



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA



OPERA:

PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE DENOMINATA "SARDEGNA 1" NEL CANALE DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 - DEFINIZIONE DEI CONTENUTI SIA (SCOPING)

COMMITTENTE:



Renexia

RENEXIA S.p.A.

Viale Abruzzo, 410 - 66100 Chieti
tel 0871 58745 - fax 0871 5874413
www.renexia.it - renexia@pec.totoholding.it

PROGETTISTA:



MPOWER S.r.l.

Dott. Ing. Edoardo Boscarino
(Project Manager)



PROJECT TEAM:

Dott. Arch. Attilio Massarelli (Staff di Coordinamento e Rendering)
Dott. Ing. Giovanni Battaglia (Staff di Coordinamento)
Dott. Arch. Erica Casamento (Fotosimulazioni e Rendering)
Dott. Alessandro Treffiletti (GIS)
Dott. Ing. Elio Occhino (Acustica Ambientale)
Dott. Geol. Salvatore Bannò (Geologia)
Dott. Geol. Stefania Serra (Aspetti Naturalistici ed Ambientali)
Dott. Rodolfo Brancato (Archeologia)

OGGETTO:

ELABORATI

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

00	30-07-2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RX								
REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE								
SCALA:	-	CODICE DOCUMENTO:	CODICE ELABORATO:										
FORMATO:	A4	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>SCOP</td> <td>R.02</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>FASE</td> <td>TAVOLA</td> <td>REV.</td> </tr> </table>	COMMESSA	SCOP	R.02	00		FASE	TAVOLA	REV.	R.02.00		
COMMESSA	SCOP	R.02	00										
	FASE	TAVOLA	REV.										

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 1 di 149		Doc. Prop.:	

INDICE

1. PREMESSA.....	8
1.1. Iter autorizzativo	8
1.2. Analisi di fattibilità ambientale	9
1.3. Caratteristiche del Progetto	11
2. OBIETTIVI STRATEGICI DI SOSTENIBILITA'	12
3. AMBITI D'INFLUENZA E ORIZZONTE TEMPORALE.....	12
3.1. Quadro di riferimento progettuale	12
3.2. Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori	13
3.3. Lay-out del parco	14
3.4. Fondazioni galleggianti ("Floating").....	19
3.5. Sistemi di ancoraggio.....	21
3.6. Schema elettrico preliminare	22
3.7. Sottostazione elettrica off-shore (SSE off-shore)	23
3.8. Cavidotto sottomarino e relativi sistemi di protezione	24
3.9. Cavidotto terrestre	24
3.10. Cabina di connessione alla rete.....	24
4. CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO	24
4.1. Realizzazione dell'opera	24
4.1.1 Parte marittima.....	24
4.1.2 Parte terrestre	25
4.2. Fase di esercizio	25
4.3. Dismissione	25
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	27
5.1. GEOLOGIA.....	27
5.2. Inquadramento geologico e geomorfologico delle aree a mare	29
5.3. Aree a terra.....	37
5.3.1 Foglio CARG 566 PULA: Inquadramento geografico	37
5.3.2 Foglio CARG 566 PULA: Inquadramento morfologico e litologico	38
5.3.3 Foglio CARG 566 PULA: Depositi del Quaternario	42
5.3.4 Foglio CARG 566 PULA: Inquadramento idrografico e idrogeologico.....	42
5.3.5 Foglio CARG 556 CAGLIARI: Inquadramento geografico.....	43
5.3.6 Foglio CARG 557 CAGLIARI: Inquadramento morfo-litologico	43
5.3.7 Foglio CARG 557 CAGLIARI: Depositi del Quaternario	44
5.3.8 Foglio CARG 557 CAGLIARI: Inquadramento idrografico e idrogeologico.....	44

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 2 di 149		Doc. Prop.:	

5.3.9 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento geografico.....	46
5.3.10 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento geologico	46
5.3.11 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Depositi quaternari	47
5.3.12 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento morfologico e litologico	47
5.3.13 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento idrologico e idrogeologico	48
5.4. Cenni di sismologia.....	49
5.5. Rete Natura 2000	50
5.6. Zone di Tutela Biologica	52
5.7. Avifauna e rotte migratorie.....	53
5.8. Biocenosi marine e specie di pregio.....	64
5.9. Pesca e nursery areas	69
5.10. Rettili e mammiferi marini	80
5.11. Aree di interesse archeologico.....	96
5.12. Zone interdette per la pesca, navigazione e ancoraggio	98
5.13. Zone interessate da attività aeronautiche e militari.....	101
5.14. Altre aree soggette a restrizioni militari	102
5.15. Asservimenti infrastrutturali	103
5.16. Aree destinate alla ricerca e coltivazione di idrocarburi	104
5.17. Analisi dei Vincoli urbanistici.....	106
5.18. Vincoli paesaggistici (Piano Paesaggistico)	110
5.19. Vincoli PAI (Piano d'Assetto Idrogeologico).....	113
6. DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI.....	114
7. IMPATTI CONNESSI CON LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA	115
7.1. Qualità dell'aria	116
7.2. Ambiente marino.....	117
7.2.1. Biocenosi	118
7.2.2. Fauna marina pelagica	120
7.3. Avifauna.....	123
7.4. Ambiente terrestre (suolo e biota)	125
7.5. Traffico aeronavale.....	125
7.6. Pesca	126
7.7. Corridoi ecologici.....	127
7.8. Produzione di rifiuti	127
7.9. Sistema paesaggistico.....	127
7.10. Rumore e vibrazioni	128
7.11. Impatti economici.....	129

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 3 di 149		Doc. Prop.:	

8. IMPATTI CONNESSI CON LA FASE DI FUNZIONAMENTO	129
8.1. Qualità dell'aria	129
8.2. Impatto acustico	130
8.3. Ambiente marino.....	132
8.4. Biota marino	134
8.5. Avifauna	135
8.6. Impatti sulla pesca	135
8.7. Impatti sulla navigazione.....	135
8.8. Impatto sul suolo	136
8.9. Componente paesaggio.....	136
8.10. Impatti sullo skyline.....	136
8.11. Emissioni elettromagnetiche.....	137
8.12. Produzione di rifiuti	137
8.13. Impatti economici.....	138
9. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	138
10. MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	139
10.1. Sottrazione di superficie marina	139
10.2. Localizzazione del progetto	140
10.3. Impatto visivo	140
10.4. Tipologia delle fondazioni	140
10.5. Estensione dell'area delle torri	140
10.6. Misure di tutela delle biocenosi marine	141
10.7. Layout del cavidotto terrestre	141
10.8. Prevenzione dell'inquinamento accidentale.....	141
10.9. Uso di vernici ecologiche.....	141
10.10. Consumo di suolo	141
11. MISURE DI COMPENSAZIONE.....	142
12. INDAGINI E RILIEVI PROPOSTI	142
13. ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	142
14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	144
15. BIBLIOGRAFIA	146

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commissa:	Contratto: 22/04/2021			
Rev. 0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 4 di 149	Doc. Prop.:	

ACRONIMI UTILIZZATI	
AAT	Altissima Tensione
AC	Corrente Alternata
ACCOBAMS	Accordo sulla Conservazione dei Cetacei del Mar Nero, del Mar Mediterraneo e dell'Area atlantica contigua
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
AMP	Area Marina Protetta
AU	Autorizzazione Unica
APAT	Agenzia Protezione Ambiente e Servizi Tecnici
ARA	Autorespiratore ad Aria
C	Biocenosi del Coralligeno
CA	Provincia di Cagliari
CARG	Cartografia Geologica Nazionale
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CoNISMa	Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare
CO ₂	Anidride Carbonica
DC	Corrente Continua
DC	Biocenosi del Detritico Costiero
DDT	Para-diclorodifeniltricloroetano
DTM	Modello Digitale di Elevazione
EBSMA	Ecologically or Biologically Significant Marine Areas
EN	Specie in pericolo d'estinzione per l'IUCN
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
FRA	Fisheries Restricted Areas

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEZIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Comessa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 5 di 149	

GSA	Sotto Area Geografica
GIS	Global Information System
GRP	Vetroresina Rinforzata Poliestere
GW	Giga Watt
HP	Biocenosi della prateria di Posidonia
HVDC	High Voltage Direct Current
IAMC-CNR	Istituto per l'Ambiente Marino Costiero
IUCN	Unione Internazionale per la Conservazione della Natura
IBA	Important Bird Area
INFS	Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica
ISPRA	Istituto Superiore Protezione e Ricerca Ambientale
IWC	International Waterfowl Census
IWRB	dall'International Waterfowl Research Bureau
kHz	Kilo Hertz
kV	Kilo Volt
LIPU	Lega Italiana Protezione Uccelli
MATTM	Ministero Ambiente Tutela Territorio e Mare
MIBAC	Ministero Beni e Attività Culturali
MIC	Ministero della Cultura
MiSE	Ministero Sviluppo Economico
MIT	Ministero Infrastrutture e Trasporti
MiTE	Ministero Transizione Ecologica
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MT	Media tensione

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 6 di 149	

MW	Mega Watt
NO _x	Ossidi di Azoto
N/O	Nave Oceanografica
OGS	Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
PAI	Piano Assetto Idrogeologico
pC	preCoralligeno
PCB	Policlorobifenili
PGRA	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
RAC/SPA	Regional Activity Centre for Specially Protected Areas
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
ROV	Remotely Operated Vehicle
RTN	Rete Trasmissione Nazionale
SBP	Sub Bottom Profiles
SIA	Studio Impatto Ambientale
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
SO ₂	Biossido di Zolfo
SSE	Sotto stazione elettrica
SSS	Side Scan Sonar
SU	Provincia del Sud Sardegna
TLP	Tension leg platform
TW	Tera Watt
UBSU	Unità a Limiti Inconformi
VB	Biocenosi dei Fanghi Batiali

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Comessa:	Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0			
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 7 di 149	Doc. Prop.:	

VIA	Valutazione d'Impatto Ambientale
WEEE	Waste of Electrical and Electronic Equipment
VTC	Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri
XLPE	Polietilene reticolato
ZPS	Zona di Protezione Speciale per l'avifauna
ZSC	Zona Speciale di Conservazione
ZTB	Zona di Tutela Biologica

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 8 di 149		Doc. Prop.:	

1. PREMESSA

La realizzazione di impianti eolici di piccola e grande taglia, rientra nella necessità di utilizzare fonti di energia che limitano le emissioni di gas serra nell'atmosfera, così come meglio specificato più avanti nel "quadro di riferimento programmatico".

La messa in opera di qualunque tipo di impianto volto alla produzione di fonti energetiche determina una serie di impatti ambientali sulle componenti naturalistiche, sul paesaggio e sul patrimonio storico-culturale-sociale. Le indicazioni raccolte nel presente documento mettono in evidenza le criticità previste e presumibili e forniscono un'idea delle linee guida da adottare proprio per limitare gli impatti.

La verifica preliminare, detta anche fase di *scoping*, ha la finalità di definire i riferimenti concettuali e operativi attraverso i quali si elaborerà la valutazione d'impatto ambientale. In particolare, nell'ambito di questa fase vanno stabilite indicazioni di carattere procedurale (autorità coinvolte, metodi per la partecipazione pubblica, ambito di influenza, metodologia di valutazione adottata, ecc.) e indicazioni di carattere analitico (presumibili impatti attesi dalla realizzazione del progetto, analisi preliminare delle tematiche ambientali del contesto di riferimento e definizione degli indicatori). La fase di *scoping* prevede un processo partecipativo che coinvolge le *autorità competenti in campo ambientale* potenzialmente interessate dalla realizzazione del progetto, in particolare la Direzione Salvaguardia Ambiente e la Commissione VIA del Ministero dell'Ambiente, affinché condividano il livello di dettaglio e la portata delle informazioni da produrre e da elaborare, nonché le metodologie per la conduzione dell'analisi ambientale e della valutazione degli impatti.

In questi ultimi decenni, in tutt'Europa, sono stati realizzati moltissimi impianti di tipo eolico a terra, le cosiddette *Wind Farm*, che però presentano un elevato impatto visivo, essendo percettibili anche a grande distanza e collocati spesso lungo i crinali di colline o su scogliere vicine al mare. Questa è una delle ragioni per cui attualmente, ad iniziare dal Nord Europa, si fa sempre più strada la scelta di installazioni *off-shore*, impianti eolici a mare, lontani dalla costa, per la cui realizzazione si sta sfruttando il know-how derivato dalla costruzione di piattaforme petrolifere in mare.

1.1. Iter autorizzativo

Ai sensi del comma 3 art. 12 del D.lgs. n. 387/2003 "la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, (...) nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi (...) sono soggetti ad una Autorizzazione Unica (AU). (...) Per gli impianti off-shore l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero dei Trasporti (MIT), sentiti il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), adesso MiTE, con le modalità di cui al comma 4 e previa concessione d'uso del demanio marittimo da parte della competente autorità marittima". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato, fatto salvo il previo espletamento della Valutazione di Impatto Ambientale di cui al comma 23 del D.lgs. n. 152/2006 (Testo Unico Ambientale).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 9 di 149		Doc. Prop.:	

Il progetto, ai sensi del suddetto decreto, rientra tra quelli sottoposti a VIA: art. 6, comma 7, lett. a) *"La VIA è effettuata per i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto; Allegato II alla Parte II - Progetti di competenza statale: art. 7-bis) "Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare"*.

Grazie alle modifiche introdotte dal D.lgs. n. 104/2017, è possibile avviare una fase interlocutoria di consultazione (detta anche Scoping) per definire la portata delle informazioni e il relativo livello di dettaglio degli elaborati progettuali necessari al procedimento di VIA e, in particolare, dello Studio di Impatto Ambientale.

Alla luce della normativa vigente, il progetto sarà sottoposto contestualmente alla procedura di:

- Autorizzazione Unica alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico;
- Scoping per la definizione dei contenuti del SIA necessario per l'effettuazione della richiesta di Valutazione di Impatto ambientale al Ministero dell'Ambiente, che coinvolgerà altresì il Ministero dei Beni Culturali;
- Richiesta di Concessione d'uso del demanio marittimo alla competente autorità marittima, per le aree entro le 12 miglia, e di Autorizzazione al Ministero dello Sviluppo Economico per le aree oltre le 12 miglia nautiche.

1.2. Analisi di fattibilità ambientale

La presente relazione viene redatta al fine di descrivere il progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica off-shore di tipo galleggiante, e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), denominato "Sardegna 1" da realizzarsi nel tratto di mare compreso tra il Canale di Sardegna ed il Mare Tirreno Meridionale, al largo dell'area compresa tra il Golfo di Teulada ed il Golfo di Cagliari, ed il tracciato del cavidotto sottomarino fino al collegamento a terra con la SSE di Terna Villasor-Serramanna, ubicata nel Comune di Villasor, provincia del Sud Sardegna, già provincia di Cagliari.

Soggetto proponente è la società **Renexia S.p.A.** di Chieti.

L'area di destinazione è stata selezionata sulla base di studi preliminari, in considerazione della risorsa eolica disponibile, della presenza di vincoli normativi, urbanistici e ambientali nonché della distanza dalla costa, natura e profondità dei fondali e della possibilità di connessione alla rete elettrica nazionale.

Il progetto ha l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di fronteggiare la crescente richiesta di energia da parte delle utenze sia pubbliche che private.

In particolare, nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), pubblicato dal MiSE e da questi predisposto di concerto con il MATTM e il MIT, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020, vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 10 di 149		Doc. Prop.:	

sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Lo scenario PNIEC è quello attuale di policy italiano, basato sulla proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, che permette di traguardare gli obiettivi di decarbonizzazione, copertura rinnovabile ed efficienza energetica previsti al 2030 dal *Clean energy for all Europeans Package*.

Nell'ottica di favorire la crescita delle rinnovabili non programmabili, lo scenario prevede:

- il raggiungimento del 30% di quota FER sul consumo finale lordo al 2030, in recepimento della Direttiva 2018/2011/UE dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (Direttiva RED II);
- il raggiungimento del 55% di copertura FER nella generazione di energia elettrica, e che questa possa essere garantita principalmente tramite eolico e fotovoltaico.

Al fine di raggiungere i target relativi alle fonti rinnovabili, che favorirebbero altresì il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di emissioni, decarbonizzazione, sviluppo sostenibile, lo scenario PNIEC considera un incremento dell'offerta di energia elettrica da fonte eolica dal 2019 al 2030 corrispondenti a circa 9 GW, per cui l'installazione della wind farm proposta avrebbe evidentemente una rilevanza strategica e funzionale al raggiungimento di tali target.

La costruzione di una centrale atta a garantire un'offerta energetica da fonte non convenzionale pari a 1,78 TW annui rappresenterebbe una risposta anche alle esigenze di risoluzione della congestione della rete elettrica e della dipendenza da importazioni in materia energetica.

La localizzazione del progetto è stata determinata a seguito di un accurato studio dei diversi vincoli di natura amministrativa, ambientale (con particolare riferimento all'avifauna e alle biocenosi marine), paesaggistica, archeologica, produttiva (pesca e traffico marittimo), infrastrutturale, civile e militare che insistono sull'area interessata.

Questo documento di Scoping si propone quindi d'illustrare il progetto dal punto di vista ambientale, ai sensi dell'art. 21 comma 1 del Testo Unico sull'ambiente, secondo cui *"il proponente ha la facoltà di richiedere una fase di consultazione con l'autorità competente e i soggetti competenti in materia ambientale al fine di definire la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare per la predisposizione dello studio di impatto ambientale. A tal fine, trasmette all'autorità competente, in formato elettronico, gli elaborati progettuali, lo studio preliminare ambientale, nonché una relazione che, sulla base degli impatti ambientali attesi, illustra il piano di lavoro per l'elaborazione dello studio di impatto ambientale"*.

Attraverso la procedura di Scoping vengono quindi definiti e concordati con l'Autorità competente i contenuti degli studi e il livello di dettaglio appropriato per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.

Si fa presente che la società proponente Renexia S.p.A. ha in atto la presentazione di un ulteriore progetto eolico offshore galleggiante in area limitrofa al presente, denominato "Sardegna 2", ubicato

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 11 di 149		Doc. Prop.:	

in direzione est sulla "Dorsale di Carbonara" del Canale di Sardegna, il quale prevede l'installazione di n. 55 aerogeneratori della potenza di 15 MW cadauno, per una potenza complessiva di 825 MW.

1.3. Caratteristiche del Progetto

Si riassumono in sintesi le caratteristiche essenziali del progetto analizzandole in base ai punti di forza e di debolezza individuati.

Punti di forza

✓ l'impianto in progetto sarà posto a una distanza tale dalle zone costiere da essere poco visibile dalla terraferma e dunque non impattare sullo skyline del paesaggio.

Il disturbo percettivo arrecato alla popolazione locale infatti è considerato come uno dei più rilevanti fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico, poiché gli aerogeneratori, in generale per la loro configurazione, sono visibili pressoché in ogni contesto territoriale, anche se in modo diverso in base alle caratteristiche costruttive degli impianti, alla topografia, alla densità abitativa e alle condizioni meteorologiche;

✓ le aree proposte per l'installazione delle torri presentano caratteristiche di ventosità ottimali per l'efficienza e la durata degli aerogeneratori;

✓ l'elevata produzione di energia è tale da soddisfare una quota importante del fabbisogno energetico dell'intera Italia, con evidenti vantaggi per l'economia nazionale;

✓ una quota rilevante degli investimenti previsti sarà dedicata allo sviluppo delle reti elettriche di connessione e consegna dell'energia alla rete esistente di Terna, con l'analisi e la risoluzione di molte delle criticità attualmente presenti;

✓ l'energia prodotta determinerà una consistente riduzione delle emissioni in atmosfera di gas serra e altri inquinanti;

La creazione di un parco eolico specie di grande taglia, naturalmente porta con sé anche una serie di punti di debolezza individuati in questa fase preliminare e di seguito elencati, che determinano l'adozione di una serie di misure che il committente propone allo scopo di ridurre, evitare o mitigare gli impatti negativi.

Tra i punti di debolezza individuati in questa fase preliminare, si indicano:

✓ la probabile presenza di rotte migratorie dell'avifauna, non chiaramente descritte in letteratura, impone l'effettuazione di un'accurata campagna di ricerca con osservazioni ornitologiche, da terra e da mare e con un monitoraggio radar, che permetterà di cartografare con esattezza tali rotte e conseguentemente posizionare gli aerogeneratori in modo da ridurre il più possibile gli impatti;

✓ la presenza di aree di riproduzione e nursery di specie target per la pesca; nonché la possibile presenza di cetacei e tartarughe marine, impone un'attenta campagna di monitoraggio al fine di posizionare gli aerogeneratori e il cavidotto in maniera tale da non incidere su tali areali;

✓ sarà necessario effettuare un approfondito studio bentonico in corrispondenza dei siti

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 12 di 149		Doc. Prop.:	

designati, per escludere la presenza di biocenosi sensibili, come ad esempio le praterie di Posidonia, il pre-Coralligeno e il Coralligeno e la presenza di coralli profondi o di altre specie di pregio. Sarà posta particolare attenzione al posizionamento dei sistemi d'ancoraggio, al fine di evitare l'installazione su fondali che presentano biocenosi e specie di pregio (es. coralli profondi).

✓ dovranno inoltre essere studiate le rotte marittime per evitare interferenze con la navigazione e le altre attività di pesca;

✓ sarà eseguita una approfondita campagna di ricerca archeologica al fine di escludere la presenza di relitti o altri beni archeologici sommersi. Tutte le informazioni acquisite verranno messe a disposizione del MIC (Ministero della Cultura) ex MIBAC.

Circa le opere di connessione, durante la redazione del progetto definitivo si provvederà a studiare e adottare la migliore delle soluzioni possibili, inserendola all'interno della presente proposta progettuale.

2. OBIETTIVI STRATEGICI DI SOSTENIBILITA'

2.1. Quadro di riferimento programmatico

La scelta di Renexia S.p.A. per l'eolico off-shore, settore dove il costo principale (60% circa) è costituito dalla realizzazione delle fondazioni e delle infrastrutture connesse, a differenza degli impianti su suolo in cui i costi maggiori sono rappresentati dagli aerogeneratori (turbine e pale), deriva dalla possibilità di realizzare la maggioranza degli investimenti su scala locale, utilizzando competenze e strutture industriali esistenti ma attualmente in crisi. In particolare, si fa riferimento alla cantieristica navale e alla possibile riconversione di attività industriali presenti nel meridione d'Italia. Ne deriva anche un vantaggio economico in quanto sono molto complesse le attività di trasporto e posa delle fondazioni, soprattutto se da effettuare su grandi distanze.

La Valutazione d'Impatto Ambientale conterrà all'interno del Quadro di Riferimento Programmatico tutti gli strumenti di pianificazione energetica, territoriale e paesaggistica a livello regionale e locale. Verranno presi in considerazione tutti i vincoli ambientali: paesaggistici, naturalistici, architettonici, storico-culturali, archeologici, demaniali, idrogeologici, aree SIC e ZPS, Riserve Naturali e altre aree protette, oltre ai piani di assetto idrogeologico (PAI), i piani territoriali di bacino e il Piano di Tutela delle Acque.

3. AMBITI D'INFLUENZA E ORIZZONTE TEMPORALE

3.1. Quadro di riferimento progettuale

Il quadro di riferimento progettuale contiene la descrizione generale del progetto e le possibili interazioni con l'ambiente e il territorio, ovvero il rapporto tra l'opera e il sito, le scelte tecnologiche

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 13 di 149		Doc. Prop.:	

effettuate a valle di considerazioni di ordine tecnico e ambientale con l'analisi delle principali alternative di progetto, l'approfondimento sulle fasi di cantiere dell'opera per la quale dovrà essere previsto un adeguato piano di *decommissioning*.

Un parco eolico (o centrale eolica) è costituito da un insieme di aerogeneratori (turbine eoliche) che producono energia elettrica sfruttando l'energia cinetica del vento. La generazione di energia varia in funzione della velocità del vento e della potenza nominale degli aerogeneratori. In un parco eolico offshore i singoli aerogeneratori sono generalmente disposti secondo un reticolo geometrico con passo costante e, in base alla geometria della disposizione, raggruppati in sottocampi.

Gli aerogeneratori di ogni sottocampo sono interconnessi tra loro con cavi a medio voltaggio; ogni sottocampo è infine connesso elettricamente a una o più sottostazioni elettriche nelle quali la corrente viene convertita in alto voltaggio tramite un trasformatore e da alternata a continua, da cui ha origine il cavidotto di collegamento alla rete elettrica. Nel caso di parchi eolici offshore, il cavidotto di collegamento può essere distinto in due tratti: il cavidotto marino o off-shore, dalla/e sottostazione/i a mare alla costa; il cavidotto terrestre o on-shore, dalla costa al punto di connessione alla rete elettrica nazionale.

Indagini propedeutiche

Le indagini necessarie che precederanno la realizzazione dell'impianto saranno costituite da:

1. Rilievo morfobatimetrico dei fondali, eseguito con il *Multi Beam*, per rappresentare il fondale mediante modellazione tridimensionale;
2. Prospezione *Side Scan Sonar*;
3. Restituzione dei profili sismici con la tecnologia del *Sub bottom profiler*.

Le indagini saranno in grado di caratterizzare i fondali interessati dai sistemi di ancoraggio, dalla posa dei cavi e dal loro sistema di protezione.

L'intento è quello di fornire dettagli del fondale marino: profondità, contorni, copertura dei sedimenti, costruzioni o affioramenti rocciosi, ritrovamenti di qualsiasi natura e profondità dei vari strati di sedimenti esistenti sotto il livello del fondale marino.

I dati raccolti saranno essenziali per il corretto posizionamento delle strutture all'interno del sito e per il posizionamento definitivo del cavidotto.

3.2. Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori

L'aerogeneratore è costituito essenzialmente da un sostegno (generalmente un palo tubolare in acciaio, denominato torre) che ospita alla sua sommità la gondola o navicella, costituita da un involucro esterno in fibra di vetro rinforzata. All'interno della navicella si trovano l'albero di trasmissione, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento e all'esterno della gondola è fissato il rotore, costituito da un mozzo, sul quale sono montate le pale, che hanno il compito di raccogliere l'energia cinetica del vento.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 14 di 149		Doc. Prop.:	

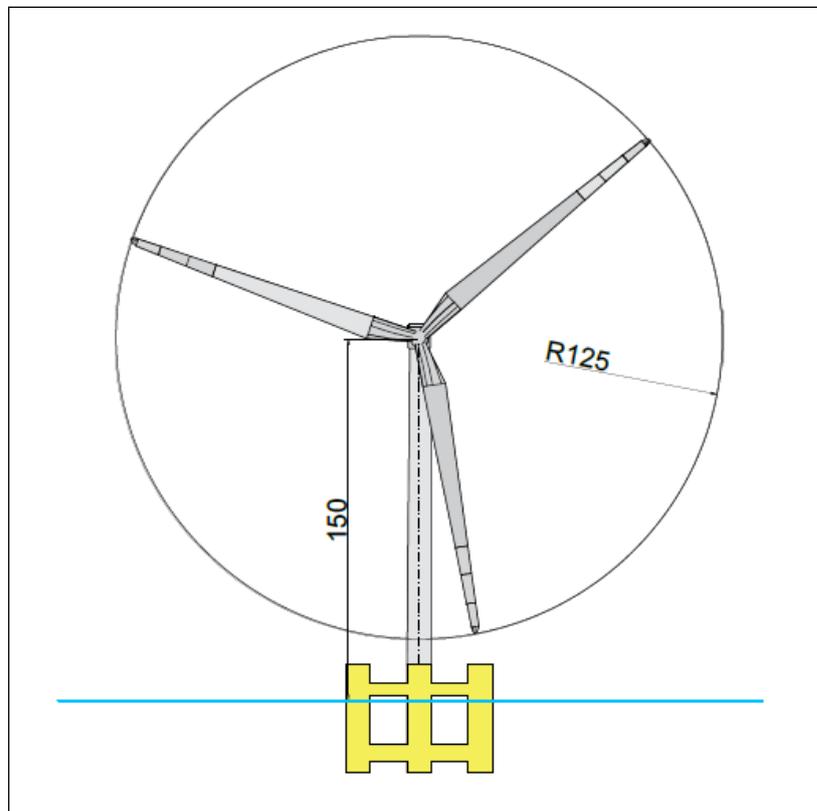


Fig. 1 - Dimensioni della torre eolica tipo.

Gli aerogeneratori scelti per la realizzazione della centrale eolica offshore sono della tipologia tripala ad asse orizzontale, di grande taglia, specificamente progettate per tali applicazioni offshore. L'aerogeneratore prescelto per il parco eolico oggetto del presente studio è di grossa taglia, specificatamente progettato per applicazioni offshore, in grado di sviluppare una potenza nominale pari a **15 MW**. La struttura della torre è realizzata in acciaio; in tal modo il trasporto via nave dei singoli componenti risulta relativamente agevole.

3.3. Lay-out del parco

L'area interessata investe il margine continentale della Sardegna meridionale comprendendo oltre la piattaforma, parte della scarpata superiore che si estende fino ad una profondità di circa 1.000 metri, in una zona compresa tra il Canale di Sardegna ed il Mare Tirreno meridionale.

L'impianto in progetto denominato "Sardegna 1" è composto da n. 37 aerogeneratori, con fondazioni galleggianti ancorate al fondale, ciascuno con potenza nominale di 15 MW, per una potenza totale dell'impianto di 555 MW.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:			Contratto: 22/04/2021		
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 15 di 149		Doc. Prop.:	

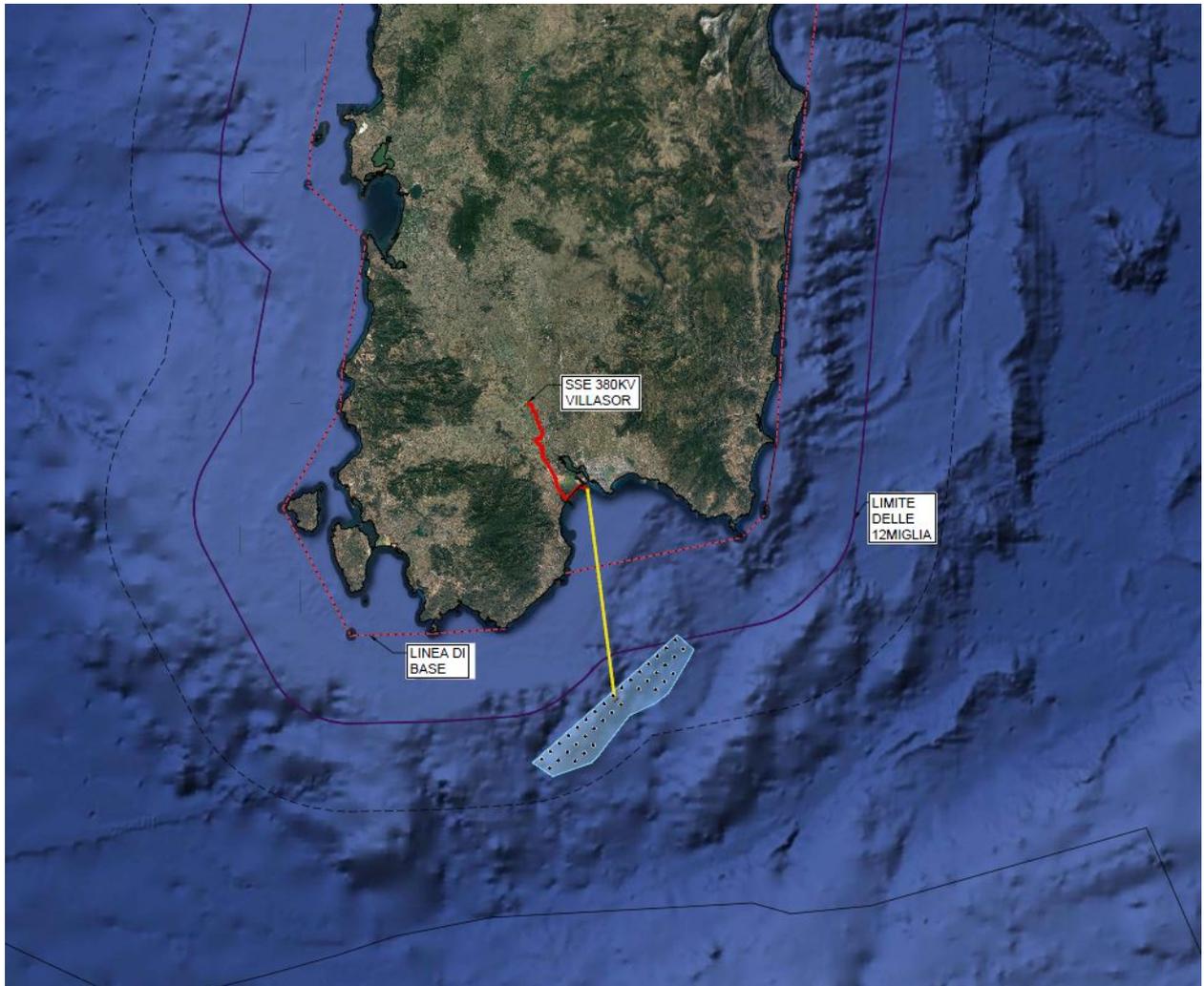


Fig. 2 – Layout dell’impianto su ortofoto

La suddivisione definitiva tra opera di rete ed opera utente, quest’ultima oggetto dei suddetti iter autorizzativi, sarà definita dal gestore di rete Terna S.p.A. in una fase di progetto più avanzata.

L’impianto eolico offshore insiste:

- sul mare della Piattaforma Continentale Italiana, all’esterno delle 12 miglia nautiche dalla costa ed entro le 200, ai fini dell’installazione delle torri eoliche, della sottostazione flottante, dei cavi marini in MT di collegamento degli aerogeneratori alla stazione off-shore e di parte del cavidotto marino in AAT;
- sul mare territoriale, entro le 12 miglia marine dalla cosiddetta linea di base, per il passaggio della restante parte di cavidotto marino in AAT sino alla terraferma;

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 16 di 149		Doc. Prop.:	

- su parte del territorio regionale sardo, per il passaggio dei cavidotti terrestri, dal punto di approdo a terra ubicato nel molo di sud-ovest del Porto Canale di Cagliari, sino al punto di connessione alla RTN, rappresentato dalla SSE a 380 kV di Terna nel Comune di Villasor, provincia del Sud Sardegna (già provincia di Cagliari).

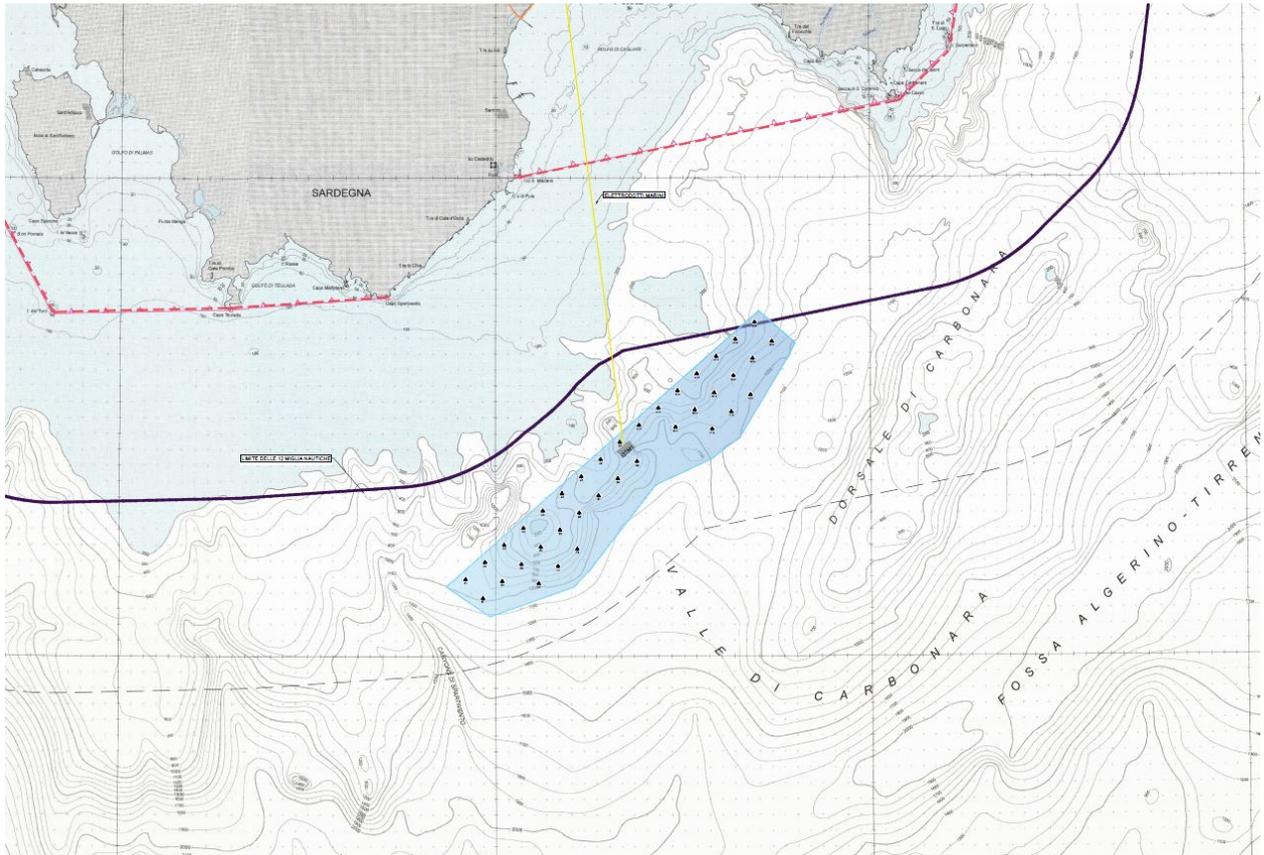


Fig. 3 - Individuazione area di intervento su carta batimetrica.

L'impianto prevede:

- una parte off-shore costituita da:
 - una sottostazione elettrica offshore galleggiante HVAC (OTM 1) di trasformazione 66/245 kV;
 - cavi di interconnessione in MT tra i diversi gruppi di aerogeneratori e la sottostazione offshore;
 - tre cavi sottomarini di trasporto dell'energia in AAT, che raggiungono il punto di giunzione con i cavi terrestri sul molo di sud-ovest del Porto Canale di Cagliari.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1" STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Proponente: 
Commessa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 17 di 149
		Doc. Prop.:

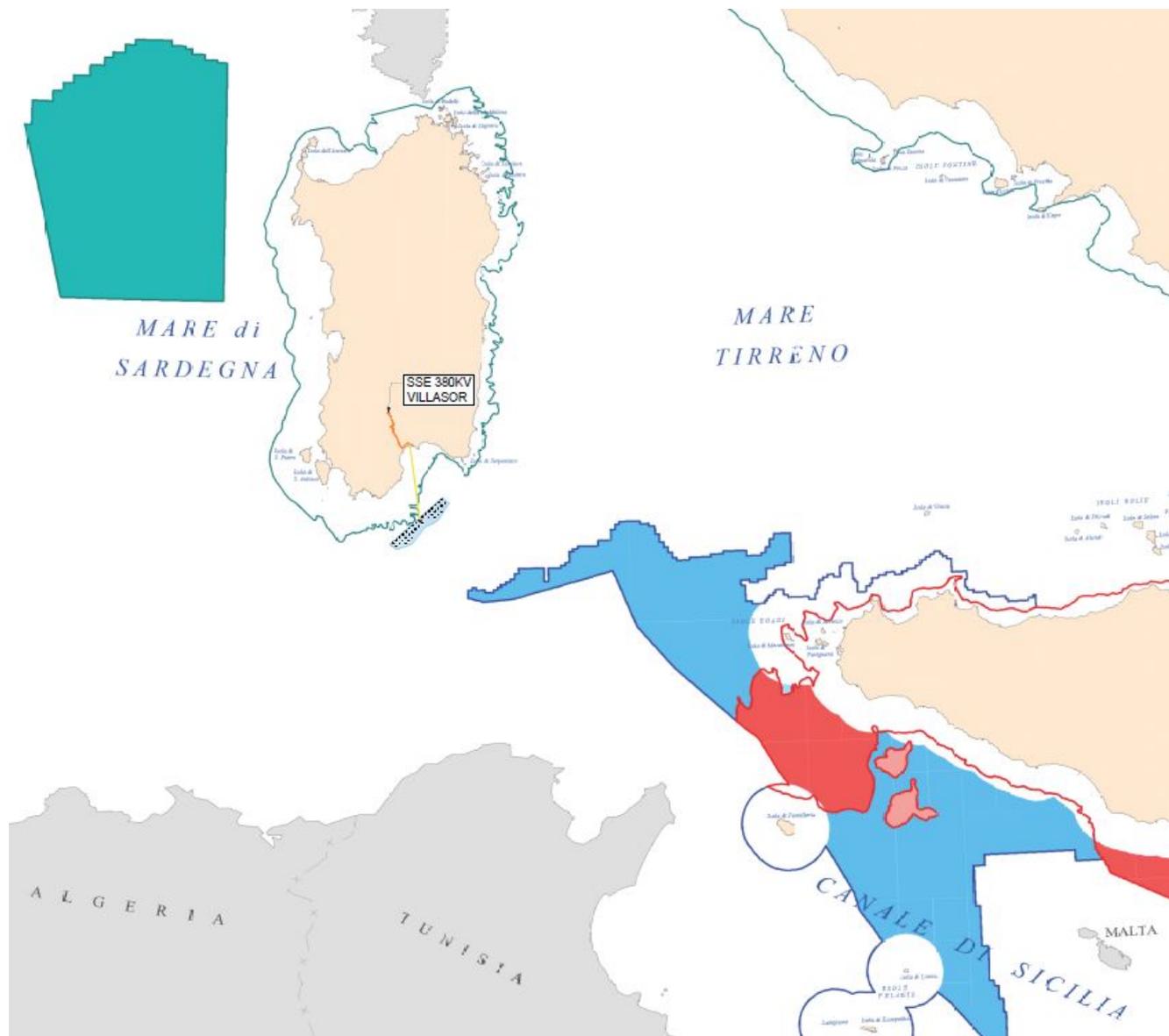


Fig. 4 - Inquadramento su zone marine (modificata da: <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/cartografia/zone-marine-aperte-alla-ricerca-e-coltivazione-di-idrocarburi>).

➤ una parte on-shore costituita da:

- tre cavi terrestri di trasporto dell'energia in AAT che, a partire dal suddetto punto di giunzione, attraverseranno interrati sulla rete stradale esistente, i territori dei Comuni di Cagliari, Capoterra, Assemmini, Uta, Villaspeciosa, Decimomannu e Villasor, per giungere nel punto di connessione alla RTN. I comuni precedenti attraversati dal cavidotto terrestre, fanno parte tutti

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa: _____	Contratto: 22/04/2021			
Rev. 0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 18 di 149	Doc. Prop.: _____	

della provincia di Cagliari ad eccezione di Villaspeciosa e Villasor che, a partire dal 2020, fanno parte della nuova provincia del Sud Sardegna;

- una cabina di trasformazione e consegna per il collegamento alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) che verrà ubicata nei pressi della stazione esistente di trasformazione e smistamento onshore a 380 kV "SE Villasor-Serramanna" di proprietà di Terna S.p.A. in contrada "Pixina Manzellu".
- Un'area logistica delle dimensioni di circa 180 ha, per l'allestimento del cantiere di costruzione della centrale eolica, da ubicare nelle aree non ancora utilizzate all'interno del Porto Canale di Cagliari, avente idonea destinazione d'uso, come previsto dal Piano Regolatore Portuale.

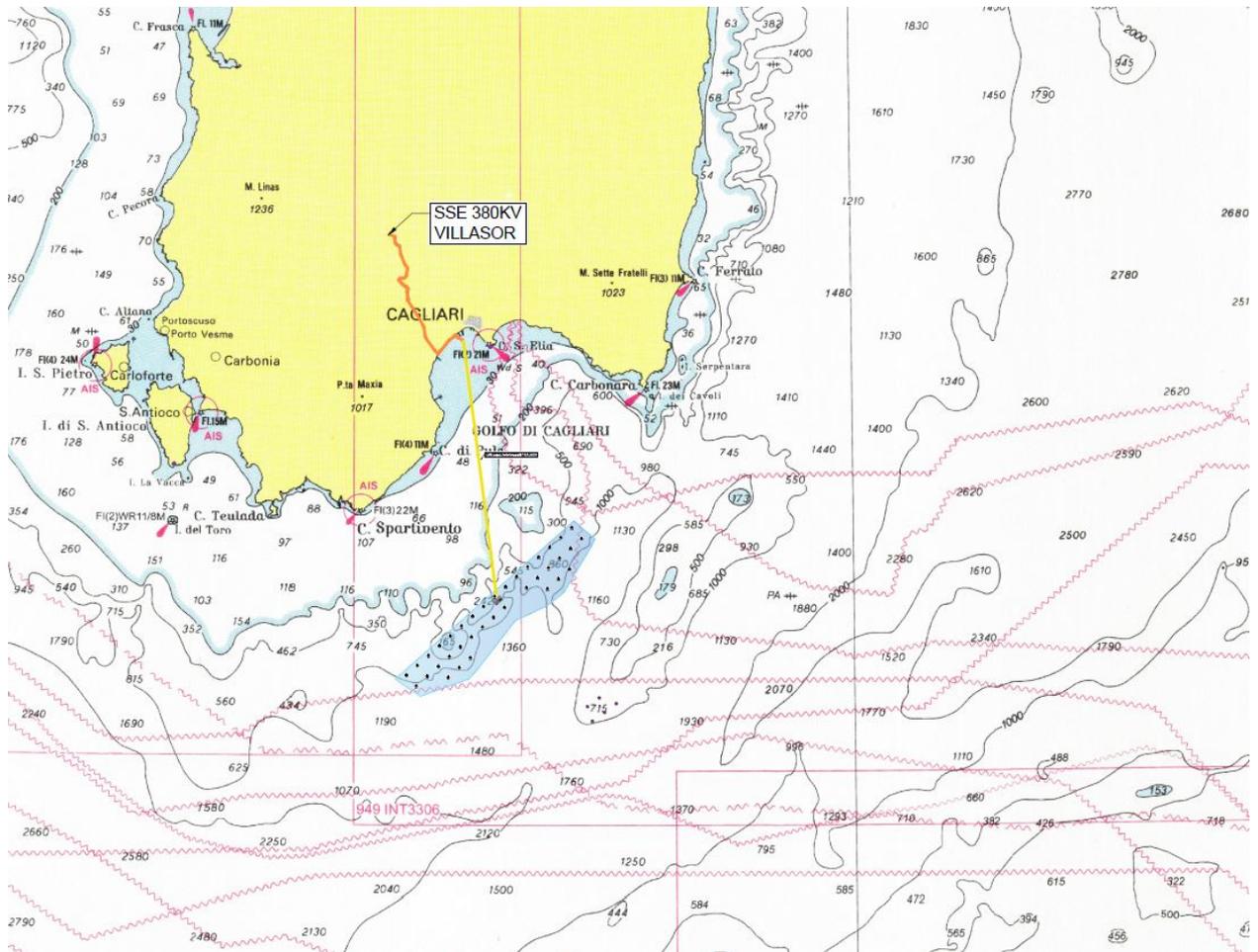


Fig. 5 - Layout impianto su carta nautica di dettaglio.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Comessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 19 di 149	
			Doc. Prop.:	

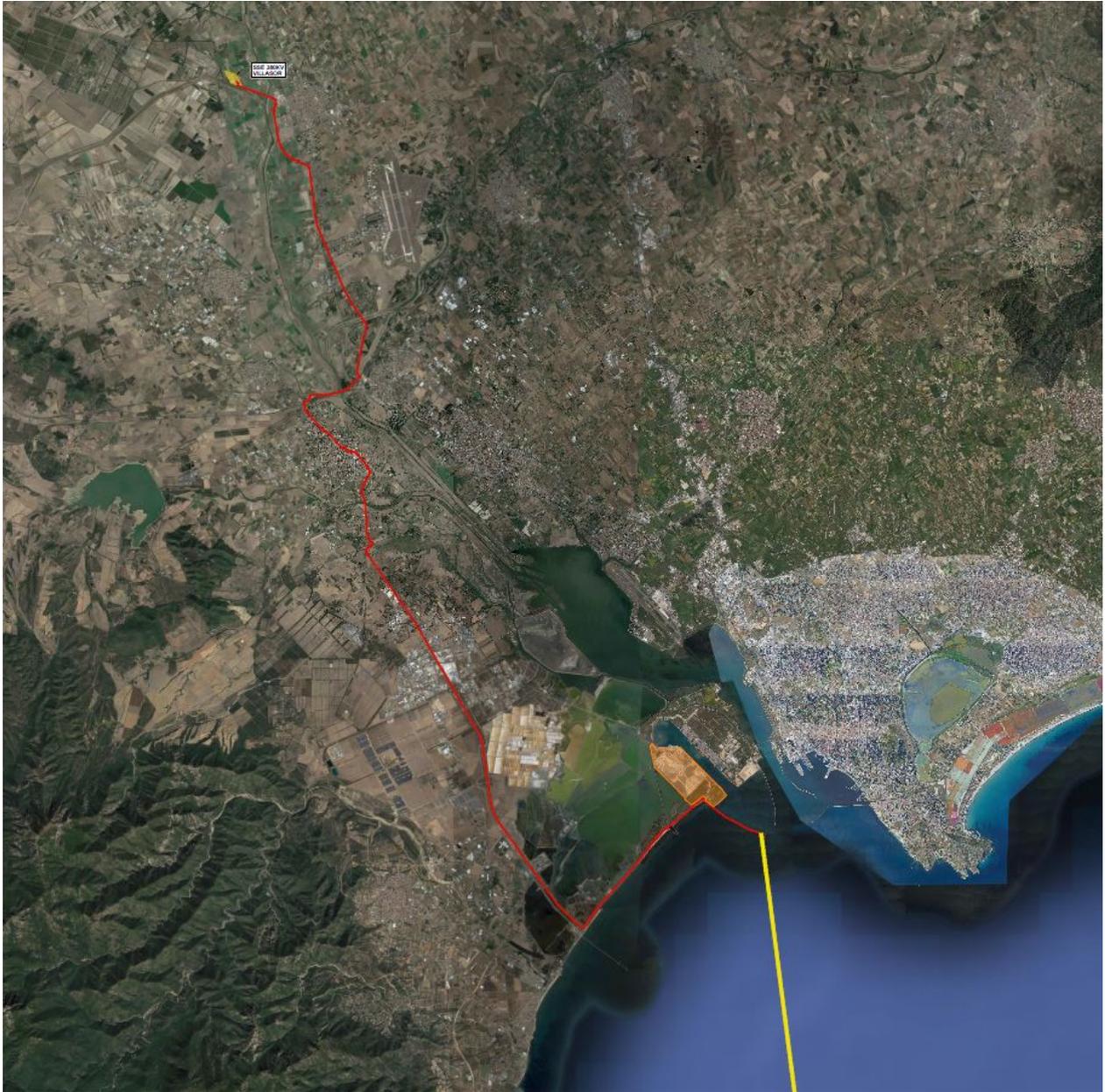


Fig. 6 - Punto di giunzione tra cavidotto sottomarino e terrestre su ortofoto.

3.4. Fondazioni galleggianti ("Floating")

A causa delle elevate profondità, si rende necessario ricorrere alla progettazione di fondazioni diverse da quelle tradizionali, in particolare, di tipo galleggiante (*floating*) variamente ancorate al fondale.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 20 di 149		Doc. Prop.:	

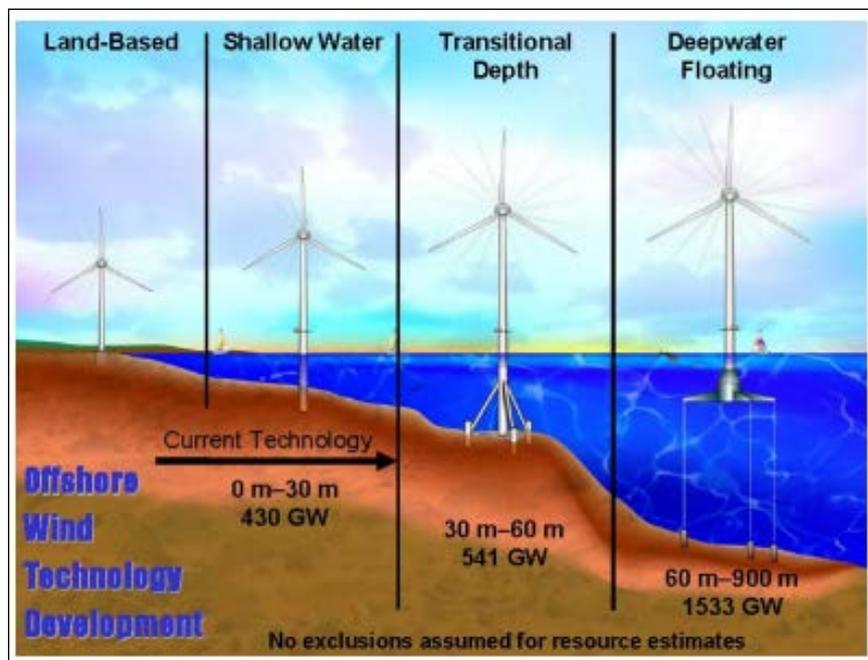


Fig. 7 - Tipologie di fondazioni off-shore

Esistono, in particolare, tre tipi di fondazioni di strutture eoliche galleggianti che verranno successivamente calcolate tenendo conto della risposta dinamica dal carico combinato del vento e delle onde:

- **Pilone galleggiante:** una struttura cilindrica stabilizzata con zavorra che ottiene la sua stabilità dall'aver il baricentro nell'acqua più basso del centro di galleggiamento. Pertanto, mentre le parti inferiori della struttura sono pesanti, le parti superiori sono generalmente più leggere, sollevando così il centro di galleggiamento.
- **Piattaforma semi-sommersa:** galleggia semi-sommersa sulla superficie del mare mentre è ancorata al fondo con linee di ormeggio catenarie. Spesso richiede una struttura grande e pesante per mantenere la stabilità, ma un tiraggio basso consente un'applicazione più flessibile e un'installazione più semplice.
- **Tension leg platform (TLP):** una struttura galleggiante semisommersa, ancorata al fondo del mare con cime di ormeggio in tensione verticali, che forniscono stabilità. Il pescaggio superficiale e la stabilità della tensione consentono una struttura più piccola e leggera, ma questo design aumenta le sollecitazioni sul tendine e sul sistema di ancoraggio.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 21 di 149		Doc. Prop.:	



Fig. 8 - Sistemi di ancoraggio

Esistono inoltre, varianti dei precedenti tipi di fondazioni che includono:

- *Piattaforme galleggianti multi-aerogeneratore*: grandi piattaforme galleggianti semi-sommerse che possono supportare più di un aerogeneratore.
- *Dispositivi galleggianti ibridi vento/onda*: aerogeneratori eretti su piattaforme che includono un dispositivo che sfrutta il moto ondoso sommerso.

3.5. Sistemi di ancoraggio

A valle di sondaggi geotecnici e geofisici e, pertanto, in funzione delle tipologie e della natura dei fondali verranno definiti gli ormeggi e le tecniche di ancoraggio più opportuni sia dal punto di vista strutturale che ambientale.

Per minimizzare gli impatti ambientali potenzialmente generabili dagli ancoraggi degli aerogeneratori sul fondale marino, saranno studiati e verificati diversi sistemi, sì da adottare quello in grado di garantire le migliori performance ambientali.

Esistono diversi sistemi di ormeggi, i più utilizzati sono:

- *tiro teso inclinato o verticale (Taut Mooring) con fissaggio puntuale sul fondale marino*: fibre o fili sintetici che collegano direttamente la piattaforma galleggiante all'ancora. La stabilità del sistema è fornita dall'elevata tensione delle linee di ormeggio;

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 22 di 149		Doc. Prop.:

- *catenaria distesa sul fondale e munita di ancora terminale*: lunghe catene in acciaio e/o fili il cui peso e la forma curva tengono in posizione la piattaforma galleggiante. La sezione inferiore della catena di ormeggio poggia sul fondo del mare sostenendo l'ancora e fungendo da contrappeso in condizioni di tempesta;
- *tiro semi-teso inclinato (semi-Taut Mooring) con fissaggio puntuale sul fondale marino*: fibre o fili sintetici solitamente incorporati in un sistema a torretta, dove un unico punto del galleggiante è collegato a una torretta con diverse linee di ormeggio semi-tese che si collegano al fondo del mare.



Fig. 9 - Sistemi di ancoraggio

Sono disponibili numerose soluzioni a seconda della configurazione di ormeggio, delle condizioni del fondale marino e della capacità di tenuta richiesta. Le configurazioni di ormeggio catenaria useranno spesso ancore incorporate nel trascinamento per gestire il carico orizzontale, mentre gli ormeggi a tiro teso utilizzeranno tipicamente pali di trasmissione, pali di aspirazione o ancoraggi a gravità per far fronte ai grandi carichi verticali posti sul sistema di ormeggio e ancoraggio. Variabile anche la dimensione dell'ancora che varia in base alla capacità di tenuta.

In definitiva, la scelta dell'ancora sarà specifica del progetto e del sito e dettata dalle condizioni del fondo marino. Capacità di tenuta più elevate sono generalmente richieste nelle sabbie e nelle argille dure rispetto alle argille morbide anche se, dove la penetrazione è difficile in terreni compatti, potrebbero essere necessarie soluzioni a gravità.

