

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

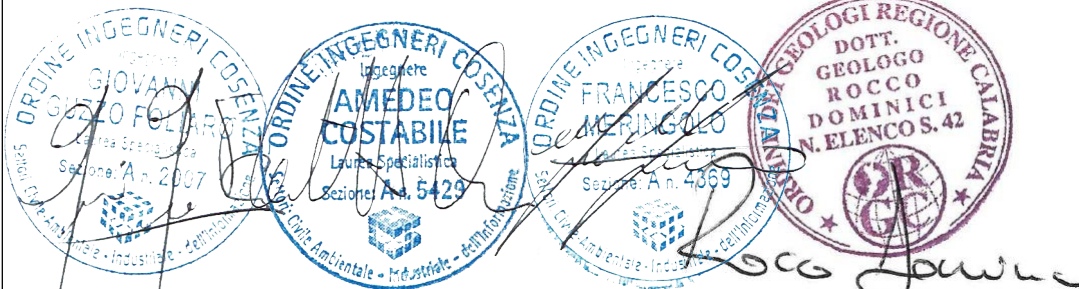
Piazza Europa, 14  
87100 Cosenza  
Tel. +39.0984.35246  
PEC: newdevelopmentsrsl@pec.it

**E3** ENVIRONMENT  
EARTH  
ENGINEERING

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



progettisti:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro

dott. ing. Amedeo Costabile

dott. ing. Francesco Meringolo

Prof.Geol. Rocco Dominici

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 DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Tav:

### R\_0003

Codice elaborato: PP\_R\_0003-Studio\_prefattibilità\_ambientale.pdf

Scala: --

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

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 1 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

## INDICE DEI CONTENUTI

1.	Premessa	7
1.1	Il contesto energetico	8
1.2	Il proponente	13
1.3	Le motivazioni della proposta progettuale	14
1.4	La Concessione demaniale marittima	15
2.	Introduzione	15
2.1	Iter autorizzativo e contenuti dello studio	17
3.	Descrizione del progetto	19
3.1	Componenti offshore	23
3.1.1	Aerogeneratore	23
3.1.2	Sistema di fondazione flottante	25
3.1.3	Sistema di ormeggio e ancoraggio	34
3.1.4	Rete di cavidotti marino interno parco	36
3.1.5	Piattaforma flottante fotovoltaica	37
3.1.6	Cavidotto sottomarino di collegamento a terra	40
3.2	Componenti onshore	42
3.2.1	Approdo a terra e punto di giunzione	42
3.2.2	Cavidotto terrestre	43
3.2.3	Sistema di Accumulo	44
3.2.4	Stazione di consegna	45
3.3	Descrizione fase di cantiere	46
3.3.1	Il porto di servizio	46
3.3.2	Sito di assemblaggio	48
3.3.3	Sequenze di montaggio	49
3.3.4	Cronoprogramma	50
3.4	Descrizione fase di esercizio	50
3.4.1	Manutenzione	51
3.5	Descrizione fase di dismissione	52
3.6	Indagini di approfondimento per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale	53
4.	Ubicazione del progetto	54
4.1	Inquadramento dell'area di intervento	54
4.2	Inquadramento vincolistico, zone di rispetto e di tutela	57
4.2.1	Rete Natura 2000	57

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 2 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

4.2.2	Zone di Protezione Ecologica (ZPE)	61
4.2.3	Santuario dei Mammiferi	62
4.2.4	Siti Unesco	64
4.2.5	Important Bird Areas (IBA)	66
4.2.6	Parchi Nazionali e Regionali e Riserve Naturali	67
4.2.7	Aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 – Opere terrestri	69
4.3	Ubicazione del progetto rispetto alle aree destinate alle attività di pesca	71
4.4	Ubicazione del progetto rispetto alle attività minerarie ed estrattive	74
4.5	Ubicazione del progetto rispetto al traffico navale	75
4.6	Ubicazione del progetto rispetto alle aree di interesse aeronautico civile e militare	76
4.5	Analisi dello stato attuale	81
4.5.1	Caratteristiche geologico-strutturali area onshore	81
4.5.2	Caratteristiche geologico-strutturali area offshore	83
4.5.3	Caratteristiche sismo-tettoniche	85
4.5.4	Caratteristiche morfologiche e batimetriche	87
4.5.7	Caratteristiche meteomarine	91
4.5.8	Caratteristiche idrologiche idrauliche area onshore	96
4.5.9	Inquadramento anemologico e solare	106
4.5.10	Biodiversità nelle aree offshore	108
4.5.11	Analisi dell'avifauna migratrice	114
4.5.12	Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area offshore	117
4.5.13	Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area onshore	119
4.5.14	Valutazione del rischio archeologico	121
4.6	Capacità di carico dell'ambiente naturale	124
5.	Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale	130
5.1	Impatti sulla componente ambiente atmosfera: fase di realizzazione ed esercizio	131
5.2	Impatti sul clima acustico: fase di realizzazione ed esercizio	133
5.3	Impatti sulla componente ambiente idrico e marino: fase di realizzazione ed esercizio	134
5.4	Impatti sulla componente suolo, sottosuolo e fondale: fase di realizzazione ed esercizio	137
5.5	Impatti sulla componente biodiversità ed avifauna: fase di realizzazione ed esercizio	138
5.6	Impatti sulla componente paesaggio e patrimonio culturale: fase di realizzazione ed esercizio	144
5.7	Impatti sulla componente socio-economica: fase di realizzazione ed esercizio	150
5.8	Impatti in fase di dismissione	151
6.	Conclusioni	152

