027	0,013	0,032	0,633
20,000	0,112	0,368	0,547	0,206	0,043	0,007	0,016	1,299
30,000	0,122	0,462	0,744	0,341	0,066	0,009	0,009	1,752
40,000	0,127	0,519	0,995	0,411	0,104	0,010	0,012	2,178
50,000	0,111	0,634	1,302	0,430	0,081	0,013	0,003	2,573
60,000	0,154	0,770	1,689	0,439	0,062	0,007	0,001	3,121
70,000	0,154	0,945	1,650	0,296	0,045	0,006	0,007	3,103
80,000	0,157	1,123	1,939	0,365	0,019	0,006	0,003	3,612
90,000	0,250	1,286	2,209	0,397	0,045	0,007	0,012	4,206
100,000	0,232	1,051	1,979	0,335	0,023	0,001	0,004	3,626
110,000	0,286	1,076	1,922	0,429	0,045	0,007	0,012	3,776
120,000	0,256	0,938	1,382	0,429	0,032	0,013	0,007	3,057
130,000	0,230	0,626	0,649	0,222	0,027	0,004	0,000	1,758
140,000	0,181	0,387	0,387	0,104	0,023	0,003	0,001	1,086
150,000	0,145	0,331	0,255	0,085	0,019	0,001	0,001	0,837
160,000	0,141	0,280	0,207	0,047	0,007	0,001	0,001	0,686
170,000	0,092	0,227	0,138	0,036	0,009	0,000	0,001	0,503
180,000	0,132	0,288	0,173	0,046	0,009	0,003	0,000	0,650
190,000	0,109	0,270	0,164	0,045	0,012	0,003	0,001	0,604
200,000	0,108	0,245	0,260	0,050	0,006	0,000	0,001	0,670
210,000	0,122	0,327	0,357	0,049	0,020	0,000	0,003	0,877
220,000	0,115	0,394	0,545	0,187	0,026	0,003	0,004	1,274
230,000	0,158	0,587	0,990	0,423	0,091	0,020	0,003	2,271
240,000	0,194	0,900	1,923	0,932	0,255	0,037	0,010	4,252
250,000	0,181	0,975	3,351	1,887	0,424	0,092	0,014	6,926
260,000	0,171	0,988	4,092	2,408	0,673	0,128	0,026	8,487
270,000	0,180	1,266	5,137	3,285	1,017	0,279	0,043	11,207
280,000	0,152	0,972	3,652	2,068	0,957	0,188	0,050	8,041
290,000	0,134	0,797	2,683	1,507	0,587	0,209	0,046	5,962
300,000	0,144	0,702	1,369	0,502	0,272	0,083	0,010	3,082
310,000	0,125	0,629	0,820	0,160	0,102	0,036	0,001	1,873
320,000	0,122	0,634	0,525	0,091	0,032	0,004	0,006	1,414
330,000	0,099	0,462	0,362	0,070	0,020	0,016	0,003	1,033
340,000	0,089	0,275	0,178	0,056	0,014	0,006	0,001	0,620
350,000	0,128	0,298	0,342	0,144	0,035	0,003	0,003	0,952
<b>TOTALI</b>	<b>7,321</b>	<b>22,197</b>	<b>45,118</b>	<b>18,564</b>	<b>5,224</b>	<b>1,220</b>	<b>0,355</b>	<b>100,000</b>

Tabella 3 – ricorrenze percentuali degli eventi anemometrici da elaborazione delle osservazioni della stazione di Guardia Vecchia (1980 – 1997) aggregate per intervalli di velocità

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

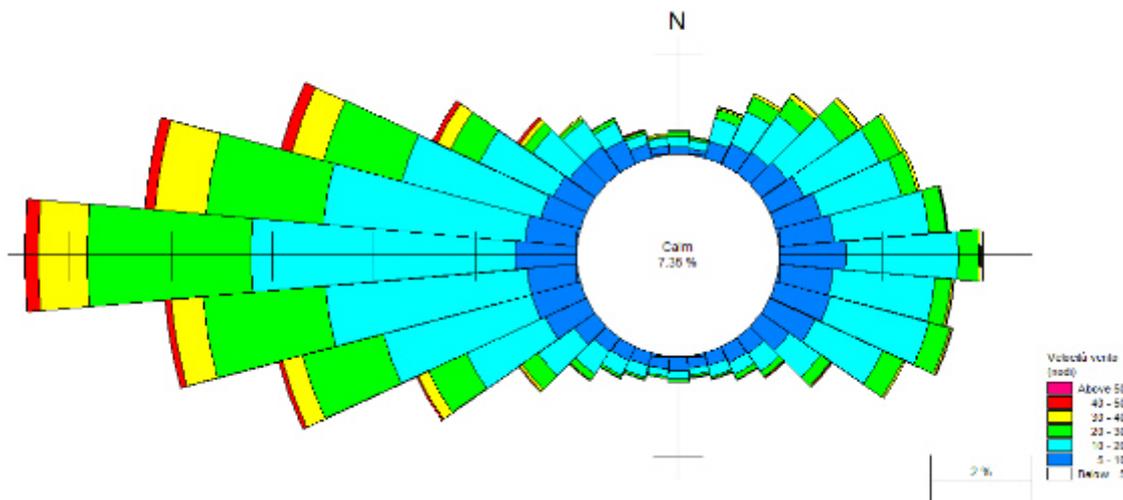


Figura 22 - intensità, direzione e ricorrenze degli eventi ventosi stazione di Guardivecchia (1980÷1997)

I dati di Guardivecchia coincidono sostanzialmente con le rilevazioni ricavate dai dati ARPAS e indicano una prevalenza dei venti dai quadranti occidentali su tutti i periodi considerati.

### 3.2. AMBIENTE IDRICO

A seguito dell'applicazione della Legge Regionale n. 19/2006, in Sardegna è stato introdotto il concetto di "sistema idrico multisetoriale", intendendo con esso "l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento". Il sistema idrico multisetoriale di cui si è dotata la Regione garantisce l'assunzione di decisioni partecipate e trasparenti, mediante l'attivazione politiche di contenimento dei prezzi dell'acqua per i diversi usi, tali da garantire l'uso sostenibile della risorsa.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi", di seguito riportati nella figura a seguire

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

	<b>Sistema</b>	<b>Superficie [km<sup>2</sup>]</b>	
1	Sulcis	1646	
2	Tirso	5372	
3	Nord Occidentale	5402	
4	Liscia	2253	
5	Posada – Cedrino	2423	
6	Sud Orientale	1035	
7	Flumendosa – Campidano – Cixerri	5960	
8	Diga sul Rio Mogoro a Santa Vittoria e Diga sul Temo a Monte Crispu per la laminazione delle piene.		

Figura 23: sistemi idrici Sardegna

Ogni Sistema idrico nell'intero territorio Regionale è ulteriormente suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O). In particolare il recepimento della Direttiva 2000/60/CE che prevede che gli Stati membri individuino i cosiddetti "distretti idrografici", ha portato alla designazione di 16 U.I.O. individuate per il territorio regionale la cui denominazione è quella del bacino principale.

L'area di Progetto si colloca all'interno del Sistema Idrico LISCIA, che ha un'area di 1028 kmq Q circa, e più in dettaglio all'interno della U.I.O. Padrongiano. Il Rio Padrogiano è il corso d'acqua principale ricadente nell'unità idrografica ed è anche un corpo idrico significativo.

### 3.2.1. IDROGRAFIA

Nella U.I.O. del Padrongiano, ricadono 38 corsi d'acqua del I ordine e 28 corsi d'acqua del II ordine.

L'area oggetto di studio ha una idrografia superficiale con limitato sviluppo, il corso d'acqua di maggiore interesse è il rio Surrau, codice bacino CEDOC 0162 area bacino 31,96 Km<sup>2</sup>, nella figura successiva viene esposta la cartografia del PTA riferita all'area in esame.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

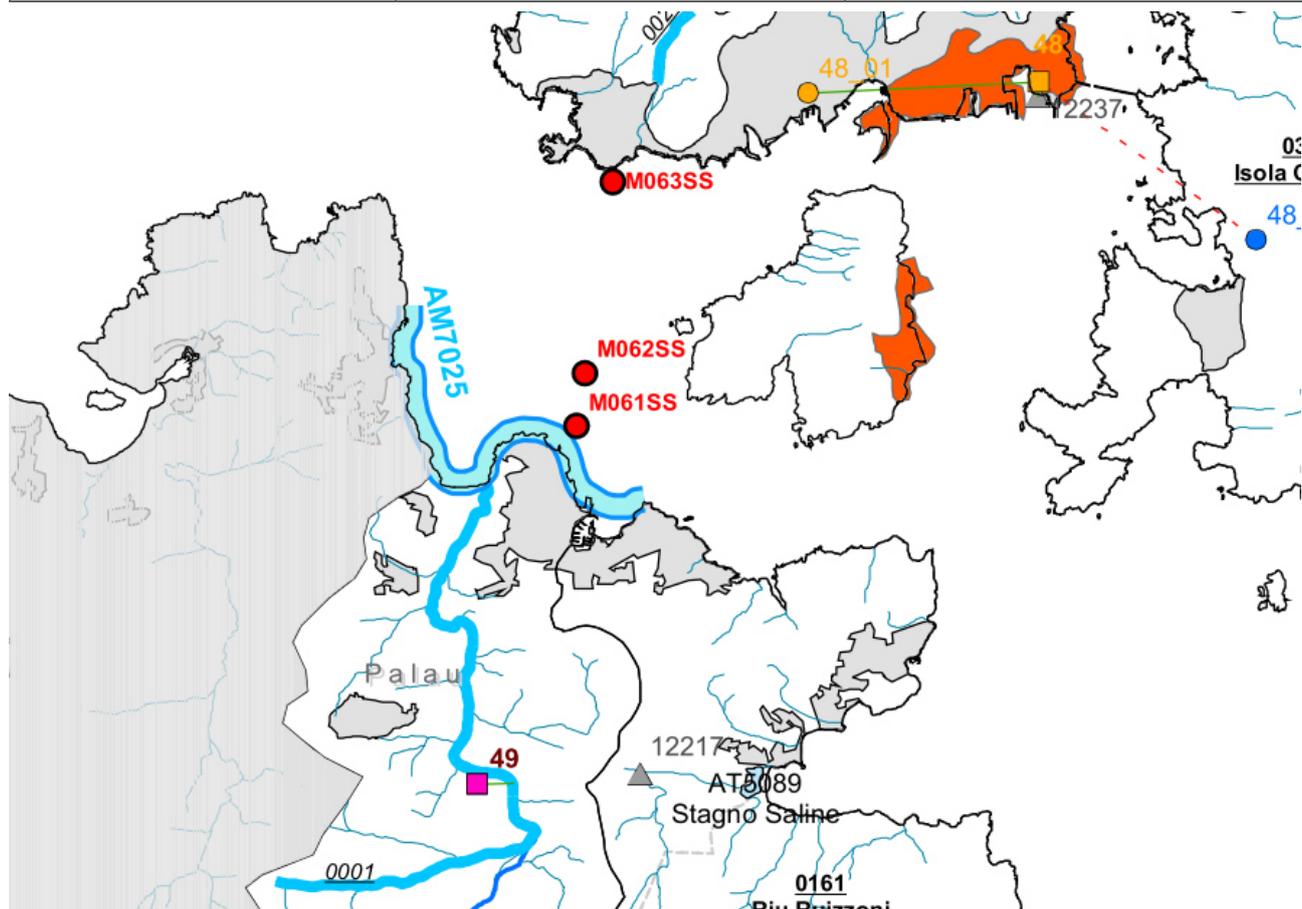


Figura 24: idrografia superficiale dell'area

Non si è rilevata la presenza di Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola o Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari all'interno della U.I.O. del Padrongiano.

In riferimento ai corpi idrici a specifica destinazione i riferimenti di letteratura hanno portato a rilevare che su 47 prese d'acqua della Regione Sardegna 4 si trovano nella U.I.O. del Padrongiano; una di queste è localizzata nel bacino del Padrongiano sul Rio Su Piricone il cui bacino non è in alcun modo interessato dal progetto in esame.

### 3.2.2. QUALITÀ DELLE ACQUE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

La classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali negli strumenti di pianificazione regionale è disponibile a livello qualitativo ed è espressa per mezzo dei seguenti tre Elementi di Qualità (EQ): classificazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico (LIMeco).

Per quanto riguarda la classificazione dello stato chimico delle acque superficiali, essa considera la verifica del superamento degli Standard di Qualità Ambientale (SQA). La verifica è effettuata sulla base del valore medio o massimo (dove previsto) annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

seguenti indicazioni. La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; possono essere attribuite due classi di Stato Chimico:

- Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate <SQA-MA (media annua) e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) nell'anno di monitoraggio
- Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA nell'anno di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito al CI il valore peggiore riscontrato nelle diverse stazioni.

Nella U.I.O. del Padrongiano sono stati monitorati oltre al Fiume Padrongiano, anche i suoi due affluenti Riu Santu Simone e Riu de su Piricone. La situazione può considerarsi più che soddisfacente dal momento che, come evidenziano i dati contenuti in Tabella 4-1, in tutte le stazioni considerate lo stato ecologico ha quantomeno il giudizio di "Buono".

**Tabella 4-1: U.I.O. del Padrongiano – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei corsi d'acqua**

Id_Bacino	Nome bacino	Id_Corpo Idrico	Nome corpo idrico	Id_Stazione	Data Inizio Campion.	Data Fine Campion.	LIM	IBE	SECA	Giudizio 152
0129	Fiume Padrogiano	CS0001	Fiume Padrogiano	01290101	01/02/2002	01/03/2004	2	2	2	BUONO
		CS0022	Riu de su Piricone	01290102	01/03/2002	01/04/2004	2	1	2	BUONO
		CS0003	Riu Santo Simone	01290103	01/02/2002	01/03/2004	2	2	2	BUONO

Nell'area in esame, e più precisamente sul rio Surrau non sono presenti stazioni di monitoraggio né sono disponibili dati di letteratura sulla qualità delle acque. Non si rileva la presenza di invasi influenzati dal progetto.

### 3.2.3. QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE

In riferimento alle acque marine il PTA della regione Sardegna in osservanza delle disposizioni del D.Lgs. 152/99, ha predisposto una rete di monitoraggio marino costiero. Questa rete si basa su una rete di punti di campionamento organizzata in modo che i prelievi devono essere fatti ad una distanza minima dalla costa non inferiore ai 100 m e ad una distanza massima non superiore ai 3000 m dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri.

Il criterio di massima assunto nel PTA per la scelta delle zone da monitorare è quello di individuare dei transetti disposti in corrispondenza di porti, canali, zone di foce dei bacini idrografici, insediamenti costieri e

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

industriali, e in funzione delle caratteristiche naturali dell'area. All'interno di ogni zona individuata, si effettuano i campionamenti lungo un transetto, disposto perpendicolarmente alla linea di costa, composto da 3 stazioni di prelievo posizionate in funzione del tipo di fondale. Il reticolo è formato da 67 transetti con due o tre stazioni ciascuno, per un totale di 198 stazioni, distribuite per provincia, la provincia di Sassari ha 17 transetti e 50 stazioni mare.

Nella Tabella 4-3 nella monografia del Padrongiano il PTA riporta l'elenco dei tratti di costa monitorati nella U.I.O. con l'indicazione del relativo transetto.

**Tabella 4-3:U.I.O. del Padrogiano - Elenco dei tratti di costa monitorati ai sensi del D.Lgs. 152/99**

Cod.tratto costiero	Nome bacino	Lung (m)	Transetto Nome	Transetto
AM01257020	Riu la Taverna	5056,78	Porto Taverna	M01SS
AM01297021	Fiume Padrogiano	7101,1	Punta delle Saline	M02SS
AM01417022	Riu de su Laccu	4034,4	Punta Lada - Porto Rotondo	M03SS
AM01537023	La Pedralonga	3001,7	Porto Cervo	M04SS
AM01627025	Riu Surrau	4256,91	Porto Faro - Punta Palau	M06SS
AM03087024	La Maddalena	3190,91	Cala Coticcio	M05SS

viene evidenziato il tratto costiero e il relativo transetto dell'area di competenza del progetto identificati con il codice AN01627025 e con il codice M06SS. Questi sono visibili anche nell'immagine alla figura 24.

**Tabella 4-4: Elenco dei transetti e relative stazioni di monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/99**

Transetto Nome	Transetto	Distanza costa (m)	Tipo fondale	Cod. staz
Porto Taverna	M01 SS	500	basso	M011SS
		1000	basso	M012SS
		3000	basso	M013SS
Punta delle Saline	M02 SS	200	medio	M021SS
		1000	medio	M022SS
		3000	medio	M023SS
Punta Lada - Porto Rotondo	M03 SS	100	alto	M031SS
		753	alto	M032SS
		1408	alto	M033SS
Porto Cervo	M04 SS	100	alto	M041SS
		970	alto	M042SS
		1872	alto	M043SS
Porto Faro - Punta Palau	M06 SS	500	basso	M061SS
		1000	basso	M062SS
		3000	basso	M063SS
Cala Coticcio	M05 SS	100	alto	M051SS
		546	alto	M053SS

Il PTA in tabella 4-4 riassume l'elenco delle stazioni relative ad ogni transetto con l'indicazione della distanza dalla costa e del tipo di fondale.

In relazione generale del PPTA si evidenzia che i dati derivanti dal monitoraggio effettuato ai sensi del D.Lgs. 152/99 non consentono di pervenire compiutamente alla classificazione e conseguente attribuzione dello stato ambientale delle acque marino-costiere. Pertanto lo studio riconduce e riporta lo stato qualitativo delle acque marino costiere così come individuato ai sensi della Legge n. 979 del 31 dicembre 1982 per l'anno 2004 per le stazioni di monitoraggio-classificazione del progetto Si.Di.Mar. Per completare l'indagine nello studio viene anche riportata la classificazione in base allo stato di trofia, secondo il D. Lgs. 152/99 della rete di

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

monitoraggio marino-costiero del Nord-Sardegna che la Provincia di Sassari ha promosso nell'ambito del Programma di iniziativa comunitaria (PIC) tra Francia ed Italia "INTERREG 2". Nessuno dei due strumenti di indagine ha stazioni di rilevamento nelle aree di indagine, quella più vicina è la stazione SIDIMAR di Olbia, che non ha efficace correlazione con le aree di intervento

Un altro elemento preso in considerazione ai fini della determinazione dello stato qualitativo delle acque è il giudizio di idoneità alla balneazione. Il D.P.R. n.470/82 con il quale è stata recepita la Direttiva Europea 76/160, che regola il comparto delle acque di balneazione. Tale decreto stabilisce che il giudizio di idoneità alla balneazione venga espresso in base alla conformità a valori-limite di una serie di parametri microbiologici e chimico-fisici. Per quanto concerne questi parametri si ricorda che la Regione Sardegna ha richiesto al Ministero della Salute la deroga per il parametro dell'ossigeno, poiché l'estesa presenza di praterie di posidonia lungo le coste sarde comporta dei valori di tale parametro sempre superiori ai limiti imposti dal D.P.R. n. 470/82.

Nella U.I.O. del Padrongiano per la stagione balneare 2003 sono stati sottoposti a campionamento ben 110 punti su un totale di 647 lungo l'intero arco costiero regionale, che per questa stagione hanno tutti riportato giudizio di idoneità positivo, ad eccezione di due. Si tratta delle due stazioni B060SS e B062SS, la prima localizzata in prossimità dell'insediamento turistico di Baja Sardinia, la seconda nella baia di Porto Cervo. Non ci sono riferimenti di non balneazione per le aree contermini alla zona di progetto.

Si è ritenuto opportuno ricercare dei dati di dettaglio sull'area di indagine che restituissero una immagine del sito allo stato attuale, pertanto si è deciso di effettuare una campagna di verifica sulle acque marine interessate basata su prelievi in quattro punti rappresentativi dell'area coinvolta dal progetto.

I campionamenti sono stati effettuati da sub nella parte centrale della colonna d'acqua, nell'immagine a seguire sono posizionati graficamente i punti di campionamento.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



*Figura 25: punti di campionamento*

Il punto P04 è stato campionato nel 2019, mentre gli altri punti sono stati campionati nel 2020, sono stati comunque riportati tutti gli RDP per fornire un quadro quanto più possibile completo delle acque e dei sedimenti marini.

Le analisi condotte sui campioni prelevati hanno restituito i risultati che si allegano nei certificati di analisi, le risultanze evidenziano la sostanziale assenza di inquinamenti significativi.

### **3.2.4. STUDIO METEOMARINO**

Lo studio specialistico allegato al progetto ha analizzato in via preliminare un primo livello di studio finalizzato a valutare le entità dei livelli di penetrazione, all'interno dell'arcipelago della Maddalena degli eventi meteo marini interessanti le bocche di Bonifacio.

Sulla base della batimetria generale acquisita dalla piattaforma emodnet (<http://www.emodnet.eu/>), con risoluzione 115 m (un sedicesimo di primo di latitudine), sono stati quindi stati acquisiti i parametri significativi

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

degli gli eventi estremi registrati nel periodo 2006-2017 dalla base dati “copernicus” (<https://www.copernicus.eu/en>) nei punti di coordinate:

B1 41.3125 N, 9.04167 E, Hs=7.6m, Tp=12.3s, direzione di provenienza 286.4°

B2 41.3125 N, 9.5 E, Hs=6.4m, Tp=9.2s, direzione di provenienza 23.3°

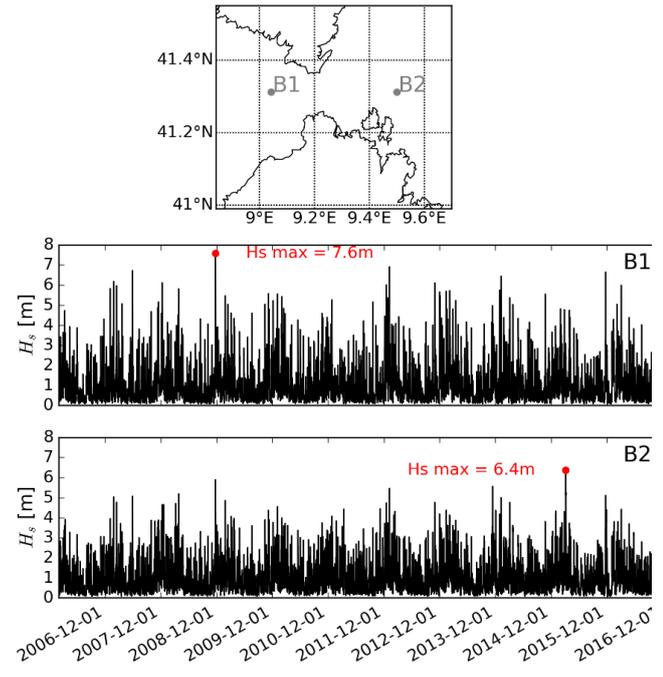
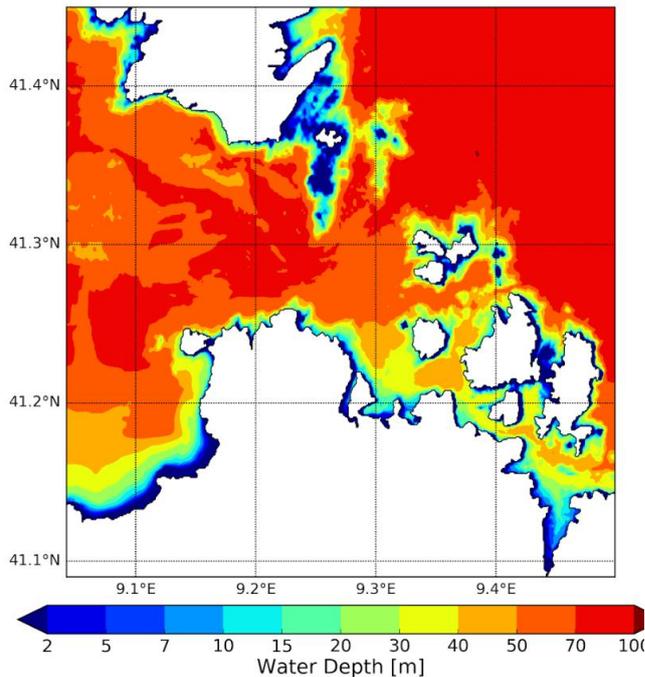


Figura 26 - Batimetria dell'area delle bocche di Bonifacio

Figura 27 - rilevazioni ondamiche periodo 2006 - 2017

I valori energetici così acquisiti sono quindi stati estesi, con l'impiego del codice numerico SWAN, fino all'interno dell'arcipelago di La Maddalena

Nelle immagini a seguire sono seguono rappresentanti gli output delle analisi numeriche degli eventi di picco registrate negli intervalli temporali considerati (Figura 27) si evidenzia infatti come la penetrazione degli eventi ondosi foranei significativi non determini ripercussioni di rilevanza alcuna su una notevole estensione di specchi acquei., tra i quali quelli oggetto del presente studio.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

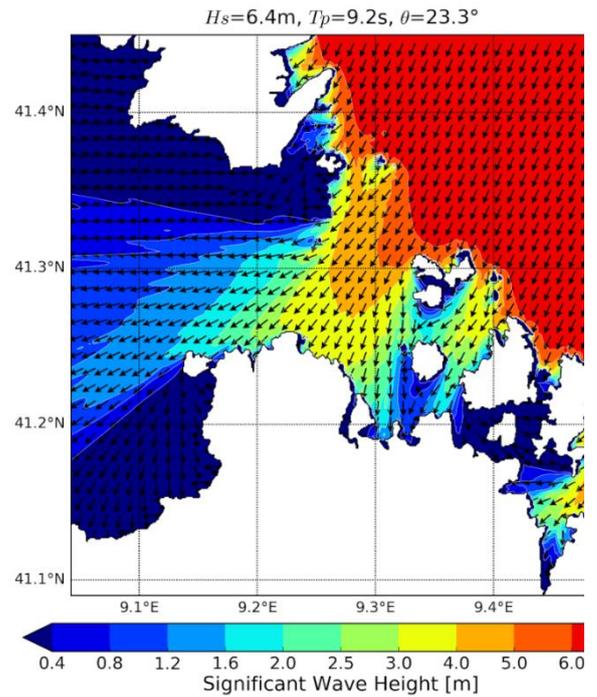
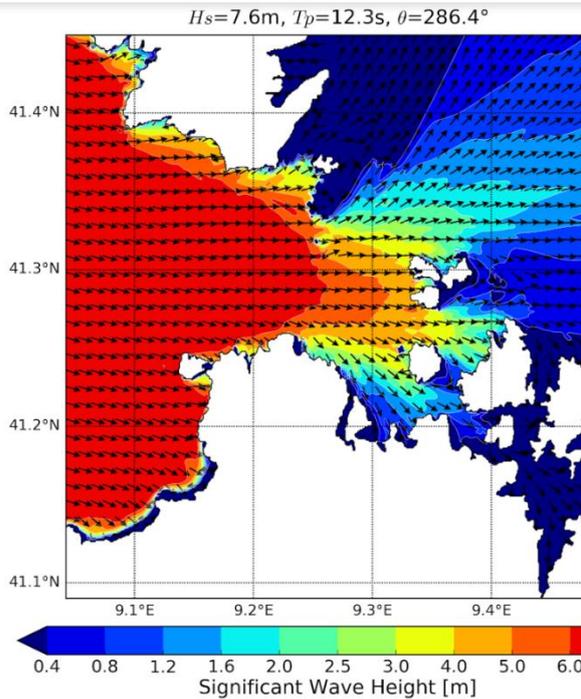


Figura 28 - propagazione della burrasca da W (B1) nelle bocche di Bonifacio e arcipelago La Maddalena

Figura 29 - propagazione della burrasca da NE (B2) nelle bocche di Bonifacio e arcipelago La Maddalena

A ulteriore approfondimento si è spinta la ricostruzione numerica delle caratteristiche dei moti ondosi residui (provenienti da penetrazione delle agitazioni foranee) interessanti gli specchi acquei di interesse per manovre di accosto e attracco alle opere portuali di studio

L'elaborazione ha consentito di ottenere conferma del fatto che, gli specchi acquei interessati dalle manovre di accosto e attracco delle unità navali adibite al servizio traghetti non risultano in alcun modo interessate da agitazioni residue comunque provenienti dagli ambiti marini esterni all'arcipelago.

Si dovrà pertanto tener conto unicamente dei moti ondosi prodotti nell'ambito degli specchi acquei confinati dall'arcipelago e la costa sarda.

Infatti, assunto come punto di misura il punto identificato con "P1" nella seguente Figura 31 di coordinate geografiche:

latitudine 41°12'42.23"N longitudine 9°24'37.21"E

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



Figura 30 - ubicazione punto P1

I dati forniti dal modello numerico, per la posizione di misura P1, sono risultati di valore sostanzialmente trascurabile:

**A** - Agitazioni residue associate alla provenienza ~NW ( $\theta = 286,4^\circ$ ) -

$$H = 0,16 \text{ [m]} - T^1 = 9,9 \text{ [s]} - \theta^2 = 352^\circ$$

**B** - Agitazioni residue associate alla provenienza NNE ( $\theta = 23,3^\circ$ ) -

$$H = 0,07 \text{ [m]} - T = 8,5 \text{ [s]} - \theta = 357$$

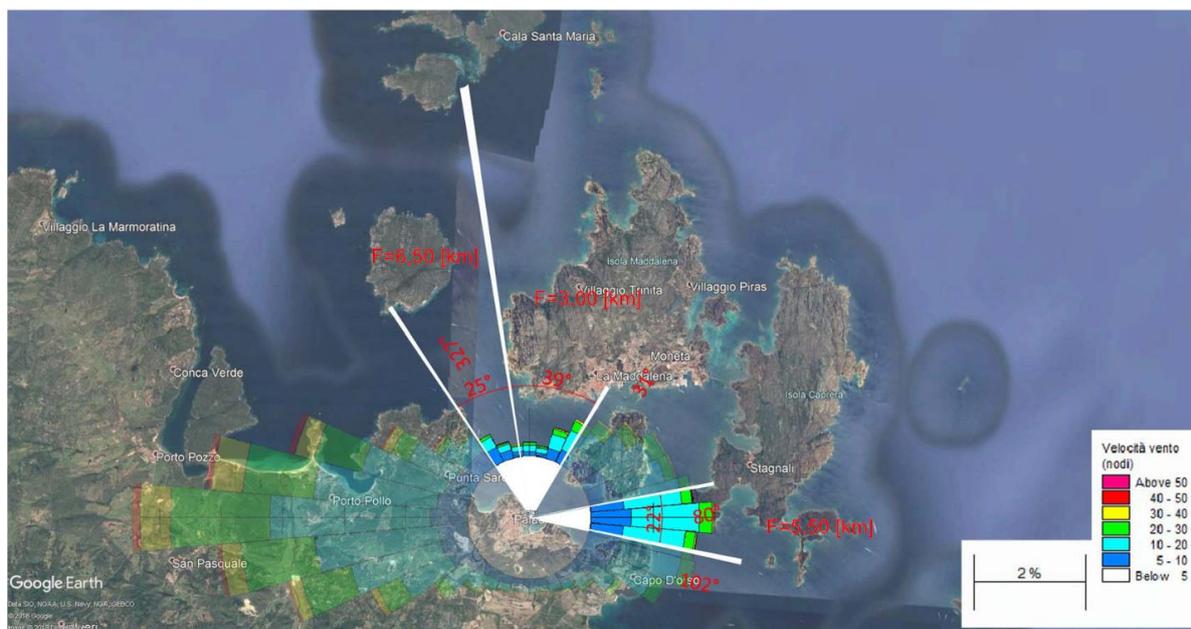
I parametri di agitazione residua così ottenuti possono dunque venir considerati ininfluenti e di nessun disturbo sulle operazioni di accosto e attracco.