3.6. Schema elettrico preliminare

Per interconnettere gli aerogeneratori con la relativa stazione di trasformazione e conversione, saranno impiegati cavi sottomarini in alluminio, isolanti in XLPE a 66 kV, armatura in fili di acciaio zincato e protezione esterna in polipropilene.

Ciascun circuito dovrà raccordare con un sistema entra-esce da un minimo di 3 fino al massimo di 5 aerogeneratori.

Si rinvia per maggiori dettagli alla specifica Relazione Elettrica elaborata con allegato uno Schema elettrico unifilare preliminare per la connessione degli aerogeneratori.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 		
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		Commessa: _____	Contratto: 22/04/2021		
Rev. 0	Data: 30/07/2021	Pagina 23 di 149	Doc. Prop.: _____		

3.7. Sottostazione elettrica off-shore (SSE off-shore)

La sottostazione di trasformazione HVAC sarà anch'essa installata su fondazioni galleggianti e fungerà da nodo d'interconnessione comune per tutti gli aerogeneratori di ciascun circuito. All'interno di esse avverrà la trasformazione della tensione da 66 kV a 245 kV, e verrà alloggiato quanto necessario all'attività da espletare.



Fig. 10 - Stazione HVAC di trasformazione 66/245 kV

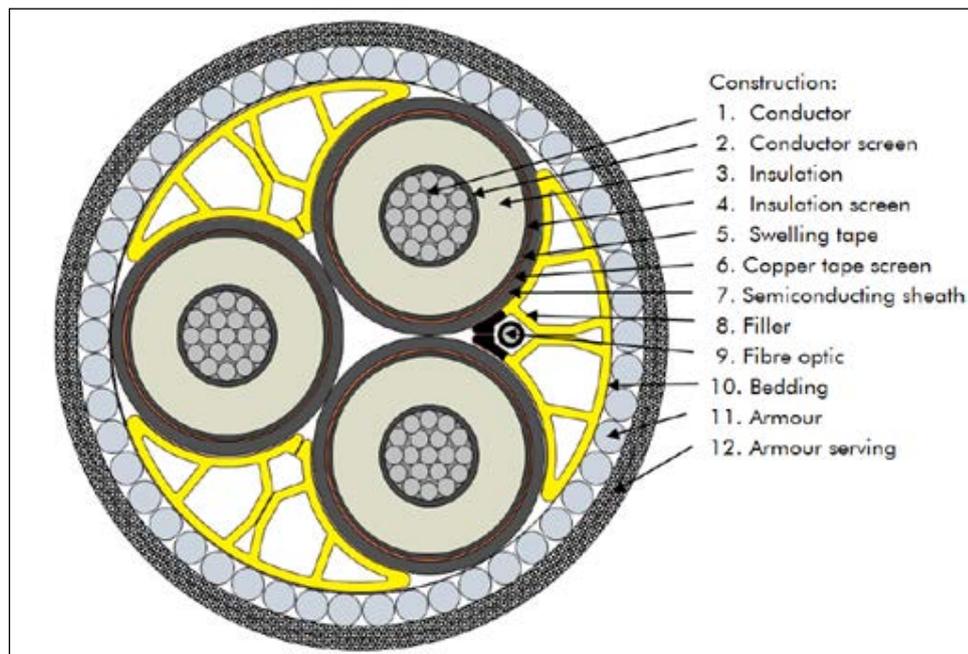


Fig. 11 - Struttura cavo 66 kV

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 24 di 149		Doc. Prop.:	

3.8. Cavidotto sottomarino e relativi sistemi di protezione

I cavi di collegamento e trasporto dell'energia previsti dal progetto, opportunamente dimensionati saranno:

- cavi marini MT (66 kV) di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione HVAC;
- cavo marino HVAC (245 kV) di collegamento tra la sottostazione galleggiante e il punto di giunzione a terra;
- cavo terrestre HVAC (245 kV) tra il punto di approdo a terra e la Cabina di consegna.

3.9. Cavidotto terrestre

Dal punto di giunzione sulla costa ubicato sul molo di sud-ovest del Porto Canale di Cagliari, il cavidotto sarà interrato su strade carrabili comunali e/o provinciali e dopo un tragitto di circa 37 km raggiungerà la SSE di Terna "Villasor-Serramanna".

3.10. Cabina di connessione alla rete

L'area individuata per la realizzazione della cabina di trasformazione, misura e consegna è situata in località Villasor, presso la stazione SE di Terna "Villasor-Serramanna" a 380 kV, a circa 25 km dal capoluogo. La connessione avverrà secondo accordi ed indicazioni del gestore della Rete di Trasmissione Nazionale in conformità a quanto previsto dal Codice di Rete.

4. CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO

4.1. Realizzazione dell'opera

4.1.1 Parte marittima

Le operazioni di assemblaggio delle strutture offshore andranno eseguite in darsena, aree appartenenti a strutture portuali nelle vicinanze del sito di installazione, tuttora da individuare.

Le possibilità di assemblaggio in un cantiere navale su banchina con il varo della piattaforma galleggiante e la possibilità di rimorchiarlo facilmente al sito di installazione sono elementi essenziali del progetto.

La struttura è composta da diversi elementi modulari, che richiedono mezzi di sollevamento standard disponibili nella maggior parte dei siti produttivi.

Solo dopo l'installazione degli aerogeneratori, una nave specializzata procederà alla posa dei cavi sottomarini utilizzando delle tecnologie idonee e l'ausilio di altre imbarcazioni.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 25 di 149		Doc. Prop.:	

4.1.2 Parte terrestre

La posa del cavo terrestre si svolge lungo il percorso tra il punto di giunzione allo sbarco e la sottostazione situata a Villasor (SU), per uno sviluppo lineare di circa 37 km.

Il cavo sarà posato lungo le strade esistenti, possibilmente in banchina, usando normali macchine da cantiere e cercando di limitare il più possibile la trincea. Saranno accuratamente individuate eventuali interferenze esistenti ed utilizzate le tecnologie più idonee per una corretta risoluzione delle stesse.

4.2. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, le piattaforme galleggianti, le linee di ormeggio e le ancore, nonché i cavi elettrici tra le turbine saranno soggette ad ispezioni e operazioni di manutenzione preventiva ordinaria e straordinaria, per garantire l'integrità strutturale e le buone condizioni delle varie infrastrutture nonché il corretto funzionamento di tutti i sistemi installati.

Le ispezioni saranno effettuate con mezzi specializzati (rilievi batimetrici, ispezioni a distanza con ROV, ecc.), mentre la manutenzione correttiva leggera consisterà, in caso di necessità, in riparazioni che potranno essere eseguite con i mezzi logistici disponibili permanentemente in loco. Le operazioni di manutenzione sul cavo marittimo di collegamento elettrico potranno essere preventive, per verificarne le buone condizioni del lavoro, o di riparazione, nell'eventualità di un incidente. In entrambi i casi, si tratta di interventi ad hoc.

La manutenzione correttiva eccezionale considererà la sostituzione dei componenti principali della turbina eolica (pale, generatore, cuscinetti principali, ecc.) e potrà interessare le linee di ormeggio (sostituzione della catena, sostituzione totale della linea e relativa ancora) e i cavi di collegamento tra le turbine (per rottura). Si tratta di operazioni non pianificate che richiedono l'implementazione di una specifica logistica marittima.

Uno dei vantaggi della tecnologia di fondazione con piattaforma galleggiante è quello di consentire il rientro della turbina eolica in avaria sulla terraferma per la realizzazione di determinate operazioni, evitando la mobilitazione di nave o *jack-up* con conseguenti costi importanti.

La vita utile di un aerogeneratore è stimata tra i 25 e i 30 anni, al termine dei quali, nel caso non ricorrano le condizioni per un *revamping*, ovvero di aggiornamento tecnologico dell'impianto stesso, si provvederà alla sua dismissione e al ripristino dei luoghi all'uso originario.

4.3. Dismissione

Conformemente alla normativa applicabile, al termine dell'operatività del parco, la cui vita utile è stimata essere pari a circa 30 anni, deve essere previsto lo smantellamento dello stesso, il ripristino o la riabilitazione dei luoghi e garantire la reversibilità delle modifiche apportate all'ambiente naturale e al sito.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 26 di 149		Doc. Prop.:	

Prima della dismissione del parco sarà opportuno effettuare delle analisi a valle delle quali verranno identificati tutti i possibili impatti dello smantellamento. La sequenza delle operazioni dipenderà dai metodi e dalle tecniche di installazione utilizzate e vi saranno alcune similitudini, con una sequenza invertita, alle operazioni di installazione. Le operazioni di disattivazione possono essere suddivise cronologicamente in:

Operazioni in mare:

- ispezioni infrastrutturali;
- disconnessione dei cavi tra gli aerogeneratori e del cavo di collegamento delle stazioni di trasformazione alla RTN;
- recupero dei cavi;
- disconnessione di linee di ormeggio e recupero;
- trasporto dell'aerogeneratore in darsena.

Operazioni a terra:

- smontaggio dell'aerogeneratore galleggiante;
- scarico e deposito a terra dei componenti;
- riuso della piattaforma galleggiante e delle strutture dell'aerogeneratore (se applicabile).

Le operazioni di dismissione finali prevedono, nel caso standard, lo smantellamento con il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti. Tuttavia, possono essere previste diverse anche soluzioni alternative come il riutilizzo di parti (scale di ormeggio, ecc ...) delle piattaforme galleggianti e delle linee di ancoraggio per altre fondazioni galleggianti o per il *revamping* dello stesso parco.

I componenti elettrici (trasformatore, quadri elettrici, etc.) verranno smaltiti, in accordo con la direttiva europea (WEEE - *Waste of Electrical and Electronic Equipment*); le parti in metallo (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GRP) potranno invece essere riciclate.

Sarà stabilito un trattamento specifico a seconda della natura dei materiali:

- le linee di ancoraggio, i loro accessori e la maggior parte delle attrezzature della piattaforma galleggiante, composte principalmente da acciaio e materiali compositi, saranno riciclati dall'industria dell'acciaio e da aziende specializzate;

Questi residui saranno quindi smaltiti;

- le componenti elettriche, se non possono essere riutilizzate, saranno smantellate e riciclate.

Particolare attenzione sarà dedicata allo smantellamento delle apparecchiature che utilizzano lubrificanti e olio per prevenire sversamenti accidentali. Eventuali residui di olio o lubrificante saranno rimossi secondo le procedure appropriate.

I cavi, costituiti da metalli (rame e alluminio) e da parte isolante (principalmente XLPE), saranno trasportati in unità di trattamento per la valorizzazione dei sottoprodotti come materia prima secondaria (rame, alluminio e plastica).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 27 di 149		Doc. Prop.:	

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale descrive e analizza la situazione preesistente (stato di fatto) e i possibili impatti dovuti alla realizzazione dell'opera sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. L'analisi conoscitiva preliminare verrà svolta secondo la seguente logica:

- ❖ identificazione dei fattori d'impatto collegati all'opera, sulla base dei contenuti del quadro di riferimento programmatico e del quadro di riferimento progettuale;
- ❖ selezione delle componenti ambientali sulle quali possono essere prodotte potenziali interferenze;
- ❖ individuazione di un'Area Vasta preliminare al di fuori della quale gli impatti possono ritenersi trascurabili.

Al termine dell'indagine conoscitiva preliminare, per ciascun ambito di influenza sarà svolta l'analisi di dettaglio secondo tale ordine:

1. individuare l'ambito d'influenza dei potenziali impatti su ciascuna componente ambientale all'interno dell'Area Vasta;
2. svolgere l'analisi di dettaglio su ciascuna componente ambientale attraverso un processo che può essere suddiviso in tre fasi: caratterizzazione dello stato attuale; stima degli impatti; valutazione degli impatti.

Quando prescritte o evidenziate dai risultati ottenuti per una specifica componente, saranno adottate opportune misure di mitigazione finalizzate a minimizzare le interferenze con l'ambiente.

5.1. GEOLOGIA

La Sardegna è suddivisa in tre grandi complessi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico paleozoico, il complesso intrusivo tardo paleozoico e le coperture vulcano-sedimentarie tardo paleozoiche. In subordine ci sono rocce granitoidi e coperture non metamorfiche.

Il basamento antichissimo è costituito da litotipi relativi all'*orogenesi ercinica* (Carbonifero inferiore), che ha prodotto deformazioni, metamorfismo e importanti fasi di magmatismo intrusivo ed effusivo. L'età ercinica è ben definita sia su basi stratigrafiche (Cocozza, 1967; Olivieri, 1969), che radiometriche (Di Simplicio et al., 1975; Ferrara et al., 1978).

Una tettonica caratterizzata da faglie dirette e trascorrenti (Arthaud & Matte, 1975) è associata alle fasi finali di esumazione delle metamorfiti e alla messa in posto del batolite calco alcalino ed è contemporanea ai depositi stefaniano - permiani (tettonica tardo- ercinica; Sarria & Serri, 1986).

In fase post ercinica non sono rilevate evidenze tettoniche significative ma solo alcune discordanze. Fino all'Eocene medio l'evoluzione della Sardegna sembra caratterizzata solo da lenti movimenti verticali che determinano profonde trasgressioni e regressioni sul penepiano ercinico. Nell'Oligocene la collisione appenninica riattiva il basamento sardo-corso, con faglie trascorrenti generalmente controllate da vecchi lineamenti ercinici e tardo-ercinici (Alvarez & Cocozza, 1974). A

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 28 di 149	
			Doc. Prop.:	

questa tettonica trascorrente seguono, nel Miocene inferiore e nel Plio-Pleistocene, fasi distensive correlabili con l'apertura del Bacino Balearico e del Tirreno meridionale, cui sono associate faglie normali dirette N-S e NW-SE rispettivamente nella Sardegna orientale e occidentale (Carmignani et al., 1992).

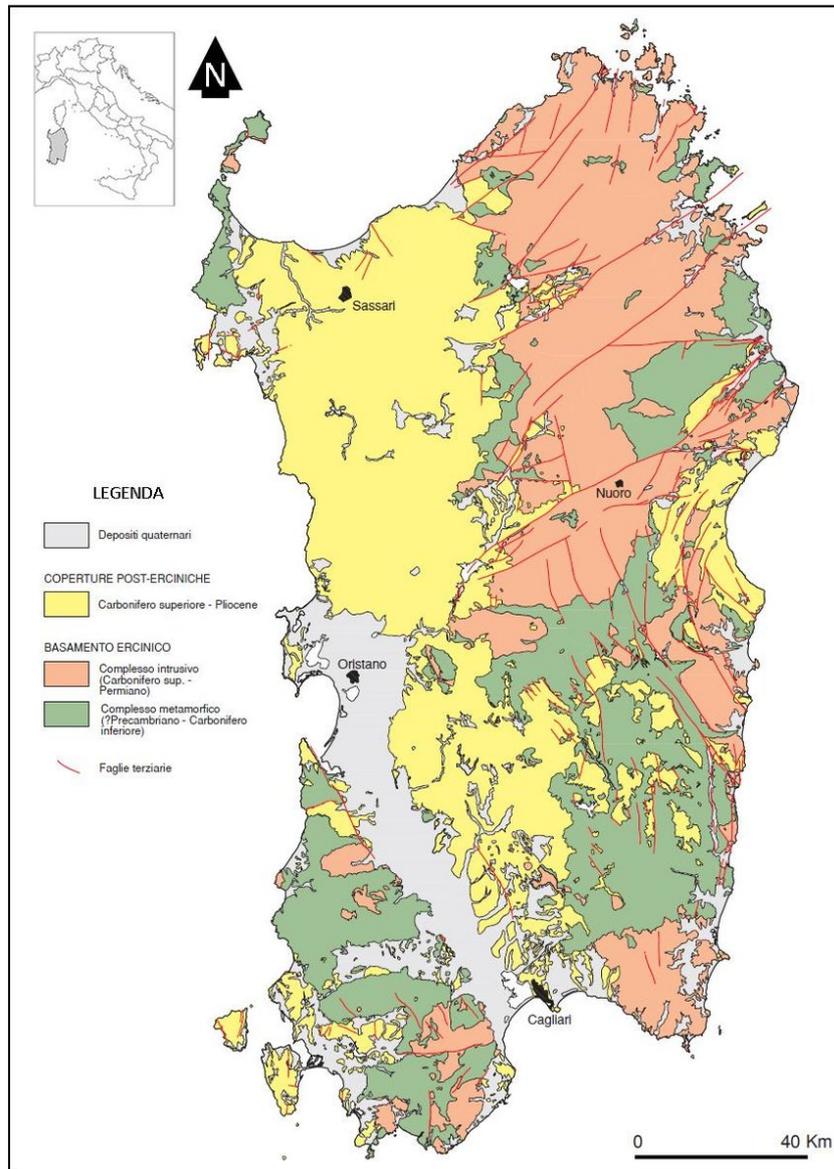


Fig.12 – Principali complessi geologici della Sardegna. (Da Carmignani et al. 2001)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 		
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		Commessa:	Contratto: 22/04/2021		
Rev. 0					
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 29 di 149		Doc. Prop.:	

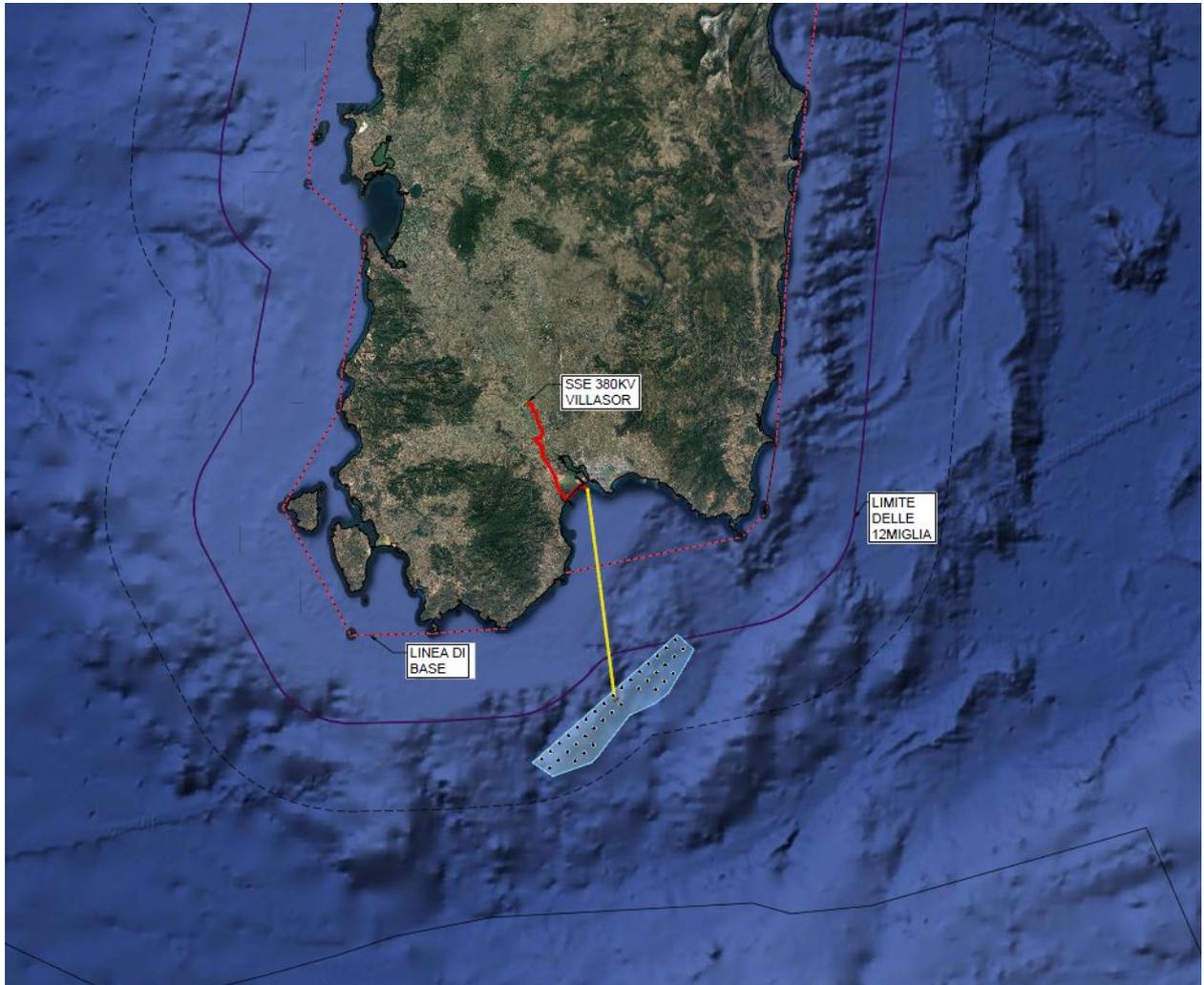


Fig. 13 - Ubicazione impianto off-shore in progetto

5.2. Inquadramento geologico e geomorfologico delle aree a mare

L'area d'interesse si trova presso il margine continentale della Sardegna meridionale comprendendo sia la piattaforma sia parte della scarpata superiore che si estende fino ad una profondità di circa 1.000 metri, tra il Canale di Sardegna e il Mare Tirreno meridionale.

Tale margine è caratterizzato da un sistema deposizionale sottomarino controllato dalla tettonica distensiva pliocenica suddiviso in diversi bacini marginali nei quali pervengono i contributi sedimentari dei vari segmenti di piattaforma continentale (Lecca et al., 1998). La struttura del margine è caratterizzata dalla sovrapposizione di due fasi successive di deformazione. La più antica (Oligocene-Miocene), corrispondente a una fase compressiva contemporanea alla rotazione del blocco Sardo-

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 30 di 149		Doc. Prop.:	

Corso e all'apertura del bacino Alghero-Provenza. La più recente è associata alla fase di rifting tirrenico che ha portato a un leggero assottigliamento della crosta terrestre. L'assetto morfostrutturale del margine è articolato da valli e seamounts isolati.

Il bacino di Cagliari costituisce la parte più interna del sistema sedimentario dell'intero margine, delimitato e controllato dai blocchi tettonici del margine continentale della Sardegna meridionale, in particolare dai movimenti dei blocchi sottomarini del Monte Ichnusa e di Su Banghittu (Fanucci et al., 1976).

Il Canale di Sardegna mostra a NW una morfologia ripida, dovuta al basculamento di blocchi con direzione del rigetto circa N-S e NW – SE, il più importante dei quali è il Seamount Ichnusa, che risale fino ad una quota di -140 m ed è costituito da meta sedimenti paleozoici e granito, con coperture vulcaniche e sedimentarie post-paleozoiche (Compagnoni et al., 1987, 1989). La scarpata è incisa da un reticolo di valli sottomarine e numerosi canali tributari; il ciglio si trova alla profondità media di circa -125 m, per risalire poi a quote inferiori in corrispondenza delle testate dei canyon (Ulzega et al., 1986). Nella zona distale delle valli sottomarine si estendono corpi sedimentari a conoide batiale (Auzende et al., 1974). Nella parte superiore della scarpata sono riconoscibili tracce di scivolamenti gravitativi e flussi torbiditici non canalizzati che interessano le coperture a sedimenti plio-quadernari e che danno luogo ad accumuli di base di pendio. I caratteri morfostrutturali che controllano il Campidano meridionale condizionano l'assetto della piattaforma continentale antistante (Fanucci et al., cit.).

Le differenze morfologiche presenti sulla terra emersa sono riscontrabili anche sulla piattaforma continentale che mostra un andamento regolare nell'area del Golfo di Quartu, mentre lungo la costa compresa tra il Golfo di Quartu e Capo Carbonara la sua larghezza si riduce a sole 1-2 miglia (APAT, Atlante dei terrazzi deposizionali sommersi, 2004).

In corrispondenza del bordo sono stati rilevati in continuità corpi sedimentari interpretabili quali Terrazzi Deposizionali Sommersi (Ferraro et al., 1998) riferibili all'ultimo stazionamento basso del livello del mare a -120 m. Il terrazzo principale si sviluppa per circa 8 miglia, mentre la sua estensione perpendicolare alla costa si riduce a soli 200-300 m in corrispondenza delle testate del canyon attivo di S. Elia (APAT, cit.).

In corrispondenza del settore orientale del Golfo di Cagliari, la piattaforma continentale ha un'estensione media di 6 miglia e un ciglio netto rilevabile fino alla profondità di -75 m.

Nella piattaforma distale del Golfo i sedimenti sono costituiti da limitati apporti terrigeni silicoclastici provenienti dalla Sardegna meridionale, da un'importante componente bioclastica oltre che da sedimenti fini rappresentati da limi e limi argillosi (Lecca et al., cit.). La piattaforma intermedia è dominata dall'accrescimento sedimentario legato alla produttività carbonatica della biocenosi a *Posidonia oceanica* (sensu Peres & Picard, 1964). Sono visibili anche morfologie erosive sepolte interpretabili quali paleoalvei fluviali (Di Napoli Alliata, 1968). In piattaforma continentale esterna sono esposti sistemi deposizionali relitti, in facies di beach-rock arenaceo-conglomeratiche, interpretabili quali linee di riva sommerse (Segre, cit.), con associati sedimenti

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Contratto: 22/04/2021		Doc. Prop.:
	Rev. 0			
	Data: 30/07/2021	Pagina 31 di 149		

fini, cui può essere attribuito il significato di paleolaguna (Gandin, 1970; Pittau, Demelia & Loi, 1982; Ulzega et al., cit.). Le strutture sedimentarie sono quelle tipiche di ambiente litorale, quali laminazione piano-parallela, cuneiforme, sigmoideale ed inclinata (Orrù et al., 2004).

Nel corso del Pleistocene la piattaforma è stata interessata da diversi cicli di oscillazioni eustatiche. Essa è alimentata da apporti terrigeni diversi provenienti da tre differenti aree dell'entroterra. Nel settore orientale pervengono principalmente sedimenti derivati dall'alterazione delle metamorfiti, ma anche da sequenze clastiche mioceniche e quaternarie. Il settore occidentale, in adiacenza alla regione del Sulcis, è caratterizzato da rocce granitoidi, coperture sedimentarie terrigene e importanti apparati vulcanici oligo-miocenici. L'area compresa all'interno del graben del Campidano di Cagliari, presenta una successione di marne e marne arenacee del Miocene inferiore-medio, arenarie e calcari di origine bioclastica del Miocene superiore.



Fig. 14 – Stralcio della “Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale” CNR. (da Ulzega et al., 1988), con indicazione area d'intervento (rettangolo rosso).

Il margine continentale della Sardegna, a una prima osservazione puramente fisiografica, evidenzia importanti differenze tra il settore orientale e quello occidentale. Il primo ha una larghezza media di qualche chilometro, con la scarpata molto acclive che si arresta alla profondità di circa -1.000 metri in corrispondenza del bacino sardo, mentre il secondo presenta una larghezza

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 32 di 149	

media variabile fino a circa 40 chilometri e una scarpata che si estende sino alla piana abissale del Mar di Sardegna alla profondità di circa -2800 metri.

La piattaforma continentale relativa al settore occidentale del Golfo di Cagliari è caratterizzata da una estensione media di 6 miglia; il ciglio si rileva dalla profondità di circa -120 m fino a -70 m in corrispondenza delle testate del Canyon Foxi nel suo estremo orientale.

In questo settore le testate dei canyon si indentano per circa 1300 m oltre il ciglio della piattaforma, e si presentano in erosione retrogressiva.

La parte meridionale del Rift Sardo, con sovrimposto il Graben del Campidano, prosegue in mare all'interno del Golfo di Cagliari, controllando la sedimentazione dell'intero Bacino.

La parte interna della piattaforma è attualmente occupata dalla laguna di S. Gilla, una vasta area caratterizzata da subsidenza recente che include una parte della piana del Campidano e riceve gli apporti terrigeni di due importanti corsi d'acqua, il Riu Mannu e il Cixerri. Attualmente il limite della depressione sembra essere definito, ma è possibile che possa esistere una continuazione verso mare (Fanucci et al., cit.). Questa estesa porzione di piattaforma (settore occidentale) è rappresentata dalla notevole copertura di sedimenti Plio-quadernari che rivestono in modo pressoché continuo il basamento. La morfologia risulta quindi generalmente più regolare rispetto al settore orientale. Su questa base sono stati riconosciuti e studiati gli effetti delle variazioni glacio-eustatiche del livello del mare relativamente agli eventi climatici del Quaternario definiti da morfologie riferibili a paleo-spiagge (Ulzega et al., 1980b; Ulzega et al., 1986). Sono presenti all'interno del Golfo di Cagliari, diversi ordini di linee di riva sommerse, costituite da conglomerati e arenarie di spiaggia cementate in facies di beach rock (Ulzega, 1980). Queste paleo-spiagge si ritrovano a profondità costante disposte parallelamente alla costa attuale in fasce larghe alcune decine di metri e allungate per qualche chilometro.

Schematicamente è possibile suddividere la piattaforma in senso trasversale in tre settori distinti: piattaforma interna, intermedia ed esterna. La piattaforma interna è caratterizzata dalla presenza di due valli fluviali rispettivamente a E e W di Capo Sant'Elia. La valle meridionale in corrispondenza della laguna di Santa Gilla caratterizzata dalla presenza di canalizzazioni colmate ricongiungibili all'attuale reticolo di drenaggio nelle terre emerse, la maggiore delle quali è rappresentata da un ramo ricongiungibile con l'attuale foce del Rio San Girolamo. Quest'area depressa si presenta colmata da sedimenti di età tardo olocenica, in facies fangoso organica e può essere interpretata come una paleolaguna.

La piattaforma intermedia è costituita da un alto tettonico, la soglia di Sant'Elia-Pula orientata NE-SW, che separa la piattaforma interna da quella esterna. In questo settore sono presenti diversi ordini di paleo depositi litorali sommersi, relativi a stazionamenti marini circa -20 m rispetto all'attuale livello del mare, che collegavano il promontorio di Pula al Capo Sant'Elia. Attualmente tale fascia in rilievo ospita il banco principale a Posidonia.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Contratto: 22/04/2021		Doc. Prop.:
	Rev. 0			
	Data: 30/07/2021	Pagina 33 di 149		

Anche nella piattaforma esterna si rilevano diversi ordini di paleo linee di riva, la più importante culmina a una quota di -55 m circa attribuibile a eventi eustatici di carattere globale. La piattaforma esterna si estende fino alla rottura di pendio con sequenze progradanti terrigene.

Circa 4 km distante dal bordo della piattaforma, 17,5 km a SE rispetto al promontorio di Pula, si trova il rilievo strutturale di "Su Banghittu", un lembo di piattaforma continentale isolato annegata da sedimentazione carbonatico-bioclastica (Lecca et al., cit.). I pendii di questo rilievo strutturale, come quelli del Monte Ichnusa e dell'Horst del Sarrabus, sono ricoperti da torbiditi distali fini (Bouma et al., 1985). Lungo le cornici e alla base sono presenti numerosi fenomeni di instabilità gravitativa, si tratta di "debris avalanche (colate di materiale detritico)".

A completamento e ulteriore conferma dell'inquadramento geologico-morfologico delle aree a mare si riporta una sintesi dei risultati dello studio MaGIC (2007-2013) realizzato da CONISMA-CNR ed OGS, foglio 60 Cagliari.

Lo studio ha definito e rappresentato i principali elementi morfobatimetrici dei fondali marini, in particolar modo quelli derivanti da dinamiche morfo-sedimentarie che implicano mobilità e/o instabilità dei sedimenti e conseguenti situazioni di pericolosità per le infrastrutture e le aree costiere urbanizzate. Per il progetto in esame, si sono presi in esame i dati MaGIC riguardanti il Foglio 60 Cagliari comprensivo dell'area marina su cui si sviluppa il tracciato del cavidotto offshore.

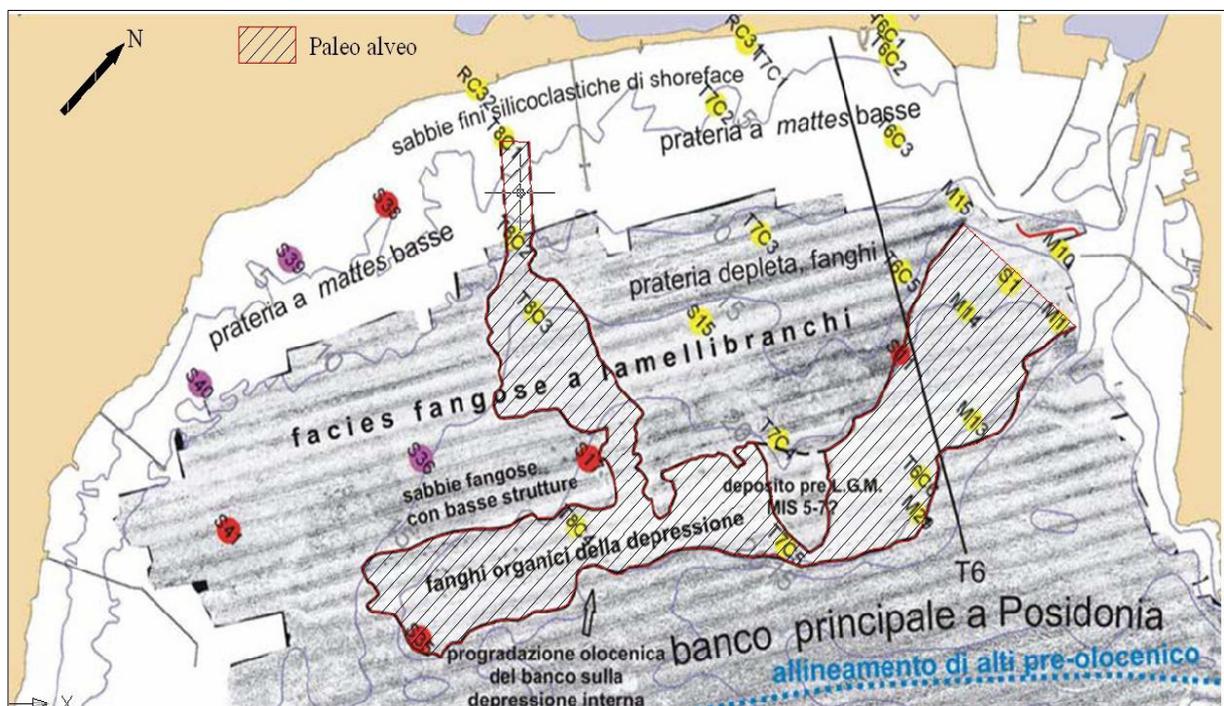


Fig. 15 - Mosaico SSS della piattaforma interna del golfo di Santa Gilla interpretato, con evidenziato il paleo alveo (da Cossellu 2007 modificato)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:			Contratto: 22/04/2021		
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 34 di 149		Doc. Prop.:	

I dati sono stati acquisiti durante un'unica campagna oceanografica, effettuata con la N/O Universitatis a luglio 2009. Durante la campagna oceanografica sono stati acquisiti:

- dati morfobatimetrici mediante il multibeam modello SeaBat 8160 (50 kHz);
- dati sismici a riflessione monocanale ad alta risoluzione mediante sorgente GeoChirp II HM della GeoAcoustic.

Dai dati acquisiti è emerso che la piattaforma continentale compresa nel Foglio 60 è caratterizzata da morfologia quasi completamente planare e a debole pendenza (meno del 2%); il ciglio si presenta in maggiore arretramento nella porzione settentrionale del foglio, mentre più a sud risulta in uno stato evolutivo di maggiore conservazione, fatta eccezione per i punti interessati dall'erosione retrogressiva delle testate dei canyon.

Tra le morfologie riconducibili ad affioramenti litoidi in piattaforma sono stati rilevati corpi disposti circa parallelamente alla linea di riva attuale, elementi correlabili con affioramenti di beach rock già studiati da diversi autori. Le diverse quote indicano i differenti livelli di stazionamento basso del livello del mare dello stadio isotopico 2.

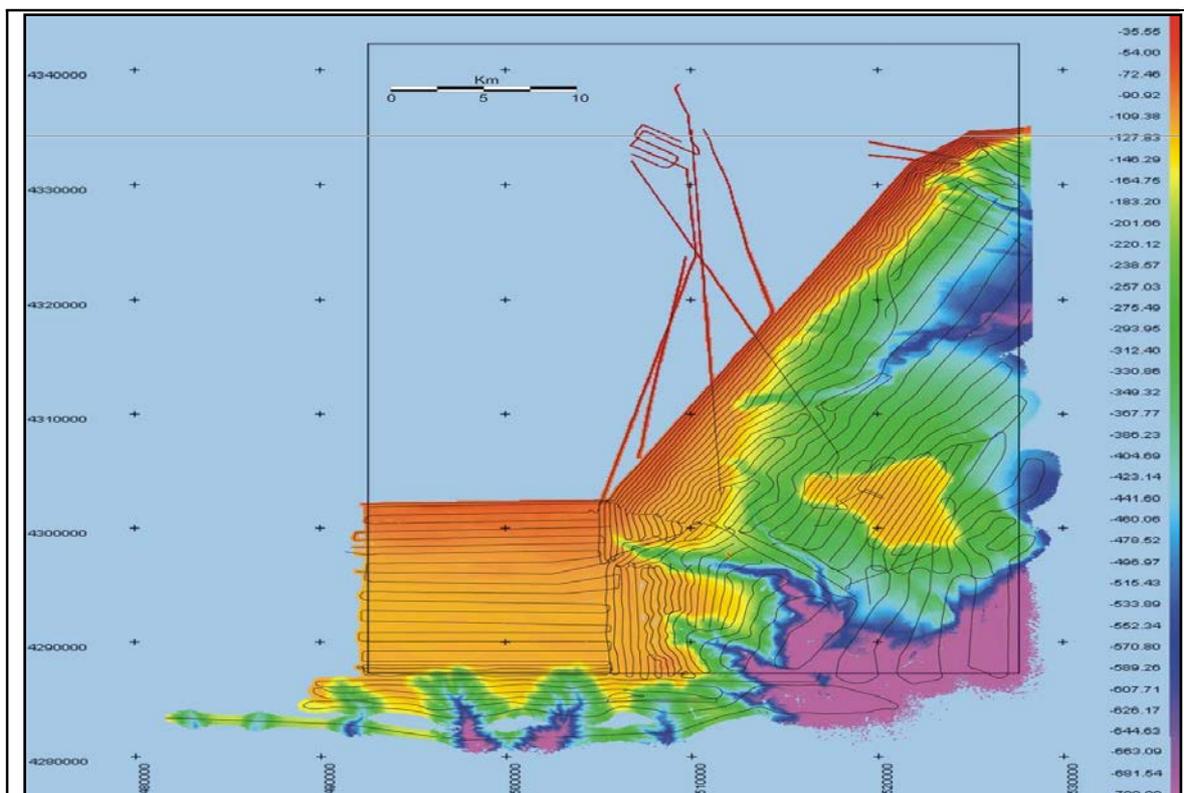


Fig.16 - Foglio 60 "Cagliari" - DTM di acquisizione e piano delle rotte reali

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 35 di 149		Doc. Prop.:

Nel settore di piattaforma compreso tra il traverso di Capitana ed il traverso di Nora questi affioramenti si rinvencono in modo quasi continuo, separati in diversi ordini in funzione alla quota di stazionamento basso del paleo livello marino. I corpi più profondi hanno una quota basale di circa -95 m, mentre quelli maggiormente sviluppati si trovano in continuità a una quota basale di circa -70 m. Nel settore più settentrionale si rinvencono corpi sedimentari in facies di beach rock anche a profondità inferiori.

La porzione di piattaforma rilevata a sud dell'area d'indagine mostra affioramenti di substrato litoide con morfologie diverse da quelle sopracitate. Questi affioramenti occupano superfici dell'ordine delle decine di Km quadrati, all'interno delle quali la roccia affiorante risulta talvolta drappeggiata da un sottile strato di sedimenti olocenici.

In piattaforma interna, a profondità compresa tra -80 e -100 m, è stata rilevata una rottura di pendenza di dubbia interpretazione. Si tratta di un lineamento morfologico rinvenibile per circa 20 Km di lunghezza, orientato approssimativamente Nord 25°, il quale genera un gradino alto fino a 30 m. Questo elemento morfobatimetrico si sviluppa circa parallelamente all'attuale ciglio della piattaforma continentale.

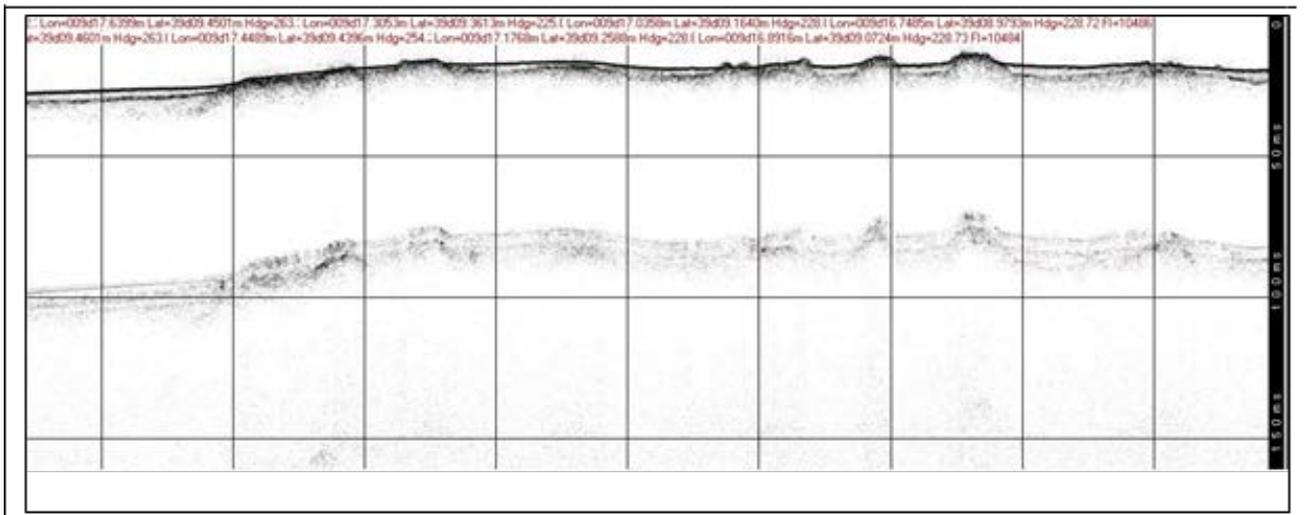


Fig. 17 - Golfo di Cagliari. Sub Bottom Profiler 3,5 KHz. Ricostruzione prospettica che evidenzia le variazioni laterali della morfologia e dell'estensione dei terrazzi deposizionali riferibili all'ultimo stazionamento basso del livello del mare osservati nel Golfo di Cagliari. (Atlante dei Terrazzi Deposizionali Sommersi lungo le coste italiane – ISPRA APAT2004).

Un lembo residuale di piattaforma è costituito dall'alto morfologico di "Banghittu", situato nel settore centrale dell'area rilevata. Il bordo del rilievo risulta interessato, principalmente nei settori meridionale e settentrionale, da movimenti gravitativi di massa; il materiale del deposito derivante è costituito principalmente da blocchi di notevoli dimensioni (fino a 250 m).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 36 di 149	

Nel settore nord-orientale è presente una famiglia di faglie orientate N 136° e una quasi ortogonale a esse orientata N 27°, che dislocano e basculano porzioni di piattaforma residuale con rigetti verticali intorno ai 160 metri.

Nella porzione superiore della scarpata sono presenti fenomeni gravitativi di rilevanti dimensioni. Si tratta di frane che coinvolgono volumi di sedimento calcolati intorno ai 50 – 60 milioni di m³ ciascuna che si riversano in prossimità del piede all'interno di un sistema di canyon.

Più a Nord il settore di scarpata superiore è sede di un importante processo erosivo diffuso con incisioni canalizzate, scarpate erosive e nicchie di frana di dimensioni variabili.

La piattaforma superiore è dominata da tre principali sistemi di canyon, il primo situato nella parte settentrionale del foglio è identificato dai singoli CAN_1, CAN_2, CAN_3 e CAN_4; il secondo, CAN_5, si trova nel settore centrale, mentre nel settore meridionale è situato il sistema CAN_6, CAN_7 e CAN_8. I diversi sistemi mostrano caratteristiche diverse, alcuni hanno andamento meandriforme e accolgono sedimenti provenienti dallo smantellamento dei depositi di frana. Altri hanno testate da nastri-forme a cavolfiore, con profilo erosivo a "V" e profilo a fondo.

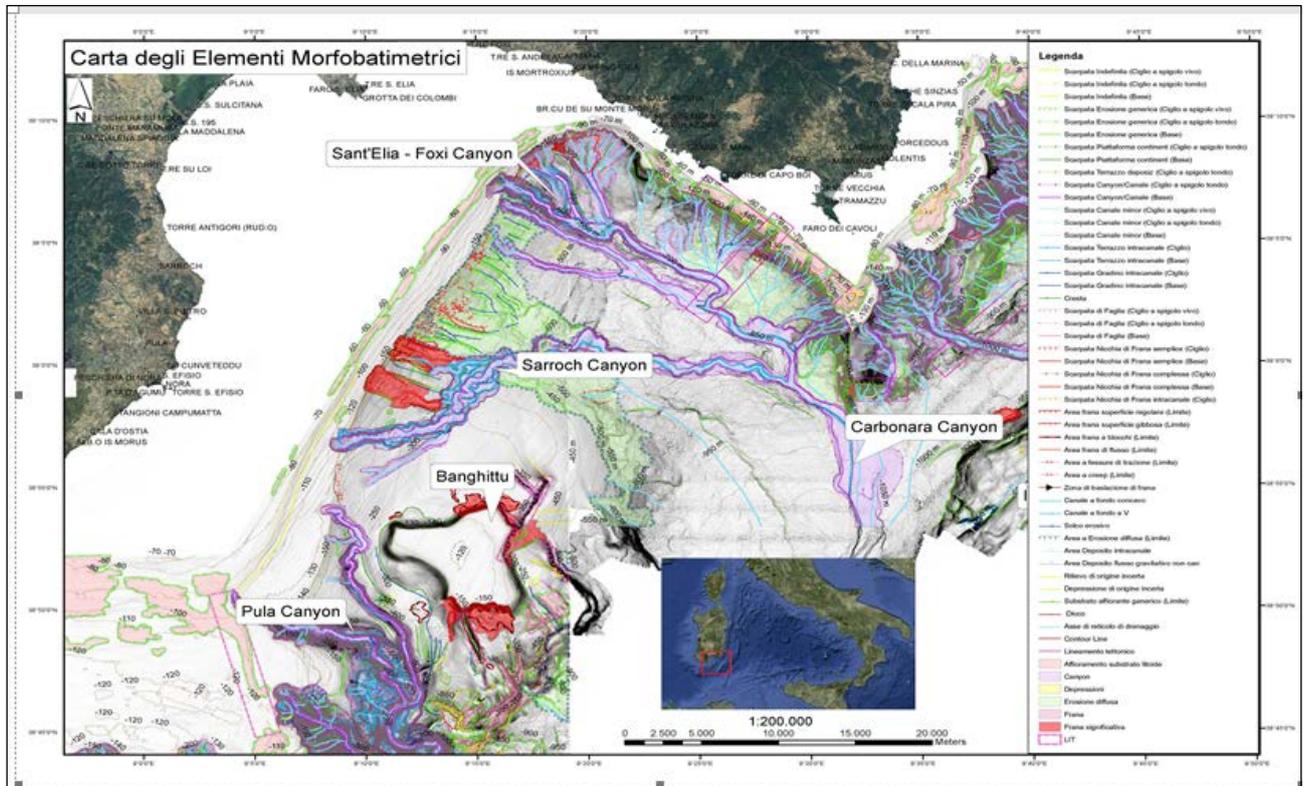


Fig. 18 - Foglio 60 "Cagliari" - Carta degli elementi morfobatimetrici

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:			Contratto:	22/04/2021	
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data:	30/07/2021		Pagina	37 di 149
			Doc. Prop.:		

Per caratterizzare in dettaglio dal punto di vista geomorfologico, geologico e sismico le aree di interesse, i corridoi di collegamento tra gli aerogeneratori e il collegamento tra questi e la terraferma, si dovrà provvedere ad effettuare una campagna di indagini (campagne oceanografiche) volte allo studio dei fondali ed all'acquisizione e alla successiva interpretazione di dati batimetrici, stratigrafici e sismici.

5.3. Aree a terra

Il progetto prevede che il cavidotto occupi un'area a terra di lunghezza pari a circa 37 km. Per tale motivo segue una descrizione sintetica dei tre Fogli interessati dal passaggio delle opere: Foglio 566 Pula, Foglio 557 Cagliari e Foglio 556 Assemini.

5.3.1 Foglio CARG 566 PULA: Inquadramento geografico

Il Foglio 566 "Pula" si localizza nell'area costiera meridionale del Golfo di Cagliari e comprende circa 60 kmq di terre emerse e lagune e oltre 570 kmq di aree sommerse che si spingono fino alla profondità di -120 m per quanto riguarda la piattaforma continentale e -700 per il pendio continentale. È un'area in subduzione in cui prevalgono accumuli sedimentari di epoca olocenica. Le facies sedimentarie sottomarine si avvicendano parallelamente alla linea di costa variando in modo abbastanza regolare in base alla profondità e quindi all'energia del moto ondoso che a loro volta determinano luminosità e trasporto dei sedimenti che influiscono sulla zonazione biocenotica. Associazioni a *Posidonia oceanica* e alghe rosse contribuiscono alla composizione dei sedimenti che si arricchiscono di una notevole frazione bioclastica.

Vi è un netto contrasto morfologico tra i settori collinari presenti a SO e NE (M. Arrubiu 262 m, P.ta Marturedda 257 m, M. S. Elia 135 m, ecc.) e le aree di pianura costiera. I rilievi sono costituiti da rocce vulcaniche e sedimentarie terziarie e, in misura minore, da rocce del basamento metamorfico e magmatico paleozoico; mentre le aree di pianura sono colmate da sedimenti alluvionali, transizionali e marini del Quaternario. Il raccordo morfologico tra le diverse aree è spesso caratterizzato da conoidi alluvionali pedemontane, in genere terrazzate, e modellate in *glacis* e *pediment*.

Il clima del Golfo di Cagliari è mediterraneo caldo (sub-tropicale), poco piovoso (inferiore a 500 mm/a; Pinna, 1971; Raimondi et al., 1996) con estati aride e periodi di massima piovosità, e talora nubifragi, nella stagione autunnale inoltrata e in quella primaverile. La costa è esposta alle mareggiate dai quadranti meridionali, SSE prevalente, con altezza significativa delle onde fino a 5 m circa e periodi di 7,5-11 s circa (AA.VV., 2004b).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 38 di 149	
			Doc. Prop.:	

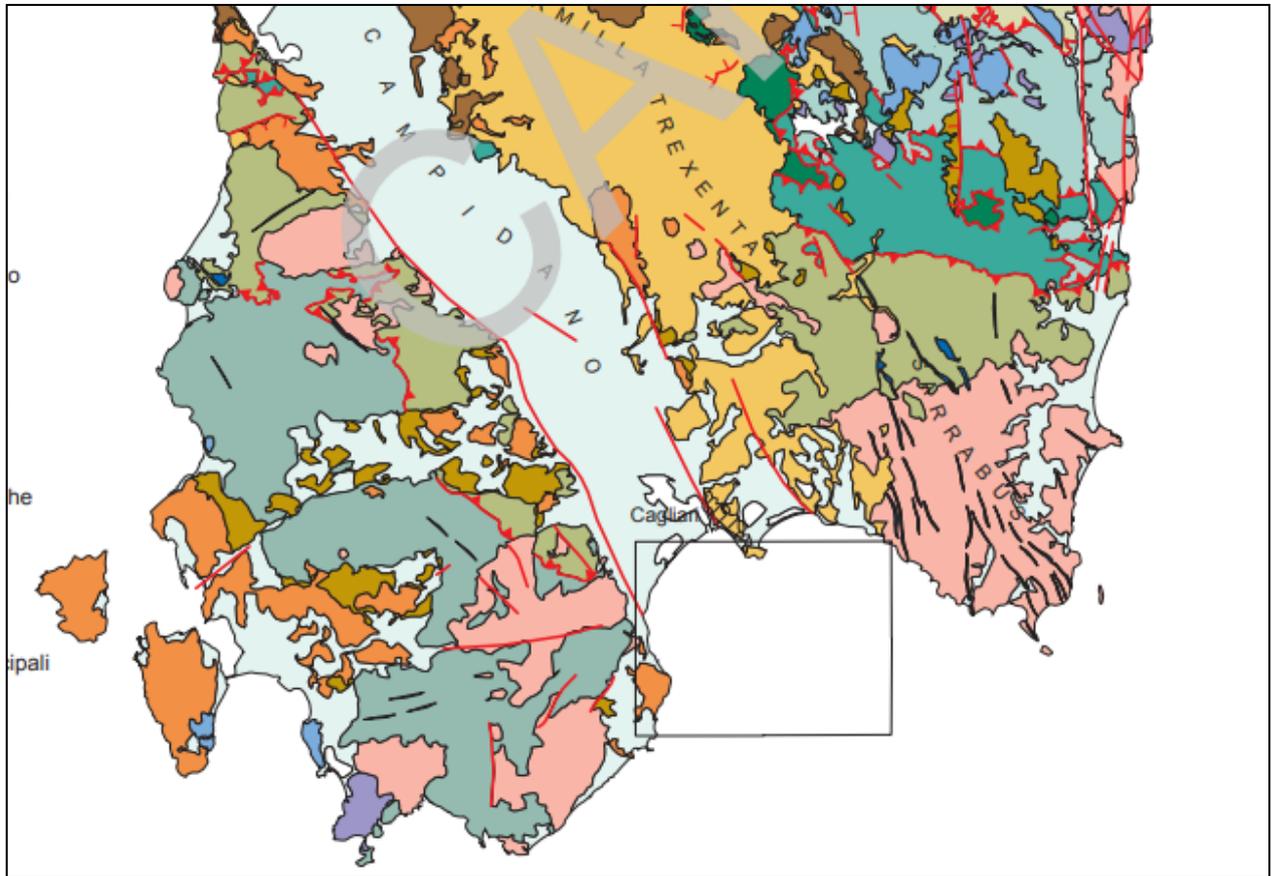


Fig. 19 – Localizzazione del Foglio 566 Pula

5.3.2 Foglio CARG 566 PULA: Inquadramento morfologico e litologico

Nel Foglio 566 "Pula" sono presenti, sebbene arealmente limitati, terreni del basamento paleozoico, del complesso intrusivo granitico tardo-paleozoico, delle successioni vulcaniche e sedimentarie cenozoiche e depositi quaternari. Il tracciato del caviodotto interessa terreni dei depositi quaternari.

L'area costiera comprende una serie di ambienti litoranei che, a partire dal promontorio di Capo S. Elia, bordano il tratto del Golfo di Cagliari e si estendono fino alla parte occidentale dell'area urbana di Cagliari. Tali ambienti mostrano una stretta interconnessione, in termini morfologici e dinamici, tra sistema idrografico fluviale e sistema marino litorale.

L'area d'interesse ricade nel settore settentrionale del Foglio, dove si localizza la parte più occidentale dello Stagno di Cagliari comprensivo dello Stagno di Capoterra e delle vasche salanti e bacini evaporanti delle attuali Saline di Macchiareddu. Tale area risulta inserita nell'elenco delle zone umide come "Zona Umida di Importanza Internazionale" ai sensi della convenzione RAMSAR.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 39 di 149		Doc. Prop.:	

Si tratta di un sito d'interesse comunitario (S.I.C. ITB 000023) con estensione di 3466 ha, sottoposto a protezione speciale (Z.P.S.), proposto dalla Regione Autonoma della Sardegna (R.A.S.) e riserva naturale denominata "Stagno di Santa Gilla" (L.R. 31/1989), attualmente tutelata dal Progetto Life Natura '96 Gilla.



Fig. 20 - Panoramica sullo Stagno di Cagliari (Laguna di S. Gilla), a N delle Porte Ingresso Saline Contivecchi, e sulla vegetazione alofila (Salicornia) nelle aree peristagnali con substrati argilloso- limosi. Sullo sfondo l'impianto industriale di smaltimento rifiuti del CASIC.

Lo Stagno di Capoterra attualmente occupa una superficie complessiva di circa 70 ha che si è ridotta nel tempo a causa del progressivo interrimento dato che la profondità dell'acqua solo in alcuni punti raggiunge il metro, mediamente si aggira sui 0,5 m e anche per il fatto che ha un unico immissario, il Riu di Santa Lucia. Un tempo caratterizzato da un tracciato meandriforme, è stato rettificato e regimato in tempi recenti per proteggere da possibili inondazioni le zone urbanizzate che si sono sviluppate nelle aree limitrofe allo stagno (lottizzazione Sa Maddalena e Residenza del Sole), sulle conoidi alluvionali pedemontane del Quaternario che degradano verso la fascia

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 40 di 149		Doc. Prop.:	

litoranea. Questi depositi si sono sviluppati all'uscita di strette valli montane e rappresentano il raccordo tra zona montana e fascia costiera. La comunicazione tra lo Stagno e il mare è discontinua e avviene attraverso due bocche protette dai ruderi di una scogliera artificiale in prossimità del ponte Maramura.

L'assetto geomorfologico riflette quello geologico-strutturale essendo definito da una serie di *horst* e *graben* che sono responsabili della formazione della fossa subsidente Plio-quadernaria del Campidano, di cui l'area emersa del Foglio rappresenta la prosecuzione meridionale. Fasci di faglie e promontori (S. Elia) caratterizzano l'area.