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 3 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Inquadramento Generale del Parco ibrido Eolico-Fotovoltaico Offshore.....	7
Figura 2 - Piano di Sviluppo Terna Spa 2021 (Fonte: TERNA S.p.a).....	10
Figura 3 - Progetti di interconnessione pianificati da Terna (Fonte: TERNA S.p.a).....	13
Figura 4 - Layout del Parco ibrido eolico-fotovoltaico flottante, su foto aerea, a largo delle coste di Corigliano-Rossano (CS).....	20
Figura 5 – Esempio di impianto ibrido eolico-fotovoltaico flottante (Fonte: <a href="https://solarduck.tech">https://solarduck.tech</a> ).....	20
Figura 6 - Layout dell'impianto ibrido eolico-fotovoltaico offshore, previsto a largo delle coste di Corigliano-Rossano.....	22
Figura 7 – Schema di impianto ibrido eolico-fotovoltaico offshore con accumulo. ....	23
Figura 8 – Esempio di aerogeneratore offshore vista prospettica.....	24
Figura 9 – Esempio di aerogeneratore offshore vista dall'alto.....	24
Figura 10 – Schema delle tipologie di fondazioni galleggianti – (Fonte: <a href="http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html">http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html</a> ).....	25
Figura 11 – Le tre principali tipologie di piattaforme flottanti per aerogeneratorie i relativi meccanismi di stabilizzazione delle strutture flottanti. ....	27
Figura 12 - FOWT di tipo Spar. In alto a sinistra: schema indicativo dei principali componenti della struttura (Fonte: <i>Hannon, M. et al., 2019</i> ); in alto a destra: modello 3D del sistema Spar con ancoraggio a catenaria; in basso: Spar Hywind installato in Scozia dal 2017 (Fonte: <i>Hannon, M. et al., 2019</i> ).....	29
Figura 13 - - Immagine a sinistra: Illustrazione grafica del Semi-Submersible e dei principali componenti della struttura (Fonte: <a href="http://eolink.fr/fr/">http://eolink.fr/fr/</a> ); Immagine a destra: Windfloat Semisubmersible Farm di Principle Power (Fonte: M. Aufleger et al., 2015).....	31
Figura 14 - Tipologia di FOWT stabilizzato con ormeggi. Da sinistra a destra: TLP conceptual scheme, Pelastar TLP, Eco TLP.....	32
Figura 15 - I diversi metodi di Installazione per: Spar; Semi-Submersible e TLP (Fonte: Zhiyu Jiang et al, 2021).....	33
Figura 16 - Tipologie di ancore utilizzabili per FOWT a diverse profondità (Fonte: CoreWind report 2020).....	34
Figura 17 – Immagini di ancoraggi usati nella O&G industry. a) Ancora a gravita; b) Ancora a trascinamento (DEA); c) Ancora a piastra (tipologia VLA); d) Pali infissi (Driven Piles) (Fonte: <a href="http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html">http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html</a> ).....	35
Figura 18 – Esempio di cavo dinamico di collegamento tra gli aerogeneratori.....	36
Figura 19 – Esempio piattaforma fotovoltaica flottante a forma esagonale composta da elementi di forma triangolare (Fonte: <a href="https://solarduck.tech">https://solarduck.tech</a> ).....	38
Figura 20 - Esempio di piattaforma triangolare galleggiante per la produzione di energia fotovoltaica (Fonte: <a href="https://solarduck.tech">https://solarduck.tech</a> ).....	39
Figura 21 - Esempio di piattaforma triangolare galleggiante per la produzione di energia fotovoltaica (Fonte: <a href="https://solarduck.tech">https://solarduck.tech</a> ).....	39
Figura 22 – Esempio di macchina a getti d'acqua per l'interramento dei cavi.....	41
Figura 23 –Esempio di protezione esterna con cubicolo in calcestruzzo.....	41
Figura 24 - Esempio di posa del cavo marino con tecnica <i>Horizontal Directional Drilling (HDD)</i> . ....	43
Figura 25 - Schema del vano giunti (punto di giunzione).....	43
Figura 26 - Ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato.....	44
Figura 27 – Sistema tipo area accumulo elettrochimico.....	45
Figura 28 – Spaccato container tipo storage.....	45
Figura 29 - Foto aerea SE "Rossano".....	46