<sup>1</sup> Periodo caratteristico

<sup>2</sup> Direzione d'avanzamento dei fronti d'onda

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Lo studio evidenzia come l'ubicazione degli specchi acquei del sito, grazie alla particolare collocazione e alle condizioni di ridosso garantite dalla conformazione della costa sarda prospiciente e dalla vicina isola di Santo Stefano, risulti interessata da settori di possibile provenienza di moti ondosi ridotte sostanzialmente a due settori di traversia caratterizzati da fetch di pochi chilometri (oltre a un terzo orientato verso l'isola di San Pietro).



*Figura 31 - Identificazione dei settori di traversia del paraggio con evidenziazione delle ricorrenze degli eventi anemologici associati*

Infatti, come evidenziato nella figura precedente, sono identificabili i seguenti settori di traversia:

Settore di traversia A caratterizzato da un'apertura di 25 gradi, compreso tra le visuali di porto punta Sardegna (327°N) e l'estremità meridionale di "cala Francese" (352°N) con un fetch utile di circa Km. 6,35.

Settore di traversia B, compreso tra le visuali dell'estremità meridionale dell'isola di Santo Stefano (80°N) e Capo d'Orso (102°N) che presenta un fetch efficace valutabile in circa 6,5 km.

Settore di traversia secondario (apertura circa 12°, compreso tra le visuali dell'estremità meridionale di "cala Francese" (213°N) (110°N) e l'estremità meridionale dell'isola di Santo Stefano con un fetch di circa km. 3,00

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

	F = fetch [km]	T = durata [ore]	U = velocità vento [Kn]	Teoria lineare di AIRY	
Settore di traversia A (Spargi)	6,5	2	50	H = 1,59 [m] T 3,89 = [s] L = 17,45 [m] V = 5,22 [m/s]	Flusso di energia 4.177,00 [W/m]
Settore di traversia B (Capo d'Orso)	5,5	2	50	H = 1,46 [m] T 3,68 = [s] L = 15,64 [m] V = 4,94 [m/s]	Flusso di energia 3305,00 [W/m]
Settore di traversia secondario	3	2	50	H = 1,08 [m] T = 3,01 [s] L = 10,46 [m] V = 4,04 [m/s]	Flusso di energia 1.478,00 [W/m]

Tabella 4: parametri caratteristici delle agitazioni di picco associate ai settori di traversia del paraggio

Il settore di traversia secondario, associato alla visuale dell'isola di Santo Stefano non risulta in grado di generare fenomeni di interesse: sia per quanto riguarda la loro l'entità che per quanto attiene la possibile ricorrenza degli eventi producibili.

Le considerazioni di approfondimento sono quindi focalizzate unicamente sui due settori identificati come principali (Spargi e Capo d'Orso) in quanto potenzialmente associati a eventi maggiormente suscettibili di incidere sulle agitazioni della superficie liquida che ospiterà il terminale oggetto dell'intervento.

Tenuto conto della configurazione di progetto preliminarmente identificata, le valutazioni che seguono sono riferite allo specchio acqueo interessato dal previsto attracco e dalle manovre di accosto.

Ai fini della valutazione dell'agibilità del terminale vengono identificate le condizioni di agitazione che si possono verificare in corrispondenza delle diverse condizioni di ventosità. Si assumono come normali agitazioni con onde entro gli 90÷100 cm. di altezza, per valori eccedenti si considerano connotate da un certo grado di criticità le agitazioni fino a H = 1,30 m, e al limite della praticabilità quelle con altezze d'onda superiori.

Intervalli di velocità del vento [kn]	<5	5÷10	10÷20	20÷30	30÷40	40÷50	>50
Ricorrenza [%]	0,32	1,10	1,00	0,28	0,08	0,03	0,01
Altezza H [m]	--	0,13	0,38	0,70	1,02	1,40	1,59
Periodo T [s]	--	1,6	2,35	2,9	3,35	3,7	3,89

Tabella 5: agitazioni di picco associate al settore di traversia Spargi determinate con teoria lineare

Sulla base dei dati esposti in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, per quanto riguarda gli eventi meteo marini associati al settore di Spargi, si può dunque identificare la ricorrenza di condizioni meteo marine caratterizzate da sensibile criticità in:

$$24 \cdot 365 \cdot (0,03 + 0,01) / 100 = 3,50 \text{ [ore/anno]}$$

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Intervalli di velocità del vento [kn]	<5	5÷10	10÷20	20÷30	30÷40	40÷50	>50
Ricorrenza [%]	0,64	3,46	6,13	1,10	0,09	0,01	0,02
Altezza H [m]	--	0,13	0,33	0,62	0,94	1,28	1,46
Periodo T [s]	--	1,5	2,2	2,8	3,2	3,5	3,68

Tabella 6: agitazioni di picco associate al settore di traversia capo d’Orso determinate con teoria lineare

Sulla base dei dati esposti in **Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**, per quanto riguarda gli eventi meteo marini associati al settore di Capo d’Orso, si può dunque identificare la ricorrenza di condizioni meteo caratterizzate da un contenuto grado di criticità:

$$24*365*(0,01+0,02)/100 = 2,63 \text{ [ore/anno]}$$

Si chiarisce comunque che, pur nelle condizioni di picco identificate, le unità ferry boat in servizio non incontrerebbero difficoltà alcuna nella navigazione, per quanto attiene le manovre di avvicinamento e accosto questa tipologia di unità dispone, di norma, di ausili di propulsione e manovra in grado di assicurare la sicurezza delle manovre di accosto e attracco.

Anche lo stazionamento all’ormeggio non pone particolari problemi.

Dai dati esposti con finalità, si può preliminarmente affermare che, la soluzione progettuale adottata assicura condizioni di agibilità per tutti gli accosti in ogni situazione meteo prevedibile, ivi comprese condizioni di burrasca con valori di intensità del vento eccedenti i 40 nodi.

### 3.2.5. ACQUE SOTTERRANEE

In riferimento alle acque di falda nell’area interessata le litologie esistenti presentano caratteristiche idrogeologiche tipiche di tutti quei terreni evolutisi su rocce intrusive granitiche e granodioritiche.

Nei complessi granitici la circolazione idrica, superficiale e profonda, è di tipo secondario, avviene quindi esclusivamente tramite il reticolo di fratturazione del complesso roccioso. La circolazione e la capacità di accumulo è legata principalmente al grado di alterazione, fratturazione ed esposizione dei versanti.

La circolazione idrica è possibile a causa della fratturazione dei graniti per una fascia libera superficiale.

La circolazione dell’acqua in continuo, che dipende dagli eventi meteorici, è comunque limitata fino alla profondità di 3,00 m cioè laddove la tessitura dei litotipi presenti può assumere un certo grado di porosità, a profondità superiori invece l’acqua circola solo all’interno del sistema di fratture quindi le eventuali relazioni con l’acquifero profondo dipendono dall’andamento e dalla distribuzione delle fratture nella porzione

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

sottostante. Si deve considerare a questo proposito che, qualora si debbano invece eseguire ricerche idriche la profondità necessaria per il ritrovamento e la captazione dell'acquifero profondo è dell'ordine dei 50-100 m.

I fattori di pressione sono quelli elencati in precedenza e si riferiscono principalmente agli scarichi urbani che in determinate condizioni possono avere un effetto negativo anche rilevante sulla qualità delle acque.

Nella U.I.O. di riferimento non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati.

### 3.2.6. RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

In riferimento al Quadro Programmatico del presente studio, l'individuazione delle aree a pericolosità da alluvione è iniziata nell'ambito delle procedure di adozione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Lo studio del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna (PAI) approvato nel 2006 è dotato di norme tecniche di attuazione (NTA) approvate in primis nel 2006. Esse sono state successivamente modificate nel 2015 e aggiornate e approvate di recente con D.P.R. n. 35 del 27.04.2018, nonché pubblicate nel BURAS n. 23 del 03.05.2018.

Il PAI attraverso le sue NTA aggiornate a ottobre 2019 prevede una serie di norme che disciplinano gli interventi nelle aree perimetrate di pericolosità idraulica e da frana.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

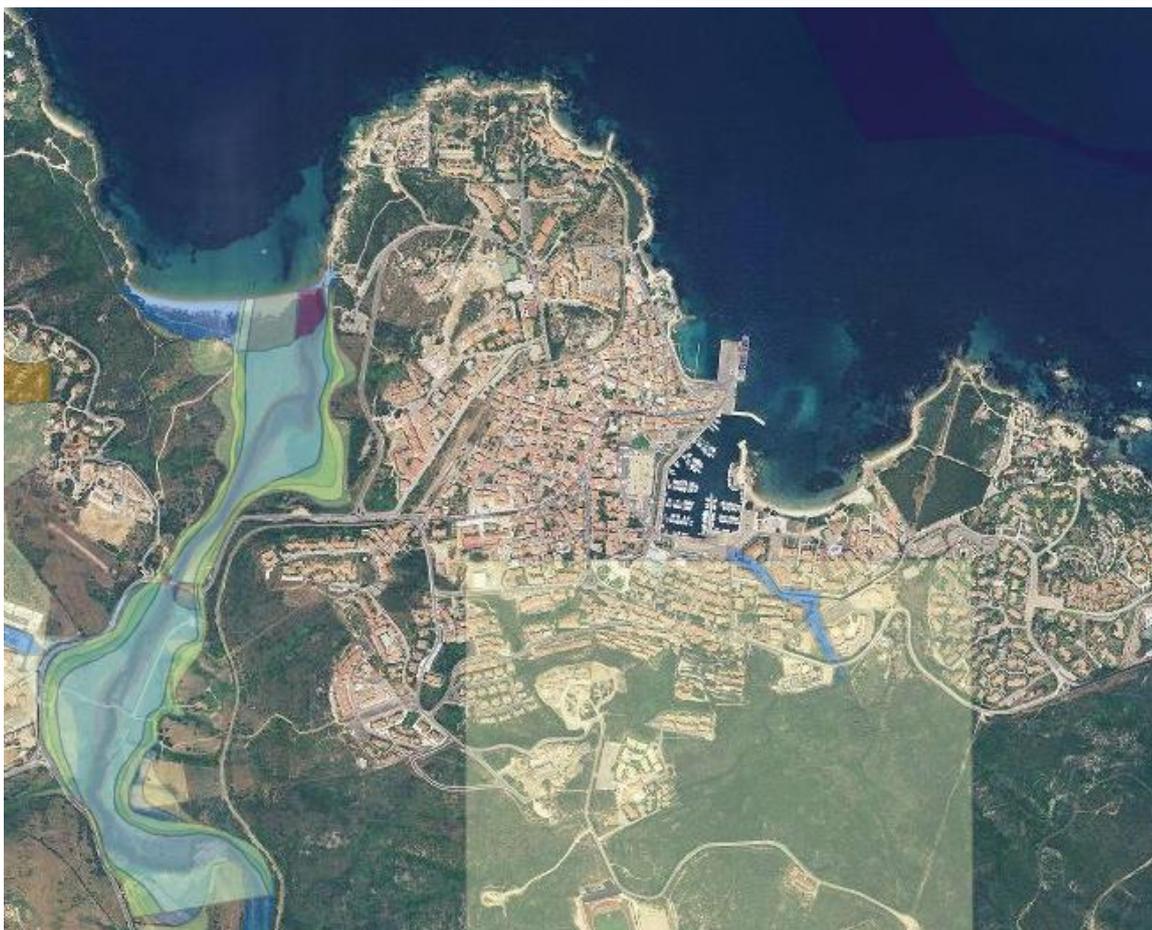


Figura 32: inquadramento su cartografia PAI

La sovrapposizione tra la cartografia del PAI e l'area interessata dall'intervento evidenzia che non sono presenti interferenze tra le aree di progetto e le aree perimetrate dal PAI vigente.

### 3.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

#### 3.3.1. ASSETTO STRUTTURALE

La Sardegna è divisa in tre complessi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-ercinico e le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche e cenozoiche.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

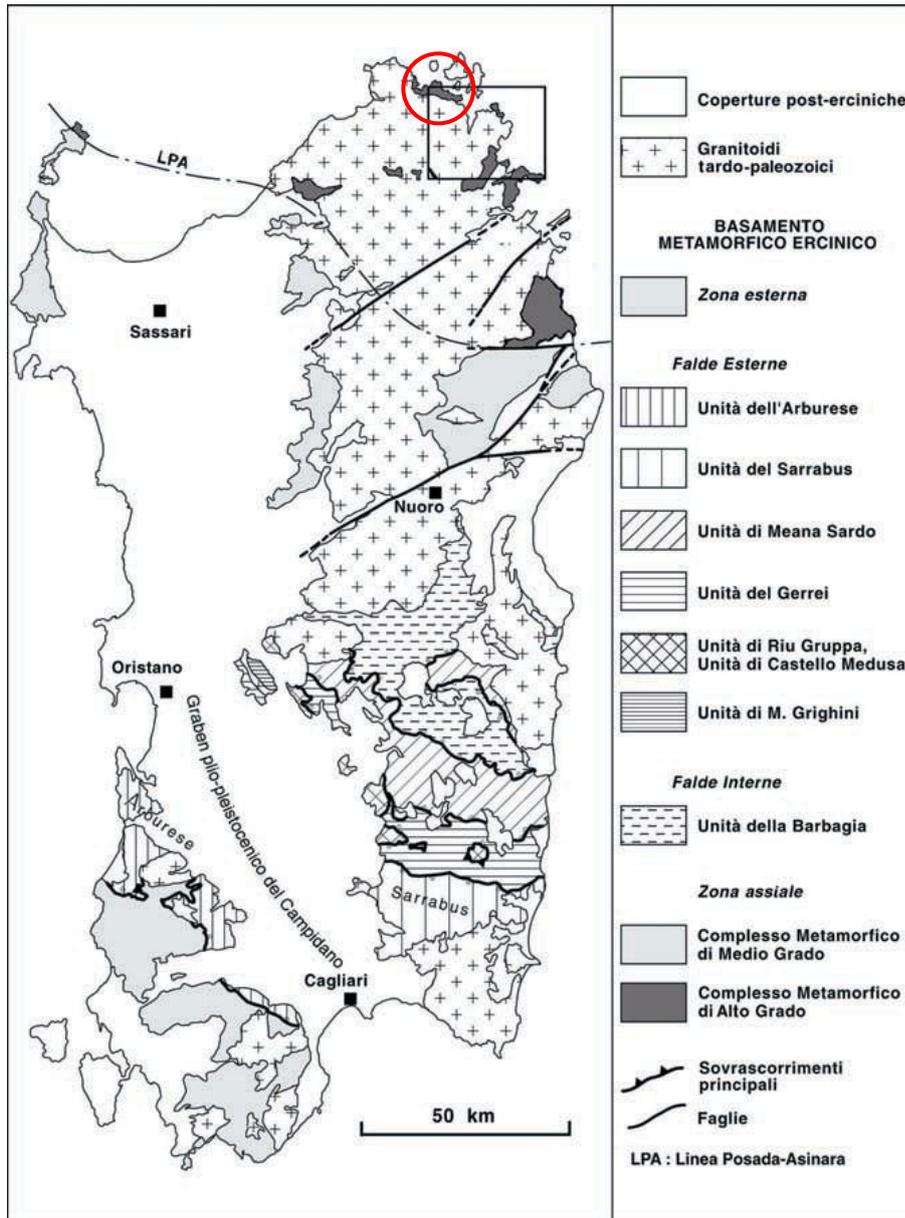


Figura 33: Schema tettonico del Basamento sardo (da APAT, 2005b; scala grafica). in rosso l'area di studio

La zona in esame ricade nell'ambito dei granitoidi tardo-ercinici, il basamento paleozoico sardo è un segmento della Catena Ercinica sud-europea che, dalla maggior parte degli autori, è considerata una catena collisionale con subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione a partire dal Siluriano, collisione continentale con importante ispessimento crostale, metamorfismo barroviano (datato a 339-350 Ma; DEL MORO et alii, 1991) e magmatismo durante il Devoniano superiore e il Carbonifero.

I granitoidi tardo-ercinici costituiscono circa un quarto dell'Isola; insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica formano il Batolite Sardo-Corso. Questo è il batolite più importante della Catena Ercinica Europea, esteso per una lunghezza di 400 Km ed una larghezza di oltre 50.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Il carattere del batolite è notoriamente composito; la variabilità delle caratteristiche, sia geochimiche che strutturali, è implicita se si considera il lasso di tempo piuttosto lungo in cui si realizza la sua messa in posto. Considerando che i granitoidi della Corsica settentrionale hanno età di messa in posto visseana-namuriana (ROSSI et alii, 1988) e che i massicci leucomonzogranitici come quelli di Buddusò (CASTORINA & PETRINI, 1989) e Tempio Pausania (DEL MORO et alii, 1996) hanno età permiana inferiore, la messa in posto dell'intero batolite si realizza in un intervallo di tempo di circa 60 Ma. In un tale intervallo di tempo è lecito aspettarsi cambiamenti del quadro geodinamico che si riflettono sui caratteri strutturali e composizionali delle diverse intrusioni.

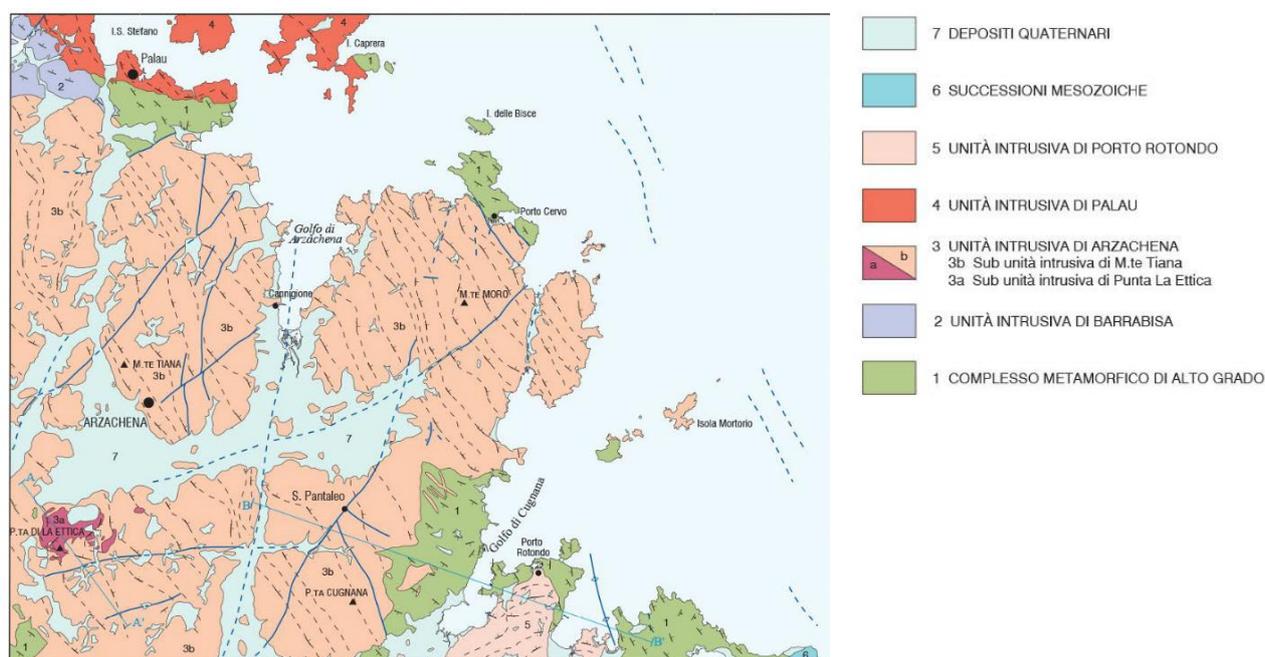


Figura 34: Schema tettonico della Sardegna nord-orientale (da APAT, 2005); non in scala).

### 3.3.2. ASSETTO STRATIGRAFICO

Il territorio su cui sorge l'abitato di Palau affiorano prevalentemente le rocce appartenenti all'unità intrusiva di Palau di età paleozoica, mentre nell'entroterra affiorano i depositi del Complesso metamorfico di alto grado.

Le unità stratigrafiche affioranti nell'intorno dell'area oggetto di studio. Ai fini della descrizione delle formazioni si è fatto riferimento alle Note Illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio n.428 "Arzachena".

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

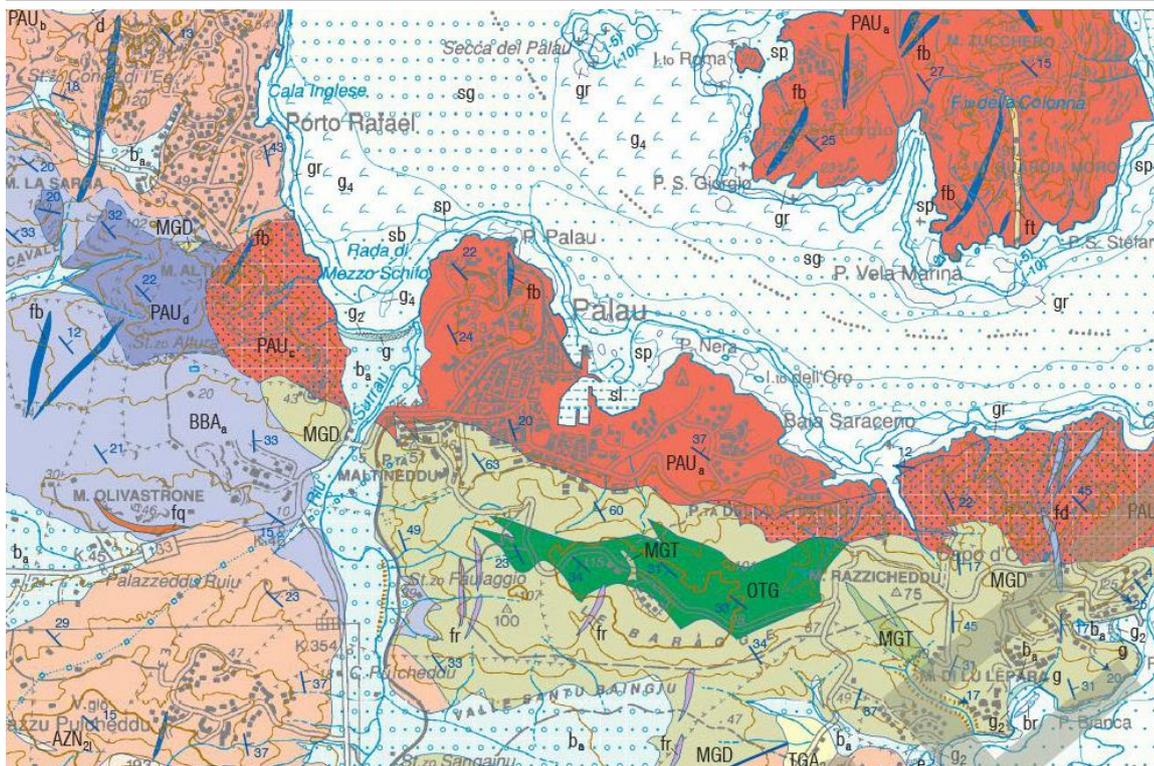


Figura 35: Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 foglio n.428 "Arzachena"

## Depositi quaternari dell'area marina

### Depositi litorali

- Sabbie siliclastiche (sp): sabbie da fini a medie di composizione quarzoso-feldspatica; caratterizzano principalmente la spiaggia sommersa dei litorali sabbiosi e talvolta si riscontrano nelle piccole insenature. *Olocene superiore*

### Depositi di piattaforma

- Sabbie organogene in matrice limosa (sl): sedimenti sabbiosi medio-fini con una componente limosa derivante dalla decantazione di un particellato organico dovuto all'immissione dai centri abitati adiacenti e dalle imbarcazioni; caratterizzano le zone portuali. *Olocene superiore*
- Sabbie bioclastiche (sb): sono i sedimenti più profondi della piattaforma prossimale; sono distinguibili due facies: la prima si estende dal piede delle praterie a Posidonia oceanica verso il largo ed è rappresentata da frammenti di organismi ad esoscheletro carbonatico (facies bioclastica) che vivono in associazione con le fanerogame marine, in particolare rappresentate da alghe rosse, foraminiferi, briozoi, echinidi, gasteropodi e lamellibranchi. La facies più profonda (facies organogena) costituita in prevalenza da bioclasti e ciottoli biogenici legati all'attività di alghe rosse a scheletro calcareo. Questi depositi caratterizzano la fascia batimetrica tra -7 e -35 m. *Olocene superiore*

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## Depositi quaternari dell'area continentale

### Depositi olocenici

- Depositi dei letti fluviali e dei terrazzi alluvionali (b): depositi alluvionali grossolani con limitate lenti e livelli di sabbie e di ghiaie fini. Le granulometrie sono in genere simili a quelli che si osservano lungo gli alvei attuali. Le strutture sono caratterizzate da livelli a stratificazione piano parallela o incrociata concava generate da canali di bassa profondità interessati da assenza o quasi assenza di migrazione laterale. Lo spessore di questi sedimenti, difficilmente valutabile, è nella maggior parte dei casi intorno a qualche metro. Verso la foce talvolta passano a limi ed argille per la interdigitazione con stagni e paludi costiere. Sono distinti in depositi a ghiaie prevalenti (ba), a sabbie prevalenti (bb) ed a limi e argille prevalenti (bc). *Olocene*
- Depositi di spiaggia e dei cordoni litorali antichi (g): depositi sabbiosi che costituiscono cordoni litorali in posizione arretrata rispetto a quelli attuali e ricoperti da vegetazione. *Olocene*
- Depositi di spiaggia (g2): sedimenti sabbiosi da medio-fini a grossolani, da ben classati a molto ben classati, che affiorano all'interno delle numerose baie che caratterizzano la parte interna delle rias; poggiano in discordanza direttamente sul substrato paleozoico. *Attuale*

## Sistema filoniano

### Filoni basaltici a serialità transizionale

- Filoni basaltici olivinici e trachibasaltici (fb): filoni a tessitura doleritica (granulo medio circa 1 mm) con bordi raffreddati di spessore decimetrico, generalmente porfirici con fenocristalli (2-3 mm) di plagioclasio e subordinata olivina; hanno giacitura subverticale e direzione N-S. *Carbonifero sup.-Permiano*

### Filoni calcalcalini

- Filoni di composizione prevalentemente intermediaa serialità calcalcalina (fd): filoni a tessitura porfirica con indice di porfiricità molto variabile (I.P. 5-25), fenocristalli di plagioclasio, orneblenda e/o biotite. Sono frequenti cristalli di quarzo molto arrotondati, con bordi lobati per fenomeni di riassorbimento che in molti casi possono essere considerati fenocristalli. *Carbonifero sup.-Permiano*

## Complesso intrusivo tardo-ercinico

### Unità intrusiva di Palau

L'unità intrusiva di Palau è costituita da quattro termini litologici distinti cartograficamente. Si tratta essenzialmente di monzograniti a tessitura orientata che tendono ad assumere carattere leucocrato e tessitura isotropa. Queste litofacies formano un corpo intrusivo allungato in direzione NW-SE e delimitato a sud dall'esteso affioramento di basamento metamorfico di Palau, e a sud ovest dall'unità intrusiva di Barrabisa. L'unità di Palau probabilmente ha la sua continuità cartografica verso Nord nelle isole dell'arcipelago de La Maddalena dove, allo stato attuale delle conoscenze, è possibile ritrovare la stessa architettura intrusiva.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Le litofacies dell'unità intrusiva di Palau sono descritte qui di seguito.

- Facies Palau (PAU<sub>a</sub>): nei pressi del paese di Palau affiora la facies che costituisce il termine geometricamente più basso della omonima unità intrusiva. Le sue caratteristiche distintive sono la tessitura inequigranulare, talvolta porfiroide, con abbondanti fenocristalli di K-feldspato di taglia compresa fra 1 e 4 cm in una massa fondamentale a grana media a quarzo, plagioclasio e K-feldspato xenomorfi. La facies di Palau è confinante con quelle di Capo d'Orso e di Porto Rafael tramite contatti localmente sfumati, che indicano messe in posto sub-contemporanee. *Carbonifero sup.*
- Facies Porto Rafael (PAU<sub>b</sub>): la roccia è caratterizzata da colore bianco rosato tenue, tessitura da inequigranulare a microgranulare con rari cristalli subedrali di K-feldspato di taglia compresa fra 1 e 3 cm e quarzo globulare. La biotite è poco abbondante (5%). Il corpo principale è in rapporti intrusivi con l'unità di Barrabisa con contatto generalmente netto, in direzione NW-SE. Solo localmente il contatto tra questa litofacies e le altre è sfumato in corrispondenza del passaggio alla facies leucogranitica tipo Capo d'Orso ed alle breccie magmatiche di Monte Altura. *Carbonifero sup.*
- Facies Capo d'Orso (PAU<sub>c</sub>): questa facies affiora estesamente a est di Palau interponendosi tra il basamento metamorfico di alto grado, col quale crea uno stacco morfologico molto evidente, ed i monzograniti inequigranulari dell'unità intrusiva di Palau. Il contatto con il basamento è moderatamente "sfrangiato" con interdigitazioni di granito orientate N120 all'interno delle metamorfiti, mentre il contatto con il monzogranito della facies Palau è sfumato e progressivo. questa litofacies si distingue per il colore rosato, conferitogli dalla diffusa e continua presenza di aggregati policristallini di K-feldspato, e per la tessitura isotropa ipidiomorfa equigranulare. La biotite ha taglia millimetrica e non supera il 5% modale. *Carbonifero sup.*
- Breccie intrusive (PAU<sub>d</sub>): il carattere fondamentale di questa litofacies è dato dalla presenza di elementi angolari di migmatiti, per lo più diatessiti, e di blocchi di monzogranito-diorite foliata ascrivibili all'intrusione di Barrabisa, entro una matrice di colore grigio-biancastra a composizione granodioritica e tessitura tendenzialmente equigranulare a grana minuta. Questa litofacies è stata dubitativamente interpretata come una facies di bordo dell'intrusione del Monte Altura-Palau. *Carbonifero sup.*

#### Unità intrusiva di Barrabisa

Questa unità affiora ad est di Palau dove, unitamente al complesso migmatitico, viene intrusa dall'unità di Palau lungo un contatto caratterizzato a tratti da breccie intrusive.

- Facies Barrabisa (BBA<sub>a</sub>): granodioriti microgranulari foliate, con piccoli k-feldspati caratterizzate da una foliazione evidenziata dall'allineamento di films di biotite, più raramente di muscovite, e di aggregati policristallini di quarzo che conferisce alla roccia una marcata struttura plano-lineare. L'unità intrusiva di Barrabisa mostra una certa eterogeneità di caratteri petrografici e composizionali. Innocenti (1991) ha distinto una facies tonalitica, una granodioritica e una monzo-granodioritica: nell'area affiora essenzialmente quest'ultima facies che a tratti sfuma in una facies granodioritica. La facies dominante ha grana medio-fine, tessitura inequigranulare ipidiomorfa con plagioclasio euedrale-subedrale,

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

feldspato alcalino subedrale-anedrale, spesso pecilitico su plagioclasio e miche (biotite e muscovite), e quarzo anedrale. *Carbonifero*

### Complesso metamorfico di alto grado

Ortogneiss di Golfo Aranci (OTG): hanno caratteri composizionali e tessiturali piuttosto vari. Si va da tipi monzogranitici occhiadini, con grossi individui relitti di feldspato alcalino, a tipi granodioritici essenzialmente equigranulari, spesso con lineazioni mineralogiche ben marcate.