Le zone costiere litorali, costituite da sedimenti pleistocenici (PVM2, PVM1) e olocenici (bn, b), rappresentano dunque le ultime fasi deposizionali che marcano il raccordo alle aree transizionali e marino-costiere. La fascia litorale, oltre ai fenomeni di urbanizzazione diffusa che hanno ridotto drasticamente le spiagge esistenti, mostra evidenti fenomeni di erosione costiera. I moli a mare, soprattutto quello della raffineria, hanno modificato le correnti di deriva litorale, alterando l'ubicazione delle zone di erosione e di accumulo, che si sono manifestate localmente con vistoso arretramento della linea di riva.

La conformazione della linea di costa risente naturalmente anche delle dinamiche del moto ondoso e dell'apporto terrigeno dei corsi d'acqua che vi sboccano, spesso brevi ma ad elevata energia. Tali apporti solidi tuttavia non sono sufficienti a permettere un ripascimento naturale della spiaggia e sono scomparsi molti sistemi dunali di retro spiaggia occupati oggi da infrastrutture antropiche. Il promontorio di S. Elia contribuisce in parte a proteggere la spiaggia del Poetto. Tale area è protetta da vincolo paesaggistico (D. Lgs. n. 42/2004 e D.M. 26 aprile 1965), in parte da vincolo idrogeologico (R.D. n. 3267/1923 e s.m.i.), è individuato come Sito d'Importanza Comunitaria (SIC ITB002243 "S. Elia-Cala Mosca-Cala Fighera) e futura riserva naturale regionale ("Capo Santa Elia" L.R. n. 31/1989). Inoltre l'area è in parte demanio militare. Nel nuovo piano urbanistico comunale questa zona è stata classificata come zona "H" con possibilità d'interventi per la valorizzazione turistica.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Proponente:



Commessa: _____ Contratto: **22/04/2021**

Rev. **0**

Doc.: **S1_R02.00**

Data: **30/07/2021**

Pagina **41** di **149**

Doc. Prop.:

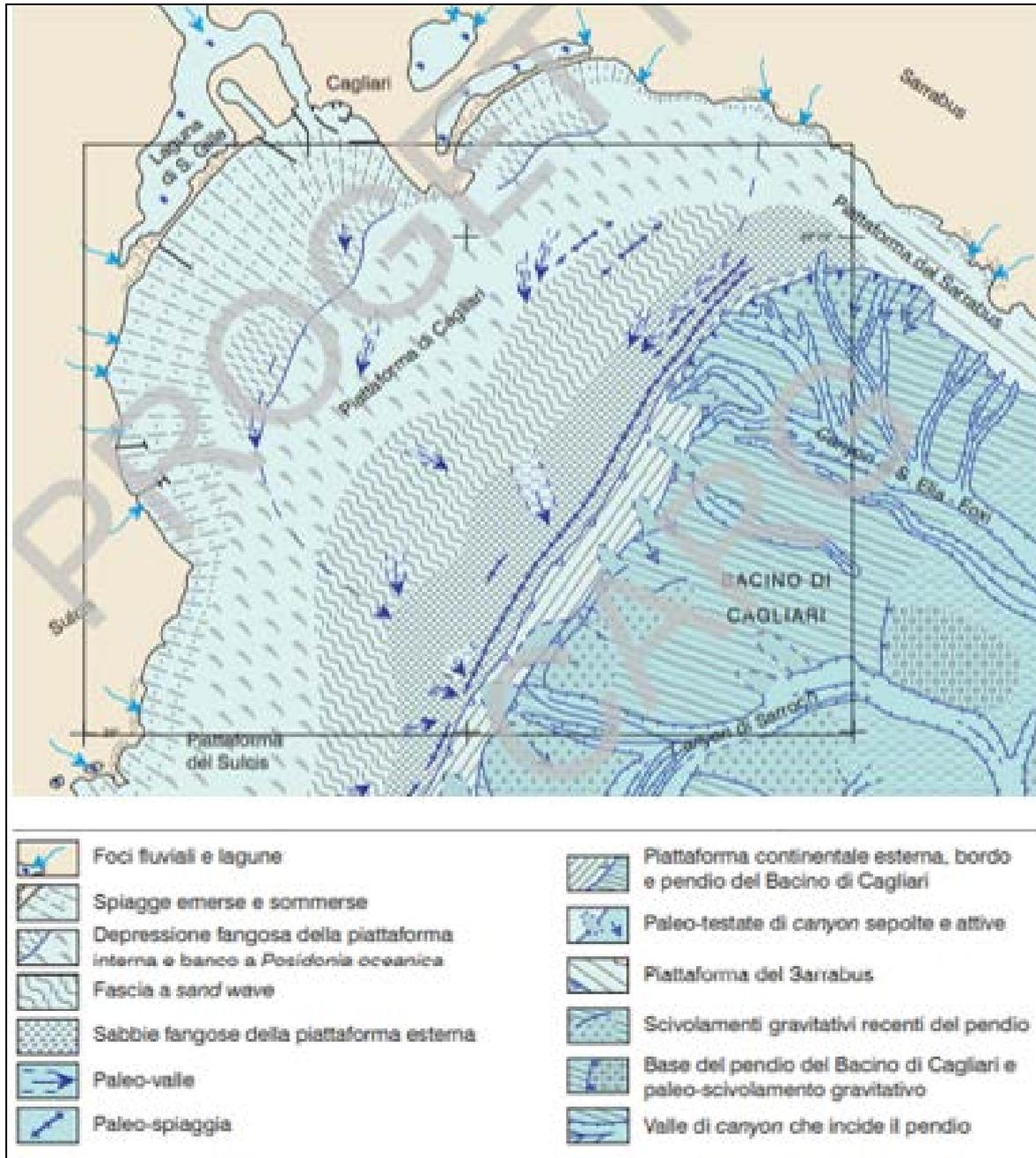


Fig. 21 - Relazione tra piattaforma, bacino, canyon, pendio. Schema dei processi di deposizione ed erosione dell'Olocene

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 42 di 149		Doc. Prop.:	

5.3.3 Foglio CARG 566 PULA: Depositi del Quaternario

Sono state individuate due principali unità deposizionali una riferita al Pleistocene superiore l'altra all'Olocene, separate da un'importante superficie d'erosione riferibile con molta probabilità alla transizione tra le 2 ere geologiche.

Sono state poi osservate le relazioni stratigrafiche tra i depositi continentali e quelli costieri. In genere, i depositi del sistema più antico sono sempre incisi da una scarpata che è stata modellata sia da processi di erosione fluviale che di erosione costiera e corrisponde a un'antica linea di riva olocenica. Questa UBSU è rappresentata principalmente da depositi alluvionali pedogenizzati e terrazzati, che passano lateralmente a depositi di conoide alluvionale e depositi detritici di versante.

Il sistema più recente è più complesso e articolato e corrisponde ai depositi accumulati durante l'Olocene. Questi sono compresi in una grande unità che è stata a sua volta suddivisa in sotto unità corrispondenti ai vari ambienti deposizionali e al grado di attività dei processi (depositi di conoide alluvionale, di pianura alluvionale, degli alvei attuali, etc.). In questa unità, sono inoltre compresi i depositi di origine antropica.

5.3.4 Foglio CARG 566 PULA: Inquadramento idrografico e idrogeologico

I terreni paleozoici presenti nel settore W del limitrofo Foglio 565 "Capoterra" sono dotati di scarsa o nulla permeabilità sicché le acque di ruscellamento che non possono infiltrarsi, vengono convogliate a valle con notevole energia sottoponendo le aree sottostanti a fenomeni di alluvionamento. Nel Foglio Pula si possono individuare tre litologie differenti in base al grado di permeabilità:

- depositi alluvionali, detriti di falda e depositi sabbiosi, a permeabilità alta;
- complesso granitoide, complesso magmatico, successione vulcano sedimentaria, calcari bioclastici, calcari massivi, a permeabilità media e medio-bassa;
- depositi dell'Eocene-Oligocene (F.ne Cixerri) e calcari marnosi, a permeabilità bassa.

Il settore occidentale del Foglio 566 "Pula" è attraversato da tre corsi d'acqua principali, tutti a carattere torrentizio, che nascono dai rilievi più a nord e scorrono nelle piane costiere del Foglio Pula nei loro tratti terminali, attraversando in prevalenza depositi alluvionali del Quaternario recente.

Il corso d'acqua più vicino all'area d'intervento è il Riu di S. Lucia si localizza nella parte settentrionale del Foglio e sfocia nello Stagno di Capoterra, il più meridionale del complesso di lagune e stagni costieri che compongono lo Stagno di Cagliari. Il Riu di S. Lucia più volte nel corso degli anni è stato responsabile di gravi inondazioni, una delle peggiori risale al 1986 nella piana di Capoterra-Poggio dei Pini-saline Contivecchi-Maddalena spiaggia. In seguito a questo evento e in previsione della realizzazione di una mega lottizzazione prevista lungo il bordo occidentale dello stagno, il suo alveo venne modificato e fu rettificato il tracciato finale.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 43 di 149		Doc. Prop.:	

Gli altri due corsi d'acqua sono il Riu di San Gerolamo con il suo affluente (Riu Masoni Ollastu) e il Riu Pula. Il primo sfocia più a sud nella piana e anch'esso è responsabile di alluvionamenti a causa dei quali è stato regimato e risistemato. Nonostante ciò fenomeni di esondazione si sono verificati comunque.

Il Riu Pula raggiunge il mare in località Foxi Durci. Il suo alveo è protetto da alti muraglioni di pietra che non hanno comunque arginato le ondate di piena disastrose avvenute nel tempo.

Nei settori pedemontani e costieri, la presenza dei depositi alluvionali pleistocenici (PVM2a) e olocenici (bn; b), ha consentito la formazione e l'accumulo d'importanti acquiferi sia profondi che superficiali. Alcuni territori sono caratterizzati da diffuse risorgive (*tuerras*) delle acque sotterranee superficiali. Questi acquiferi, in seguito all'espansione agricola e all'incremento della popolazione residente e turistica, sono stati oggetto di un eccessivo sfruttamento con conseguente depauperamento e peggioramento, in termini di quantità e qualità, soprattutto a causa dei diffusi fenomeni di intrusione marina.

5.3.5 Foglio CARG 556 CAGLIARI: Inquadramento geografico

Il Foglio 556 comprende tutta l'area a terra oltre una piccola porzione marina, presente a nord del Golfo di Cagliari. A NE si rilevano le propaggini meridionali del basamento metamorfico paleozoico e via via che si procede verso sud, le quote diminuiscono progressivamente passando da collinari a pianeggianti (settore sud-orientale della Piana del Campidano) fino alle aree palustri e costiere presenti in prossimità della linea di costa.

L'area d'interesse occupa una porzione pianeggiante molto esigua di questo foglio, nel settore sud-occidentale, in prossimità dello stagno di Cagliari geomorfologicamente descritto nel paragrafo relativo al Foglio Pula.

Questo territorio è soggetto a un clima di tipo mediterraneo, con estati aride e periodi di massima piovosità concentrati in autunno e in primavera. Le zone altimetricamente elevate sono spesso molto vegetate, con specie arboree boschive d'alto fusto quali leccio e quercia e macchia arbustiva mediterranea (foreste Musui e Tuviois). Le zone a quote inferiori sono a macchia mediterranea, talora degradata per impoverimento progressivo in seguito a processi antropici, quali decespugliamento, incendi e pascolo intenso.

5.3.6 Foglio CARG 557 CAGLIARI: Inquadramento morfo-litologico

Il paesaggio è caratterizzato da due aree morfologicamente distinte. La parte NE, dove affiorano le rocce del basamento metamorfico paleozoico, è piuttosto montuosa e raggiunge la quota massima a P. ta Serpeddì (1067 m). Nel resto del foglio si passa via via a quote sempre più basse fino ad arrivare al settore meridionale dove sono concentrate le aree semi pianeggianti e pianeggianti della Pianura del Campidano e, infine, le aree palustri e costiere presso le città di Cagliari e di Quartu S. Elena.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:	
	Rev. 0			
	Data: 30/07/2021	Pagina 44 di 149		

Il Golfo di Cagliari occidentale è dominato dalla presenza di solchi e canali dovuti all'ancoraggio delle navi e alla pesca a strascico intensiva.

L'erosione selettiva ha svolto un ruolo importante nel modellamento attuale producendo un brusco gradino tra le formazioni paleozoiche e quelle cenozoiche. Tale dislivello è stato accentuato poi dalle numerose faglie e i lineamenti strutturali rilevati in questo settore.

Ai piedi dei versanti si rinviene il terrazzo alluvionale del Pleistocene superiore, fortemente smembrato dall'erosione. Al contrario, le conoidi oloceniche sono ancora facilmente riconoscibili e localmente tuttora attive.

Il Foglio è costituito prevalentemente da sedimenti quaternari e subordinate vulcaniti di età cenozoica; solo nella parte NE affiorano originarie rocce sedimentarie e vulcaniche paleozoiche deformate e debolmente metamorfosate durante l'Orogenesi ercinica. Nella parte SE sono presenti granitoidi appartenenti all'esteso plutone tardo-paleozoico del Sarrabus.

5.3.7 Foglio CARG 557 CAGLIARI: Depositi del Quaternario

Sono presenti due principali unità deposizionali UBSU (Unconformity Bounded Stratigraphic Units) separate da importanti superfici di erosione corrispondenti a fasi di incisione e terrazzamento. Le estese unità alluvionali terrazzate poste a quote progressive sui fondi vallivi attuali hanno reso particolarmente agevole l'utilizzo dei criteri morfostratigrafico e pedostratigrafico. Il rinvenimento di indicatori climatici (depositi detritici di versante), di reperti fossili o ceramici, e alcune datazioni isotopiche, hanno permesso un inquadramento cronologico. Le relazioni stratigrafiche tra depositi continentali e costieri hanno consentito l'ulteriore applicazione del criterio morfostratigrafico e la taratura dei dati ottenuti con le datazioni isotopiche, sebbene caratterizzate da risultati contrastanti.

Una delle due UBSU corrisponde ai depositi messi in posto durante l'Olocene ed è più complessa e articolata. Questi depositi sono compresi in un sistema suddiviso in varie sotto unità che corrispondono ad ambienti deposizionali diversi (depositi eolici, di spiaggia, lacustri, etc.); sono inoltre compresi i depositi di origine antropica. L'altro sistema è rappresentato principalmente da depositi alluvionali pedogenizzati e terrazzati, che passano lateralmente a depositi detritici di versante e di conoide alluvionale.

5.3.8 Foglio CARG 557 CAGLIARI: Inquadramento idrografico e idrogeologico

Dal punto di vista idrologico e idrogeologico questo foglio è molto complesso in quanto ogni settore comprende allineamenti diversi con differenti litologie e dinamiche.

Le aree montane e collinari hanno un reticolo idrografico variamente inciso e sviluppato in direzioni comprese tra N-S, NE-SW fino ad E-W; si differenziano i settori centrali e sud-orientali del foglio, dove prevalgono le direzioni preferenziali N-S e NW-SE. L'approfondimento del reticolo idrografico ha generato una tipica morfologia a terrazzi che ha interessato sia le parti prossimali

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 45 di 149		Doc. Prop.:	

che le parti distali e le pianure alluvionali. Le dinamiche costiere hanno risentito fortemente dell'apporto di sedimenti fluviali. Nel Pleistocene superiore i corsi d'acqua portavano sedimenti sin al bordo della scarpata continentale ricoprendo le strutture morfologiche precedenti.

L'area del foglio è solcata da numerosi corsi d'acqua alcuni dei quali sono spesso interessati da fenomeni alluvionali. Per tali ragioni sono stati effettuati negli anni numerosi lavori di regimazione degli alvei. Molte aree che in passato erano interessate da dinamiche fluviali sono state urbanizzate determinando una pericolosità da esondazione elevata in caso di riattivazione delle dinamiche in seguito a eventi idrometeorici eccezionali. I corsi d'acqua più vicini alla costa sono caratterizzati da forti alternanze stagionali. I depositi all'interno degli alvei sono piuttosto limitati e costituiti da sedimenti grossolani intercalati localmente a lembi sabbiosi. Dentro le valli invece spesso sono incisi all'interno di conoidi alluvionali delimitate da scarpate alte molti metri e a causa della rapida infiltrazione delle acque all'interno delle loro stesse alluvioni, i corsi d'acqua appaiono asciutti riattivandosi solo in seguito a precipitazioni piovose particolarmente intense.

I settori pedemontani e costieri, grazie alle favorevoli condizioni morfologiche e stratigrafiche, date da prevalenti depositi alluvionali pleistocenici (PVM2a) e olocenici (bn; b), sono sede di importanti acquiferi sia profondi che superficiali. Tali acquiferi, in seguito all'espansione agricola e all'incremento della popolazione residente e turistica, sono stati oggetto di un eccessivo sfruttamento con conseguente depauperamento e peggioramento, in termini di quantità e qualità, della risorsa idrica sotterranea a causa dei diffusi fenomeni di intrusione marina. La qualità delle acque è spesso scadente per l'eccessiva salinità, la cui genesi sarebbe da ricondurre all'interazione acqua/roccia e alla presenza di probabili livelli evaporitici.

Il corso d'acqua più vicino all'area d'intervento è il Riu sa Nuxedda che va a sfociare nello stagno di Cagliari.

Tra il 1920 e il 1925, con la Bonifica Contivecchi, lo Stagno di Cagliari fu smembrato in tre parti: la più occidentale (Stagno di Capoterra) subì un intenso processo di interrimento; quella orientale (detta "delle Saline"), essendo quasi del tutto priva di alimentazione naturale è tuttora soggetta a una forte concentrazione salina; rimase, pur tra le numerose limitazioni antropiche, l'attuale Stagno di Santa Gilla. Con la bonifica sono stati abbattuti speroni rocciosi e colmate molte aree acquitrinose con materiali grossolani prelevati dai vicini terrazzi alluvionali. La costruzione del porto canale ha determinato l'allargamento della laguna e il dragaggio di un tratto del fondale.

Alle litologie affioranti nella nostra zona di interesse possono essere ascritte alla seguente classe di permeabilità:

- permeabilità alta per porosità caratterizza i depositi alluvionali e i detriti di falda del Pleistocene-Olocene.

Le falde sotterranee sono per lo più localizzate nei depositi quaternari e possono avere come substrato le marne mioceniche, la profondità pertanto non è elevata e si attesta tra -2 e -10 m.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 46 di 149		Doc. Prop.:	

5.3.9 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento geografico

Il Foglio Assemini è ubicato nella Sardegna sud occidentale e ricade interamente nella provincia di Cagliari. In corrispondenza degli affioramenti di rocce del basamento metamorfico paleozoico nelle parti NW e SW del Foglio, il paesaggio è caratterizzato da una morfologia montuosa, qui si trova la quota massima Cuccurdoni Mannu, 911 m. Spostandosi verso il centro del Foglio si passa rapidamente alle morfologie collinari e poi pianeggianti della valle del Cixerri, mentre la parte orientale corrisponde al margine SW della pianura del Campidano.

Tutta l'area pianeggiante è attraversata da una fitta rete di strade che si addentrano nelle aree agricole, mentre le aree più elevate hanno una viabilità ridotta con strade a fondo naturale, nate in genere per collegare i siti di interesse minerario.

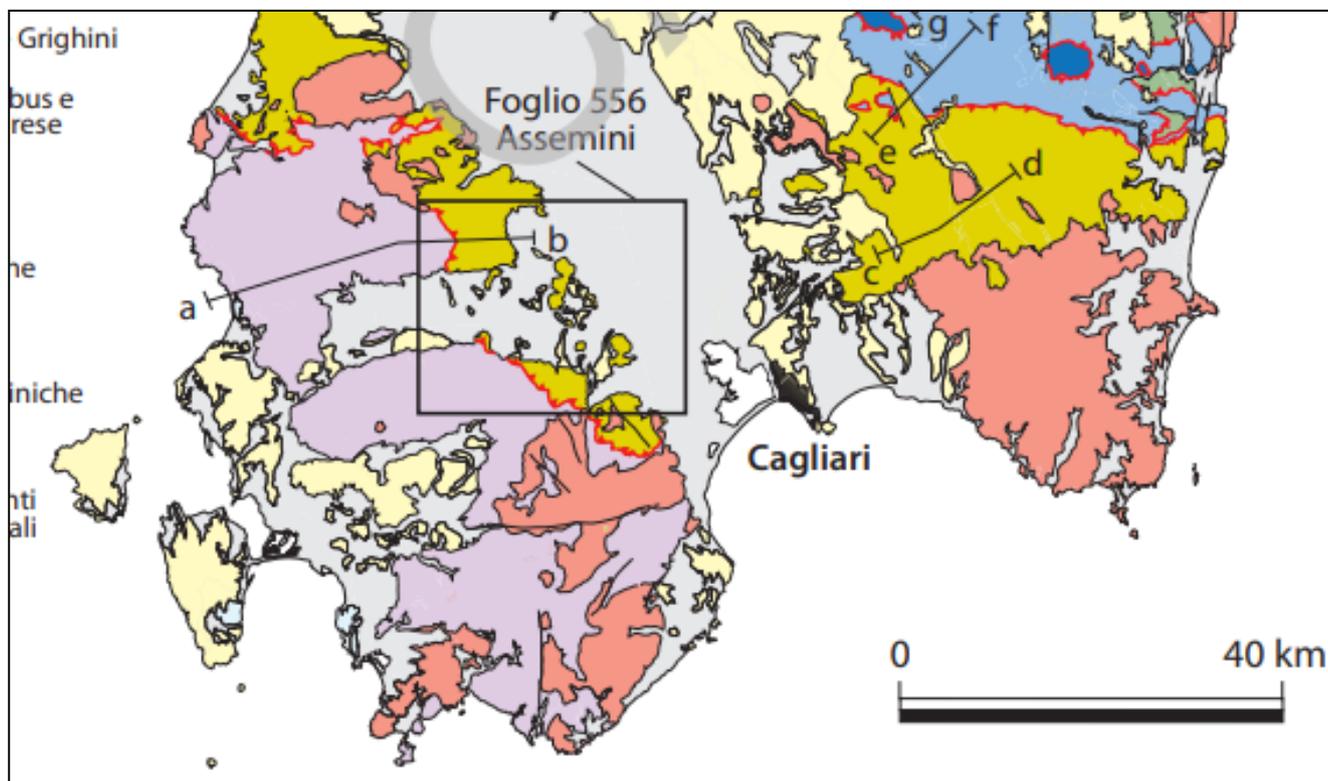


Fig. 22 - Localizzazione del Foglio 556 Assemini

5.3.10 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento geologico

Il Foglio Assemini è costituito principalmente da rocce quaternarie e paleozoiche, sono poi subordinatamente presenti rocce vulcaniche e sedimentarie terziarie.

Il basamento metamorfico è di grado molto basso tant'è che si tratta quasi esclusivamente di metapeliti, metasiltiti e metacalciti. Non affiorano rocce mesozoiche mentre sono abbastanza

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 47 di 149		Doc. Prop.:	

diffusi sedimenti dell'Eocene-Oligocene corrispondenti a un ciclo trasgressivo-regressivo, che si assottigliano precedendo verso est.

Il tracciato del cavidotto e l'area della sottostazione esistente interessano terreni dei depositi quaternari.

5.3.11 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Depositi quaternari

In Sardegna i depositi propriamente quaternari sono per lo più continentali in quanto quelli marini sono riferibili al Pleistocene superiore e all'Olocene. I depositi del Pleistocene superiori, detti "Alluvioni antiche" sono sedimenti fluviali di conoide e pianura riferibili alle fasi climatiche freddo-aride poi reinciati e terrazzati. A questi vanno aggiunti i detriti di versanti e i tipici materiali clastici spigolosi (*éboulis ordonnés*) caratterizzati da ripetute variazioni granulometriche molto accentuate.

Nel Foglio sono state distinte due principali unità deposizionali separate da un'importante superficie di erosione corrispondente a una fase di incisione e terrazzamento: il sintema di Portovesme (PVM), attribuito al Pleistocene superiore, e i depositi olocenici.

Il sintema di Portovesme è rappresentato da depositi di piana alluvionale pedogenizzati e terrazzati che passano lateralmente a depositi di conoide alluvionale e detritici di versante.

I depositi olocenici sono stati compresi in una grande unità che risulta però essere suddivisa al suo interno in varie sotto unità corrispondenti ai vari ambienti deposizionali (sabbie eoliche di retro spiaggia, ghiaie, alluvioni, depositi limo argillosi lagunari, etc.). In questa unità sono pure compresi i depositi di origine antropica.

La posizione cronologica della discordanza che separa le due unità, allo stato attuale delle conoscenze, viene posto alla transizione tra Pleistocene superiore e Olocene.

5.3.12 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento morfologico e litologico

La nostra area d'interesse ricade nella parte nord-orientale del foglio, e interessa il bacino del Campidano e marginalmente, nella parte più a sud, il bacino dello Cixerri.

La geomorfologia è molto influenzata dalla litologia e dall'assetto strutturale. I bordi del bacino dello Cixerri sono delimitati da una discordanza basale su cui poggiano i sedimenti continentali. Questi sono ricchi di lenti sabbiose e siltose quindi sono evidenti i fenomeni di erosione selettiva. Sui rilievi che delimitano il bacino sono presenti ampie spianate a quota 500-600 m, modellate sul basamento paleozoico, che hanno quasi ovunque spianato i sedimenti terziari. La profonda erosione selettiva inoltre è responsabile dell'affioramento di picchi (*neck vulcanici*) come M. Gioiosa Guardia, Castello Acquafredda e M. Sa Pibionada.

La morfologia superficiale tuttavia è stata modellata principalmente dai corsi d'acqua e nei Bacini del Campidano e dello Cixerri i depositi di pianura e conoide alluvionale, spesso terrazzati,

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 48 di 149		Doc. Prop.:

sono quelli maggiormente rappresentati. Numerose valli all'interno dei rilievi del Sulcis seguono linee di debolezza strutturale rappresentate da faglie o da strati a differente erodibilità.

5.3.13 Foglio CARG 556 ASSEMINI: Inquadramento idrologico e idrogeologico

Nel settore occidentale, il Foglio Assemini è occupato dalla porzione terminale del bacino del Flumini Mannu, mentre la restante area è interessata da buona parte del bacino del Riu Cixerri.

Il Flumini Mannu percorre questa area con direzione N-S per un tratto di 20 km circa, scorrendo dentro argini artificiali tra i depositi alluvionali terrazzati del Campidano. Dalla destra idrografica riceve due corsi d'acqua che provengono dalle ultime propaggini dei rilievi di rocce paleozoiche a W di Vallermosa: si tratta del Canale Riu Nou che vi affluisce vicino a Villasor e del Riu Matta che termina il suo percorso con il nome di Riu Mannu di Villaspeciosa. Dalla sinistra idrografica, sempre nei pressi di Villasor, riceve l'apporto del Riu Malu che nasce dalle colline della Trexenta e con una lunghezza di circa 24 km drena una superficie di 63,5 kmq.

Un po' più a S, nei pressi di Uta, a soli 6 km dalla foce, il Flumini Mannu confluisce nel Riu Mannu di San Sperate. Questo corso d'acqua ha una lunghezza di circa 54 km e un bacino imbrifero di 509 kmq ed è il maggiore affluente del Flumini Mannu. L'intero bacino completo di quest'ultimo corso d'acqua occupa una superficie di 1.516 kmq.

Il Riu Cixerri, un tempo il più importante afferente del Flumini Mannu, è diventato corso d'acqua autonomo dopo che, a seguito dei lavori di bonifica nello Stagno di Santa Gilla, il suo alveo canalizzato è stato dotato di una foce indipendente. La sua lunghezza è di 50,6 km e il suo bacino idrografico si estende su una superficie di 534,7 kmq.

Le litologie affioranti nella zona di interesse possono essere ascritte alla seguente classe di permeabilità:

- permeabilità alta per porosità caratterizza i depositi alluvionali e i detriti di falda del Pleistocene-Olocene.

Nella valle del Cixerri, interessata solo marginalmente dalle opere in progetto, l'acquifero principale è costituito dai depositi alluvionali olocenici e dalle conoidi terrazzate del Pleistocene superiore soprattutto alla base dei rilievi dove queste hanno granulometria grossolana.

Nel Campidano invece i depositi alluvionali olocenici hanno potenze maggiori. Inoltre, poggiano sui depositi clastici della parte alta della formazione di Samassi per cui nell'area di Decimoputzu, San Sperate e Uta sono numerosi i pozzi che attingono a falde multistrato con profondità sino ad un massimo di 100 m e portate di 15-20 l/s.

Invece nelle facies arenacee e conglomeratiche della formazione di Samassi, note nel sottosuolo del Foglio Assemini (Villasor, San Sperate e Decimomannu), si rinvengono falde di potenzialità ridotta. Si tratta in genere di acque ad elevato tenore salino e che in ogni caso costituiscono una risorsa di difficile valutazione.

Nello specifico della porzione di territorio attraversata dal progetto di realizzazione del cavidotto, per le unità litostratigrafiche attraversate si rimanda alla carta geologica.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 49 di 149		Doc. Prop.:	

Inoltre in fase di progettazione definitiva/esecutiva, nell'area di stretto interesse sarà eseguito uno studio più di dettaglio e sarà caratterizzata da un punto di vista geotecnico, sismico, ambientale e sarà verificata la presenza o meno di acqua superficiale.

5.4. Cenni di sismologia

La Sardegna è considerata la regione italiana a minor rischio sismico ciò perché non si trova ai margini ma all'interno di una placca tettonica. Tuttavia esiste un rischio a causa delle deformazioni tra faglie che bordano una placca o una microplacca, in prossimità delle quali sono possibili i terremoti, seppur di bassa intensità. Per tale motivo la rete sismica in Sardegna è sempre stata poco densa e quindi non in grado di rilevare i terremoti a bassissima magnitudo o addirittura sopra la soglia dell'avvertibilità, che eppure sono abbastanza frequenti nelle zone costiere intorno alla Sardegna. Le rilevazioni degli ultimi 40 anni indicano che l'area più attiva è quella del nord-est, al largo di Olbia, ma c'è attività anche a sud vicino Cagliari e nel mare occidentale, tra la Sardegna e le Baleari.

I due eventi storicamente più forti furono quello del 4 giugno 1616 e quello del 17 agosto del 1771 entrambi avvenuti nella parte meridionale dell'isola. Il primo, che è ricordato tra l'altro, da una incisione contenuta nella Sacrestia del Duomo di Cagliari, ha interessato tutta la Sardegna meridionale e ha lasciato tracce di danneggiamenti nel sistema di Torri di avvistamento moresche, successivamente riparate. In tempi più recenti nel 1948, vi è stato un sisma in Gallura nel nord della Sardegna, per il quale ci sono ovviamente molte più informazioni e immagini riprese dai giornali del tempo e di cui si conoscono anche la sequenza di repliche. Altri più famosi e recenti nel tempo si sono verificati il 18 giugno 1970 al largo delle coste della Gallura, il 28 agosto 1977 a 100 km dall'isola di San Pietro e il 26 aprile del 2000 sempre in Gallura, tra Olbia e Posada, di magnitudo 4.8 il più forte, avvertito bene in tutto il nord della Sardegna con effetti del IV-V grado Mercalli. Venne seguito da repliche e si attivò una sequenza sismica abbastanza importante.

Ciò che caratterizza gli eventi sismici dell'isola è che vengono risentiti in tutta la regione, anche a centinaia di chilometri di distanza, il che dà la percezione agli abitanti che siano più forti di quanto non sia in realtà. Questo accade per le particolari caratteristiche del suolo e del sottosuolo, costituito da rocce metamorfiche particolarmente compatte, che permette la propagazione del terremoto a grande distanza.

Si ritiene che terremoti di magnitudo fino a 5.5 possono avvenire un po' ovunque, d'altronde nell'ambito del Mediterraneo il blocco sardo ha avuta una dinamica importante milioni di anni fa e sta comunque in mezzo a zone che si deformano e in cui si verificano reazioni che lo rendono un'area abbastanza attiva.

Circa il rischio tsunami, la Sardegna trovandosi al centro del Mediterraneo occidentale è soggetta a questo rischio così come altre coste dell'Italia o della Francia. Le aree più critiche potrebbero essere le più vicine al nord Africa dove ci sono delle faglie attive al largo dell'Algeria

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE					
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 50 di 149		Doc. Prop.:	

e della Tunisia, che hanno generato in passato tsunami di modesta rilevanza. I maggiori terremoti del Mediterraneo avvengono nella parte orientale, quindi l'isola è protetta su quel lato dalle coste italiane e della Sicilia in particolare che verrebbe investita per prima.

5.5. Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Comessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 51 di 149		Doc. Prop.:	



Legenda	
Natura2000 Sites	
Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)	
	Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)
	Birds and Habitats directives
Birds Directive Sites (SPA)	
	Birds Directive Sites (SPA)
	Birds and Habitats directives

Fig. 23 - Mappa delle aree protette dell'Area Vasta (da Natura2000 network viewer, modificato).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"	Proponente: 
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		
Commissa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 52 di 149
		Doc. Prop.:

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali".

L'ubicazione degli aerogeneratori e il percorso del cavidotto di collegamento off-shore non ricadono direttamente all'interno di aree della rete Natura 2000, a differenza del tratto iniziale dello sviluppo terrestre del cavidotto.

Per quanto riguarda l'Area Vasta, si sono identificati i seguenti siti del network Natura2000:

1. ITB042230 - Porto Campana
2. ITB042231 – Tra Forte Village e Perla Marina
3. ITB042216 – Capo di Pula
4. ITB040023 – Stagno di Cagliari, Saline di Machiareddu, Laguna di Santa Gilla
5. ITB044003 – Stagno di Cagliari (IBA)
6. ITB044002 - Salina di Molentargius (IBA)
7. ITB040022 – Stagno di Molentargius e territori limitrofi
8. ITB044443 – Stagno di Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera
9. ITB040051 – Bruncu de su Monte Moru – Gemereas (Mari Pintau)
10. ITB040021 – Costa di Cagliari
11. ITB043028 – Capo Carbonara e Stagno di Notteri, Punta Molentis (IBA)
12. ITB040020 – Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu
13. ITB043026 – Isola Serpentara (IBA)
14. ITB041105 – Foresta di Monte Arcosu
15. ITB044009 – Foresta di Monte Arcosu (IBA).

5.6. Zone di Tutela Biologica

Attualmente nel settore meridionale del Mare di Sardegna sono attive tre Zone di Tutela Biologica (ZTB), nel Golfo di Cagliari, nel Golfo di Palmas e nel Golfo di Oristano, chiuse alla pesca a strascico con la L.R. n. 25/1990, con lo scopo di costituire aree di ripopolamento. In tali aree è possibile solo la pesca artigianale con attrezzi fissi con limitazioni.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Comessa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 53 di 149	

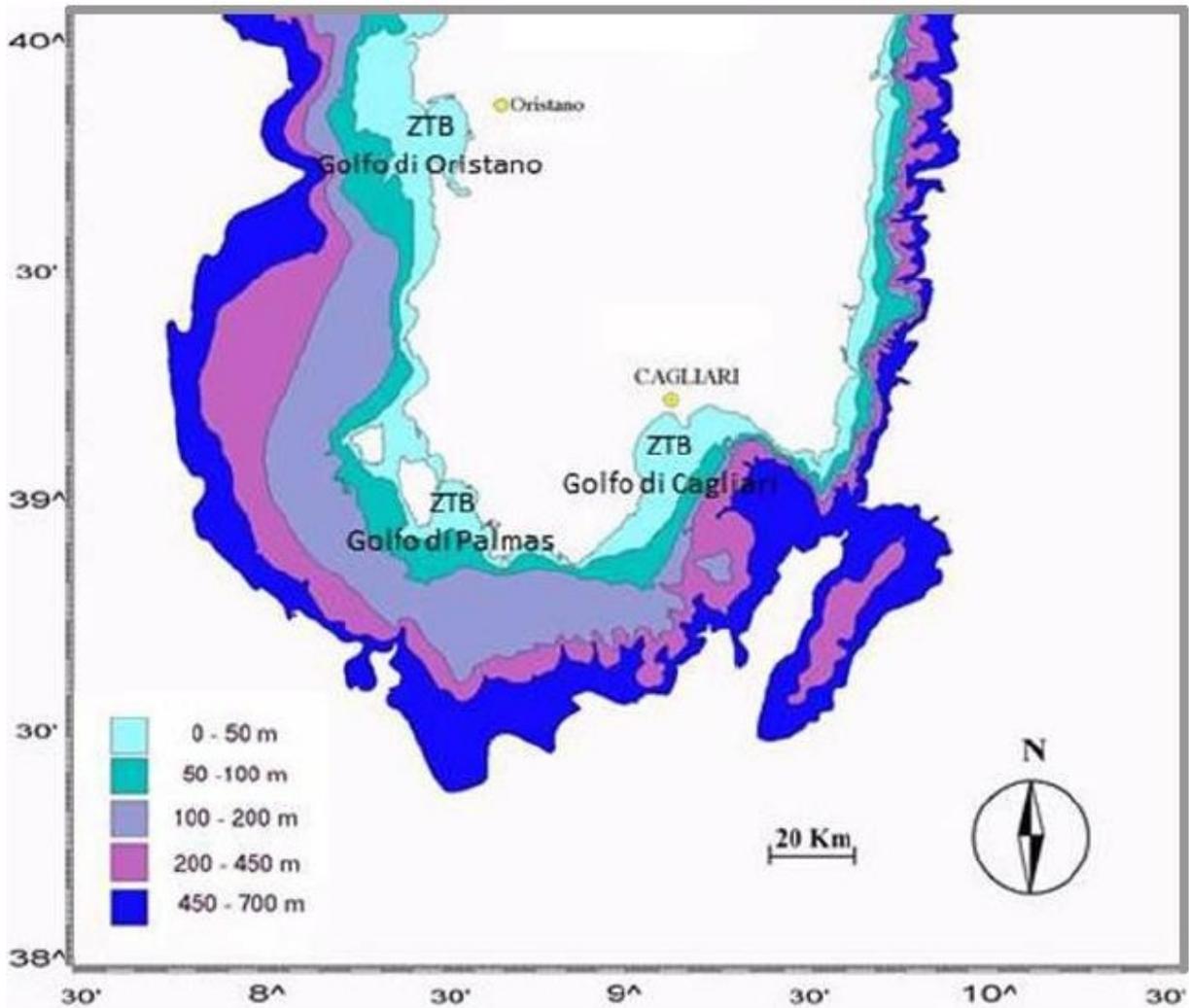


Fig. 24 - Mappa delle ZTB della Sardegna meridionale, tratta dal PdG della GSA11

5.7. Avifauna e rotte migratorie

La Sardegna, per la sua collocazione geografica, è interessata dal flusso migratorio dell'avifauna.

Tuttavia nessuno studio organico sull'argomento è stato rinvenuto in letteratura. A parte l'articolato ma datato studio di Pierandrea Brichetti (1979-1987), la Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente, ha promosso nel 2009 la redazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Nell'ambito del sotto progetto 1 è stato redatto lo "Studio e

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1" STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Proponente: 
Commessa: _____	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 54 di 149
		Doc. Prop.: _____

censimento relativo ai Cormorani e alla avifauna migratoria nelle zone umide” mentre nel sotto progetto 2 è stato prodotto lo “Studio e monitoraggio dell’avifauna migratoria di interesse venatorio”.



Fig. 25 - Schematizzazione delle principali rotte migratorie in Italia (da Galassi G., 2006)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"

Proponente:



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Commessa: _____ Contratto: **22/04/2021**

Rev. **0**

Doc.: **S1_R02.00**

Data: **30/07/2021**

Pagina **55** di **149**

Doc. Prop.:

Distribuzione ed abbondanza di specie di uccelli acquatici presenti per località nel 2005

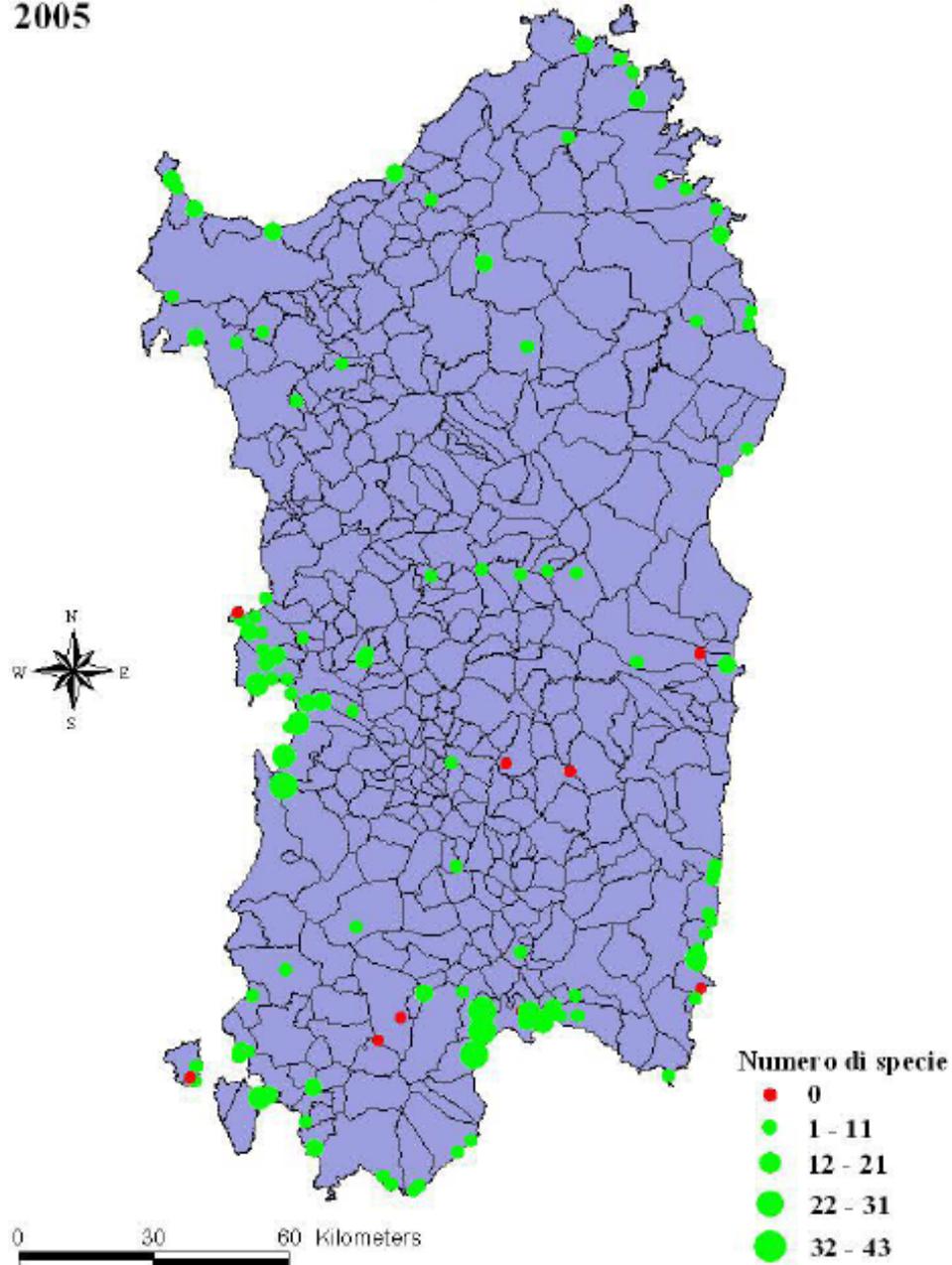


Fig. 26 - Distribuzione a abbondanza di uccelli acquatici nel 2005 (da AAVV, 2009 - Censimenti IWC 7-25 gennaio 2011)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 56 di 149		Doc. Prop.:	

La società Ivram di Alghero ha eseguito, per conto dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente – Servizio Tutela della Natura della Regione, i censimenti IWC (International Waterfowl Census) promossi dall'ISPRA, nel periodo 7-25 gennaio 2011 e prodotto un report tecnico. Il Censimento Internazionale degli Uccelli Acquatici è coordinato dall'International Waterfowl Research Bureau (IWRB), il quale raccoglie i dati e li elabora a livello europeo. In Italia i conteggi sono coordinati dall'Istituto Superiore per Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, ex INFS). Il censimento degli uccelli acquatici svernanti si prefigge quattro principali risultati:

1. Stabilire annualmente la dimensione delle popolazioni svernanti presenti nel mese di gennaio appartenenti alle seguenti famiglie: Gaviidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconidae, Threskiornithidae, Phenicopteridae, Anatidae, Gruidae, Rallidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae e le specie *Pandion haliaetus*, *Haliaeetus albicilla*, *Circus aeruginosus*, *Aquila clanga* e *Asio flammeus*;
2. Identificare variazioni nella dimensione e nella distribuzione delle popolazioni;
3. Determinare l'importanza delle varie zone umide (in base al numero di individui presenti o alla rarità di alcune specie);
4. Contribuire alla conservazione degli uccelli acquatici e dei loro habitat.

La Sardegna non è solo area di sosta durante le migrazioni ma anche importante area di svernamento, così come dimostrato dal Censimento IWC, intrapreso per la prima volta nel 1967, è stato il primo progetto internazionale dedicato allo studio della distribuzione e della consistenza numerica delle popolazioni di uccelli acquatici svernanti. La conoscenza delle dimensioni numeriche delle varie specie di uccelli acquatici ed il ruolo dei siti da cui dipende la loro sopravvivenza sono indispensabili per lo sviluppo di efficaci strategie di conservazione.

Dai pochi Paesi dell'Europa nord-occidentale dei primi anni, il progetto coinvolse rapidamente numerosi altre nazioni del Paleartico occidentale, arrivando a contemplare oltre 40 Paesi già nella metà degli anni Ottanta e 50 nei Novanta. I risultati di questi censimenti confluiscono anche nella banca dati di Wetlands International (<http://www.wetlands.org>), permettendo così anche l'analisi su scale geografiche più ampie, tali da comprendere l'intero areale di svernamento delle varie popolazioni censite.

La figura seguente riporta i siti con maggiori concentrazioni di uccelli acquatici nell'Europa Occidentale e Nord Africa.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 57 di 149		Doc. Prop.:	

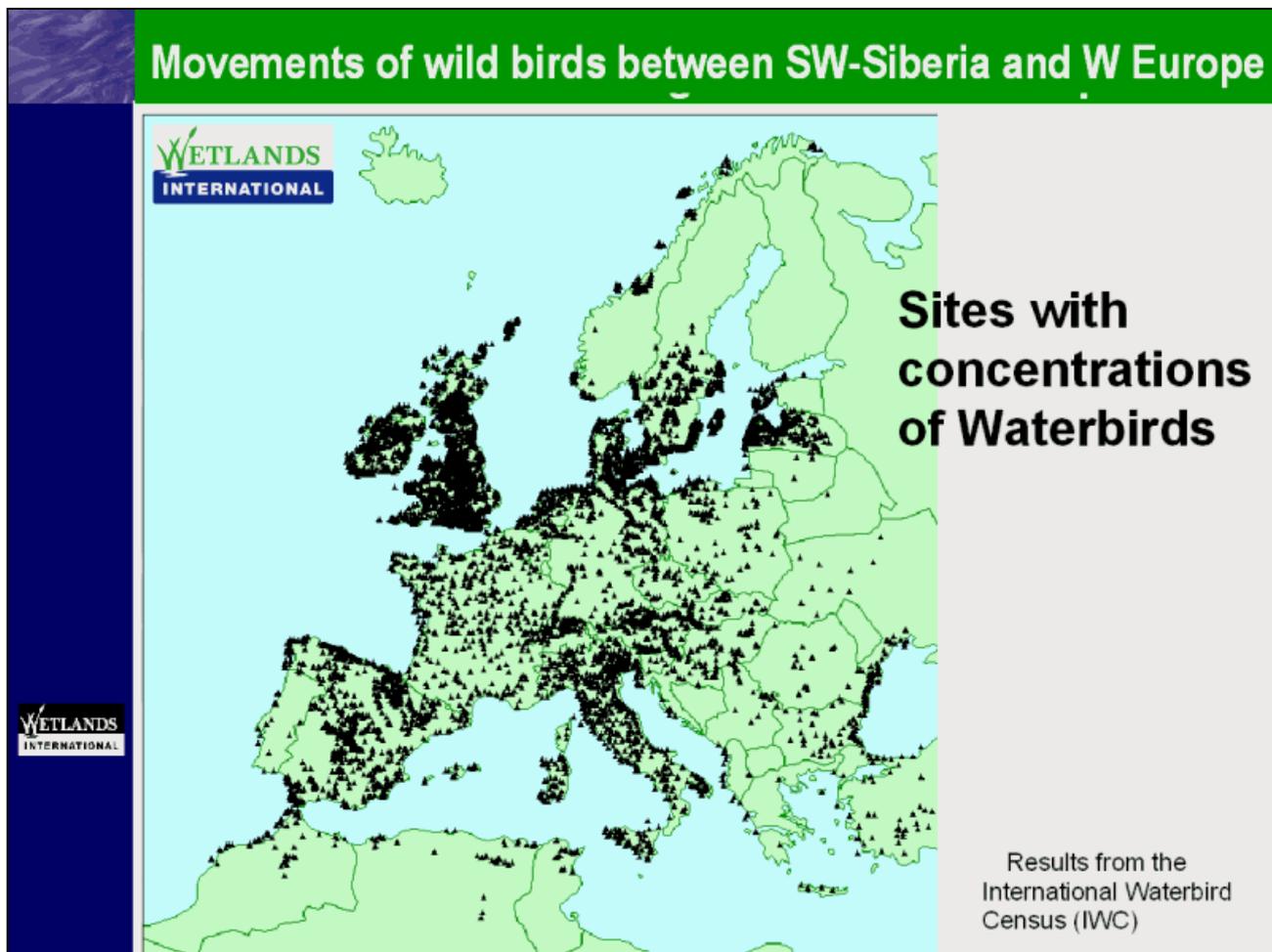


Fig. 27 - Concentrazione di specie di uccelli acquatici (da <http://wpe.wetlands.org/>)

Infine, la Anthus S.n.c. di Cagliari ha redatto nell'aprile 2012, uno "Studio dell'avifauna migratoria in Sardegna", concentrandosi però sulle specie di interesse venatorio.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"

Proponente:



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Commessa: _____ Contratto: **22/04/2021**

Rev. **0**

Doc.: **S1_R02.00**

Data: **30/07/2021**

Pagina **58** di **149**

Doc. Prop.:

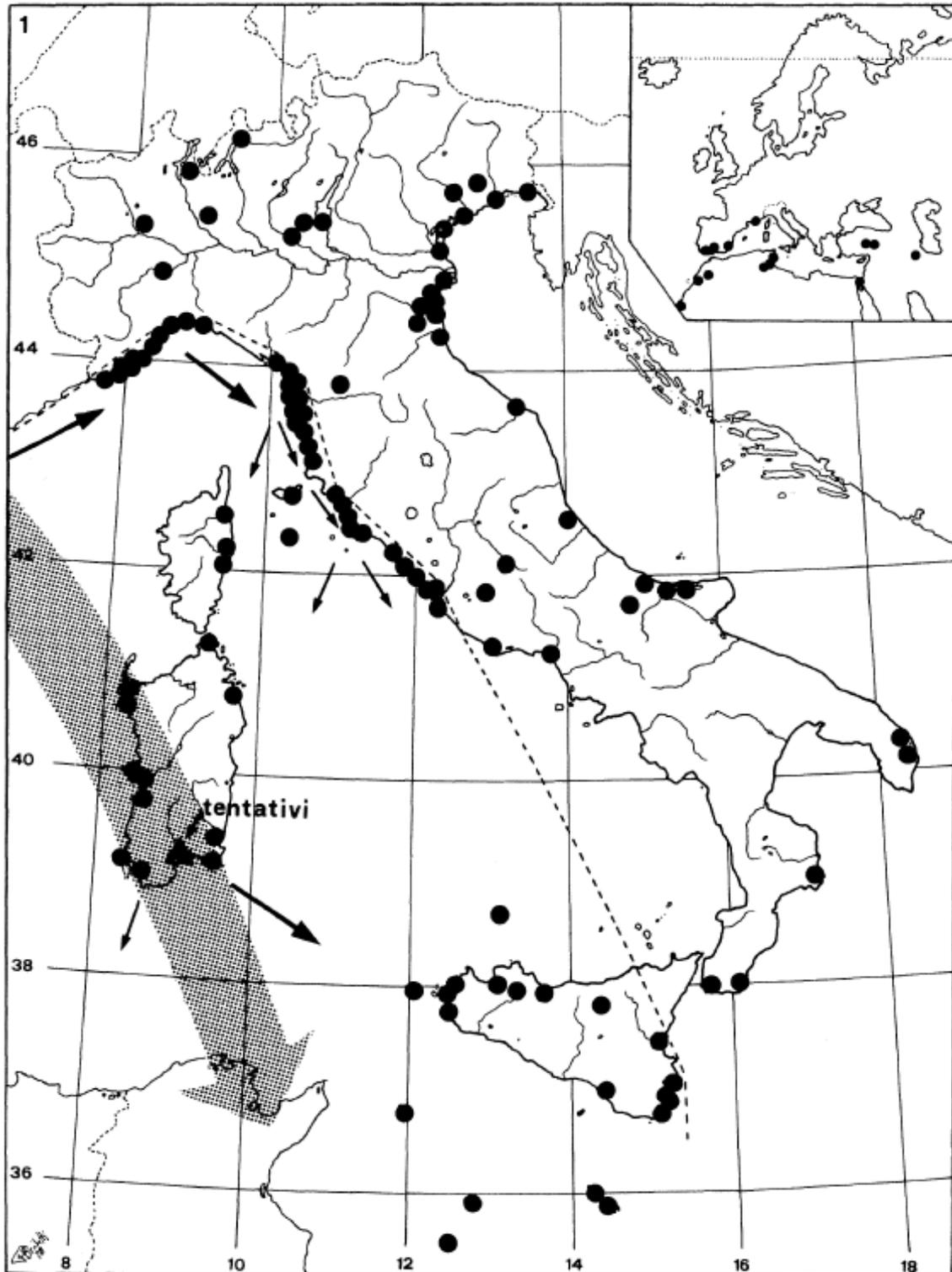


Fig. 28 - Rotte migratorie autunnali del Fenicottero (*Phoenicopterus ruber roseus*); le rotte primaverili hanno direzione simile, ma verso opposto (da Brichetti, 1983)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"

Proponente:



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Commissa:	Contratto: 22/04/2021
Rev. 0	

Doc.: S1_R02.00

Data: 30/07/2021

Pagina 59 di 149

Doc. Prop.:

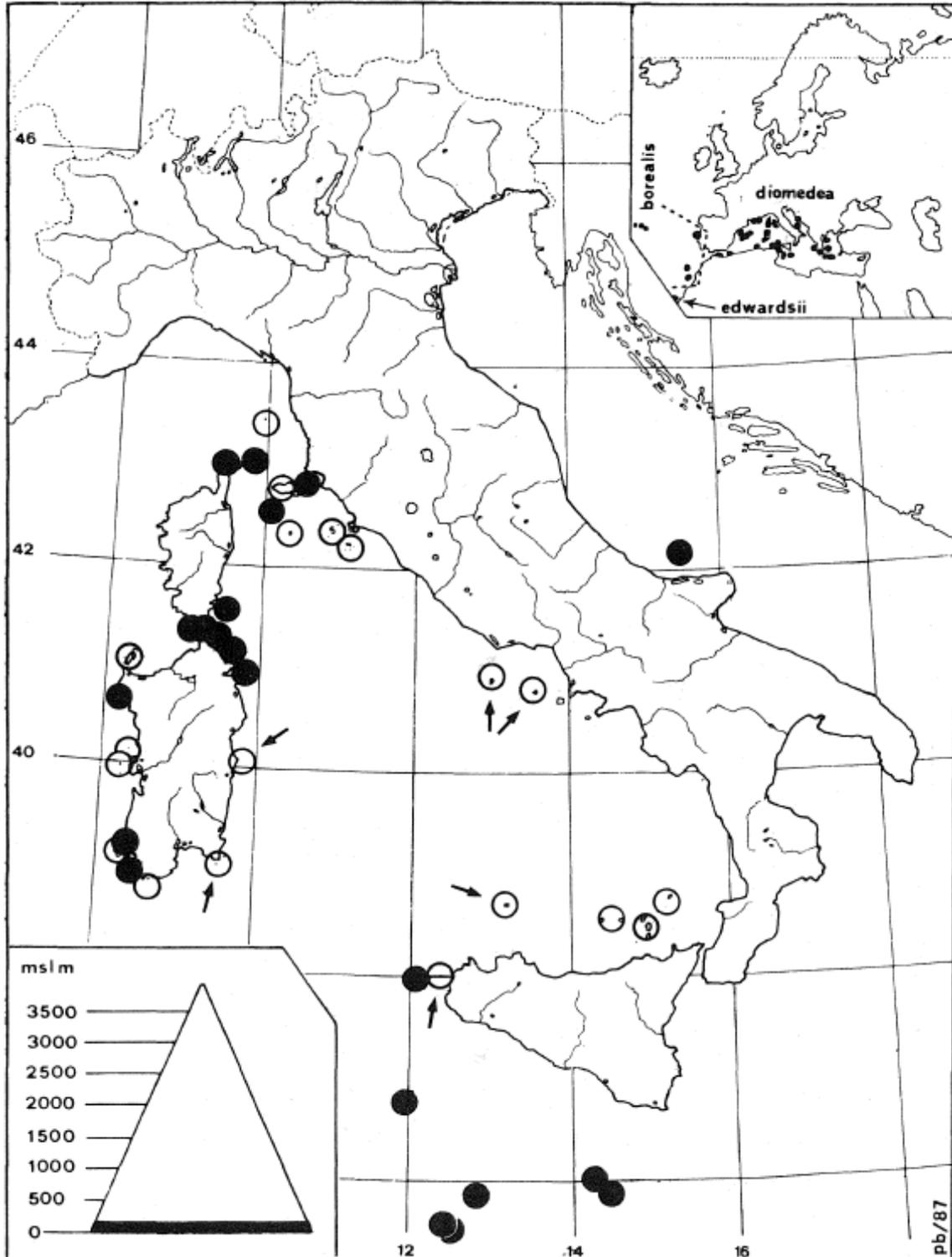


Fig. 29 - Aree di nidificazione della Berta maggiore (*Calonectris diomedea diomedea*), con indicazione della relazione nidificazione-altimetria. Le frecce indicano le località dove la nidificazione è molto probabile (da Brichetti, 1987)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 60 di 149		Doc. Prop.:	

Grazie alla collaborazione tra ISPRA e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Direzione Protezione della Natura) nel 2008 è stato pubblicato l’Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. Frutto di dati raccolti nel periodo 1906-2003, i due volumi dell’opera offrono i risultati di analisi relative ad oltre 165.000 segnalazioni di uccelli inanellati, riferite a 316 specie/taxa. Tuttavia, neanche questo atlante, curato da Spina e Volponi, presenta le mappe di migrazione, ma analizza i movimenti delle singole specie di uccelli.