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 4 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Figura 30 - Ubicazione Porto di servizio.....	46
Figura 31 - Esempio di installazione offshore a fondazione fissa (Fonte: cadeler.com) .....	48
Figura 32 — Esempio di assemblaggio in banchina piattaforma triangolare fotovoltaica (Fonte: solarduck.tech) .....	49
Figura 33 -Cronoprogramma dalla realizzazione del progetto esecutivo all'entrata in esercizio del parco ibrido eolico-fotovoltaico.	50
Figura 34 - Inquadramento generale su Carta Nautica.....	55
Figura 35 - Inquadramento generale limiti regionali (Fonte <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	55
Figura 36 - Inquadramento generale limiti comunali (Fonte: <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	56
Figura 37 - Inquadramento generale limiti Capitaneria di porto (Fonte: <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	56
Figura 38 - Inquadramento su aree demaniali (Fonte: <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	57
Figura 39 – Carta Rete Natura 2000, zone IBA, siti Unesco (Fonte: <a href="http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/">http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/</a> ).....	60
Figura 40 - Layout del progetto, Aree Natura 2000 in viola e in verde il Parco Regionale Secca di Amendolara. ....	61
Figura 41 - Zona di protezione Ecologica del Mediterraneo (Fonte: <a href="http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/">http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/</a> ) .....	62
Figura 42 - Inquadramento rispetto alla localizzazione di Siti Unesco (Fonte: Ministero per i Beni e le Attività Culturali – <a href="http://www.Unesco.it">www.Unesco.it</a> ) .....	66
Figura 43 - Inquadramento dell'area di Progetto rispetto ai Parchi Nazionali e Regionali (Fonte: <a href="http://wms.pcn.minambiente.it">http://wms.pcn.minambiente.it</a> )...68	
Figura 44 – Inquadramento dell'area di progetto rispetto alle aree vincolate da art. 136 D.Lgs. 42/04 (Fonte: <a href="http://www.sitap.beniculturali.it">http://www.sitap.beniculturali.it</a> ) .....	70
Figura 45 – Area panoramica costiera sita nel comune di Cassano Jonio – JONIO sottoposta a vincoli ex artt. 136 e 157 (Fonte: <a href="http://www.sitap.beniculturali.it">http://www.sitap.beniculturali.it</a> ) .....	70
Figura 46 - Aree di pesca del Mediterraneo (Fonte: <a href="https://www.sibm.it/SITO%20MEDITS/medits%20area.htm">https://www.sibm.it/SITO%20MEDITS/medits%20area.htm</a> ) .....	71
Figura 47 – Inquadramento Nasello nursery (Fonte: MEDISEH, 2013) .....	72
Figura 48 – Inquadramento Gambero Rosa nursery (Fonte: MEDISEH, 2013) .....	73
Figura 49 - Inquadramento Gambero Rosso nursery (Fonte: MEDISEH, 2013) .....	74
Figura 50 - Zone con permesso di ricerca, stoccaggio e coltivazione (Fonte: <a href="https://unmig.mise.gov.it">https://unmig.mise.gov.it</a> ) .....	74
Figura 51 - Sovrapposizione dell'area rispetto alle principali rotte navali (Fonte: <a href="https://www.marinetraffic.com">https://www.marinetraffic.com</a> ).....	75
Figura 52 - Localizzazione rispetto agli aeroporti circostanti.....	79
Figura 53 - Sovrapposizione su carta ENAV .....	80
Figura 54 - Assetto tettonico dell'Italia meridionale. A) Stralcio di carta tettonica mostrante il fronte della thin-skinned thrust belt degli Appennini e il contatto tra crosta ionica (Ionian Sea) e pugliese (Taranto Gulf). B) Assetto geodinamico del Mediterraneo.....	82
Figura 55 - a) Mappa strutturale dell'Amendolara Ridge. (Da Ferranti et al.,2014). .....	84
Figura 56 - Rossano Bank e postazione della piattaforma eolica offshore. ....	85
Figura 57 - Database delle Sorgenti Sismogenetiche Versione 3.3.0 (A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV).....	86
Figura 58 - A) Distribuzione della sismicità storica in Calabria negli ultimi 1000 anni (da <a href="https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/">https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/</a> ); B) Terremoti di magnitudo maggiore di 2 registrati dal 1985 ad oggi dalla Rete Sismica Nazionale ( <a href="http://iside.rm.ingv.it/">http://iside.rm.ingv.it/</a> ) .....	87
Figura 59 - Carta delle pendenze. ....	88
Figura 60 - Domini fisiografici. Livello informativo 1 .....	89
Figura 61 - Unità morfologiche e punti di criticità. Livelli informativi 2 e 4 .....	90
Figura 62 - Domini morfologici e punti di criticità secondo i dati del progetto MaGIC. ....	91
Figura 63 - Correnti Marine medie registrate durante il mese di novembre (Fonte: Istituto Idrografico della Marina Militare).....	92

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 5 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Figura 64 – Fetch efficace del paraggio di Corigliano. In rosso il punto Sorgente (punto 1) ed in verde il punto Trasposto (punto 2).	93
Figura 65 - Grafico di apparizione delle onde per il sito d'interesse.....	94
Figura 66 -- Grafico dell'energia del moto ondoso rispetto alla provenienza delle onde .....	95
Figura 67 - Andamento del valore di altezza d'onda rispetto al tempo di ritorno .....	96
Figura 68 - Ubicazione area d'intervento.....	97
Figura 69 - Corsi d'acqua nell'area di studio. ....	98
Figura 70 – Pluviogramma di Progetto .....	101
Figura 71 - Individuazione bacino scolante sul DTM in confronto all'area di calcolo. ....	102
Figura 72 - Aree di Massimo allagamento. ....	103
Figura 73 - Dettaglio dell'onda di piena calcolata nella sezione dello scolo immediatamente a monte del punto di rotta arginale ...	104
Figura 74 - Tiranti idrici nell'area di intervento – la linea rossa rappresenta il passaggio del cavo a terra .....	104
Figura 75 - Andamento delle linee di flusso nell'area d'intervento.....	105
Figura 76 – Planimetria delle Aree sottoposte a vincolo PGRA (in verde) .....	106
Figura 77 - Figura 11 Rosa dei Venti per il sito di interesse .....	107
Figura 78 - Mappa della risorsa eolica all'altezza mozzo .....	108
Figura 79 - Localizzazione del progetto, in verde il piano infralitorale, in rosso il piano circalitorale e in rosa il piano batiale – Elaborazione QGIS – (Fonte: <a href="https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#">https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#</a> ) .....	111
Figura 80 - In azzurro praterie di Posidonia oceanica – Elaborazione QGIS – (Fonte: <a href="https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#">https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#</a> ) .....	112
Figura 81 - Aree di ripopolamento di alcune specie demersali – (Fonte: <a href="https://www.politicheagricole.it/flex/files/0/a/f/D.e43f0bd80a92ee444cb3/maggio_2011_GSA_19.pdf">https://www.politicheagricole.it/flex/files/0/a/f/D.e43f0bd80a92ee444cb3/maggio_2011_GSA_19.pdf</a> ) .....	114
Figura 82 – Rinvenimenti archeologici subacquei prossimi all'area di intervento.....	118
Figura 83 – Vincoli archeologici e relativo buffer nella zona onshore dell'area di intervento.....	121
Figura 84 - Traffico navale nel Mar Adriatico – Immagine dello 13/06/2022 (Fonte: <a href="https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7">https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7</a> ) .....	142
Figura 85 - Determinazione distanza massima di visibilità nave-faro.....	146
Figura 86 - Mappa di intervisibilità teorica .....	150

