

COMMITTENTE



ND-SEA ONE S.r.l.

piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (ITALIA) - p.iva 03796230781

PROGETTO

PROGETTO PRELIMINARE PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO IBRIDO EOLICO E FOTOVOLTAICO OFFSHORE FLOTTANTE CON SISTEMA DI ACCUMULO UBICATO NEL MAR JONIO

PROGETTAZIONE

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

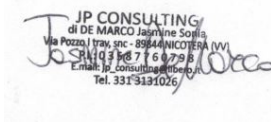
Piazza Europa, 14
87100 Cosenza
Tel. +39.0984.35246
PEC: newdevelopmentssrl@pec.it

E|3 ENVIRONMENT
EARTH
ENGINEERING

via Pietro Bucci, Cubo 15b
Arcavacata di Rende (CS)
Tel. +39.0984.35246
e-mail: e3coop@gmail.com



biologa:



dott.ssa Jasmine Sonia De Marco

gruppo di lavoro:

- dott. Geol. Giuseppe Cianflone
- dott. ing. Giuseppe Maradei
- dott.ssa Jasmine De Marco
- dott. ing. Raffaele Ciotola
- dott.ssa ing. Irene Colosimo
- dott.ssa Arch.ga Ghiselda Pennisi
- dott.ssa Arch.la Teresa Saitta
- dott.ssa ing. Denise Di Cianni
- dott.ssa Geol Martina Petracca

ELABORATO

Titolo:

STUDIO PRELIMINARE INTERFERENZE CON BIOCENOSI BENTONICHE E POSEIDONIA OCEANICA

Tav:

R_0009

Codice elaborato: PP_R_0009-Relazione_preliminare_biocenos_i_poseidonia.pdf

Scala: --

00	01/2023	prima emissione	ND	ND	ND
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 1 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

INDICE

1.	Premessa	2
2.	Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente	4
3.	Descrizione siti Rete Natura 2000	6
3.1	Ecosistemi marini	8
3.2	Mammiferi, rettili marini e ittiofauna	11
3.3	Avifauna	14
4.	Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente	15
4.1	Impatto sull'ambiente idrico marino	15
4.1.1	Fase di realizzazione	15
4.1.2	Fase di esercizio	15
4.2	Impatto sulla componente Biodiversità	15
4.2.1	Fase di realizzazione	15
4.2.2	Fase di esercizio	17
5.	La parte d'opera costituita dal fotovoltaico galleggiante	20
5.1.1	Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente	21

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	- A sinistra il Golfo di Corigliano - Rossano e a destra la localizzazione dell'impianto eolico offshore.	3
Figura 2	- La tabella seguente riporta, per ogni Regione, il numero, l'estensione totale in ettari e la percentuale rispetto al territorio complessivo regionale a terra e a mare, rispettivamente delle ZPS, dei SIC-ZSC, e dei siti di tipo C – (Fonte: https://www.mite.gov)	7
Figura 3	- Layout del progetto, Aree Natura 2000 in viola e in verde il Parco Regionale Secca di Amendolara.	7
Figura 4	- Localizzazione del progetto, in verde il piano infralitorale, in rosso il piano circalitorale e in rosa il piano batiale – Elaborazione QGIS – (Fonte: https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#)	8
Figura 5	- In azzurro praterie di <i>Posidonia oceanica</i> – Elaborazione QGIS – (Fonte: https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#)	9
Figura 6	- Aree di ripopolamento di alcune specie demersali – (Fonte: https://www.politicheagricole.it/flex/files/0/a/f/D.e43f0bd80a92ee444cb3/maggio_2011_GSA_19.pdf).	12
Figura 7	- Numero di battelli compartimento GSA 19 – Progetto Blufish (https://www.msc.org/docs/default-source/it-files/blufish-rapporto-fast-scan123dd847890a4e2bb9ba1bdc857e02.pdf?sfvrsn=cfd7112e_0).	12
Figura 8	- Traffico navale nel Golfo di Corigliano - Rossano – Immagine del 14/11/2022 (Fonte: https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7)	18
Figura 9	- Triangolo galleggiante (Fonte: https://solarduck.tech)	19

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 2 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

1. Premessa

Il presente documento costituisce lo “Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la *Poseidonia oceanica*” relativo al progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e fotovoltaica offshore di tipo galleggiante, con sistema di accumulo elettrochimico onshore e delle opere connesse da realizzare nel Golfo di Corigliano Rossano, presentato dalla Società proponente ND-SEA ONE s.r.l.

L’incremento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti legato allo sfruttamento delle fonti energetiche tradizionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Il **Golfo di Corigliano**, conosciuto anche con il nome di Golfo di Sibari, è il tratto di costa in Calabria compreso tra Capo Spulico a nord e Capo Trionto a sud ed è bagnato dal mar Ionio che è il bacino più profondo del Mediterraneo. Esso comunica ad ovest con il Mediterraneo occidentale attraverso il Canale di Sicilia, a nord con l’Adriatico attraverso il Canale d’Otranto e ad est con il Mar Egeo attraverso i tre stretti dell’Arco Cretese.

Il golfo di Corigliano è parte integrante del golfo di Taranto e al suo interno si aprono due importanti strutture portuali, il porto di Corigliano che si colloca nella parte meridionale del golfo è di grande rilievo per la pesca ed il commercio, e il porto di **Sibari**, nella parte settentrionale di interesse esclusivamente turistico.

L’area selezionata per lo sviluppo del “**Progetto per la realizzazione e l’esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano**” è stata scelta in considerazione della risorsa eolica disponibile, dell’assenza 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.

La proposta prevede la realizzazione di un impianto offshore flottante costituito da:

- 28 aerogeneratori di potenza nominale pari a 15 MW cadauno per una potenza complessiva di 420 MW;
- 2 aree destinate a piattaforme fotovoltaiche galleggianti da 60 MW cadauna per una potenza fotovoltaica di 120 MW;
- cavi di interconnessione e cavi sottomarini;
- punto di giunzione tra i cavi sottomarini e quelli terrestri nel sito di approdo sulla costa calabrese nel comune di Corigliano Rossano (CS).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 3 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

La localizzazione dell'impianto offshore è prevista in un'area distante dalla linea della costa calabra di circa 8,7 miglia nautiche (circa 16,12 km) mentre l'area destinata al fotovoltaico dista circa 8 miglia nautiche (circa 14,8 Km).