#### Gruppo di Cugnana

- Diatessiti di Cala Capra (MGD): il litotipo dominante è costituito da migmatiti stromatiche che a tratti sfumano in modo più o meno discontinuo ad agmatiti, a migmatiti a schlieren, fino a nebuliti. In queste ultime la roccia assume un aspetto d'insieme granitoide, nel quale le strutture precedenti sono completamente obliterate restando soltanto sottili festonature di spessore millimetrico o centimetrico. Nelle diatessiti è relativamente abbondante il feldspato alcalino che, assieme a plagioclasio, quarzo e biotite, costituisce la paragenesi fondamentale. *Pre-Cambriano?*
- Metatessiti di Punta della Volpe (MGT): affiorano in piccoli lembi decametrici o ettometrici che formano dei resistors all'interno delle diatessiti. In esse è ancora agevole la distinzione tra paleosoma e neosoma. I leucosomi possono avere composizione granitoide (a quarzo, feldspato alcalino e plagioclasio) o trondhjemitoidale (a quarzo e plagioclasio). Le porzioni melanocrate sono in generale ad andamento sub-parallelo a quelle leucocrate ed alternate ad esse in modo più o meno discontinuo. Sono composte essenzialmente di biotite con quantità minori di quarzo e plagioclasio. Sono riconoscibili granato e noduli sillimanitici. *Pre-Cambriano?*

Nella carta geologica, allegata alla relazione geologica di progetto, sono riportate le litologie presenti in affioramento nell'area indagata ed in cui dovranno essere realizzate le opere in progetto

### 3.3.3. GEOMORFOLOGIA

L'area in esame è caratterizzata da una morfologia fortemente accidentata, in cui i processi costieri da una parte e quelli di alterazione su rocce granitiche e successivamente la rielaborazione da parte delle acque correnti superficiali dall'altra, giocano il ruolo predominante.

La natura litologica dei terreni, costituiti in prevalenza da rocce intrusive spesso modellate dall'azione di vento e mare, contribuisce a generare un paesaggio caratteristico.

L'erosione selettiva ha giocato un ruolo importante anche nel modellamento subaereo dell'area dato che le valli sono spesso rettilinee ed orientate con i principali lineamenti tettonici.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Sono inoltre estremamente diffuse tutte le morfologie connesse all'arenizzazione dei graniti ed alla successiva erosione differenziata dei blocchi da parte delle acque correnti superficiali e del ruscellamento diffuso. Numerosi sono le torri ed i campi di blocchi connessi con il crollo di prismi di roccia dai quali era stata allontanata la frazione alterata.

Lungo le zone maggiormente fratturate e fagliate si sono approfonditi i corsi d'acqua a generare un reticolo di drenaggio tipicamente angolare. I principali corsi d'acqua sono ubicati in corrispondenza di importanti elementi strutturali che si seguono per più ampie aree della Sardegna nord-orientale.

L'area oggetto dell'intervento in progetto risulta completamente antropizzata e le forme del paesaggio sono completamente obliterate dall'attività antropica.

#### **3.3.4. GEOPEDOLOGIA**

I suoli sono il risultato dell'interazione tra clima, morfologia, natura del substrato, vegetazione, organismi viventi (tra cui l'uomo), implicati per lunghi intervalli di tempo in un processo che viene indicato come processo pedogenetico o pedogenesi. Ne consegue che il numero di suoli che si possono formare può essere considerato infinito, tuttavia per facilitare il loro studio i suoli vengono considerati come delle entità singole.

Per semplificarne la descrizione generalmente vengono individuate nell'area in studio le unità di paesaggio (omogenee per caratteristiche geologiche, morfologiche, climatiche) esistenti e per ciascuna di esse si descrivono i tipi pedologici presenti, in funzione dei rapporti esistenti tra questi e le principali morfologie. In ciascuna unità di paesaggio vengono ulteriormente riconosciute una o più unità cartografiche, ognuna delle quali presenta precise caratteristiche di uso del suolo ed è caratterizzato dalla presenza di uno o più tipi pedologici, che sono i suoli così come vengono descritti nelle diverse tassonomie.

Per la classificazione dei tipi pedologici è stata utilizzata la classificazione nota come Soil Taxonomy, che è stata proposta nel 1975 dall' U.S. Dept. of Agriculture e che è soggetta a revisioni biennali che vengono pubblicate con il nome di "Keys to Soil Taxonomy". Per la classificazione dei suoli presenti in quest'area si è fatto riferimento alla versione del 1997.

Nella figura a seguire viene riportato uno stralcio della carta dei suoli della Sardegna di Aru A., Baldaccini P., Vacca A. pubblicata nel 1991.

L'area in esame è suddivisa tra le unità 8 e la35 che identifica le aree urbane o urbanizzate.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

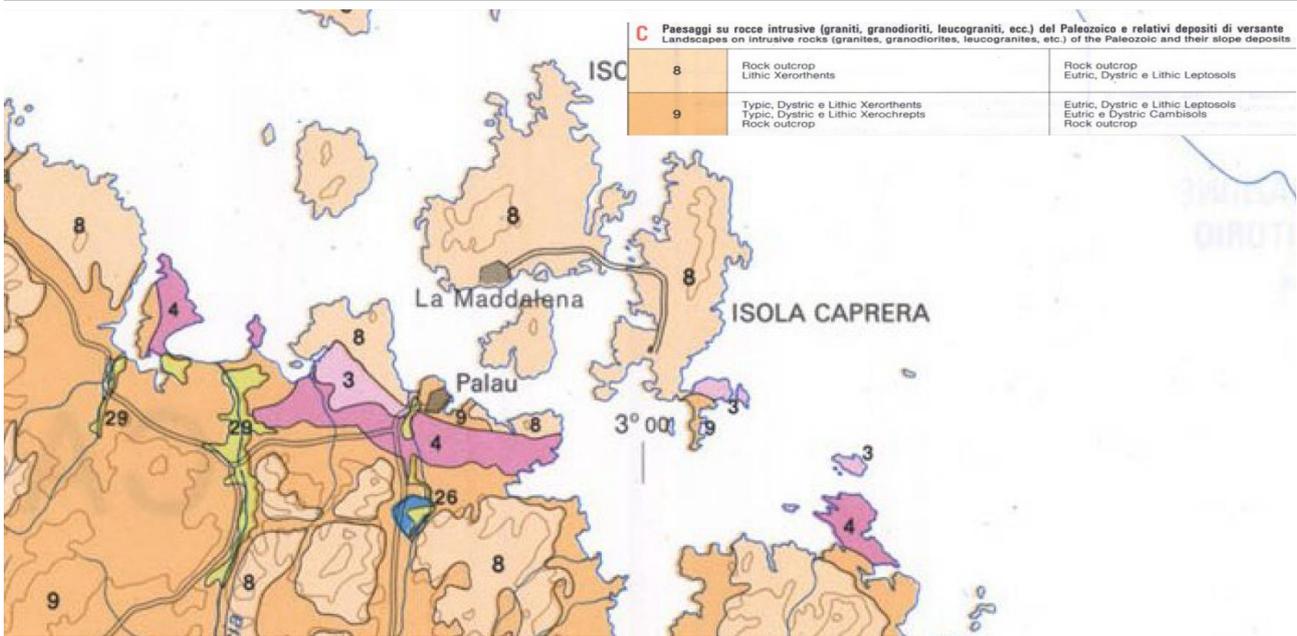


Figura 36: stralcio carta pedologica

L'unità 8 si riferisce a suolo evolutisi a partire da paesaggi su rocce formazioni intrusive del Paleozoico (graniti, leucograniti, granodioriti, ecc.), e relativi depositi di versante.

I suoli hanno un profilo del tipo A R, A C, o A Bw C, con potenza variabile da meno di 30 cm ad oltre 60 cm. Scheletro da scarso a moderato. Tessitura da sabbioso-franca a franco-sabbiosa o franca. Reazione acida. C.S.C da satura a insatura. Drenaggio da normale a moderatamente rapido.

Rischi di erosione da moderati a severi in funzione della morfologia e del grado e caratteristiche della copertura vegetale.

### 3.3.5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

L'analisi geotecnica finalizzata a definire le caratteristiche meccaniche dei terreni direttamente interessati all'intervento, è stata effettuata sulla base di una adeguata campagna geotecnica di approfondimento sviluppata attraverso l'apertura di pozzetti esplorativi, distribuiti in maniera abbastanza omogenea su tutta la superficie di intervento. Oltre i pozzetti sono state eseguite sei set di prove geotecniche di laboratorio necessarie alla caratterizzazione fisica, geotecnica e geomeccanica dei terreni interessati dai lavori.

In relazione geologica sono state ricavate e descritte le caratteristiche fisiche e meccaniche delle singole facies litologiche, facendo riferimento ai risultati delle analisi eseguite.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Da quanto ricavato si evince che i valori caratteristici indicano una qualità ed una attitudine geotecnica sempre elevata o molto elevata, comunque sovrabbondante le reali necessità progettuali, strettamente dipendenti dalla tipologia e dalla dimensione delle strutture da porre in essere.

### 3.4. VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

#### 3.4.1. IL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

Nel quadro programmatico viene esposto il quadro generale della vincolistica presente sul sito di interesse.

Come si evince dalla figura a seguire, l'area interessata dall'installazione del campo fotovoltaico ricade all'esterno del SIC ITB 010008 Arcipelago di La Maddalena.

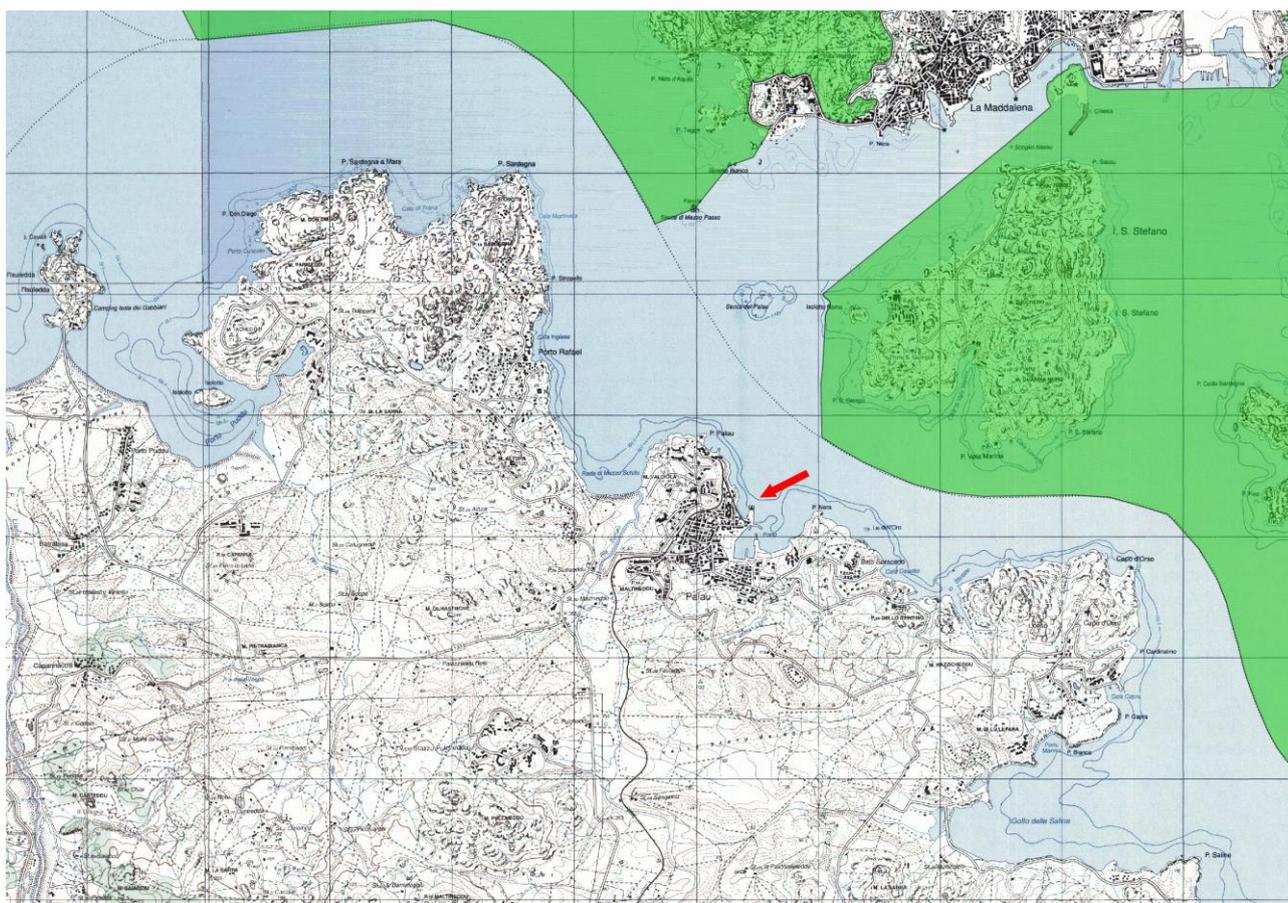


Figura 37: SIC e aree protette

Pur non ricadendo nel perimetro del SIC sono comunque state prese in considerazione le eventuali interferenze che i lavori possono causare e si è verificata la coerenza di quanto previsto anche nei confronti del piano di gestione del SIC.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.4.2. VEGETAZIONE TERRESTRE

Con lo studio della flora dell'area si vuole esaminare uno degli aspetti fondamentali dal punto di vista naturalistico, particolarmente sensibile all'impatto antropico diretto ed indiretto.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di valutare la dimensione della risorsa naturale in termini di qualità, quantità e distribuzione, nonché individuare le aree meritevoli di tutela, valorizzazione e conservazione, nell'ambito del sito e quelle più vicine collegate o collegabili attraverso corridoi ecologici.

Oltre alla esecuzione di specifici rilievi sul sito sono stati esaminati anche i dati di letteratura e studi condotti in precedenza al fine di fornire un inquadramento generale del sito.

Il contesto di intervento è un sito ad alta antropizzazione, nella specifica area su cui insistono le opere non si rileva la presenza di flora terrestre e, per quanto ricavato dai dati di letteratura, di flora marina.

Non essendo presenti studi di dettaglio sono stati analizzati gli studi trovati in letteratura, buona parte dei quali sono riferiti alla analisi degli habitat condotta dall'assessorato all'ambiente della RAS, e sono stati condotti degli studi di dettaglio sull'area di interesse.

In riferimento alla flora terrestre oltre all'area di intervento l'esame della vegetazione è stato esteso alle aree circostanti alla zona di intervento in modo da fornire un inquadramento preciso delle caratteristiche vegetazionali dell'area. L'analisi delle componenti vegetazionali nell'area di interesse evidenzia una netta divisione del territorio in aree urbane ed in aree rurali a loro volta suddivisibili in terreni coltivati ed aree naturali o seminaturali. L'entroterra si caratterizza per la presenza di ampie aree agricole con coltivazioni estensive rappresentate in buona parte da foraggere e pascoli.

L'area vasta in cui si inserisce il progetto si caratterizza anche per la presenza di una lunga linea di costa che alterna aree sabbiose a tratti rocciosi.

Ai fini del progetto la descrizione della componente coltivata del territorio appare superflua, è invece rilevante fornire una descrizione dettagliata della flora che interessa il compendio costiero, in particolare per quanto attiene alle zone sabbiose. In prima analisi va rilevato che la vegetazione dei litorali tendenzialmente si segmenta in fasce parallele alla costa, ciascuna delle quali corrisponde a una diversa situazione ecologica.

A partire dalla battigia rileviamo la presenza di vegetazione alofitica, caratteristica degli ambienti costieri. I componenti di queste comunità pioniere sono piante annuali, terofite, che trovano substrato di sviluppo sui resti organici depositati sulla spiaggia da mareggiate. È la formazione del Salsolo-Cakiletum associazione che comprende: *Cakile maritima* Scop., *Salsola kali* L. e *Polygonum maritimum* L.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

A seguire lungo una linea parallela a questa troviamo lo sviluppo di una vegetazione pioniera delle dune embrionali dominata da *Crithmum maritimum* L. e *Eryngium maritimum* L.

Sulle aree confinanti a questa fascia si rileva lo sviluppo di copertura a *Crucianella maritima* L., *Pancratium maritimum* L, *Ammophila litoralis* (Beauv.) Rothm., *Armeria pungens* Hoffm. & Link e *Ephedra distachia* L..

La fascia di terreno che segue si caratterizza per la presenza prevalente di macchia più o meno evoluta a seconda della zona considerata

Le zone più basse hanno un livello evolutivo meno evidente, che si accresce allontanandosi dalla linea di costa. Dalla cenosi risulta la presenza di ginepri, ginestre (*Genista* spp.), in particolare ginestra spinosa (*Calicotome spinosa*) e ginestra villosa (*Calicotome villosae*), *Spartium junceum*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *cistus corsicus*, rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), citiso (*Cytisus villosus*), mirto (*Mirtus communis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*).

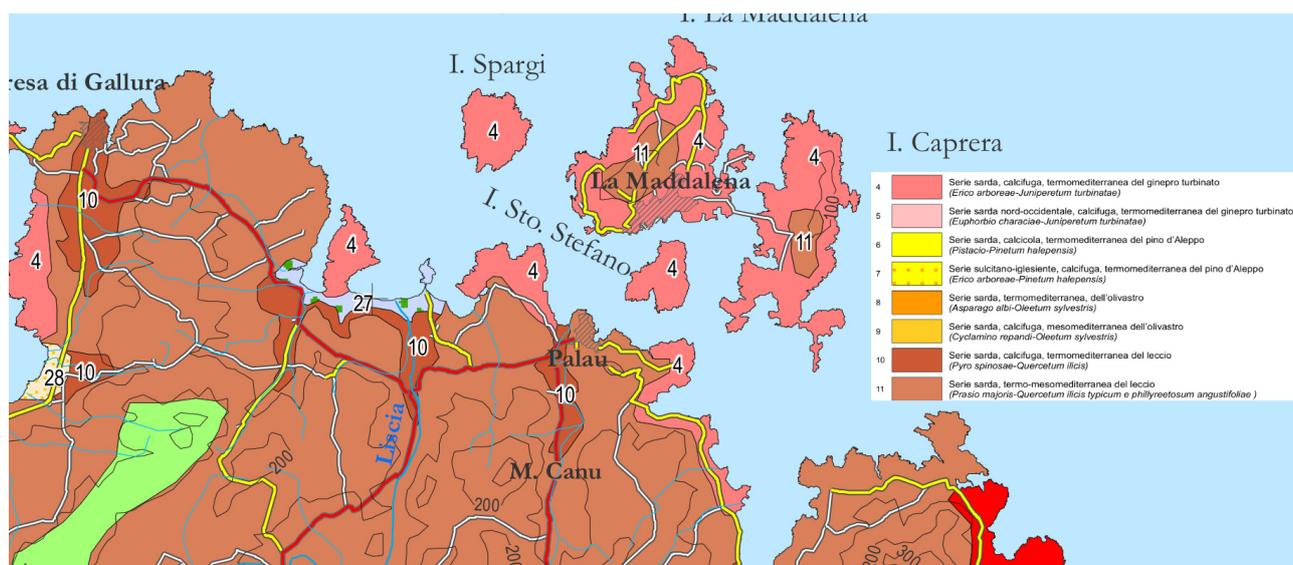


Figura 38: stralcio carta delle serie di vegetazione della Sardegna

Nell'immagine sopra uno stralcio della carta delle serie di vegetazione della Sardegna, l'area interessata è, ovviamente, compresa tra le aree urbane. La maggior parte del territorio è inserito nella serie 11, serie sarda mesomediterranea del leccio, mentre il corso del rio surrau è inserito nella serie 10 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*). Le aree sul mare sono inserite nella serie 4 Serie sarda, calcifuga, termo-mediterranea del ginepro turbinato.

Ovviamente nessuna di queste serie di vegetazione è presente sull'area considerata e anche nell'area vasta sono difficili da ritrovare, fatta eccezione per alcune piccole aree dove si possono rinvenire per lo più formazioni di sostituzione costituite da arbusteti.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.4.3. FLORA MARINA METODOLOGIA DI STUDIO

La componente marina della flora è sicuramente quella di maggiore interesse in relazione alle possibili interferenze ingenerate dalla realizzazione del progetto.

In via preliminare è stata presa in esame la letteratura specifica sulla vegetazione marina dell'area al fine di valutare studi pregressi e analisi di dinamiche già acquisite. Le fonti prese in esame sono soprattutto riferite alla cartografia della RAS in riferimento alla presenza di habitat e di vegetazione prioritaria. Da quanto ricavato si evince che nell'area di interesse negli studi pregressi non si è rilevata la presenza di banchi di posidonia. Estendendo l'analisi alla zona esterna al porto si rileva la segnalazione di un banco di posidonia nella direttrice verso La Maddalena, sempre verso la Maddalena oltre la posidonia viene segnalata anche la presenza di caulerpa.

Altro indice analizzato è il confronto tra le foto aeree storiche, queste sono disponibili nel geoportale della regione e permettono una analisi dell'area dal 1998 agli ultimi anni (con foto a colori), ma la definizione non fornisce un contributo apprezzabile ai fini dello studio.

Vista la carenza di fonti si è deciso di effettuare una serie di indagini finalizzate alla verifica della presenza dello stato di conservazione delle comunità marine.

Lo scopo prevalente delle indagini è la verifica della eventuale presenza e dello stato di conservazione di Posidonia oceanica, specie fanerogama marina endemica del Mediterraneo e considerata una specie chiave negli equilibri ecologici e fisici del sistema litorale. Questa specie forma delle vere e proprie praterie sommerse che da sempre sono considerate uno dei migliori bioindicatori dello stato delle acque costiere, in quanto specie particolarmente sensibile all'inquinamento e alle variazioni della qualità delle acque.

Quando le condizioni ambientali sono ottimali le fanerogame marine sono in grado di formare delle vere e proprie praterie sommerse, tuttavia talvolta sono presenti nei fondali anche come singoli fasci isolati tra la sabbia o, ancora, possono formare patch spesso distanti tra di loro. Questi diversi "gradi" di organizzazione, influenzano gli ecosistemi che si formano e necessariamente, la composizione delle comunità bentoniche (Turner, 1999), epifitiche (Hovel, 2004) e ittiche (Vega Fernandez, 2005) che vi abitano.

Le praterie, o i patch, possono essere mappate con diverse metodologie esplorative, principalmente foto aeree, side scan sonar, multibeam e telecamere subacquee filoguidate.

Le foto aeree dell'area non forniscono dati utili per una interpretazione della presenza e della qualità della posidonia, pertanto si è deciso di effettuare una analisi side scan sonar, una indagine multibeam e una verifica con l'ausilio di sub e telecamera.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

L'area di interesse e le aree contermini sono state indagate con l'impiego della tecnica side scan sonar eseguita dalla ditta specializzata Martech con la motobarca TRER.

Il Sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar -S.S.S.-) è una tecnica di indagine dei fondali marini che si basa sull'impiego di energia ad altissima frequenza al fine di creare un'"immagine sonora" del fondale. Nell'indagine viene utilizzato uno strumento denominato "pesce", trainato da una imbarcazione ad una altezza di pochi metri dal fondo marino, emette un segnale. Il "pesce" è dotato di due trasduttori, che fungono sia da trasmettitori che da ricevitori, ognuno dei quali invia un fascio conico di energia perpendicolare alla direzione dello strumento.



*Figura 39: preparazione dello strumento al rilievo*

Il segnale viene emesso con una frequenza nell'ordine dei centinaia di KHz e, una volta incontrato il fondale, torna al trasduttore con un segnale (detto backscatter) la cui velocità dipende dalla struttura, dalla morfologia e dalla rugosità del fondale.

La sovrapposizione dei dati relativi al rilievo, crea delle immagini in cui le variazioni di "backscatter" vengono rappresentate con differenti toni di grigio. Questa immagine, detta anche sonogramma, si presenta quindi composta da un'infinità di punti in scala di grigio, in cui a secondo del settaggio dello strumento i toni più scuri e più chiari possono rappresentare alternativamente l'alto o il basso "backscatter".

Infatti, mentre il backscatter dà indicazioni sulla natura del fondale, le zone d'ombra consentono di capire se una struttura è in rilievo o depressa rispetto al fondo, in quanto forniscono un'idea della tridimensionalità del fondale.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Queste si generano quando un impulso acustico colpisce un ostacolo il quale, riflettendo gran parte dell'energia, produce un segnale scuro mentre la zona immediatamente dietro riflette un minor quantitativo di energia producendo un segnale chiaro.

Durante il rilievo si sono seguite rotte parallele fra loro con un certo grado di sovrapposizione tra i rilievi, in modo da ottenere una completa copertura del fondale. Inoltre durante le virate i dati provenienti dallo strumento non sono stati registrati. Per questo rilievo la distanza tra le rotte parallele seguite è stata regolata su una scala di 100m per lato in modo da garantire la totale copertura dell'area con una sovrapposizione (overlapping) delle linee di rotta del 50%.

La precisione della navigazione e dell'acquisizione delle rotte sono state garantite da un sistema di posizionamento GPS. Durante l'acquisizione sono state mantenute rotte più rettilinee possibili rispettando una velocità media di 3 nodi.



Figura 40: immagine ricavata dal rilievo side scan sonar

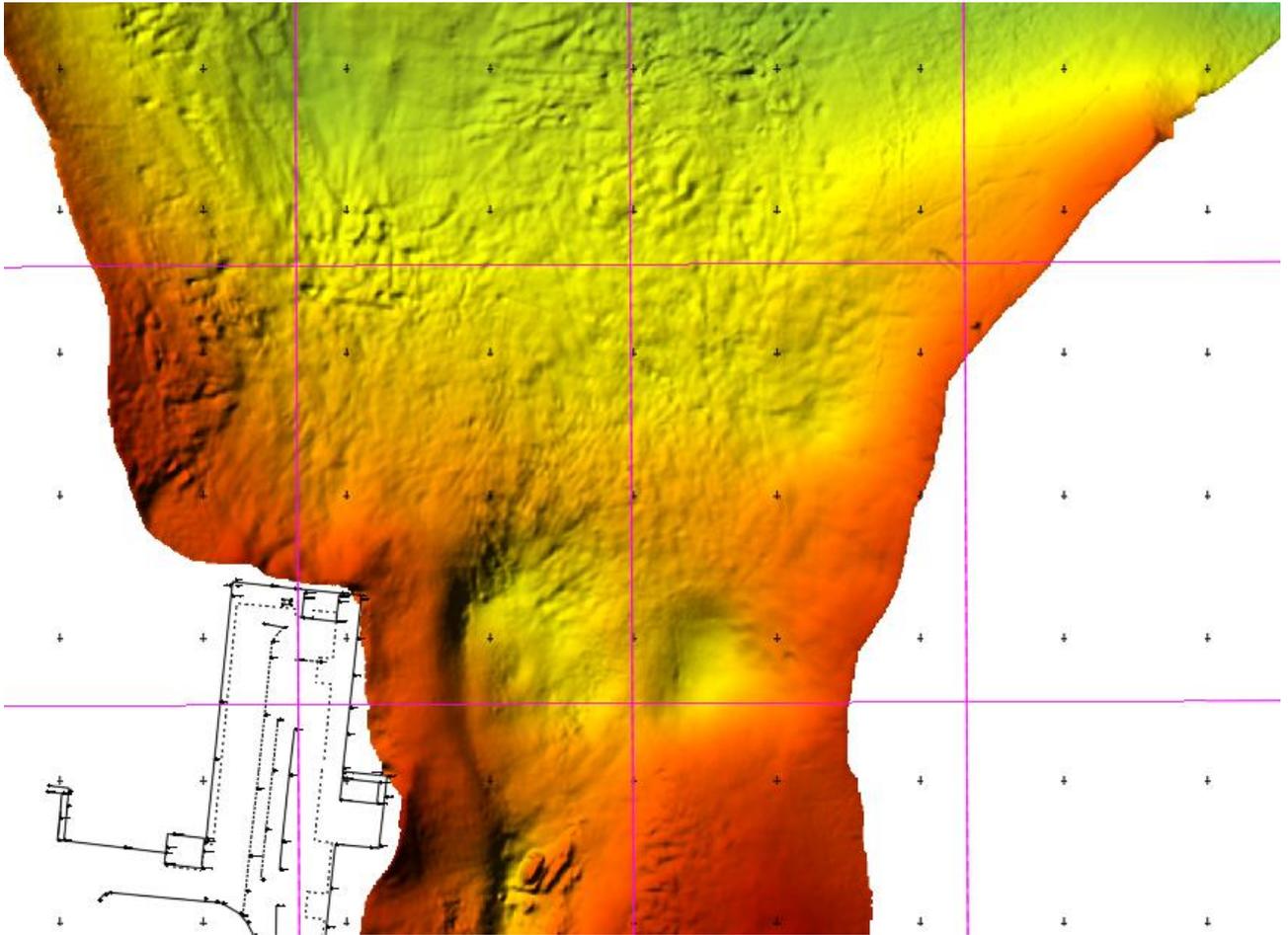
	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



*Tabella 7: sovrapposizione ortofoto e fotomosaico SSS*

La restituzione dei dati derivanti dal side scan sonar non ha evidenziato presenza sul fondo di posidonia o di altre comunità vegetali. A seguire è stata condotta un'indagine multibeam, sempre da parte della stessa azienda, i cui risultati sono sintetizzati nell'immagine a seguire.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



*Figura 41: indagine multibeam*

Anche in questo caso non si è rilevata la presenza di banchi o patch di posidonia, allo stesso tempo l'indagine ha permesso di ottenere dati importanti sulla batimetria e sulla assenza di corpi morti o altri ostacoli sul fondale.

L'ultimo livello di indagine è stato realizzato con una verifica subacquea percorrendo dei transetti paralleli al fine di documentare con foto e video lo stato dei fondali. In questa sede sono state condotte anche le indagini archeosub.