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Lunghezze dei cavi interni all'area del parco eolico-fotovoltaico. ....	37
Tabella 2 - Lunghezza dei cavi dall'area parco al punto di approdo terrestre. ....	42
Tabella 3 - Distanze dell'area di intervento da strutture aeroportuali .....	80
Tabella 4 - Apparizione delle onde per il paraggio d'interesse .....	94
Tabella 5 - Distribuzione degli eventi ondosi per ciascun tempo di ritorno e tutto il settore di traversia.....	96
Tabella 6 - Caratteristiche del bacino imbrifero .....	100
Tabella 7 - Pluviogramma di Progetto .....	100
Tabella 8 - Status delle specie europee secondo BirdLife International 2017 .....	116
Tabella 9 – Siti archeologici individuati nell'area Comunale Corigliano-Rossano .....	120

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 6 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

Tabella 10 - Numero, estensione totale e percentuale rispetto al territorio complessivo regionale, a terra e a mare, delle ZPS, dei SIC-ZSC, e dei siti di tipo C – (Fonte: <https://www.mite.gov>) .....130

Tabella 11 – Stima delle emissioni di CO2 risparmiate rispetto alla produzione della medesima quantità di energia da fonti fossili. La stima è basata su una media ponderata dei valori validi per l'eolico ed il fotovoltaico. ....133

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 7 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

## 1. Premessa

La presente iniziativa è proposta dalla società **ND SEA-ONE s.r.l.**, già in contatto e aperta all'ingresso di partners che possano integrare e rafforzare la solidità tecnico finanziaria della compagine attuale, costituita esclusivamente dalla società **New Developments s.r.l.**, una società di ingegneria qualificata *ISO 9001:2015* che vanta una lunga e qualificata esperienza nel campo dell'ingegneria civile e, in particolare, opera da molti anni nel settore delle energie rinnovabili. Attualmente la società ha in corso di sviluppo circa 560 MW di impianti fotovoltaici, circa 190 MW di impianti eolici onshore e circa 2 GW di impianti eolici offshore.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione e all'esercizio di un impianto ibrido per la generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e fotovoltaica, con ubicazione offshore avente potenza complessiva di **540 MW**, generata da n. **28** aerogeneratori da 15 MW cadauno per una **potenza eolica di 420 MW** e n. **2** aree destinate a piattaforme fotovoltaiche galleggianti da 60 MW cadauna per una **potenza fotovoltaica di 120 MW** oltre ed un sistema di accumulo elettrochimico onshore avente potenza pari a **100 MW** e capacità di **200 MWh**. Tutto il sistema è connesso alla RTN mediante un sistema di reti elettriche marine e terrestri che dallo specchio d'acqua raggiungono il punto di giunzione terra-mare e proseguono verso la stazione di trasformazione a terra ubicata nel territorio del comune di Corigliano Rossano (in prossimità della Stazione Elettrica "SE-Rossano"), in accordo alla *Soluzione Tecnica Minima Generale* rilasciata da Terna S.p.a. ([Figura 1](#)).

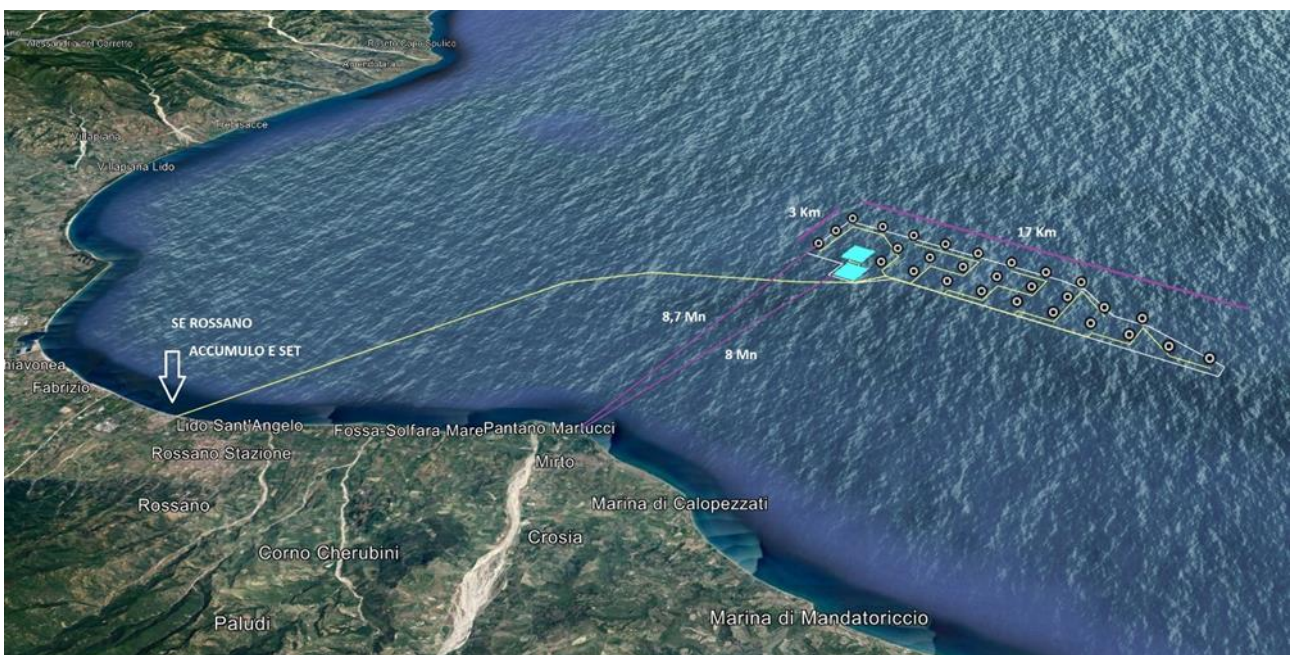


Figura 1 - Inquadramento Generale del Parco ibrido Eolico-Fotovoltaico Offshore



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 8 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