Il presente lavoro è stato redatto al fine di descrivere le caratteristiche del progetto e valutare in via preliminare i possibili effetti rilevanti sull'ambiente, tenendo conto della sensibilità delle componenti potenzialmente interessate.



Figura 1 - A sinistra il Golfo di Corigliano - Rossano e a destra la localizzazione dell'impianto eolico offshore.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 4 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

2. Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente

Il Mar Ionio è geomorfologicamente diviso dalla Valle di Taranto, un canyon scavato dal fiume Bradano con direzione NW-SE e profondità che superano i 2000 m, in un versante orientale e in uno sud-occidentale. Il primo, tra la Valle di Taranto e la Puglia, presenta un'ampia piattaforma continentale con terrazzi di abrasione e depositi calcarei bioclastici. In questo versante, sia sulla platea che sulla scarpata, non ci sono veri e propri canyon. Il settore sudoccidentale costituisce la continuazione meridionale dell'avanpaese appenninico e comprende tre regioni: Basilicata, Calabria e Sicilia, con numerosi canyon sottomarini localizzati lungo queste coste.

In entrambi i versanti sono presenti differenti morfotipi costieri nonché differenti tipi di habitat e di fondali. Lungo la costa pugliese le spiagge si alternano a coste rocciose che nella penisola salentina si presentano più alte e con numerose grotte sottomarine. Nel versante sud-occidentale, ampi e lunghi arenili si alternano a spiagge ciottolose con tratti rocciosi e a falesia lungo la parte più meridionale della Calabria e la Sicilia.

Le acque del Golfo di Corigliano sono caratterizzate da forti scambi con le aree vicine e in particolare risentono dell'inserzione di acque provenienti dall'Adriatico infatti il Mar Ionio riceve da ovest, attraverso il Canale di Sicilia, acque atlantiche superficiali la cui salinità aumenta dalle coste italiane verso le coste greche. Le acque atlantiche modificate formano uno strato di circa 60-150 m e la loro temperatura oscilla tra 13 °C in inverno e 28 °C in estate. Un'altra massa d'acqua che interessa il bacino ionico è quella delle acque intermedie levantine le quali si estendono fino a 800-900 m di profondità. Queste ultime sono caratterizzate da valori più alti di temperatura e salinità presentando rilevanti differenze tra la parte più meridionale e quella più settentrionale dello Ionio. Il Mar Adriatico è la principale sorgente delle acque profonde nel Mediterraneo orientale. Queste acque più fredde si localizzano tra le acque intermedie levantine e il fondo; penetrano nello Ionio da nord, attraverso il Canale d'Otranto, e determinano la circolazione ciclonica delle acque di questo bacino.

Oltre che per le loro caratteristiche oceanografiche, anche per la presenza nell'area delle maggiori foci fluviali relativamente alle risorse di pesca, il Golfo di Corigliano presenta le acque marine regionali a maggiore produttività.

Studi recenti hanno evidenziato ambienti protetti tra cui habitat, biocenosi, associazioni e facies. Fra le specie identificate diverse sono protette da accordi internazionali, convenzioni e direttive, come la Convenzione di

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 5 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

Washington (CITES), la Convenzione di Berna, la Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat), e il protocollo SPA/BD della Convenzione di Barcellona.

Differenti biocenosi bentoniche caratterizzano il Golfo, dalla linea di costa fino al piano batiale. Lungo le coste pugliesi dominano i fondi rocciosi sulla platea. Lungo le coste della Basilicata e della Calabria, la presenza di numerosi fiumi e torrenti (Bradano, Basento, Cavone, Agri, Sinni, Crati etc.) ha determinato la formazione di vaste spiagge alluvionali caratterizzate da fasce dunose ricoperte da macchia sempreverde. Nel piano infralitorale le biocenosi delle sabbie fini e grossolane si alternano con detritico costiero e praterie di *C. nodosa* e *P. oceanica*. Nel piano circalitorale, sia in Puglia sia nelle regioni del versante sud-occidentale, la biocenosi del fango terrigeno costiero è diffusa a partire dai 70-80 m. In Calabria, a sud-est di Capo Spulico, è presente la secca dell'Amendolara che copre un'area di circa 31 km².

Per la ricchezza di specie, anche d'interesse commerciale, la secca è frequentata da pescatori locali che usano tramagli, palamiti e nasse. Intorno a essa, invece, a maggiori profondità, pescatori delle marinerie di Taranto e Corigliano Calabro effettuano la pesca a strascico mirata soprattutto alla cattura di nasello (*Merluccius merluccius*) e gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*).

Alcune facies della biocenosi del fango batiale sono scomparse a causa della pesca a strascico.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 6 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

3. Descrizione siti Rete Natura 2000

Per verificare l'eventuale interferenza del progetto con le Aree Naturali Protette sono stati consultati i siti di seguito riportati:

- Ministero della Transizione Ecologica all'URL
<https://www.mite.gov.it/aree-protette/mappa-aree-marine-protette> ;
- Elenco ufficiale delle aree naturali protette all'URL
<https://www.mite.gov.it/aree-protette/mappa-aree-marine-protette> (6° aggiornamento);
- Geoportale Nazionale all'URL
<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?project=natura> ;

Rete Natura 2000, creata dall'Unione europea per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie animali e vegetali, identificati come prioritari, mira ad assicurare la sopravvivenza a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari. Essa si compone di Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate ai sensi della Direttiva Uccelli dell'Unione Europea (Direttiva 2009/147/CE), nonché di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) designate ai sensi della Direttiva UE sugli Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

In Italia esistono 871 aree protette, per un totale di oltre 3 milioni di ettari tutelati a terra, circa 2.850 mila ettari a mare e 658 chilometri di costa.

In Calabria, sono presenti 10 parchi naturali di cui 3 Nazionali e 7 Regionali (di cui sei sono parchi marini) e 1 area marina protetta, 6 ZPS, 178 SIC/ZSC e 0 ZPS - SIC/ZSC. Il parco marino Regionale Secca di Amendolara che ricade vicino al progetto è stato istituito con Legge Regionale n. 46 del 16.12.2022.