Nell'immagine a seguire sono riportati i percorsi realizzati, per ogni percorso è stato realizzato un video e delle immagini del fondale. Gli schemi dei rilievi sono dettagliati in tavola 2 della VIARCH, mentre nelle tavole 3.1, 3.2 e 3.2 della VIARCH sono riportate le immagini ricavate dall'indagine sub.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

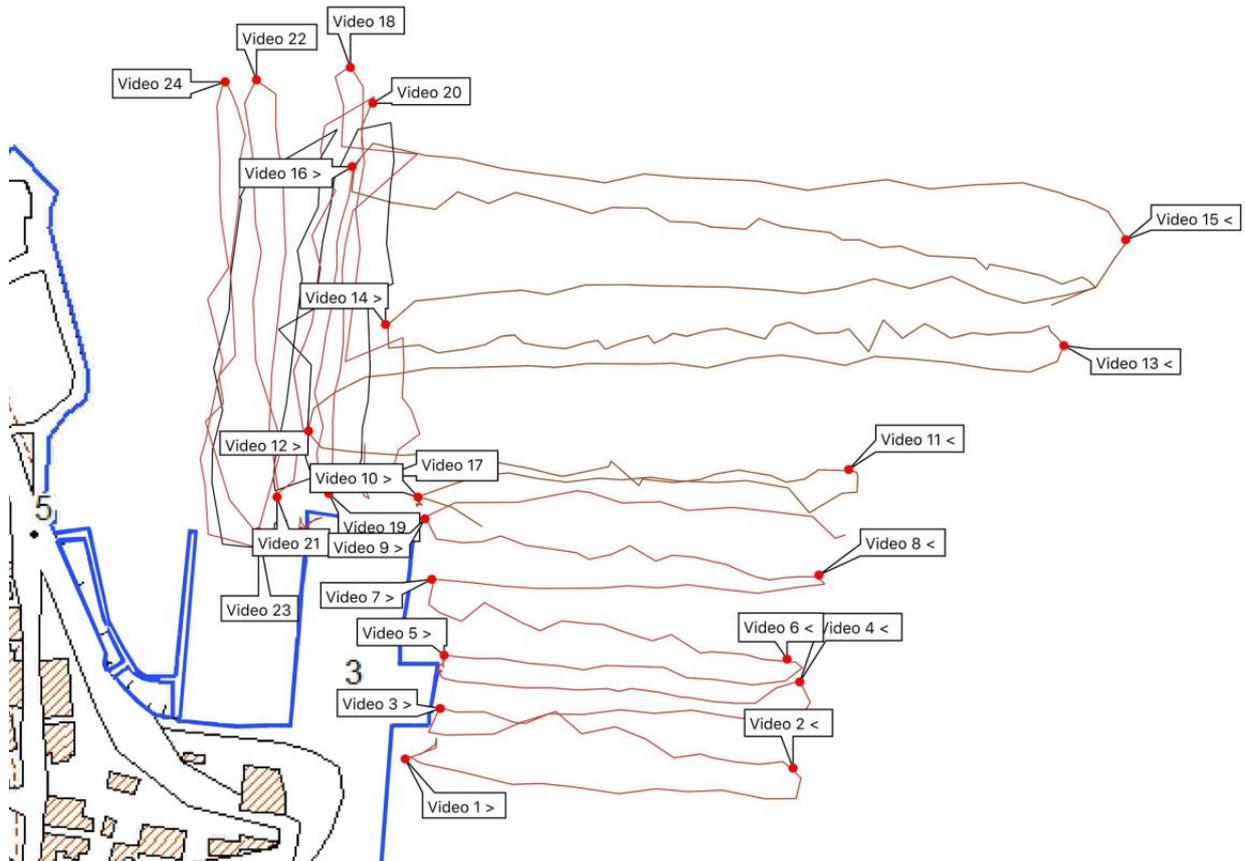


Figura 42: transetti indagine sub

Questa indagine ha permesso oltre che di accertare l'assenza di manufatti archeologici anche di documentare l'assenza di prateria o patch di posidonia sul fondale. Infatti come documentato anche dalle foto allegate si è rilevata unicamente la presenza di caulerpa in distribuzione abbastanza rada.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



Figura 43: DSCN 6013 settore NE



Figura 44: DSCN 6091 settore W

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Lo studio condotto sui tre diversi livelli sopra descritti ha permesso di ottenere una conoscenza approfondita del fondo marino sia delle aree direttamente interessate dal progetto che delle aree contermini e potenzialmente interessate dalla esecuzione delle opere.

L'analisi ha portato ad evidenziare l'assenza di posidonieti sia in termini di prateria che in termini di patch, la vegetazione presente è costituita in via quasi esclusiva da caulerpa.

L'analisi dei fondali ha anche permesso di fornire un contributo e sviluppare le conoscenze sull'area in modo da classificare gli ecosistemi presenti e individuare i bersagli di potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto.

Da quanto ricavato in sede di indagine si può affermare che il livello qualitativo delle componenti floristiche presenti, in termini di rappresentatività, significatività e conservazione, è poco significativo e può essere classificato su di un livello basso o medio/basso.

Lo scopo di questo processo analitico è arrivare a definire tipologia e importanza degli impatti a carico della vegetazione causati dalla realizzazione del progetto oltre a valutare le conseguenze, nel lungo periodo, delle modificazioni indotte dall'intervento sugli equilibri ambientali preesistenti.

#### **3.4.4. HABITAT**

L'area di progetto non ricade all'interno della perimetrazione di un SIC, quello più vicino è il SIC SIC ITB 010008 Arcipelago di La Maddalena nell'ambito del quale sono segnalati i seguenti habitat:

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

<p><b>1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina</b></p> <p>1120 * Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)</p> <p><b>1150 * Lagune costiere</b></p> <p><b>1160 Grandi cale e baie poco profonde</b></p> <p>1170 Scogliere</p> <p>1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine</p> <p>1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp. endemici</i></p> <p>1410 Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)</p> <p>1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)</p> <p><b>1430 Praterie e fruticeti alonitrofilo (<i>Pegano-Salsoletea</i>)</b></p> <p><b>1510 * Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)</b></p> <p>2210 Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i></p> <p>2230 Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i></p> <p>2240 Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua</p> <p>2250 * Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i></p> <p><b>2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i></b></p> <p><b>2270 * Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i></b></p> <p><b>3120 Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con <i>Isoetes spp.</i></b></p> <p>3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i></p> <p><b>3170 * Stagni temporanei mediterranei</b></p> <p>5210 Matorral arboreescenti di <i>Juniperus spp.</i></p> <p>5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere</p> <p><b>5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (<i>Astragalo-Plantagnetum subulatae</i>)</b></p> <p>5430 Phrygane endemiche dell'<i>Euphorbio-Verbascion</i></p> <p><b>8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico</b></p> <p><b>8330 Grotte marine sommerse o semisommerse</b></p> <p><b>92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i></b></p> <p><b>92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)</b></p> <p>9320 Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i></p> <p><b>9330 Foreste di <i>Quercus suber</i></b></p>
--

Tabella 8: habitat da piano di gestione

Nella scheda di formulario sul sito del ministero dell'ambiente vengono riportati 15 habitat, mentre il nuovo elenco nel piano di gestione riporta 30 habitat elencati nella direttiva comunitaria, quelli nuovi sono evidenziati in grassetto.

Per verificare la presenza di Habitat di interesse comunitario è stata presa come riferimento la cartografia della Regione Sardegna. Dalla sovrapposizione della carta degli habitat con l'area di progetto si è rilevato che i lavori non interessano nessuno degli habitat censiti.

Quello più prossimo è l'habitat 1120 praterie di posidonia che risulta cartografato nella direttrice verso La Maddalena all'esterno del bacino portuale ad una distanza in linea d'aria di circa 140 metri dalla zona dei lavori.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

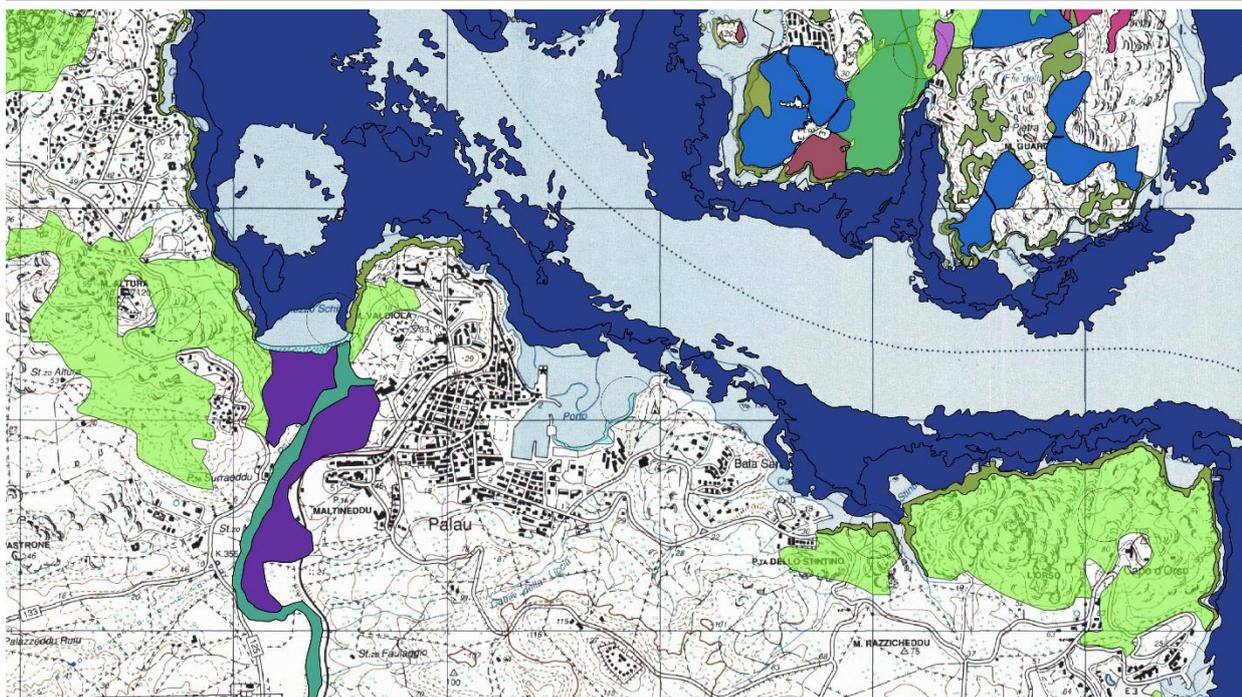


Figura 45: carta habitat

I lavori si svolgono nel ristretto ambito del porto commerciale, non sono previsti interventi sull'area cartografata e già dalla cartografia ufficiale si è rilevata la totale assenza di habitat su tutta l'estesa di progetto e sulle aree contermini. L'area interessata dalla posidonia è quella in azzurro, la zona in verde chiaro è interessata dall'habitat 5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp., lungo la linea di costa in direzione NO la campitura in verde scuro individua l'habitat 1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. Endemici mentre alla foce, e lungo, il fiume liscia viene indicata in campitura verde scuro e viola la presenza dell'habitat 6220 Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.

Le verifiche condotte in situ hanno comunque confermato ampiamente l'assenza di habitat a posidonia sull'area di progetto, confermando le indicazioni contenute nella cartografia della regione.

### 3.4.5. CARATTERISTICHE E QUALITÀ DELLA VEGETAZIONE PRESENTE

L'analisi si è focalizzata essenzialmente sulla vegetazione marina, viste le caratteristiche e la localizzazione delle opere in progetto.

Le verifiche in situ hanno permesso di constatare l'assenza di habitat prioritari e di praterie o patch di posidonia su tutta l'estesa di progetto e sulle aree direttamente contermini.

La vegetazione presente sul fondale è piuttosto rada ed è costituita in misura prevalente da caulerpa proliferata, o radichio di mare.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

È una specie caratteristica delle aree portuali e dei fondali fangosi, Possiede un apparato radicale che serve esclusivamente per l'ancoraggio al substrato, difatti si trova abbondante nei porti dove viene sradicata dalle ancore delle imbarcazioni e in questo modo si può propagare.

In condizioni favorevoli la caulerpa arriva a formare delle piccole praterie, il fattore limitante in questo caso è la temperatura dal momento che si tratta di un'alga termofila.

Da quanto esposto si evince che l'area oggetto studio è caratterizzata da una antropizzazione piuttosto marcata. Questa caratteristica si traduce nella presenza di poche zone di interesse in riferimento alla copertura vegetale e, di riflesso, alla qualità ambientale.

La definizione dei livelli di qualità ambientale è quanto mai varia, allo scopo di utilizzare una metodica abbastanza standardizzata nella definizione della qualità della vegetazione e dell'ambiente sono stati considerati i parametri di natura 2000.

Nello specifico sono stati presi a riferimento i parametri contenuti nelle linee guida stabiliti dalla Direttiva Habitat (Consiglio della Comunità Europee, 1992) e dai successivi documenti interpretativi (Commissione Europea, 1994 e 1996). La direttiva stabiliva di individuare come Siti di Importanza Comunitaria tutte quelle aree che soddisfacessero una delle seguenti condizioni (allegato III della direttiva):

- ospitare habitat o specie prioritarie secondo gli allegati I e II della direttiva;
- ospitare habitat o specie non prioritarie ma comunque incluse negli allegati I e II della direttiva, purché il sito sia di notevole importanza per la nazione oppure sia in posizione strategica per le rotte migratorie o ancora sia notevolmente esteso; il sito è ritenuto di importanza comunitaria anche se ospita un numero elevato di specie o habitat tra quelli elencati nella direttiva o infine se è di elevato valore ecologico globale.

La qualità di ciascun sito, attributo che servirà ad orientare le scelte della Commissione Europea nella costituzione della Rete Natura 2000, viene stabilita ancora secondo i criteri dall'allegato III della direttiva:

- per gli habitat: rappresentatività sul sito, superficie, grado di conservazione;
- per le specie: dimensione e densità della popolazione, grado di conservazione dell'habitat, grado di isolamento della popolazione, valore del sito per la conservazione della specie.

In aggiunta ai criteri sopra specificati il Comitato Scientifico del Progetto Bioitaly ha consigliato alle Regioni/Province autonome di includere nell'elenco complessivo dei siti proposti per l'Italia (siti comunitari, nazionali e regionali) le seguenti categorie di aree:

- aree protette;
- Biotopi CORINE;
- aree segnalate dalla Società Botanica Italiana;

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- aree in cui sono presenti habitat o specie proposti per l'integrazione della direttiva.

Dalla interpolazione di queste condizioni si arriva a classificare i livelli di qualità ambientale in 5 classi (elevata, medio-alta, media, medio-bassa e bassa). I primi due livelli di qualità ambientale non sono presenti nel contesto in esame (assenza di habitat prioritari).

Volendo fare un parallelo con la vegetazione terrestre le aree coltivate e antropizzate sono inserite nella classe di qualità bassa per la presenza di vegetazione di origine antropica o sinantropica con assenza quasi totale di aree naturali o seminaturali.

Nell'area in esame non si rileva la presenza di habitat prioritari o di specie o biotopi di interesse comunitario, la presenza della caulerpa potrebbe essere valutata negativamente in quanto specie alloctona che spesso opera una sostituzione nei confronti della posidonia.

Dalla sintesi di quanto esposto si può definire per l'area in esame un livello di qualità ambientale bassa o medio/bassa in riferimento alla flora ed alle biocenosi presenti.

### 3.5. FAUNA

#### 3.5.1. AREA DI INDAGINE E AMBITO DI RIFERIMENTO

L'area di Palau è inserita in un contesto territoriale caratterizzato dalla ampia linea di costa in cui si alternano coste rocciose e porzioni di spiaggia. La transizione tra la linea di costa e l'entroterra varia in funzione della tipologia di costa presente e può concretizzarsi in un continuum roccioso oppure, in tratti limitati, in contesto di piccole dune.

L'aspetto più rilevante dell'intorno territoriale è la presenza dell'arcipelago della Maddalena che dista dall'area di studio circa 1.700 metri (isola di S. Stefano).

Stabilito che il contesto specifico in esame è costituito da un'area urbanizzata, infrastrutturata e a forte pressione antropica è opportuno definire un inquadramento generale del contesto faunistico riferito all'area vasta per concludere lo studio con la definizione della fauna che insiste sul sito specifico.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.5.2. POTENZIALI INTERFERENZE CON AREE PROTETTE E TUTELATE

Il riferimento alle aeree tutelate è legato alla presenza nell'area del SIC ITB 000008 "Arcipelago di La Maddalena", la ZPS ITB 040009 "Arcipelago di la Maddalena" ed il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena. Al fine di valutare gli aspetti legati alla presenza ed alla consistenza faunistica sono stati consultati i dati di letteratura tra cui il piano di gestione del SIC.

La componente faunistica censita nell'arcipelago ha una elevata valenza ambientale. Nella scheda del SIC-ZPS IT010008 "Arcipelago della Maddalena" sono presenti numerose specie di uccelli tra i quali si segnalano: la berta maggiore, il gabbiano corso, l'uccello delle tempeste, il marangone dal ciuffo, la garzetta, il falco della regina, il grillaio, il falco pellegrino, il cavaliere d'italia, l'averla piccola, il falco pescatore, il fraticello, la sterna comune, la magnanina, l'airone rosso, la beccaccia, il beccaccino, la sula e il germano reale.

In riferimento alla avifauna nell'elenco seguente sono riportate le principali specie elencate nella scheda Natura del SIC.

Garzetta (Egretta garzetta): frequente nelle zone umide, stagni retrodunali etc. nidificazione in colonie e principalmente sugli alberi, periodo di nidificazione tra aprile e maggio;

Falco della regina (Falco eleonora): soprattutto sulle isole minori e sugli scogli.

Grillaio (Falco naumanni): sull'isola solo nel periodo della nidificazione, di preferenza frequenta aree a vegetazione bassa e zone rocciose.

Pellegrino (Falco peregrinus): stanziale sulle isole dell'arcipelago

Cavaliere d'Italia (Himantopus himantopus): aree umide, paludi

Uccello delle tempeste (Hydrobates pelagicus): frequenta principalmente il mare aperto, Nidifica in colonie tra le pietre, in cavità sul suolo o in tane abbandonate delle coste rocciose, segnalato solo su Spargiotto

Averla piccola (Lanius collurio): macchia e zone cespugliose ed incolte.

Gabbiano corso (Larus audouinii), specie endemica del Mediterraneo: strettamente legato all'ambiente marino, è un uccello d'alto mare, legato alla terraferma solo nel periodo della nidificazione. Nidifica tra maggio e giugno in piccole colonie nelle isolette e lungo le coste rocciose lontano da fonti di disturbo,

Nitticora (Nycticorax nycticorax): zone palustri, argini con fitta vegetazione.

Falco pescatore (Pandion haliaetus): coste, paludi, stagni

Fraticello (Sterna albifrons): spiagge, lagune e stagni

Sterna comune (Sterna hirundo): , frequenta spiagge, zone umide vive e nidifica in colonie

Magnanina sarda (Sylvia sarda): macchia, boschi e zone cespugliose.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Pernice sarda (*Alectoris barbara*): aree semiaride, macchia

Magnanina (*Sylvia undata*): macchia, boschi aree cespugliose

Airone rosso (*Ardea purpurea*): zone umide, stagni, canali e acque stagnanti

Berta maggiore (*Calonectris diomedea*): specie pelagica, le colonie più numerose sono a Spargiotto, Camere e Mortorio.

Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*): frequenta boscaglie e macchia mediterranea

Falco di palude (*Circus aeruginosus*): ambienti umidi con gli argini ricchi di canneti.

Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), specie pelagica le maggiori colonie sono segnalate a Corocelli, La Presa, Razzoli, Spargiotto, Santa Maria, Barettoni, Abbatoggia, Isola degli Italiani, Porto, Cappuccini, Bisce, Nibani, Mortorio, Camere e Caprera.

Airone bianco maggiore (*Egretta alba*): aree umide, lagune, stagni

Beccaccino (*Gallinago gallinago*): predilige gli acquitrini e le zone fangose.

Pittima reale (*Limosa limosa*): aree umide, acque stagnanti e paludi.

Beccaccia (*Scolopax rusticola*): macchia fitta, boschi

Tortora (*Streptopelia turtur*): macchia, boschi o le zone aperte in prossimità dell'acqua,

Sula (*Sula bassana* o *Morus bassanus*): frequenta esclusivamente le coste

Pettegola (*Tringa totanus*): frequenta lagune, stagni, estuari e saline.

Merlo (*Turdus merula*): boschi, macchia evoluta vive spesso in simpatria con l'uomo anche in aree urbane

Germano reale (*Anas platyrhynchos*): zone umide, comune nell'area vasta

I fattori di minaccia sono la riduzione degli habitat per la maggior parte delle specie segnalate, l'inquinamento (specialmente per il gabbiano corso), la pressione antropica nelle aree di nidificazione e la navigazione di diporto (specialmente per la berta maggiore).

Anche anfibi e rettili sono ampiamente rappresentati, tra questi di particolare importanza sono le testuggini presenti (*Testudo hermanni*, *Testudo marginata*, *Emys orbicularis* e *Caretta caretta*), il *Discoglossus sardus* e il *Phyllodactylus europaeus*.

I vertebrati terrestri comprendono oltre 110 specie, appartenenti a vari gruppi tassonomici, tutelate anch'esse da convenzioni internazionali e norme nazionali.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.5.3. RILIEVI IN SITU, PERIODI DI INDAGINE

Le indagini in mare sono state condotte in due fasi, i primi rilievi sono stati effettuati ottobre 2019 sulla base di diverse immersioni focalizzate a verificare nel dettaglio l'area di occupazione delle strutture in progetto.



*Figura 46: foto ottobre 2019 limite NE delle opere in progetto*

A questa prima fase sono seguiti dei rilievi effettuati a dicembre del 2020 nel corso dei quali sono stati effettuati dei video su dei transetti paralleli.

I rilievi a terra sono iniziati nella primavera del 2019 e sono proseguiti con cadenza bimestrale, hanno riguardato l'area specifica e la zona di costa che va verso punta Palau, vista anche la scarsità di avvistamenti nel sito specifico.

Il rilievo è stato condotto sempre in coppia da personale con esperienza certificata nei censimenti faunistici, per ogni sessione è stata compilata una scheda per i rilevamenti sulla quale sono state annotati tutti gli avvistamenti con riferimento alla specie, ora di avvistamento, direzione di volo e punto di sorvolo.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 3.5.4. RILIEVI IN SITU, RISULTATI

Lo scopo primario dello studio è la determinazione dello status di conservazione al momento zero sia per fornire un quadro complessivo sia in modo da avere un riferimento a questo livello di qualità ambientale per verificare gli impatti e le ricadute dell'opera sull'ambiente su monitoraggi successivi.

I dati sulla ornitofauna sono stati raccolti mediante osservazione diretta utilizzando binocoli, consultando le apposite guide per il riconoscimento e/o analizzando la documentazione fotografica raccolta al momento in caso di identificazione dubbia. I dati sulla fauna marina derivano dalle osservazioni sub condotte al fine di valutare lo stato dei fondali.

Come evidenziato le aree di interesse faunistico sono esterne al sito e sono rappresentate principalmente dalle isole dell'arcipelago, altri ambienti utilizzati dalla fauna sono le aree cespugliate e/o boscate, le garighe, i pascoli e anche le aree agricole poste a E dell'abitato e utilizzate in prevalenza per la ricerca di cibo.

Importanza significativa da un punto di vista avifaunistico ed ecosistemico è attribuibile anche agli ambienti umidi del piccolo stagno delle saline e della foce del Fiume Liscia.

L'area di intervento è una porzione del porto commerciale, quindi per caratteristiche intrinseche è una zona ad alto livello di antropizzazione. La fauna terrestre è sostanzialmente assente dall'area di intervento, per le caratteristiche dell'opera la fauna di maggiore interesse è rappresentata dalla avifauna. Nelle aree di progetto ed in quelle contermini non sono presenti zone di nidificazione o trofismo per la avifauna presente.

Nei sopralluoghi effettuati sono stati osservati animali domestici (cani, gatti) e numerosi stormi di piccioni domestici delle abitazioni circostanti.

In riferimento alla fauna selvatica le osservazioni si possono riassumere nell'elenco che segue:

#### rettili

Geco comune Tarentula mauritanica	presente sui muri di recinzione
Lucertola tirrenica Podarcis tiliguerta	presente sui muri di recinzione
Lucertola campestre Podarcis sicula	area verde verso punta Palau

#### Uccelli

Gabbiano reale mediterraneo Larus cachinnans	M reg ?, W	comune
--	------------	--------

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	SB, M reg	comune in tutta l'area
Rondone <i>Apus apus</i>	M reg, B, W irr	nidificante nei fabbricati
Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg, B, W irr	nidificante nei fabbricati
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	M reg, B	alberi dei viali
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg, B, W par	comune nidifica nei fabbricati
Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	M reg, B, W irr	comune nidifica nei fabbricati
Cornacchia <i>Corvus corone</i>	SB, M reg, W par	comune nidificante
Sturno <i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W	svernante comune
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg, W	molto comune
Sula <i>Sula bassana</i> o <i>Morus bassanus</i>		zona punta Palau, in cerca di cibo

#### mammiferi

Topo domestico <i>Mus domesticus</i>	molto comune
--------------------------------------	--------------

In riferimento alla fauna marina la ricerca effettuata per monitorare i fondali ha permesso di verificare l'assenza di pinna nobilis su tutta l'estesa dei lavori e sulle aree contermini.

L'ambiente marino è inoltre interessato dal Santuario per i mammiferi marini, un'area marina protetta internazionale creata ai sensi di un Accordo internazionale tra Francia, Italia e Principato di Monaco per tutelare un vasto tratto di mare costituito da zone marittime situate nelle acque interne e nei mari territoriali della Repubblica francese, della Repubblica italiana e del Principato di Monaco, nonché dalle zone di alto mare adiacenti.

Questa porzione di mare è stata identificata come area marina di reperimento dalla Legge n. 394 del 1991, art. 36 (Suppl. ordinario G.U. n. 292 del 13.12.1991) e successive modifiche (vedi Legge n. 426 del 1998, art. 2 (G.U. n. 291 del 14/12/1998).

Per la sua vasta estensione, per la vincolistica e per l'iter istitutivo, risulta atipica rispetto alle altre aree marine protette italiane.

Il Santuario per i mammiferi marini è stato inoltre inserito nella lista delle Aree specialmente protette di importanza mediterranea (Specialy Protected Areas of Mediterranean Importance - SPAMIs ) prevista dal Protocollo sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA) della

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Convenzione quadro per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera mediterranea (Convenzione di Barcellona).

Fatto salvo gli articoli n. 4-5-6-7-8 dell'Accordo internazionale, al momento non sono state ancora stabilite da parte Italiana specifiche misure relative alla salvaguardia nell'area, ad eccezione di quanto riportato nell'art. 5 della Legge 391/2001 nel quale si vieta la competizione di barche veloci a motore.

Il Santuario è costituito da zone marittime situate nelle acque interne e nei mari territoriali della Repubblica Francese, della Repubblica Italiana e del Principato di Monaco, nonché dalle zone di alto mare adiacenti.

I suoi limiti sono i seguenti:

- ad ovest, una linea che va dalla punta Escampobarion (punta ovest della penisola di Giens: 43°01'70"N, 06°05'90"E) a Capo Falcone, situato sulla costa occidentale della Sardegna (40°58'00"N, 008°12'00"E);
- ad est, una linea che va da Capo Ferro, situato sulla costa nord orientale della Sardegna (41°09'18"N, 009°31'18"E) a Fosso Chiarone, situato sulla costa occidentale italiana (42°21'24"N, 011°31'00"E).

La superficie è di circa 87.000 kmq.



Figura 47: perimetro Santuario dei mammiferi marini

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

I riferimenti di letteratura su l'ittiofauna e la cetofauna nell'area dell'arcipelago e più in generale delle Bocche di Bonifacio, riportano il dato che si tratta di una delle zone più ricche del Mediterraneo, con popolazioni stanziali di cernie brune, corvine, saraghi, stenelle e tursiopi. Proprio la presenza di stenelle e tursiopi è stata fondamentale per l'inclusione del parco nel Santuario dei cetacei.

Non risultano segnalazioni di mammiferi marini nell'ambito del golfo di Palau, né durante le operazioni di caratterizzazione e monitoraggio sono stati effettuati avvistamenti.

### 3.6. RUMORE

Il punto di riferimento per la valutazione del clima acustico è quanto previsto nel DPCM 1 marzo 1991, e più specificamente si fa riferimento a quanto previsto nella tabella 6 del già citato DPCM.

Zonazione	Tempi di riferimento	
	Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
Territorio nazionale	70	60
Zona A (dm 1444-68)	65	55
Zona B (dm 1444-68)	60	50
Zona industriale	70	70

Tabella 9: valori di emissione previsti in tabella 6 del DPCM 1-03-91

Il comune di Palau non ha un piano di zonizzazione acustica approvato, pertanto si è realizzata una campagna fonometrica di valutazione del clima sonoro presente sull'area.

I rilievi sono stati condotti sull'intero perimetro del porto (vedi relazione specialistica) al fine di ottenere una rappresentazione quanto più possibile attinente allo stato reale del clima acustico.

Come evidenziato nella relazione specialistica il sito oggetto di studio, l'area portuale di Palau può essere suddivisa in due comparti:

- Comparto dedicato all'attracco dei traghetti per da e per l'isola di La Maddalena;
- Comparto destinato all'ormeggio di natanti ed imbarcazioni da diporto (per semplicità Porto Turistico),

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Poiché il comune di Palau non ha adottato un Piano di Zonizzazione Acustica, in ottemperanza alla normativa nazionale e regionale circa i criteri di classificazione acustica del territorio, è ragionevole ipotizzare che la zona interessata al traffico veicolare e passeggeri di cui al comparto dell'ormeggio possa ricadere nell'Area Acustica IV, mentre la restante area non interessata all'ormeggio dei traghetti da e per La Maddalena possa ricadere nell'Area Acustica III.

*CLASSE III – AREE DI TIPO MISTO:*

*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 – AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA:*

*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.*

VALORI LIMITE in dB(A)							
Aree	EMISSIONE		IMMISSIONE ASSOLUTI		QUALITA'		
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	
I -Aree particolarmente protette	45.0	35.0	50.0	40.0	47.0	37.0	
II -Aree prevalentemente residenziali	50.0	40.0	55.0	45.0	52.0	42.0	
III - Aree di tipo misto	55.0	45.0	60.0	50.0	57.0	47.0	
IV -Aree di intensa attività	60.0	50.0	65.0	55.0	62.0	52.0	
V -Aree prevalentemente industriali	65.0	55.0	70.0	60.0	67.0	57.0	
VI - Aree esclusivamente industriali	65.0	65.0	70.0	70.0	70.0	70.0	

*Tabella 10: riepilogo limiti di legge in Db*

Per l'esecuzione delle misure sono state utilizzate n. 4 stazioni di acquisizione posizionate in quattro diversi punti prossimi alla linea di costa che potessero rispondere ai seguenti requisiti:

- essere esposti in campo libero rispetto alla zona di imbarco tale che le manovre di ormeggio, carico/scarico passeggeri potessero in qualche modo interessare acusticamente la zona di misura;
- avere disponibilità di alimentazione elettrica per garantire il funzionamento per una settimana o oltre;
- essere adeguatamente riservati da eventuali manomissioni;
- essere postazioni eventualmente disponibili per eventuali futuri accertamenti.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- **Pm1:** Edificio comunale sede dell'Assessorato all'Ambiente;
- **Pm2:** Edificio comunale sede delle scuole primarie
- **Pm3:** Terrazzo edificio Direzione Marittima lato sud;
- **Pm4:** Terrazzo edificio Direzione Marittima lato nord



Figura 48: localizzazione punti di rilevamento fonometrico

Le sorgenti sonore individuate sono rappresentate da:

- veicoli: in transito sulle strade che interessano l'area oggetto di studio, le emissioni sono maggiori nelle ore diurne, ma sono presenti anche nelle ore notturne.
- Traghetti e traffico portuale: le fonti di emissione sono le imbarcazioni che eseguono operazioni di trasporto passeggeri, pesca o diportismo;
- Attività antropiche: attività della zona interessata che producono emissioni acustiche.

E' evidente che la postazione maggiormente interessata sotto il profilo rumore alle attività oggetto del presente rapporto, è la numero 4, ossia quella posta nel lato nord della Direzione Marittima. Dalla estrapolazione dei dati misurati in questa postazione, è possibile determinare, oltre alla potenza acustica dei traghetti del contesto del traffico indotto e, di conseguenza, calcolare la pressione acustica in corrispondenza dei ricettori più sensibili.