Una campagna di censimenti avviata nel 2008 dalla LIPU, finalizzata all’identificazione di potenziali IBA marine, ha portato alla pubblicazione di dati piuttosto interessanti, anche se limitati ad alcune specie di uccelli marini, Berta maggiore, Berta minore e Marangone dal ciuffo.

Nel corso del progetto è stato effettuato un conteggio simultaneo delle berte in corrispondenza di 10 promontori della costa sarda. Le osservazioni sono state effettuate una volta al mese in luglio, settembre e novembre. I dati ottenuti sono stati riportati su GIS.



Fig. 30 – I promontori della costa sarda utilizzati come stazioni di osservazione (LIPU, 2009)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commissa:	Contratto: 22/04/2021			
Rev. 0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 61 di 149	Doc. Prop.:	



Fig. 31 – Mappa dei transetti eseguiti (LIPU, 2009)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 62 di 149		Doc. Prop.:	

Sono state studiate anche le aree di alimentazione degli uccelli marini e si è fatto riferimento ai raggi di foraggiamento, medi e massimi, ricavati da dati bibliografici e riferiti al solo periodo riproduttivo, per Berta maggiore e Berta minore.

I conteggi da imbarcazione – transetti sono stati eseguiti tra marzo e novembre 2008, per oltre 11.700 Km percorsi. Sono state avvistate complessivamente 58 specie di uccelli, di cui 22 legate all'ambiente marino.

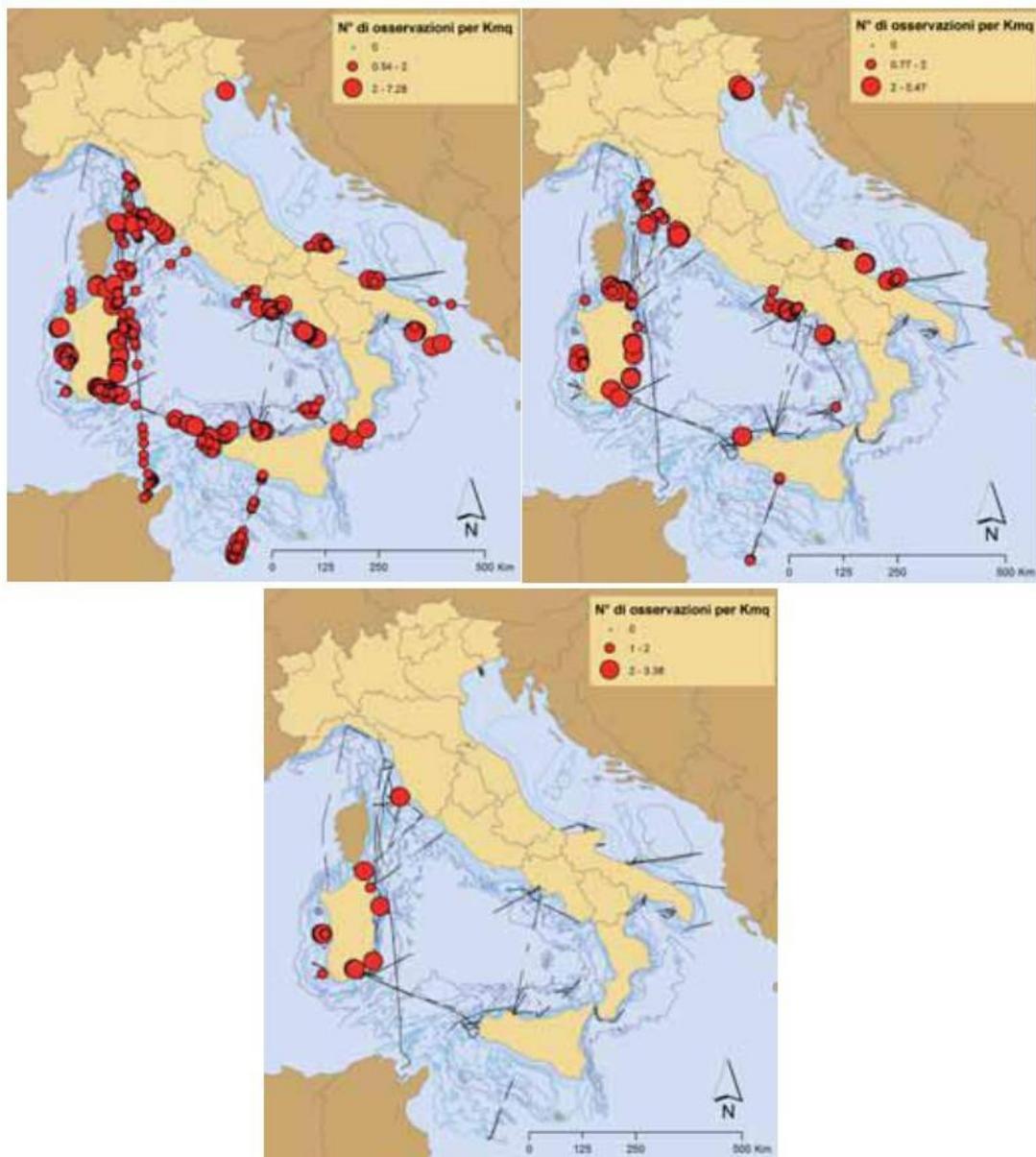


Fig. 32 - Densità di Berta Maggiore (sx), di Berta Minore (dx) e del Marangone dal Ciuffo (centro) (LIPU, 2009)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 63 di 149		Doc. Prop.:	

Le specie sulle quali è stato possibile effettuare l'analisi statistica sono: Berta maggiore, Berta minore, Marangone dal ciuffo, Gabbiano corso e Gabbiano corallino, di cui solo le prime tre sono state rinvenute in Sardegna. Si riportano in figura le loro densità lungo i transetti effettuati. Sebbene queste mappe abbiano valore descrittivo e si riferiscano a un periodo limitato di tempo (marzo-novembre 2008), ugualmente permettono di ottenere un quadro significativo della distribuzione di questi uccelli.

Nello studio della LIPU sono state tracciate su GIS anche le potenziali aree di alimentazione in prossimità della costa relative alle seguenti specie: Marangone dal ciuffo, Gabbiano corso, Gabbiano roseo, Gabbiano corallino, Sterna zampenere, Beccapesci, Sterna comune e Fraticello. Per ciascuna specie sono state tracciate due aree, una corrispondente al raggio di foraggiamento medio della specie e una corrispondente al raggio di foraggiamento massimo.

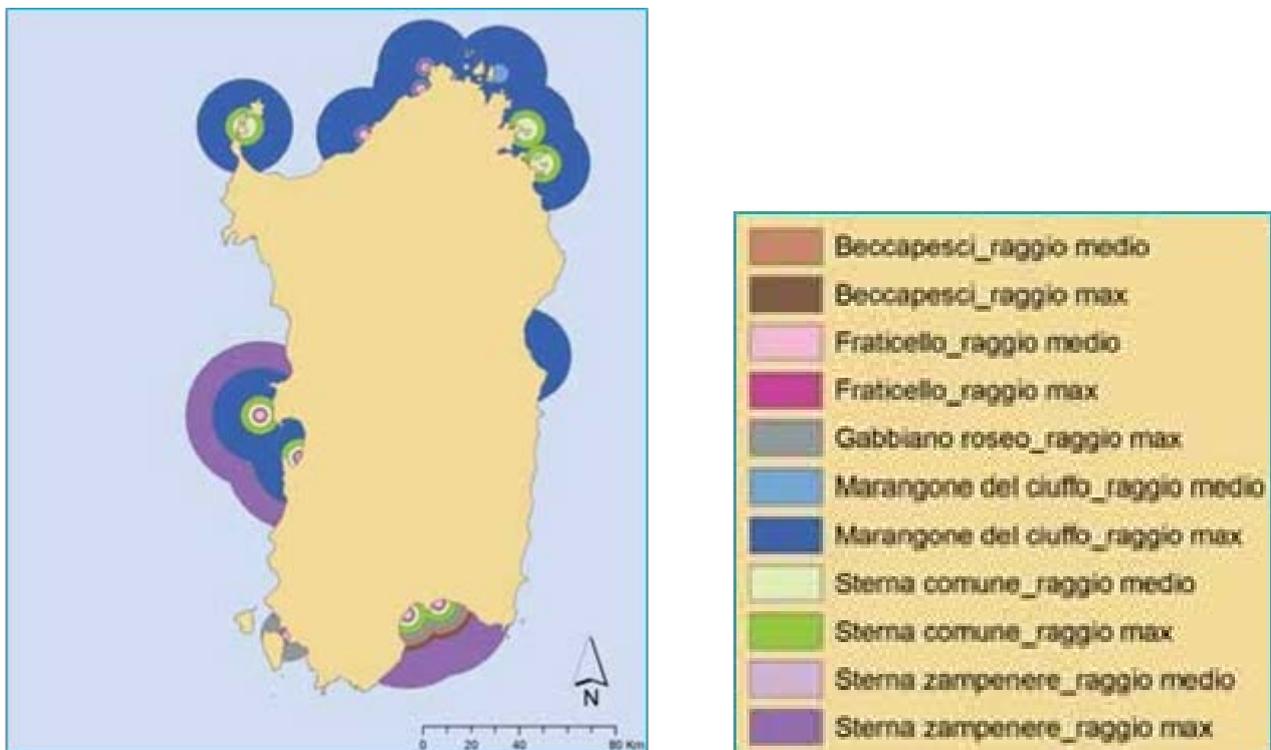


Fig. 33 – Aree di foraggiamento in Sardegna (LIPU, 2009)

In realtà la distribuzione e lo status dell'avifauna è molto più articolata e complessa e gli studi specialistici hanno ipotizzato l'esistenza di differenti rotte di migrazione in relazione alla varietà di habitat, alla biologia, etologia ed ecologia delle differenti specie migratrici. Inoltre, l'argomento non è mai stato affrontato in maniera organica e non è ancora stato realizzato uno studio specifico. Molte delle informazioni disponibili sono sparse e frammentarie, frutto di osservazioni singole o dalle attività di inanellamento.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Data: 30/07/2021	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
				Pagina 64 di 149	

5.8. Biocenosi marine e specie di pregio

Fanerogame marine

Tutte le coste della Sardegna sono caratterizzate dall'importante presenza di praterie di *P. oceanica*, mentre *Halophila stipulacea* e *Cymodocea nodosa* sono meno abbondanti. Le praterie di *P. oceanica* lungo le coste della Sardegna sono molto ben studiate e mappate. Mappe di distribuzione sono attualmente disponibili per l'intera area costiera.

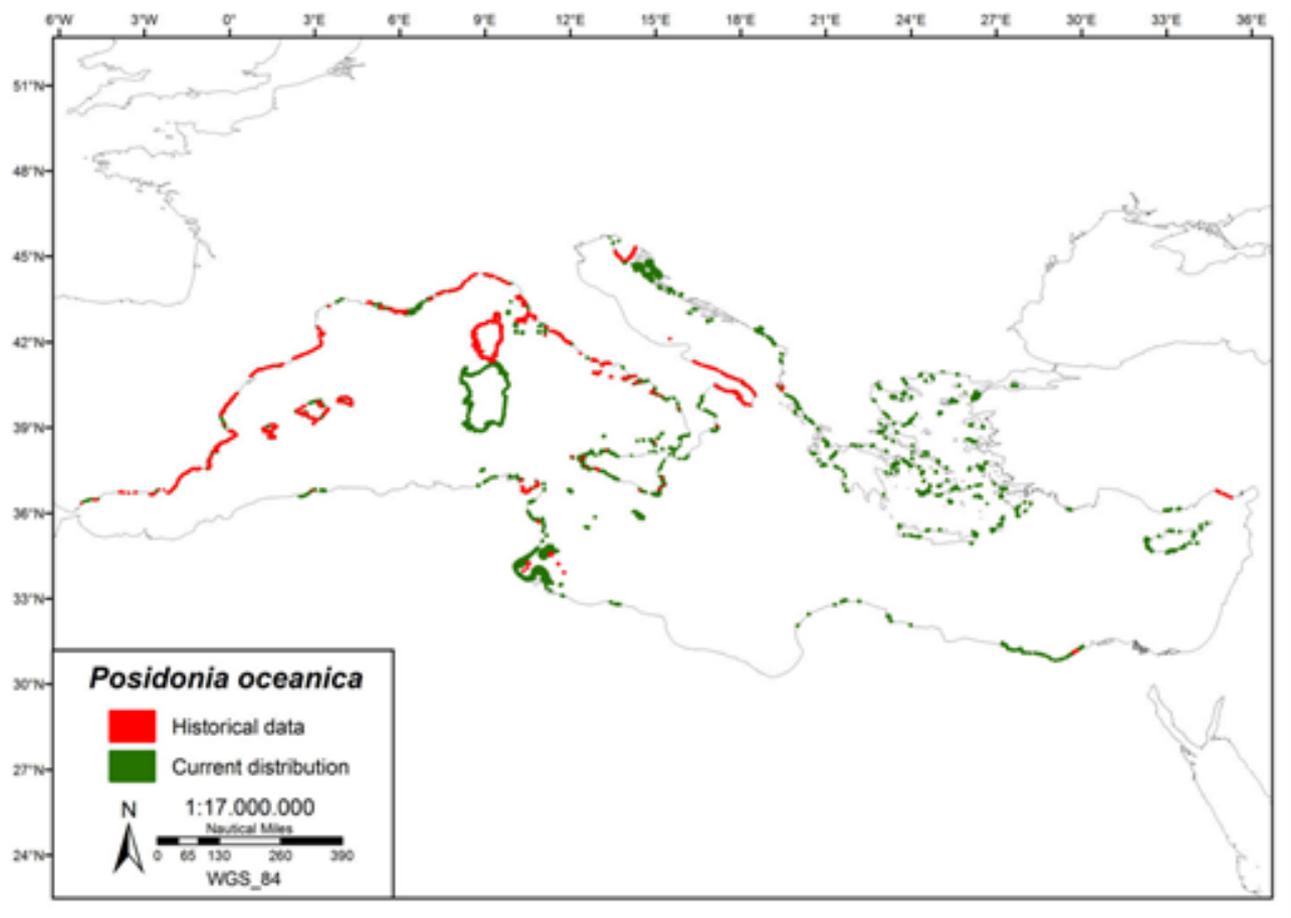


Fig. 34 - Schema della distribuzione della fanerogama *Posidonia oceanica*

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEZIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 65 di 149		Doc. Prop.:



Fig. 35 - Distribuzione delle biocenosi costiere (Modificato da webgis MITE – VALUTAZIONI E AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 66 di 149		Doc. Prop.:	

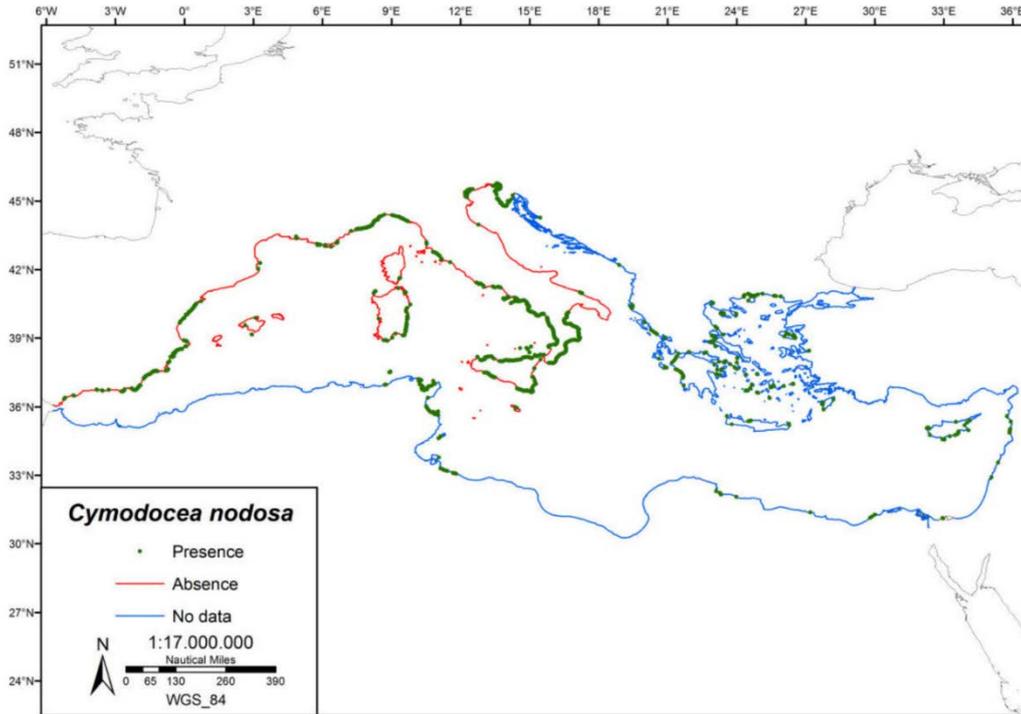


Fig. 36 - Schema della distribuzione della fanerogama *Cymodocea nodosa*

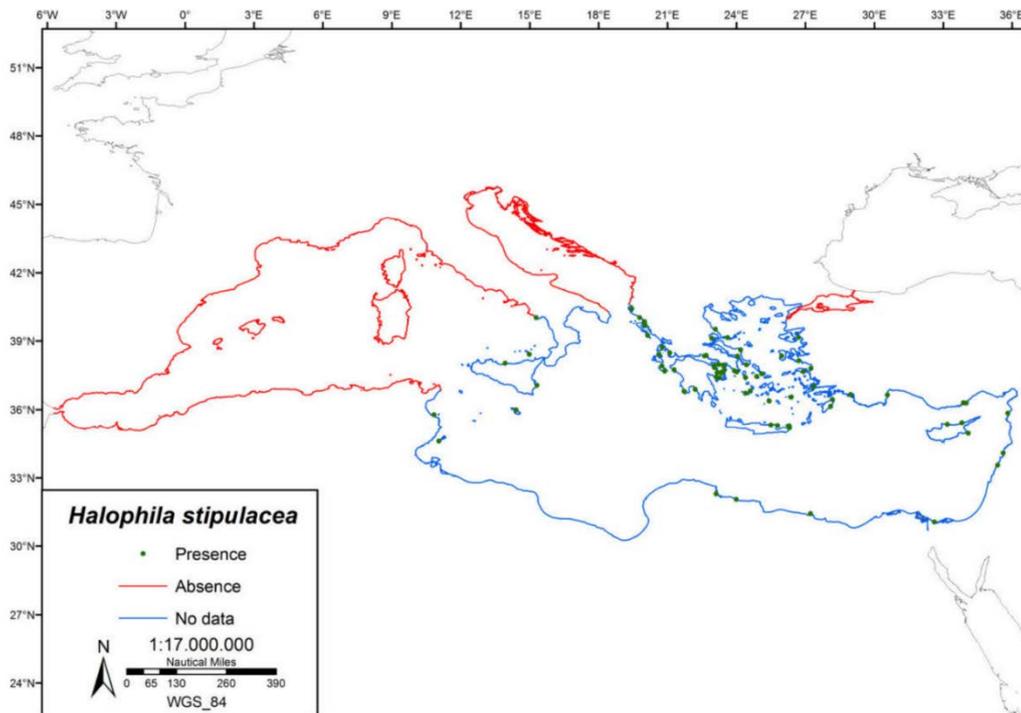


Fig. 37 - Schema della distribuzione della fanerogama *Halophila stipulacea*

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEIXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:	
	Rev. 0			
	Data: 30/07/2021	Pagina 67 di 149		

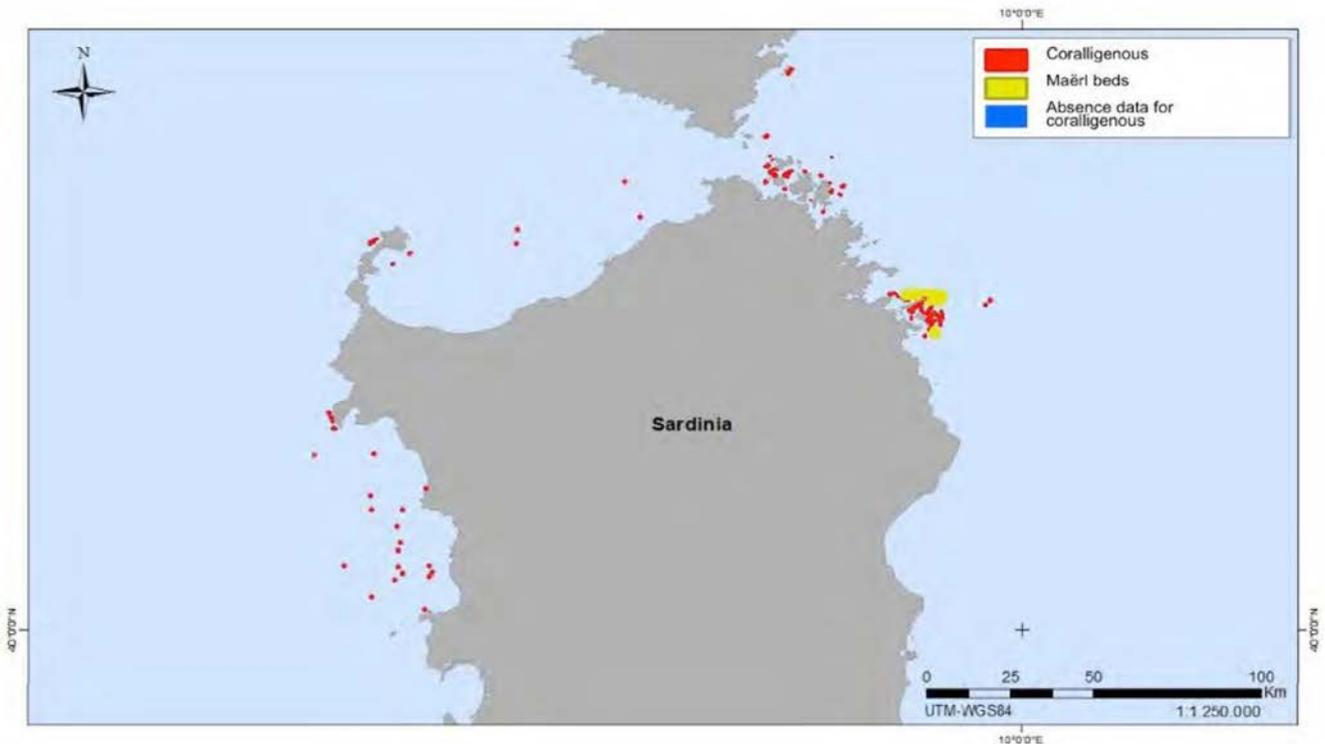


Fig. 38 - Mappa della distribuzione di fondi a coralligeno in Sardegna (Giannoulaki et al., 2013).

Distribuzione del Coralligeno

In Sardegna, la presenza di Coralligeno e fondi a *mäerl* è riportata principalmente per la porzione settentrionale delle coste dell'isola (Figura). In particolare, rilievi ROV eseguiti in diverse aree hanno confermato in maniera puntuale la presenza di biocenosi circolitorali di substrato duro indicate nelle prospezioni *multibeam*. Si è altresì evidenziata una sostanziale differenza tra le formazioni coralligene superficiali e quelle profonde. A tale risultato si aggiunge la conferma di un coralligeno superiore e medio ben strutturato con facies a *Eunicella cavolinii* e *P. clavata*. Il coralligeno del nord della Sardegna è considerato un ecosistema chiave, così come i fondi a *mäerl* che si trovano in prossimità dell'isola di Tavolara, che sono il risultato delle attività di costruzione di alghe coralline nonché di processi di erosione biologica. Tale habitat si sviluppa in condizioni di scarsa illuminazione e in acque relativamente calme. I fondi a *mäerl* sono "hot spot" di biodiversità poiché migliorano la diversità biologica e funzionale dei sedimenti costieri.

Biocenosi a coralli profondi

Nel nord della Sardegna si rinvencono grotte sottomarine caratterizzate dalla presenza di specie endemiche di coralli e altri habitat profondi importanti per la diversità del fondale marino, come i fondi

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 68 di 149	

caratterizzati dalla presenza di *Corallum rubrum*. Tale specie è oggetto di pesca da molti decenni e dal 1979, la raccolta del corallo rosso in Sardegna è stata regolata da leggi regionali.

A sud dell'isola è stata recentemente individuata una nuova area con la presenza di coralli profondi di acqua fredda (Figura), in prossimità del sistema di canyon Spartivento al largo della costa meridionale della Sardegna. Tali colonie sono caratterizzate da una spettacolare crescita di coralli, con dominanza di *Madrepora oculata*, a una profondità di 380 - 460 m. Inoltre, sono presenti anche *Desmophyllum dianthus* e, occasionalmente, *Lophelia pertusa*. Come documentato dai prospezioni con ROV, quest'area è un *hotspot* di diversità megafaunale che ospita tra l'altro anche esemplari *Neopycnodonte zibrowii* (Taviani et al., 2016).

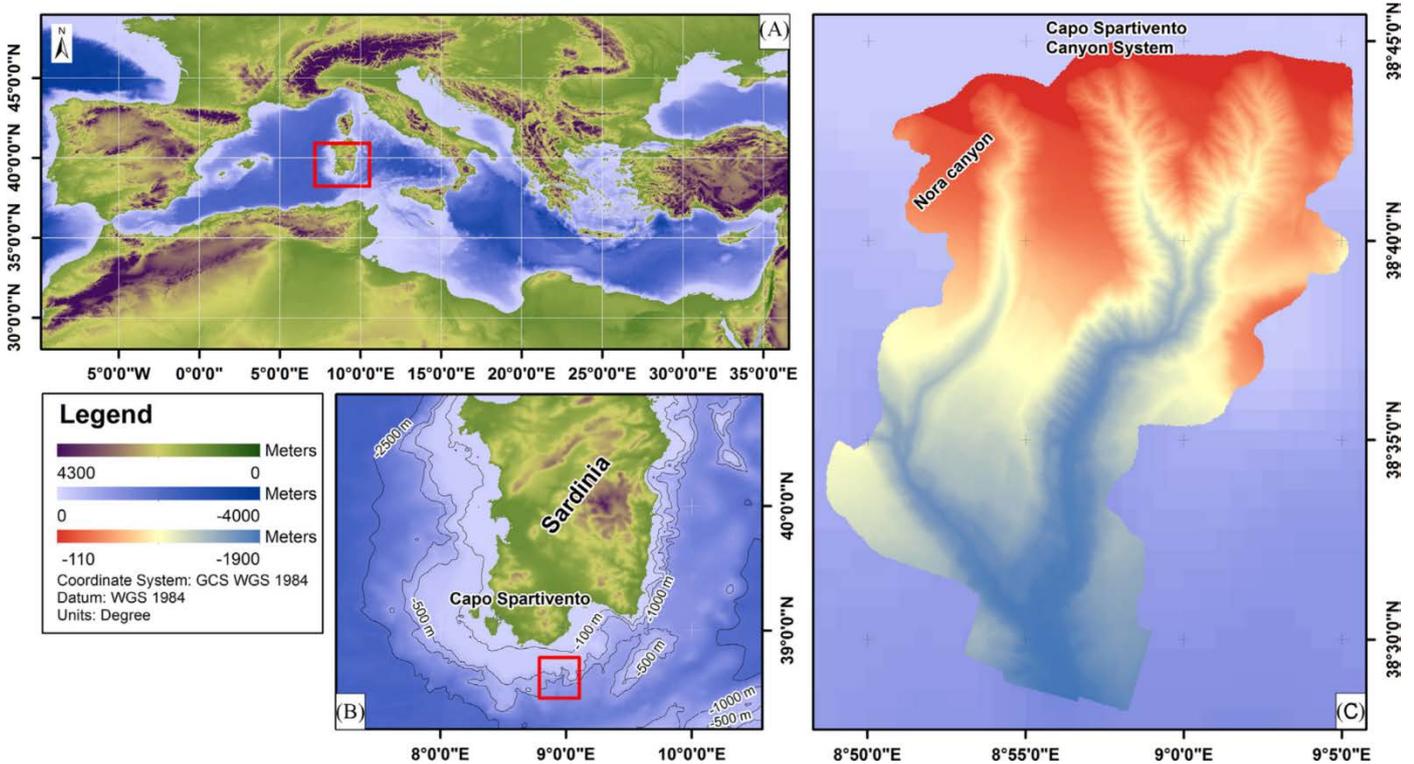


Fig. 39 - Mappa della distribuzione di fondi a coralli profondi in Sardegna meridionale (Taviani et al., cit.).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
La Società tut...	Probabilità di habitat corallino (MEDISEH)	A S.p.A. onale a termini di legge.		File: S1_R02.00.docx	

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1" STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Proponente: 
Commissa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 69 di 149
		Doc. Prop.:

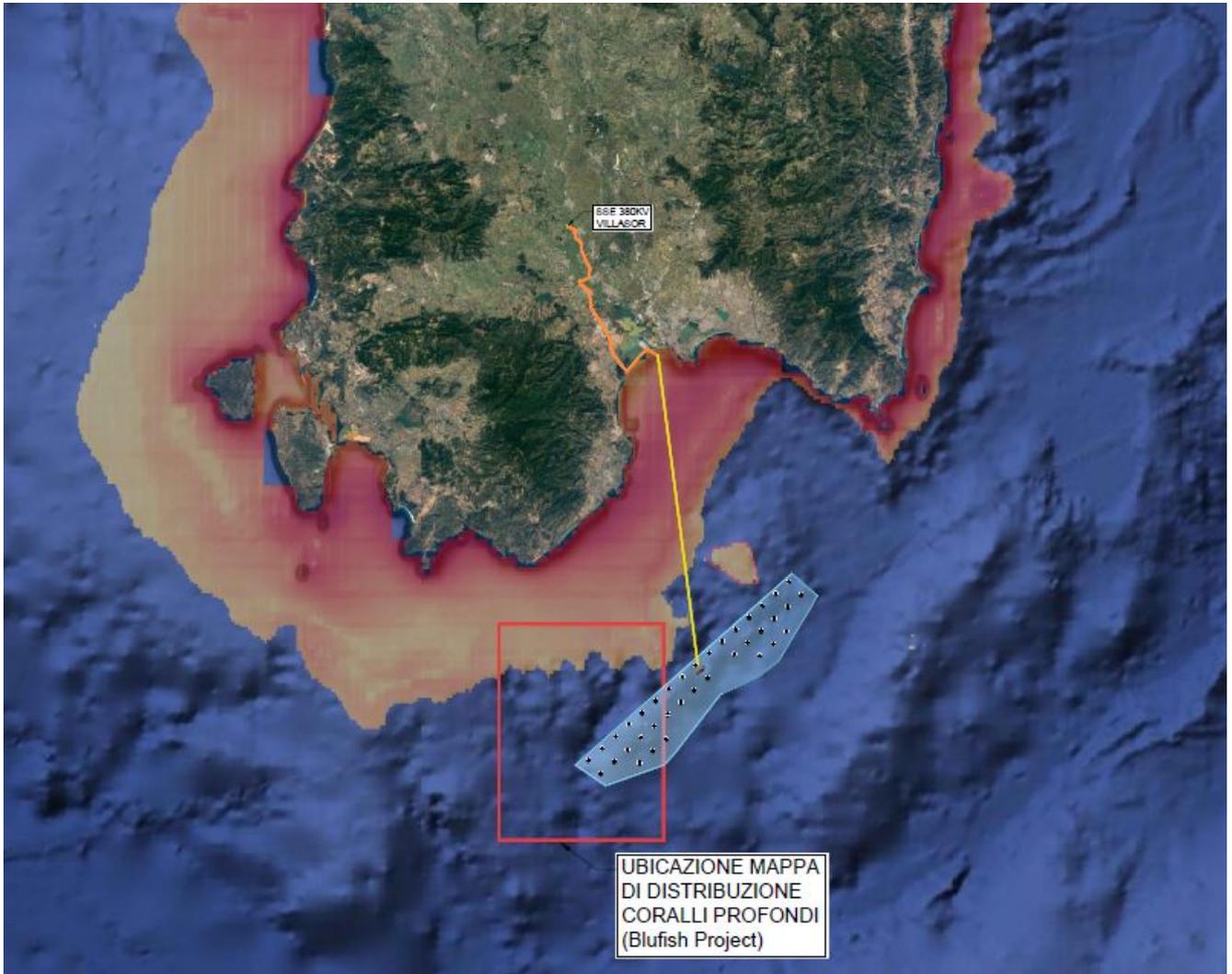


Fig. 40 - Mappa della distribuzione di fondi a coralli profondi in Sardegna meridionale con la probabilità di rinvenimento dell'habitat corallino (da Mediterranean Sensitive Habitats - MEDISEH, 2003, modificato)

5.9. Pesca e nursery areas

L'area interessata dal campo eolico ricade nella sub-area geografica del Mar Mediterraneo denominata GSA-11 "Mari di Sardegna" e precisamente nella 11.2 "Sardegna Est".

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Data: 30/07/2021	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
				Pagina 70 di 149	



Fig. 41 - Mappa del Mar Mediterraneo con la divisione in sub-aree

L'area si estende per 23.700 km² e comprende la totalità dei mari circostanti la Sardegna. Rientra nella sub-area statistica FAO 37.1.3 (Sardegna); l'area totale interessa 1.846 km di costa non omogenea, sia come estensione sia come caratteristiche oceanografiche, geomorfologiche e bionomiche.

Dal punto di vista oceanografico, essa appartiene a due diversi bacini, il bacino Algero- Provenzale e quello Tirrenico, connessi tra loro dal Canale di Sardegna.

Da un punto di vista bati-morfologico i fondi antistanti la Sardegna possono essere distinti in quattro principali zone:

1. La costa occidentale (Mar di Sardegna) caratterizzata da una vasta estensione sia dei fondi di piattaforma che di scarpata. La platea infatti termina fra i 150 e i 200 metri, con un pendio poco marcato seguito dalla scarpata continentale leggermente inclinata. Il particolare interesse dei fondi della platea continentale, oltre alla loro notevole estensione, è dato dalla scarsità dei fondi costituiti da fango e dall'abbondanza di fondi a sabbia grossolana. Questa condizione, unita alla grande trasparenza delle acque, permette uno sviluppo molto accentuato della vegetazione; tra 0 e 40 metri si hanno infatti estese praterie di fanerogame marine (*Posidonia oceanica*). A differenza delle altre zone, nella costa occidentale si alternano Detritico Costiero e Coralligeno. I fondali duri costieri presentano le biocenosi tipiche delle pareti verticali. Sono presenti alcune delle più interessanti *facies* a gorgonacei (*Paramuricea clavata*) e corallo rosso (*Corallium rubrum*). Il margine della piattaforma continentale si caratterizza per la presenza di fondi detritici con concentrazioni elevate del crinoide *Leptometra phalangium*. Quest'area risulta esposta ai venti provenienti dal terzo e quarto quadrante;

2. Lungo la costa settentrionale si trovano il Golfo dell'Asinara e le Bocche di Bonifacio, che dividono la Sardegna dalla Corsica. La piattaforma continentale è moderatamente estesa mentre la scarpata è ridotta e ripida;

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1" STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Proponente: 
Comessa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 71 di 149
		Doc. Prop.:

3. La costa orientale è caratterizzata da fondi adatti alla pesca ridotti e ripidi, con la batimetrica dei 1.000 m che decorre molto vicina alla costa. Infatti, da Capo Carbonara alle Bocche di Bonifacio la piattaforma continentale è molto stretta e irregolare, con la presenza di valli sottomarine, sollevamenti e canyon come nel Golfo di Orosei;

4. La costa meridionale è caratterizzata dalla presenza del Golfo di Cagliari. La piattaforma è molto più ampia (11 km) nella porzione occidentale (40 km di costa) piuttosto che in quella orientale, dove la sua estensione è molto limitata e ripida (l'isobata 500 m decorre a meno di 3 km dalla costa).

Nella GSA 11 la maggior parte dei fondali (circa 67%) si trova oltre i 100 metri di profondità. Le masse d'acqua interessate dall'attività di pesca sono soprattutto quelle superficiali e quelle intermedie.

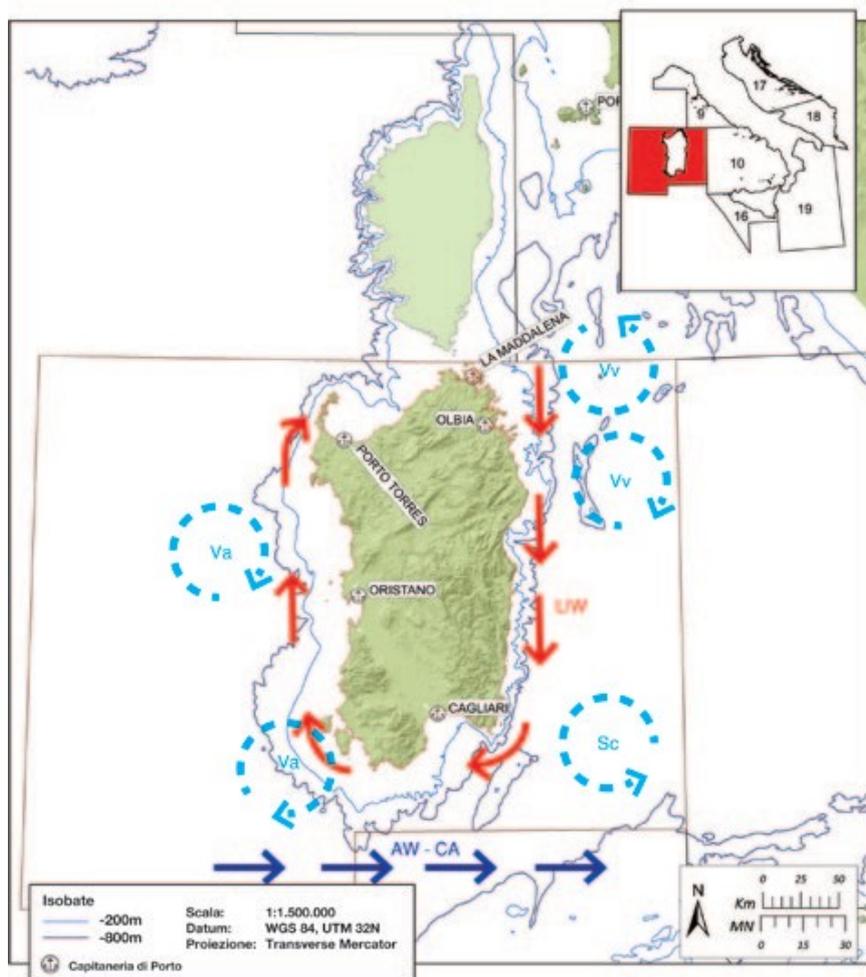


Fig. 42 - Circolazione delle correnti superficiali (AW) (blu) e intermedie (LIW) (rosso) nella GSA 11. Le strutture di mesoscala (azzurro) hanno alta variabilità spaziale e temporale. Va: vortici anticiclonici; Vv: vortici indotti dal vento; Sc: struttura di circolazione ciclonica della Sardegna orientale; AW-CA: corrente algerina di acqua atlantica - (Fonte IAMC-CNR Oristano; Elaborazione A. Olita).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 72 di 149	

La circolazione delle masse d'acqua superficiali dei mari attorno alla Sardegna è principalmente dovuta alla vena d'acqua Atlantica (AW) che alimenta la corrente Algerina. Tale corrente scorre verso est lungo la scarpata continentale africana, interessando normalmente un'area di circa 10 km e 100 m di profondità. Alla corrente algerina sono spesso associati vortici di varie dimensioni e durata. Alcuni di essi, costituiti esclusivamente di AW e caratterizzati da circolazione anticiclonica, possono avere diametri di 100-200 km e interessare l'intera colonna d'acqua (fino a 3.000 m di profondità). Tali vortici possono durare per tempi lunghi e si possono allontanare dalla costa algerina accumulandosi tra le Baleari e la Sardegna. L'avanzamento verso est di questi vortici di mare aperto è infatti topograficamente limitato dal Canale di Sardegna e i vortici sono forzati a muovere verso nord (contribuendo all'instabilità del flusso di corrente a Ovest di Sardegna e Corsica), prima di girare verso ovest per tornare, infine, nel bacino algerino.

Il settore peschereccio della Sardegna è connotato da una marcata artigianalità nonché da un'accentuata polivalenza. La piccola pesca rappresenta il segmento più rilevante, sia da un punto di vista numerico che sociale, occupazionale ed economico. Tuttavia, lo strascico ricopre un ruolo tutt'altro che secondario nel panorama regionale in quanto, oltre a rappresentare la maggiore percentuale in stazza di tutta la flotta isolana, detiene anche una quota molto consistente delle catture regionali. Nella composizione delle catture prevalgono i pesci (73,4%), seguiti dai molluschi (21,7%) e dai crostacei (5%). Scendendo a un maggior livello di dettaglio, il mix produttivo è caratterizzato da un ventaglio di specie molto ampio, in cui prevalgono triglie di scoglio (il 5,8% delle catture totali) e polpi (il 10,4% della produzione); il pescato si compone di specie caratterizzate da un elevato pregio commerciale.

Tab. 1 – Periodo riproduttivo delle principali specie ittiche d'interesse commerciale

Specie	Mesi											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>M. merluccius</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
<i>M. barbatus</i>					X	X	X					
<i>N. norvegicus</i>					X	X	X					
<i>E. cirrhosa</i>				X	X	X	X	X				
<i>A. foliacea</i>						X	X	X				

In Sardegna, i teleostei costituiscono la categoria più rappresentata in peso nelle catture a strascico; seguono i selaci, i cefalopodi e infine i crostacei, rappresentati per lo più da specie di piccole dimensioni che poco contribuiscono al peso totale per la categoria. Tra le specie in esame, il nasello è di gran lunga quello maggiormente rappresentato nelle catture sia dal punto di vista ponderale che numerico.

La triglia di fango, che, tra le specie bersaglio, segue il nasello in ordine di importanza numerica e ponderale, mostra l'assenza di un andamento temporale, sia per gli indici di biomassa che per quelli di densità.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"	Proponente: 
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		
Commissa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 73 di 149
		Doc. Prop.:

Il periodo di riproduzione, stimato combinando i dati ottenuti da campagne sperimentali e dalle catture commerciali. Nel caso di *Merluccius merluccius* è emerso che la specie, pur esibendo un periodo riproduttivo esteso a tutto l'anno, presenta un picco di attività sessuale nel periodo gennaio-marzo. Il periodo riproduttivo di *Mullus barbatus* si concentra nel periodo tardo-primaverile estivo, quello di *Eledone cirrhosa* è incentrato in primavera-estate. Gli esemplari maturi di *Aristaeomorpha foliacea* si riproducono prevalentemente nei mesi estivi con un picco nel mese di luglio.

Aree e intensità del reclutamento

La distribuzione geografica delle aree di *nursery* del nasello è stata oggetto di studio nella GSA 11, utilizzando i metodi della geostatistica sui dati raccolti durante le campagne di pesca sperimentali. Si riscontra la presenza di importanti zone di concentrazione delle reclute nella regione occidentale della GSA. In particolare le reclute di nasello sono presenti in tutta l'area, principalmente tra 100 e 300 m, con maggiore persistenza al largo di Buggerru (Sardegna Sud-occidentale); alte concentrazioni di giovanili sono state rinvenute anche nella costa Nord-occidentale.

Le reclute di triglia di fango sono risultate sempre abbondanti lungo la fascia costiera della costa occidentale dell'isola, con maggiori concentrazioni a Sud dell'isola di S. Antioco e nel Golfo di Cagliari. I giovanili del moscardino sono risultati particolarmente abbondanti lungo le coste occidentali e meridionali dell'isola; un'area di *nursery* è stata individuata al largo di Buggerru, in prossimità dell'area di reclutamento identificata per il nasello.

La piccola pesca

La pesca artigianale è presente in maniera capillare su tutto il territorio sardo dando occupazione a un importante numero di operatori del settore. Gli attrezzi maggiormente utilizzati dalle marinerie locali sono rappresentati principalmente dalle reti da posta seguite da nasse e palamiti. L'utilizzo delle reti da posta, come in generale di tutti gli attrezzi fissi, presenta un regime decisamente stagionale, in quanto gli operatori sono soliti calare in mare reti di maglia differente, a seconda dell'abbondanza delle specie in un determinato periodo. In generale il *mix* produttivo della piccola pesca è caratterizzato da un ventaglio di specie molto ampio in cui prevalgono triglie di scoglio, *Mullus surmuletus*, e polpi, *Octopus vulgaris*.

Per il Nasello (*Merluccius merluccius*), le aree di reclutamento si localizzano nella parte occidentale dell'isola, al largo di Carloforte e Oristano, alla profondità compresa tra 200 e 300 metri, con un lungo periodo riproduttivo che presenta due picchi principali: a fine inverno e in estate.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 74 di 149		Doc. Prop.:	

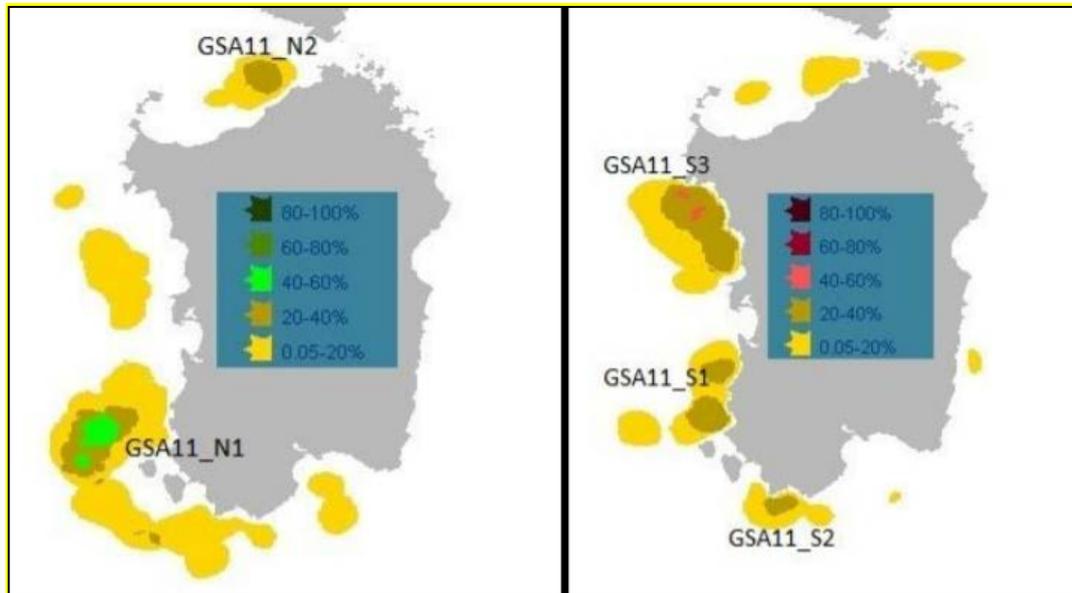


Fig.43 - GSA 11. Aree di reclutamento (a sinistra) e nursery (a destra) del Nasello con indicazione della persistenza

La Triglia di fango (*Mullus barbatus*) presenta delle aree di riproduzione nella biocenosi VTC (Fanghi Terrigeni Costieri) alla profondità di 50-100 m, lungo l'intera fascia costiera della Sardegna. Le aree di nursery si rinvencono a profondità inferiori a 50 m, lungo le coste di S. Antioco, Carloforte e Bosa Marina.

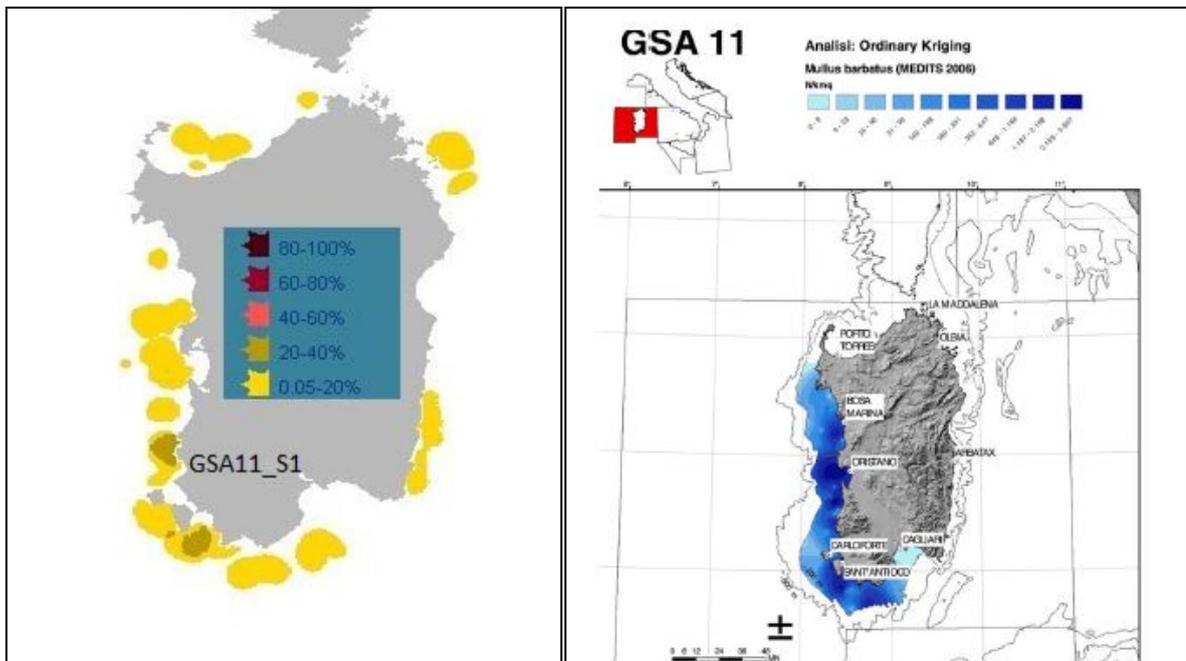


Fig. 44 - GSA 11. Aree di nursery della Triglia di fango con indicazione della persistenza

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021		
Rev.	0			
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 75 di 149		Doc. Prop.:

La Triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), ha un periodo riproduttivo da aprile a giugno; le aree di riproduzione sono localizzate lungo la costa sudorientale e nordorientale a un range batimetrico compreso tra 50 e 120 m, sulla biocenosi del VTC.

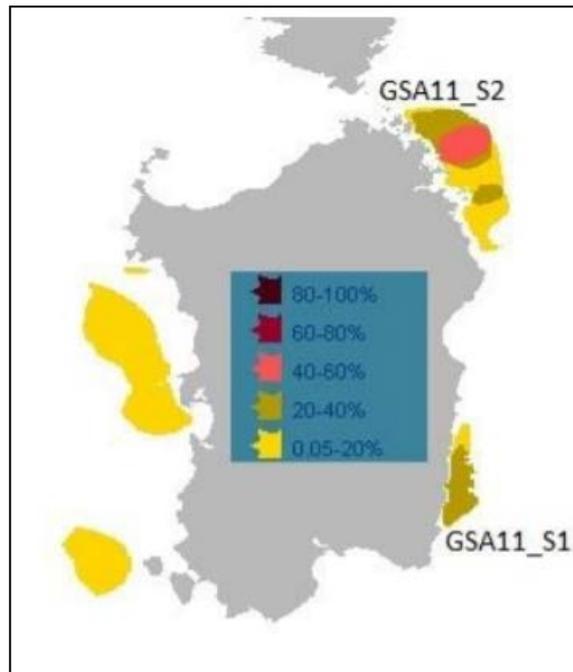


Fig. 45 - GSA 11. Aree di nursery della Triglia di scoglio

Il Pagello (*Pagellus erythrinus*) presenta individui giovanili più abbondanti in acque basse tra giugno e novembre; non ci sono dati sulle eventuali nursery areas. La specie *Pagellus bellottii* (Pandora rossa) ha aree nursery su Posidonia e su VTC, al di sopra dell'isobata dei 100 metri.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 76 di 149		Doc. Prop.:	

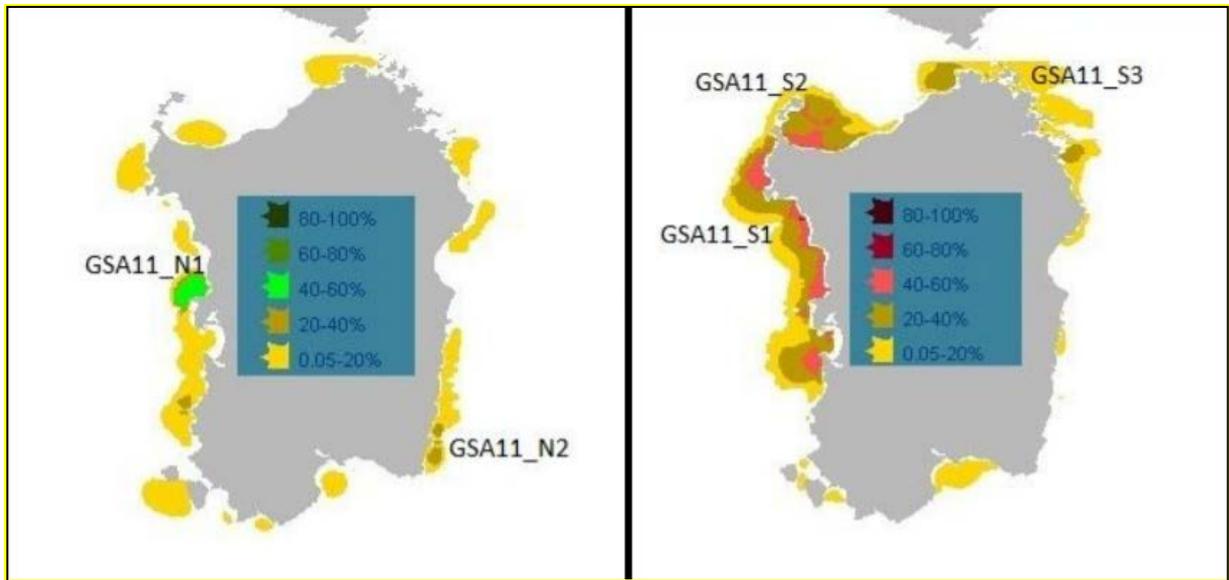


Fig. 46 - GSA 11. Aree di nursery del Pagello con indicazione della persistenza

Il Gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) ha aree di nursery nella costa sud occidentale alla profondità di 500-550 m su fondi fangosi. Importanti aree di riproduzione (hot-spot) sono localizzate nella costa meridionale della Sardegna a una profondità maggiore di 500 m su fondi fangosi.

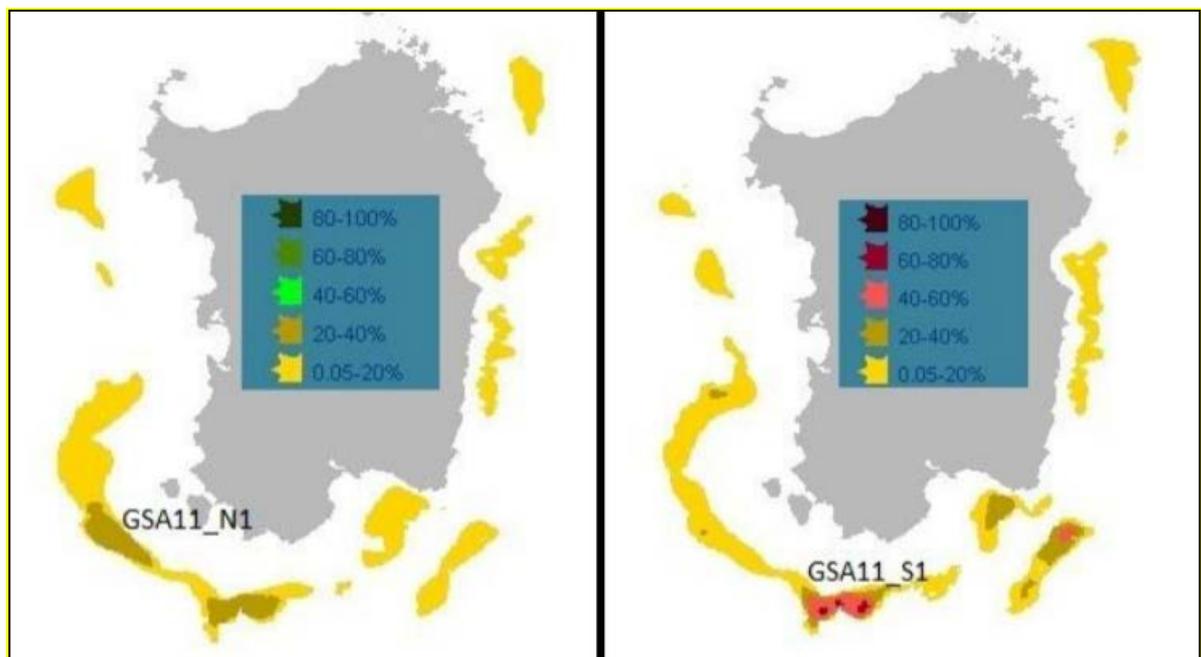


Fig. 47 - GSA 11. Aree di nursery del Gambero rosso con indicazione della persistenza

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE					
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 77 di 149		Doc. Prop.:	

Il Gambero viola (*Aristeus antennatus*) ha aree di nursery nella costa sud occidentale alla profondità di 500-550 m su fondi fangosi. Importanti aree di riproduzione (hot-spot) sono localizzate nella costa meridionale della Sardegna a una profondità maggiore di 500 m su fondi fangosi.