Dall'esame delle successive figure risulta che:

- La parte progettuale off-shore relativa all'ubicazione degli aereogeneratori e il tratto di elettrodo offshore non ricadono in Aree Naturali Marine Protette.
- La parte progettuale onshore relativa al punto di giunzione tra i cavi sottomarini e quelli terrestri non ricade nei siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 7 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

REGIONE	ZPS					SIC-ZSC					SIC-ZSC/ZPS				
	n. siti	superficie a terra sup. (ha)	%	superficie a mare sup. (ha)	%	n. siti	superficie a terra sup. (ha)	%	superficie a mare sup. (ha)	%	n. siti	superficie a terra sup. (ha)	%	superficie a mare sup. (ha)	%
**Abruzzo	4	288.112	26,60%	0	0	53	232.707	21,48%	3.410	1,362%	1	19.886	1,84%	0	0
Calabria	6	248.476	16,32%	13.716	0,78%	178	70.197	4,61%	20.251	1,15%	0	0	0	0	0
Campania	19	178.758	15,86%	10	0,802%	93	321.991	29,91%	911	0,80%	10	17.287	1,26%	24.901	2,99%
Emilia Romagna	19	29.457	1,31%	0	0	71	78.064	3,48%	68	0,03%	68	158.729	7,07%	3.489	1,60%
Friuli Ven. Giulia	4	59.587	7,58%	231	0,28%	55	75.302	9,58%	2.239	2,69%	4	53.871	6,85%	2.760	3,32%
**Lazio	18	356.368	20,68%	27.581	2,44%	161	98.526	5,72%	22.841	2,02%	21	24.233	1,41%	5	0,0004%
Liguria	7	19.715	3,64%	0	0	126	138.067	25,49%	9.133	1,67%	0	0	0	0	0
Lombardia	49	277.655	11,64%	/	/	175	204.430	8,57%	/	/	18	19.769	0,83%	/	/
**Marche	19	116.746	12,42%	1.101	0,28%	68	94.488	10,05%	900	0,23%	8	10.196	1,08%	0	0
**Molise	3	33.876	7,59%	0	0	76	65.607	14,71%	0	0	9	32.143	7,21%	0	0
*Piemonte	19	143.163	5,64%	/	/	95	119.548	4,71%	/	/	31	164.901	6,50%	/	/
PA Bolzano	0	0	0	/	/	23	7.306	0,99%	/	/	17	142.626	19,28%	/	/
PA Trento	7	124.192	20,01%	/	/	123	151.373	24,39%	/	/	12	2.941	0,47%	/	/
Puglia	6	100.868	5,16%	313	0,02%	73	232.618	11,90%	65.527	4,26%	5	160.837	8,23%	9.268	0,60%
Sardegna	31	147.644	6,13%	29.977	1,34%	87	269.333	11,18%	95.357	4,25%	6	97.094	4,03%	21.211	0,95%
Sicilia	15	270.144	10,46%	109.850	2,91%	208	360.735	13,96%	108.287	2,87%	15	19.447	0,75%	30	0,001%
Toscana	17	33.344	1,45%	16.871	1,03%	90	207.816	9,04%	26.228	1,60%	44	98.119	4,27%	44.302	2,71%
Umbria	5	29.123	3,44%	/	/	95	103.209	12,19%	/	/	2	18.121	2,14%	/	/
*Valle d'Aosta	2	40.624	12,46%	/	/	25	25.926	7,95%	/	/	3	45.717	14,02%	/	/
Veneto	26	188.692	10,25%	571	0,16%	63	198.871	10,80%	3.805	1,09%	41	170.606	9,27%	0	0
TOTALE	275	2.821.818	9,34%	200.228	1,30%	1979	3.094.186	10,24%	363.763	2,36%	335	1.283.089	4,25%	106.311	0,69%

Figura 2 - La tabella seguente riporta, per ogni Regione, il numero, l'estensione totale in ettari e la percentuale rispetto al territorio complessivo regionale a terra e a mare, rispettivamente delle ZPS, dei SIC-ZSC, e dei siti di tipo C – (Fonte: <https://www.mite.gov>)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 8 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		



Figura 3 - Layout del progetto, Aree Natura 2000 in viola e in verde il Parco Regionale Secca di Amendolara.

3.1 Ecosistemi marini

Di seguito le biocenosi potenzialmente presenti nell'areale in esame, secondo i codici EUNIS e consultabili al link: [EMODnet Biology & JERICO NEXT | Geoviewer \(emodnet-biology.eu\)](https://emodnet-biology.eu/).

PIANO INFRALITORALE

- Habitat A5.23: Sabbie fini infralitoranee;
- Habitat A5.33: Sabbie infangate infralitoranee;
- Habitat A5.535: Praterie di Posidonia; *

PIANO CIRCALITORALE

- Habitat A4.26 or A4.32: Comunità coralligene mediterranee moderatamente esposte all'azione idrodinamica o comunità coralligene mediterranee al riparo dall'azione idrodinamica;
- Habitat A5.38: Biocenosi mediterranea di fondali detritici fangosi;
- Habitat A5.46: Biocenosi mediterranea dei fondali detritici costieri;
- Habitat A5.47: Comunità mediterranee di fondali detritici di ripiano.

PIANO BATIALE

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 9 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

- Habitat A6.511: Facies di fanghi sabbiosi con *Thenia muricata*.

Con il simbolo * vengono indicati gli Habitat prioritari riportati nella Direttiva Habitat.