In riferimento ai ricettori presenti nell'area di studio va considerato che l'area portuale può essere classificata in Classe IV ai fini della Classificazione acustica del territorio per la quale valgono i limiti assoluti di immissione pari a 65.0 dBA e 55.0 dBA, rispettivamente nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00). Sulla base di questo, i ricettori maggiormente interessati allo stato attuale, ed anche in futuro, sono rappresentati dalle abitazioni ubicate a lato della strada vicolo Palau Vecchio, che ricadono, a loro volta all'interno di una fascia cuscinetto di 100 mt rispetto alla classificazione della medesima strada D" Strada

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

urbana di scorrimento” i cui limiti assoluti, rispettivamente di 65,0 e 55,0 dBA, sono superiori a quelli della Classe IV cui ricade l’area portuale.

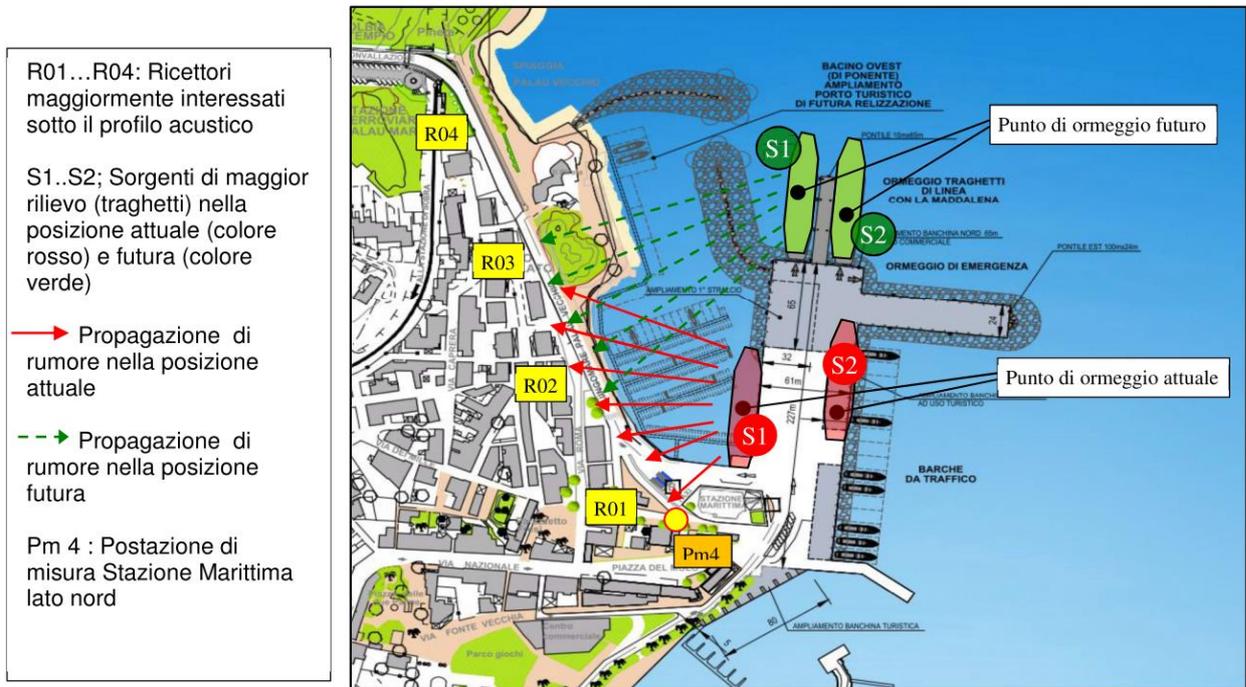


Figura 49: identificazione ricettori

Cod. ricettore	Ricettore o gruppo di ricettori	Coordinate geografiche	Distanza ricettori – sorgente Condizione attuale mt		Distanza ricettori – sorgente Condizione futura mt	
			S1	S2	S1	S2
R01	Gruppo abitazioni	41°10'52.16"N ; 9°23'4.70"E	98	155	250	265
R02	Gruppo abitazioni	41°10'54.90"N ; 9°23'3.47"E	110	175	180	210
R03	Gruppo abitazioni	41°10'59.51"N ; 9°23'0.37"E	236	272	215	250
R04	Gruppo abitazioni	41°11'1.31"N ; 9°23'0.35"E	281	304	223	265

Tabella 11: riepilogo ricettori e posizione relativa alla sorgente emissiva traghetti

La figura e la tabella sopra illustrano la posizione dei ricettori e le distanze degli stessi dalla sorgente emissiva rappresentata dai traghetti.

La realizzazione della nuova struttura allontana in misura significativa la sorgente emissiva dai ricettori individuati con una apprezzabile attenuazione della pressione sonora.

L’analisi del livello di pressione acustica, basata sui rilievi di 7 giorni sulle quattro stazioni, evidenzia una sostanziale uniformità di tre stazioni, l’unica che si discosta è la 4, ovvero quella che rileva l’emissione dei traghetti.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

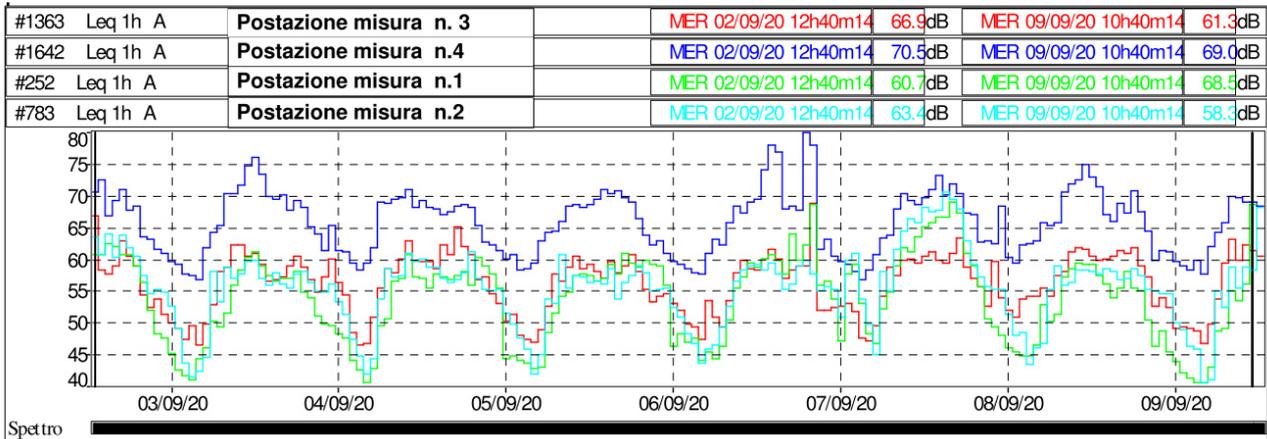


Tabella 12: comparativa delle 4 stazioni di rilevamento

la postazione di misura n. 4 risente in maniera dominante sia del traffico veicolare che del traffico marittimo, per sorgente in questo caso viene considerata la singola operazione compiuta dal traghetto ricomprendendo in essa l'insieme delle manovre di attracco, sbarco dei veicoli e dei passeggeri, imbarco veicoli e passeggeri, ripartenza; ciò di fatto, alla luce di quanto emerge dai tracciati fonografici, risulta avere una durata di circa 15 minuti

Per l'identificazione delle sorgenti in maniera inequivocabile si fa esplicito riferimento alle misure acquisite nella postazione di misura Pm4, posta sul lato nord della Stazione Marittima. Questo punto è difatti risultato il più idoneo alla identificazione delle caratteristiche acustiche delle sorgenti in quanto il più prossimo ai punti di imbarco/sbarco ed attracco sul lato est dell'attuale molo. Dai tracciati fonometrici è possibile risalire in maniera accurata alle singole operazioni, rilevando anche l'impronta caratteristica delle stesse attraverso l'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava; da questa analisi si evince la presenza di un caratteristico rumore a bassa frequenza a 40 Hz, tipico rumore dominante dei motori presenti nei traghetti. Ciò risulta molto importante per identificare il numero di corse durante la giornata e poter eventualmente scorporare il rumore prodotto dalla sola sorgente primaria (traghetto), le attività di sbarco ed imbarco veicoli e passeggeri dal rumore di fondo presente nella zona nelle ore di punta.

	LAeq diurno dBA	LAeq Notturmo dBA
Pm 01	59,0	50,0
Pm 02	60,4	52,0
Pm 03	59,9	50,0
Pm 04	72,0	60,6

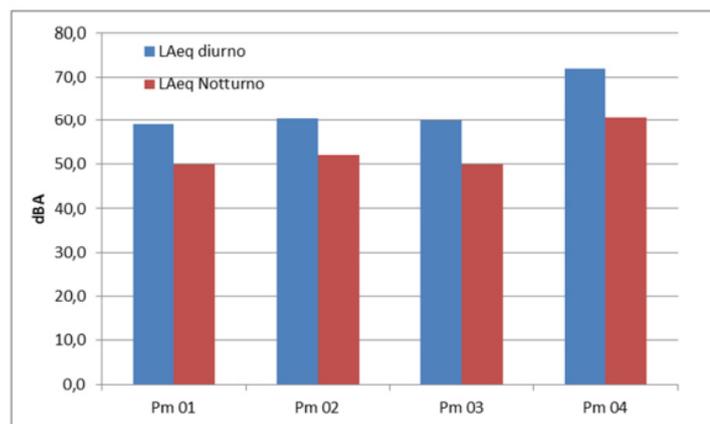


Tabella 13: sintesi risultati rilevazioni acustiche

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Alla luce di quanto sopra è ragionevole concludere che il discriminante che rappresenta la differenza di immissione acustica (tale da eccedere anche la soglia dei 65,0 dBA) è da ricercarsi necessariamente nelle operazioni di ormeggio, sbarco ed imbarco passeggeri.

	Periodo	Ricettori - punti di riferimento			
		R1	R2	R3	R4
Valori di emissione	Codice Classe acustica di appartenenza	4	4	4	4
	Limiti diurni di emissione dB	60,0	60,0	60,0	60,0
	Valore di emissione	56,6	55,6	48,9	47,4
	Compatibilità col limite?	Si	Si	Si	Si
	Limiti notturni di emissione dB	50	50	50	50
	Valore di emissione	44,7	43,7	37,1	35,5
Compatibilità col limite?	Si	Si	Si	Si	

	Periodo	Ricettori - punti di riferimento			
		R1	R12	R3	R4
Valori di immissione	Codice Classe acustica di appartenenza	4	4	4	4
	Limiti diurni di immissione dB	65,0	65,0	65,0	65,0
	Valore di immissione	61,6	61,3	60,3	60,2
	Compatibilità col limite?	Si	Si	Si	Si
	Limiti notturni di immissione dB	55	55	55	55
	Valore di immissione	51,1	50,9	50,2	50,2
Compatibilità col limite?	Si	Si	Si	Si	

Tabella 14: riepilogo livelli acustici sui ricettori

## 4. COMPONENTI ANTROPICHE

### 4.1. ASSETTO TERRITORIALE E POPOLAZIONE COINVOLTA

La Regione Sardegna contava, al 1 Gennaio 2015 (dati ISTAT), 1.663.286 abitanti, di cui il 49% maschi ed il 51% femmine. La classe di età più rappresentativa è quella tra i 45 ed i 49 anni, pari all'8,3% della popolazione, come mostrato in Figura 5.83.

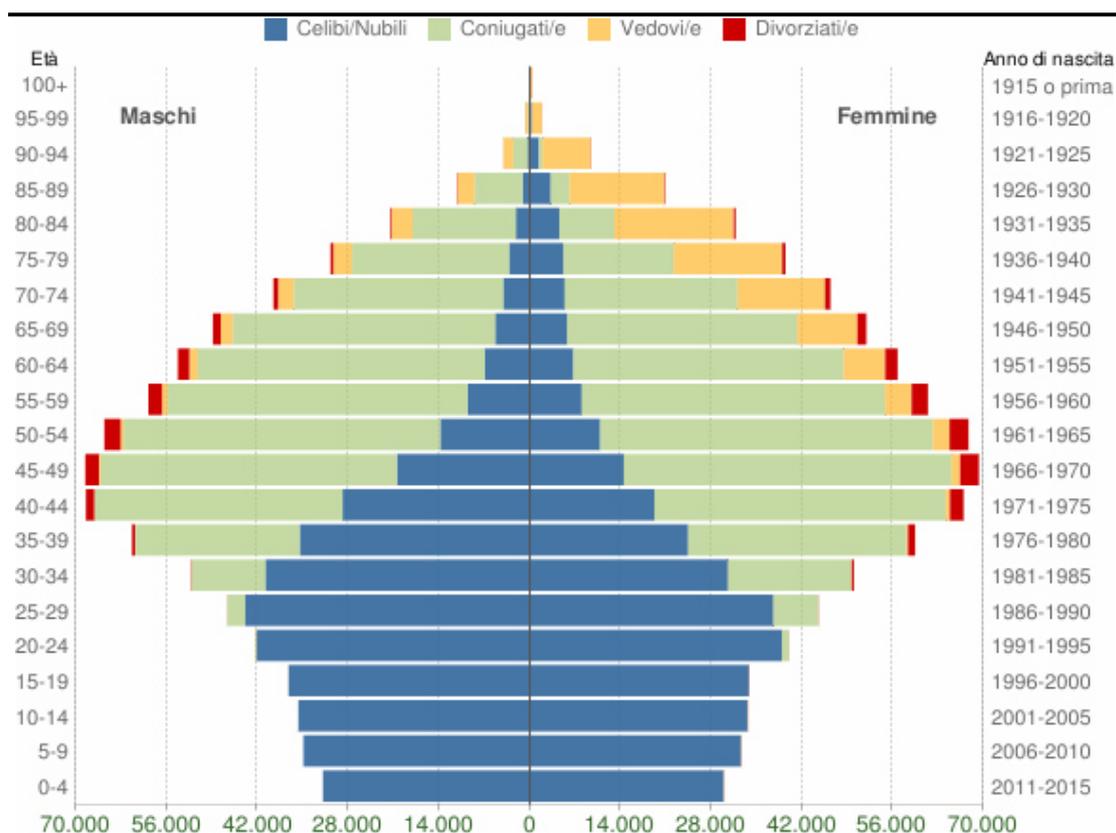


Figura 50: Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2015

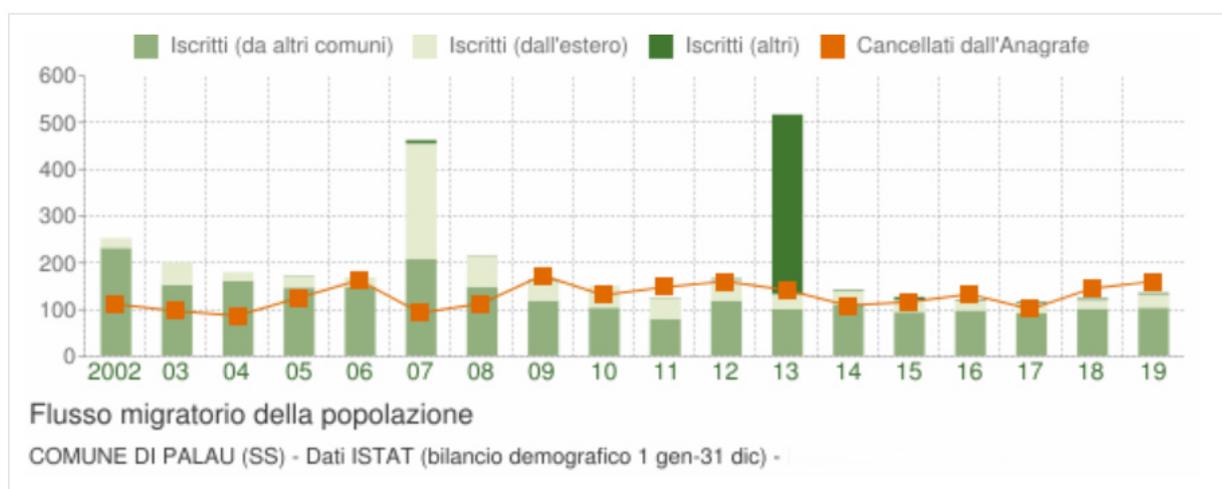
La Provincia di Sassari presenta proporzioni simili alla Sardegna, con il 48,8 % di maschi ed il 51,2% di femmine residenti, su un totale di 334.715 abitanti (dati ISTAT relativi al 1 Gennaio 2015). A livello provinciale, le classi di età più rappresentative sono quelle tra i 45 e i 49 anni, pari al 9,3% della popolazione.

Il comune di Palau si caratterizza per una evoluzione della popolazione residente che viene sintetizzata nel grafico a seguire.


**Andamento della popolazione residente**

COMUNE DI PALAU (SS) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno -

Figura 51: andamento popolazione residente Palau


**Flusso migratorio della popolazione**

COMUNE DI PALAU (SS) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) -

Figura 52: Flusso migratorio della popolazione

Indicatore	Palau	Sardegna	Italia
Tasso di occupazione maschile	55.5	49.6	54.8
Tasso di occupazione femminile	37.8	32.2	36.1
Tasso di occupazione	46.6	40.6	45
Indice di ricambio occupazionale	346.6	330.7	298.1
Tasso di occupazione 15-29 anni	37.9	30.4	36.3
Incidenza dell'occupazione nel settore agricolo	6.4	7.6	5.5
Incidenza dell'occupazione nel settore industriale	19	19.4	27.1
Incidenza dell'occupazione nel settore terziario extracommercio	44.7	51.1	48.6
Incidenza dell'occupazione nel settore commercio	30	21.8	18.8
Incidenza dell'occupazione in professioni ad alta-media specializzazione	25.4	29.6	31.7
Incidenza dell'occupazione in professioni artigiane, operaie o agricole	18.5	20.4	21.1
Incidenza dell'occupazione in professioni a basso livello di competenza	18	16.7	16.2
Rapporto occupati indipendenti maschi/femmine	138.8	163.8	161.1

Tabella 15: statistiche occupazione al 2011 (ISTAT)

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

L'analisi del sistema insediativo restituisce un dato di popolazione residente nel comune di Palau al 31/12/2019 di 4.118 abitanti. Il dato comprende tutto il territorio comunale, comprese frazioni, seconde case e agglomerati turistici.

Nella valutazione del progetto oltre al dato sulla popolazione residente è importante prendere in considerazione il riferimento alla popolazione che normalmente usufruisce del servizio di traghetto.

In riferimento all'area di studio dai dati ricavati dalle tabelle di trasporto si rileva che nel porto di Palau nel corso del 2018 sono sbarcati 759.000 passeggeri e si sono imbarcati 763.000 passeggeri, i dati derivano dai censimenti ISTAT dai quali si rileva che rispetto al periodo precedente (2005-2013) il traffico passeggeri ha avuto un calo del 4,5%. In riferimento al traffico merci il porto di Palau ha movimentato circa 1.330 ton di merci, sempre con riferimento ai dati del 2018. Sia per il traffico passeggeri che per quello merci la maggior parte del traffico si è svolto sulla tratta per La Maddalena come testimoniano i dati praticamente sovrapponibili del porto di La Maddalena.

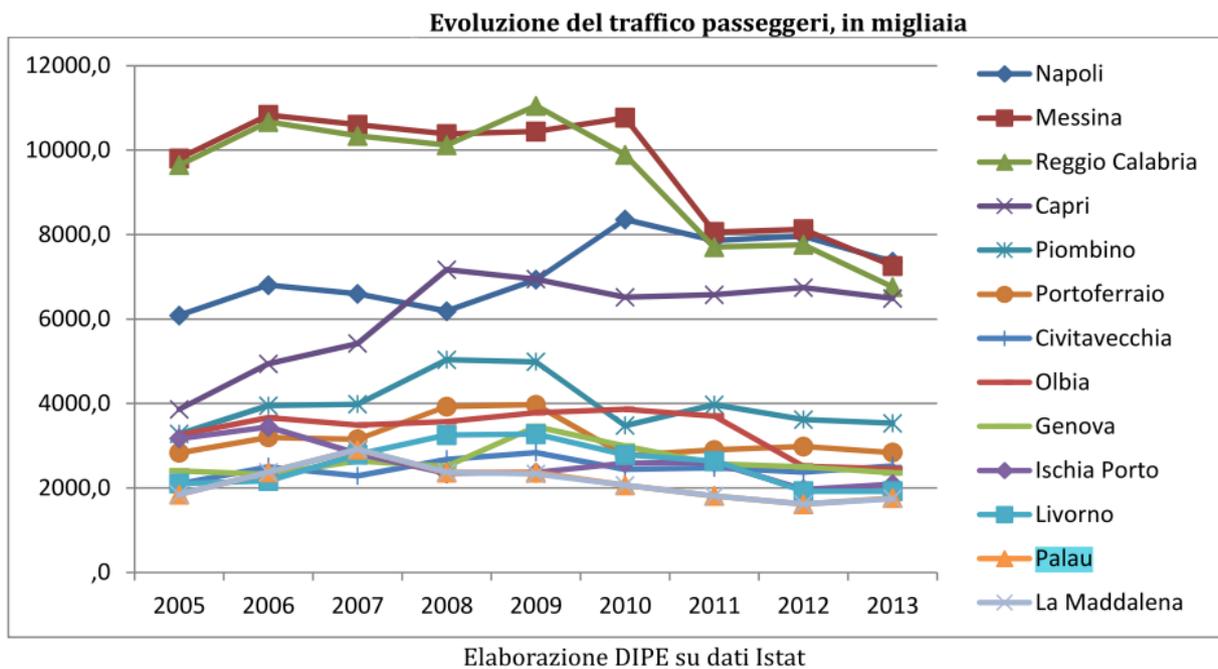


Figura 53: grafico evoluzione passeggeri

L'area di intervento è limitata alla porzione di banchina ed allo specchio acqueo interessato dai lavori, in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche del progetto le dinamiche di interazione con la popolazione residente e con gli utenti del servizio sono limitate al disturbo nella fase di cantiere.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## 4.2. TRASPORTI

La rete di trasporti della provincia si incentra sul nodo aeroportuale e portuale di Olbia. Il trasporto su gomma si basa sulle seguenti reti:

Per quanto riguarda i principali assi viari presenti nell'area di più stretto interesse progettuale, la rete fondamentale risulta incentrata sui seguenti assi stradali :

- le SS 597 e SS 199 che costituiscono l'itinerario Codrongianus (innesto con la 131) - Oschiri - Monti - Olbia che, di fatto, rappresenta il collegamento tra i centri di Sassari ed Olbia, ponendo inoltre in collegamento diretto tra loro i porti e gli aeroporti della Sardegna settentrionale.

A livello di rete di primo livello è invece presente la direttrice

- SS125, SS 133 e SS 133 bis. Si tratta della Olbia (dall'innesto con la SP 16 per Golfo Aranci) – Arzachena – Palau – Santa Teresa di Gallura

che collega tutti gli insediamenti residenziali e turistici della Sardegna Nord-Occidentale (i più importanti nel panorama del turismo costiero isolano) alla rete fondamentale ed al nodo portuale ed aeroportuale di Olbia e di Golfo Aranci.

Scendendo gerarchicamente, la rete di secondo livello regionale risulta qui costituita essenzialmente dalla

- SS 133 "Tempio - Luogosanto - Palau (innesto con la SS 131 bis), la quale connette il centro gallurese con la costa nord-orientale, garantendo inoltre il collegamento tra le due arterie di I primo livello regionale, quali la SS 127 e la SS 125.

In riferimento alla rete ferroviaria l'area di interesse è servita dalla linea Sassari-Tempio-Palau è una vecchia linea ferroviaria a scartamento ridotto non più utilizzata per i collegamenti dal 1997, l'infrastruttura nacque per dotare vari comuni della Gallura di un collegamento ferroviario con Sassari. Ad oggi la linea risulta armata e mantenuta in efficienza per essere utilizzata nei mesi estivi per la circolazione di treni turistici, in particolare risulta attiva come ferrovia turistica del cosiddetto trenino verde.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

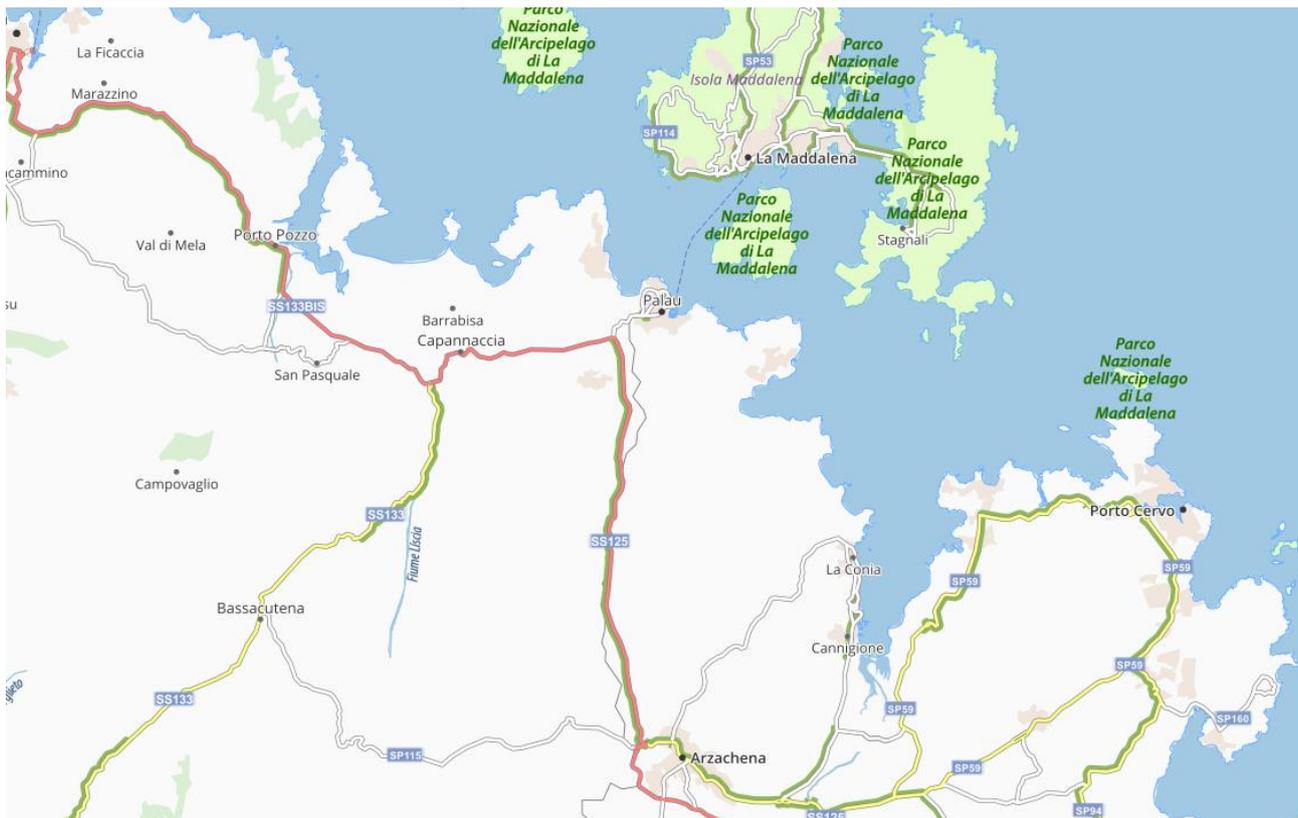


Figura 54: rete trasporti

La rete portuale sarda a livello regionale è organizzata su tre poli principali riferiti al trasporto passeggeri (Cagliari, Olbia e Porto Torres) cui si somma il polo di Oristano (riferibile principalmente a movimenti merci). Oltre a questi snodi principali il sistema portuale sardo conta anche su reti locali sintetizzabili come segue:

- Polo del Sulcis-Iglesiente, costituito dal sistema portuale di Portovesme-S.Antioco (principalmente a supporto dei locali nuclei industriali) e da quello di Carloforte e Calasetta, utilizzati principalmente per i collegamenti di breve raggio con l'isola di San Pietro;
- Polo Nord Orientale, costituito dai porti di Palau, La Maddalena e S. T. di Gallura, al servizio principalmente dei collegamenti di breve raggio con le isole dell'arcipelago della Maddalena e della vicina Corsica;
- Polo di Arbatax, costituito dal porto commerciale e industriale di Tortolì-Arbatax.

In figura 45 si è riportato il grafico riassuntivo delle dinamiche evolutive riferite al porto di Palau che evidenziano la predominanza della funzione di collegamento con l'arcipelago della Maddalena.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 4.3. ASSETTO PAESAGGISTICO

#### 4.3.1. CONTESTO GENERALE

L'analisi del contesto paesaggistico e dell'inserimento delle opere in progetto sono trattate nel dettaglio nella relazione specialistica, se ne riassumono i tratti salienti,

Il sito di progetto è ubicato nell'ambito del porto commerciale e prevede opere in continuità con la tipologia delle infrastrutturazioni presenti.

L'area vasta in cui ricade il sito di progetto fa parte, il territorio di Palau (regione storica: Gemini), ricade nell'ambito 17 del vigente Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

*“L'Ambito è individuato dai paesaggi costieri, prospicienti l'arcipelago della Maddalena, compresi tra l'estremo settentrionale della spiaggia di Rena Maggiore ad ovest e quello di Cala Petra Ruja ad est, attraverso un sistema a baie e promontori delineati su un'impalcatura geologica di origine granitica e dove, Capo Testa e la propaggine rocciosa di Romazzino, dominano rispettivamente il margine occidentale e orientale. Più a sud di Romazzino, l'arco litoraneo si prolunga in mare attraverso il promontorio di Monte Isola, che divide Cala Liscia Ruja da Cala Petra Ruja. Il sistema costiero si struttura attraverso profondi e articolati sistemi di insenature, tipiche delle coste a rias, tra cui emergono quelle di confluenza a mare dei due principali corridoi vallivi: il fiume Liscia, che sfocia in corrispondenza del tratto Porto Liscia – Porto Puddu ed il rio San Giovanni, che si immette nel Golfo di Arzachena....”*

*...L'organizzazione territoriale si articola per ambiti caratterizzati dal sistema orografico del massiccio del Monte Canu, fra Arzachena, Santa Teresa e Palau, dai rilievi granitoidi del massiccio di Monte Moro, di Littu Petrosu e dal massiccio di Punta di Lu Casteddu, compreso fra Luogosanto ed Arzachena.”*

Il territorio è caratterizzato da diverse modalità di organizzazione dell'insediamento:

- il sistema degli insediamenti urbani, formato dall'insediamento strutturato e dall'area portuale di Santa Teresa di Gallura, il sistema insediativo insulare di La Maddalena – Palau, l'insediamento di Arzachena;
- l'insediamento sparso, strutturato in piccoli annucleamenti, presente sia in forma diffusa di periurbanizzazione nella piana lungo la direttrice viaria per Santa Teresa, sia come insediamento sparso di stazzi nell'area collinare.

Il paesaggio a vegetazione naturale è costituito, in prevalenza, da formazioni arbustive in prossimità della costa, da quelle boschive nelle zone più interne e da vegetazione ripariale nelle aree umide.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Le pendici del monte Altura (m. 106 sul livello del mare) sono ampiamente ricoperte della macchia mediterranea e da rocce affioranti

L'organizzazione territoriale è caratterizzata dalla dominante ambientale costiera che si presenta come una successione di tratti rocciosi, intervallati dalle scogliere di Punta Sardegna e di Punta Cuncato e dalle scogliere di Punta Capo d'Orso, di tratti spiaggiosi in corrispondenza della foce del Liscia e della spiaggia della Sciumara (rada di Mezzo Schifo), ove sfocia il rio Surrau, ad ovest dell'abitato di Palau.