## 1.1 Il contesto energetico

Il *Consiglio Europeo* ha recentemente approvato il nuovo obiettivo vincolante: 55% di riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, in luogo dell'obiettivo di riduzione del 40% già fissato dal *Clean Energy Package (CEP)*. Questo implica che gli obiettivi già sfidanti di penetrazione delle fonti rinnovabili nei consumi elettrici definiti nel *Piano Nazionale per l'Energia e il Clima (PNIEC)* ovvero il 55%, dovranno essere riformulati in modo più ambizioso, portandoli verosimilmente al 65%. Gli obiettivi del *PNIEC* di installare 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica dovranno quindi essere rivisti al rialzo fino ad almeno 70 GW. Servirà inoltre prevedere un'ulteriore accelerazione sugli interventi di efficienza energetica e dell'elettrificazione dei consumi (mobilità e housing in primis).

Il 2030 è solo un obiettivo intermedio. L'obiettivo è la completa decarbonizzazione al 2050, quando da un lato rinnovabili e accumuli avranno un ruolo centrale nel garantire la completa copertura del fabbisogno elettrico e dall'altro la penetrazione del vettore elettrico nei consumi finali dovrà raggiungere il 55% (dall'attuale 22%). L'incremento della domanda e della produzione da rinnovabili richiede un coerente adeguamento della rete elettrica.

L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione del cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione Europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione ecologica in atto nel mondo produttivo verso il Green Deal.

Il settore elettrico ha un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nel suo insieme, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle fonti di energia rinnovabile (*FER*). Questo si traduce, in particolare, in una forte crescita attesa per il 2030: dagli attuali 115 GW a 145 GW di capacità installata totale fornita quasi esclusivamente da fonti non programmabili, come eolico e fotovoltaico. Il solo fotovoltaico, per esempio, dovrebbe crescere dagli attuali 21 GW a 52 GW nel 2030 (+31 GW) e l'eolico di altri circa 9 GW. Lo sviluppo delle fonti rinnovabili - a fronte di un boom di installazioni verificatosi tra il 2008 e il 2013 - ha subito negli ultimi anni un forte rallentamento e i tassi di incremento annui della capacità installata sono circa 800 MW/anno. Si tratta di tassi di incremento estremamente contenuti e insufficienti al raggiungimento degli obiettivi *PNIEC* (almeno 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica al 2030), soprattutto alla luce della possibile revisione a rialzo degli obiettivi a valle del recepimento del *Green Deal UE (+70 GW)* (Fonte: *TERNA S.p.a.*).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 9 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Per raggiungere gli obiettivi fissati al 2030 è necessario trapiantare un livello di incremento annuo di capacità rinnovabile installata di almeno 4 GW all'anno (o 6 GW alla luce degli obiettivi del Green Deal).

Il perseguimento degli obiettivi della transizione ecologica richiede uno sforzo di pianificazione, autorizzazione e realizzazione di investimenti che non trova precedenti nei decenni più recenti della storia del Paese ed il ricorso agli strumenti che potranno essere messi a disposizione anche dal *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)* che, accompagnato da una semplificazione - indispensabile - dei procedimenti autorizzativi e da una corretta pianificazione, è quanto mai opportuno e necessario. Occorre accelerare le soluzioni e gli investimenti necessari per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione utilizzando anche i fondi messi a disposizione dell'UE. La sfida ambientale potrà essere uno straordinario volano per l'economia, l'occupazione, l'innovazione tecnologica e uno sviluppo pienamente sostenibile. Occorre accelerare le soluzioni e gli investimenti necessari per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione utilizzando anche i fondi messi a disposizione dell'UE. La sfida ambientale potrà essere uno straordinario volano per l'economia, l'occupazione, l'innovazione tecnologica e uno sviluppo pienamente sostenibile. Occorre però definire velocemente una roadmap e accelerare gli investimenti per affrontare questa sfida, superando le barriere e i vincoli che possono compromettere il raggiungimento di questi obiettivi. È necessario accelerare gli investimenti nelle reti, già indicati negli ultimi *Piani di Sviluppo* della RTN, nei *Piani di Sicurezza* e in linea con quanto previsto nel *PNIEC* al fine di incrementare la magliatura, rinforzare le dorsali tra Nord e Sud, potenziare i collegamenti nelle Isole e con le Isole, sviluppare la rete nelle aree più deboli, per migliorarne la resilienza, l'integrazione delle rinnovabili e risolvere le problematiche di regolazione di tensione. Terna sta già imprimendo un'accelerazione agli investimenti più importanti e di maggiore utilità per il sistema elettrico.