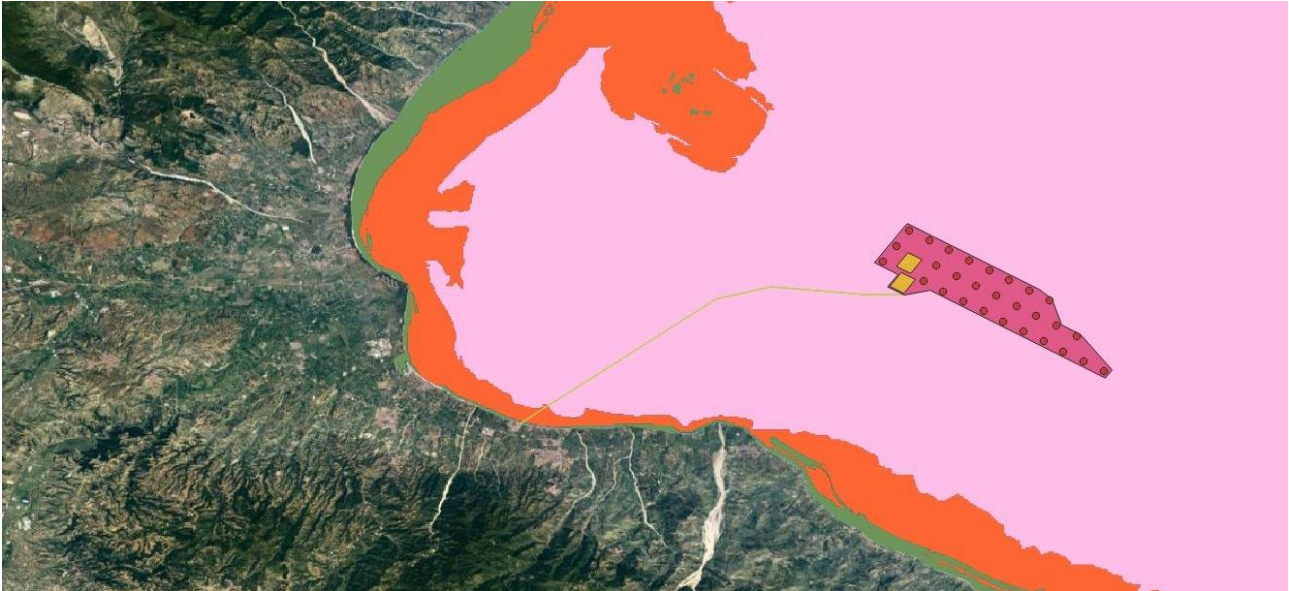


Figura 4 – Localizzazione del progetto, in verde il piano infralittorale, in rosso il piano circalittorale e in rosa il piano batiale – Elaborazione QGIS – (Fonte: <https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#>)

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina endemica del Mediterraneo che origina estese praterie lungo la fascia della piattaforma continentale, formando un manto vegetale quasi ininterrotto. In quanto dipendente dalla luce per il processo fotosintetico, il limite inferiore di distribuzione della prateria è funzione della quantità di luce che penetra e quindi della torbidità dell'acqua (la sua scomparsa segna il limite inferiore del piano infralittorale). La salinità media dell'ambiente è compresa tra il 37-39‰ con temperature che oscillano tra i 14 e 20°C. Predilige substrati sabbiosi ma, tra le fanerogame, è l'unica che vive anche su roccia, da profondità che vanno da meno di un metro fino a 30-40 m.

Quando la *Posidonia oceanica* incontra condizioni ambientali favorevoli si estende su vaste aree di fondale, formando delle ampie distese dette **praterie**. Per le vaste superfici che ricoprono, le praterie di *Posidonia* esercitano un ruolo chiave nel mantenimento dell'equilibrio e della ricchezza dell'ecosistema costiero. Fonte di produzione primaria, contribuisce all'ossigenazione dell'acqua del sistema litorale, alla stabilizzazione del substrato, alla difesa dall'erosione del fondo con l'ammortizzazione del moto ondoso. Le praterie di *Posidonia* sono anche delle zone nursery e di rifugio, con una biodiversità importante.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 10 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

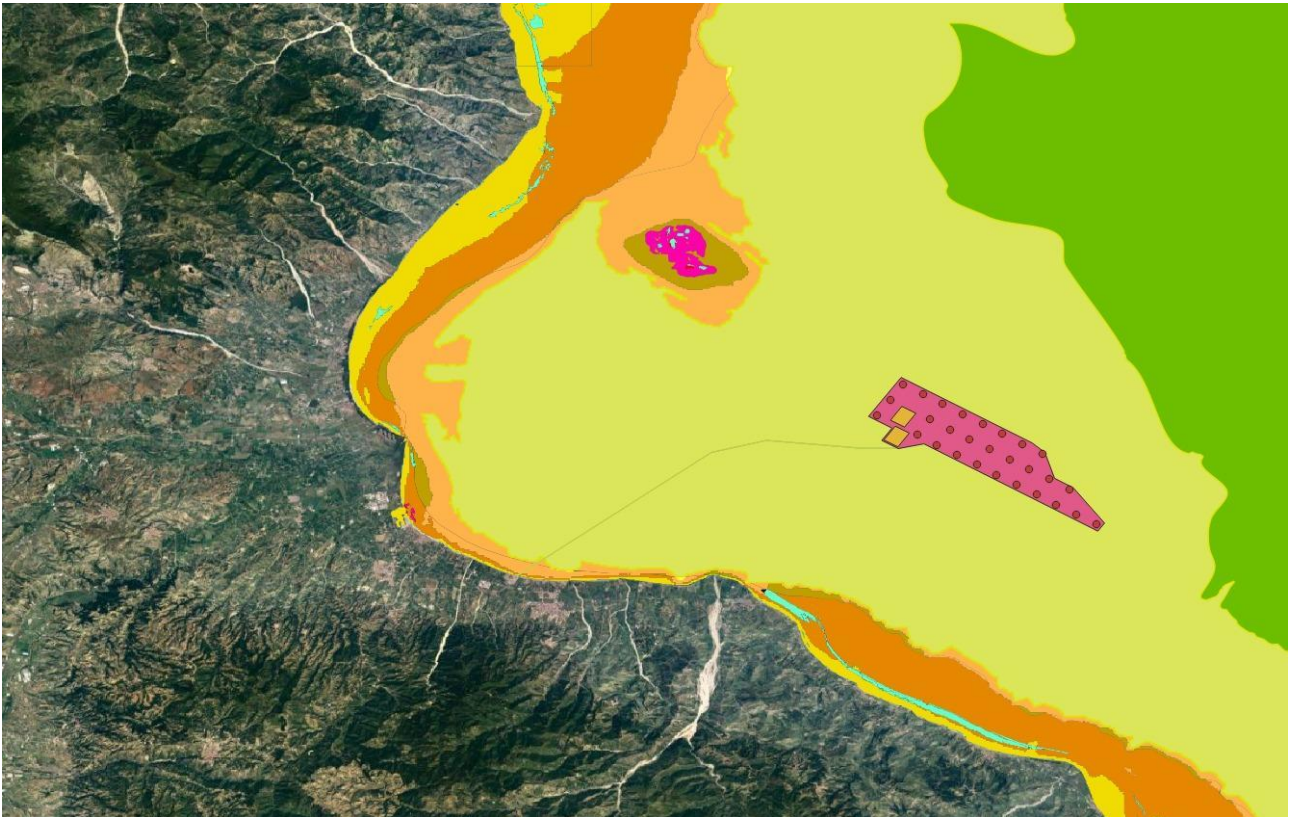


Figura 5 – In azzurro praterie di *Posidonia oceanica* – Elaborazione QGIS – (Fonte: <https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#>)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 11 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

3.2 Mammiferi, rettili marini e ittiofauna

Campagne di monitoraggio relative alla fauna cetologica portate avanti dalla **Jonian Dolphin Conservation** in collaborazione con il **Dipartimento di Biologia dell'Università di Bari, Polo Scientifico Tecnologico "Magna Grecia" di Taranto**, dal 2007 al 2009 hanno rivelato la presenza di diverse specie di cetacei nel Golfo di Corigliano, alcune delle quali stanziali ed altre incontrate stagionalmente e/o occasionalmente.