Nell'insieme del territorio assume particolare rilievo il Paesaggio dei graniti, in particolare nell'area di Palau è possibile osservare principalmente i monzograniti, in cui il feldspato alcalino e il plagioclasio si trovano in proporzioni simili.

Forme caratteristiche del granito sono i tafoni o conchi, nei quali l'azione di alterazione della roccia si sviluppa, progressivamente, dall'esterno all'interno e dal basso verso l'alto.

Questo processo ha come risultato la formazione di nicchie concave, spesso di grandi dimensioni, nelle quali già l'uomo prenuragico aveva trovato riparo. Altre forme granitiche peculiari del paesaggio sono i "Tor": grandi massi accatastati l'uno sull'altro, in apparente instabilità.

L'elemento di maggiore qualificazione del paesaggio è il contesto ambientale con il sistema marino-costiero caratterizzato dall'estrema alternanza, come in nessun altro settore della Sardegna, di coste ripide rocciose, promontori, spiagge sabbiose di fondo baia, golfi e insenature profonde, guidate da numerosi isolotti ed emergenze rocciose degli scogli granitici.

Il territorio è prospiciente l'arcipelago e il sito di importanza comunitaria dell'Arcipelago di La Maddalena, con il sistema parco a tutela di valenze ambientali ed ecologiche.

In riferimento a architetture storiche nel territorio di Palau si segnala la presenza della fortezza di M. Altura, il forte di Capo d'Orso e il forte di Baragge, mentre il complesso delle caserme di Montiggia fa parte ormai del quadro urbano (via Nazionale).

Le aree, oggetto degli interventi, ricadenti all'interno della fascia costiera, sono contenute nelle Tavole dell'ambito paesaggistico costiero "n. 17 Gallura Costiera Nord – orientale" del P.P.R.

Nella relazione paesaggistica allegata al progetto si evidenzia che, in base ai disposti dell'art. 58, commi 1, 2 e 7 delle N.T.A. del PPR, gli interventi infrastrutturali sono coerenti con l'organizzazione del territorio e tali da non alterare le caratteristiche essenziali degli elementi dell'assetto territoriale storico consolidato.

Si rispetta, inoltre, l'art. 103, comma 1 delle suddette Norme, in base al quale gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione delle nuove, sono ammessi se previsti nei rispettivi piani di settore.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

#### 4.3.2. ASSETTO STORICO-CULTURALE

L'abitato di Palau ha origini abbastanza recenti, l'insieme del tessuto urbanistico si è prevalentemente sviluppato nel corso della seconda metà del secolo XX, con l'avvio del turismo. L'attuale abitato si formò nell'Ottocento come punto base ideale per il passaggio all'isola della Maddalena. Il paese si sviluppò così attorno al porto. Fu dapprima frazione di Tempio Pausania e dal 1959 comune autonomo

Unico monumento di rilievo è la chiesa di San Giorgio: posta a poca distanza dall'abitato, fu costruita tra il secolo XV e il XVI in forme gotico-catalane nelle vicinanze di un nuraghe polilobato. L'edificio è in trachite rossa e ha una sola navata scandita da ampi archi ogivali; la facciata è arricchita da un rosone ed è decorata da archetti trilobati e da due rilievi raffiguranti tre santi. La chiesa custodiva un grande polittico del Trecento che qualche anno fa è stato fatto restaurare dalla Soprintendenza e non è stato ancora ricollocato in sito.

I beni storico-culturali censiti che sono ubicati all'interno dell'ambito urbano sono:

- palazzo Fresi (1875);
- palazzetto via Guerrazzi ("rudere"), riportato anche nel repertorio RAS (D.G.R. del 10.10.2014, n° 39/1), codice 5652.
- chiesa parrocchiale Nostra Signora delle Grazie;
- monumento ai caduti in piazza delle 2 palme;
- magazzini e annessi della Guardia Costiera (Marina Militare, prima del 1900) in piazza del Molo;
- stazione marittima (traghetti, autonoleggio, ecc.), realizzata negli anni 1960;
- stazione ferroviaria (Palau Marina) della linea ARST a scartamento ridotto Sassari – Tempio – Palau (solo trenino verde), realizzata nel 1931/32 (con dichiarazione di interesse culturale in data febr. 2020 e tutelata quale tratta ferroviaria di particolare pregio culturale, paesaggistico e turistico ai sensi dell'art. 2, comma 2, lett. l) della legge 09.08.2017, n° 128);
- complesso (ex militare) di Montiggia in via Nazionale.

Inoltre tra i beni culturali presenti nel territorio di Palau si possono citare anche:

Il Nuraghe Barrabisa, nuraghe Monotorre, distrutto nei primi decenni del 900, i blocchi sono stati utilizzati per la costruzione dei muretti a secco di divisione visibili intorno alla struttura, che, per la posizione con cui domina il golfo antistante, doveva svolgere un'importante funzione di controllo del territorio.

Il faro Punta Sardegna (1913) Sede dell'Osservatorio Coste e Ambiente Naturale sottomarino (OCEANS).

Il faro di Capo d'Orso, nei pressi dell'omonimo forte.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Elementi storici di interesse sono rappresentati dalla vecchia linea ferroviaria, descritta in precedenza, e dagli elementi storiografici legati ai teatri di battaglia della seconda guerra mondiale. Nella rada di mezzo schifo, a N dell’abitato, fu affondato l’incrociatore Trieste il 10 aprile del 1943.

La relazione specialistica evidenzia che nell’area in esame le principali testimonianze storiche sono di epoca recente e si concentrano nelle installazioni militari a difesa del passaggio dell’arcipelago.

Nell’intorno considerato non sono presenti elementi di interesse storico o culturale così come non si individuano paesaggi di interesse o valenza storica.

Il terreno interessato dal progetto si inserisce nel tessuto ampiamente infrastrutturato del porto di Palau, non si relaziona con emergenze storiche o archeologiche o con paesaggi costruiti di valenza storico culturale.

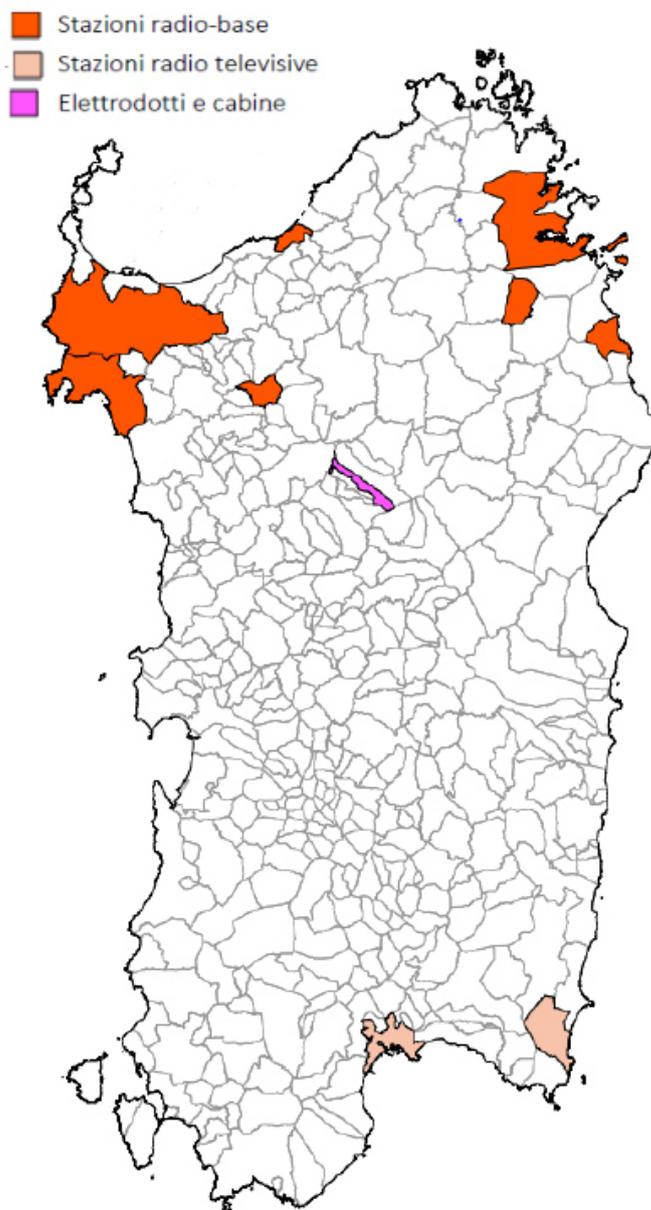
In applicazione dell’art. 95 del D. Lgs. n. 163/2006 ed in ottemperanza a quanto disposto dall’art. 28, comma 4 del D.Lgs. 42/2004 Parte II, è stata effettuata la “Verifica preventiva dell’interesse archeologico” le cui risultanze sono riportate nello studio specialistico allegato al progetto.

Sono state effettuate indagini archeosub su tutta l’area individuata per la realizzazione delle opere in progetto che non hanno evidenziato la presenza di siti, reperti o aree di possibile interesse archeologico.

#### **4.4. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**

In riferimento allo stato attuale si può prendere in considerazione la campagna di monitoraggio messa in atto dalla Regione Sardegna, più precisamente dall’ARPAS, che ha eseguito rilievi strumentali finalizzati al monitoraggio e controllo dei campi elettromagnetici in ambiente. Sono disponibili i monitoraggi effettuati da ARPAS nel corso del 2013, questi hanno evidenziato la presenza di superamenti dei limiti normativi relativi a elettrodotti e cabine in un solo caso come mostrato nella figura seguente.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021



Fonte: Annuario dei Dati Ambientali della Sardegna 2014 (ADAm 2014, ARPAS)

Figura 55: Superamenti CEM dovuti ad elettrodotti e Cabine

Dalla figura si può rilevare che l'area di intervento non è segnalato nessun superamento dei limiti normativi.

I valori limite sono individuati dal DPCM 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti:

- 100  $\mu$ T come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$  T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine;
- 3  $\mu$  T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

In data 29 maggio 2008 il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha emanato il decreto "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" pubblicato sulla G.U. del 5 luglio 2008 n 156. Tale metodologia riportata nell'allegato, che costituisce parte integrante del decreto sopra citato, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08/07/03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee aeree e interrate, esistenti e in progetto.

Per fascia di rispetto s'intende lo spazio circostante di un elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del piano campagna, caratterizzati da un valore di induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Posto che l'obiettivo di qualità è definito da un valore d'induzione magnetica di  $3\mu\text{T}$ , calcolare la fascia di rispetto significa individuare il luogo dei punti caratterizzati da un valore di induzione magnetica pari a  $3\mu\text{T}$ . Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto il decreto prevede un procedimento semplificato ossia il calcolo della distanza di prima approssimazione. Tale procedimento consiste:

- Nel determinare la fascia di rispetto tenendo conto della configurazione delle grandezze elettriche e geometriche dell'elettrodotto;
- Proiettare verticalmente tale fascia sul suolo;
- Comunicare l'estensione rispetto al centro linea e riportare tale distanza lungo tutto il tronco come prima approssimazione.

Per quanto riguarda il calcolo della DPA il progetto non prevede la realizzazione di linee in MT, tutti gli impianti sono in BT e non è prevista la realizzazione di cabine o trasformatori. Pertanto in considerazione delle caratteristiche delle opere e degli impianti in progetto non è necessario realizzare il calcolo della DPA.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo e conforme agli standard per quanto concerne questo tipo di opere

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## 5. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Lo schema metodologico applicato per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto, impatti che vengono individuati sulla base di quanto esposto nel quadro di riferimento progettuale e nei capitoli precedenti del quadro di riferimento ambientale, è definito in accordo con quanto previsto e richiesto dalla normativa nazionale in tema di VIA.

La prima fase consiste nella identificazione e valutazione degli eventuali impatti, quindi vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

La valutazione degli impatti sviluppata in questa fase si riferisca alle fasi di progetto di esercizio e dismissione dell'opera, le fasi di cantiere sono state descritte in precedenza.

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti.

Tipologia	Definizione
Diretto	Impatto derivante da una interazione di tipo diretto tra il progetto e una risorsa/recettore .
Indiretto	Impatto che si origina da una interazione diretta tra il progetto e il relativo contesto di riferimento ambientale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione
cumulativo	Impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto (processo di cumulo).

Tabella 16: sintesi principali tipologie impatti

### 5.1. SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione nella quale sono rapportati la 'magnitudo' degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensibilità dei recettori/risorse. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le classi tipiche, ovvero:

- Bassa;

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- Media;
- Alta;
- Critica.

		Sensitività della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo degli Impatti	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Alta	Alta	Critica	Critica

Tabella 17: significatività degli impatti

Le classi di significatività sono così descritte:

- Bassa: la significatività di un impatto è bassa quando la magnitudo dell'impatto è trascurabile o bassa e la sensitività della risorsa/recettore è bassa.
- Media: la significatività di un impatto è media quando l'effetto su una risorsa/recettore è evidente ma la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensitività del recettore è rispettivamente media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rispetta ampiamente i limiti o standard di legge applicabili.
- Alta: la significatività dell'impatto è alta quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media/bassa oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rientra generalmente nei limiti o standard applicabili, con superamenti occasionali.
- Critica: la significatività di un impatto è critica quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media oppure quando c'è un ricorrente superamento di limite o standard di legge applicabile.

Nel caso in cui la risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Criteri	Descrizione
Durata (definita su una componente specifica)	<p>Il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell’impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell’impatto e non alla durata dell’attività che determina l’impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporaneo. L’effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno;</li> <li>• Breve termine. L’effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell’impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;</li> <li>• Lungo Termine. L’effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell’impatto un periodo approssimativo da 5 a 25 anni;</li> <li>• Permanente. L’effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell’impatto un periodo di oltre 25 anni.</li> </ul>
Estensione (definita su una componente specifica)	<p>La dimensione spaziale dell’impatto, l’area completa interessata dall’impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locale. Gli impatti locali sono limitati ad un’area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi;</li> <li>• Regionale. Gli impatti regionali riguardano un’area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo);</li> <li>• Nazionale. Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;</li> <li>• Transfrontaliero. Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.</li> </ul>

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Criteria	Descrizione
Entità (definita su una componente specifica)	<p>L'entità dell'impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale ante-operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• non riconoscibile o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</li> <li>• riconoscibile cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</li> <li>• evidente differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);</li> <li>• maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).</li> </ul>

Come riportato la magnitudo degli impatti è una combinazione di durata, estensione ed entità ed è categorizzabile secondo le seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Bassa;
- Media;
- Alta.

La determinazione della magnitudo degli impatti viene presentata nelle successive Tabelle

Classificazione	Criteri di valutazione			Magnitudo
	Durata dell'impatto	Estensione dell'impatto	Entità dell'Impatto	
1	Temporaneo	Locale	Non riconoscibile	(variabile nell'intervallo da 3 a 12)
2	Breve termine	Regionale	Riconoscibile	
3	Lungo Termine	Nazionale	Evidente	
4	Permanente	Transfrontaliero	Maggiore	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

Tabella 18: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Classe	Livello di magnitudo
3-4	Trascurabile
5-7	Basso
8-10	Medio
11-12	Alto

Tabella 19: Classificazione della magnitudo degli impatti

## 5.2. DETERMINAZIONE DELLA SENSITIVITÀ DELLA RISORSA/RECETTORE

La sensibilità della risorsa/recettore è funzione dello stato attuale del sistema ambientale in cui si inserisce il progetto, ovvero del contesto iniziale di realizzazione del Progetto, dei relativi livelli di qualità e, dove applicabile, della sua importanza sotto il profilo ecologico e del livello di protezione, determinato sulla base delle pressioni esistenti, precedenti alle attività di costruzione ed esercizio del Progetto. La successiva tabella presenta i criteri di valutazione della sensibilità della risorsa/recettore.

Criterio	Descrizione
Importanza / valore	L'importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), le politiche di governo, il valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale e il valore economico.
Vulnerabilità/resilienza della risorsa/ recettore	È la capacità delle risorse/recettori di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato ante- operam.

Tabella 20: Criteri di valutazione della sensibilità della risorsa/recettore

La scala della sensibilità della risorsa/recettore è data dalla combinazione della importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza e viene distinta in tre classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## 6. STIMA DEGLI IMPATTI DI CANTIERE ATTESI

Verranno analizzati a seguire le interferenze sui sistemi ambientali e sulle risorse naturali correlate con la stima degli impatti attesi sulle componenti ambientali prodotti in fase di cantiere, a seguire saranno esposti gli impatti in fase di esercizio e dismissione.

Dall'analisi delle caratteristiche degli interventi previsti in progetto si può prevedere che i maggiori impatti saranno in fase di costruzione e saranno riferibili alle acque marine. Gli interventi in fase di costruzione potrebbero portare a rischi connessi a possibile peggioramento delle caratteristiche qualitative delle acque.

A seguire saranno analizzati gli impatti sulle diverse componenti nella fase di cantiere.

### 6.1. IMPATTI DI CANTIERE

#### 6.1.1. ATMOSFERA

Dall'analisi del "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente" della Regione Sardegna, approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29.11.2005 emerge che il territorio oggetto di studio non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione.

I fattori di pressione sulla componente atmosfera sono identificabili essenzialmente nella produzione di polveri e di gas. Nella realizzazione del progetto la produzione di polveri è legata alle demolizioni ed alle movimentazioni delle materie, quella di gas alla produzione di inquinati gassosi provenienti dai mezzi d'opera.

Le polveri possono derivare dalle demolizioni oppure da movimenti di materie, in progetto non sono previsti scavi di fondazione a terra dove gli unici scavi sono quelli riferiti alla realizzazione dei cavidotti e dei plinti per pali ed impianti, mentre in mare sono previsti gli scavi per la posa dei pali.

Considerato che le demolizioni previste sono di entità ridotta, e si riferiscono alla sola creazione dei cavi e dei plinti per gli impianti non si prevede possano costituire un elemento di significativa produzione di polveri.

Il progetto prevede riempimenti con massi di 3° categoria per formare la scogliera per complessivi 181.346 ton, questi materiali saranno trasportati e messi in opera nella quasi totalità direttamente da una chiatta che effettuerà in carico a cala saccaia. Questo schema di trasporto in situ e messa in opera direttamente da mezzo marittimo permette di condurre questa operazione senza causare significative produzioni di polveri.

Va rilevato. Peraltro, che si tratta di impatti reversibili e di breve durata che non causano effetti permanenti sul sito e sugli ecosistemi circostanti.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Le misure di mitigazione individuate consistono nella sospensione dei lavori di demolizione o di spostamento di materie in caso di forte vento, nella realizzazione di aree per il deposito temporaneo dei materiali protette da teloni o adeguatamente riparate dl vento, nelle bagnature delle aree di demolizione e nell'impiego di mezzi di trasporto protetti da teloni di copertura.

Altro elemento da considerare sono gli inquinanti gassosi rappresentati dalle emissioni gassose dei mezzi d'opera.

i principali inquinanti emessi dai motori diesel dei mezzi di cantiere sono:

monossido di carbonio (CO);

idrocarburi incombusti (HC);

ossidi di azoto (NOX)

particolato (PM)

anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)

la stima esatta delle emissioni potrà essere effettuata fase di definizione di dettaglio dell'opera, quando sarà possibile quantificare il numero e la tipologia dei mezzi d'opera da utilizzare, qui saranno definite le emissioni caratteristiche.

Allo stato attuale è possibile fornire una stima abbastanza dettagliata delle emissioni causate dai riempimenti con massi. Si prevede di trasportare i materiali con una chiatte dal porto industriale di Olbia evitando il trasporto via terra vista la necessità di dover attraversare tutto l'abitato per raggiungere la banchina. I quantitativi di materiale trasportati per ogni viaggio sono pari a 4.500 tonnellate, la chiatte dovrà essere dotata di gru adatta a posizionare i massi sino ad una profondità di 15 metri.

Per la stima delle emissioni si utilizzano i dati esposti nella tabella a seguire<sup>3</sup>, i dati richiesti sono la distanza da percorrere e le tonnellate di materiale. La distanza che intercorre tra il porto industriale di Olbia e la banchina oggetto di intervento è pari a 53 Km.

<sup>3</sup> Estratta da: Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Politecnico di Milano del 24 marzo 2014 per l'attuazione delle metodologie di calcolo dell'impronta di carbonio e di compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di EXPO 2015

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

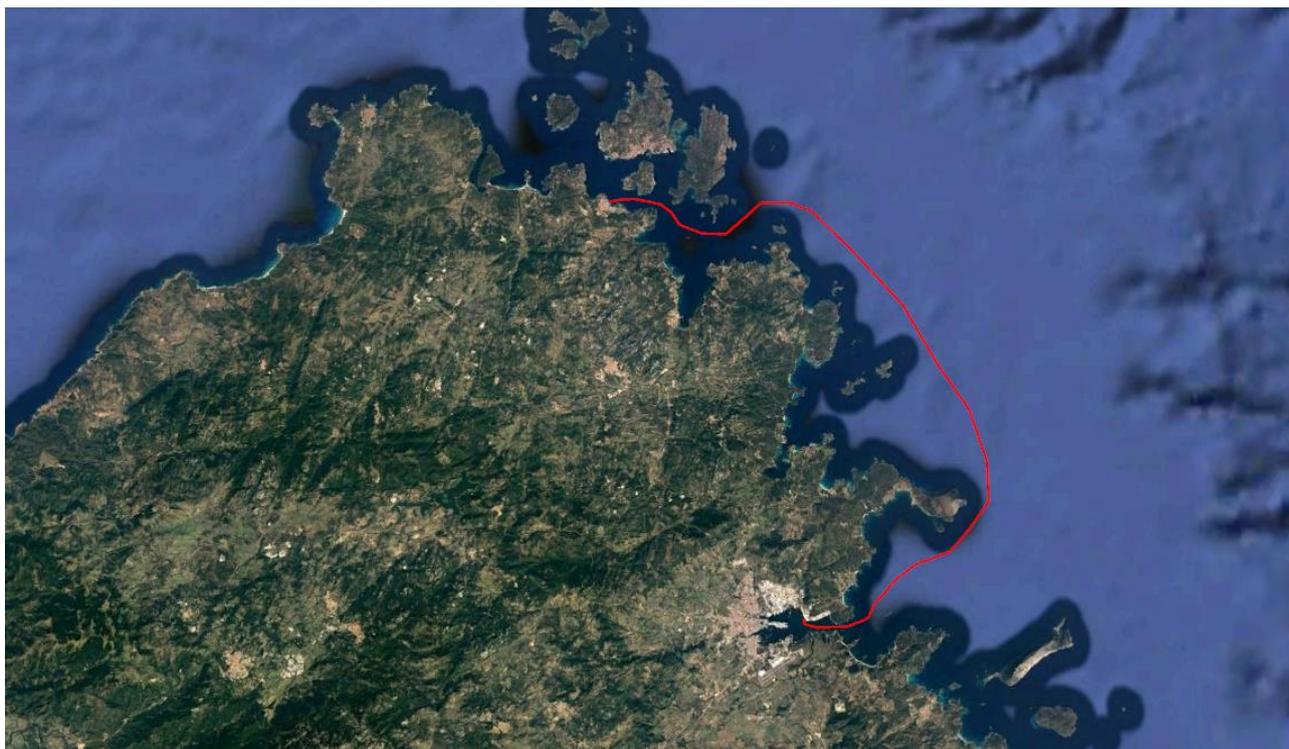


Tabella 21: percorso trasporto massi

Tabella 11-4: Consumi medi per i mezzi marittimi (Ecoinvent, 2014)

Veicolo	Carburante	Consumo(*) [g tkm <sup>-1</sup> ]	Emissioni combustione(*) [gCO <sub>2</sub> e tkm <sup>-1</sup> ]	Emissioni WTT(**) [gCO <sub>2</sub> e tkm <sup>-1</sup> ]	Emissione totale [gCO <sub>2</sub> e tkm <sup>-1</sup> ]
Chiatte	Diesel	9	30	5	35
Navi cisterna per acque interne	Diesel	9	28	5	33
Navi transoceaniche	Olio combustibile pesante	3	8	1	9
Navi cisterna transoceaniche	Olio combustibile pesante	1	4	0,7	5

(\*) Consumi su base dati di Ecoinvent (2014).

(\*\*) *Well to Tank* (WTT) fattore di emissione di Ecoinvent 3.1: kerosene {Europe without Switzerland} | market for | Alloc Def. 0,583 kgCO<sub>2</sub>e kg<sup>-1</sup>. Metodo IPCC 2013. Il fattore di emissione include: le operazioni del trasporto del prodotto dalla raffineria al consumatore finale e le operazioni di stoccaggio.

Per ogni viaggio vengono immesse in atmosfera circa 8,3 ton di Co<sub>2</sub>, Il volume complessivo di riempimento previsto in progetto è pari a 181.346 ton cui corrisponde una immissione in atmosfera di 334,5 ton di CO<sub>2</sub>.

Nel caso di un trasporto su mezzo pesante conforme alla normativa antinquinamento Euro 5, sono stati presi in considerazione i calcoli per le relative emissioni ricavandoli da ecotransit.org.

Le cave più prossime alla zona di studio sono nella zona di Luogosanto, per cui si è valutato il trasporto sino a Palau di un articolato a pieno carico (30 ton).

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> <b>P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale</b>
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

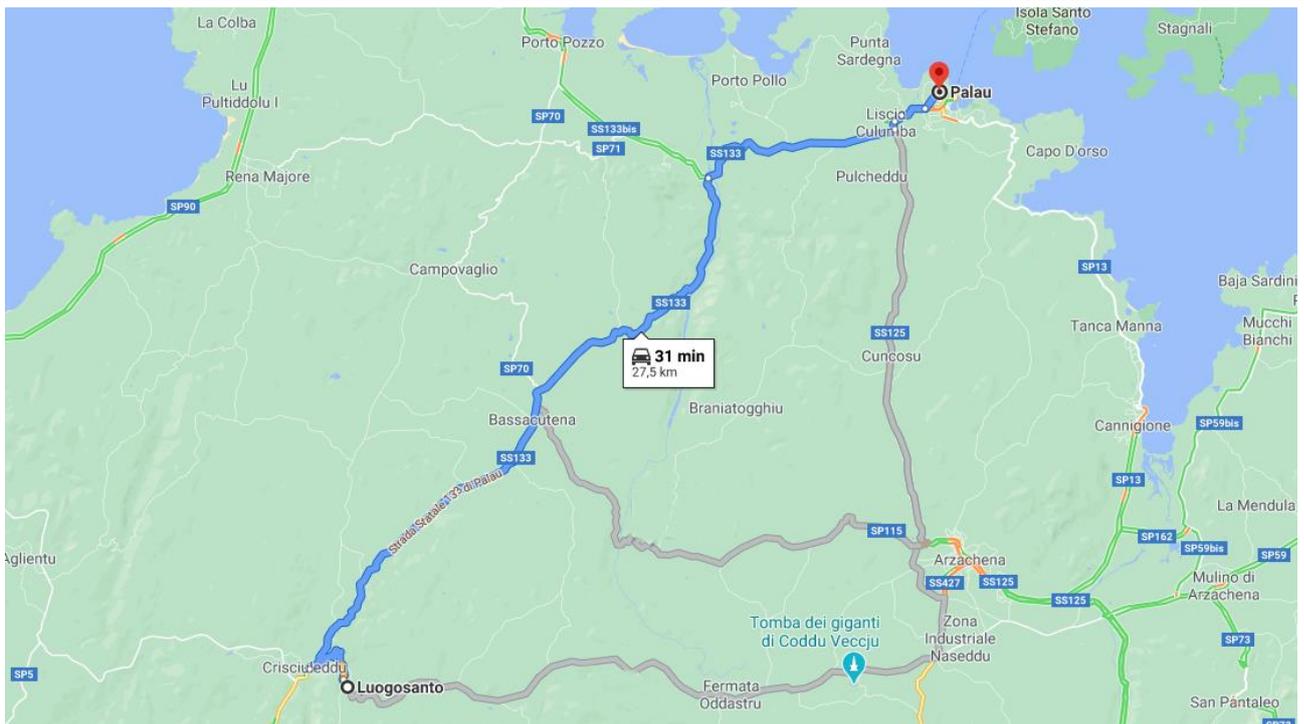


Figura 56: percorso da cave più vicine

I risultati sono esposti nelle tabelle a seguire

<b>Consumo energia primaria (WTW)</b> Consumo di energia		<b>CO2-Equivalenti (WTW)</b> Cambiamenti climatici	
	[Megajoule]		[Tonnellate]
	<b>TCCamion</b>		<b>TCCamion</b>
Camion	4.556	Camion	0,33
<b>Somma:</b>	<b>4.556</b>	<b>Somma:</b>	<b>0,33</b>
© EcoTransIT.org		© EcoTransIT.org	

<b>Consumo energia primaria (TTW)</b> Consumo di energia		<b>CO2-Equivalenti (TTW)</b> Cambiamenti climatici	
	[Megajoule]		[Tonnellate]
	<b>TCCamion</b>		<b>TCCamion</b>
Camion	3.691	Camion	0,26
<b>Somma:</b>	<b>3.691</b>	<b>Somma:</b>	<b>0,26</b>
© EcoTransIT.org		© EcoTransIT.org	

Tabella 22: emissione CO2 trasporto su gomma

Per trasportare le 181.346 ton sono necessari 6.044 viaggi per una emissione complessiva di 1994 ton di CO2.

Il trasporto via mare è quindi da preferirsi sia per evitare impatti sulla viabilità locale e sull'abitato sia per la riduzione delle emissioni.

In riferimento ai mezzi di cantiere che operano a terra nel lavoro in esame non si prevede di impiegare un numero elevato di mezzi, pertanto le emissioni non sono considerate un fattore di impatto significativo.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

In considerazione della tipologia di cantiere i mezzi d'opera che si prevede di impiegare sono principalmente camion e mezzi movimento terra (escavatori e terne)

i principali inquinanti emessi dai motori diesel dei mezzi di cantiere sono:

monossido di carbonio (CO);

idrocarburi incombusti (HC);

ossidi di azoto (NOX)

particolato (PM)

anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)

è stata fatta una stima sintetica dei mezzi necessari per la realizzazione dell'intervento previsto si prevede che saranno utilizzati una terna gommata, due escavatori e dieci camion da trasporto impegnati principalmente nel trasporto dei materiali necessari alla realizzazione delle opere.

È stata effettuata una stima delle emissioni su dati di letteratura (fonte [www.epa.gov](http://www.epa.gov)) che considerando le ore di lavoro necessarie per la realizzazione della struttura.

Il traffico e l'attività dei veicoli pesanti e delle macchine operatrici durante la fase di cantiere determina il rilascio in atmosfera di gas e polveri, che si disperdono nell'area di interesse. La stima quantitativa delle emissioni di gas e particolato esausti dai tubi di scarico dei mezzi pesanti è stata condotta utilizzando i fattori di emissione contenuti nell'inventario nazionale delle emissioni, mentre per le macchine operatrici pesanti, sono stati utilizzati i fattori di emissione definiti secondo la metodologia americana definita in AQMD "Air Quality Analysis Guidance Handbook"

Fattori di emissione mezzi terrestri - APAT - Centro Tematico Nazionale Atmosfera Clima Emissioni					
g/km*veicolo	CO	NOx	SOx	PM 10	*PM 2.5
Autocarri	2,177	13,502	0,109	0,713	0,299

Fattori di emissione mezzi terrestri - AQMD -					
Kg/h*veicolo	CO	NOx	SOx	PM 10	*PM 2.5
terna	0.19	0.33	0.0003	0.03	0.013
escavatore	0,24	0,38	0,0004	0,04	0,015

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Occorre precisare che entrambi i database utilizzati riportano solamente i fattori emissivi per CO, NOx, SOx e PM 10 , mentre non sono presenti i fattori emissivi per le PM 2.5 .