Con il *Piano di Sviluppo 2021 Terna* ([Figura 2](#)) si conferma l'obiettivo di aumentare la sicurezza della rete, migliorare la gestione e l'equilibrio e introdurre tecnologie capaci di prevedere, prevenire ed evitare disservizi a partire da quelli prodotti da eventi climatici sempre più estremi. Inoltre, consentirà all'Italia, vista la sua posizione strategica nel Mediterraneo e nel sistema elettrico europeo, di assumere sempre più il ruolo di 'hub energetico' del Mediterraneo: un ponte verso i Balcani, l'Europa centrale e i Paesi nord-africani che si affacciano sul Mediterraneo, che sarà rafforzato con l'avanzamento dei nuovi progetti di interconnessione, ma anche grazie ai rinforzi di rete interna.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 10 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

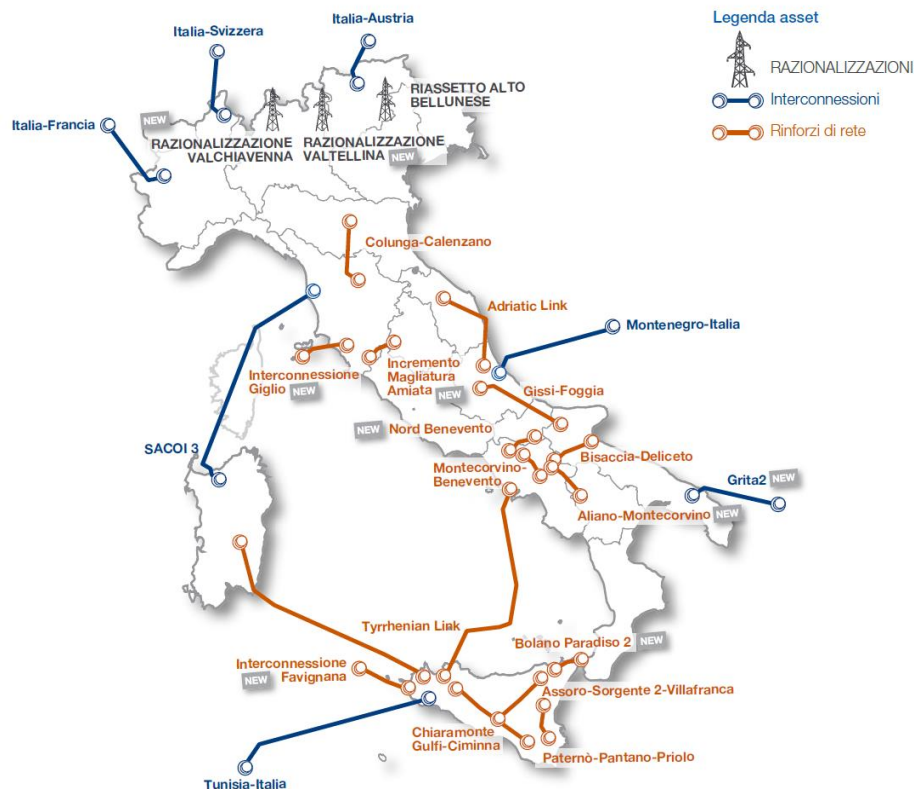


Figura 2 - Piano di Sviluppo Terna Spa 2021 (Fonte: TERNA S.p.a)

Il *Piano di Sviluppo Terna 2021* ha l'obiettivo di implementare tutte le azioni necessarie per la piena integrazione degli impianti di produzione da fonte rinnovabile, in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in uno scenario di lungo termine. La principale tendenza che ha contraddistinto l'ultimo decennio, infatti, è stato lo sviluppo senza precedenti della generazione di energia da fonte rinnovabile. In particolare, tra il 2008 e il 2020, la capacità di produzione da fonte eolica è triplicata, fino a raggiungere quasi gli 11 GW (3.5 GW nel 2008), mentre il fotovoltaico italiano ha superato complessivamente i 21 GW installati nel 2020 partendo da una quota di appena 0.5 GW nel 2008. Nel complesso, la capacità installata eolica e fotovoltaica è aumentata di oltre 28 GW negli ultimi dieci anni, raggiungendo un valore di installato complessivo superiore a 32 GW.

Tuttavia, questa crescita non ha seguito un andamento regolare, bensì, a fronte del boom di installazioni verificatosi fino al 2013, ha subito un rallentamento negli ultimi anni, con tassi di incremento della capacità installata inferiori a 1 GW/anno. Questi tassi risultano essere insufficienti al raggiungimento degli obiettivi *PNIEC* sopra citati, e ancor più al raggiungimento degli obiettivi che saranno definiti dal recepimento del *Green Deal*.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 11 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il *D.Lgs 93/11*, recependo la *Direttiva 2009/28/CE*, ha previsto che nel *Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale* sia presente un'apposita sezione volta a identificare gli interventi preventivi necessari per il pieno sfruttamento dell'energia proveniente dalla produzione di impianti da fonti rinnovabili. Si riporta dunque di seguito una sintesi delle azioni di sviluppo definite nel presente Piano al fine di favorire la piena integrazione della produzione da fonti rinnovabili nel sistema elettrico nazionale. Tutti gli interventi sono descritti nel documento "*Avanzamento Piani Precedenti*", che riportano, rispettivamente, il dettaglio dei nuovi interventi e lo stato di avanzamento di quelli già pianificati. In relazione agli interventi pianificati e sviluppati da Terna, le attività sono coordinate in modo tale che la realizzazione dell'interconnessione ed il pieno sfruttamento della stessa sia coerente con il *Piano di Sviluppo* tenendo conto che la piena capacità del collegamento proposto viene valutata di concerto con i TSO confinanti, in base allo stato della rete e non escludendo ulteriori rinforzi per il pieno sfruttamento della capacità del collegamento stesso.

La stima dei benefici, insieme con quella del costo, fornisce un'indicazione dell'effettiva profittabilità dei progetti di interconnessione e può costituire, in alcuni casi, la base per il suo finanziamento e/o remunerazione da parte degli organismi preposti.

Per tali progetti vengono sviluppati in ambito europeo specifiche analisi i cui esiti sono riportati all'interno del TYNDP, elaborato da ENTSO-E (<https://tyndp.entsoe.eu/about-the-tyndp/>), e allo stesso tempo nel Piano di Sviluppo della RTN.