Successive campagne, dal 2009 al 2013, dimostrano la presenza di tursiope (*Tursiops truncatus*) presente tutto l'anno con maggiore abbondanza estiva (la specie abita principalmente zone di piattaforma continentale lungo le coste e viene a volte avvistata anche in zone pelagiche di mare profondo), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) presente tutto l'anno (specie che predilige l'ambiente pelagico con acque profonde oltre la piattaforma continentale), il grampo (*Grampus griseus*) presente stagionalmente ed occasionalmente, la balenottera comune (*Balenoptera physalus*) presente stagionalmente ed il Capodoglio (*Physeter catodon*), presente occasionalmente.

Segnalazioni indirette di avvistamenti e di spiaggiamenti confermano la presenza nell'area anche dello zifio (*Ziphius cavirostris*) e del globicefalo (*Globicephala melas*) (Fanizza et al.). In particolare, questi studi evidenziano come le caratteristiche batimetriche (presenza di ripide scarpate continentali) ed oceanografiche (circolazioni superficiali e profonde capaci di favorirne la produttività primaria locale) del bacino settentrionale del Golfo di Taranto di cui è parte integrante il Golfo di Corigliano, favoriscono la presenza, in areali molto prossimi alla costa di cetacei generalmente rinvenuti in mare aperto a grandi distanze dalla costa (Carlucci et al., 2014; Fanizza et al., in press).

Occasionalmente sono state osservate anche altre specie, come la balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*), l'orca (*Orcinus orca*), la pseudorca (*Pseudorca crassidens*), lo steno (*Steno bredanensis*) e la focena (*Phocena phocena*).

Il Golfo di Taranto risulta essere nursery per delfini di diverse specie e una delle rare "feeding ground" del mondo, ovvero una zona in cui i delfini, cetacei pelagici, diventano stanziali riuscendo a trovare in una stessa zona di mare le condizioni ottimali sia per vivere che per riprodursi

La particolare conformazione batimetrica di queste acque presenta profondi canyon sottomarini che, anche a sole due miglia dalla costa, realizzano profondità di oltre 500 metri, simili al mare aperto in cui vivono i cetacei pelagici.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 12 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

Le acque del Golfo di Corigliano-Rossano sono interessate anche dalla presenza della *Caretta caretta* che è la tartaruga marina più comune del Mar Mediterraneo, la specie è fortemente minacciata e ormai al limite dell'estinzione nelle acque territoriali italiane. La presenza è dimostrata dalle catture accidentali, dagli spiaggiamenti e dalla nidificazione.

La Calabria è in Italia, dopo la Sardegna, la regione con il rapporto più basso tra numero di imbarcazioni e km di costa, un chiaro indice della marginalità del settore in questa regione. Ai fini della gestione della pesca il Mediterraneo è suddiviso in aree geografiche denominate Geographical Subareas (GSAs). La flotta iscritta nei compartimenti ricadenti nella GSA 19 è pressoché equamente distribuita tra Puglia ionica, Calabria ionica e Sicilia ionica. È caratterizzata prevalentemente da imbarcazioni di pesca artigianale che utilizzano tramagli, palamiti e nasse. I polivalenti passivi rappresentano circa l'80% della flotta complessiva. Tuttavia, i pescherecci a strascico contribuiscono con la più alta produzione ed il maggior valore del prodotto.

Le acque del Golfo di Corigliano relativamente alle risorse di pesca rappresentano le acque marine regionali a maggiore produttività e sono, infatti, zona di pesca di varie specie demersali (triglia di fango, nasello, gambero bianco, scampo, gamberi rossi, polpo, seppia, etc.)

Per quanto riguarda lo scampo un'ulteriore area di nursery per la specie è stata rilevata nel Golfo di Corigliano, a Nord del Banco dell'Amendolara, entro gli 800 m di profondità.

Nell'immagine sotto riportata sono evidenziate le aree di ripopolamento di alcune specie demersali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 13 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