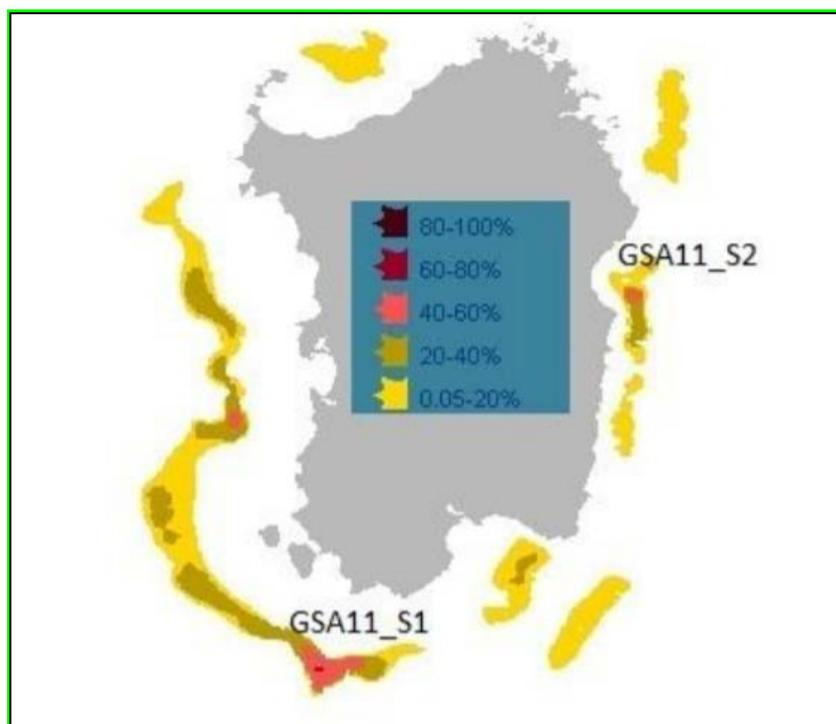


Fig. 48 - GSA 11. Aree di nursery del gambero viola con indicazione della persistenza

Il Gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), presenta giovanili sulla costa sudoccidentale tra i 100 e i 300 m di profondità; un'area di riproduzione significativa si trova sempre nella costa sudoccidentale tra i 100 e i 550 m. nella biocenosi dei Fanghi Batiali (VB).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 78 di 149		Doc. Prop.:	

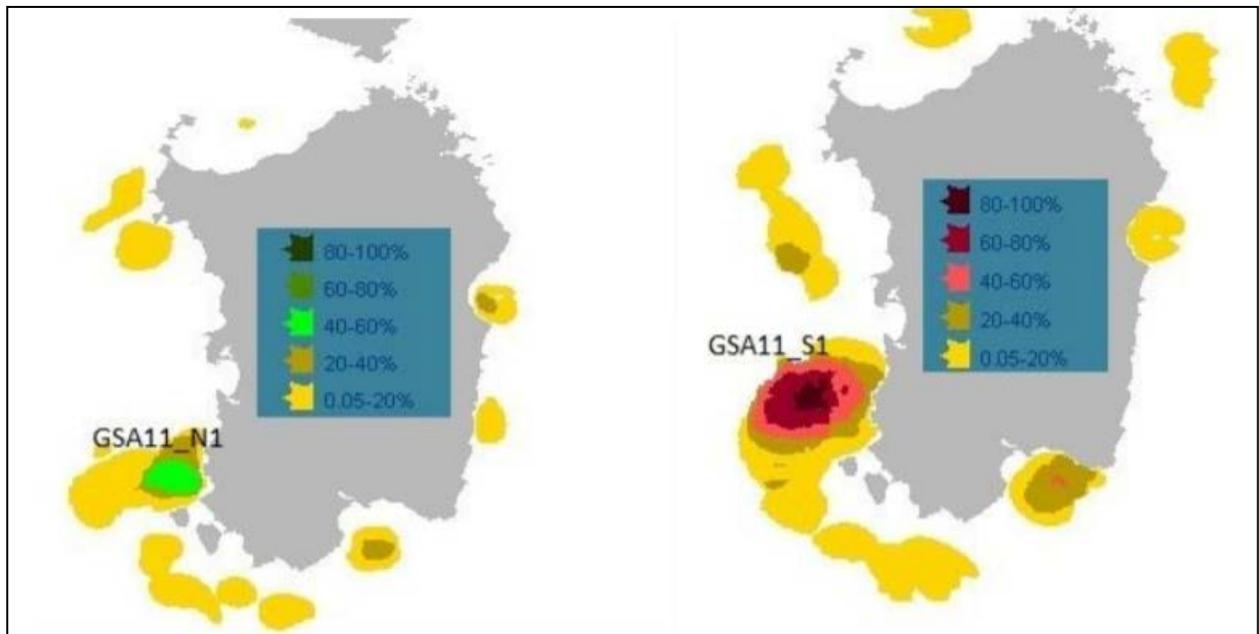


Fig. 49 - GSA 11. Aree di nursery del Gambero rosa con indicazione della persistenza

Lo Scampo (*Nephrops norvegicus*), ha aree di nursery nella costa nord orientale tra le isobate dei 400 e 600 m, sui Fanghi Batiali. Le aree di riproduzione si trovano nella parte centro occidentale, settentrionale, nordorientale a profondità comprese tra 350 e 650 metri.

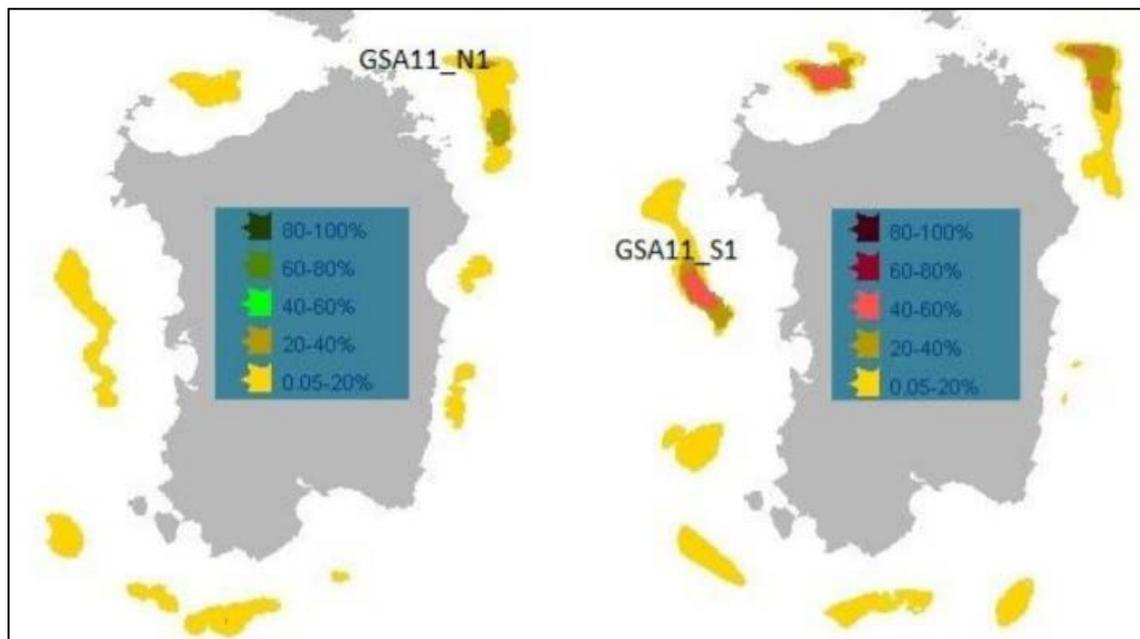


Fig. 50 - GSA 11. Aree di nursery dello Scampo con indicazione della persistenza

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 79 di 149		Doc. Prop.:	

Il Moscardino (*Eledone cirrhosa*) ha nursery areas localizzate lungo la costa occidentale e settentrionale, tra 100 e 200 m, nella biocenosi del Detritico Costiero (DC). Alte concentrazioni di adulti si rinvennero nelle coste occidentali e nordorientali a profondità maggiore di 300 m su VB.

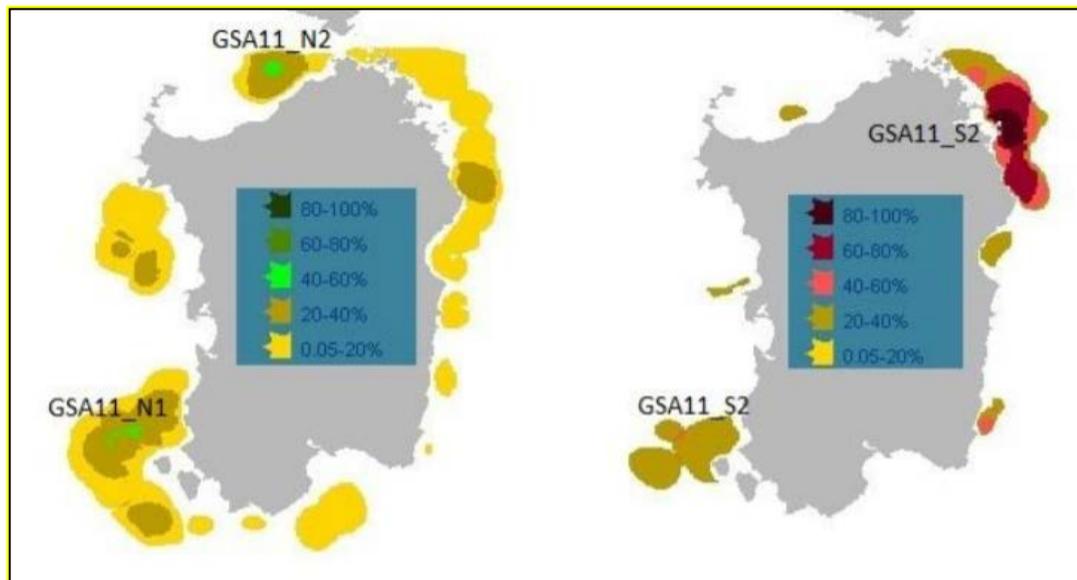


Fig. 51 - GSA 11. Aree di nursery del Moscardino con indicazione della persistenza

Il Totano (*Illex coindetii*) presenta aree di nursery nelle coste centrali e meridionali, tra l'isobata dei 100 e quella dei 300 m su DC; adulti in significative concentrazioni si trovano nella costa settentrionale a 100-450 metri di profondità.

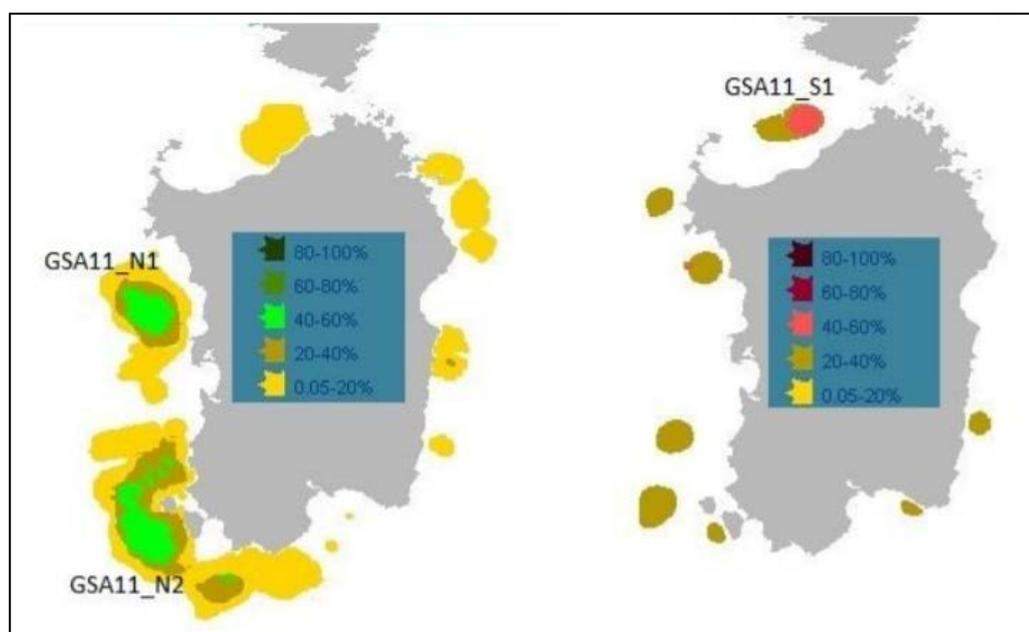


Fig. 52 - GSA 11. Aree di nursery del Totano con indicazione della persistenza

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1" STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Proponente: 
Commissa: _____	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 80 di 149
		Doc. Prop.: _____

La presenza del parco eolico, determina l'interdizione alla pesca nelle aree a ridosso degli aerogeneratori; inoltre, permetterebbe di preservare i fondali marini o divenire un elemento ostativo alla pesca a strascico, estremamente impattante sull'ambiente marino. Le reti a strascico con la loro azione, strappano e raccolgono qualunque organismo si trovi sul fondale. La presenza di un campo eolico, e la conseguente interdizione per lo strascico nelle aree a ridosso dell'impianto, creerebbe delle condizioni favorevoli per la vita marina, con un incremento immediato di biodiversità.

5.10. Rettili e mammiferi marini

Lo studio preliminare sui cetacei è stato eseguito utilizzando il Rapporto ISPRA del maggio 2012, dal titolo: "Mammiferi marini", predisposto per la Strategia per l'ambiente marino (Marine Strategy).

Per valutare lo stato di conservazione delle specie regolari e delle specie rare di mammiferi marini, visto l'esteso areale di distribuzione, è stata utilizzata come 'Assessment area' la sotto regione, nel nostro caso la Sottoregione del Mare Mediterraneo Occidentale. Lo studio ha utilizzato dati da voli aerei, survey con navi oceanografiche e traghetti, ecc.

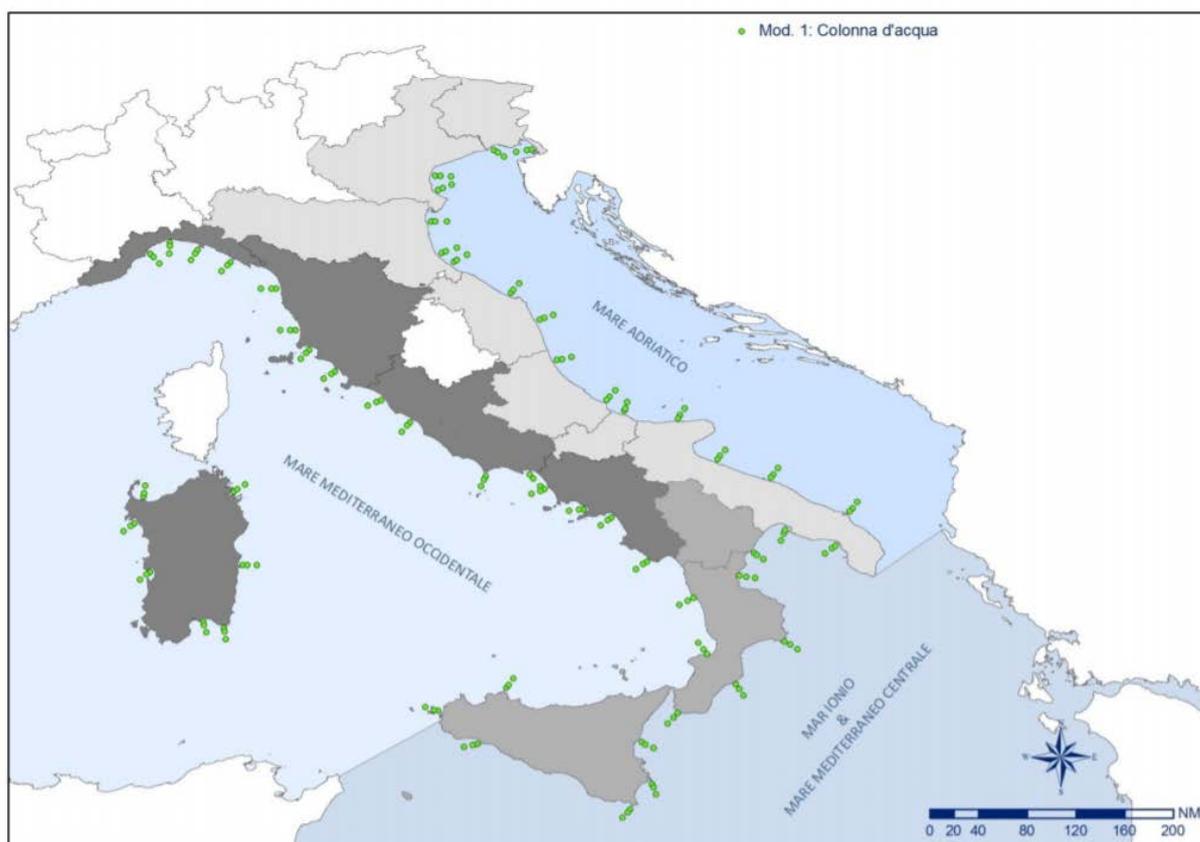


Fig. 53 - Suddivisione del Mediterraneo in sottozone

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 81 di 149	

Le specie oggetto di valutazione iniziale sono le 8 specie di cetacei considerate regolari (Notarbartolo di Sciara e Demma, 1998), oltre la foca monaca. La Tabella seguente contiene i riferimenti normativi rilevanti che costituiscono la base della loro selezione.

Tab. II - Specie di mammiferi marini oggetto di valutazione								
Nome comune in italiano	Specie (nome scientifico)	Nome comune in inglese	Direttiva Habitat Allegato II	Direttiva Habitat Allegato IV	Convenzione di Barcellona	ACCOBAMS	Convenzione di Bonn Allegato I	Convenzione di Bonn Allegato II
Mammiferi marini – SPECIE REGOLARI								
Balenottera comune	<i>Balaenoptera physalus</i>	Fin whale		x	x	x	x	x
Delfino comune	<i>Delphinus delphis</i>	Common dolphin		x	x	x		x
Globicefalo	<i>Globicephala melas</i>	Long-finned pilot whale		x	x	x		x
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	Risso's dolphin		x	x	x		x
Capodoglio	<i>Physeter macrocephalus</i>	Sperm whale		x	x	x	x	x
Stenella	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Striped dolphin		x	x	x		
Tursiope	<i>Tursiops truncatus</i>	Common bottlenose dolphin	x	x	x	x		x
Zifio	<i>Ziphius cavirostris</i>	Cuvier's beaked whale		x	x	x		
Mammiferi marini – SPECIE RARE								
Foca monaca	<i>Monachus monachus</i>	Mediterranean monk seal	x	x	x			x

Nei mari italiani sono state occasionalmente registrate anche altre specie come Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*), Megattera (*Megaptera novaeangliae*), Kogia (*Kogia breviceps*), Orca (*Orcinus orca*), Pseudorca (*Pseudorca crassidens*), Steno (*Steno bredanensis*), ecc. Queste specie essendo solo occasionali non sono state oggetto di valutazione.

Fattori di pressione

Si ritiene che la pesca costituisca una delle pressioni prioritarie per tutte le specie di cetacei, realmente monitorabile attraverso campagne di osservazioni dirette ed indipendenti.

Sempre per tutti i cetacei, si evidenzia anche la pressione potenzialmente esercitata dai contaminanti di sostanze chimiche, che sembrano avere potenzialmente un impatto sulle capacità riproduttive e sulla salute di tutte le specie.

Per quanto riguarda la Balenottera ed il Capodoglio, è stata identificata, come una delle pressioni prioritarie, anche la problematica delle collisioni con le navi. Per lo Zifio, una minaccia che causa mortalità molto elevate, è rappresentata dall'inquinamento acustico causato da esercitazioni militari; oltre al disturbo provocato dalle prospezioni sismiche.

La tabella di seguito elenca le pressioni ritenute più pericolose in ordine di priorità provvisorio per le singole specie di mammiferi marini. Tuttavia, essendo una valutazione temporanea e parziale, deve

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Rev. 0	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021		Pagina 82 di 149	

essere utilizzata solo a scopo indicativo.

Tab. III – Matrice specie/pressioni

Specie	Pressione con rango di priorità 1	Pressione con rango di priorità 2	Pressione con rango di priorità 3
<i>Balaenoptera physalus</i>	Collisioni	Prospezioni sismiche ed esercitazioni militari	Contaminazione da sostanze chimiche
<i>Physeter macrocephalus</i>	Catture accidentali in reti pelagiche di grandi dimensioni	Prospezioni sismiche ed esercitazioni militari	Collisioni
<i>Ziphius cavirostris</i>	Inquinamento acustico da esercitazioni militari e prospezioni sismiche	Detriti (sacchetti di plastica)	Contaminazione da sostanze chimiche
<i>Grampus griseus</i>	Catture accidentali	Detriti (sacchetti di plastica)	Contaminazione da sostanze chimiche
<i>Tursiops truncatus</i>	Catture accidentali	Contaminazione da sostanze chimiche	Sovrasfruttamento delle risorse ittiche
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Catture accidentali	Contaminazione da sostanze chimiche	
<i>Globicephala melas</i>	Contaminazione da sostanze chimiche		
<i>Delphinus delphis</i>	Catture accidentali	Contaminazione da sostanze chimiche	Sovrasfruttamento delle risorse ittiche
<i>Monachus monachus</i>	Uccisioni intenzionali	Catture accidentali	Disturbo antropico dei siti costieri

Tursiope (*Tursiopsis truncatus*)

Il Tursiope ha una distribuzione in prevalenza estesa alle acque della piattaforma continentale. Si trova anche comunemente nelle acque relativamente più profonde di arcipelaghi ed in zone pelagiche, in quest'ultime con incidenza molto minore rispetto alle acque di piattaforma continentale. È una specie molto adattabile (sia dal punto di vista comportamentale sia da quello fisiologico) e di conseguenza si può trovare anche in ambienti molto degradati dal punto di vista fisico-chimico (per esempio, golfi semi-chiusi, porti, aree ad alto traffico marittimo e di pesca intensiva).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 		
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		Commessa:	Contratto: 22/04/2021		
Rev. 0					
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 83 di 149		Doc. Prop.:	

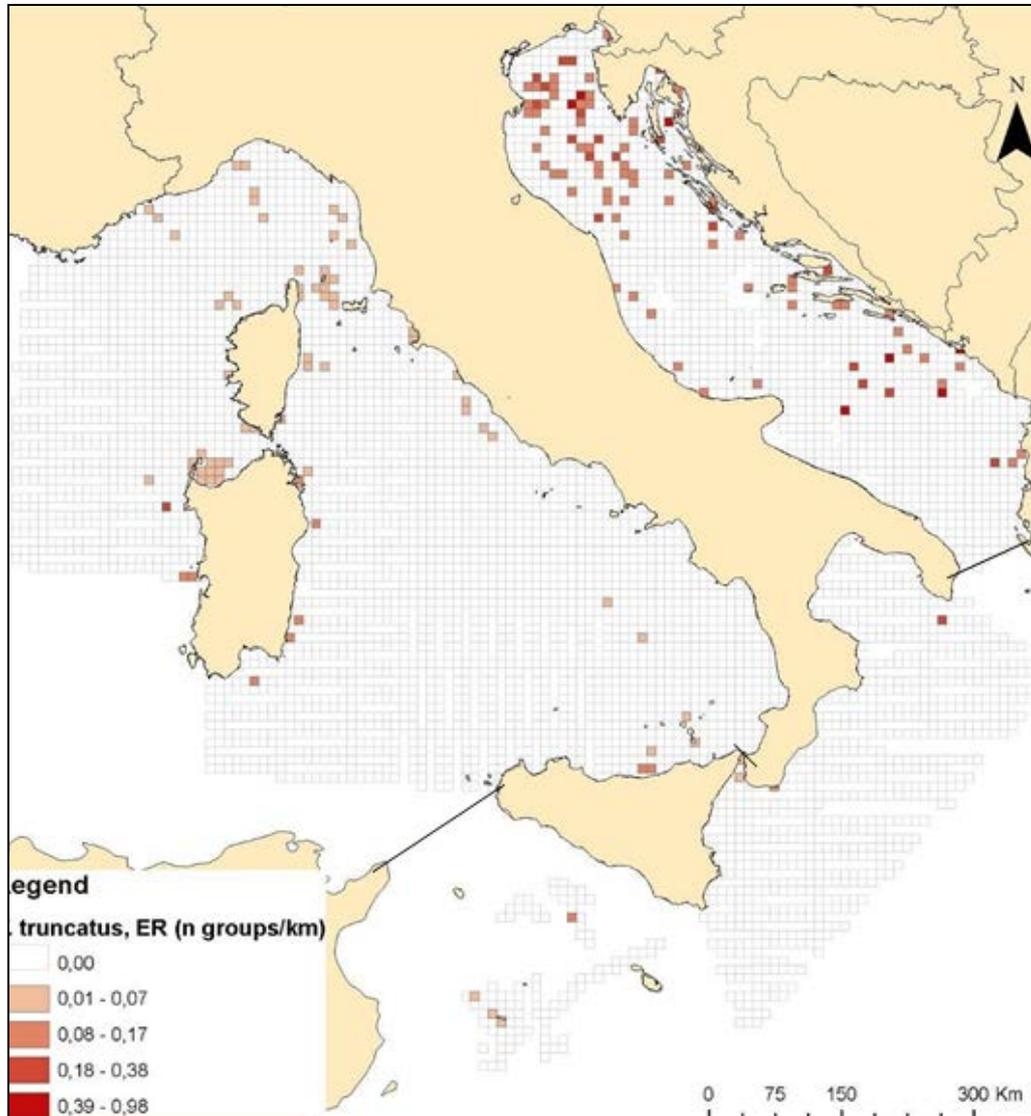


Fig. 54 - Distribuzione del Tursiope nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella.
 Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*)

Anche per la Balenottera comune, le *assessment area* coincidono con le sottoregioni. Tuttavia date le caratteristiche ecologiche della specie in esame, che è caratterizzata dal compiere ampi spostamenti latitudinali tra il nord e il sud del Bacino, in relazione alle esigenze alimentari, e le informazioni sulla struttura genetica di popolazione, la valutazione complessiva dovrebbe essere fatta a livello di regione Mediterranea.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 84 di 149		Doc. Prop.:

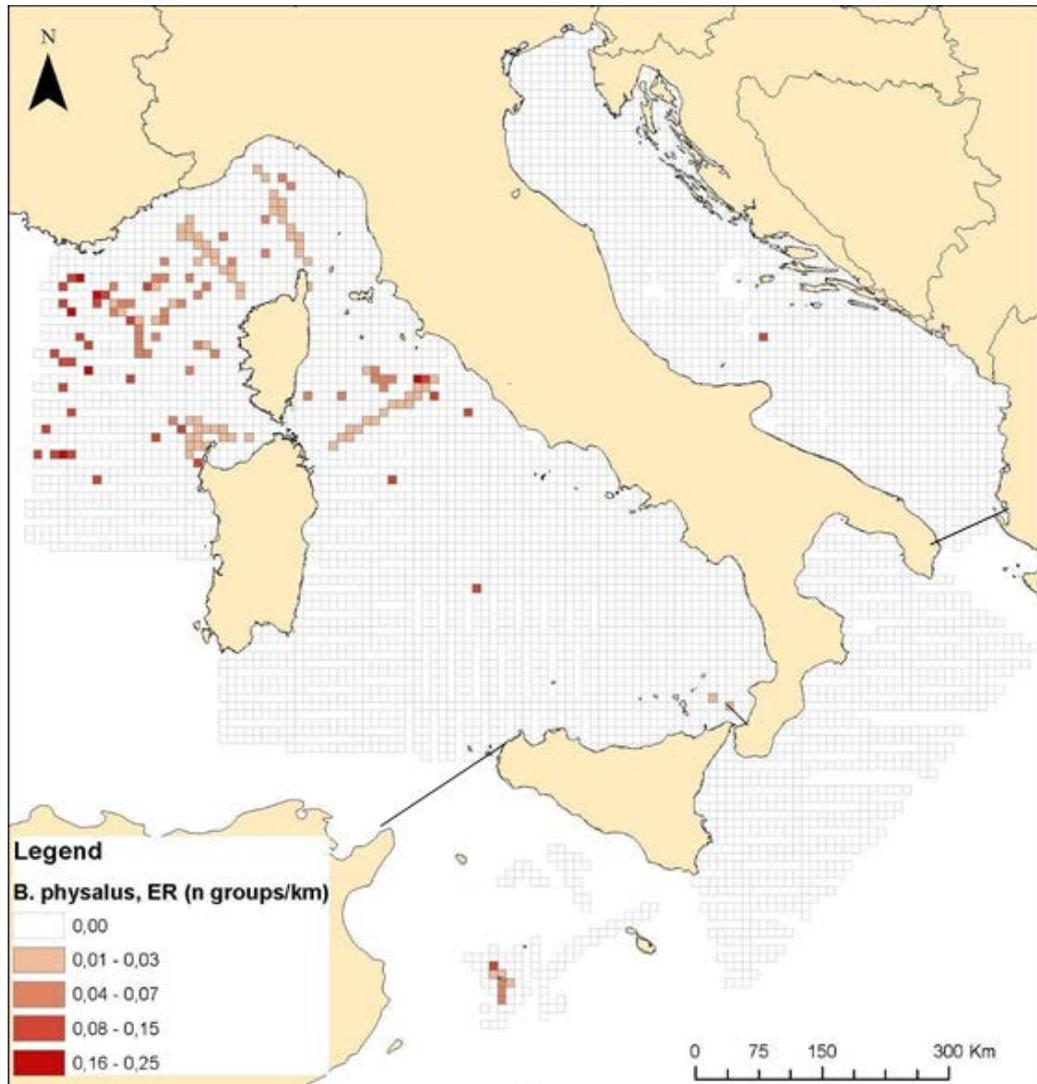


Fig. 55 - Distribuzione della Balenottera comune nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

Distribuzione generale

La Balenottera comune è specie di abitudini pelagiche, distribuita prevalentemente in aree con elevate profondità; si ritiene che sia presente maggiormente nel bacino occidentale rispetto al versante orientale del Mediterraneo. Tuttavia, in relazione alle caratteristiche oceanografiche e chimico-fisiche delle acque, che complessivamente determinano la qualità nutritiva delle masse, nel Mediterraneo occidentale si riconosce una variabilità nella distribuzione della specie. Tale distribuzione potrebbe essere anche influenzata dalle caratteristiche migratorie della balenottera che portano gli individui a diffondersi da aree estive di alimentazione a nord, a zone riproduttive poste a sud. Tuttavia, come indicato da studi di acustica, la presenza nel bacino occidentale sembrerebbe costante

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Contratto: 22/04/2021	Doc. Prop.:	
	Rev. 0			
	Data: 30/07/2021	Pagina 85 di 149		

durante tutto l'anno, anche se con variazioni numeriche importanti. Sul versante orientale del Tirreno la presenza della balenottera risulta meno importante rispetto al settore occidentale; tale condizione è stata posta in relazione alle caratteristiche oceanografiche differenti che determinano anche una diversa produttività (maggiore sul versante occidentale). Sul versante tirrenico, la presenza di questa specie sembra aumentare in primavera (aprile-maggio) e autunno (settembre-ottobre).

Diversi studi pubblicati hanno posto in evidenza l'importanza del Santuario Pelagos e del Golfo del Leone; questa, infatti, è tra le aree pelagiche più produttive del Bacino del Mediterraneo e rappresenta la principale area di alimentazione estiva della specie grazie agli elevati valori di concentrazione di clorofilla che innescano una ricca catena alimentare che determina la comparsa di masse di "krill" *Meganyctiphanes norvegica*, essenziale nutrimento della specie. È plausibile che l'area di alimentazione della balenottera si estenda anche verso il versante francese (Golfo del Leone) dove sono maggiori le concentrazioni di clorofilla superficiale e quindi la presenza dell'Eufasiaceo. Anche all'interno del Santuario la distribuzione della Balenottera comune risulta comunque disomogenea, con aree di maggiore concentrazione estiva nel versante nord occidentale e minore in quello orientale. La zona del Tirreno orientale potrebbe costituire un corridoio per questa specie.

Pressioni

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

Collisioni (rango di priorità 1)

Impatto cumulativo sconosciuto. Gli unici dati indicano un incremento delle collisioni nel periodo 1970-'90 e una prevalenza di eventi (82.2%) nel Santuario Pelagos (Panigada *et al.* 2006).

Inquinamento acustico (rango di priorità 1)

Sebbene l'impatto del rumore sull'ambiente marino e sulle specie può non essere sempre direttamente osservato, le emissioni sonore possono costituire un significativo disturbo per la Balenottera comune. In Mediterraneo, questa specie sembra cronicamente esposta ad elevati livelli di disturbo acustico. In particolare il disturbo originato da fonti acustiche è generalmente di tipo indiretto e può determinare la modifica a breve e medio termine di alcune attività determinanti lo svolgimento di parti del ciclo biologico. In particolare è la comunicazione acustica degli esemplari che è influenzata da forti emissioni sonore che producono effetti di allontanamento (*displacement*) di media durata, con conseguenze per lo svolgimento della riproduzione e/o dell'alimentazione (Castellote *et al.* 2012).

Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 2)

Il livello di contaminazione da sostanze chimiche testato in esemplari di Balenottera comune campionati in Mediterraneo (Santuario Pelagos) rivela un elevato stress tossicologico superiore ad altre aree considerate meno inquinate (Mare di Cortez) (Fossi *et al.* 2009). Inoltre, i livelli di composti organoclorurati, individuati in esemplari mediterranei risulta superiore a quelli mostrati da esemplari campionati in Atlantico (Marsili, 2000).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 86 di 149		Doc. Prop.:	

Stenella (*Stenella coeruleoalba*)

La Stenella è considerata la specie di cetacei più abbondante nel Bacino del Mediterraneo. Essa predilige l'ambiente pelagico caratterizzato da elevata produttività. In tale contesto, la distribuzione e le densità risultano differenti nelle tre sottoregioni, così come in generale nel Bacino. Aree di maggiore concentrazione sono quelle nord occidentali (Santuario Pelagos e Golfo del Leone) dove sono stati svolti gli studi di stima di abbondanza sin dal 1991.

La distribuzione osservata sulla base dei dati disponibili è mostrata in figura.

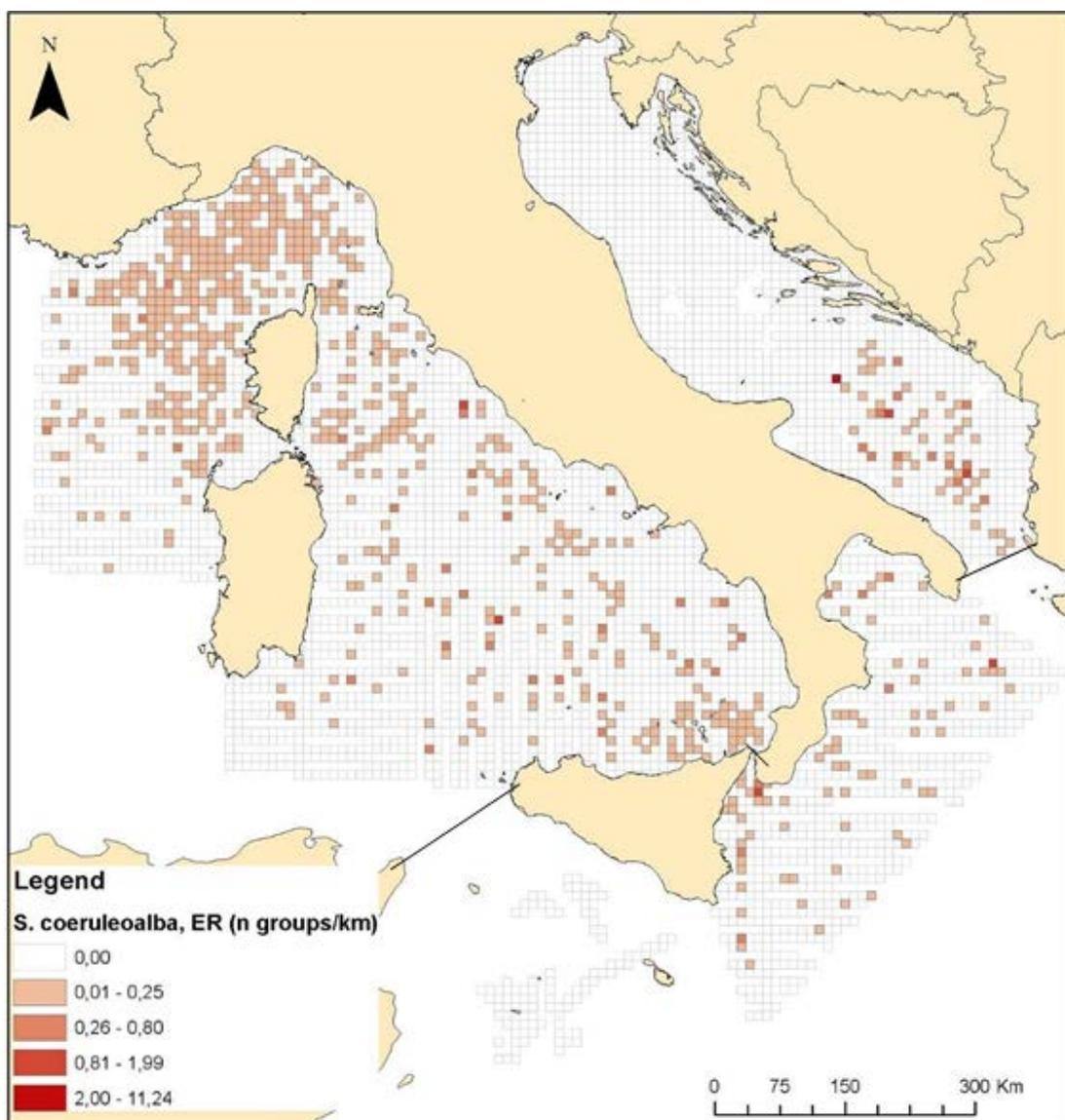


Fig. 56 - Distribuzione della Stenella nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 87 di 149		Doc. Prop.:	

Pressioni

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

Catture accidentali causate da attività di pesca (priorità 1)

La Stenella sembra essere la specie che ha subito il maggior impatto dell'interazione con le attività di pesca. A partire dagli anni '80 con lo sviluppo e la diffusione delle reti pelagiche derivanti per la pesca al pesce spada, la specie è stata sottoposta a una robusta mortalità per cattura accidentale. La popolazione mediterranea è stata indicata da un workshop IUCN/ACCOBAMS come potenzialmente a rischio. Oggi i livelli di catture accidentali sono ridotti a seguito di numerose iniziative legislative internazionali ed europee, per esempio, il Regolamento (CE) n. 1239/98 che ha vietato l'uso delle reti per la cattura dei grossi pelagici.

Contaminazione da sostanze chimiche (priorità 1)

Il livello di contaminazione degli esemplari di Stenella del Bacino del Mediterraneo, supera la soglia associata alla comparsa di effetti lesivi. DDT e PCB sono stati riconosciuti ai livelli più alti mai registrati. Le elevate concentrazioni di questi due composti sono state poste in relazione alla comparsa dell'infezione da morbillivirus nel periodo '90-'92, a causa dell'effetto immunosoppressivo degli inquinanti. L'epidemia ha prodotto una moria non quantificabile. Una ricomparsa di infezione da Morbillo è stata registrata nel 2006; per modalità e caratteristiche degli eventi così come per la relazione genetica con il ceppo virale del 1990, questi episodi presentano una forte similitudine con l'evento del 1990. Una riduzione delle capacità immunologiche al virus è stata segnalata per gli esemplari del Mediterraneo.

Zifio (*Ziphius cavirostris*)

Specie criptica e teutofaga, che predilige le zone pelagiche molto profonde (> 600 m), nei pressi di scarpate e di canyon. Per quanto riguarda le acque di pertinenza italiana, si evidenziano come habitat importanti alcune zone del Mar Ligure nord-occidentale, del Tirreno centrale e l'Adriatico meridionale. Le informazioni sulla sua ecologia sono molto limitate e lo Zifio è tristemente noto per gli eventi di spiaggiamenti di massa causati da esercitazioni militari che utilizzano impulsi sonori a media frequenza. È anche una specie molto sensibile alle onde sonore utilizzate durante le prospezioni sismiche.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 88 di 149		Doc. Prop.:	

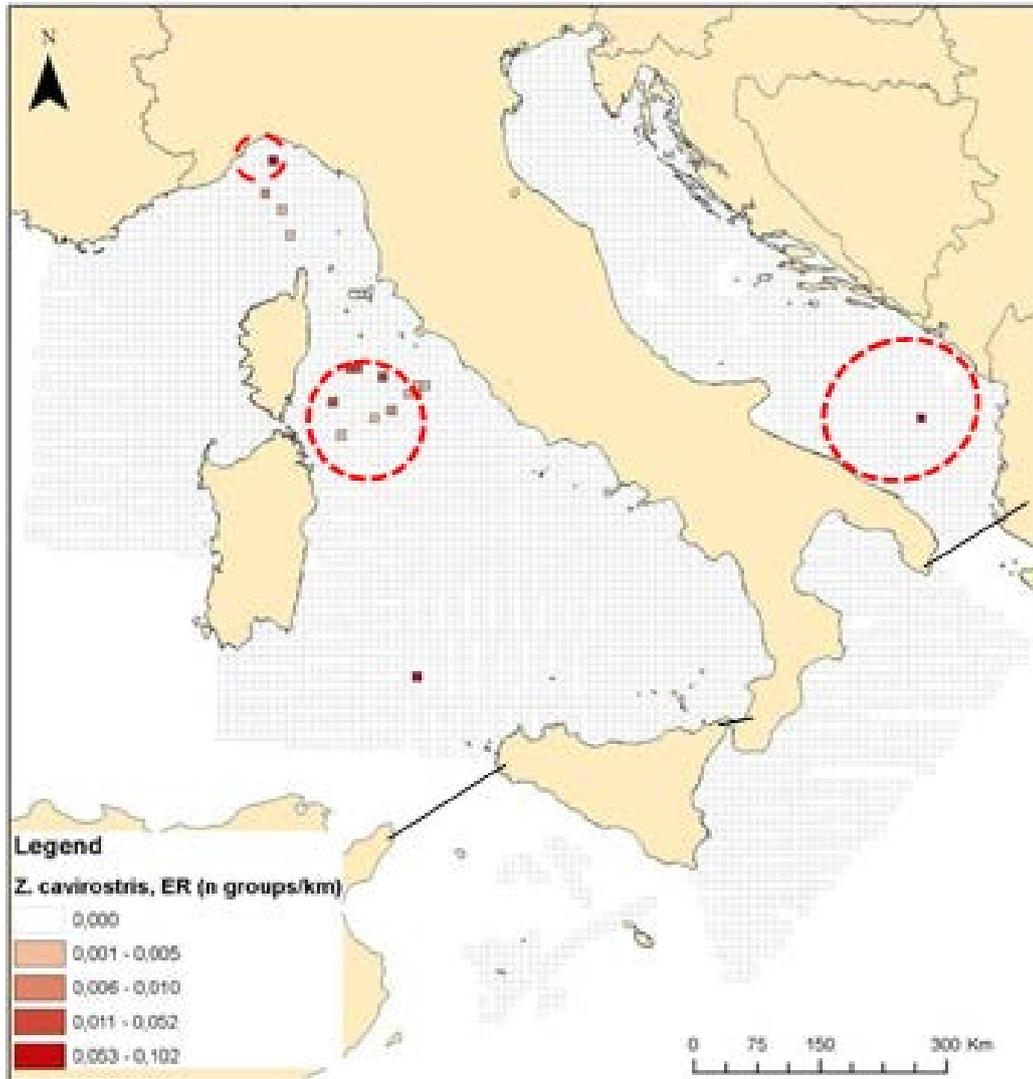


Fig. 57 - Distribuzione dello Zifio nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo. I cerchi rossi indicano grossolanamente gli habitat importanti per questa specie già identificati.

Pressioni

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

Inquinamento acustico (priorità 1)

Durante il 4° meeting del Comitato Scientifico di ACCOBAMS (2006) è stato preso in seria considerazione il problema dell'impatto del rumore antropico sui cetacei in Mediterraneo, in particolare analizzando le relazioni tra gli spiaggiamenti di massa atipici e le esercitazioni militari. Le relazioni negative tra queste attività e lo zifio sono state ampiamente provate ed al 6° meeting the

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 89 di 149		Doc. Prop.:	

Comitato Scientifico di ACCOBAMS (2011) gli esperti hanno concluso che, per non incorrere in mortalità, gli zifi non devono ricevere livelli di rumore superiori a 140 dB. Pertanto, il Comitato Scientifico ha concluso che è necessario che le operazioni militari tengano conto delle aree che costituiscono habitat importanti per questa specie, mettendo in atto un'adeguata zona di buffer attorno ad essi, in modo che livelli di rumore superiori a tale soglia non raggiungano individui di questa specie.

Detriti, sacchetti di plastica (priorità 2)

Lo Zifio, come molte altre specie di odontoceti, è noto per ingoiare ingenti quantità di plastica. Ad oggi non sono conosciute le cause di tale comportamento, né è chiara l'eventuale volontarietà di questo atto. Tuttavia, questo problema necessita di un approfondimento adeguato.

Capodoglio (*Physeter macrocephalus*)

Anche la valutazione di questa specie è presentata a livello di sottoregione; tuttavia, sulla base delle informazioni disponibili sarebbe più consono valutarla e gestirla a livello di regione Mediterranea considerando l'impatto a livello di popolazione delle pressioni in termini cumulativi.

Il Capodoglio è una specie criptica, teutofaga, che nelle nostre acque sembra prediligere le zone pelagiche. L'attuale distribuzione della specie nelle acque di pertinenza italiana sembra essere stata fortemente influenzata dalla mortalità causata dalle spadare nelle principali aree di pesca note per questo attrezzo. La specie è tristemente nota per il massacro causato dalle reti derivanti, soprattutto negli anni '90. Essendo una specie con una complessa struttura sociale, molto coesa e matriarcale, è possibile che la popolazione locale italiana sia stata sterminata in quel periodo.

Pressioni

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

Catture accidentali causate da attività di pesca (priorità 1)

Il Capodoglio è stato la vittima principale di catture accidentali in spadare e, purtroppo, continua ad esserlo, a causa di operazioni di pesca illegali in basso Tirreno. Vista la struttura sociale molto particolare di questa specie e le stime bassissime esistenti per il Mediterraneo, ogni evento mortale ha quasi certamente un impatto molto alto a livello di popolazione. L'applicazione rigida delle attuali norme inerenti il bando di grandi reti derivanti in Mediterraneo dovrebbe essere una misura sufficiente per mitigare eventuali catture accidentali, ma solo e soltanto se effettivamente corredata da un controllo e da una seria repressione delle attività illegali, da parte delle autorità preposte.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 90 di 149		Doc. Prop.:

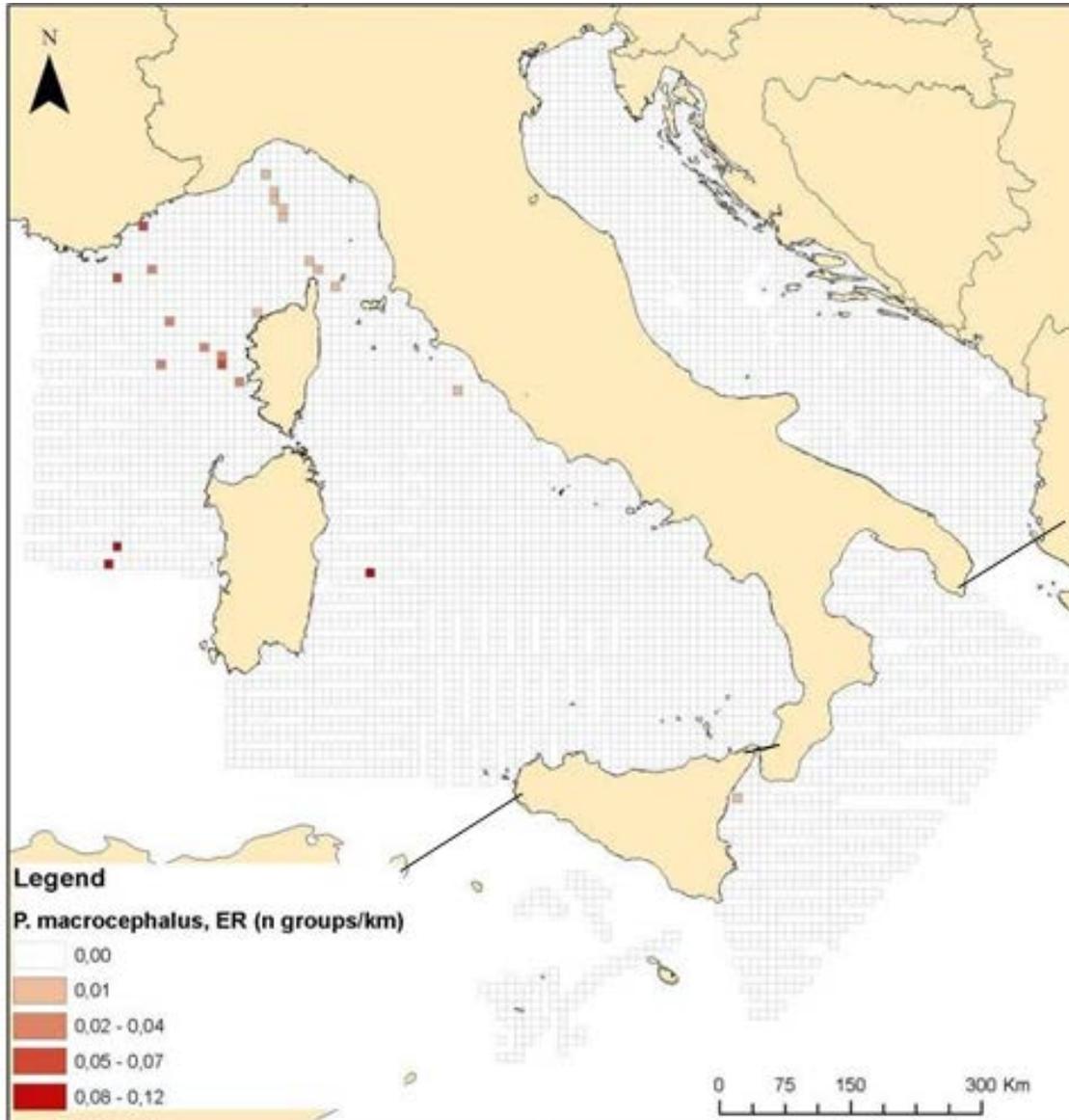


Fig. 58 - Distribuzione del Capodoglio nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

Grampo (*Grampus griseus*)

Il Grampo è una specie teutofaga, che nelle nostre acque sembra prediligere le zone di scarpata e pelagiche. Anche questa specie è stata vittima delle spadare, soprattutto negli anni '90.

Pressioni

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

Catture accidentali causate da attività di pesca (priorità 1)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 91 di 149	
			Doc. Prop.:	

Il Grampo è stato una delle vittime principali di catture accidentali in spadare. L'applicazione rigida delle attuali norme inerenti il bando di grandi reti derivanti in Mediterraneo dovrebbe essere una misura sufficiente per mitigare eventuali catture accidentali, ma solo e soltanto se effettivamente corredata da un controllo e da una seria repressione delle attività illegali, da parte delle autorità preposte.

Detriti, sacchetti di plastica (priorità 2)

Il Grampo, come molte altre specie di odontoceti, è noto per ingoiare sacchetti di plastica. Ad oggi non sono conosciute le cause di tale comportamento, né è chiara l'eventuale volontarietà di questo atto. Tuttavia, questo problema necessiterebbe un approfondimento adeguato.

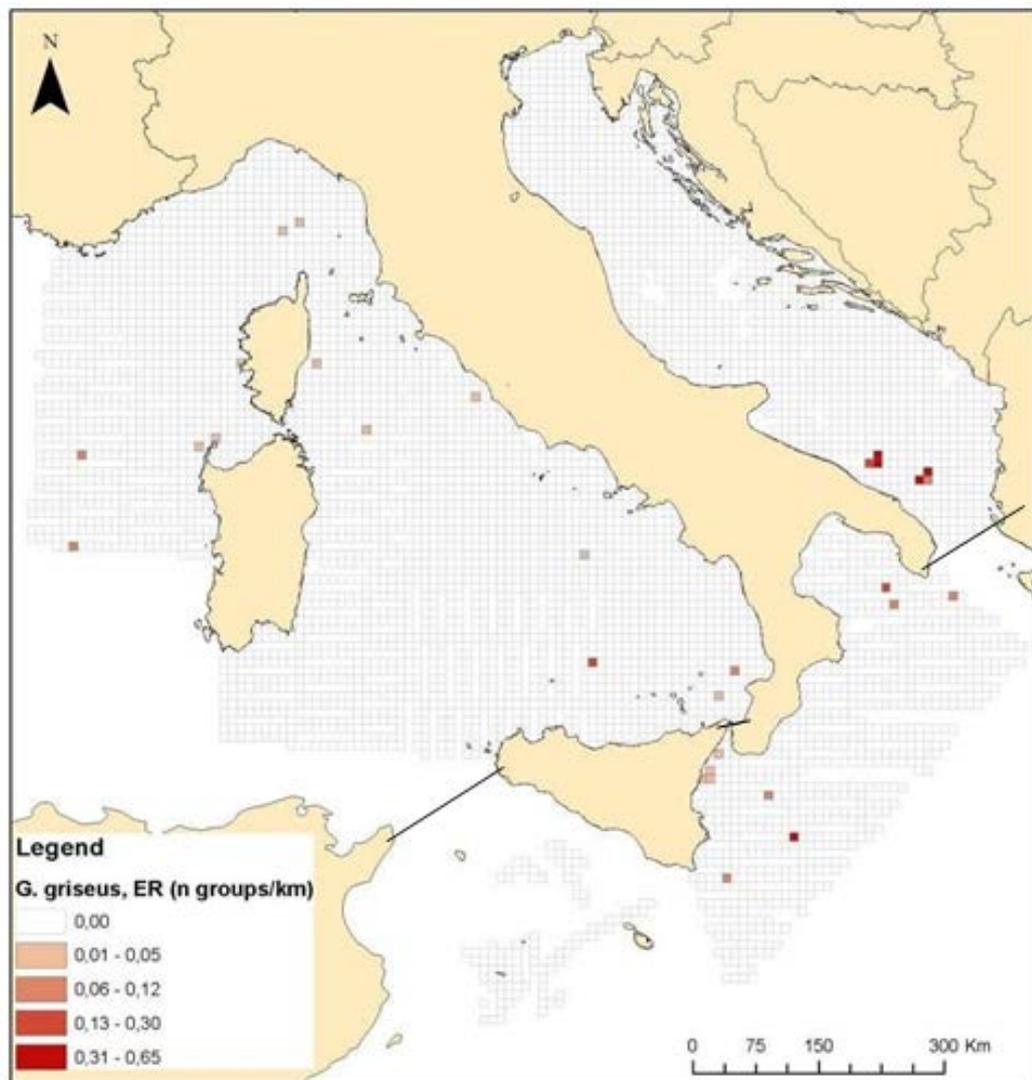


Fig. 59 - Distribuzione del Grampo nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 92 di 149		Doc. Prop.:

Delfino comune (*Delphinus delphis*)

La sottopopolazione mediterranea di Delfino comune è stata elencata dalla IUCN come "in pericolo d'estinzione". (EN). Tuttavia, sulla base delle osservazioni in mare e degli spiaggiamenti, si ritiene che questa specie sia ormai soltanto occasionale in acque italiane, eccetto in due aree: la zona di Lampedusa e l'Isola di Ischia (incluso il canyon di Cuma).