Per quanto concerne le attività ed opportunità di sviluppo relative alle linee transfrontaliere è possibile distinguere tra:

- Opere pianificate e sviluppate nell'ambito di quanto previsto dalla Concessione delle attività di trasmissione e dispacciamento;
- Opere pianificate e sviluppate nell'ambito di quanto previsto dalla legge 99/2009 e s.m.i.;
- Opere pianificate e sviluppate da soggetti terzi ai sensi del Regolamento CE 943/2019.

In adempimento ai propri obblighi di concessione Terna, ha sviluppato, nel corso degli anni passati una serie di opere d'interconnessione. In particolare, a fine anno 2019 è avvenuta l'entrata in esercizio del primo polo relativo al collegamento *HVDC Villanova-Kotor*, autorizzato con Decreto N.239/EL -189/148/2011 del 28/07/2011. L'opera consiste in un nuovo collegamento HVDC tra la fascia adriatica della penisola italiana ed il Montenegro, la cui capacità di trasporto sarà pari a 2x600 MW. La realizzazione del secondo cavo da 600 MW è stata posticipata fino a quando la maturità delle infrastrutture e dei mercati dei Balcani consentirà di massimizzare l'utilità per il sistema. Inoltre, oggi è in fase di realizzazione il collegamento *132 kV Prati di Vize/Brennero – Steinach*, autorizzato dalla Provincia Autonoma di Bolzano in data 10 Novembre 2003. Sono

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 12 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

altresì inclusi nel Piano di Sviluppo della RTN ulteriori progetti di Interconnessione, per i quali è in corso o sarà avviata la progettazione preliminare ([Figura 3](#)):

- Interconnessione 220 kV tra Italia e Austria;
- Collegamento denominato *Sa.Co.I.3 Sardegna-Corsica-Italia Continentale*, il progetto necessario per la sostituzione dell'attuale collegamento Sardegna-Corsica-Continente (Sa.Co.I.2), ormai giunto al termine della sua vita utile. Tale progetto risponde altresì all'esigenza, dichiarata dal gestore della rete corsa, di sopperire al rilevante deficit della copertura del fabbisogno della Corsica e garantire adeguati livelli di adeguatezza, sicurezza e affidabilità della Sardegna;
- Collegamento Italia – Tunisia, che fornirà uno strumento addizionale per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche tra Europa e Nord Africa.
- Nuovo intervento previsto nel P.d.S. 2021, che riguarda il progetto di raddoppio dell'esistente collegamento HVDC 500 MW tra Italia e Grecia, con benefici in termini di integrazione di nuova generazione FER e derivanti dall'integrazione dei due mercati che potrà garantire lo sharing della riserva.

In aggiunta si possono menzionare:

- Il riclassamento a 132 kV e il potenziamento dell'esistente linea di interconnessione 66 kV fra gli impianti di Nava (IT) e S. Dalmas (FR);
- Il collegamento Italia - Austria tra i nodi di Dobbiaco e Sillian/Lienz, che consentirà di incrementare il livello di magliatura della Rete di Trasmissione Nazionale con la frontiera austriaca e garantirà anche una terza via di alimentazione alla porzione di rete 132 kV.

Inoltre, è stato avviato uno studio per valutare un incremento di scambio di capacità con l'Austria sfruttando una potenziale sinergia con nuovi progetti di trasporto ferroviario.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 13 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		



Figura 3 - Progetti di interconnessione pianificati da Terna (Fonte: TERNA S.p.a)

## 1.2 Il proponente

Il proponente è rappresentato dalla società **ND Sea-One s.r.l.**, partecipata esclusivamente dalla società di ingegneria **New Developments s.r.l.**, una società di ingegneria qualificata *ISO 9001:2015* che vanta una lunga e qualificata esperienza nel campo dell'ingegneria civile e, in particolare, opera da molti anni nel settore delle energie rinnovabili. Attualmente la società ha in corso di sviluppo circa 560 MW di impianti fotovoltaici, circa 190 MW di impianti eolici onshore e circa 2 GW di impianti eolici offshore.

La progettazione preliminare è stata realizzata in collaborazione (in forma di "co-progettazione") con la **Cooperativa E3 (Earth, Environment, Energy)**, è una società cooperativa, spinoff dell'Università della Calabria, costituita da professionisti esperti in vari campi: geologia, ingegneria e geomatica. Lo scopo della società è fornire il supporto tecnico-scientifico durante la progettazione e la realizzazione di grandi opere di ingegneria civile, il monitoraggio ambientale, la pianificazione territoriale e il telerilevamento. La E3 comprende liberi professionisti e ricercatori universitari e si propone di rappresentare l'anello di congiunzione tra il mondo professionale e quello della Ricerca.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 14 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Gli ingenti investimenti economici e strutturali, richiesti dai processi di sviluppo, costruzione e gestione di un impianto eolico offshore, aprono le porte alla realizzazione di una joint-venture, attivando partnership di valore tecnico e finanziario, che possano supportare **ND Sea-One s.r.l.** nelle successive fasi di progettazione e sviluppo del Progetto. Tali partnership, dovranno necessariamente includere soggetti con specifiche esperienze di settore, che possano contribuire, sia dal punto di vista tecnologico che finanziario, a fornire soluzioni tecnologiche ottimizzate per l'installazione del parco eolico, e per le successive attività di finanziamento, manutenzione e controllo degli impianti. Alcune possibili partnership sono già in via di discussione.

La strutturazione di un'operazione che, per dimensioni e caratteristiche, risulta essere particolarmente complessa e multidisciplinare, richiede vari passaggi prima di raggiungere la sua configurazione definitiva.

### 1.3 Le motivazioni della proposta progettuale

Il Governo italiano conferma fra i suoi principali obiettivi, il compito di sostenere la *"green-economy"* con lo scopo di *"decarbonizzare"* l'Italia, promuovendo l'economia circolare mediante azioni mirate ad aumentare l'efficienza energetica in tutti i settori e la produzione da fonti rinnovabili, e prevedendo una pianificazione nazionale che rafforzi le misure per il risparmio e l'efficienza energetica.