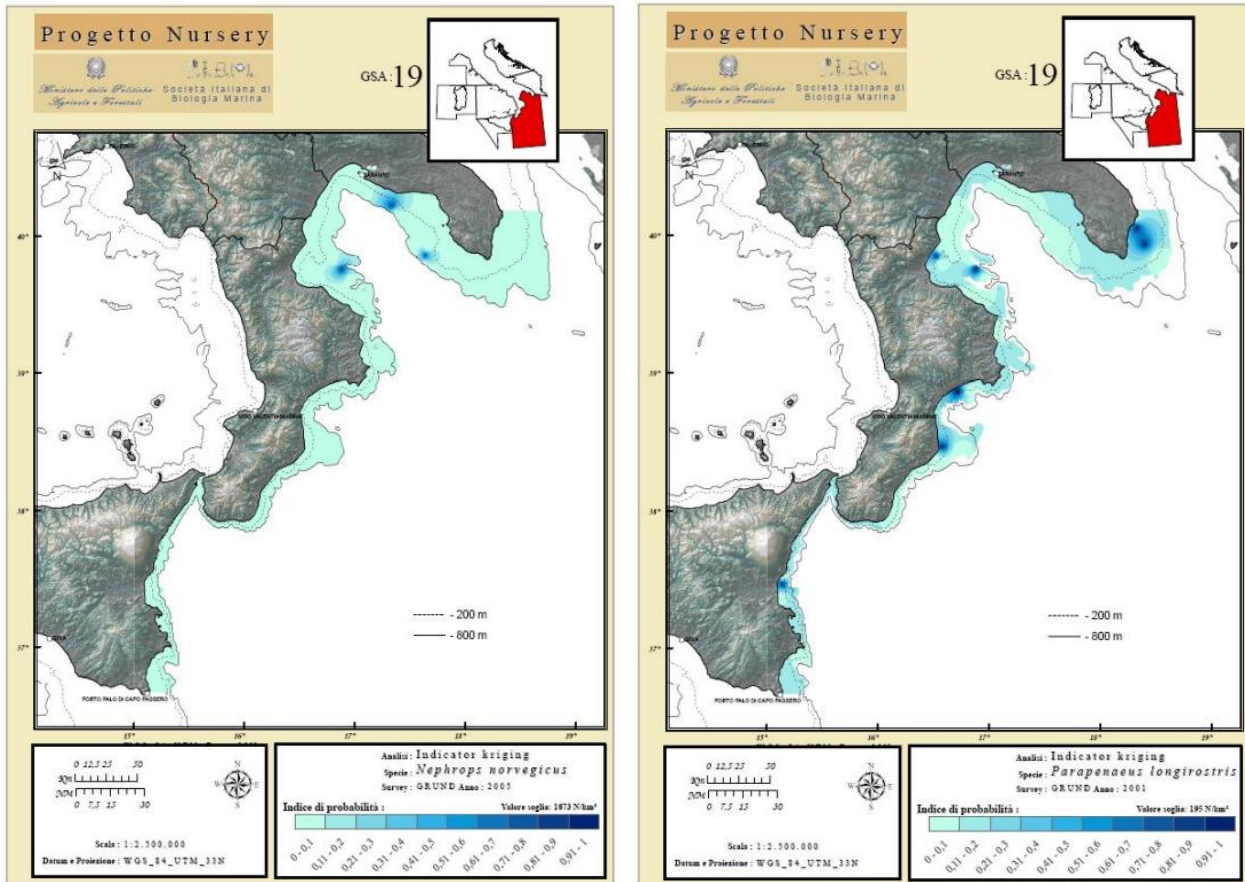


Figura 6 - Aree di ripopolamento di alcune specie demersali – (Fonte: https://www.politicheagricole.it/flex/files/0/a/f/D.e43f0bd80a92ee444cb3/maggio_2011_GSA_19.pdf).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 14 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

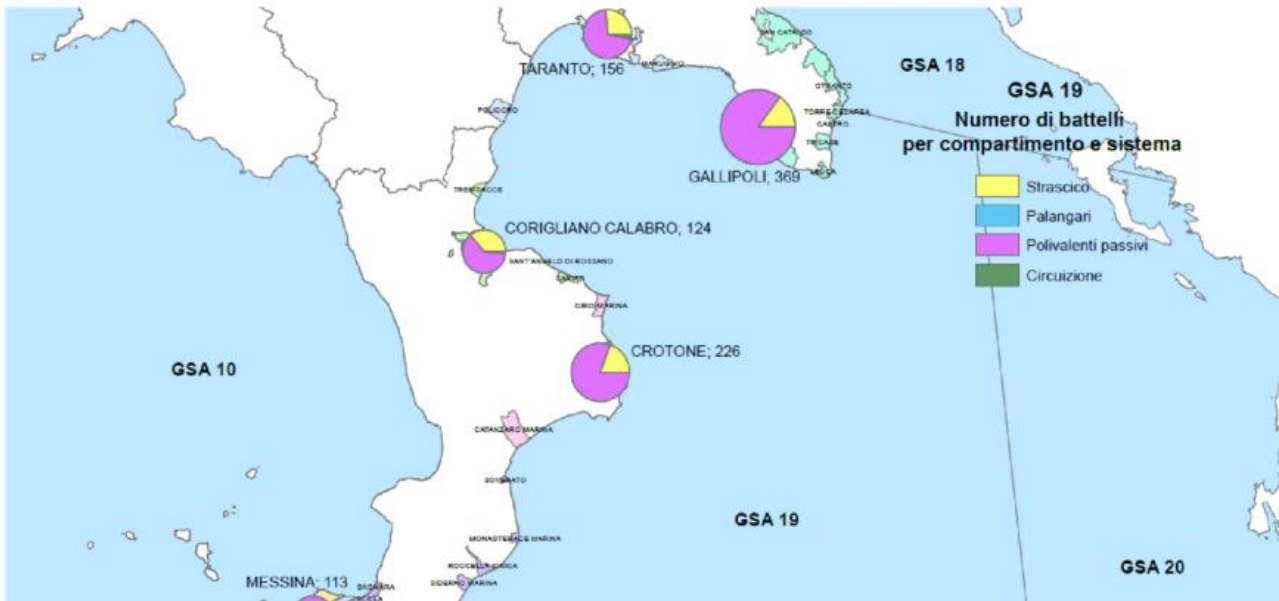


Figura 7 - Numero di battelli compartimento GSA 19 – Progetto Blufish (https://www.msc.org/docs/default-source/it-files/blufish-rapporto-fast-scan123dd847890a4e2bb9ba1bdcdc857e02.pdf?sfvrsn=cf7112e_0).

3.3 Avifauna

L'analisi preliminare delle interferenze del progetto con l'avifauna stanziale e migratrice è stata valutata in un apposito elaborato. Per i dettagli si rimanda allo *Studio preliminare delle interferenze con l'avifauna*.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 15 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

4. Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente

4.1 Impatto sull'ambiente idrico marino

4.1.1 Fase di realizzazione

Gli impatti sull'ambiente idrico marino (area offshore) sono riconducibili ai seguenti fattori di perturbazione:

- torbidità delle acque a seguito delle attività di cantiere;

Torbidità dell'acqua

In fase di realizzazione, per effetto delle operazioni di installazione e posa in opera delle turbine e dei cavi marini, oltre che dell'ancoraggio dei mezzi navali nei pressi del sito di progetto, si potrà determinare lo spostamento di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua, con incremento di torbidità. Tale effetto sarà comunque di durata limitata e sarà circoscritto alla zona in prossimità del fondo marino nel quale si svolgeranno le operazioni.

4.1.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, un'alterazione della qualità dell'acqua può essere correlata a:

- sversamento accidentale di effluenti dalle turbine eoliche durante il funzionamento o durante le operazioni di manutenzione;

Sversamenti accidentali dalle turbine eoliche e dalle piattaforme fotovoltaiche

Le turbine eoliche e le piattaforme fotovoltaiche sono progettate per non rilasciare alcun tipo di materiale pericoloso nell'ambiente; tutti i materiali potenzialmente inquinanti (fluido idraulico, liquido di raffreddamento, olio lubrificante, ecc.) saranno contenuti all'interno delle strutture stesse. Per le operazioni di manutenzione saranno adottate idonee misure preventive per evitare spandimenti/perdite di sostanze inquinanti.