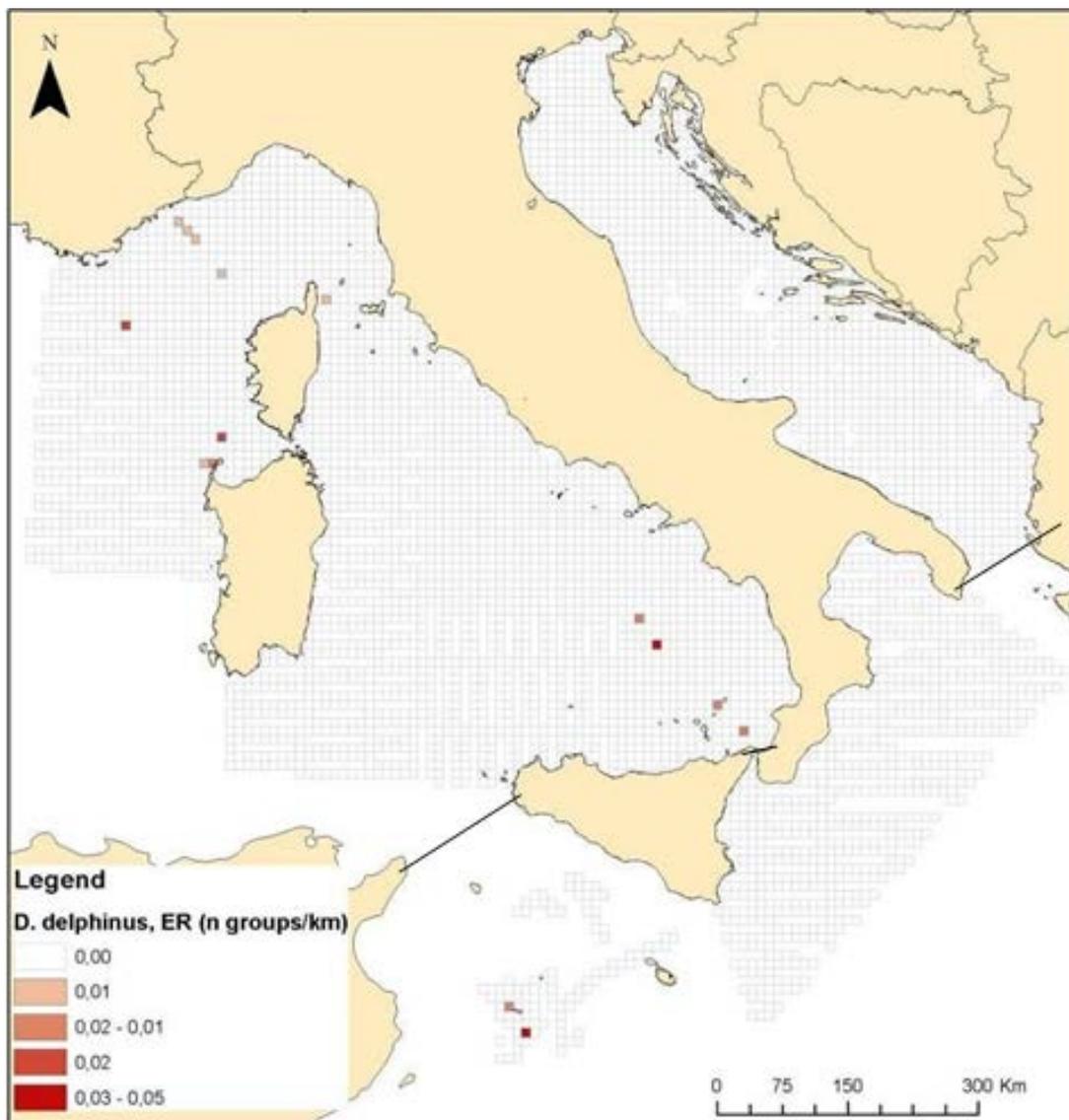


Fig. 60 - Distribuzione del Delfino comune nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 93 di 149		Doc. Prop.:

Globicefalo (*Globicephala melas*)

Il Globicefalo è una specie pelagica di cui si hanno davvero poche informazioni.

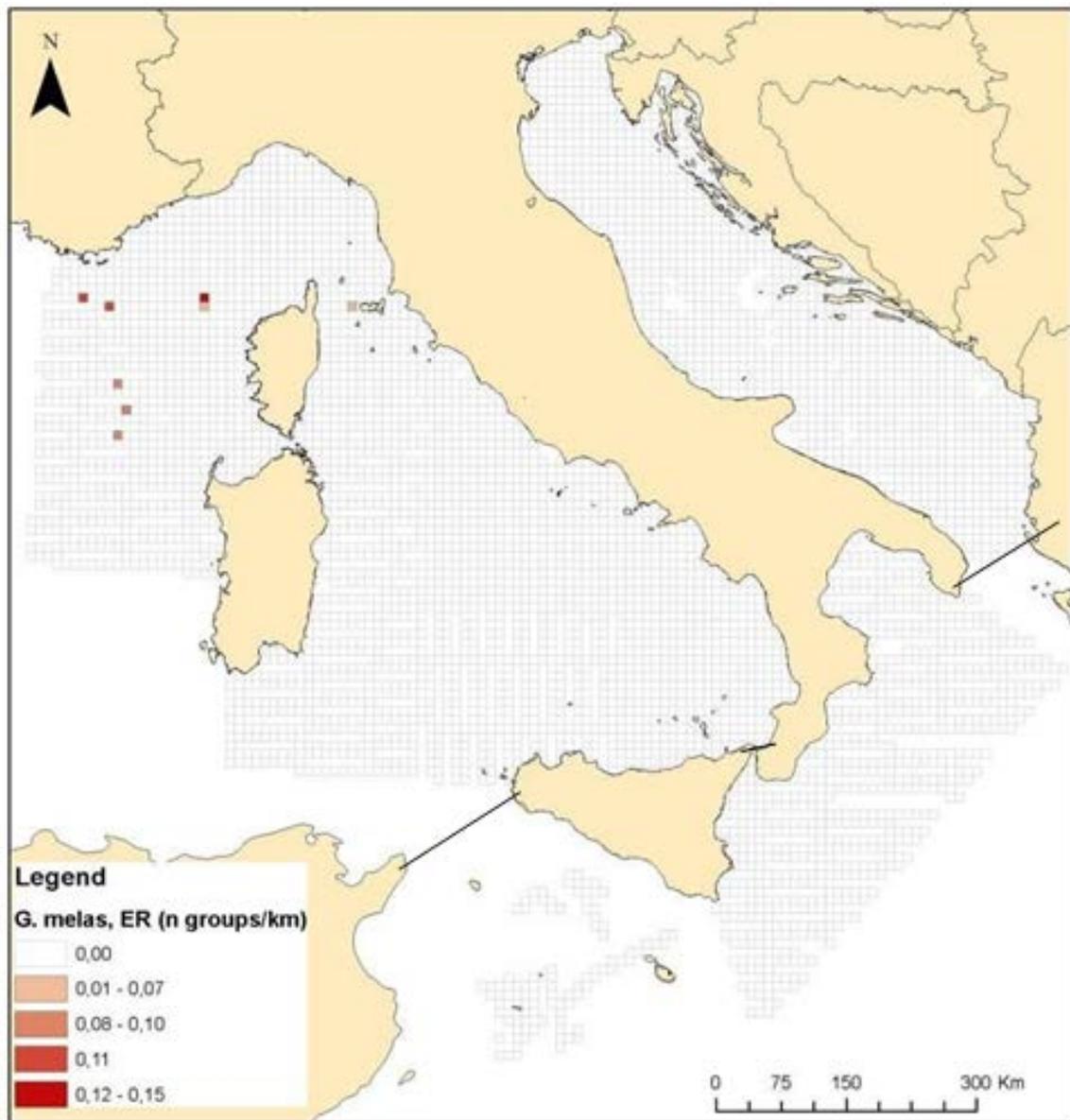


Fig. 61 - Distribuzione del Globicefalo nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.

Foca monaca (*Monachus monachus*)

La Foca monaca del Mediterraneo era storicamente presente lungo le coste dell'Italia continentale fino alla metà del secolo scorso e lungo le coste della Sicilia, della Sardegna e delle isole minori fino alla

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 		
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE					
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 94 di 149		Doc. Prop.:	

metà degli anni settanta e la fine degli anni 80 (Aguilar, 1999). Nonostante la scomparsa di una popolazione stabilmente residente nel territorio, nelle ultime decadi si sono verificati eventi di avvistamenti di singoli esemplari, in alcune località costiere, situate nelle zone più remote ed insulari del territorio italiano. Tali avvistamenti sono stati spesso imputati ad esemplari erranti, e non residenti, lungo le coste italiane (RAC/SPA, 1998; 2005).

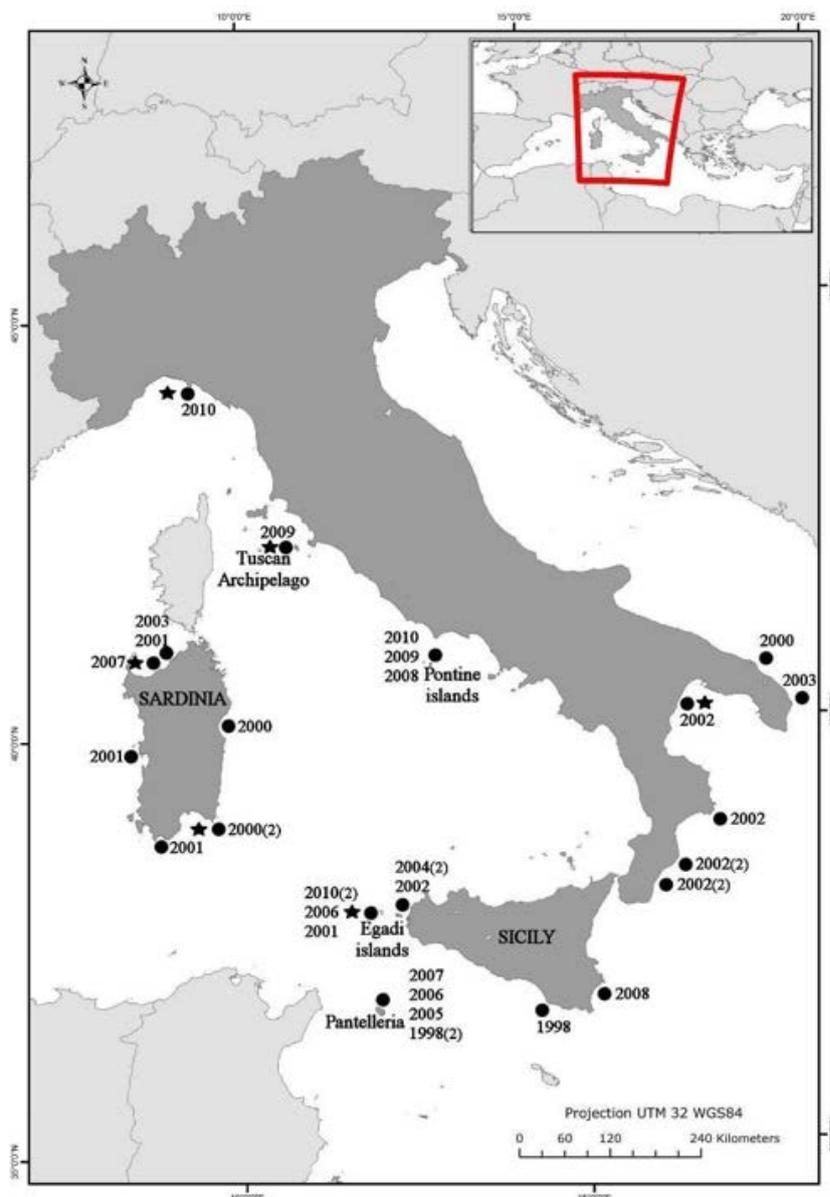


Fig. 62 - Distribuzione e cadenza temporale degli avvistamenti di Foca monaca validati dal 1998-2010 (cerchi neri indicano le località, le stelle indicano la presenza di documentazione fotografica, numeri in parentesi indicano il numero di volte in cui un evento di avvistamento si è verificato in un anno) (fonte: Mo et al. 2007; Mo, 2011)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 95 di 149		Doc. Prop.:	

Gli avvistamenti verificatisi dal 1998 ad oggi sono stati registrati ed archiviati in una banca dati presente in ISPRA, e sono stati oggetto di validazione mediante una procedura che prevede la raccolta d'informazioni mediante uno specifico protocollo d'intervista rivolto agli osservatori. Le informazioni raccolte sono state successivamente validate mediante un processo che si basa sulla descrizione fornita dall'interlocutore rispetto a specifiche caratteristiche fisiche esclusivamente indicative dei focidi (Mo et al., 2007; Mo 2011). In alcuni casi le osservazioni sono corredate di documentazione fotografica che conferma inequivocabilmente l'identificazione della specie. Le osservazioni raccolte dal 1998 al 2010 sono 81 di cui 48 raggiungono la soglia di validazione e si riferiscono a 35 specifici eventi di avvistamento. Gli avvistamenti validati sono perlopiù distribuiti lungo le coste delle isole minori della Sicilia occidentale e la Sardegna settentrionale. La ripetitività di osservazioni in alcune zone geografiche sembrerebbe indicare che la presenza della specie possa ritenersi non del tutto accidentale e che potrebbe esserci una frequentazione regolare di alcuni tratti di costa per periodi più o meno prolungati.

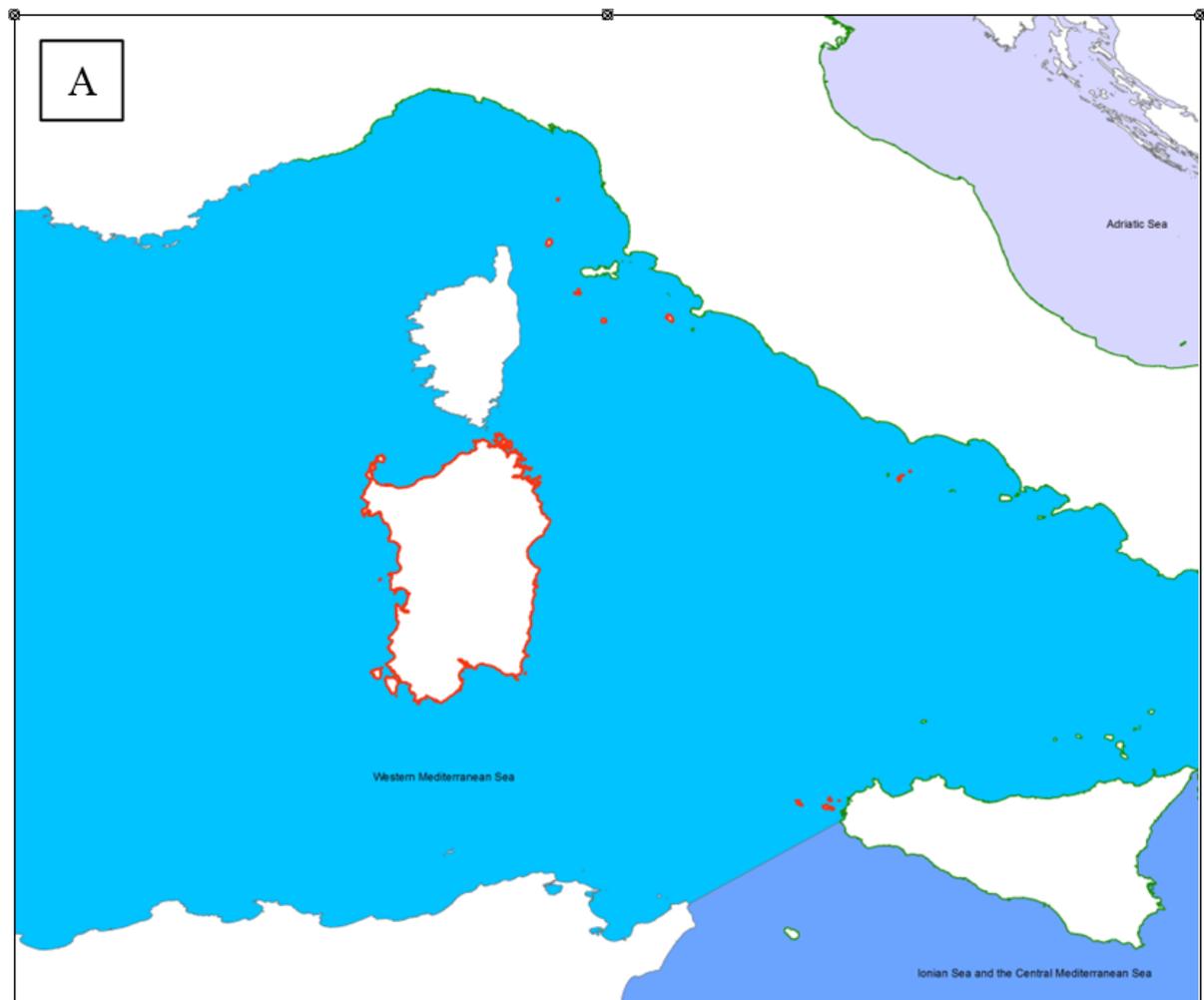


Fig. 63 - Assessment area (in rosso) per la Foca monaca per la sottoregione del Mediterraneo occidentale

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 96 di 149		Doc. Prop.:	

Le spiegazioni contestuali sui fattori che contribuiscono agli avvistamenti di questa specie nelle acque italiane sono, ad oggi, largamente speculative. Le ipotesi sulle loro colonie di origine e sul perché la specie sia ripetutamente osservata possono essere riassunte come segue:

a) Gli esemplari provengono da colonie straniere prossime alle coste italiane e potrebbero frequentare il territorio italiano a scopo alimentare o nell'ambito di un comportamento di dispersione in un areale più ampio che comprende anche le acque italiane. Gli avvistamenti registrati in località italiane prossime alle coste nordafricane o della Grecia Ionica tenderebbero a sostenere quest'ipotesi. In questo caso gli esemplari transiterebbero nei mari italiani per motivi, periodi e distanze di spostamento ancora ignoti. I fattori che determinano questi spostamenti potrebbero essere attribuibili: a) a comportamenti erranti di alcuni esemplari (Aguilar, cit.) o b) ad un effetto "spill-over" dalla colonia di origine, un fenomeno già ipotizzato da alcuni autori in altre zone del Mediterraneo (Gucu et al., 2009) o c) persino a seguito di specifici fattori (ad esempio, di disturbo), del tutto ignoti, che potrebbero spingere gli esemplari a lasciare le loro colonie di origine, per spostarsi in aree geografiche più ampie di quanto non avverrebbe in condizioni normali.

b) Gli esemplari osservati appartengono a colonie storicamente residenti in Italia e che, sopravvivendo in numeri molto esigui, sono osservati occasionalmente.

Qualsiasi sia la spiegazione a questo fenomeno, appare chiaro che servono ulteriori approfondimenti conoscitivi per determinare la reale estensione di utilizzo dell'ambiente costiero da parte degli animali, sia in termini spaziali sia temporali, oltre alla dimensione e composizione in termini di taglia e sesso degli esemplari che frequentano il territorio italiano.

5.11. Aree di interesse archeologico

L'area in studio si estende nel Mar Tirreno meridionale, nell'areale di competenza della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna.

Grazie alla costituzione, nel 2001, del Servizio Tecnico per l'Archeologia subacquea del Ministero per i Beni Culturali, sono stati conseguiti alcuni notevoli risultati per la tutela del paesaggio archeologico subacqueo. Nella storia dell'Archeologia subacquea italiana il mare della Sardegna ha avuto un ruolo determinante fin dai suoi primi passi. La nascente Archeologia Subacquea, o meglio, l'applicazione di "moderne" (all'epoca) metodologie archeologiche in ambiente acquatico trovò nelle acque dell'Isola una delle prime palestre dove esercitare la sua attività pionieristica. È assai noto, ad esempio, lo scavo del relitto di Spargi, iniziato nel 1958, e l'attività del Centro Sperimentale di Archeologia Sottomarina di Albenza e del suo fondatore, Nino Lamboglia, il cui lavoro è stato proseguito dai suoi stretti collaboratori.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021		
Rev.	0			
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 97 di 149		Doc. Prop.:

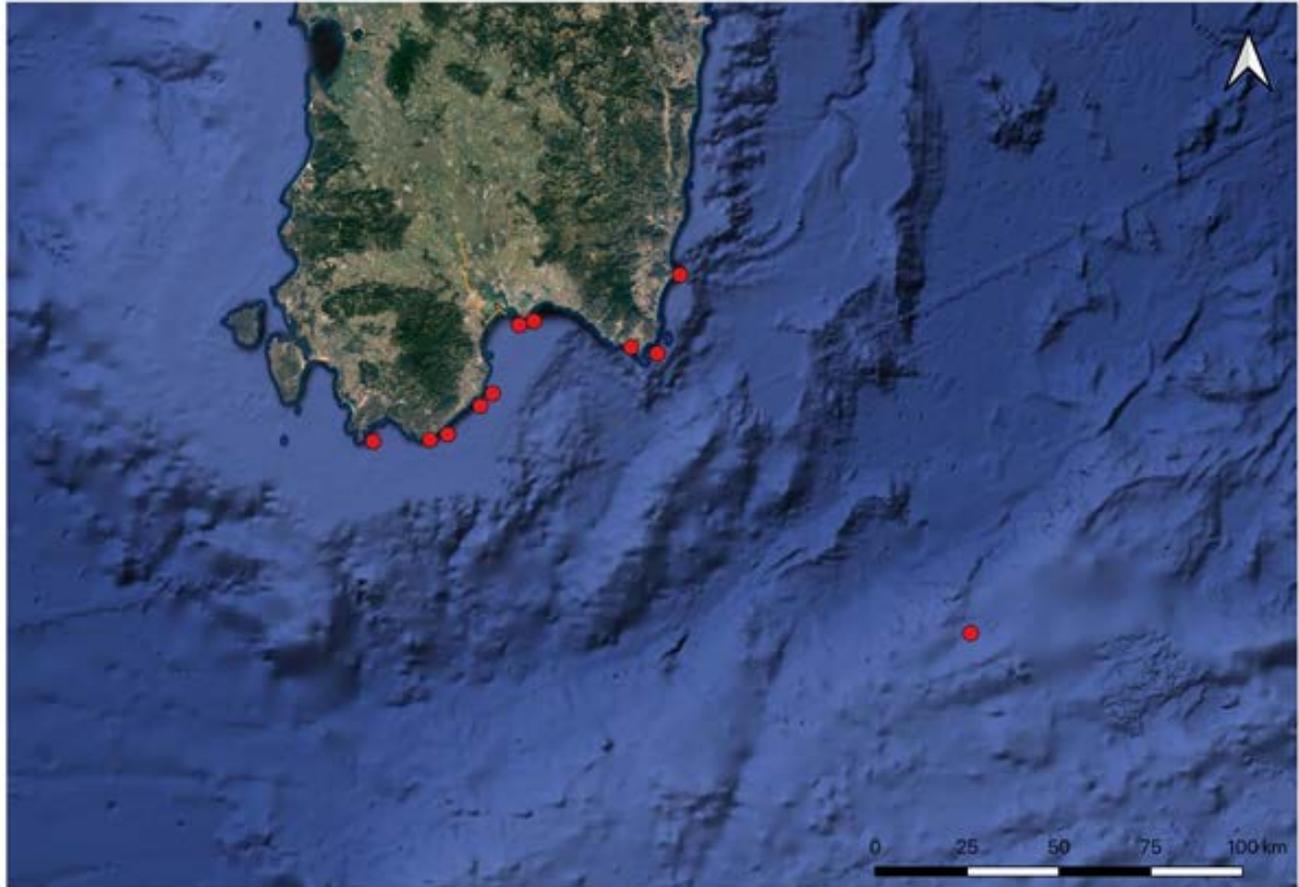


Fig. 64 - Mappa delle unità topografiche subacquee note.

I fondali antistanti il golfo di Cagliari, e in particolare l'area dell'odierno porto, sono ricchi di testimonianze di interesse storico. Numerosi sono, infatti, i relitti conosciuti, gli scafi indagati dagli esperti della Soprintendenza archeologica che hanno appurato, attraverso campagne di ricognizione sistematiche, la presenza di numerose aree di frammenti riconducibili a imbarcazioni affondate tra l'antichità e l'età moderna.

Nel Porto di Cagliari, lo specchio d'acqua tra Su Siccu e il molo Ichnusa, presenta un fondale melmoso nel quale tuttavia le ricerche hanno permesso di mettere in evidenza numerose testimonianze. Recentemente, davanti a Cagliari, a 800 metri dalla vecchia linea di costa e 200 dall'attuale, le ricerche condotte dall'équipe della Soprintendenza guidata da Ignazio Sanna hanno portato alla luce un'imbarcazione riconducibile al Basso medioevo (XIV-XV secolo), di provenienza iberica. Tale scoperta costituisce al momento un *unicum* nella storia archeologica dell'Isola, un rinvenimento rarissimo se rapportato all'intero Mediterraneo dove solo altri due analoghi relitti sono stati individuati.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 98 di 149		Doc. Prop.:	

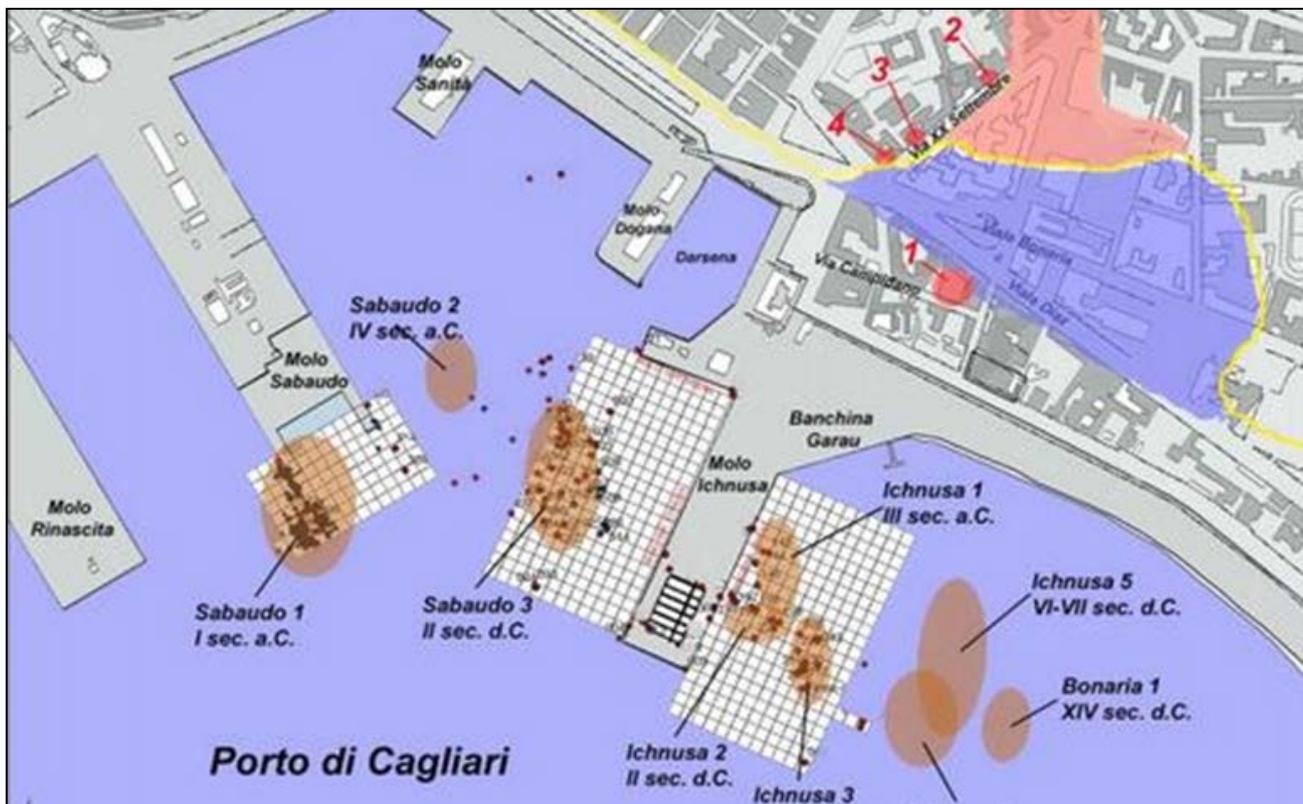


Fig. 65 - Rinvenimenti archeologici nei fondali del porto di Cagliari.

Circa gli impatti di tipo archeologico subacqueo, si intende rivolgersi a specialisti che si occuperanno di ricercare le documentazioni bibliografiche. Saranno avviati i primi contatti informali con l'ente competente (Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna) per condurre in sinergia la campagna d'indagine con Side Scan Sonar e Magnetometro.

5.12. Zone interdette per la pesca, navigazione e ancoraggio

Dall'esame dell'area vasta interessata dal progetto non si evidenzia la presenza di aree sottoposte a vincoli o restrizioni nell'area di progetto. Non ci sono aree interdette alla pesca né nell'area di posizionamento delle torri, né nelle aree di posa del cavidotto. La Figura seguente indica la posizione delle zone in cui la pesca è vietata. Queste aree sono denominate "Fisheries Restricted Areas – FRAs" (FAO, 2020). Si tratta di aree in cui le attività di pesca sono temporaneamente o permanentemente interdette o limitate per favorire la tutela degli stock ittici ovvero habitat ed ecosistemi di mare

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 99 di 149		Doc. Prop.:	

profondo. Le FRAs più vicine sono localizzate a sud della Sicilia in zone molto distanti dall'area di progetto.

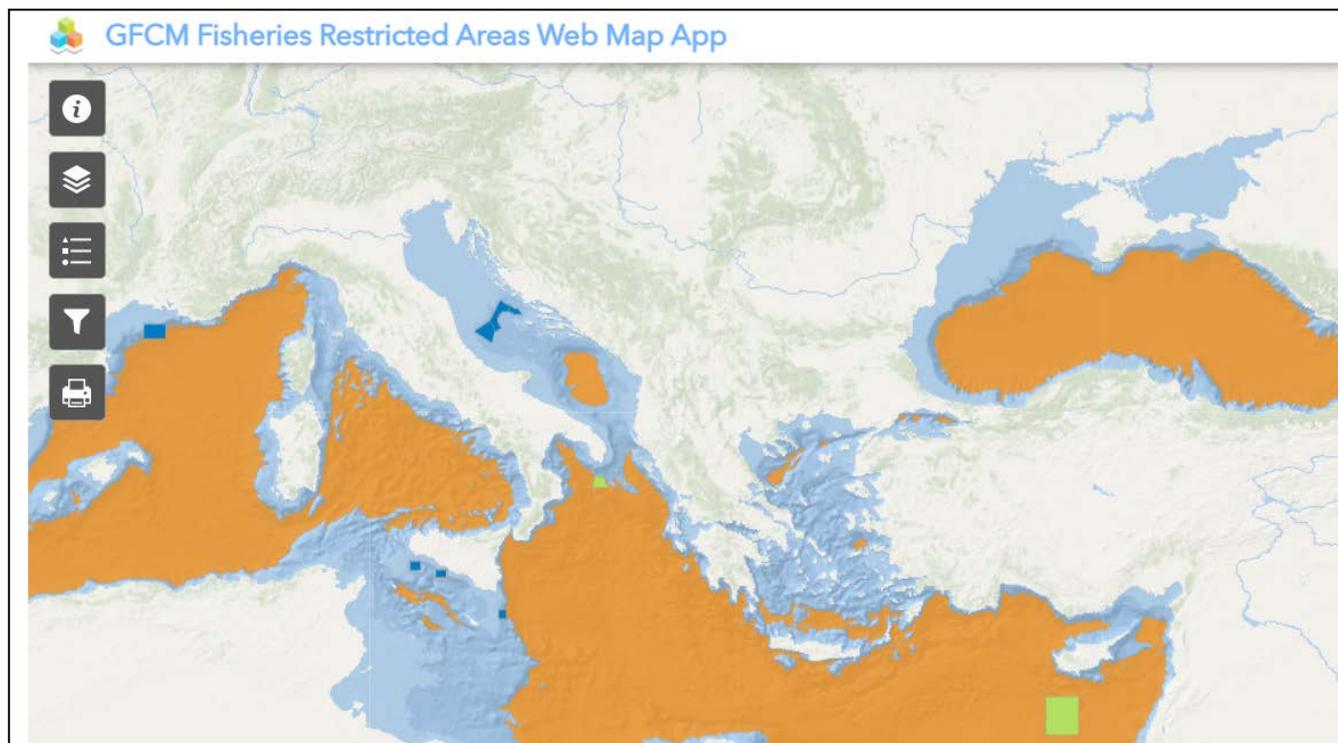


Fig. 66 - Mappa delle zone in cui la pesca è vietata (quadrati blu e verdi, <http://www.fao.org/gfcm/data/maps/fras/en/>)

Per quanto riguarda il traffico navale e le relative rotte, si riportano alcune considerazioni tratte dalla relazione specialistica sui rischi della navigazione che fa parte degli elaborati progettuali.

L'area prescelta per la realizzazione dell'impianto risulta relativamente poco percorsa dalle rotte. Va considerato che i dati riportati ovviamente si riferiscono alla situazione attuale di mare "sgombro" da qual si voglia ostacolo di sorta (si dovrà tenere conto che la costruzione dell'impianto porterà ad uno spostamento delle attuali rotte navali).

A chiarimento del "Potenziale Impatto" va detto che l'impianto si troverebbe ad una distanza dalla costa di circa 12 miglia marine, ciò significa un'agevole possibilità di porre delle semplici modifiche alla rotta delle navi in transito (senza che questa deviazione possa influire sulle tempistiche o sulla sicurezza delle manovre di entrata/uscita dal porto) considerando che la velocità media navale si aggira tra le 3 e le 16 miglia orarie con una media di 10. Pertanto l'impianto si collocherebbe ad una distanza percorribile mediamente in un'ora dal o per il porto.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Doc.: S1_R02.00	Commissa:	Contratto: 22/04/2021	Rev. 0	Doc. Prop.:
	Data: 30/07/2021	Pagina 100 di 149		

Va considerato che trovandosi al di fuori delle dodici miglia non è raggiungibile da imbarcazioni di principianti ma potranno solcare quelle acque barche di naviganti con dotazioni e patenti oltre le 12 miglia (quindi professionisti o di certo esperti di navigazione).

Si ritiene che l'impatto dell'impianto sul traffico marittimo sia minimo e facilmente superabile con minime accortezze, non ha motivo di essere considerato ostacolo o pericolo alla navigazione di grandi navi, men che meno al piccolo cabotaggio.

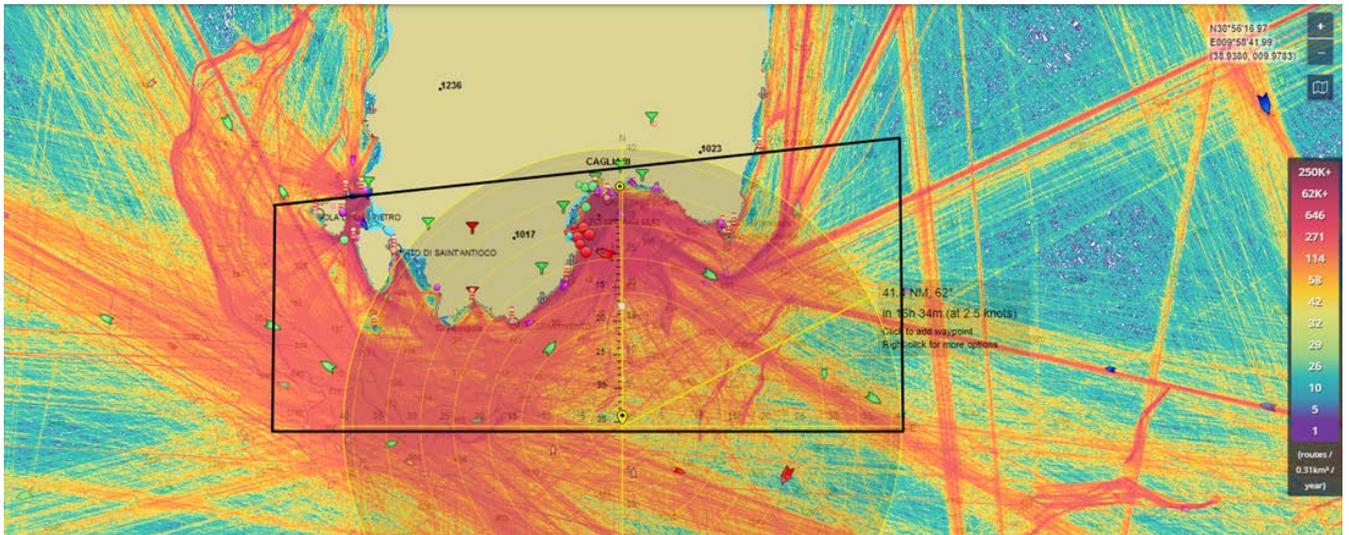


Fig. 67 - Grafico totale traccia passaggi nave anno 2019

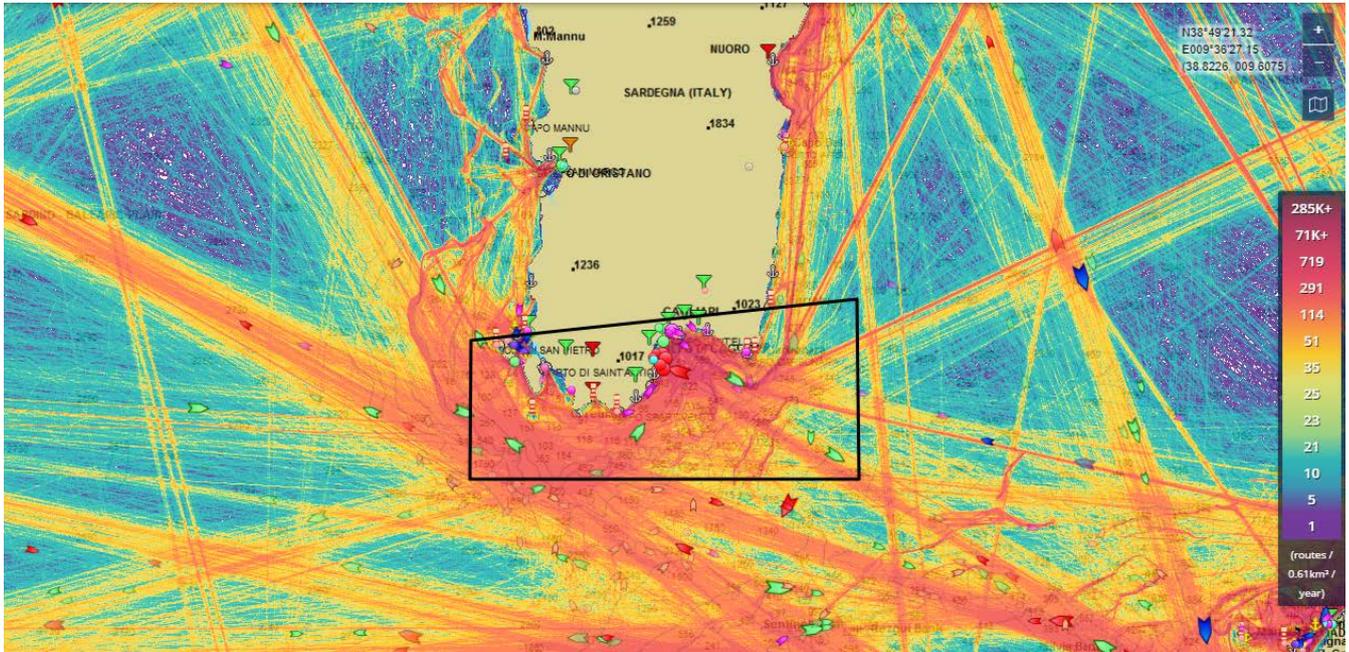


Fig. 68 - Grafico totale traccia passaggi nave anno 2020

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXTIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 101 di 149		Doc. Prop.:

5.13. Zone interessate da attività aeronautiche e militari

Dall'analisi delle zone interdette, regolamentate e pericolose per la navigazione, graficamente riportate sulla carta n. 1050 (Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggette a restrizioni – Scala 1:1.700.000) edita dall'Istituto Idrografico della Marina si evince che a Sud ed a SW della Sardegna, ci sono aree soggette alle limitazioni di seguito elencate:

- R46: Loc. Capo Teulada, Proibito il traffico aereo da SFC a FL250 per esercitazioni di tiro a fuoco ed attività militare APR;
- D122/A: Loc. Alenia test, Voli test Alenia da 5.000ft AMSL a FL270.
- D122/B: Loc. Alenia test, Voli test Alenia da 5.000ft a FL270
- T811: T 8 - zone impiegate per esercitazioni di tiro (Mare - Terra)
- E311: E 3 - zone impiegate per esercitazioni di tiro (Terra - Mare);
- D40/A: Loc. Decimomannu, Tiri aria/aria e addestramento al combattimento aereo.
- D40/B: Loc. Cagliari, Tiri aria/aria e addestramento al combattimento aereo. Da 1000ft AMSL a FL195.

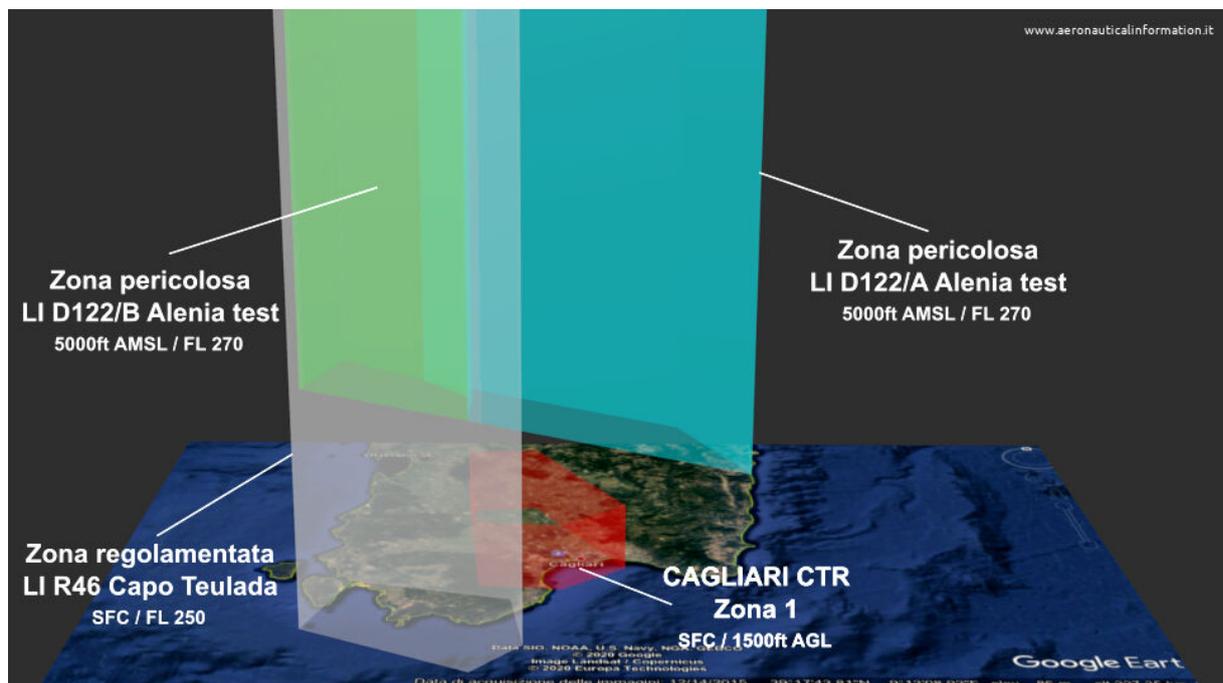


Fig. 69 - Zone interdette, regolamentate e pericolose per la navigazione

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 102 di 149		Doc. Prop.:	



Fig. 70 - Carta delle limitazioni al volo.

5.14. Altre aree soggette a restrizioni militari

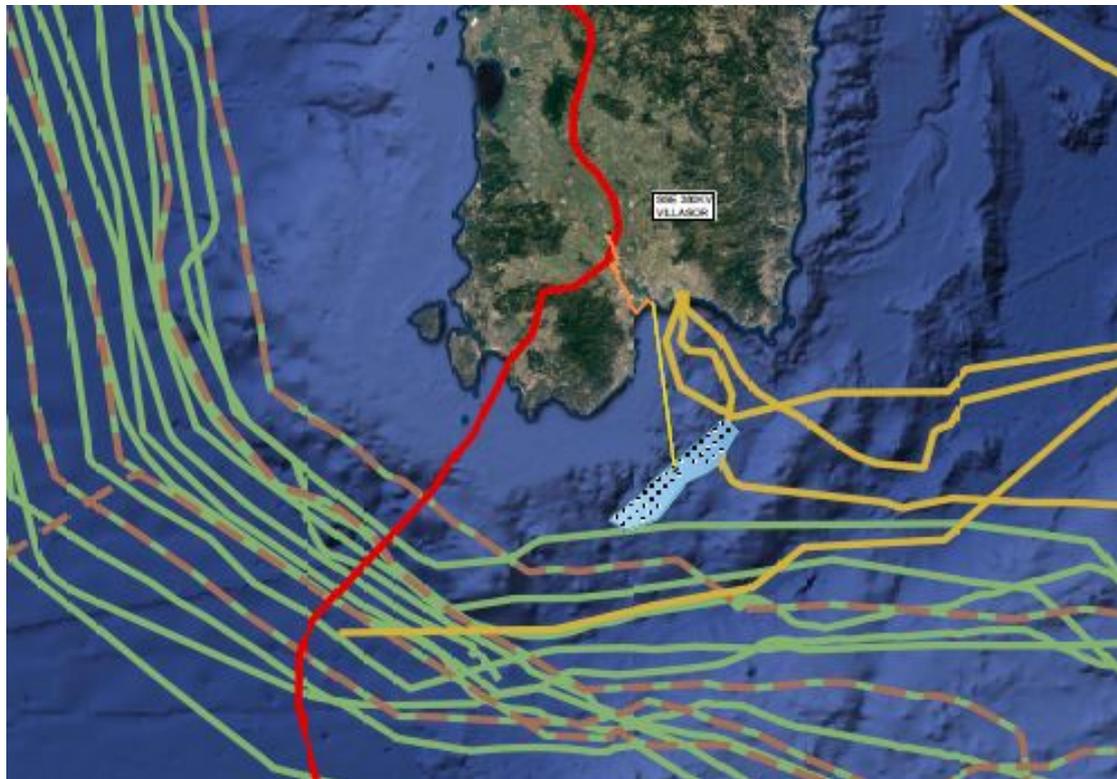
Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di Unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio, SAR e anfibia. Queste zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

Nella figura seguente si riporta l'indicazione delle "Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali di tiro e delle zone dello spazio aereo soggette a restrizioni" per quanto riguarda l'area in oggetto che, come si può notare, intercetta esclusivamente un'area interessata da esercitazioni aeronavali in prossimità del poligono militare di Capo Teulada. Ma le altezze di volo in quell'area oltrepassano abbondantemente l'altezza massima dell'aerogeneratore e si attestano sui 5.000 m.s.l.m.

Pertanto si ritiene che non si presentino particolari restrizioni per le esercitazioni navali militari e zone dello spazio aereo, che comunque saranno puntualmente verificate con le Autorità Militari preposte, durante il percorso di istruzione progettuale.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 104 di 149		Doc. Prop.:



Gasdotti	
	Gasdotto - Trans Mediterranean - Attivo
	Gasdotto - Galsi - In progettazione
	Cavi sottomarini da carte nautiche
	SIGCables (Francia) - EMODNET Human Activities
	SHOM (Francia) - EMODNET Human Activities

Fig. 72 - Percorso dei gasdotti nel tratto di mare interessato (da <https://emodnet.eu/en>, modificato).

5.16. Aree destinate alla ricerca e coltivazione di idrocarburi

I titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in mare, vengono conferiti dal Ministero dello sviluppo economico in aree della piattaforma continentale italiana istituite con leggi e decreti ministeriali, denominate "Zone marine" e identificate con lettere dell'alfabeto.

Finora sono state aperte, con la Legge 21 luglio 1967, n. 613, le Zone A, B, C, D e E, e, con decreto ministeriale, le Zone F e G.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEIXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 105 di 149		Doc. Prop.:

Negli ultimi anni sono state introdotte, ai fini della salvaguardia delle coste e della tutela ambientale, ulteriori limitazioni alle aree dove possono essere svolte nuove attività minerarie. La Sardegna è interessata dalla Zona marina E.

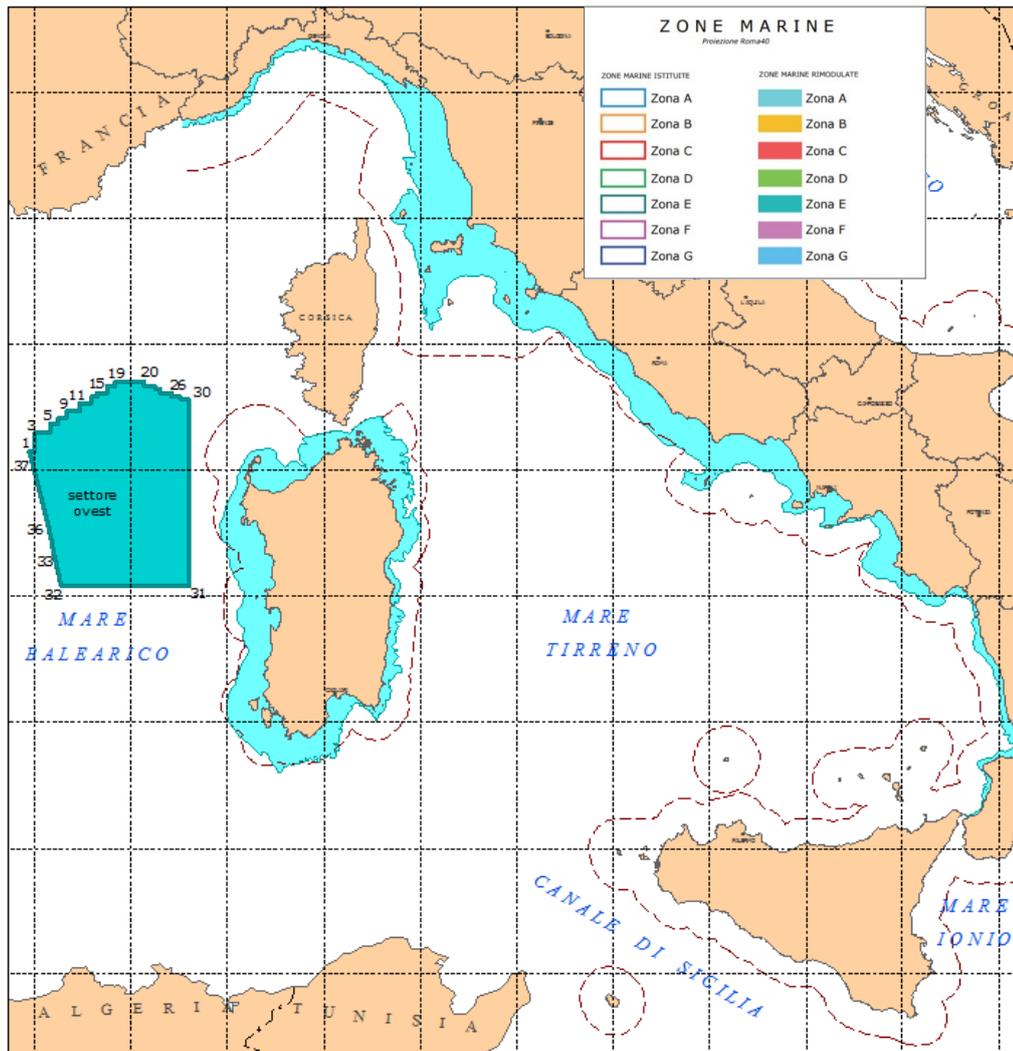


Fig. 73 - Zona marina E, rimodulata con D.M. 8/8/2013 (modificato, da <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/cartografia/zone-marine-aperte-alla-ricerca-e-coltivazione-di-idrocarburi>).

La Zona E, istituita con Legge 21 luglio 1967, n. 613, è stata successivamente ampliata con Decreto Ministeriale 9 agosto 2013. La Zona E, come originariamente istituita, si estende nel mare Ligure, nel mare Tirreno e nel mare di Sardegna. È delimitata da un lato dalla linea di costa delle regioni Sardegna, Liguria, Toscana, Lazio, Campania, Basilicata e Calabria fino allo stretto di Messina, e dall'altro lato dalla isobata dei 200 metri ad eccezione dell'area marina delle Bocche di Bonifacio

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 106 di 149		Doc. Prop.:	

in cui è delimitata dalla linea ITALIA-FRANCIA. La Zona E, successivamente ampliata con Decreto Ministeriale 9 agosto 2013, comprende anche il "Settore Ovest" nel mare Balearico delimitato a ovest dalla linea ITALIA-SPAGNA, a nord da una linea spezzata interna alla linea mediana ITALIA-FRANCIA e a sud-est da una linea spezzata nella piattaforma continentale italiana. La Zona E si estende per circa 60.150 kmq costituendo circa il 10 % della piattaforma continentale italiana. Nel corso degli anni sono state introdotte, ai fini della salvaguardia delle coste e della tutela ambientale, alcune limitazioni alle aree dove possono essere svolte nuove attività minerarie. In particolare il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 stabilisce il divieto nelle zone di mare poste entro dodici miglia dalle linee di costa lungo l'intero perimetro costiero nazionale e dal perimetro esterno delle aree marine e costiere protette. Con il recente Decreto Ministeriale 9 agosto 2013 si è proceduto a definire meglio le aree in cui è possibile effettuare nuove attività di ricerca di idrocarburi. Per la zona E tali aree coincidono con il Settore Ovest che ha una distanza dalle coste sarde e dalle aree di tutela ambientale tra i 45 e i 75 km. Queste aree si trovano a considerevole distanza dalle zone d'interesse.

5.17. Analisi dei Vincoli urbanistici

La fattibilità delle opere a terra è condizionata dai diversi strumenti di pianificazione territoriale vigenti. Tali strumenti riguardano l'uso del territorio, i vincoli paesaggistici, la viabilità stradale, tutti interessati del passaggio dell'elettrodotto. Verranno presi in esame finalità e grado di coerenza del progetto in relazione agli obiettivi dei piani di pianificazione territoriale vigenti, con particolare riferimento alle norme tecniche e urbanistiche, ai vincoli paesaggistici, ambientali, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali e idrogeologici presenti.

Le opere sulla terraferma sono rappresentate dal cavidotto che, dal punto di sbarco raggiunge la sottostazione di consegna in prossimità della stazione elettrica di Villasor-Serramanna, per una lunghezza di circa 37 km. Il cavidotto, completamente interrato nella rete stradale esistente, attraverserà i Comuni di Cagliari, Capoterra, Assemmini, Uta, Villaspeciosa, Decimomannu e Villasor, tutti facenti parte della provincia di Cagliari, tranne Villaspeciosa e Villasor che fanno parte dal 2020 della nuova provincia del Sud Sardegna.

L'area di cantiere, estesa circa 180 Ha, si trova all'interno del Porto Canale di Cagliari, entro un'area di espansione portuale attualmente non ancora utilizzata ed avente idonea destinazione d'uso da parte del vigente Piano Regolatore Portuale di Cagliari il quale, redatto nel 2010, è stato fatto oggetto nel dicembre 2019 di un importante adeguamento.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE					
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 107 di 149		Doc. Prop.:	



Fig. 74 - Ortofoto del porto di Cagliari

Il PRP attualmente vigente tiene conto dell'importante struttura denominata "Porto Canale", realizzata tra gli anni ottanta e la fine degli anni novanta. La struttura è delimitata da due moli foranei di estensione pari a 2.020 m, che racchiudono uno specchio acqueo di circa 3.000.000 mq che include le due sottozone G1 e G2. La realizzazione del Porto Canale ha fatto sì che si avviasse la riqualificazione dell'adiacente Porto Vecchio, destinato per la sua massima parte ad attività di diporto e al turismo, con il trasferimento nell'area del Porto Canale dei restanti traffici commerciali, previa realizzazione delle opere previste dal PRP.