Quest'ultimi sono stati quindi stimati come percentuale delle PM 10 , emesse utilizzando valori da letteratura.

Considerando 8 ore di lavoro/giorno per i mezzi pesanti e circa 10 Km/giorno di percorrenza per l'autocarro abbiamo la seguente stima di produzione di inquinanti:

Fattori di emissione mezzi terrestri - APAT - Centro Tematico Nazionale Atmosfera Clima Emissioni					
g/km*veicolo	CO	NOx	SOx	PM 10	*PM 2.5
Autocarri*	217,7	1350,2	10,9	71,3	29,9

\*prevista la presenza media di dieci autocarri

Fattori di emissione mezzi terrestri - AQMD -					
Kg/h*veicolo	CO	NOx	SOx	PM 10	*PM 2.5
terna	1,52	2,64	0,0024	0,24	0,104
Escavatore*	9,6	15,2	0,016	1,6	0,6
Media/giorno	11,12	17,84	0,0184	1,84	0,704

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
Biossido di zolfo	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
Biossido di azoto	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Benzene	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera di 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>
Piombo	Anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup>
PM10	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
PM10	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
PM2.5 (Fase 1)	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>
PM2.5 (Fase 2)	Anno civile	Da stabilire

Tabella 1 Valori limite fissati dal D.Lgs 155/2010 per la protezione della salute umana.

Va rilevato che i dati di letteratura sono riferiti ad automezzi dotati di motori euro3 mentre in fase di cantiere si prevede di utilizzare unicamente veicoli con motore omologato almeno euro V che abbattano ulteriormente le emissioni. Va ricordato che La maggior parte dei veicoli Euro V è equipaggiata con il sistema

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

SCR che prevede l'iniezione di urea nei gas di scarico per ridurre le emissioni di NOx e abbattere ulteriormente questo valore.

La interpolazione degli effettivi giorni di lavoro che si stimano necessari per la realizzazione dell'intervento, ipotizzabili in 100 giorni per demolizioni, scavi e la movimentazione dei materiali, e i valori di emissione porta a considerare come irrilevante il contributo alle emissioni in atmosfera prodotte dal cantiere. In riferimento alle polveri non sono previsti scavi su suolo, ma solo demolizioni parziali di piccoli tratti di pavimentazione in cls, pertanto si ipotizza un livello di produzione di polveri limitato.

Al fine di limitare le emissioni di polveri durante le fasi di lavorazione sono previsti una serie di interventi che vengono riassunti a seguire:

- a) bagnatura delle zone di lavoro e demolizione, da eseguirsi con mezzo dotato di autobotte con dispersore posteriore per la bagnatura omogenea, intervento da effettuarsi due volte al giorno;
- b) installazione di sistemi di aspersione con microjet da utilizzare nelle fasi di scavo e movimentazione di materiali;
- c) al termine della giornata di lavoro dovranno essere pulite le superfici esterne adiacenti al cantiere e dovranno essere protetti i cumuli di materiale presente con teli impermeabili;
- d) in presenza di venti forti i lavori che comportano emissione di polveri saranno limitati;
- e) dovranno essere calendarizzati i lavori a maggiore produzione di polveri in modo che non vengano svolti in contemporanea.

La durata degli impatti potenziali è classificata come a breve termine, in quanto l'intera fase di costruzione si prevede che durerà al massimo circa 20 mesi. E comunque si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà in alcune fasi di lavoro ben delimitate.

Inoltre le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione locale ed entità non riconoscibile.

Si stima infatti che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 100 m dalla sorgente emissiva.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto trascurabile e la significatività bassa, quest'ultima è stata determinata assumendo una sensibilità media dei ricettori.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
<b>Atmosfera: Fase di Cantiere</b>				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e materie durante la realizzazione dell'opera.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa

Tabella 23: sintesi impatti sull'atmosfera in fase di cantiere

### 6.1.2. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il progetto non si riferisce a aree terrestri, se si esclude la limitata area di cantiere posta in corrispondenza della banchina l'occupazione delle superfici è tutta a carico dell'ambiente marino.

L'aspetto più rilevante a carico del suolo è riferito all'approvvigionamento di inerti necessario alla realizzazione della scogliera, per la realizzazione del progetto in studio si prevede l'impiego del seguente materiale lapideo proveniente da cave, in varie pezzature in dipendenza dell'impiego, come di seguito specificato:

SCOGLI NATURALI DI TERZA CATEGORIA di natura calcarea, basaltica o granitica, del peso singolo compreso fra 1501 e 3000 kg, per formazione o rifiorimento di scogliera	ton 181.346,3
--	------------------

Nella fornitura dei materiali gli impatti prevedibili sono collegati alla necessità di apertura di nuove cave sul territorio ed allo smaltimento dei materiali di risulta degli scavi.

Per l'approvvigionamento dei quantitativi di materiali sopra riportati non si prevede l'apertura di nuove cave, ma il ricorso a cave esistenti ed autorizzate.

Nell'arco di pochi chilometri dal sito di progetto sono presenti numerose cave autorizzate e in attività. Che fanno parte del distretto del granito della Gallura. Per la maggior parte sono cave che hanno notevoli quantitativi di materiali di sfrido in giacenza e in questo lavoro si prevede di utilizzare proprio questa tipologia di prodotto in modo da ottenere un duplice scopo formare la scogliera e liberare le cave da questo sottoprodotto.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

In riferimento alla porzione marina la frazione del suolo coinvolta è quella interessata dalla perforazione dei pali da realizzare per la costruzione del prolungamento della banchina. Complessivamente si prevede di realizzare 107 pali di differenti diametri per una lunghezza complessiva di 2894 ml ed un volume complessivo pari a 2405 mc.

Questo materiale, previa caratterizzazione, se idoneo potrà essere reimpiegato in cantiere per riempimenti e regolarizzazioni, il materiale di scavo eventualmente non riutilizzabile nella cantierizzazione dell'impianto verrà stoccato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere e quindi conferito a discarica con codice CER in funzione delle risultanze della caratterizzazione.

Le analisi dei sedimenti effettuate in fase preliminare ed allegate al progetto evidenziano l'assenza di fenomeni di inquinamento o di ecotossicità, per cui la fase di cantiere non prevede il coinvolgimento di materiali potenzialmente inquinati.

In fase di lavori andranno adottate adeguate prassi gestionali ed operative in merito allo stoccaggio ed all'impiego di sostanze potenzialmente inquinanti, quali oli, carburanti, vernici, etc. per le quali sussiste un rischio di carattere ambientale connesso al loro sversamento accidentale: lo stoccaggio all'interno di contenitori a tenuta di tutti i contenitori di liquidi utilizzati ed una appropriata formazione del personale, specie per quanto riguarda le misure preventive ed i comportamenti da tenere in caso di sversamenti accidentali, sono da considerarsi misure adeguate a prevenire e limitare la contaminazione del suolo e del sottosuolo.

Analoghi accorgimenti andranno adottati per la gestione dei rifiuti originati dalle attività di cantiere, per i quali si prevede un'adeguata raccolta e deposito per frazioni differenziate (evitandone la dispersione nelle aree di cantiere e lungo i versanti interessati e la relativa combustione) ed il successivo conferimento a recupero o smaltimento in conformità alle vigenti normative in materia, avvalendosi di trasportatori ed impianti di destinazione preferibilmente reperiti in ambito locale per le rimanenti frazioni.

Nell'area esaminata non si sono osservate zone con situazioni di pericolo riconducibili a movimenti franosi in atto o potenziali, o a fenomeni di instabilità puntuali o estese di qualche rilievo, né le opere o le lavorazioni previste, sono in grado di innescare tali fenomeni. Pertanto si può affermare che in considerazione delle caratteristiche geomorfologiche dei luoghi interessati dalle opere, gli impatti sull'assetto geomorfologico sono praticamente nulli.

Riassumendo, gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo si possono schematizzare nel modo seguente:

- riempimento con massi di 3 categoria (impatto indiretto);
- contaminazione del suolo nell'area di cantiere in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi dei mezzi d'opera in seguito ad incidenti (impatto diretto).

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l’impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di cantiere</i>				
riempimento con massi di 3 categoria	Durata: permanente, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: non Riconoscibile, 2	Classe 5: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi dei mezzi d’opera in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Tabella 24: sintesi impatti sulla componente suolo in fase di cantiere

In considerazione della tipologia di impianto, delle precauzioni da adottare in fase di lavorazione e della tipologia dei suoli su cui si interviene si ritiene che gli impatti sulla componente esaminata siano da considerarsi non significativi.

### 6.1.3. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Nella descrizione della componente si è definito il reticolo delle acque superficiali dell’area di intervento. In riferimento alla qualità delle acque superficiali, si nota che i corpi idrici più prossimi all’area di Progetto presentano uno stato qualitativo ecologico e chimico generale definito sufficiente.

Non sono prevedibili impatti diretti che la fase di cantiere può determinare sulle acque, eventuali impatti possono essere sostanzialmente legati alle necessità di approvvigionamento di cantiere.

Il progetto non si relaziona in alcun modo con le falde sotterranee, o con il reticolo idrografico presente nell’area di riferimento.

Il consumo di acqua per le attività di cantiere è legato soprattutto alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi o dalle fasi di demolizione.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

L'approvvigionamento idrico di cantiere verrà effettuato mediante la rete pubblica per cui non si pongono problemi di quantità e qualità della risorsa. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

La fase di cantiere avrà una durata definita e limitata pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi temporaneo.

Da quanto esposto i lavori in progetto non sono in grado di causare impatti significativi e duraturi sulle componenti idriche superficiali dell'area in esame., inoltre si può ritenere trascurabile l'impatto sulla componente acque superficiali e di falda in fase di cantiere.

La componente con un maggiore rischio di impatto legato alle operazioni di cantiere è costituita dalle acque marine.

La realizzazione delle opere in progetto comporta una serie di rischi legati alla specifica tipologia delle lavorazioni previste e alla presenza dei rischi caratteristici per questo tipo di lavori.

I principali fattori impatti sulle acque marine, legati alle fasi di realizzazione degli interventi sono attribuibili a:

- Impatto Fisico-Biologico. La trivellazione dei pali, anche se con gli accorgimenti di cui al seguito dello studio, comporta, anche se limitato, un cambiamento nella struttura del fondo marino e la possibile sospensione dei sedimenti e del materiale escavato. In linea generale si rileva che l'intensità e la rilevanza dell'impatto dipende dalla natura del suolo interessato, dal tipo di sedimento che viene rimosso e dalla tipologia di comunità vegetativa o animale presente sul sito.
- Impatto chimico. L'attività di trivellazione, ma ancora più il riempimento con i massi porta ad una movimentazione di sedimenti protratta nel tempo e alla sospensione di solidi. In questo modo si può creare un'alterazione delle caratteristiche fisiche dell'acqua (aumento della torbidità) ed una possibile reintroduzione di sostanze inquinanti nella colonna d'acqua.
- Inquinamenti accidentali. La presenza di mezzi d'opera, sia navali che terrestri, comporta il rischio della dispersione di inquinati riferibili a idrocarburi o oli che possono andare a impattare in maniera diretta lo specchio acqueo. Altra tipologia di inquinamento possibile è il rilascio accidentale dei rifiuti dalle attività di cantiere che impattano direttamente l'ecosistema andando ad inquinare prevalentemente lo specchio acqueo e i fondali

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Gli interventi proposti prevedono la realizzazione di pali con trivellazione del fondale che comporteranno una movimentazione dei fondali con sospensione di terre e sedimenti che andranno ad interessare la colonna d'acqua.

La produzione e relativa dispersione di sedimenti fini, oltre che dalle attività di trivellazione, sarà determinata anche dalle operazioni di posa in opera di massi, da getti subacquei di calcestruzzo e da tutte le operazioni di lavoro in mare.

Allo scopo di mitigare l'impatto delle attività di lavorazione sulle acque marine, il progetto prevede di utilizzare sistemi di confinamento su fondali strutturati su vari livelli.

Inoltre, i massi di idonea categoria, prima di essere posati in mare per la formazione dello strato filtro e della mantellata, saranno lavati presso le stesse cave di prelievo.

Al fine di mitigare i possibili effetti avversi delle operazioni di cantiere si prevede di utilizzare le seguenti misure di mitigazione:

- Prima di iniziare qualsiasi operazione di lavoro a mare sarà necessario procedere alla posa in opera di barriere galleggianti, le cosiddette panne mobili galleggianti dotate di appendice zavorrata regolabile ancorata sul fondo in grado di garantire la continuità di contenimento anche su fondali di vari livelli., posizionate in modo da cinturare le aree di intervento. La barriera, quindi, sarà composta da una parte galleggiante per il contenimento di schiume e oli in galleggiamento, ed una parte immersa in grado di garantire il contenimento di quanto in sospensione durante le fasi di lavoro. Così facendo viene assicurata una protezione totale dal livello del mare sino al fondo, minimizzando il passaggio di eventuali materiali inquinanti dalla zona di lavoro verso l'esterno. Le barriere saranno ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e saranno posizionate su ciascuna area in cui opera il mezzo dragante e quindi spostate e riposizionate sulla successiva area di intervento. La rimozione delle panne non potrà essere effettuata immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma sarà necessario attendere un tempo adeguato in modo da permettere la completa sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione. Tali barriere in funzione delle condizioni operative possono essere integrate da muri a "bolle" generate da tubi forati poggianti sul fondale ed all'interno dei quali viene pompata aria. I muri a bolle sono in grado di fornire uno schermo idoneo su tutta l'altezza e non solo in superficie come le panne galleggianti, e tra l'altro non impediscono la navigazione. l'insieme di questi interventi è finalizzato a impedire o comunque limitare la dispersione di sostanze sospese

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- Al di fuori delle barriere, in prefissati punti di controllo (situati ad es. presso l'area di intervento, nella zona di refluento delle acque ed anche all'esterno della zona interessata da lavori, come controllo nei confronti dell'ecosistema) si installeranno idonee sonde multiparametriche per il rilevamento, tra le altre cose, della torbidità. Questi sistemi hanno lo scopo di monitorare l'effettiva efficienza delle barriere, monitorando ogni deviazione dalla situazione "ante operam
- Durante le fasi di trivellazione dei pali, il materiale scavato sarà condotto in pressione in appositi geotubi, tramite sistemi di pompaggio, riducendo al minimo la dispersione di elementi.

In riferimento agli inquinamenti accidentali causati dai mezzi, nautici e terrestri, utilizzati per la realizzazione delle opere, ricordiamo che questi possono impattare direttamente l'ecosistema marino attraverso l'inquinamento dello specchio acqueo ad opera di eventuali rilasci accidentali di olii o benzine. L'impatto di tale fonte inquinante verrà mitigato attraverso:

- una corretta gestione dei rifiuti e delle acque di lavaggio e corrivazione;
- azioni di contenimento e pulizia degli specchi acquei in caso di sversamenti accidentali di olii o idrocarburi o sostanze inquinanti, tramite mezzi di confinamento ed elementi adsorbenti.

Considerati tipologia e caratteristiche dei lavori necessari per la realizzazione delle opere dalla sintesi delle considerazioni esposte i maggiori impatti sono connessi ai rischi di sversamenti accidentali e all'insieme di operazioni, posa massi e trivellazioni, che potrebbero determinare un peggioramento delle caratteristiche qualitative delle acque.

Da quanto esposto in precedenza si rileva, inoltre, che l'insieme delle aree interessate dai lavori si colloca in un contesto già fortemente antropizzato. Non sono presenti elementi di interesse ecosistemico e l'area nel suo complesso viene considerata come facente parte del sistema portuale esistente, pertanto visto che l'intervento di progetto è un "ampliamento" di un porto già esistente, le alterazioni prevedibili s'inseriranno in un ambiente in parte alterato con ricadute che assumono valori meno incisivi.

Relativamente allo smaltimento dei materiali provenienti dalle trivellazioni, si procederà alla caratterizzazione ambientale degli stessi prima di definire il possibile riutilizzo o la destinazione ad un sito idoneo con la definizione di un codice CER appropriato. Le attività pregresse svolte ai fini della caratterizzazione dei sedimenti e delle acque oltre al il confinamento fisico in sede di lavorazione, lasciano presupporre un sostanziale rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Ambiente Idrico: Fase cantiere				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Modifiche fisico-chimiche alle acque marine in seguito a sospensione di sedimenti o altri materiali solidi	Durata: Breve termine, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 3	Classe 5: Trascurabile	Media	Media

Tabella 25: sintesi impatti sulla componente acque in fase di cantiere

#### 6.1.4. BIOCENOSI

L'area di intervento e le operazioni di cantiere non si relazionano in alcun modo con le biocenosi terrestri, i lavori in programma prevedono trasporti di materiale per lo più via mare, i trasporti su gomma seguiranno la viabilità ordinaria, non vi è previsione di creare alcuna interferenza su biocenosi terrestri.

In riferimento alle biocenosi marine lo studio effettuato sull'area di intervento ha evidenziato la sostanziale assenza di comunità vegetali di interesse. Infatti in fase preliminare sono stati condotti studi approfonditi con side scan sonar, multibeam e indagini sub su tutta l'area interessata dai lavori al fine di valutare qualità e quantità delle biocenosi marine presenti. I rilievi hanno restituito una situazione priva di qualsiasi habitat di interesse comunitario, sostanzialmente formato da materiale di disfacimento arcossico con rada presenza di caulerpa.

Data la situazione si può escludere del tutto l'impatto diretto legato alle opere in progetto, considerato che le aree studiate sono praticamente libere da biocenosi. Gli effetti da monitorare sono legati alla alterazione del mezzo liquido, con particolare attenzione alla sospensione di particelle fini che potrebbero determinare diminuzione della trasparenza e limitazione della attività fotosintetica.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Queste interferenze hanno impatto praticamente nullo sulle aree di interesse, ma potrebbero avere una qualche conseguenza su aree lontane dal sito di intervento. A questo fine in fase di cantiere tutte le zone di lavoro a mare saranno protette con sistemi di confinamento su fondali di vari livelli con preferenza verso panne galleggianti ancorate sul fondale e sistemi a microbolle da adoperarsi all'evenienza.

Allo scopo di minimizzare o evitare qualsiasi interferenza di questo tipo sono previste delle sonde parametriche da installare in aree idonee a monitorare qualsiasi fenomeno di dispersione di solidi o inquinanti.

Un qualche effetto di interferenza potrebbe produrre il disturbo acustico nella fase di cantiere, a carico sull'avifauna. Tuttavia si ritiene che anche questo elemento possa essere considerato trascurabile in considerazione del fatto che la avifauna censita è ben poco numerosa (vedi analisi faunistica) e che tutta l'area è oggetto di attività antropiche intensive.

Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>biocenosi: Fase di Cantiere</b>				
Degrado e perdita di habitat o specie di interesse comunitario	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 2: Trascurabile	Bassa	<b>Bassa</b>

Tabella 26: sintesi impatti sulle biocenosi in fase di cantiere

Da quanto esposto l'impatto dovuto al cantiere appare pertanto poco significativo, soprattutto se nello svolgimento delle lavorazioni saranno osservate tutte le norme di sicurezza specialmente per quanto riguarda le emissioni sonore dei mezzi in attività.

#### 6.1.5. EMISSIONI ACUSTICHE

Le emissioni acustiche in fase di cantiere sono collegate alla presenza dei mezzi da lavoro chiamati a realizzare soprattutto operazioni di movimento e trasporto materiali,

il danno da rumore è un effetto lesivo della funzione uditiva, che si manifesta principalmente a livello dell'organo del Corti. Da ricerche in campo medico è possibile individuare tre soglie di rumore:

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- 140 dB: al di sopra di tale valore possono verificarsi rotture della membrana timpanica;
- 75 dB: al di sotto di tale valore il rumore non dovrebbe manifestarsi alcun danno sulla funzione uditiva (ISO 1999/90);
- intervallo 75-140 dB: possono determinarsi danni a carico delle cellule ciliate dell'orecchio interno; tali danni consistono in un deficit recettivo a carico di frequenze leggermente superiori a quella del suono emesso, in caso si tratti di un tono puro, altrimenti alla frequenza di 4000 Hz, se il deficit è stato indotto da rumore con spettro a banda larga.

La realizzazione del prolungamento del molo avverrà per avanzamento progressivo partendo dal punto di radicamento sulla testata del molo esistente. Le diverse fasi di lavoro verranno eseguite con l'ausilio di mezzi marittimi e terrestri.

Il punto di partenza per la valutazione delle emissioni sonore in ambiente esterno, connesse alle fasi lavorative ritenute maggiormente significative dal punto di vista dell'impatto acustico (cantiere nel giorno critico), è lo studio acustico dell'area di progetto. Lo studio individua i recettori sensibili dell'area in alcuni fabbricati di civile abitazione identificati in figura 47 e ubicati a lato della strada vicolo Palau Vecchio.



Figura 57: in verde il raggio 100 mt in giallo quello 200 mt

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

L'immagine riportata in precedenza illustra il raggio di 100 mt e quello di 200 mt dall'area di cantiere più prossima ai recettori sensibili (Via-lungomare Palau Vecchio).

L'impatto sulla componente "rumore" in fase di cantiere deriva dalle emissioni sonore prodotte sia durante le lavorazioni e la circolazione di mezzi all'interno dell'area di cantiere, sia dalla circolazione di mezzi nello specchio acque interessato dal progetto. Il tipo di lavorazioni previste non comporta l'utilizzo di fonti sonore impulsive particolarmente impattanti (ad esempio esplosivi) né di mezzi d'opera con emissioni fuori norma.

Le fonti di impatto presenti possono quindi essere suddivise in due categorie, non tanto in funzione del tipo di sorgente, quanto della zona di influenza.

Il primo gruppo comprende tutte le sorgenti che saranno impiegate all'interno del cantiere, di seguito riassunte:

- movimentazione di escavatori, pale meccaniche (rumore generato dal motore e dal movimento di ruote e cingoli sul suolo);
- mezzi marittimi con emissioni legate ai motori e alle operazioni di carico e scarico di materiale inerte o altro materiale di cantiere (rumore generato dalla caduta di materiale sul fondo marino o sul suolo);

Il secondo gruppo comprende invece le emissioni di rumore all'esterno dell'area di cantiere che, nel caso specifico, sono costituite dalla movimentazione di autocarri e soprattutto dai mezzi di trasporto per il conferimento degli elementi di costruzione in cantiere. In questo secondo caso l'entità delle emissioni sonore è minore, ma la zona di influenza è molto più vasta.

In entrambi i casi, l'entità dell'impatto sul comparto rumore dipende da alcuni parametri quali: il tipo di macchinari impiegati, i giorni della settimana e gli orari in cui vengono utilizzati, le ore di utilizzo, il numero di sorgenti sonore in azione contemporaneamente e, infine, la distanza e la densità dei possibili recettori.

La stima del rumore in fase di cantiere è stata effettuata considerando la situazione attuale, con il livello presente del rumore di fondo del territorio interessato, e il rumore prodotto durante la realizzazione delle opere tendo presente che:

- i mezzi di cantiere circoleranno solo in orario diurno e nei giorni feriali, quindi in momenti in cui il traffico locale è già relativamente intenso rispetto agli altri momenti della giornata;
- trattandosi di sorgenti mobili, anche un eventuale incremento del livello sonoro in un punto prefissato si verifica per un intervallo di tempo assai ridotto;
- il periodo di incremento del traffico interno sarà un incremento medio dell'ordine di 8-12 mezzi all'ora (considerando assieme autocarri e autobetoniere) con punte di 12-15 per pochi giorni.
- il periodo di incremento del traffico esterno all'area parco sarà un incremento medio dell'ordine di 8-12 mezzi al giorno con punte di 15-20 per pochi giorni, la scelta di effettuare la maggior parte dei trasporti via mare determina una sostanziale diminuzione degli impatti potenziali;

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- il livello di base determinato dalla presenza dei traghetti comporta valori sicuramente superiori a quelli determinati dai mezzi di cantiere. L'incremento del carico indotto dal progetto non determina un incremento di rumore consistente rispetto a quello attualmente esistente, inoltre come evidente dalla figura 55 il punto di emissione è più distante dai recettori dei punti di emissione attuali.

Nella tabella a seguire viene riportata la sintesi della valutazione della significatività degli impatti associati alla componente rumore:

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>Rumore: Fase di Cantiere</b>				
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno del porto.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa

Tabella 27: sintesi impatti rumore in fase di cantiere

Per tutto quanto detto si ritiene che l'effetto del rumore dovuto alla circolazione di mezzi sulla viabilità ordinaria possa essere nel complesso considerato trascurabile. Maggiore attenzione va prestata alla circolazione in sede di cantiere, per quanto i recettori sensibili siano piuttosto distanti e le emissioni previste non superino mai i livelli di attenzione.

La relazione specialistica allegata al progetto valutando il clima attuale pone le basi per la dimostrazione del sostanziale rispetto dei limiti di emissione per tutta la fase di cantiere.

#### 6.1.6. ASSETTO TERRITORIALE ED ECONOMICO

Gli effetti della fase di cantiere sull'assetto territoriale sono da ritenersi per lo più positivi in quanto la realizzazione dell'opera coinvolgerà delle imprese locali con la produzione di reddito e posti di lavoro. La localizzazione dell'impianto non fa ritenere possibili effetti di altro genere, visto l'elevato grado di antropizzazione del sito prescelto, e la scarsa interferenza delle operazioni sulle attività commerciali e di trasporto.

Sotto il profilo economico la realizzazione del progetto comporterà un incremento del reddito del personale impiegato nel Progetto e dei soggetti economici che possiedono servizi e strutture nell'area circostante. Gli

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

aumenti della spesa e del reddito che avranno luogo durante la fase di cantiere saranno verosimilmente circoscritti e di breve durata. In riferimento alla occupazione la maggior parte degli impatti derivanti dal Progetto avrà luogo durante le fasi di cantiere. Un aspetto da considerare è l'opportunità di miglioramento delle Competenze nella fase di Costruzione, infatti durante la fase di costruzione dell'impianto, i lavoratori non specializzati avranno la possibilità di sviluppare le competenze richieste dal progetto. In particolare, si prevede che ci saranno maggiori opportunità di formazione per la forza lavoro destinata alle opere civili. Gli impatti potenziali sono riassunti nella tabella a seguire:

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>Assetto territoriale ed economico: Fase di Cantiere</b>				
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 5: Bassa	Media	Media (impatto positivo)
Opportunità di occupazione	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 5: Bassa	Media	Media (impatto positivo)
Valorizzazione abilità e capacità professionali	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa (impatto positivo)

Tabella 28: sintesi impatti assetto territoriale ed economico in fase di cantiere

### 6.1.7. ASSETTO SANITARIO

Le interferenze sulla salute pubblica sono riconducibili ai possibili effetti inquinanti di cui si è trattato nella analisi delle singole componenti. Dato il tipo di progetto la componente più esposta è sicuramente l'ambiente idrico marino, ma come evidenziato in precedenza non sono presenti elementi di inquinamento nei sedimenti e le operazioni di lavoro sono strutturate in funzione della prevenzione di eventuali forme di inquinamento o sversamento.

La componente atmosfera, considerato il livello di emissioni previsto, la scelta di operare i trasporti in buona parte via mare e il controllo delle lavorazioni nelle giornate di vento non determina un livello di inquinamento apprezzabile per cui questo rischio appare trascurabile.

Allo stesso modo non sembrano degni di rilevanza i rischi connessi a possibili inquinamenti legati a campi magnetici, in funzione di quanto esposto nella trattazione di questa componente ambientale.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
<i>Salute Pubblica: Fase di cantiere</i>				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe: 3 Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Tabella 29: sintesi impatti assetto sanitario in fase di cantiere

## 7. STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

### 7.1. ATMOSFERA

La caratterizzazione della componente è stata esposta al punto 3.1 dello studio, la valutazione dei potenziali ricettori porta ad identificarli principalmente con la popolazione residente o frequentante l'area e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze.

Gli impatti in fase di cantiere sono stati esaminati nel capitolo precedente, a seguire vengono esposti gli impatti attesi in fase di esercizio. Ai fini della valutazione della significatività degli impatti riportata di seguito, la sensibilità della risorsa/recettore per la componente aria è stata classificata come media.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Il progetto non prevede variazioni sostanziali del livello di traffico marittimo, le opere previste sono finalizzate a razionalizzare le operazioni di imbarco e sbarco. Le emissioni nelle previsioni di progetto non dovrebbero subire modifiche di rilievo, è possibile avere un miglioramento delle emissioni riferite al traffico locale per lo sbarco e l'imbarco legata alla maggiore efficienza delle procedure.

In considerazione di quanto sopra discusso, si può affermare che l'impatto indotto dalle opere in progetto sulla componente "Atmosfera" durante la fase di esercizio è da ritenersi neutro o comunque non significativo e pertanto non ne è stata valutata la significatività.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aria: Fase di Esercizio				
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio delle opere in progetto.	Metodologia non applicabile			Non Significativo

Tabella 30: sintesi impatti sull'atmosfera in fase di esercizio

#### Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio delle strutture in progetto. Potrebbero essere attesi modesti benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate nelle operazioni di imbarco e sbarco in seguito alla razionalizzazione del layout operativo.

## 7.2. SUOLO E SOTTOSUOLO

L'insieme delle opere di progetto non prevedono sostanziali impatti sul suolo e sul sottosuolo, gli interventi previsti non comportano l'innescarsi di potenziali fenomeni di instabilità o consumo di suolo.

L'elemento legato alla fase di esercizio che si è considerato più rilevante ai fini delle interferenze sulla componente è l'effetto che la struttura potrebbe avere sulle spiagge e sulla linea costiera del golfo di Palau.

Lo studio meteomarinario ha evidenziato lo stato attuale dei moti e delle correnti presenti nell'area di studio e ne ha valutato l'incidenza sul trasporto solido e le influenze sulle spiagge dell'area. Nello stesso studio viene

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

fatta una analisi di proiezione sulle variazioni che la realizzazione del progetto comporta. Le risultanze di questa analisi previsionale permettono di dimostrare la posizione di sostanziale neutralità delle opere in progetto nei confronti delle spiagge e dei litorali dell'area in esame.

La rada di Palau è particolarmente ridossata, contornata da roccia granitica con vari gradi di alterazione superficiale. Al piede della formazione granitica lungo il lato orientale della rada è presente, in corrispondenza delle rientranze della formazione lapidea, una successione di arenili mediamente poco estesi la cui genesi è legata alla mobilitazione degli accumuli detritici prodotti dall'arenizzazione delle formazioni granitiche, le spiagge presenti risultano, pertanto, formate da materiali stanziali prodotti in situ e non da processi distributivi regolati da dinamiche costiere.

L'analisi sulle conseguenze della realizzazione delle opere sulle correnti e sui moti ondosi porta alla conclusione che nell'assetto definitivo della struttura di progetto non vengono registrate alterazioni percettibili sull'andamento delle agitazioni incidenti a costa.