L'impatto, quindi, dovuto alla messa in esercizio dell'impianto eolico non si ritiene possa incidere negativamente sulla componente acqua.

4.2 Impatto sulla componente Biodiversità

4.2.1 Fase di realizzazione

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono avere una influenza diretta o indiretta con la flora, la fauna e gli ecosistemi marini sono:

- presenza fisica delle strutture in mare;

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 16 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

- generazione di rumore e vibrazioni;
- interazione con il fondale marino;
- traffico navale determinato dalle attività di costruzione e manutenzione;

Presenza fisica delle strutture in mare

Le interazioni con l'avifauna rappresentano uno dei più importanti fattori di impatto potenziale legato all'installazione di un impianto eolico offshore. Gli effetti del disturbo dell'impianto eolico sono attesi sia durante la fase di realizzazione sia durante quella di esercizio. Durante la fase di costruzione gli impatti sull'avifauna avranno durata limitata e, grazie all'adozione di specifiche misure di mitigazione, potranno avere bassa entità.

Rumore e vibrazioni

Durante le fasi di installazione delle turbine eoliche, il posizionamento degli ancoraggi sul fondale e di posa dell'elettrodotto marino vengono generate emissioni di rumore. Tale fattore di perturbazione potrebbe determinare un temporaneo allontanamento delle specie presenti nell'area di progetto.

I cetacei sono animali "acustici" e l'inquinamento acustico può interferire con il loro biosonar e con il loro sensibilissimo udito. Infatti il rumore artificiale può mascherare segnali essenziali per la riproduzione e la sopravvivenza e può essere, inoltre, causa di stress generalizzato causando la perdita temporanea o permanente dell'udito e probabilmente anche lesioni fisiche. Negli ultimi anni è aumentato notevolmente l'interesse da parte della comunità scientifica per fenomeni di spiaggiamento di massa associati all'utilizzo di sonar navali a media frequenza.

In virtù della temporaneità delle attività e il contenuto raggio d'azione delle interferenze generate si può ragionevolmente ritenere che nella fase di installazione delle strutture l'impatto del rumore sulle specie pelagiche e sui mammiferi marini (fauna) sia basso.

Interazioni con il fondale

Un potenziale impatto sulla flora (*Posidonia oceanica*) e la fauna bentonica, planctonica e pelagica potrebbe essere determinato indirettamente dall'interazione dagli ancoraggi delle strutture in progetto e dalla posa dei cavi di trasmissione con il fondale marino. Durante questa fase si potrà determinare una sottrazione di habitat per le specie bentoniche. Tale effetto sarà comunque circoscritto alle zone nelle quali si svolgeranno le operazioni e può ritenersi trascurabile data la natura temporanea delle attività. Trascorsa la fase di realizzazione, l'interferenza verrà compensata dall'insediamento di organismi sessili tipici di quel substrato che produrrà un effetto di richiamo per numerose specie pelagiche e demersali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 17 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

Traffico navale

Considerata l'elevata pressione di navigazione già esistente nel Golfo di Corigliano - Rossano, l'intensificazione del traffico di imbarcazioni associata alle attività di manutenzione, non determina un importante effetto cumulativo sul rischio di stress e/o collisione della fauna presente.

4.2.2 Fase di esercizio

I principali fattori di perturbazione generati durante la fase di esercizio che possono avere una influenza diretta o indiretta con la flora, la fauna e gli ecosistemi marini sono:

- presenza fisica delle strutture in mare;
- generazione di campi elettromagnetici da parte dei cavi elettrici;
- effetto "scogliera";
- interazione con il fondale;
- generazione di rumore;
- traffico navale;

Presenza fisica delle strutture in mare

Le interazioni con l'avifauna rappresentano uno dei più importanti fattori di impatto potenziale legato all'installazione di un impianto eolico offshore.

La presenza delle turbine può attrarre alcune specie di uccelli stanziali, mentre per quanto riguarda le specie migratorie la struttura può essere usata per sostare soprattutto in condizione di scarsa visibilità. Tuttavia, le luci segnaletiche per la navigazione delle barche, poste alla sommità delle turbine, possono disorientare le specie che migrano di notte. Per i migratori diurni le pale sono comunque un pericolo perché ne ignorano la pericolosità (rischio collisione - effetto barriera). Studi hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto.

La presenza della struttura può spingere alcune specie ad evitare l'area per poi abbandonarla. Tuttavia, è plausibile ipotizzare che gli aerogeneratori diventino col tempo una presenza abituale.

Campi elettromagnetici

Durante il funzionamento dell'impianto, i normali cavi di trasmissione di energia elettrica ad alta tensione emettono campi elettromagnetici, i quali possono a loro volta indurre campi elettrici nell'ambiente marino. Ricerche hanno ipotizzato che la sensibilità dei cetacei ai campi magnetici, probabilmente associata alla capacità di orientamento di questi animali, potrebbe essere potenzialmente condizionata da tale fenomeno.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 18 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

Non sono note evidenze in grado di dimostrare che tale effetto si verifichi nella pratica, ed esso non viene attualmente considerato come un'incidenza significativa sui cetacei.

La riduzione dei campi elettromagnetici è ottenuta perlopiù attraverso l'interramento (a profondità pari o superiore ad un metro) o coprendo i cavi con materiali protettivi come le armature di roccia, dato che i campi più forti si manifestano sulla superficie dei cavi. Benché l'interramento riduca l'entità dei campi elettromagnetici nelle acque marine sovrastanti il cavo, i campi magnetici o i campi elettrici indotti risultanti possono comunque risultare rilevabili da alcune specie, anche se l'interramento avviene a maggiori profondità.

Effetto scogliera

L'effetto scogliera può generarsi quando nelle acque marine vengono collocate nuove strutture. La colonizzazione (insediamento di specie sulle strutture) delle "scogliere" artificiali da parte di alghe e altri organismi, può determinare un'alterazione degli habitat naturali circostanti, comprese le prede e il loro comportamento. Tale alterazione può comprendere:

- effetti benefici derivanti dalla riduzione dell'attività di pesca;
- maggiori aggregazioni di pesci (predati);

I parchi eolici operativi possono, dunque, esercitare una potenziale incidenza positiva sui mammiferi marini e i pesci attraverso:

- la creazione di habitat a seguito dell'introduzione di nuovi substrati duri;
- la riduzione/esclusione delle attività di pesca.