Si prevede di allocare l'area di cantiere in zona G, individuata dal Piano come "Terminal container, polifunzionale e servizi portuali". E precisamente, nelle sottozone indicate come G1W ("Piazze e banchine polifunzionali", estensione 738.500 mq) e G2W ("Aree per funzioni portuali – industriali e servizi logistici, con estensione 925.200 mq).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:			Contratto: 22/04/2021		
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 108 di 149		Doc. Prop.:	

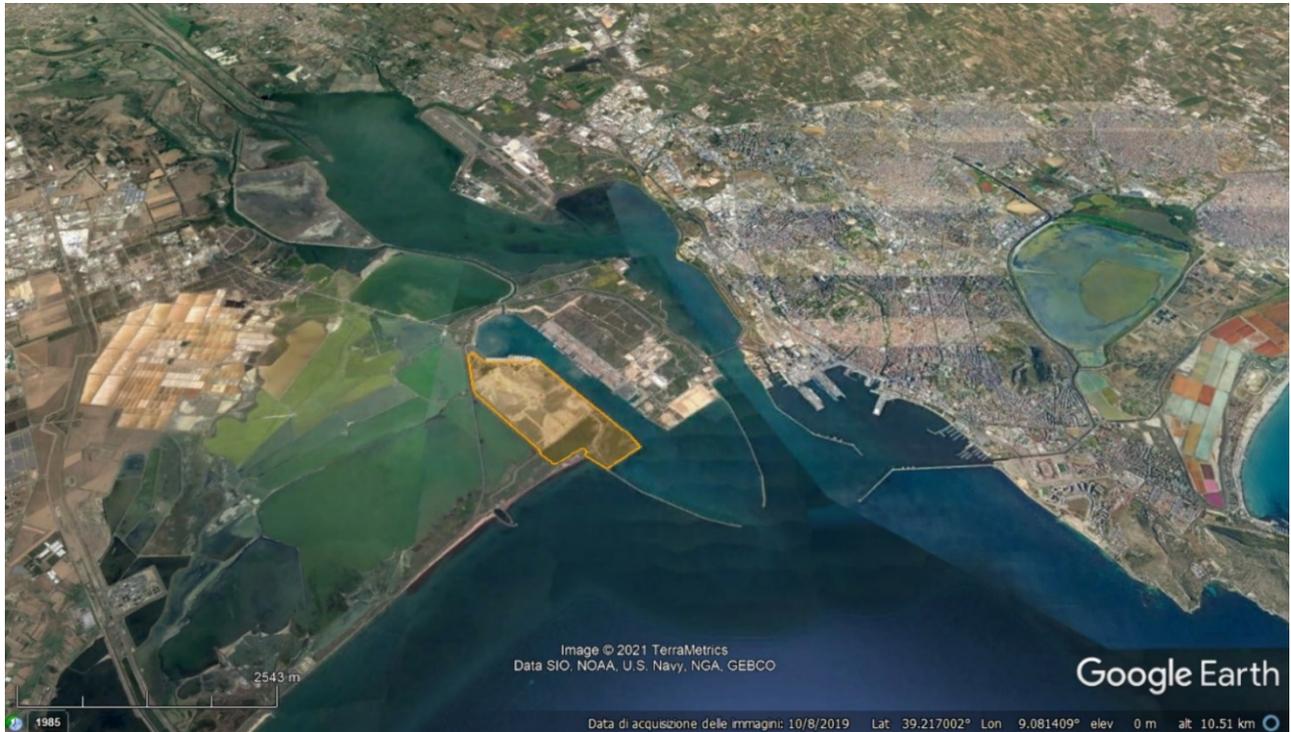


Fig. 75 - L'area di cantiere (poligono arancione) su immagine Google earth

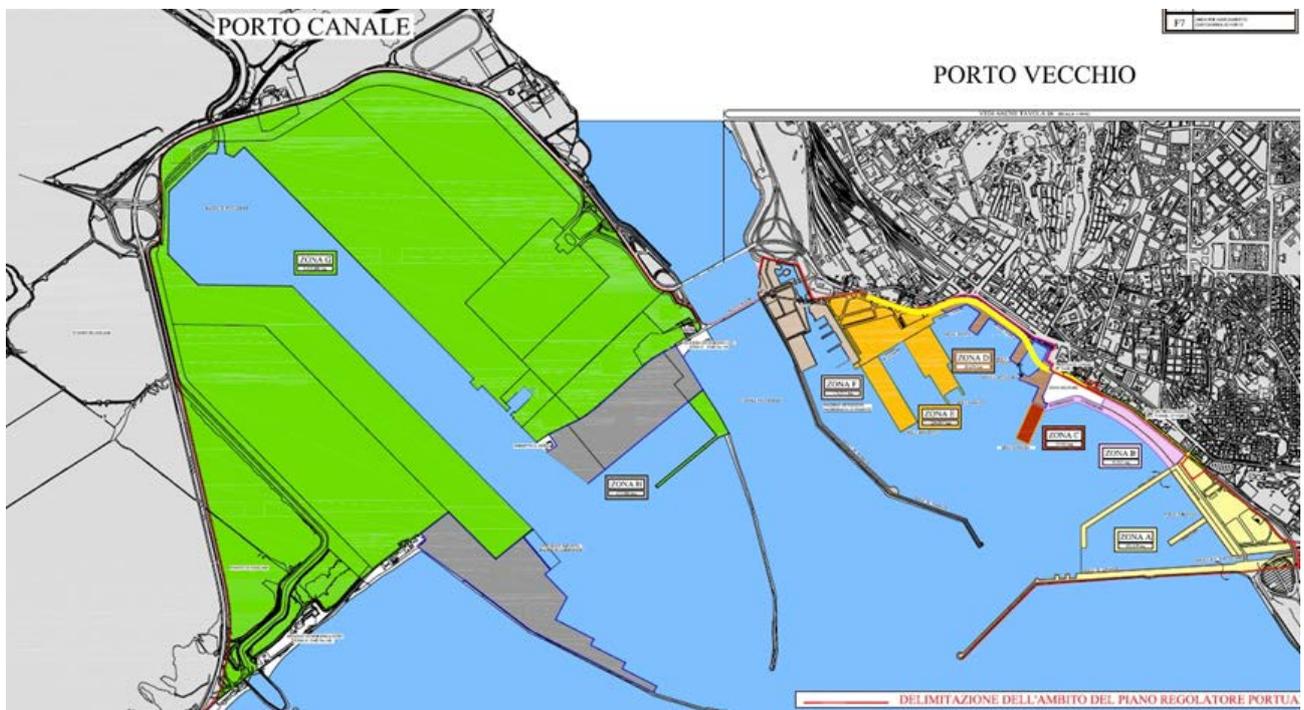


Fig. 76 - L'area del Porto Canale e del Porto Storico (da TAV. 02 del PRP "Porto Canale e Porto Vecchio – zonizzazione, modificato)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		



Fig. 77 - Dettaglio del Porto Canale (da TAV. 03 del PRP "Porto Canale e Porto Vecchio – sub zonizzazione, modificato)

ZONA G: TERMINAL CONTAINER E SERVIZI PORTUALI				ZONA H: TERMINAL RO.RO. TUTTO MERCI E CANTIERISTICA			
ZONA	SOTTOZONA	ID	DESTINAZIONE D'USO	ZONA	ID	DESTINAZIONE D'USO	
GS	GS _e		FASCE DI RISPETTO E DI SALVAGUARDIA	H1		PARCO CHIESSETTA S. EFISIO	
	GS _w				H2		ATTIVITA' CANTIERISTICA NAUTICA E SERVIZI CONNESSI
G1	G1 _e		PIAZZALI E BANCHINE CONTAINER			H3	
	G1 _w		PIAZZALI E BANCHINE POLIFUNZIONALI		H4		
G2	G2 _e		AREE PER FUNZIONI PORTUALI - INDUSTRIALI E SERVIZI LOGISTICI				
	G2 _w						
	G2 _{e*}		AREE DI SERVIZIO PER FUNZIONI PORTUALI - INDUSTRIALI				
G3	G3 _a		AREE E STRUTTURE PER SERVIZI ANCILLARI				
	G3 _b						
G4			AREE PER ATTIVITA' DIREZIONALI E SERVIZI				
G5	G5 _a		AREA DESTINATA AD ATTIVITA' INDUSTRIALI ED A SUPPORTO DELLA CANTIERISTICA E SERVIZI CONNESSI				
	G5 _b						
G6			VERDE ATTREZZATO				
G7			AREA INDUSTRIALE PER DEPOSITI, SERVIZI ED ATTIVITA' DI SUPPORTO AL TERRITORIO				

Fig. 78 - Legenda TAV. 03 del PRP di Cagliari

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1" STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Proponente: 
Commessa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 110 di 149
		Doc. Prop.:

5.18. Vincoli paesaggistici (Piano Paesaggistico)

Approvato nel 2006, il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.



Fig. 79 - Mappa Ambito 1 – PPR Sardegna

Il piano paesaggistico secondo la normativa del Codice Urbani, persegue il fine di:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 111 di 149		Doc. Prop.:	

- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Secondo tale fine il Piano ha seguito le diverse fasi di:

- analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge.

Il territorio costiero è stato diviso dal piano in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate.

Ad ognuno dei 3 livelli individuati sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità, e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione.

Gli ambiti di paesaggio rappresentano l'area di riferimento delle differenze qualitative del paesaggio del territorio regionale. Sono stati individuati a seguito di analisi tra le interrelazioni degli assetti ambientale, storico culturale e insediativo.

Così come sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione.

Le opere in progetto rientrano nell'Ambito 1 – Golfo di Cagliari”.

L'Ambito 1 Golfo di Cagliari è caratterizzato da un complesso sistema paesistico territoriale unitario in cui si riconoscono almeno tre grandi componenti tra loro strettamente interconnesse:

1. il sistema costiero dello Stagno di Cagliari-laguna di Santa Gilla;
2. la dorsale geologico-strutturale dei colli della città di Cagliari;
3. il compendio umido dello stagno di Molentargius, delle saline e del cordone sabbioso del Poetto.

Le grandi dominanti costitutive di Santa Gilla, di Molentargius - Poetto e dei colli di Cagliari, rappresentano la matrice funzionale e strutturale dell'ambito sulla quale ogni stratificazione paesaggistica si è sviluppata nello spazio e nel tempo. Nella vegetazione delle zone umide è possibile riconoscere una seriazione di fasce vegetazionali successive in cui si osserva il graduale passaggio dalle piante alofite a quelle idrofite avvicinandosi all'entroterra. Gli habitat delle zone umide rappresentano un ambiente idoneo per la riproduzione, lo svernamento e la sosta di uccelli marini e acquatici, si ritrovano inoltre grandi concentrazioni invernali di avifauna. Questa presenza di componenti paesaggistico-ambientali naturali e quasi naturali sono localizzate nelle immediate vicinanze degli insediamenti.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:			Contratto: 22/04/2021		
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 112 di 149		Doc. Prop.:	

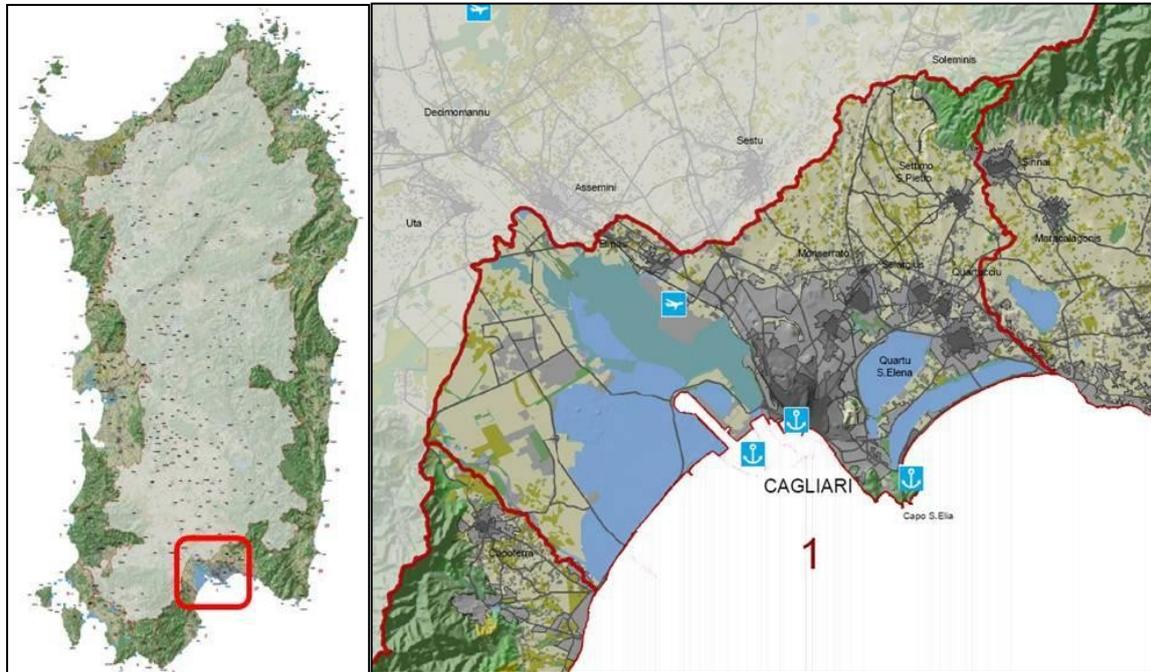


Fig. 80 - Piano Paesaggistico Regionale: Inquadramento Ambito di Paesaggio n.1

Ai sensi del DPR n. 31/2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", per effetto di quanto contenuto nell'Allegato A alla lettera a.15, le opere a terra interrate, connesse alla realizzazione del Parco eolico, non sono soggette ad autorizzazione paesaggistica:

"(...) A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati

per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm (...)"

In merito alla eventuale presenza di vincoli paesaggistici di cui al D. Lgs. n. 42/2004 e s.m.i. (Codice del Paesaggio), si allegano al presente progetto numerose tavole grafiche con la

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:			Contratto:	22/04/2021	
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data:	30/07/2021		Pagina	113 di 149
			Doc. Prop.:		

rappresentazione dei diversi tematismi, da cui si può evincere come il cavidotto onshore, non attraversi zone vincolate.

Dalla ricognizione effettuata emerge che, per l'area di cantiere e lungo lo sviluppo del cavidotto interrato:

- Non sono presenti beni archeologici o architettonici (Beni paesaggistici ex artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i);
- Non sono presenti beni paesaggistici (Beni paesaggistici ex art. 143 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i);
- Non sono presenti beni identitari (Beni identitari ex artt. 5 e 9 NTA).

In fase di procedura VIA, si provvederà a redigere apposito studio denominato Relazione Paesaggistica e si provvederà a richiedere il nullaosta paesaggistico da parte della Soprintendenza ai BB. CC. e AA. territorialmente competente.

5.19. Vincoli PAI (Piano d'Assetto Idrogeologico)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

In generale si può affermare che il territorio in esame, in virtù della sua conformazione morfologica, sostanzialmente non presenta attitudine al dissesto; in ragione dei tipi litologici presenti non si rilevano situazioni associabili a movimenti areali di estese porzioni di territorio quali ad esempio soliflussi, fenomeni di crollo, ecc.

Infatti, nella carta della pericolosità e rischio geomorfologico del P.A.I. (TAV_D047.00), lungo il tracciato del cavidotto non si evidenziano nessuna tipologia di dissesto in atto e/o potenziale.

Invece, nella carta del rischio e della pericolosità idraulico del P.A.I. (TAV_D052.00), alcune aree del tracciato ricadono in zone di pericolosità e rischio idraulico; ma dato che il percorso del cavo si snoderà lungo assi stradali già esistenti, non si andrà a modificare e/o peggiorare la situazione attuale.

A tal proposito, in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva saranno valutati opportuni interventi per andare a mitigare il rischio e la pericolosità dell'area interessata, così come previsto dalle norme di attuazione P.A.I

Inoltre, in fase di progettazione definitiva-esecutiva, quando sarà definito il tracciato del cavidotto e il punto di consegna, le aree a criticità idraulica, potranno essere scartate e saranno valutate idonee ipotesi progettuali.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"		Proponente: 		
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		Commessa:	Contratto: 22/04/2021		
Rev. 0					
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 114 di 149		Doc. Prop.:	

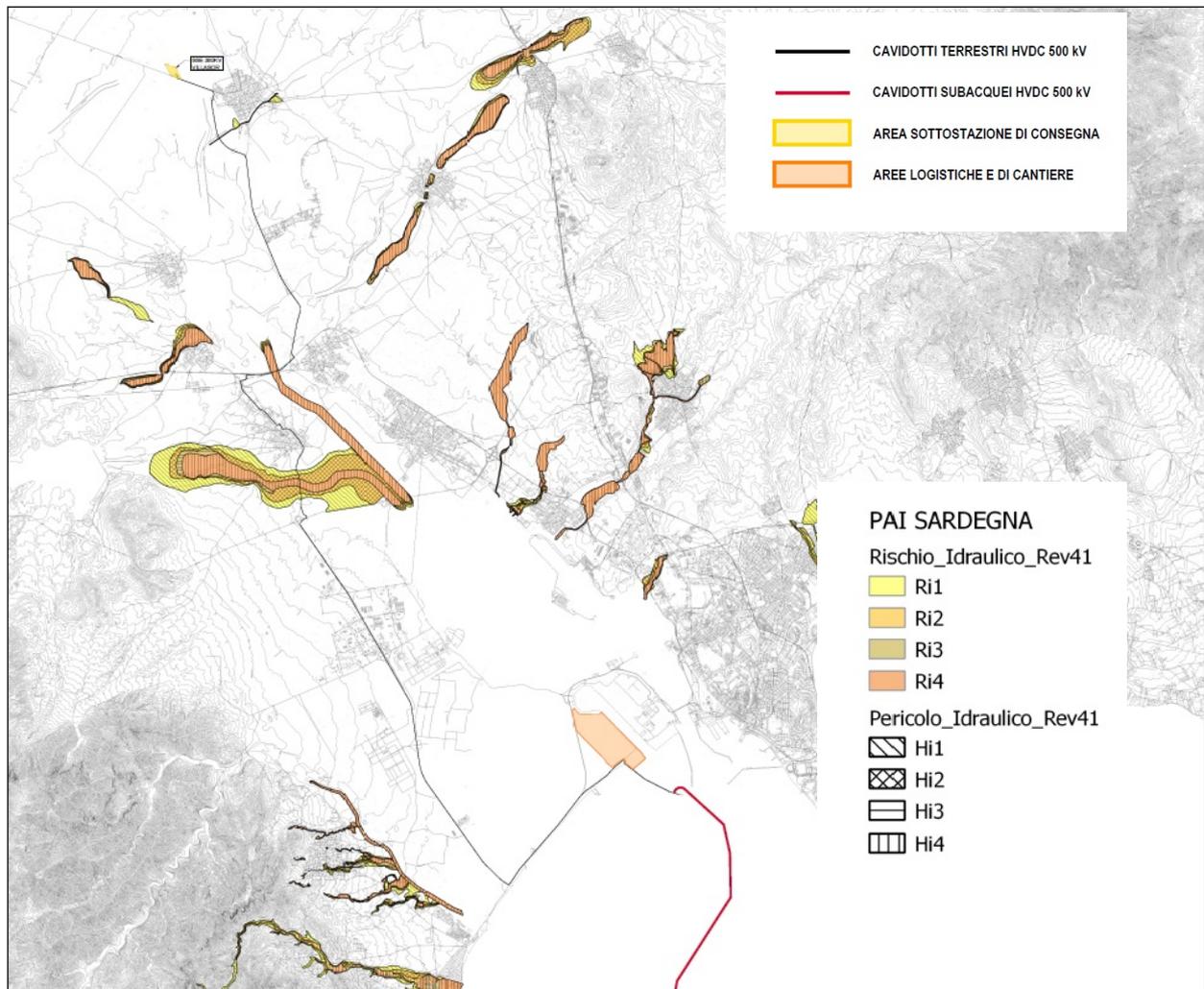


Fig. 81 - PAI. Carta della Pericolosità e Rischio Idraulico (da Elaborato di Progetto TAV_D052.00, modificato)

6. DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI

Per catalogare e descrivere gli effetti derivanti dalla realizzazione del progetto, è necessario individuare le fasi per definire le diverse attività che si svolgeranno. Nel caso in esame, sono state identificate come segue:

- fase di costruzione;
- fase di esercizio;
- fase di dismissione o *decommissioning* (fine della vita utile).

Un impatto è considerato *significativo* se gli effetti su una o più componenti ambientali provocati dallo stesso sono percepibili come modificazioni della qualità ambientale.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 115 di 149		Doc. Prop.:	

Gli impatti significativi si classificano come:

- *positivi o negativi* a seconda che apportino o meno un miglioramento della qualità ambientale;
- *lievi, rilevanti o molto rilevanti*, a seconda della grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente;
- *reversibili a breve termine, reversibili a lungo termine o irreversibili* a seconda della dimensione temporale.

Sulla base di una prima analisi del quadro di riferimento progettuale vengono qui discussi preliminarmente i principali fattori di impatto che saranno oggetto di analisi dettagliata nello studio d'impatto ambientale. Relativamente alla fase di realizzazione dell'opera sono stati individuati i seguenti fattori:

1. occupazione di superficie marina, con particolare riferimento alle biocenosi bentoniche presenti;
2. movimentazione e alterazione del fondale marino per la realizzazione dei manufatti (ancoraggio torri, posa cavi, etc.); del suolo terrestre (posa cavi, SSE, etc.);
3. alterazione della qualità dell'acqua nella fase di cantiere (aumento della torbidità);
4. traffico;
5. limitazione delle attività di pesca e interferenza possibile con le rotte navali;
6. rumori e vibrazioni;
7. interferenza sulle rotte di migrazione dell'avifauna;
8. effetto barriera sulle specie pelagiche;
9. campi elettromagnetici (fase di esercizio);
10. alterata percezione del paesaggio;
11. qualità dell'aria.

7. IMPATTI CONNESSI CON LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La fase di costruzione o realizzazione è quella in cui vengono svolte le attività strettamente legate alla realizzazione dell'opera, nello specifico composta dalla parte a mare (aerogeneratori e gran parte del cavidotto) e dalla parte a terra (restante parte del cavidotto, SSE, ecc).

Le attività principali per la realizzazione degli aerogeneratori saranno svolte nelle aree a terra, individuate tra i porti commerciali indicati in precedenza e sono la preparazione del sito, di concerto con gli enti marittimi per la chiusura dell'area oggetto di concessione demaniale, e la creazione del cantiere a terra per l'assemblaggio delle componenti degli aerogeneratori e delle fondazioni galleggianti. Le attività di installazione degli aerogeneratori e degli elementi accessori avverrà con navi specifiche che tragheranno la turbina assemblata, in posizione definitiva.

La stessa procedura verrà seguita per il posizionamento del cavidotto sottomarino. Per l'esecuzione delle opere civili, quali il cavidotto interrato e la stazione di consegna, verrà realizzato un

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 116 di 149		Doc. Prop.:	

cantiere di tipo tradizionale.

7.1. Qualità dell'aria

La qualità dell'aria durante la fase di costruzione del parco eolico sarà influenzata:

- dalle emissioni prodotte dai mezzi navali utilizzati per il trasporto degli aerogeneratori e annessi;
- dalle emissioni prodotte dai mezzi navali utilizzati per la stesura del cavidotto;
- dalle macchine operatrici e dai mezzi di lavoro a terra per la realizzazione del cavidotto interrato e della stazione elettrica di consegna e misure.

Per quanto concerne le prime due attività, va segnalato che il Tirreno meridionale risulta crocevia di passaggio sia per quanto riguarda il trasporto passeggeri, sia per il trasporto di merci, per le rotte che uniscono le due isole (Sardegna e Sicilia).

Tuttavia, la densità di traffico marittimo nell'area interessata dal progetto non è molto alta. La scala di colore indica la quantità di rotte solcate per anno. L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico seppur non insistente sulle principali rotte, è comunque interessata da un certo numero di rotte (in giallo-verde in figura).

Dato l'esiguo numero di mezzi impiegati per la realizzazione dell'opera e la durata del cantiere, l'impatto sulla "qualità dell'aria" per la parte a mare risulta poco significativa e reversibile nel breve periodo; i mezzi impiegati per la costruzione del parco avranno un'incidenza molto bassa rispetto al numero di mezzi che già transitano sulle rotte del Tirreno meridionale.

Per quanto concerne la realizzazione delle opere a terra, il cantiere sarà composto da un classico cantiere di posa di tubazioni lungo strade pubbliche, in aree già urbanizzate. Le emissioni di poco superiori alle concentrazioni basiche, concentrate in un periodo limitato, sono assolutamente accettabili.

Le ricadute, che si possono assumere minime e interessanti esclusivamente le aree immediatamente adiacenti al sito in esame, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche. Analogamente alla parte a mare, l'impatto per la costruzione delle opere a terra, risulta quindi poco rilevante e reversibile nel breve periodo; le emissioni sono legate alle sole ore lavorative e riguardano unicamente la durata delle lavorazioni, pertanto non si prevedono alterazioni permanenti della qualità dell'aria.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"	Proponente: 
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		
Commissa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 117 di 149
		Doc. Prop.:

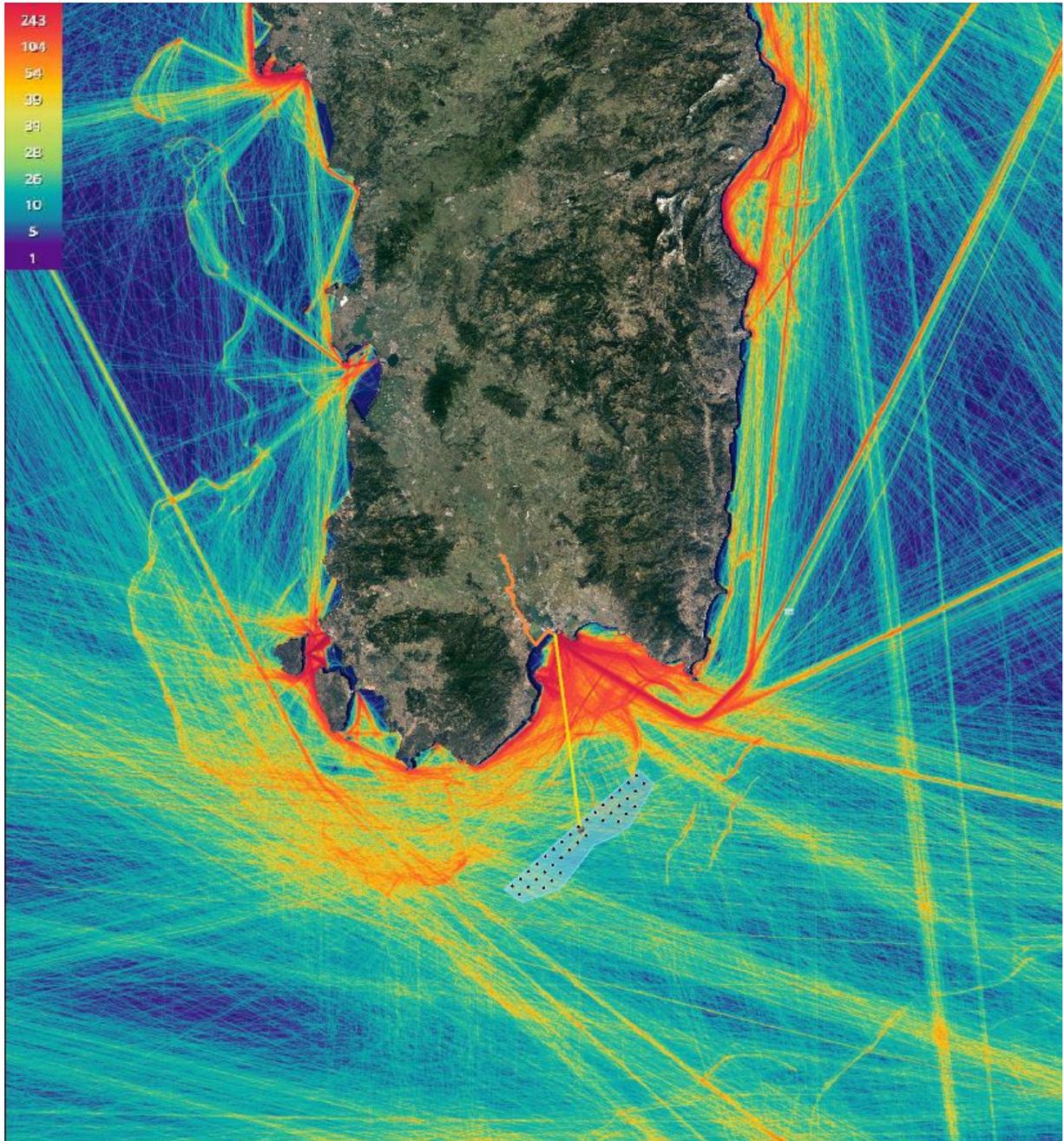


Fig. 82 - Densità del traffico navale con layout impianto.

7.2. Ambiente marino

Gli impatti sull'ambiente sottomarino sono ascrivibili soprattutto a:

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 118 di 149		Doc. Prop.:

- aumento transitorio della torbidità dell'acqua dovuta alla movimentazione dei sedimenti del fondale su cui saranno poggiate le strutture;
- aumento transitorio della torbidità dell'acqua dovuta alla movimentazione dei sedimenti del fondale su cui sarà posizionato il cavidotto;
- copertura di una parte di fondale per la messa in opera degli ancoraggi e lo stendimento del cavidotto.

Per quanto riguarda il sistema di ancoraggio, questo sarà definito a seguito dei risultati delle indagini di caratterizzazione dei fondali previste come approfondimento in fase di Valutazione di Impatto Ambientale. Pertanto per assicurare una più completa valutazione degli impatti previsti per tale matrice, si rimanda alla successiva definizione del sistema di ancoraggio degli aerogeneratori.

Tuttavia fin d'ora si raccomanda di utilizzare catene tese o semi-tese, in modo da minimizzare gli impatti a carico degli habitat bentonici.

Per la valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione del cavo marino, un fattore che potrebbe considerarsi critico, è l'ipotesi di temporaneo aumento della torbidità dovuto alle tecniche di posa invasive, che comunque risulterebbe essere un effetto localizzato e a breve termine.

Devono infatti essere previste adeguate misure contro l'intorbidimento delle acque e accorgimenti finalizzati alla riduzione degli inquinamenti causati da acque di scolo e di inquinamenti accidentali causati da attività di cantiere e dal trasporto dei materiali.

Per ridurre l'impatto si è scelto di utilizzare tecniche che salvaguardano le biocenosi presenti attraverso una posa del cavo sul fondale successivamente protetto da blocchi litici. Questo assicurerà la protezione del cavo e un incremento della biodiversità dei fondali, perché si andranno a creare dei rifugi naturali (tane) e un aumento delle superfici dure, utili per la colonizzazione di organismi sessili. La creazione di nuovo habitat di substrato duro e di conseguenza l'aumento di forme di vita richiamerà la fauna vagile, come pesci o crostacei, che troveranno cibo e rifugi idonei.

La tecnica di protezione del cavo sarà determinata tratto per tratto a seguito dei risultati della campagna di indagini predisposta come approfondimento in fase di Valutazione di Impatto Ambientale.

Pertanto, alla luce degli studi esaminati, e delle opere di mitigazione introdotte nel progetto, si ritiene di aver ridotto l'impatto potenziale sulla componente fondale marino, da molto rilevante e irreversibile a lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

7.2.1. Biocenosi

Il mare è un grande sistema ecologico in cui tutti gli organismi stabiliscono una serie di complessi rapporti tra di loro e con l'ambiente. Il fondale marino presenta diversi ambienti biologici, influenzati da fattori fisico-chimici e dalla natura del substrato, che può essere molle (sabbia, ciottoli, ghiaia, detriti, fango) o duro (rocce, relitti, moli). Gli organismi bentonici sono tutti gli animali e i vegetali che

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 119 di 149		Doc. Prop.:	

hanno rapporti con il fondo marino, sia in maniera permanente sia temporanea e rappresentano il cosiddetto benthos.

Per biocenosi s'intende un'associazione ecologica di diverse specie animali e vegetali che, reciprocamente limitate e selezionate da particolari condizioni ambientali, occupano in modo continuo e per generazioni successive un determinato territorio.

Tutti gli organismi che fanno parte di una biocenosi sono legati tra loro da rapporti di scambio energetico che ne condizionano la vita e sono in equilibrio con le condizioni climatiche e le caratteristiche del substrato in cui s'insediano. La biocenosi si mantiene costante nel tempo grazie ai delicati equilibri esistenti tra i suoi componenti e le condizioni dell'ambiente circostante. Le biocenosi vengono denominate in base alle caratteristiche del biotopo (l'area geografica che presenta condizioni omogenee, ideali per lo sviluppo di una biocenosi).

Le biocenosi più sensibili che si trovano entro la batimetrica dei 50 m, sono la biocenosi delle Praterie di posidonia (HP), il preCoralligeno (pC) e il Coralligeno (C).

La biocenosi HP si sviluppa dalla superficie a 30-40 m di profondità e s'impiana su substrati di vario tipo (sabbie grossolane più o meno infangate, rocce, etc.). È caratterizzata dalla presenza di una pianta superiore, la Posidonia oceanica che, sviluppandosi vegetativamente, forma le cosiddette *mattes*, strutture vegetali che possono vivere anche 800 anni. Oltre al valore intrinseco della pianta, questa biocenosi è una vera e propria nursery, ospitando e nutrendo moltissime specie marine. Ha quindi un'elevata biodiversità, ma nel contempo è molto delicata, in quanto estremamente esigente per trasparenza e qualità dell'acqua. È considerato dagli studiosi l'ecosistema più importante del Mediterraneo. È considerato habitat prioritario dalla Direttiva comunitaria Habitat del 1992.

Il preCoralligeno è un aspetto della biocenosi del Coralligeno (C), caratterizzato dall'assenza di un bioconcrezionamento evidente e dalla dominanza di alghe molli, in relazione ad un netto impoverimento numerico degli Invertebrati sessili. Si insedia, su fondi rocciosi di natura organogena, dai 5 ai 40 m di profondità, in ambienti moderatamente esposti all'azione delle onde e con una temperatura variabile tra 14 e 18 °C. È un habitat nettamente sciafilo ideale per la riproduzione e come nursery area per molti organismi bentonectonici.

Il preCoralligeno, grazie all'estrema eterogeneità strutturale dell'habitat, riunisce un numero importante di compartimenti ecologici. L'insieme di alghe consolidate crea dei microambienti che favoriscono l'insediamento di una fauna molto varia. A causa di questa ricchezza e della grande diversità è considerato uno degli habitat con il più grande valore ecologico del Mediterraneo.

L'esistenza del preCoralligeno è dominata dalla dinamica di costruzione e distruzione. La pesca non controllata ha modificato la struttura dei popolamenti portando ad una diminuzione di certe specie di crostacei e di pesci.

La biocenosi del Coralligeno si trova su fondi duri, anche secondari, dai 10 ai 90 m di profondità, ma in acque particolarmente trasparenti può scendere anche fino a 130 m. È una biocenosi abbastanza tollerante nei confronti della salinità e della temperatura, ma è particolarmente esigente nei confronti della trasparenza delle acque. Sviluppandosi su fondi duri organogeni, alghe calcaree comprese, presenta un'elevata biodiversità frutto del mosaico di ambienti che ne scaturiscono. È quindi un habitat

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 120 di 149		Doc. Prop.:	

con altissimo valore ecologico. Al pari degli altri habitat litorali, il Coralligeno subisce gli effetti dell'inquinamento, della pesca incontrollata e del turismo subacqueo. Le biocenosi precedentemente elencate rappresentano veri e propri ambienti pregiati, hot-spot di biodiversità e verranno accuratamente censiti ed esclusi dalle aree di impianto. Si prevede di posizionare le strutture di ancoraggio delle torri su fondali di tipo incoerente, a più bassa diversità e valore ecologico.

L'effettiva distribuzione delle biocenosi però verrà definita con le indagini previste e pertanto a questo punto, con la sola consultazione dei dati bibliografici, che spesso hanno una risoluzione abbastanza grossolana, non si può escludere l'interferenza della posa del cavo, soprattutto nell'ultimo tratto sottomarino, con la biocenosi delle Praterie di Posidonia o con fondi duri pregiati (C o preC). Tuttavia, verrà scelto un cavo a sezione relativamente sottile, a ridotta impronta sul fondale che, ove necessario, verrà steso tramite tecnologie che consentano di evitare/ridurre interferenze con il fondale. Tale tecnologia sarà approfondita in sede di VIA. Alla luce delle considerazioni su esposte non si ritiene che la fase realizzativa del parco possa arrecare danno agli ecosistemi marini, in quanto il tutto avverrà nel rispetto della sensibilità delle componenti ambientali; ciononostante un'analisi più approfondita degli impatti si potrà definire a seguito delle indagini previste in sede di Valutazione di Impatto Ambientale, le quali restituiranno uno stato di fatto a conferma o meno delle considerazioni ad oggi effettuate.

L'impatto del progetto sulla biocenosi presente alla luce delle stime preliminari risulta lieve e reversibile nel breve periodo nella fase di costruzione.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.2.2. Fauna marina pelagica

Gli impatti a carico della fauna marina pelagica sono essenzialmente ascrivibili al probabile effetto barriera provocato dall'ombra proiettata dalle strutture, particolarmente sentito dagli organismi più vagili (pesci pelagici, cetacei e rettili). Prendiamo in esame i vari gruppi sistematici.

Tartarughe

L'Unione Europea ha emanato precise e puntuali direttive, nonché regolamenti, volti a tutelare e conservare gli habitat naturali e la fauna selvatica, tra cui anche le tartarughe marine. L'Italia ha dato attuazione a queste direttive con proprie leggi ed ha aderito e ratificato le Convenzioni internazionali che vincolano il nostro paese alla tutela concreta delle specie indicate. L'elenco seguente riguarda le tartarughe marine, regolarmente presenti nei mari italiani, che saranno oggetto di monitoraggio sia in fase ante- che post-opera:

- *Caretta caretta* (Tartaruga marina comune, Caretta);
- *Chelonia mydas* (Tartaruga verde);
- *Dermochelys coriacea* (Tartaruga liuto).

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 121 di 149		Doc. Prop.:	

Di queste, la specie più diffusa è la *Caretta caretta*, la cui presenza è testimoniata sia da avvistamenti in mare aperto, sia dalle catture accidentali o con differenti attrezzi da pesca.

Molto spesso le tartarughe comuni vengono avvistate o catturate nelle reti da posta vicino alla costa o con palangresi superficiali, o ancora ritrovate spiaggiate in seguito a collisioni con natanti, testimoniato da mutilazioni e ferite provocate dalle eliche oppure dalle lenze utilizzate per la pesca con i palangresi (palamito). In alcuni casi sono gli stessi diportisti a portare a terra tartarughe che paiono in difficoltà: così è possibile effettuare anche interessanti osservazioni sugli epibionti. Si tratta di crostacei (cirripedi o granchi) che approfittano dell'involontaria ospitalità fornita loro e vengono trasportati su grandi distanze. Oltre alla *C. caretta*, occasionalmente si rinvencono anche altre due specie: la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*), sino ad ora segnalata solamente tre volte in Sicilia e la gigantesca Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), la cui presenza, difficilmente è passata inosservata per le sue enormi dimensioni.

Mammiferi marini

Sono rappresentati da Pinnipedi (Foca monaca) e Cetacei (balene e delfini).

La Foca monaca (*Monachus monachus*) è il mammifero marino a maggior rischio di estinzione nel Mediterraneo. Un tempo questa foca era molto più diffusa lungo le nostre coste e veniva frequentemente avvistata lungo i litorali, soprattutto della Sardegna, della Puglia e della Sicilia. Al momento attuale si stima che nel Mediterraneo ne siano rimasti circa 450 esemplari, che fanno di tutto per passare inosservati alla vista dell'uomo che nel passato è stato artefice del loro sterminio. Oggi questo mammifero marino è protetto da severe leggi che prevedono anche l'arresto nei casi più gravi. Non è ancora molto conosciuta la biologia di questa specie di foche nostrane. Gli ultimi avvistamenti in Italia sono avvenuti in Sardegna e Sicilia occidentale nel 2004. Ma nell'inverno 2018 un esemplare subadulto della foca è stato immortalato da una delle sette foto trappole piazzate nelle grotte delle Isole Egadi. Altre sono state avvistate nel mare di Gaeta, mentre in Sardegna l'ultimo avvistamento risale al 2015 nel mare di Porto Corallo, Villaputzu e al largo dell'Isola dei Cavoli, a Villasimius. Il ritorno della foca in Italia, dove è presente fra la costa sud della Sardegna e la Sicilia, è un evento unico. Le colonie più consistenti si trovano in Grecia, Turchia e nell'isola di Madeira.

I Cetacei comunemente presenti nelle acque del Tirreno e del Canale di Sardegna sono:

- Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*)
- Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*)
- Capodoglio (*Physeter macrocephalus*)
- Delfino comune (*Delphinus delphis*)
- Globicefalo (*Globicephala melas*)
- Grampo (*Grampus griseus*)
- Pseudorca (*Pseudorca crassidens*)
- Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 122 di 149		Doc. Prop.:	

- Steno (*Steno bredanensis*)
- Tursiope (*Tursiops truncatus*)
- Zifio (*Ziphius cavirostris*)

Tra le Specie maggiormente avvistate, non si può non ricordare la Balenottera comune. Studi realizzati da Enti di ricerca nazionali e internazionali hanno ormai provato che, contrariamente a quanto si affermava in passato, un numero non ancora stimato di balenottere comuni non compie migrazioni periodiche attraverso lo Stretto di Gibilterra ma è presente nel corso di tutto l'anno in alcune aree del Mar Mediterraneo (Marini *et al.*, 1996; Notarbartolo di Sciarra *et al.*, 2003; Canese *et al.*, 2006). Secondo l'ipotesi avanzata da questi esperti, un numero non ancora stimato di Balenottere trascorrerebbe parte dell'inverno nelle acque del Mar Mediterraneo meridionale e si sposterebbe in primavera verso nord, raggiungendo il Mar Ionio e successivamente il Tirreno meridionale e settentrionale.

Al di fuori del Mar Mediterraneo il Delfino comune, così come suggerisce il suo nome, è forse la specie di Cetaceo più abbondante e la sua sopravvivenza non appare minacciata. Alcune popolazioni sono decisamente a rischio, invece, nel Mar Mediterraneo e nel Mar Nero, a causa della degradazione dell'habitat, della drastica riduzione delle prede naturali dovute all'eccessiva pesca e delle catture accidentali nelle reti da pesca (Bearzi *et al.*, 2003). Negli ultimi decenni è aumentata la consapevolezza pubblica ed istituzionale dell'importanza di difendere le specie a rischio, ma nessuna specifica misura è stata presa per indagare sulle cause della riduzione del numero di delfini comuni. Anche a tale scopo è stato redatto il trattato di ACCOBAMS che prevede da parte di ogni firmatario l'impegno nella protezione della cetofauna a livello normativo, socio-economico nonché scientifico e la riduzione o l'eliminazione degli effetti negativi delle attività antropiche sulla sopravvivenza dei Cetacei in questi mari. ACCOBAMS è stato sottoscritto da quasi tutti i paesi del Mediterraneo, ma la ratifica da parte dell'Italia è avvenuta solo recentemente.

Il Grampo, *Grampus griseus*, è specie cosmopolita. Animale diffuso anche nei mari italiani, viene avvistato in acque pelagiche. A causa dei pochi studi svolti sul Grampo, e quindi della scarsità di dati disponibili sulla consistenza delle popolazioni, non si è a conoscenza di specifici problemi relativi alla sua conservazione. Il Capodoglio è una specie cosmopolita che predilige le acque sovrastanti la scarpata continentale. In passato è stata oggetto di caccia spietata per via dello spermaceti, una sostanza semi-liquida presente nella testa del mammifero con la quale si producevano candele, unguenti e lubrificanti: questa persecuzione ne ha determinato una drastica riduzione nel numero (Reeves *et al.*, 2003). Ai giorni d'oggi, nel Mar Mediterraneo, la minaccia maggiore è rappresentata dalle reti derivanti: famoso è l'episodio, nell'agosto 2004, di un gruppo di capodogli rimasto intrappolato in una rete al largo di Capo Palinuro (Pace *et al.*, 2005). Non esistono stime precise che quantifichino la riduzione numerica della specie nel Mediterraneo.

La Stenella striata è ampiamente distribuita nelle acque temperate e tropicali di tutto il mondo. Oggi è il delfinide più abbondante nel Mar Mediterraneo. Non esistono dati relativi ad un eventuale declino delle popolazioni mediterranee, le cui minacce principali sono rappresentate dall'inquinamento delle acque e dalle catture accidentali negli attrezzi da pesca. È tuttavia sempre

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 123 di 149		Doc. Prop.:	

presente il rischio di drastiche riduzioni nella consistenza delle popolazioni dovute ad epidemie (per esempio quella di *Morbillivirus* del 1991-92 che causò la morte di migliaia di individui).

Il Tursiopo è presente in tutti i mari temperati e tropicali del mondo. È ampiamente diffuso nelle acque italiane e nel resto del Mar Mediterraneo dove è spesso vittima di catture accidentali nelle reti da pesca. Anche questa specie può essere vulnerabile a infezioni virali che causano morie come quelle che colpiscono la *Stenella striata*.

Lo Zifio (*Ziphius cavirostris*), infine, è presente nel Mar Mediterraneo, ed anche in questo caso si dispone di un numero limitato di dati riguardo alla sua distribuzione a causa del comportamento schivo della specie (Reeves *et al.*, cit.).

Le coste settentrionali della Sardegna rientrano anche nell'area significativa EBSMA dell'ecosistema pelagico del nord-ovest del Mediterraneo. L'area è caratterizzata da una serie di caratteristiche geomorfologiche e oceanografiche che le consentono di ospitare specie di mammiferi marini con livelli eccezionali di diversità e abbondanza di specie. L'oceanografia delle masse d'acqua nella zona è alla base della sua produttività e del suo straordinario significato biologico ed ecologico. Per alcuni gruppi di grandi pelagici, compresi tonni, questa regione rappresenta un'importante area di riproduzione e alimentazione anche per le tartarughe marine (*Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*).

I dati sulla presenza e sulla distribuzione dei cetacei nell'area sono molto frammentari, verrà eseguito un accurato studio specialistico per definire meglio e quindi ridurre gli eventuali impatti, nelle tre fasi di progetto (ante e post opera, fase di funzionamento).

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

7.3. Avifauna

L'area interessata dal progetto è probabilmente attraversata da flussi migratori bidirezionali. Durante l'anno infatti, gli uccelli migratori si spostano verso nord nelle stagioni calde e verso sud nelle stagioni fredde, alla ricerca delle condizioni climatiche e alimentari più soddisfacenti. Gli uccelli interessati da queste migrazioni sono i migratori e gli uccelli marini. I primi includono numerose specie di passeriformi (con migrazione prevalentemente notturna) e specie che migrano durante il giorno come gruccioni, rondini e rapaci. Il passaggio dei migratori sulle zone d'interesse del progetto avviene in due periodi dell'anno. La migrazione primaverile si svolge in un periodo indicativamente compreso tra il 15 marzo e il 15 maggio, quello autunnale tra l'1 settembre e il 15 novembre.

Al gruppo degli uccelli pelagici sono ascrivibili alcune specie appartenenti a gruppi sistematici differenti, ma tutte con abitudini di vita strettamente pelagiche, di mare aperto. Si tratta di specie che compiono lunghe migrazioni invernali e che quindi sono presenti in Mediterraneo solo nel periodo riproduttivo, tra febbraio e novembre. In primo luogo citiamo i procellariformi (dal latino procella, tempesta): in generale si tratta di uccelli veleggiatori marini che sfruttano le correnti d'aria ed i venti che spazzano la superficie del mare per volare anche parecchie ore consecutivamente senza battere le ali, risparmiando in tal modo le proprie energie. Esempio di procellariformi sono la Berta maggiore

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 124 di 149		Doc. Prop.:	

(*Calonectris diomedea*), la Berta minore (*Puffinus puffinus*) e l'Uccello delle tempeste (*Hydrobatos pelagicus*).

Più raramente si possono osservare la Berta grigia (*Puffinus griseus*), la Berta dell'Atlantico (*Puffinus gravis*), la Berta minore delle Baleari (*Puffinus mauretanicus*), l'Uccello delle tempeste codaforcuta (*Oceanodroma leucorhoa*).

In periodo invernale compare nel Mediterraneo la Sula (*Sula bassana*), pelecaniforme coloniale nidificante sulle falesie delle coste continentali ed insulari del Mare del Nord o dell'Atlantico settentrionale.

In letteratura non esiste una mappatura accurata delle rotte migratorie che attraversano o lambiscono le coste della Sardegna e pertanto si rende necessaria l'esecuzione di una campagna di studi su tre orientamenti: 1. ricerca bibliografica nella letteratura bianca e in quella grigia, allo scopo di individuare le direttrici principali di migrazione; 2. campagna di ricerca mediante censimenti visivi, standardizzati e da terra su due stagioni, una in primavera, nei mesi di aprile e maggio, e l'altra in tarda estate-inizio autunno (settembre-ottobre); 3. Conteggi da imbarcazione (transetti in mare aperto), secondo la tecnica "snapshot", sempre su due stagioni; 4. campagna di ricerca mediante radar posizionato su piattaforma off-shore, su due stagioni (autunno e primavera).

Il monitoraggio con il radar potrà consentire di rilevare il passaggio degli uccelli già a distanza di alcuni chilometri e registrare le direzioni di movimento di uccelli singoli o gruppi nell'area intorno la postazione radar. Inoltre, questo strumento potrà consentire la registrazione delle quote di volo in corrispondenza delle aree dove si prevede l'installazione delle torri, anche nelle ore notturne.

I dati acquisiti permetteranno di definire tali rotte migratorie così da favorire la scelta migliore per il posizionamento delle torri eoliche. Oltre alla lista delle specie e agli indici ecologici, verrà fornito uno studio sulle altezze di volo degli uccelli, utile per il posizionamento e il dimensionamento degli aerogeneratori.

Gli impatti delle wind farm sono essenzialmente quelli che si verificano in fase di funzionamento e possono essere:

- diretti: morte per collisione durante il volo a seguito soprattutto di urti contro il rotore;
- indiretti: disturbo indotto dalla frammentazione dell'habitat, perdita dei siti di alimentazione e disturbo fisico dovuto alla meccanica in movimento.

L'area individuata non è soggetta ad alcun vincolo conservazionistico per l'elevata distanza dalla costa. Sebbene non direttamente interessate dall'Area di progetto, all'interno dell'Area vasta, cioè la porzione di territorio potenzialmente interessata dagli impatti diretti e/o indiretti del progetto, si riscontra la presenza di diversi siti d'importanza ornitologica che sono stati elencati precedentemente.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"	Proponente: 
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		
Commissa:	Contratto: 22/04/2021	
Rev. 0		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 125 di 149
		Doc. Prop.:

7.4. Ambiente terrestre (suolo e biota)

Per valutare gli effetti sulla componente ambientale suolo, si considera la realizzazione delle opere accessorie al Parco eolico, ovvero le opere a terra costituite dalla sottostazione elettrica di trasformazione e consegna dell'energia e dal cavo elettrico di collegamento dal punto di sbarco alla SSE stessa.

Per la realizzazione della cabina di consegna sarà individuata un'area sgombra da vincoli in adiacenza alla esistente sottostazione elettrica di Villasor (CA). La realizzazione della cabina sarà effettuata secondo gli standard previsti dalla normativa. Da un'analisi preliminare si è constatato che il profilo del suolo ha un andamento pianeggiante e pertanto non si prevedono sostanziali modifiche all'assetto esistente.

L'unico effetto temporaneo è associato a cambiamenti strutturali durante il lavoro di scavo della trincea per l'interramento dei cavi e l'allargamento o la creazione di percorsi di accesso necessari per il passaggio dei macchinari con trincea aperta. Tali scavi si prevede che siano effettuati su strada carrabile già asfaltata per l'intera lunghezza del percorso di circa 16 km.

Durante questi diversi lavori di sterro, i materiali estratti serviranno comunque a riempire la trincea, consentendo il ripristino delle condizioni iniziali. Sarà necessario provvedere all'approvvigionamento degli idonei materiali per il letto di posa del cavo prima di ricoprirlo con lo stesso materiale di risulta dello scavo.

Il consumo delle risorse idriche e di energia elettrica nella fase di cantiere non risulta così rilevante da presupporre una considerevole diminuzione della disponibilità locale delle stesse. Pertanto gli impatti descritti per la matrice suolo sono da considerare di lieve entità e reversibili nel breve periodo.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.5. Traffico aeronavale

Nel Mar Mediterraneo, considerato un "piccolo oceano" sostanzialmente chiuso con una superficie di circa 2,5 milioni di km² (0,8% di tutte le superfici oceaniche), si concentra circa il 30% del traffico marittimo mondiale diretto sia ai suoi porti interni che a quelli esterni. Di tale traffico si stima che circa il 50% interessi merci pericolose.

L'impatto sulla sicurezza della navigazione tiene conto dei pericoli connessi al trasporto degli elementi costituenti la fondazione e gli aerogeneratori e ai mezzi impiegati in loco per le varie operazioni a corredo. La Capitaneria di Porto gestirà l'interdizione dell'area durante la fase di realizzazione con apposite ordinanze ed emanerà i necessari avvisi ai naviganti per tutelare l'aspetto della sicurezza.

Le procedure per la diffusione di comunicazioni ai naviganti riguardanti le diverse fasi del progetto avverranno tramite: la fornitura di elementi tecnici alla prefettura; la pubblicazione di comunicati stampa sui giornali locali prima dell'inizio effettivo delle fasi di lavoro pertinenti; la diffusione di informazioni sistematiche da parte della Marina Militare; informazioni mirate ai vari utenti (compresi pescatori e naviganti) per informarli del lavoro e dei relativi vincoli. Attraverso il lavoro di

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 126 di 149		Doc. Prop.:	

coordinamento con gli enti preposti e attraverso le misure di salvaguardia che saranno imposte, l'effetto del progetto sulla sicurezza marittima risulta trascurabile nella fase di costruzione.

Un altro aspetto da considerare riguarda la segnatura radar delle pale delle turbine in rotazione: in pratica queste, come le pale dei rotori degli elicotteri, sono viste dai radar come oggetti molto grandi, che possono essere confusi con gli echi di ritorno di aerei, mascherandoli; questo può generare problemi sia per i sistemi civili di controllo del traffico che per quelli militari della difesa aerea. Prima di installare una wind farm, occorre quindi valutare attentamente il suo impatto sui sistemi radar.

Si possono adottare diversi sistemi per aumentare il livello di sicurezza degli impianti circa il traffico navale e aereo:

- si può pensare di dotare le pale più esterne di lanterne raggianti di segnalazione con luce gialla e intermittenza con 3 segnali in un ciclo di 10 secondi. La potenza del segnale è di circa 5 miglia nautiche e funzionano solo quando è buio.
- si possono dotare gli aerogeneratori di segnali luminosi, installando due luci rosse in cima, in modo che le luci dei diversi aerogeneratori risultino simultanee e con intervalli di intermittenza di 1-3 secondi. Per aumentare la sicurezza durante il giorno, le punte delle pale potranno essere colorate con colori vivaci (a circa 6 metri dalla punta).

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

7.6. Pesca

Dalle analisi condotte, la localizzazione dell'impianto non incide sulle aree di alta pescosità. Le specie citate sono essenzialmente localizzate su numerosi bassifondi detti anche secche o banchi. I banchi rappresentano ambienti sensibili caratterizzati da ecosistemi fragili ma essenziali per la diversità biologica dell'intera area oltre che essere ambienti di straordinario interesse naturalistico e spesso archeologico.

Per la valutazione degli impatti sulla pesca si è inoltre presa in considerazione l'influenza delle Zona di Tutela Biologica (ZTB) indicate nel piano di gestione della pesca della GSA-11, anch'esse lontane dalla localizzazione delle torri.

Si ricorda infine, come la presenza dell'impianto contrasta con le attività di strascico, sottraendo quindi l'area a ridosso degli aerogeneratori e relativi cavidotti allo sfruttamento delle risorse demersali e che la protezione del cavidotto con blocchi litici di varie dimensioni crei nuovo substrato idoneo alla vita marina. La creazione di un parco marino nell'area interna al parco eolico, che comprenda anche la zona di salvaguardia esterna al perimetro fa sì che le risorse demersali vengano salvaguardate, con un notevole incremento della biodiversità. Si determinerebbe così anche la creazione di nuove nursery area con un notevole beneficio per le specie target della pesca.

IMPATTO: POSITIVO. REVERSIBILE A LUNGO TERMINE (RLT)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 127 di 149		Doc. Prop.:

7.7. Corridoi ecologici

Il progetto nella sua interezza, dall'ubicazione degli aerogeneratori, al percorso del cavidotto di collegamento off-shore, dal percorso di collegamento interrato alla realizzazione della cabina elettrica di misure e consegna, non interessa aree protette incluse nella rete Natura 2000, se non per un breve tratto iniziale su strada esistente asfaltata.

IMPATTO: NULLO

7.8. Produzione di rifiuti

In fase di realizzazione dell'opera la produzione di rifiuti sarà quanto più contenuta possibile; non sono previste attività di dragaggio e la posa del cavidotto marino avverrà senza interrimento, minimizzando i fenomeni di aumento di torbidità dell'acqua. Tutti i mezzi nautici di impiego saranno dotati di serbatoi per le acque nere, così, tutte le operazioni che avranno luogo in mare aperto saranno effettuate senza scarico delle acque reflue, che saranno raccolte e portate a terra per essere smaltite ai sensi di legge. A tal proposito verranno presi accordi e stipulati contratti con le società operanti nel Porto di Cagliari e addette al servizio di conferimento e smaltimento rifiuti liquidi e solidi prodotti dai mezzi nautici e dalle piattaforme.

Infine, i rifiuti generati dalle attività del cantiere a terra verranno immagazzinati direttamente e quindi smaltiti in maniera appropriata. La realizzazione del cavidotto interrato invece riutilizzerà quanto più possibile i materiali di scavo, secondo normativa; se invece sarà necessario smaltire le terre e rocce da scavo, il materiale di risulta potrà essere comunque considerato, previa caratterizzazione se richiesta, come materiale di recupero e non come rifiuto.

L'impatto si considera poco rilevante ed in ogni caso reversibile nel breve periodo.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.9. Sistema paesaggistico

Alle latitudini presenti lungo le coste tirreniche della Sardegna, la linea dell'orizzonte per un osservatore posizionato sulla costa, ovvero quella linea apparente che separa il mare dal cielo, si trova ad una distanza di circa 8 km. Le torri eoliche in progetto, saranno posizionate ad una distanza maggiore rispetto a questa, rendendole poco visibili dalla terraferma e riducendo l'impatto paesaggistico, ritenuto di grande rilevanza nei confronti delle popolazioni locali e in modo anche da salvaguardare la vocazione turistica di questa parte dell'Isola.

Si allegano al presente progetto alcune fotosimulazioni da punti panoramici selezionati lungo la costa e la verifica dell'intervisibilità degli aerogeneratori sul territorio sardo effettuata tramite software GIS.

Gli aerogeneratori saranno distanti circa 30 km dalla costa, ed i più vicini saranno posizionati a circa 46 km da Cagliari e 32 km dall'AMP di Capo Carbonara. Pertanto, per effetto della curvatura terrestre, si può ritenere modesto l'impatto visivo.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 128 di 149		Doc. Prop.:

Per evitare di impattare aree archeologiche, ci si è avvalsi della consulenza di un archeologo abilitato che ha condotto una ricerca bibliografica ed analizzato le mappe riportanti i siti subacquei caratterizzati da reperti/relitti di interesse storico-artistico e/o etno-antropologico nell'area marina oggetto degli interventi.