Peraltro nel segmento costiero comprendente la spiaggia a E del porto turistico le nuove opere determineranno un ulteriore contenimento dei valori di energia incidente. Lungo la restante costa a NE della baia non si registrano variazioni significative

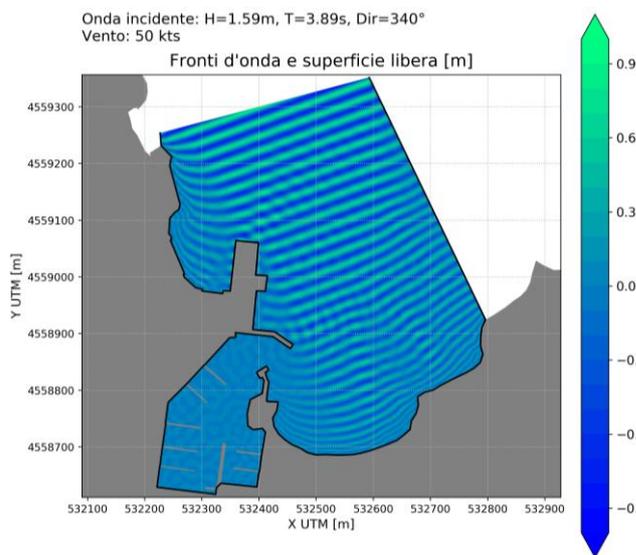


Figura 58 - senza intervento - avanzamento fronti d'onda per venti IV quadrante

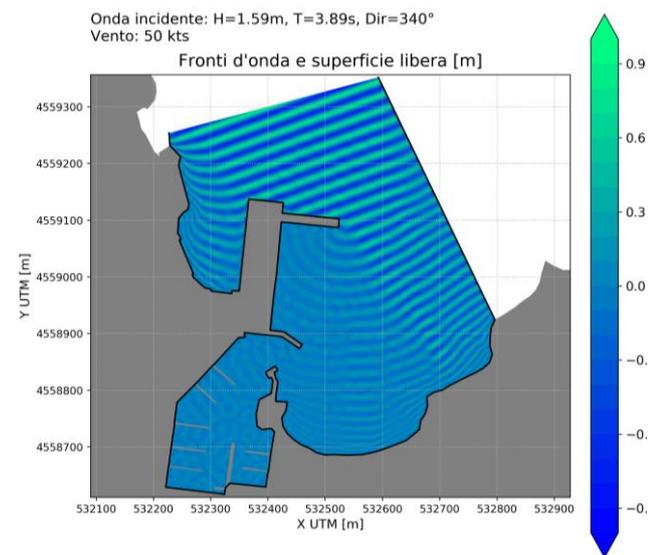


Figura 59 - con intervento - avanzamento fronti d'onda per venti IV quadrante

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

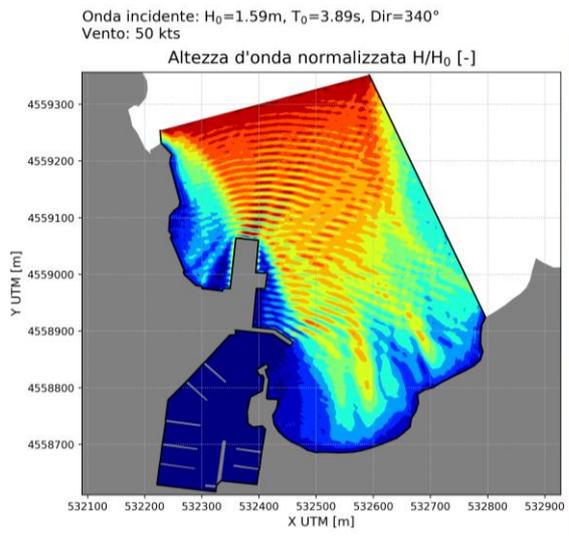


Figura 60 - Situazione senza intervento –altezze d’onda sugli specchi acquei in condizioni di picco per venti IV quadrante. . (Scala di lettura della barra laterale in  $[H_i/H_0]$ )

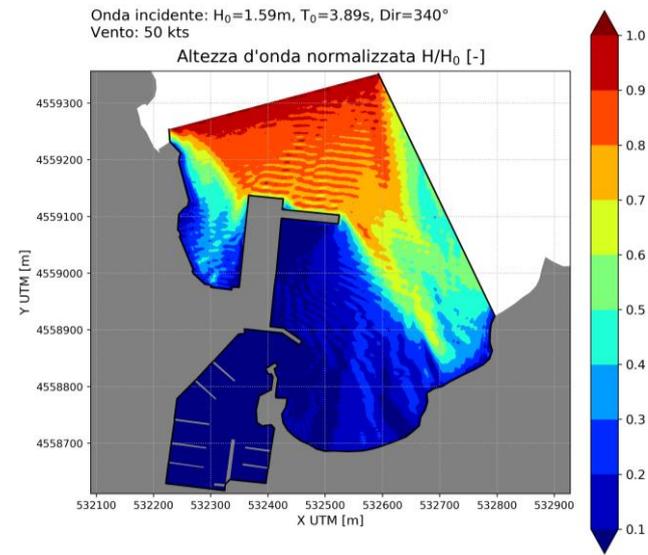


Figura 61 - Situazione con intervento –altezze d’onda sugli specchi acquei in condizioni di picco per venti IV quadrante. . (Scala di lettura della barra laterale in  $[H_i/H_0]$ )

Anche la proiezione sulle altezze d’onda a intervento realizzato evidenzia un certo livello di protezione da fenomeni erosivi delle spiagge presenti. Infatti i valori ante operam del segmento più meridionale variano da valori di picco dell’altezza d’onda di 0,60 cm a valori di picco post-intervento circa dieci cm. Mentre, per il secondo segmento più a NE, il regime ondoso (altezza 40÷60 cm di picco) non subisce variazioni sensibili con l’introduzione delle opere in progetto.

Altro elemento preso in considerazione si riferisce alla possibilità di contaminazione del suolo in conseguenza di sversamenti accidentali. In riferimento a questi accadimenti la realizzazione delle opere in progetto porta notevoli benefici in relazione alla realizzazione di un impianto di trattamento delle acque che evita la dispersione in mare degli idrocarburi e oli dilavati dalle acque meteoriche.

#### Valutazione della Sensitività

La sensitività viene stimata in base alle potenziali conseguenze legate alla realizzazione delle opere e al valore ambientale delle aree di interesse, tenuto conto di quanto espresso in precedenza la sensitività viene valutata come Media

#### Stima degli Impatti potenziali

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili unicamente a interferenze sulle spiagge e sulla linea di costa interna al golfo di Palau mentre sono da valutare positivamente gli effetti sulla possibile dispersione di inquinanti con le acque meteoriche.

In considerazioni della destinazione d'uso dell'area e delle caratteristiche del progetto l'occupazione di suolo non causa significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso. Gli effetti sulla linea di costa sono analizzati nel dettaglio nel rapporto meteomarinario, da questo studio si ricava che non si evidenziano effetti negativi o pregiudizievoli riconducibili alla realizzazione del progetto.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio</i>				
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte delle opere di progetto	Durata: permanente Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	BASSA
Impatto legato a trasformazioni, perdita o erosione di porzioni di arenili legata alle modifiche delle correnti	Durata: permanente 3 Estensione: Locale, 2 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 6: Trascurabile	Media	BASSA

Tabella 31: sintesi impatti sulla componente suolo in fase di esercizio

## Misure di Mitigazione

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

realizzazione di un impianto di trattamento delle acque meteoriche per il trattamento delle precipitazioni sulla superficie di banchina;

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

### 7.3. ACQUE DI SUPERFICIE E SOTTERRANEE

La fase di esercizio non comporta nessuna variazione nelle interferenze con l'ambiente delle acque superficiali e sotterranee. La realizzazione delle opere in progetto, peraltro, comporta effetti positivi sulla qualità delle acque, infatti la realizzazione di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia riduce notevolmente le possibili fonti di impatto legate alla contaminazione delle acque da dilavamento della banchina.

Eventuali contaminazioni da sversamento diretto in mare sono da gestire secondo la vigente normativa e con l'impiego di opportuni presidi di contenimento quali panne rigide portuali per ambiente confinato o simili. La realizzazione delle opere in progetto non comporta variazioni nel rischio di accadimento di questa tipologia di accadimenti.

#### Valutazione della Sensitività

Nella valutazione della sensitività si tiene conto della vicinanza delle aree protette dell'arcipelago, pur considerando che le opere non hanno alcuna interferenza con le acque, la sensitività della componente ambiente idrico può essere classificata come media.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Ambiente Idrico: Fase di Esercizio</i>				
Contaminazioni da dilavamento della banchina	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Tabella 32: sintesi impatti sulla componente acque in fase di esercizio

### Misure di Mitigazione

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Tra le misure di mitigazione previste per questa fase vi sono:

- trattamento acque di prima pioggia;
- la presenza di kit con materiali di contenimento o assorbitori nelle aree portuali;

## 7.4. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

L'analisi condotta sulle componenti flora e fauna ha permesso di inquadrare la vegetazione presente sul sito e ha determinato la fauna presente e potenziale dell'area coinvolta dal progetto.

Come riportato in precedenza il progetto si colloca in un'area portuale, le diverse indagini condotte sia sulla vegetazione e fauna terrestre che sulle componenti marine hanno messo in evidenza l'assenza di specie di interesse comunitario e, nel complesso, l'assenza di ecosistemi con particolari valenze o di specie da tutelare.

Le analisi con side scan sonar, quelle multibeam e le indagini sub hanno restituito la presenza di un fondale marino dove non risulta presente la posidonia o altre specie di interesse conservazionistico.

L'area di intervento è prospiciente al perimetro dell'area parco dell'arcipelago, gli studi condotti hanno permesso di dimostrare che l'insieme delle opere non interferisce in alcun modo con nessuno degli habitat censiti nell'ambito del SIC.

Le opere in progetto non si relazionano in alcun modo anche con la componente faunistica, sia terrestre che marina, ponendosi in posizione del tutto neutrale rispetto alla situazione attuale. Infatti il progetto non comporta il consumo/sottrazione di aree idonee alla nidificazione di specie sensibili né crea elementi di disturbo su aree utilizzate per trofismo o spostamenti.

### Valutazione della Sensitività

L'analisi del sito passa attraverso studi di letteratura e numerosi sopralluoghi effettuati in diversi periodi dell'anno e distribuiti su due anni, per cui si ritiene di avere una approfondita conoscenza di tutta l'area interessata dal progetto e di quella limitrofa.

Nell'area non è segnalato nessuno degli habitat censiti e le analisi condotte hanno confermato l'assenza di habitat prioritari sull'area di intervento.

Il sito di intervento non rappresenta un'area di sosta e/o nidificazione per le specie avifaunistiche acquatiche migratorie.

Dall'analisi complessiva degli habitat condotta per la VINCA, sono emerse le seguenti conclusioni:

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- Nessun habitat prioritario Direttiva 92/43/CEE verrà interessato da azioni progettuali.
- Nessun habitat di interesse comunitario Direttiva 92/43/CEE verrà interessato da azioni progettuali.
- Nessuna specie vegetale dell'All. II della Direttiva 92/43/CEE verrà interessata da azioni progettuali.
- Nessuna specie vegetale della Lista Rossa Nazionale verrà interessata da azioni progettuali.
- Nessuna specie vegetale della Lista Rossa Regionale verrà interessata da azioni progettuali.
- L'analisi floristico-vegetazionale non ha rilevato nell'ambito del sito la presenza di specie o habitat di valore conservazionistico;
- Le aree circostanti il sito non sono caratterizzate dalla presenza di vegetazione di pregio;

In conclusione, per quanto emerso dall'analisi di questa matrice ambientale, si ritiene che la sensibilità della componente sia complessivamente classificata come media.

Le analisi condotte sull'area hanno escluso l'impatto diretto, vista l'assenza delle specie sull'area di progetto.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
<i>Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi: Fase di Esercizio</i>				
Possibile sottrazione aree di nidificazione/trofismo a carico di specie sensibili	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	media	Bassa

Tabella 33: tabella sintesi impatti flora e fauna in fase di esercizio

Misure di Mitigazione

Date le caratteristiche delle strutture e l'assenza di impatti prevedibili non sono state previste misure di mitigazione.

## 7.5. EMISSIONI ACUSTICHE

In allegato al progetto è presente lo studio acustico che dettaglia la situazione attuale dalla quale si possono ricavare i valori post-operam. In questo studio i limiti di riferimento sono stati quelli previsti dalla normativa vigente. Lo studio allegato ha in primo luogo analizzato la situazione attuale mappando il livello di emissioni sonore presenti nell'area e i recettori presenti.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

I principali effetti sul clima acustico riconducibili al Progetto sono attesi durante la fase di cantiere. Le fonti di rumore in tale fase sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere.

La fase di esercizio non prevede la presenza di emissioni differenti rispetto a quelle già presenti allo stato

#### Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto acustico apportato dal Progetto si sono valutati i recettori nell'intorno del progetto, nell'area considerata sono stati individuati i recettori residenziali rappresentati dalle abitazioni di via Palau vecchio. La distanza minima di questi recettori è di oltre 100 metri (vedi fig 55).

Per questi motivi la sensitività del clima acustico è stata classificata come bassa.

#### Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio non sono previsti impatti significativi sulla componente rumore, dal momento che le opere non prevedono l'introduzione di sorgenti significative. La realizzazione del progetto porterà un beneficio sui recettori residenziali più prossimi alla banchina in quanto gli ormeggi dei traghetti saranno traslati di circa 60 metri verso il mare. La maggiore distanza dai recettori porterà ad una attenuazione dei livelli sonori presenti sull'area. Anche la razionalizzazione delle operazioni di imbarco degli automezzi porterà un sia pure lieve miglioramento del clima acustico a livello dei recettori.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Rumore: Fase di Esercizio			
Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa

Tabella 34: tabella sintesi impatti rumore in fase di esercizio

#### Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non sono previsti impatti sulla componente rumore collegati all'esercizio delle opere in progetto.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

## 7.6. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

In riferimento alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti nel capitolo specifico si è evidenziato che l'area di progetto non rientra tra quelle con segnalazioni di superamento, tra le opere in progetto non sono previsti impianti che possano creare possibili fonti di Impatto.

### Valutazione della Sensitività

Dal momento che non sono previsti impatti potenziale e che mancano anche i recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, la sensitività della popolazione residente può essere considerata bassa o trascurabile

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: Fase di Esercizio			
Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa

Tabella 35: tabella sintesi impatti Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti in fase di esercizio

## 7.7. SALUTE PUBBLICA

La fase di esercizio non comporta variazioni sulla salute pubblica rispetto alla situazione attuale, infatti non si creano fonti aggiuntive di emissioni, non si generano radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

La razionalizzazione degli accessi agli imbarchi comporta una minore percezione delle emissioni acustiche a livello dei recettori residenziali e modeste riduzioni dei gas di scarico, pertanto genera un impatto positivo nei confronti della salute pubblica.

Da quanto esposto si ricava che i potenziali impatti negativi sulla salute pubblica possono essere collegati essenzialmente alle attività di costruzione dell'opera, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto dei materiali con le comunità locali, mentre la fase di esercizio non comporta aggravio di problematiche collegate alla salute pubblica e, anzi, determinerà effetti positivi legati alla razionalizzazione della struttura.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

#### Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sulla salute pubblica apportato dal Progetto si è valutata la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati. Dati gli impatti trascurabili e le distanze dei recettori la sensitività può essere classificata come bassa

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
salute pubblica: Fase di Esercizio			
Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa

Tabella 36: tabella sintesi impatti salute pubblica in fase di esercizio

## 7.8. ASSETTO TERRITORIALE E TRASPORTI

La fase di funzionamento dell'impianto produce effetti positivi a carico dell'assetto territoriale e dei trasporti. La nuova struttura servirà a rendere più funzionale il porto commerciale contribuendo alla sicurezza degli attracchi e alla razionalizzazione delle operazioni di imbarco dei veicoli.

La stessa viabilità locale sarà resa più fluida dagli interventi previsti sulla viabilità di accesso al porto commerciale. Il progetto non prevede né provoca incrementi del traffico veicolare e si propone di snellire le operazioni connesse agli imbarchi ed alla gestione del traffico commerciale.

#### Valutazione della Sensitività

Dall'analisi effettuata si è verificato che la viabilità del sito è ben sviluppata ed adatta alla tipologia di trasporto prevista. In relazione alla tipologia ed alle caratteristiche delle opere previste la sensitività della componente infrastrutture di trasporto e sul traffico può essere classificata come media.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aspetto territoriale e trasporti: Fase di esercizio				
Razionalizzazione fase imbarchi Messa in sicurezza accosti traghetti Gestione traffico portuale	Durata: permanente, 3 Estensione: Locale, 3 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 5: media	Media	Media (impatto positivo)

Tabella 37: sintesi impatti assetto territoriale e trasporti in fase di esercizio

#### Misure di Mitigazione

Non sono previste misure di mitigazione durante la fase di esercizio poiché non sono previsti impatti negativi significativi sul traffico e le infrastrutture di trasporto.

### 7.9. ASSETTO PAESAGGISTICO

L'interferenza dell'opera sul paesaggio è un elemento che varia in misura permanente l'interferenza con l'ambiente, la realizzazione delle opere in progetto comporta una visibilità delle strutture che modifica in misura apprezzabile il paesaggio del sito di intervento. La relazione specialistica analizza nel dettaglio l'inserimento delle opere sul sito e ne stima gli impatti sul paesaggio. l'analisi è stata condotta a scale dimensionali e concettuali diverse, ovvero:

- a livello di sito, ovvero di impianto;
- a livello di contesto, ovvero di area che ospita il sito dell'impianto;
- a livello di paesaggio, ovvero di unità paesistica.

Considerato il fatto che le opere si inseriscono nell'ambito del porto commerciale e che sono del tutto contestualizzate con l'intorno si può valutare l'insieme dell'impatto paesaggistico come poco rilevante andando ad inserirsi in prolungamento ad un'opera esistente.

Il progetto è strutturato in modo da garantire una riqualificazione complessiva dell'insieme delle sovrastrutture del porto commerciale e l'insieme del progetto assume complessivamente una valenza positiva nell'insieme del complesso portuale..

Valutazione della Sensitività

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Al fine di stimare la significatività dell’impatto sul paesaggio apportato dal Progetto, è stata valutata la sensibilità della componente. Il paesaggio appartiene ad un insediamento portuale con architetture ed infrastrutture coerenti con la destinazione d’uso, che circondano l’intero sito.

Il tipo di impianto, tuttavia, porta ad una visibilità abbastanza pronunciata e poco o niente mitigabile, la visione d’insieme del progetto è quella di inserire in questa area con paesaggi già compromesso una struttura in continuità con il paesaggio esistente nell’impatto visivo.

Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate la sensibilità complessiva della componente paesaggistica è stata classificata come media.

L’impatto sul paesaggio avrà durata a lungo termine ed estensione locale.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente paesaggio

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<b>Paesaggio: Fase di Esercizio</b>				
Impatto visivo dovuto alla realizzazione delle opere di progetto	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media

Tabella 38: tabella Impatti Paesaggio in fase di esercizio

#### Misure di Mitigazione

A mitigazione dell’impatto paesaggistico dell’opera, sono previsti materiali e colori in continuità con le opere esistenti, saranno realizzati arredi verdi e riqualificazione delle opere esistenti.

## 8. MISURE DI MITIGAZIONE

L’analisi delle interferenze delle opere di progetto ha evidenziato che gli impatti potenziali sono riferiti alla fase di cantiere. In questa fase le maggiori problematiche ipotizzabili sono collegate a possibili inquinamenti delle acque con conseguenti interferenze con gli ecosistemi marini.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Le misure di mitigazione previste sono finalizzate a prevenire queste interferenze e consistono nella posa di barriere tipo panne per evitare la dispersione di poveri e sedimenti nelle aree contermini alle zone di lavoro.

Altre misure di mitigazione sono legate alla scelta di compiere la gran parte dei trasporti via mare, limitando in misura rilevante i disturbi dei trasporti via terre sull'abitato di Palau.

I massi da utilizzare nelle opere previste saranno preventivamente sottoposti a un lavaggio in modo da limitare al massimo la dispersione di polveri e sedimenti.

## 9. MOMENTO ZERO E ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 9.1. DEFINIZIONE DEL MOMENTO ZERO

La definizione del momento zero per le varie componenti ambientali è stata descritta approfonditamente nei punti precedenti del Quadro ambientale Antropico.

La descrizione del sito e dell'intervento proposto fa rilevare che il progetto sia inquadrato in un ambito territoriale ricompreso nella perimetrazione dell'area portuale di Palau. Sito totalmente intercluso tra la rete infrastrutturale e i manufatti portuali esistenti, parte dei quali da riqualificare con questo progetto.

Nella definizione di momento "zero" dell'opera di cui allo studio si deve inquadrare l'area di progetto nel contesto sopra descritto, ovvero in una zona a forte antropizzazione con consolidati usi pregressi che ne hanno definito in maniera univoca la destinazione d'uso e le tipologie edilizie e infrastrutturali.

### 9.2. ALTERNATIVA ZERO E BENEFICI DELL'OPERA

La cosiddetta alternativa zero consiste nella non realizzazione dell'intervento proposto, pertanto in una risoluzione di questo tipo la conseguenza sarebbe di non avere alcun tipo di impatto, mantenendo lo status quo e la situazione attuale del sistema ambientale.

Si è già detto del tipo di sistema ambientale cui ci si trova di fronte, ovvero un sito con caratteristiche di spiccata antropizzazione servito da una fitta rete di servizi che ha un livello di qualità ambientale piuttosto modesto.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

Le caratteristiche intrinseche del progetto in esame fanno sì che la sua realizzazione andrebbe a comportare nell'area in esame un ruolo di primaria importanza garantendo vantaggi significativi sotto diversi aspetti, tra i quali si possono ricordare:

- Fornire un contributo alla razionalizzazione del porto commerciale;
- Fornire un contributo allo sviluppo economico e occupazionale locale, di massima importanza in un periodo storico come quello attuale;
- Dare un contributo alla sicurezza delle manovre di attracco e manovra dei traghetti;
- Garantire un utilizzo coerente dell'area del porto commerciale liberandolo da buona parte delle criticità adesso presenti.
- necessità di riqualificazione di tutto l'insieme delle opere portuali che al momento hanno necessità di urgenti interventi.

Le criticità dello stato attuale sono schematicamente riassunte a seguire:

- 2 soli ormeggi sicuri per il traffico di traghetti del servizio pubblico per la continuità territoriale;
- movimenti caotici ed interferenti delle barche da traffico (sostanzialmente quelli delle escursioni dell'arcipelago al Parco Nazionale di La Maddalena);
- insufficienza dei posti barca per gli operatori nautici e quindi per le imbarcazioni adibite a noleggio e locazione, con evidenti danni economici a tutto il settore turistico;
- mancanza del piano di sicurezza del porto (SECURITY) ai sensi della legge 06.11.2007, n° 203;
- carenza di spazi a terra sia per i servizi della navigazione commerciale che per il porto turistico, con mancanza di arredo e attrezzature commerciali e non commerciali di supporto;
- difficoltà di accesso alle banchine dello sporgente dei traghetti per l'attuale attraversamento (con unica corsia di via Nazionale) di tutto il centro urbano;
- nodo tra piazza del Molo e viale delle Palme caratterizzato da limitatezza degli spazi, mancanza di visibilità; scalo di alaggio riservato alla M.M., congestionato durante molte ore della giornata;
- presenza di barriere architettoniche per i diversamente abili;
- vetustà dell'arredo portuale (fender, scasse, bitte);
- elevato degrado strutturale del molo 7 (ora 5);
- assenza totale di impianto antincendio al porto commerciale;
- mancanza di impianti per la raccolta delle acque meteoriche;
- mancanza di impianto di videosorveglianza (comunque da non assoggettare alle prescrizioni IPS);

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

- o assenza totale di sistemi di raccolta delle acque meteoriche;
- o limitata potenza ed elevati consumi dell'impianto di illuminazione portuale;
- o viabilità d'insieme insufficiente;
- o limiti del demanio marittimo da riordinare;
- o sistema di raccolta delle acque di sentina totalmente assente in tutto il complesso portuale;
- o mancanza di isole ecologiche;
- o arredo portuale da rendere conforme al D.M.ATTM 05.02.2015, così come modificato dal D.M.ATTM 24.05.2016;
- o mancanza di sistemi per il miglioramento della intermodalità tra:
  - auto privata, bus, treno, traghetto, bici, ecc., con necessità di adeguata logistica (colonnina per ricarica mezzi elettrici, bike sharing, ecc.);
  - necessità di piantumazioni per la riduzione delle isole di calore (le aree verdi sono inesistenti);
  - riqualificazione piazza del Molo con spostamento dei 2 distributori di carburanti e recupero / restauro dei fabbricati demaniali (Esercito e M.M.).

In funzione di quanto descritto si ritiene che gli argomenti che hanno portato alla risoluzione di realizzare l'intervento rappresentino un insieme organico, funzionale, compatibile ed efficace per completare e riqualificare un sito altrimenti sottoutilizzato. Per quanto esposto si ritiene che la soluzione proposta sia di gran lunga preferibile alla cosiddetta alternativa zero.

### 9.3. ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il porto commerciale di Palau nel corso degli anni ha visto succedersi diverse ipotesi di sviluppo, a testimonianza della esigenza di implementare l'infrastruttura presente.

Nella figura riportata a seguire si riportano alcune delle diverse ipotesi progettuali che si sono succedute negli anni.

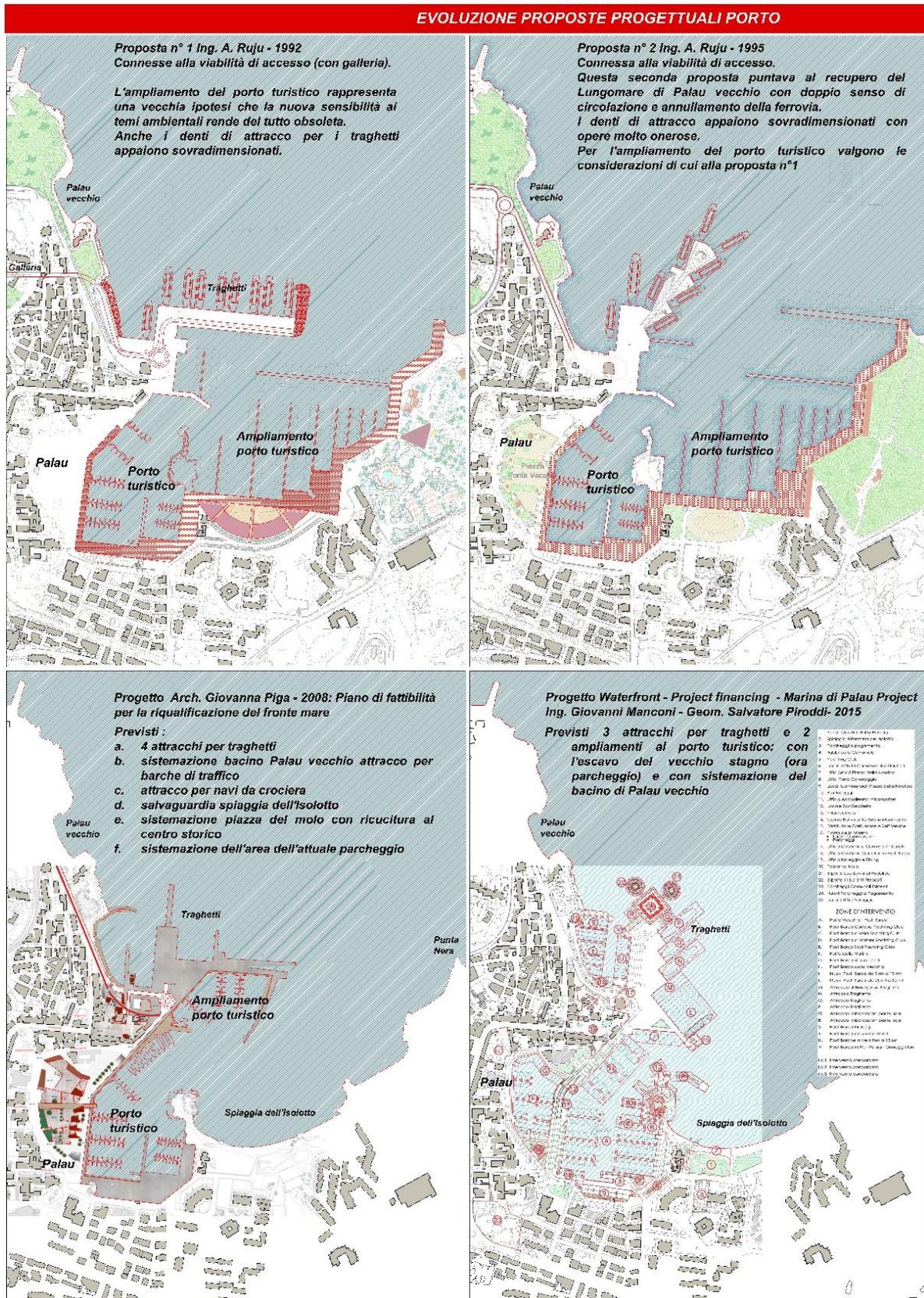


Figura 62: alternative progettuali

Le diverse alternative progettuali prese in esame illustrano una visione delle ipotesi di sviluppo ed evoluzione delle infrastrutture del porto commerciale nel corso degli anni e evidenziano anche il percorso che ha guidato alla scelta del progetto che si sottopone all'esame.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. – S.I.A. Quadro Ambientale
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	<b>Codice:</b> S16141-PP-RE06c-0 <b>Data:</b> 31/03/2021

L'impostazione generale delle ipotesi alternative che hanno preceduto il progetto evidenziano una visione complessiva delle opere molto più invadente rispetto all'insieme degli ecosistemi e del complesso portuale.

Le infrastrutture portuale delle diverse alternative si proiettano nella direttrice E verso punta nera andando a impattare sia sul paesaggio che sulle dinamiche di ricambio delle acque in misura rilevante rispetto alla soluzione prescelta.

### 9.3.1. LOCALIZZAZIONE E POSIZIONAMENTO

La localizzazione delle opere è sostanzialmente obbligata dalla necessità di procedere all'ampliamento del porto commerciale per estensione delle strutture esistenti.

Lo sviluppo delle strutture in ampliamento nel progetto è stato previsto in direzione N con sviluppo lineare in modo da unire le esigenze funzionali con il minore impatto sullo specchio acqueo della rada e sulla funzionalità del porto turistico.

Analizzando le diverse proposte alternative esposte in precedenza si rileva una previsione di espansione molto più marcata e con uno sviluppo non legato ad un'ipotesi lineare.

Ampliare l'infrastruttura seguendo questa direttrice comporta una serie di problematiche aggiuntive rispetto ad uno sviluppo lineare quale quello di progetto.

Sotto il profilo paesaggistico uno sviluppo su una direttrice così ampia porta ad una visibilità dell'opera molto maggiore e va ad interferire in misura significativa sulla prospettiva dell'intero golfo. Anche l'occupazione dello specchio acqueo è maggiore e interferisce in misura molto più rilevante con i fondali con i relativi possibili problemi di dispersione di sedimenti e altri inquinanti in fase di cantiere.

La soluzione di posizionamento prescelta sembra, quindi, essere quella più razionale e, soprattutto, quella che coniuga le funzionalità richieste all'opera con il minore impatto sugli ecosistemi sia naturali che antropici.

La soluzione di realizzare la struttura su pali trivellati con la sottostante scogliera porosa rappresenta una soluzione costruttiva economicamente vantaggiosa e nel contempo consente un'efficace azione antirisacca e permette il naturale ricambio idrico dei bacini più interni e la creazione di condizioni favorevoli allo sviluppo di nicchie vitali per flora e fauna marine.