Interazione con il fondale

È necessario tenere in considerazione l'aumento della temperatura intorno ai cavi che potrebbe scaldare i sedimenti locali. Il grado di riscaldamento dipende dalle caratteristiche dei cavi, dall'energia elettrica trasportata, dalla profondità a cui sono stati interrati i cavi e dalle caratteristiche dei sedimenti. Il calore viene disperso rapidamente dall'acqua marina. Di conseguenza gli effetti sui sedimenti a basse profondità sono trascurabili laddove i cavi sono interrati a 1 m o più e vi è uno scambio di calore efficiente con il corpo idrico soprastante.

Rumore

Durante questa fase le emissioni di rumore saranno dovute principalmente all'esercizio delle turbine e dai mezzi navali necessari per le attività di manutenzione. Nonostante il rumore provocato dal funzionamento di un parco eolico sia minore rispetto a quello emesso in fase di realizzazione, tuttavia si protrae per molti anni

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 19 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

e potrebbe influenzare il comportamento di alcune specie, alterando eventualmente l'equilibrio dell'ecosistema del sito. Né le incidenze del rumore iniziale né quelle del rumore a lungo termine prodotto dagli impianti eolici offshore sulla fauna marina sono state ancora pienamente comprese. È ampiamente accettato che le incidenze negative esistono, sebbene i loro livelli limite non siano ancora chiari.

Traffico navale

Considerata l'elevata pressione di navigazione già esistente nel Golfo di Corigliano - Rossano, l'intensificazione del traffico di imbarcazioni associata alle attività di manutenzione, non determina un importante effetto cumulativo sul rischio di stress e/o collisione della fauna presente.



Figura 8 - Traffico navale nel Golfo di Corigliano - Rossano – Immagine del 14/11/2022 (Fonte: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7>)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 20 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

5. La parte d'opera costituita dal fotovoltaico galleggiante

La configurazione proposta in questa fase preliminare del progetto prevede la realizzazione di due aree da destinare all'ubicazione di piattaforme fotovoltaiche flottanti all'interno dello specchio d'acqua interessato dall'impianto. Il collegamento elettrico avverrà mediante una rete di cavi sottomarini che connettono gruppi di aerogeneratori e la piattaforma fotovoltaica collegandoli al punto di approdo a terra dove avviene la giunzione con l'elettrodotto di terra per il collegamento alla RTN.

Ogni piattaforma è costituita da una serie di triangoli connessi e flessibili al fine di soddisfare i requisiti di stabilità, ridurre i carichi da vento ed evitare gli impatti con il moto ondoso.

Il piano della piattaforma raggiunge un'altezza rispetto al pelo libero dell'acqua dell'ordine di 5-6 metri ed al di sopra verranno posizionate le strutture di sostegno dei moduli. L'altezza complessiva della piattaforma rispetto al pelo libero dell'acqua (parte emergente) è pertanto dell'ordine di 7-8 metri.

La struttura prevede l'accoppiamento delle sottostrutture triangolari, ognuna delle quali è dotata di un sistema di galleggiamento costituito da tre camere d'aria a semi-immersione. L'accoppiamento dei diversi triangoli forma il poligono esagonale che sarà successivamente ormeggiato in maniera da ridurre il numero di ancoraggi per struttura.

Una singola piattaforma può ospitare un gruppo di generazione di circa 5MWp di moduli fotovoltaici opportunamente ancorati ed orientati sulle strutture di sostegno fissate ai piani dei singoli triangoli.



Figura 9 - Triangolo galleggiante (Fonte: <https://solarduck.tech>)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 21 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

5.1.1 Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente

Da ricerche bibliografiche non sono stati trovati dati relativi ai possibili impatti ambientali relativamente alla messa in opera di pannelli fotovoltaici galleggianti in mare.

Tutti i dati trovati riguardano ecosistemi già modificati e/o artificiali (es. centrali idroelettriche, serbatoi di raccolta dell'acqua piovana) le cui caratteristiche sono differenti rispetto all'ecosistema marino.

Dagli studi visionati gli impatti a seguito della copertura dello specchio acqueo ad opera del fotovoltaico sono riconducibili ai seguenti fattori di perturbazione:

- calo della temperatura soprattutto nel periodo estivo (infatti gli FPV vengono proposti per i bacini artificiali per ridurre l'evaporazione dell'acqua e la proliferazione delle alghe migliorandone la qualità) e meno in quello invernale, che può:
 - causare una minore evaporazione locale;
 - avere un effetto locale sulla proliferazione del fitoplancton;
 - comportare una migrazione dei pesci con relativo impatto sull'habitat;
 - modificare l'equilibrio tra le **specie** che compongono il fitoplancton (sebbene le dimensioni dei singoli organismi siano molto ridotte, la loro quantità nelle acque è talmente elevata da produrre oltre il 90% della sostanza organica degli oceani e circa il 50% dell'**ossigeno terrestre**);
- condizioni di luce deteriorate che può:
 - causare valori di ipossia frequenti;
 - ridurre l'accumulo di biomassa nelle piante;
- minore attività del vento sulla superficie dell'acqua;
- valutazione della qualità dell'acqua.

Detti fattori di perturbazione, strettamente correlati al rapporto di copertura ed alle caratteristiche delle strutture e alla variabilità dell'ambiente marino saranno meglio esaminati attraverso una specifica valutazione gli effetti/impatti su tutte le matrici potenzialmente interessate dalla realizzazione ed esercizio dell'opera attraverso:

- **colonna d'acqua**, esecuzione di indagini chimiche e fisiche oltre che di indagini biologiche ed ecotossicologiche.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel Golfo di Corigliano</i>	Rev	00
Redazione	E3 Soc. Coop.		Elab	0009
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 22 di 22
Titolo Elaborato		Studio preliminare sulle interferenze con le principali biocenosi bentoniche e la <i>Posidonia oceanica</i>		

- **sedimenti marini**, esecuzione di indagini fisiche, chimiche ed ecotossicologiche, rappresentando questi una matrice conservativa capace di “descrivere” eventuali alterazioni presenti e passate;
- **biota**, studio del bioaccumulo e delle prime alterazioni biologiche/fisiologiche di determinati organismi (specie target); studio delle comunità biologiche relative ai diversi habitat ed ecosistemi sensibili;
- **morfologia dei fondali**, esecuzione di indagini indirette;