Al fine di evitare l'interferenza con le aree ritenute sensibili, si è scelto di esplorare l'area di interesse attraverso una serie di indagini al fine di individuare eventuali reperti di valore storico o archeologico sui fondali interessati. Si procederà inoltre alla verifica preventiva di interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 D.Lgs. 50/2016.

Si ritiene che una volta indagata l'area, qualora dovessero emergere ritrovamenti significativi, saranno messe in campo le migliori salvaguardie assegnate dagli enti preposti alla verifica e al controllo dell'interesse archeologico; pertanto il patrimonio paesaggistico e culturale verrà opportunamente tutelato dalla combinazione degli elementi suddetti. L'impatto stimato in fase preliminare risulta essere di lieve entità e reversibile.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.10. Rumore e vibrazioni

Durante la fase di messa in opera del parco eolico sono previsti impatti sia di tipo on-shore che off-shore.

Impatti on-shore:

- durante l'installazione del cavidotto che servirà a trasportare l'energia elettrica dal punto di consegna sulla costa fino alla rete elettrica nazionale, e delle opere ad esso connesse, si prevedono emissioni sonore dovute alla movimentazione dei mezzi di cantiere. Trattasi in genere di cantieri di piccole dimensioni che si spostano lungo la linea di posa del cavidotto seguendo generalmente la viabilità stradale esistente.

Impatti off-shore:

- emissioni sonore dovute ai motori delle navi che trasporteranno le componenti da assemblare fino al punto prescelto;
- vibrazioni al suolo prodotte dalla messa in opera delle fondazioni: minime in caso di fondazioni superficiali a gravità, al contrario del caso di fondazioni con perforazioni profonde;
- emissioni sonore prodotte dalla messa in opera delle fondazioni: minime in caso di fondazioni superficiali (a gravità); al contrario del caso di fondazioni profonde;
- emissioni sonore dovute alle gru addette all'installazione degli aerogeneratori in prossimità dei siti prescelti;
- emissioni sonore dovute alle attività di cantiere in loco (saldatura, martellamento, ecc.).

Durante la fase di funzionamento non sono prevedibili impatti significativi a terra, mentre la componente rumore in mare, a causa della rotazione delle pale, può arrecare disturbo alla fauna. Tuttavia è prevista una campagna di ricerca e studio di tali emissioni sonore al fine di minimizzarle.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 129 di 149		Doc. Prop.:	

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.11. Impatti economici

La fase di realizzazione delle opere incide sensibilmente sull'assetto economico, creando opportunità di lavoro diretto ed indotto. Pertanto l'impatto non può che considerarsi positivo. L'occupazione e gli effetti economici sull'ambiente locale sono interessanti. Ci sarà l'occupazione relativa alla costruzione dei vari componenti che costituiranno il parco eolico, l'installazione delle strutture e la gestione e la manutenzione dell'impianto in funzione.

In dettaglio devono essere considerati la Progettazione esecutiva e costruzione del parco eolico: per la fase di costruzione, che durerà circa due anni verrà impiegata una forza lavoro di rilievo tra cui progettisti, ingegneri, tecnici e lavoratori qualificati, sia a terra che in il mare. Naturalmente, si cercherà di privilegiare l'impiego di tecnici e maestranze locali.

IMPATTO: POSITIVO E RILEVANTE, RLT

8. IMPATTI CONNESSI CON LA FASE DI FUNZIONAMENTO

La fase di esercizio è la fase in cui l'opera espleta la sua funzione, cioè inizia il suo ciclo di vita. Le opere che costituiscono il progetto proposto, si dividono in:

- opere a mare quali: fondazioni e aerogeneratori galleggianti, la centrale galleggiante di trasformazione dell'energia, il cavidotto marino di trasporto dell'energia fino allo sbarco a terra;
- opere a terra tra le quali: il punto di giunzione cavo marino-cavo terrestre, il cavidotto interrato e la cabina di consegna e misure per l'immissione in rete dell'energia prodotta.

8.1. Qualità dell'aria

Per quanto riguarda l'impatto del progetto sulla componente aria, si ritiene rilevante valutare i benefici ambientali che derivano dal contributo che garantirà l'impianto alla copertura della domanda di energia elettrica, limitando la necessità di importare elettricità e combustibili fossili (petrolio e gas naturale) a prezzi elevati. L'energia prodotta verrà inviata verso la penisola italiana e sarà funzionale a coprire una parte del fabbisogno delle zone più industrializzate d'Italia.

L'energia immessa in rete sarà pari a circa 1,78GWh/anno per circa 30 anni. Diversamente dall'energia derivante dai processi di combustione, l'energia prodotta dal parco eolico non produrrà emissioni nell'atmosfera che sono dannose per l'ambiente e per la salute umana, poiché derivano da un'emissione zero e da una fonte di energia illimitata.

I benefici ambientali derivanti dal funzionamento dell'impianto sono legati all'assenza di emissioni di gas serra (CO₂) nell'atmosfera, nonché gas nocivi per la salute, quali NO_x e SO_x. In questo caso

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  mpower global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 130 di 149		Doc. Prop.:	

specifico, la quantità di emissioni evitate, è stimata moltiplicando la produzione di energia elettrica del parco eolico per il fattore di emissione del mix energetico nazionale.

Questo fattore rappresenta la quantità di un dato inquinante emesso nell'atmosfera per unità di elettricità prodotta, considerando la composizione percentuale delle varie fonti di produzione di energia elettrica che competono nella rete nazionale. In particolare, ogni kWh prodotto comporta l'immissione in atmosfera di 0,531 kg di CO₂, 0,0015 g di NO_x e 0,0029 kg di SO₂.

Nella seguente Tabella sono riportate le quantità di inquinanti che verrebbero potenzialmente evitate annualmente con la messa in funzione dell'impianto (sostituendo allo stesso tempo centrali a gas metano di analoga produzione elettrica).

Tab. IV: Quantità di emissioni di CO₂, NO_x e SO₂ ridotte.

Produzione		Emissioni evitate	
GWh/y	t/y CO ₂	t/y NO _x	t/y SO ₂
1.776,6	943.374,60	2.664,90	5.152,14

Considerando l'intero impianto per l'intero ciclo di vita (vita utile pari a 30 anni), le emissioni evitate ammontano rispettivamente a quasi 30.000.000 tonnellate di CO₂, a quasi 80.000 tonnellate di NO_x e a oltre 150.000 tonnellate di SO₂. Pertanto l'impatto non può che ritenersi positivo.

IMPATTO: POSITIVO E MOLTO RILEVANTE, RLT

8.2. Impatto acustico

La valutazione dell'impatto si concentra sull'emissione di livelli di rumore del parco eolico in funzione. Per tale componente si è ritenuto rinviare l'approfondimento ad uno specifico studio di Analisi di Impatto Acustico, che sarà prodotto in sede di procedura di VIA.

In tale studio saranno analizzati gli eventuali impatti generati sulla fauna marina per assicurare di non generare disturbo e conseguente allontanamento della stessa.

La collocazione del parco eolico in un tratto di mare sede di traffico marittimo associato alle attività di trasporto merci, persone e pesca non introduce un fattore di rischio significativo per le specie di mammiferi marini naturalmente presenti nelle acque del Tirreno meridionale.

Data inoltre la particolare sensibilità acustica dei cetacei, è probabile che essi percepiscano, senza danno, la presenza del singolo aerogeneratore già a grandi distanze e che quindi possano spontaneamente tenersi a distanza di sicurezza dalle installazioni senza tuttavia abbandonare permanentemente l'habitat naturale.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 131 di 149		Doc. Prop.:

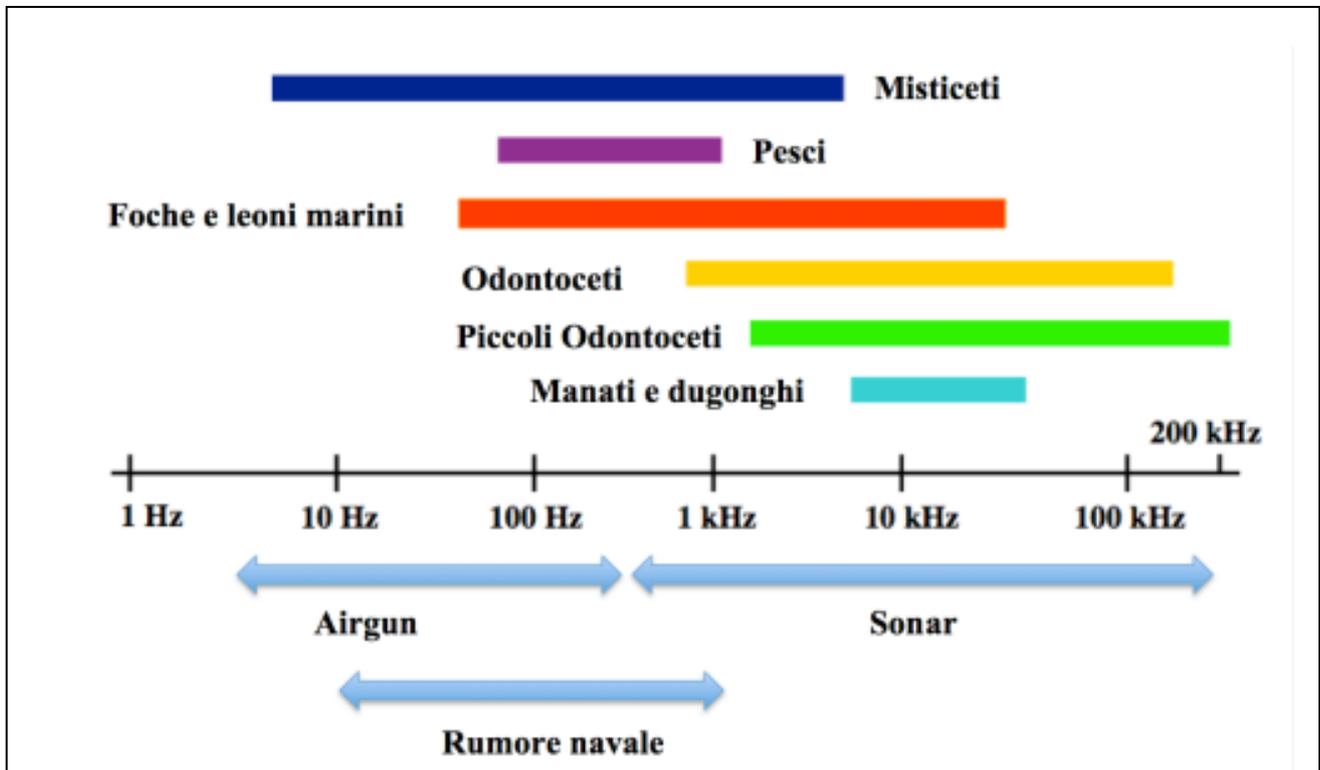


Fig. 83 - Spettri dei principali gruppi di vertebrati marini e delle tipiche sorgenti antropiche.

I rumori a bassa frequenza, come quelli generati presumibilmente da un cantiere off-shore, possono determinare un'interferenza con le normali funzioni fisiologiche e comportamentali di alcune specie, tuttavia, studi dimostrano che il fenomeno non risulta irreversibile una volta rimossa la sorgente rumorosa.

I mammiferi marini, in particolare, sono in grado di emettere suoni a frequenze anche superiori ai 150 kHz che vengono utilizzati per l'ecolocalizzazione.

In generale, maggiori sono le dimensioni dell'animale, minori sono le frequenze utilizzate.

Gli effetti dovuti all'incremento di rumore antropico sui mammiferi marini possono essere diversi e sono classificati in effetti di tipo fisico, percettivi, comportamentali e indiretti.

Le specie più sensibili alle basse frequenze sono i Cetacei appartenenti al gruppo dei Mysticeti, che producono i segnali dominanti al di sotto di 1 kHz, seguiti dagli Odontoceti che compiono immersioni profonde (Capodogli e Zifi).

Queste specie non sono comunque da considerarsi frequenti nei pressi dell'area di studio, caratterizzata invece dalla presenza di delfini di piccole-medie dimensioni (Tursiopi, Stenelle striate).

I Tursiopi utilizzano segnali fra i 40 e gli 80 kHz, anche se è dimostrata la capacità di raggiungere i 200 kHz. Le Stenelle striate, delfinidi di piccole dimensioni, utilizzano invece frequenze superiori a 80 kHz.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 132 di 149		Doc. Prop.:	

Gli studi scientifici consultati evidenziano che i piccoli Odontoceti mostrano segni di allarmismo per livelli di intensità compresi tra i 140 - 150 dB e che i Tursiopi, in particolare, cominciano a mostrare una temporanea perdita di udito per livelli di pressione sonora tra i 192 ed i 201 dB (re 1 µPa), a seconda della frequenza.

Dati bibliografici dimostrano, inoltre, che la reazione degli Odontoceti di piccole-medie dimensioni all'azione di disturbo provocata dalla presenza di mezzi navali è principalmente comportamentale e si manifesta con alterazione dei tempi di superficie e allontanamento temporaneo o permanente.

In conclusione, alla luce delle considerazioni sopra effettuate e dei valori progettuali di rumore disponibili, non si prevedono frequenze sonore tali da interferire con i mammiferi marini ed emissioni tali da raggiungere il limite per il rischio di temporanea perdita dell'udito per le specie di Cetacei presenti in nessuna fase del progetto.

L'unica conseguenza, legata alle interferenze descritte, potrebbe risultare in un temporaneo allontanamento anche se, in considerazione della capacità di adattarsi e di sviluppare una certa tolleranza nei confronti di rumori continuativi e di intensità non elevata, durante l'esercizio dell'impianto, nonostante il perdurare dell'impatto, potrebbe verificarsi un riavvicinamento delle specie all'area delle operazioni.

Sulla base di quanto sopra riportato, la variazione del livello di pressione sonora, atteso in relazione alle attività in progetto, è da considerarsi moderato e totalmente reversibile su questa componente nel lungo periodo.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.3. Ambiente marino

Durante la fase di esercizio, un'alterazione della qualità dell'acqua può essere correlata:

1. Un aumento della torbidità dell'acqua dovuta alla colonizzazione da parte di organismi marini nella parte immersa della fondazione galleggiante;
2. Un aumento della materia organica in seguito alla colonizzazione della parte immersa della fondazione galleggiante;
3. La presenza di effluenti e rifiuti all'interno degli aerogeneratori durante il funzionamento o durante le operazioni di manutenzione;
4. Interventi di manutenzione sul cavidotto marino.

Esaminiamo in dettaglio i vari punti:

1) la parte sommersa delle fondazioni galleggianti può essere colonizzata da nuove specie; questi organismi rilasciano prodotti catabolici nell'acqua che potrebbero produrre una torbidità leggermente maggiore di quella di fondo. L'incidenza di questo effetto sul carico di particolato è trascurabile rispetto ai valori di sostanza organica scaricata e alla torbidità naturale dell'area. L'aumento di torbidità, dovuto alla colonizzazione della parte immersa dei galleggianti, si ritiene trascurabile.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 133 di 149		Doc. Prop.:	

2) Aumento del contenuto di nutrienti: i prodotti del catabolismo degli organismi del *fouling* causano la produzione di rifiuto. La quantità di materiale prodotta dipenderà dall'importanza della colonizzazione. Il materiale organico è rapidamente disperso e diluito nel mezzo. Date le caratteristiche dell'area, il numero di strutture sommerse, il leggero aumento della concentrazione di nutrienti non sarà quindi significativo. La loro presenza avrà un effetto trascurabile sulla concentrazione di materia organica nell'ambiente marino.

3) Gestione degli effluenti e dei rifiuti presenti negli aerogeneratori: gli aerogeneratori non rilasceranno materiali pericolosi nell'ambiente; tutti i materiali potenzialmente inquinanti (fluido idraulico, liquido di raffreddamento, olio lubrificante, ecc.) saranno contenuti all'interno degli aerogeneratori stessi. Infatti, ogni aerogeneratore è dotato di un sistema che consente il deflusso delle acque piovane senza inquinamento dell'ambiente marino; all'interno vi sono sistemi per la ritenzione e la separazione di oli e acque inquinate a livello di ogni componente meccanico e / o elettrico, al fine di preservare l'ambiente marino da eventuali perdite e da qualsiasi inquinamento. Il fluido proveniente da questi sistemi sarà raccolto dalle navi e trattato a terra. Il volume di ciascun serbatoio di raccolta è progettato per recuperare la perdita più grande che potrebbe verificarsi sul componente guasto. Non ci saranno quindi effluenti o rifiuti emessi nell'ambiente marino dagli aerogeneratori galleggianti in funzione. Infine, per quanto attiene la manutenzione degli aerogeneratori, verranno fornite adeguate misure preventive per prevenire il verificarsi e la diffusione di sversamenti. A tal fine, verrà messo in atto un piano di prevenzione dei rischi, applicabile a tutte le attrezzature di costruzione e manutenzione (*onshore* o *offshore*) e a tutte le società che operano sul sito.

4) Manutenzione preventiva del cavo di collegamento: nella fase operativa, le operazioni di manutenzione preventiva vedranno la realizzazione:

- del monitoraggio geofisico regolare lungo la traccia del cavo per verificare la sua posizione e configurazione del fondo;
- del controllo delle protezioni sul posto.

Queste operazioni richiederanno l'uso di navi da ricognizione per effettuare ispezioni; come nella fase di installazione. Al fine di evitare il più possibile fenomeni di inquinamento accidentale e incidenti sarà implementato il piano di prevenzione dei rischi. Dispositivi anti-inquinamento saranno disponibili durante la fase di manutenzione per limitare l'inquinamento da idrocarburi in caso di incidente.

Per valutare le conseguenze a breve termine delle strutture sul fondo marino, verrà effettuato un primo controllo, lungo il percorso sottomarino, durante il primo anno di attività. Di conseguenza sarà definito un calendario delle verifiche deciso in base ai risultati della fase iniziale. Le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva del cavo sottomarino avranno un effetto trascurabile sulla qualità dell'acqua. La probabilità di inquinamento accidentale è estremamente bassa considerando i mezzi nautici utilizzati, la natura e la frequenza degli interventi.

Per quanto riguarda la vernice protettiva anticorrosiva, questa non impedisce la colonizzazione e non rilascia biocidi. Le vernici utilizzate saranno conformi alla normativa di settore e saranno prive di contaminanti quali olio, grassi, sali e cloruri.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 134 di 149		Doc. Prop.:	

Per limitare il rilascio di sostanze nocive per l'ambiente marino, per la protezione del rivestimento della parte sommersa saranno impiegate vernici antivegetative di ultima generazione. Sono vernici atossiche per applicazioni navali dall'elevata sostenibilità ambientale, grazie alla completa assenza d'immissione nell'ambiente marino di biocidi dannosi per le specie marine. Al contrario di quanto avviene nelle tradizionali vernici antivegetative, che rilasciano biocidi basati sull'azione tossica dei composti di rame e altri analoghi organo-metallici. Le vernici antivegetative saranno conformi alla Normativa Europea (COMMISSION REGULATION (EC) No 552/2009 of 22 June 2009 amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards Annex XVII). Un esempio di implementazione di queste vernici innovative è offerto dal progetto LIFE Paint-it (LIFE15 ENV/IT/000417), che vede tra gli altri partner, anche le Università Tor Vergata e Nicolò Cusano di Roma.

Le nuove vernici, resine ibride organico-inorganiche, creano superfici anfifiliche in grado di disorientare la crescita delle specie marine incrostanti sugli scafi delle navi.

L'applicazione di tali vernici anti-corrosione sul galleggiante avrà un effetto trascurabile sulla qualità dell'acqua.

In conclusione, utilizzando tali prodotti innovativi, non si ritiene possano esserci influenze significative sull'ambiente idrico marino, nella fase di funzionamento. L'impatto complessivo risulta essere lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.4. Biota marino

Per quanto riguarda la valutazione dei disturbi arrecati al biota marino, cioè a flora e fauna, in fase di esercizio del parco eolico, è possibile considerare la valutazione degli effetti del rumore di fondo arrecato dall'esercizio del parco eolico e dall'emissione di campi elettromagnetici del cavo marino.

Alla luce delle considerazioni preliminari, non risultano interferenze tali da generare danno e l'impatto può considerarsi lieve e reversibile nel lungo periodo. Tali argomenti saranno meglio approfonditi in sede di VIA.

Tuttavia, l'installazione di strutture fisse che possano fungere da corpi ombreggianti che costituiscono l'ambiente ideale per alcune specie alloctone soprattutto di pesci e che potrebbero favorirne la diffusione, verrà attentamente studiata da biologi marini esperti in alien species.

Per la valutazione degli impatti sulla flora marina, si è considerato l'impatto dovuto dalla scelta del sistema di protezione del cavo marino, cioè della massicciata in grado di favorire l'impianto di nuove specie, e che può essere assimilato a una barriera artificiale. L'impianto di nuove forme di vita andrà a compensare la perdita di superficie di fondo marino. Le indagini programmate in sede di VIA restituiranno una adeguata cognizione delle specie presenti.

Pertanto, la presenza di un nuovo substrato duro, come un cavo o le sue strutture di protezione, su sedimenti molli può potenzialmente aprire un corridoio verso una nuova area per alcune specie

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 135 di 149		Doc. Prop.:	

sessili di fondo duro. Alla luce delle considerazioni preliminari, non risultano interferenze tali da generare danno e l'impatto può considerarsi lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.5. Avifauna

Per la valutazione degli impatti sull'avifauna dovuti alla collisione dei volatili con gli aerogeneratori in fase di esercizio del parco eolico *off-shore* si è effettuata una indagine bibliografica.

Poiché la tecnologia è nuova e nessun parco è stato ancora installato nel Mediterraneo, la quantificazione degli impatti è pressoché preliminare. Infatti gli elementi raccolti non sono sufficienti a determinare un grado di impatto e pertanto si ritiene opportuno approfondire durante la fase di VIA l'argomento attraverso uno studio ad hoc in grado di identificare le tipologie di avifauna eventualmente presenti e a seconda del probabile disturbo proporre le corrette misure di mitigazione. Tale studio potrà essere condotto con l'ausilio di sistemi di monitoraggio e di prevenzione dalle collisioni.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.6. Impatti sulla pesca

Per la valutazione degli impatti sulla pesca derivanti dalla realizzazione del parco eolico, si è esaminato come l'interdizione dell'area in prossimità degli aerogeneratori potesse influire su tale componente.

La limitazione/interdizione da parte delle autorità locali dell'area oggetto della concessione demaniale, potrebbe generare un potenziale effetto di riserva dalle attività umane dannose per l'ambiente (pesca a strascico, ancoraggio, dragaggio, etc.).

Con l'accesso limitato alla pesca, le specie sedentarie, economicamente sfruttate, saranno protette per tutto il periodo di vita, ma la protezione delle specie mobili (come i pesci) sarà efficace solo durante il tempo in cui stazionano nell'area del cavo. Alla luce delle considerazioni preliminari, da approfondire in sede di VIA, impatto è considerabile lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE), POSITIVO, LIEVE

8.7. Impatti sulla navigazione

Per affrontare il tema sulla sicurezza, pur rimandando ad un approfondimento con gli Enti competenti, si può affermare che la presenza del parco eolico con una distanza tra gli aerogeneratori di oltre 3 km tra loro, non influenzi in maniera significativa l'attuale contesto marittimo. Pur con entità di traffico rilevanti, l'accurato posizionamento del parco lontano dalle principali rotte commerciali e crocieristiche rende l'evento incidentale insignificante come probabilità di accadimento.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 136 di 149		Doc. Prop.:	

L'adozione, inoltre, di ulteriori sistemi di segnalazione per la mitigazione del rischio, descritti nello studio, costituisce una ulteriore garanzia di sicurezza per la navigazione. Il parco sarà visibile alle navi, rispettando comunque una distanza di avvicinamento che sarà definita dalle Capitanerie di porto.

Concludendo l'impatto per la sicurezza della navigazione, alla luce delle verifiche preliminari, risulta lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.8. Impatto sul suolo

Durante la fase di esercizio l'impatto sul consumo di suolo è riferibile solo alla costruzione della cabina elettrica di consegna e misure e dei servizi annessi; l'interramento del cavo di connessione onshore non produrrà alterazioni sulla geomorfologia, non apporterà consumo di suolo, in quanto la posa avverrà al di sotto di strade già esistenti, con il ripristino dello stato dei luoghi.

La realizzazione e la messa in esercizio della Centrale onshore di conversione, trasformazione, consegna e misure, occuperà un'area di circa 5.000 mq complessivi. L'impatto generato da tale intervento, visto il contesto con la presenza di una grande sottostazione elettrica di Terna già esistente, non si ritiene significativo per l'ambiente.

Ciò nonostante si riterrà opportuno creare un'area buffer a verde intorno alla superficie di suolo consumata, come misura di mitigazione progettuale. Alla luce delle scelte effettuate, sarà così possibile considerare l'impatto ulteriormente ridotto.

L'impatto post - mitigazione si ritiene lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.9. Componente paesaggio

Per la valutazione di tale impatto si è considerata la distanza delle opere a terra dai siti di interesse paesaggistico e storico-culturale oggetto di tutela. La realizzazione del cavidotto non comporterà alcuna interferenza, in quanto sarà interrato su strade asfaltate già esistenti, con il ripristino dello stato dei luoghi.

Se si esclude la fascia di rispetto di 150 mt da alcuni fiumi e torrenti, la sottostazione elettrica di consegna e misure a terra, dista oltre 10 km dai beni paesaggistici più vicini oggetto di tutela ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 (Codice del Paesaggio).

Si ritiene, pertanto, l'impatto nullo.

IMPATTO: NULLO

8.10. Impatti sullo skyline

Partendo dalla considerazione che perplessità e avversioni sono state manifestate anche contro gli impianti collocabili in mare, in quanto proposti in siti visibili dalla costa, e quindi soggetti a forti

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 137 di 149		Doc. Prop.:

impatti visivi oltre che interferenti con attività antropiche (turismo, pesca, ed attività connesse), si ritiene obbligata la scelta di posizionare tali impianti in acque lontane, così da minimizzare gli impatti visivi e ambientali delle installazioni ed eliminando quasi del tutto le interferenze con altre attività marittime. L'impatto si ritiene allora trascurabile.

IMPATTO: LIEVE, RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.11. Emissioni elettromagnetiche

Durante la fase di cantiere non sono previste operazioni impattanti per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche. Pertanto in questa fase l'impatto è irrilevante. Durante la fase di esercizio dell'impianto si prevede l'emissione di campi elettromagnetici in corrispondenza del cavidotto, per il dispacciamento dell'elettricità prodotta.

Per ridurre al minimo tale impatto sui potenziali ricettori, è necessario eseguire l'interramento del cavidotto sulla terraferma e il ricoprimento con blocchetti litici in mare, che a fronte di un temporaneo impatto di tipo sonoro e di quello operato sul suolo, nel lungo termine, abbatte quasi totalmente un influsso ritenuto più dannoso che è appunto quello di tipo elettromagnetico, soprattutto a carico dei pesci.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.12. Produzione di rifiuti

Come già previsto per la fase di cantiere, tutti i mezzi navali impiegati nelle operazioni di manutenzione del parco eolico saranno dotati di serbatoi per le acque nere, così, tutte le attività che si svolgeranno nel sito in mare aperto saranno effettuate senza scarico delle acque reflue che saranno raccolte in serbatoi dedicati, trasferite ai mezzi autorizzati e portate a terra dove verranno trattate.

La stessa procedura sarà osservata per la produzione di rifiuti in genere, sulle navi impiegate; ovvero tutti i rifiuti prodotti a bordo saranno smaltiti a terra, una volta approdate.

Durante la fase di esercizio del parco eolico offshore, verranno generati rifiuti dovuti alle attività di manutenzione, come ad esempio gli oli esauriti.

Questi rifiuti ed effluenti generati dalle attività offshore saranno stoccati in specifici contenitori prima di essere trasferiti sulla nave dedicata alla manutenzione del parco. Saranno quindi trasportati al porto base per essere smaltiti.

Altra considerazione sulla produzione di rifiuti di natura biologica, in fase di esercizio, deriva dalla nascita spontanea di colonie bentoniche che attecchiscono intorno agli elementi sommersi, cioè il fenomeno del *fouling*; l'attecchimento di tali colonie potrebbe generare un carico aggiuntivo sulle fondazioni galleggianti per cui sarà necessario provvedere alla pulizia degli stessi, con la rimozione e lo smaltimento degli organismi.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021		
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021		Pagina 138 di 149		Doc. Prop.:

8.13. Impatti economici

I benefici economici per la società civile in generale sono riconducibili ai servizi operativi e di manutenzione per aziende e lavoratori locali.

Per quanto riguarda la gestione e manutenzione dell'impianto, l'occupazione a lungo termine, diretta o indiretta, legata al funzionamento dell'impianto, vedrà infatti circa 50-100 dipendenti a tempo pieno responsabili della gestione dell'impianto, delle attività di sorveglianza in mare e a terra per la sorveglianza della sottostazione *onshore*.

La manutenzione ordinaria richiederà l'utilizzo di un team di tecnici specializzati operanti tutto l'anno. L'attuazione del progetto coinvolgerà anche vari settori produttivi di opere civili (scavi, posa di condotte e riporti, costruzione di sottostazioni elettriche), lavori strutturali leggeri e pesanti, attrezzature di sollevamento e trasporto, impianti elettrici e servizi di trasporto marittimo per merci e personale, nonché la costruzione navale.

Il monitoraggio periodico dei parametri biocenotici, chimico-fisici e dell'avifauna consentirà anche lo sviluppo di attività, utili sia per le università locali che per enti privati o pubblici, nel campo della ricerca applicata.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE), POSITIVO, MOLTO RILEVANTE

9. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

La fase di dismissione rappresenta la fase di fine vita dell'impianto, al termine del suo naturale ciclo di vita (30 anni). Questa fase comprende:

- Il trasporto in galleggiamento degli aerogeneratori;
- Lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature tecnologiche in area portuale;
- La dismissione della sottostazione MT/AT e della cabina di smistamento (se richiesto dal GSE);
- Il ripristino dello stato dei luoghi a terra;
- Il riciclo e lo smaltimento dei materiali.

I disturbi associati a questa fase sono esattamente gli stessi della fase di costruzione; in particolare una volta trasportata in galleggiamento la turbina in area portuale, la dismissione delle opere a mare prevede la maggior parte delle operazioni effettuate a terra.

In questa fase, pertanto, non sono rilevabili alterazioni permanenti della qualità ambientale: gli impatti sono reversibili a breve e/o a lungo termine. Si sottolinea che molti componenti degli aerogeneratori saranno destinati al recupero/riciclaggio.

Nella seguente tabella sono riportate le percentuali di recupero delle singole componenti degli aerogeneratori e le possibili destinazioni teoriche:

Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
Commessa:	Rev. 0		Contratto: 22/04/2021	
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 139 di 149		Doc. Prop.:

Tab. V: Percentuale di recupero materiali a seguito dismissione aerogeneratore.

Componente	Percentuale di recupero	Destinazione
Materie plastiche	80	Imballaggi
Rivestimento navicella, pale	90	Manufatti arredo urbano, parchi giochi
Torre	95	Fusione acciaio
Oli, grassi, basi lubrificanti	80	Rigenerazione, combustione controllata
Cavidotti	80	Riciclo plastica, smaltimento inerti

Per quanto concerne la dismissione delle opere accessorie realizzate a terra, i disturbi arrecati sono assimilabili a quelli classici arrecati da un cantiere tradizionale, pertanto sono valide le considerazioni emerse nei capitoli della fase di costruzione.

La rimozione dei cavi terrestre e marino sarà oggetto di approfondite indagini nella fase di dismissione dell'impianto; questo perché ad esempio per il cavo marino, potrebbe essersi creata negli anni una condizione tale da offrire rifugio alle comunità bentoniche; tale condizione, su giudizio dell'amministrazione, potrà determinare la scelta di dismettere il cavo senza la sua rimozione, oppure la rimozione parziale laddove non vi siano particolari difficoltà.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

10. MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Le misure di prevenzione e di mitigazione sono definite durante la fase di progettazione, tenendo conto dei vincoli di utilizzo, tecnico-economici e ambientali del sito. Sono quindi collegate alle scelte progettuali, nonché a tutti gli elementi tecnici che riguardano la costruzione e la messa in esercizio. Diverse considerazioni tecniche e ambientali sono state quindi incorporate nel progetto per evitare o ridurre gli impatti ambientali descritti in precedenza.

Come già riportato per ogni componente esaminata, si riassumono di seguito le opere di mitigazione e/o compensazione introdotte nel progetto, in grado di diminuire gli impatti o la percezione degli stessi, atteso che in sede di approfondimento, tali interventi sono, naturalmente, suscettibili di miglioramento.

10.1. Sottrazione di superficie marina

Per minimizzare la sottrazione di aree marine, dovute alla posa del cavidotto, si è prevista la copertura dello stesso con materiali compatibili rocciosi, al fine di creare nuovo substrato duro, atto

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 140 di 149		Doc. Prop.:	

ad ospitare organismi sessili, per aumentare la biodiversità. Al termine del naturale ciclo di vita dell'impianto, in fase di decommissioning, verrà attentamente valutato il grado di incrostazione e di saldatura del cavidotto con il substrato, al fine di valutare l'effettiva fattibilità della rimozione. Dall'analisi costi-benefici che ne scaturirà verrà presa la decisione finale. Nell'eventualità che il cavidotto o parti di esso vengano lasciati sul fondo marino, verrà elaborato un piano d'azione per evitare il rilascio di sostanze dannose (es. olio) nell'ambiente.

10.2. Localizzazione del progetto

Le scelte per l'ubicazione del parco eolico, del sito di sbarco del cavo elettrico e del sito di connessione alla RTN, sono state definite in stretta consultazione con i vincoli dell'area. Questo approccio ha permesso di ridurre al minimo i vari conflitti di utilizzo, in particolare quelli relativi alla pesca professionale e alla navigazione marittima. Le procedure per l'esecuzione dei lavori sono state pianificate al fine di ridurre al minimo l'influenza sull'ambiente naturale.

10.3. Impatto visivo

La localizzazione del progetto ha tenuto conto del grado di visibilità dello stesso dalle coste e dai promontori presenti.

A conferma della scelta effettuata sul sito di progetto, ubicato in acque molto distanti dalla costa e, pertanto, non interferenti con le attività antropiche ordinarie (turismo, pesca ed attività connesse), si è verificato che, per effetto della curvatura terrestre, gli aerogeneratori si vengono a trovare ad una distanza tale da non poter essere chiaramente distinti.

In fase di VIA sarà redatta una specifica analisi del campo visivo, utilizzando le leggi di interazione visiva tra l'oggetto ed il suo osservatore, così da tendere a una soluzione oggettivamente ottimale. Tali studi saranno riportati in un'apposita relazione sull'analisi di impatto visivo che sarà allegata al progetto.

10.4. Tipologia delle fondazioni

L'opera in progetto, per poter essere localizzata a una certa distanza dalla costa e per garantire l'assenza di interferenze con aree ritenute di pregio ambientale, è stata posizionata in fondali profondi. Tale localizzazione è stata possibile grazie alla scelta di utilizzare strutture galleggianti anziché fisse, riducendo notevolmente l'impatto sul fondale marino.

10.5. Estensione dell'area delle torri

Dall'analisi della producibilità dell'impianto, i cui risultati sono contenuti nella relazione specialistica allegata al progetto, è confermato che maggiore è la distanza tra gli aerogeneratori e maggiore è il risultato sulla producibilità.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 141 di 149		Doc. Prop.:	

Il distanziamento degli aerogeneratori permette anche di consentire l'uso dell'area intermedia per le rotte navali, la pesca così come per garantire la continuità nella presenza delle specie faunistiche insistenti sull'area dell'impianto.

10.6. Misure di tutela delle biocenosi marine

Nel progetto, i cavi elettrici sottomarini sono semplicemente posati sul fondo e protetti al fondale con materiale in grado di ricreare habitat di microorganismi. Durante la fase di installazione, la semplice posa permette di non utilizzare strumenti di scavo, e quindi di limitare fortemente le attività invasive.

Nelle aree in cui verrà riscontrata la presenza di importanti biocenosi per la biodiversità (per esempio in tratti prossimi alla costa) è possibile valutare delle alternative di posa con nuove tecnologie.

Altre misure di tutela saranno rivolte agli ancoraggi e all'utilizzo di catene tese o semi-tese in modo da impedire qualsivoglia contatto con il fondo marino.

Verranno previste in fase di cantiere le adeguate misure per la minimizzazione e la mitigazione dell'intorbidimento delle acque.

10.7. Layout del cavidotto terrestre

Al fine di rispettare e tutelare il più possibile le caratteristiche ecologiche del sito, il percorso del cavo evita le aree ecologicamente sensibili: zone umide, aree protette, habitat di pregio e questo anche per la linea interrata e per le strutture accessorie; infatti il percorso è posizionato su tratti già antropizzati e decorre quasi interamente sotto il piano stradale.

10.8. Prevenzione dell'inquinamento accidentale

Al fine di evitare qualsiasi rischio di inquinamento idrico, verrà adottato un piano di prevenzione dei rischi. Ciò si applicherà a tutte le attrezzature di costruzione e manutenzione (a terra o in mare) e a tutte le società che operano sul sito.

10.9. Uso di vernici ecologiche

Per escludere l'immissione di biocidi nell'acqua, le parti sommerse degli aerogeneratori non saranno coperte con vernici organostanniche, ma con vernici biologiche, formulate nel rispetto dell'ecosistema marino.

10.10. Consumo di suolo

Al fine di mitigare e compensare la sottrazione di suolo, per la realizzazione della cabina elettrica *onshore*, è stata prevista la piantumazione di una fascia a verde intorno all'area individuata. Saranno utilizzate essenze arboree e arbustive autoctone. Tale scelta permette di integrare nel contesto

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 142 di 149		Doc. Prop.:	

paesaggistico la nuova realizzazione, che sarà situata su una zona adiacente alla stazione di consegna elettrica esistente.

11. MISURE DI COMPENSAZIONE

Nell'eventualità che occorranza danni alle biocenosi profonde come Coralligeno o coralli, verranno eseguiti nelle aree interessate interventi di restauro ecologico, che verranno seguiti nel tempo e documentati con l'uso di riprese ROV.

Nei tratti di mare interessati al passaggio del cavidotto, su fondali più bassi che verranno impattati verranno eseguite attività di restauro ecologico, con l'impianto di Posidonia o altre foreste algali.

Il tratto di mare compreso all'interno del perimetro degli aerogeneratori, compreso un congruo buffer esterno, diventerà area marina protetta, con preclusione delle attività di pesca o altre azioni impattanti.

A terra, in corrispondenza dei promontori, piccole isole e, in generale, in tutte le zone costiere, verranno realizzati punti favorevoli alla sosta dell'avifauna migratoria.

12. INDAGINI E RILIEVI PROPOSTI

Per la descrizione delle indagini proposte si rimanda al documento "Piano di lavoro SIA".

13. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il progetto sarà valutato, da un punto di vista delle analisi delle alternative in termini di:

- Alternativa zero;
- Alternativa localizzativa;
- Alternativa progettuale.

Alternativa zero

È l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto. Questa opzione consente di certo il mantenimento dello stato di fatto dell'ambiente, ma anche il mancato beneficio in termini di vantaggi economici e strategici degli effetti derivanti dall'importante produzione di energia elettrica pulita, stimata in 1,78 TWh/anno, si otterrebbe il risparmio di:

- Emissioni di composti macroinquinanti e gas serra, regolarmente emessi da un impianto convenzionale, quali: anidride carbonica (CO₂), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂) e polveri;

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 143 di 149		Doc. Prop.:	

- Incrementare in maniera decisiva la quota parte di energia elettrica prodotta da FER, che verrebbe immessa nella rete per coprire una quota significativa del fabbisogno dell'Italia centro-settentrionale.

Scegliendo quest'alternativa si rinunciarebbe anche ad un importante aspetto occupazionale e quindi socio-economico, in quanto sono previste almeno 1.000 unità operative durante la fase di realizzazione dell'impianto, una parte delle quali troverà impiego anche in fase di esercizio.

Alternativa localizzativa

L'analisi di questa alternativa riguarderà l'identificazione di un sito che abbia le caratteristiche idonee ad accogliere un impianto complesso come quello in progetto, in termini di:

- Buone condizioni di ventosità e batimetria ottimale;
- Natura geomorfologica dei fondali;
- Possibilità di non interferire con le più importanti rotte di navigazione;
- Possibilità di non interferire con le più importanti rotte di migrazione degli uccelli;
- Esclusione di biocenosi sensibili;
- Distanza da aree naturali protette e parchi;
- Esclusione di vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici;
- Assenza di altre concessioni per attività produttive;
- Possibilità di connessione alla RTN;
- Possibilità di incrementare i dati sperimentali sulle condizioni sismiche dell'area.

Alternativa progettuale

L'ipotesi di un'alternativa progettuale fa riferimento alle risposte nei confronti di quesiti che riguardano principalmente:

- a. dimensioni, numero e potenza sviluppata dalle torri eoliche: La dimensione delle torri, il numero e le loro caratteristiche permettono di sviluppare una potenza enorme, la maggiore mai fino ad oggi ottenuta (potenza nominale 15 MW), riducendo così l'impatto visivo e ambientale rispetto a un progetto di pari potenza che utilizza macchine più piccole;
- b. caratteristiche e tipologie delle fondazioni proposte.
- c. layout del progetto e disposizione degli aerogeneratori per ubicazione, interdistanza ed orientamento.

Pertanto, definendo i parametri sopra citati, potranno essere proposte valide alternative progettuali, le quali potranno essere messe in concorrenza con quella del presente progetto in sede di procedura di VIA.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 144 di 149		Doc. Prop.:	

14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione di un'opera di questo tipo è necessario uno studio d'impatto ambientale sottoposto a una procedura di verifica che viene normata da una molteplicità di direttive e leggi sia a livello europeo che nazionale e regionale.

Normativa europea

- *Direttiva 85/377/CEE del 27 giugno 1985.* Concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. In particolare tra le opere pubbliche e private elencate negli allegati I e II della direttiva che riguardano le opere soggette a VIA, al punto 3 comma i) dell'Allegato II rientrano gli impianti di produzione di energia elettrica compresi gli eolici.
- *Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997.* Modifica in parte la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- *Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001.* Concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.
- *PROTOCOLLO* sulla valutazione ambientale strategica alla convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (G.U.U.E. L308 del 19.11.2008).
- *Decisione 2008/871/CE* del Consiglio del 20 ottobre 2008 relativa all'approvazione, a nome della Comunità, del protocollo sulla valutazione ambientale strategica alla convenzione ONU/CEE sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero firmata a Espoo nel 1991 (G.U.U.E. L308 del 19.11.2008).
- *Direttiva (CE) 97/11:* Consiglio, 3 marzo 1997 G.U.C.E. 14 marzo 1997, n. L 073. Modifica alla direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- *Direttiva (CE) 2011/92*

Normativa nazionale

- La normativa comunitaria è stata recepita in Italia con la *L. 8 luglio 1986, n. 439.*
- Il *D.P.C.M. 20/08/88 n. 377* individua le categorie di opere da sottoporre a VIA.
- Il *D.P.C.M. 27/12/88* ne definisce i contenuti e la relativa documentazione da sottoporre all'istruttoria ministeriale.
- Nel *D.P.R. 12/04/96*, atto di indirizzo e coordinamento in materia di VIA, è riportato (Allegato A) l'elenco delle opere soggette a VIA. Nell'Allegato B è invece riportato l'elenco delle opere da assoggettare a VIA nel caso in cui ricadano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette. Gli impianti eolici fanno parte dell'elenco contenuto nell'Allegato B al punto 2, lettera e).
- *Testo coordinato del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006* con le modifiche introdotte dal Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n.284 e dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, abroga i decreti sopra riportati e riscrive le regole su VIA, difesa del suolo e tutela delle acque, gestione dei

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 145 di 149		Doc. Prop.:	

rifiuti, riduzione dell'inquinamento atmosferico e risarcimento dei danni ambientali. In particolare gli impianti eolici rientrano nell'Allegato III alla parte seconda, nell'elenco B, al Punto 2, lettera e). rimane la condizione di assoggettabilità alla procedura di VIA (screening) nel caso in cui le opere ricadano anche parzialmente all'interno di aree naturali protette e si aggiunge la discrezionalità per l'Autorità competente di richiedere ugualmente lo svolgimento della procedura di VIA, sulla base di elementi indicati nell'Allegato IV alla parte seconda del Decreto, anche se le opere non ricadono in aree naturali protette.

- *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 marzo 2007*: Modifiche al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999, recante: "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale". (G.U. n. 113 del 17-5-2007)

- *Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4*: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24).

- *Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128*: Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009 n.69.

- art. 21 D. Lgs.152/2006 e s.m.i. - Norme in materia ambientale - Parte II (modificato e integrato dal D.lgs. 128/2010).

- Allegati alla Parte II del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. (modificato e integrato dal D.Lgs.128/2010).

- D.Lgs.104 del 16 giugno 2017. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

Normativa Regione Sardegna

- Legge Regionale 7 agosto 2009, n.3

- D.G.R. 3/17 del 16.1.2009 ed allegato "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"

- D.G.R. n. 27/16 del 1.06.2011 recante "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 <<Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili>>, e modifica della Delib. G. R. n. 25/40 dell'1.7.2010"

- D.G.R. n. 34/33 del 7 agosto 2012, recante Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della Delib. G. R. n. 24/23 del 23.4.2008.

- D.G.R. n. 45/34 del 12 novembre 2012, recante Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib. G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 146 di 149		Doc. Prop.:	

Altri riferimenti

Un'importante documento che riguarda in particolare l'eolico e il corretto inserimento degli impianti nell'ambiente circostante, è il Protocollo d'Intesa di Torino (4 giugno 2001), per favorire la diffusione delle centrali eoliche e il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio. Il documento è stato stipulato tra i tre Ministeri dell'Ambiente, delle Attività Produttive e Beni Culturali e la Conferenza delle Regioni. Sottoscrivendo il Protocollo di Torino le Regioni si impegnavano a predisporre entro il 2002 i rispettivi piani energetico-ambientali, che privilegiassero le fonti rinnovabili e la razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi. Finalità di questo protocollo sono quelle di agevolare il perseguimento degli obiettivi nazionali di diffusione dell'eolico, favorire il corretto inserimento degli impianti nel territorio e determinare un quadro relativo ai processi autorizzativi semplice, certo e omogeneo.

15. BIBLIOGRAFIA

Pesca

- Mediterranean Sensitive Habitats (2013). Edited by Giannoulaki M., A. Belluscio, F. Colloca, S. Frascchetti, M. Scardi, C. Smith, P. Panayotidis, V. Valavanis, M.T. Spedicato. DG MARE Specific Contract SI2.600741, Final Report, 557 pp.
- MIPAAF – Direzione Generale Pesca Marittima e Acquacoltura. Piano di Gestione Nazionale relativo alle flotte di pesca per la cattura delle risorse demersali nell'ambito della GSA 11 (Sardegna): 109 pp.

Avifauna

- Anthus snc, 2012 – Studio sull'avifauna migratoria in Sardegna, 31 pp.
- Brichetti P., 1983. Distribuzione geografica degli uccelli nidificanti in Italia, Corsica e Isole Maltesi. 3. Famiglie Phoenicopteridae e Ardeidae (generi Botaurus, Ixobrychus). Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sci. nat. Brescia, 20 (1983): 197-234.
- Brichetti P., 1987. Distribuzione geografica degli uccelli nidificanti in Italia, Corsica e Isole Maltesi. 5. Aggiornamenti e rettifiche. Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sci. nat. Brescia, 24 (1987) 1988: 147-174.
- Galassi G., 2006. Avian influenza pandemic treat: an epidemiologic update on H5N1. L'influenza aviaria da H5N1: punto di vista epidemiologico. Bologna – SIBS Meeting, 1-2 Dec 2006.
- LIPU, 2009. Dalla terra al mare. Studio preliminare per l'individuazione delle IBA (Important Bird Areas) in ambiente marino. LIPU-BirdLife Italia, Parma.
- Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente – Servizio Tutela della Natura. Censimenti IWC 7-25 gennaio 2011, 95 pp.
- Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 2009. Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Sotto progetto 1. Studio e censimento relativo ai Cormorani e alla avifauna migratoria nelle zone umide, 109 pp.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 147 di 149		Doc. Prop.:	

- Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente, 2009. Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Sotto progetto 2. Studio e monitoraggio dell’avifauna migratoria di interesse venatorio, 114 pp.
- Spina F., Volponi S., 2008 – Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. Non-Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma, 800 pp.
- Spina F., Volponi S., 2008 – Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma, 632 pp.
- Wetlands International (2021). "Waterbird Population Estimates". Retrieved from wpe.wetlands.org on Monday 7 Jun 2021.

Geologia

- Alvarez W. (1972) -*Rotation of the Corsica-Sardinia microplate*. Nature: 235, 103- 105.
- Alvarez W., Cocozza T. (1974) -*The tectonics of central eastern Sardinia and the possible continuation of the Alpine Chain to the south of Corsica*. In: Maxia C. & Pomesano Cherchi A. (Eds.), Paleogeografia del Terziario Sardo nell’Ambito del Mediterraneo Occidentale. Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze dell’Università di Cagliari, 43, 5-34, Cagliari.
- Arthaud F., & Matte P. (1975) – Les Décrochement tardi-Hercyniens du Sud- Ouest de l’Europe. Géométrie et Essai de Reconstitution des Conditions de la Déformation. Tectonophysics, 25: 139-171, Amsterdam.
- ISPRA APAT (2004). Atlante dei terrazzi deposizionali sommersi lungo le coste italiane.
- Carmignani L., Barca S., Carosi R., Di Pisa A., Gattiglio M., Musumeci G., Oggiano G. & Pertusati P.C. (1992) – *Schema dell’evoluzione del basamento sardo*. In: Guida alla escursione sul basamento paleozoico della Sardegna. Gr. Inf. Geol. Strutt. 12-28, Cagliari.
- Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., & Pasci S. (2001) – *Geologia della Sardegna, Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200000*. Mem. Descr. Carta Geologica d’Italia, Serv. Geol. d’It. 60: 263 pp., Roma.
- Cocozza T. (1967a) - *I rapporti cambro-ordoviciani nella zona di Acquaresi (Iglesiente, Sardegna sud-occidentale)*. Res. Ass. Min. Sarda: 72, 3-37, Iglesias.
- Cocozza T. (1967b) - *Il Permo-Carbonifero del Bacino di San Giorgio (Iglesiente, Sardegna Sud Occidentale)*. Mem. Soc. Geol. It.: 6, 607-642, Roma.
- Compagnoni, R., Morlotti, E., Torelli L. (1989). Crystalline and sedimentary rocks from the scarps of the Sicily-Sardinia Trough and Cornaglia Terrace (southwestern Tyrrhenian Sea, Italy): paleogeographic and geodynamic implications. Chemical Geology, 77: 375-398.
- Di Simplicio P., Ferrara G., Ghezzi C., Guarparri G., Pellizzer R., Ricci C.A., Rita F. & Sabatini G. (1975) – *Il metamorfismo e il magmatismo paleozoico nella Sardegna*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 30: 979-1968, Milano.
- Ferrara G., Ricci C.A., Rita F. (1978) - *Isotopic ages and tectono-metamorphic history of the metamorphic basement of north-eastern Sardinia*. Contr. Min. Petr.: 68, 99- 106, Berlin.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEIXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 148 di 149		Doc. Prop.:	

- Lecca L., Panizza V., Pisano S. (1998) – *The sedimentary framework of Cagliari Basin: a Plio-Quaternary underfed rift basin in the Southern Sardinia Margin*. Quaternario It. J. Quat. Sc., 11(2), 1-19, 3 plates.
- Lecca L., Demuro S., Cossellu M., Pau M., (2005). *I sedimenti terrigeno- carbonatici olocenici della piattaforma del Golfo di Cagliari*. Il Quaternario 18 (2), 201 - 221.
- Orrù P., Antonioli F., Lambeck K., Verrubbi V. (2004) – *Holocene sea-level change in the Cagliari coastal plain (South Sardinia, Italy)* – Quaternaria nova, VIII, 193-210.
- Pérès JM, Picard J (1964) Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Rec Trav St Mar Endoume 31:1–137.
- Ulzega A. (1980b) – *La piattaforma continentale della Sardegna*. Estr. da: La geografia nelle scuole, rivista dell'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia, 39-44.
- Ulzega A., Ozer A. (1980) - Excursion-Table Ronde sur le Tyrrhénien de Sardaigne. "INQUA - Commission des Lignes de Rivage", Cagliari 21-28 Avril 1980, 87.
- Ulzega A., Costa C., Cuomo M., De Muro S., Loi L., Orrù P., Panizza V., Porcu G.P., Sanna C. (1986) - *Linee di riva sommerse nel Golfo dell'Asinara (Sardegna settentrionale)*. Crociera oceanografica LM/MCS85. Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari, LVI (1), 91-106.
- Ulzega A., Hearn P.J. (1986) *Geomorphology, stratigraphy and geochronology of Late Quaternary marine deposits in Sardinia*. Z. Geomorphol. N. F., Suppl. Bd. 62, 119- 129.
- Ulzega A. (1988): "Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale" CNR.

Coralli

- Taviani M, Angeletti L, Canese S et al (2016) The "Sardinian cold-water coral province" in the context of the Mediterranean coral ecosystems. Deep Sea Res PT I.

Mammiferi marini

- Aguilar, A. 1999. Statut des populations de phoque moine de Méditerranée [Status of Mediterranean monk seal populations]. PNUF PAM-CAR/ASP. Aloès Ed., 59 pp.
- Aguilar, A. 2000. Population biology, conservation threats and status of Mediterranean striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). J. Cetacean Res.Manage. 2(1): 17–26
- Bearzi G., Fortuna C.M. 2006. Common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Mediterranean subpopulation). IUCN and ACCOBAMS Red List assessment of cetaceans in the ACCOBAMS area, Monaco, 5-7 March 2006.
- Bearzi, G., Fortuna, C.M., Reeves, R.R. 2009. Ecology, behaviour and conservation of Common Bottlenose Dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. Mammal Review 39(2):92-123.
- Canese, S., Cardinali, A., Fortuna, C.M., Giusti, M., Lauriano, G., Salvati, E. and Greco, S. 2006. The first identified winter feeding ground of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea. J. Mar. Biol. Ass. U.K. (2006), 86: 903-907
- Castellote, M., Clark, C.W., Lammers, M.O. 2012. Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. Biological Conservation 147(1):115-122.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDEGNA 1"			Proponente: 	
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Commissa:		Contratto: 22/04/2021			
Rev.	0				
Doc.: S1_R02.00	Data: 30/07/2021	Pagina 149 di 149		Doc. Prop.:	

- Castellote, M., Clark, C.W., Lammers, M.O. 2012. Fin whale (*Balaenoptera physalus*) population identity in the western Mediterranean Sea. *Marine Mammal Science* 28: 325-344.
- Fossi M. C., Urban J., Casini S., Maltese S., Spinsanti G., Panti C., Porcelloni S., Panigada S., Lauriano G., Niño-Torres C., Rojas- Bracho L., Jimenez B., Muñoz-Arnanz J. and Marsili L. 2009. A Multi-Trial Diagnostic Tool In Fin Whale (*Balaenoptera physalus*) Skin Biopsies Of The Pelagos Sanctuary (Mediterranean Sea) And The Gulf Of California (Mexico). *Marine environmental research* (doi:10.1016/j.marenvres.2009.10.006)
- Gucu A., Ok M., Sakinen S. 2009. A survey of the Critically endangered Mediterranean monk seal, *Monachus monachus*
- Marini, L., Consiglio, C., Angradi, A.M., Catalano, B., Sanna, A., Valentini, T., Finoia, M.G. & Villetti, G. 1996. Distribution, abundance and seasonality of cetaceans sighted during scheduled ferry crossings in the central Tyrrhenian Sea: 1989–1992. *Italian Journal of Zoology* 63:381–388.
- Marsili, L., 2000. Lipophilic contaminants in marine mammals: review of the results of ten years' work at the Department of environmental biology, Siena University (Italy). *International Journal of Environmental Pollution* 13:416–452.
- Mo G. 2011. Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) Sightings in Italy (1998-2010) and implications for conservation. *Aquatic Mammals*, 37(3):236-240. DOI 10.1578/AM.37.3.2011.236
- Mo G., Agnesi S., Di Nora T., Tunesi L. 2007. Mediterranean monk seal sightings in Italy through interviews: validating the information (1998-2006). *Comm. Int. Mer Medit.*, 38: 542.
- Notarbartolo di Sciarra, G., Zanardelli, M., Jahoda, M., Panigada, S., Airoidi, S. 2003. The Fin whale *Balaenoptera physalus* (L. 1758) in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 33:105-150.
- RAC/SPA 1998. Report of the Meeting of Experts on the Implementation of the Action Plans for Marine Mammals (Monk seal and Cetaceans) adopted within MAP. UNEP(OCA)/MED WG. 146/5, Tunis, annex 5, pp:55-57.
- RAC/SPA 2005. Evaluation of the Mediterranean monk seal status. Meeting of MAP Focal Points, Athens (Greece), 21–24 September 2005. UNEP/MAP, UNEP(DEC)/MED WG.270/ Inf. 22, 7 pp.

Linee guida

- WWF, 2009. Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF Italia onlus, Roma.

0	30/07/2021	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	SS	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: S1_R02.00.docx		