Tra le varie fonti di energia rinnovabili, l'eolico off-shore ricopre un ruolo fondamentale e con enormi potenzialità; sempre più spesso questa tecnologia viene inserita dai Governi locali al centro dei propri piani di crescita e di sviluppo energetico, volti al raggiungimento degli obiettivi di abbattimento delle emissioni di carbonio, previsti per il 2050.

In tal senso nel corso di questo ultimo anno il settore ha visto approvare, da parte del Governo, sostegni per la produzione di energia da fonte eolica offshore introducendo delle tariffe incentivanti con obiettivi stabiliti.

La realizzazione di impianti offshore nei paesi del Mediterraneo, in particolare in Italia, non può prescindere dalla valutazione di alcune peculiarità che la differenziano dall'installazione degli impianti offshore in corso, ormai da anni, nei Mari del Nord; prima tra tutte, la caratteristica di avere a disposizione fondali che raggiungono profondità significative a breve distanza dalle coste rendendo la tecnologia offshore a fondazioni flottanti la più idonea, se non l'unica soluzione adottabile in tale contesto.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 15 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

La strutturazione di un'operazione che, per dimensioni e caratteristiche, risulta essere particolarmente complessa e multidisciplinare, richiede l'attenta e proficua collaborazione di un gran numero di figure professionali, di cui l'azienda dispone grazie alla rete di professionisti interni alla stessa, ed alla collaborazione della cooperativa di professionisti E3, che vanta più di un decennio di esperienza nell'ambito dell'ingegneria idraulica ambientale e della geologia.

#### 1.4 La Concessione demaniale marittima

Secondo le previsioni contenute nell'articolo 12 del *D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387*, come modificato, il rilascio dell'autorizzazione è comunque subordinato alla preventiva acquisizione della concessione demaniale marittima secondo le previsioni dell'articolo 36 del *Codice della Navigazione*.

La Concessione Demaniale Marittima è un provvedimento che non si esaurisce nel rilascio di un titolo legittimante a costruire ed esercire, bensì è l'atto con il quale ha inizio un rapporto duraturo che prevede una sua autorità concedente, la cui verifica prosegue per tutta la durata del rapporto concessorio.

L'amministrazione competente al rilascio della concessione demaniale marittima è l'Autorità Marittima: Capitaneria di Porto, Direzione Marittima o Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in relazione alla durata della concessione richiesta (art. 36 Codice della navigazione) o l'Autorità Portuale se l'impianto ricade nel territorio della sua circoscrizione.

## 2. Introduzione

**ND Sea-ONE s.r.l.** intende sottoporre il progetto alla procedura di "Scoping" ai sensi dell'Art. 21 comma 1 del *D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*, al fine di definire i contenuti dello *Studio di Impatto Ambientale*.

In tale contesto, come previsto dalla normativa citata, sono stati predisposti:

- il presente documento, che costituisce lo *Studio Preliminare Ambientale* e che riprende i contenuti dello studio succitato, già oggetto di discussione con gli enti;
- il "*Piano di Lavoro per l'Elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale*".

A corredo dei documenti di cui sopra, il proponente ha inoltre predisposto la seguente documentazione preliminare progettuale e specialistica.

Elaborati Descrittivi:



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 16 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- PP\_R\_0001 Relazione Generale;
- PP\_R\_0002 Relazione Preliminare delle Opere Elettriche;
- PP\_R\_0003 Studio di Prefattibilità Ambientale;
- PP\_R\_0004 Piano di Lavoro per L'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale;
- PP\_R\_0005 Relazione Geologica Preliminare;
- PP\_R\_0006 Relazione Preliminare di Producibilità del Sito;
- PP\_R\_0007 Relazione Preliminare Idrologica Idraulica;
- PP\_R\_0008 Relazione Tecnica Meteomarina;
- PP\_R\_0009 Relazione Preliminare Biocenosi Posidonia;
- PP\_R\_0010 Relazione Descrittiva della Tipologia di Piattaforma Flottante e dei Sistemi di Ormeaggio e Ancoraggio;
- PP\_R\_0011 Relazione Tecnica Preliminare sui Possibili Impatti Visivi;
- PP\_R\_0012 Verifica Preventiva Archeologica;
- PP\_R\_0013 Analisi Preliminare delle Interferenze con L'avifauna;

#### Elaborati Grafici:

- PP\_G\_0001 Inquadramento Generale delle Opere;
- PP\_G\_0002 Inquadramento Generale su Carta Nautica;
- PP\_G\_0003 Rilievo Planimetrico Area Impianto - Layout Area Impianto;
- PP\_G\_0004 Rilievo Planimetrico Elettrodotto Sottomarino - Layout Elettrodotto Sottomarino;
- PP\_G\_0005 Inquadramento su Foto Aerea- Layout Area Impianto su Foto Aerea;
- PP\_G\_0006 Inquadramento Batimetrico - Layout Impianto su Batimetria;
- PP\_G\_0007 Profili Longitudinali Area Impianto ed Elettrodotto Sottomarino;
- PP\_G\_0008 Ubicazione Area Impianto su carta ENAV – Inquadramento Rispetto ad Aree di Attività Aeronautica Civile e Militare;
- PP\_G\_0009 Localizzazione Siti Rete Natura 2000, IBA, UNESCO;
- PP\_G\_0010 Inquadramento su Carta dei Vincoli;
- PP\_G\_0011 Ubicazione Percorso Elettrodotto Terrestre;
- PP\_G\_0012 Particolare Approdo Cavidotto Marino;
- PP\_G\_0013 Schemi Elettrici Unifilari;
- PP\_G\_0014 Ubicazione Punto di Giunzione su Aree Demaniali;
- PP\_G\_0015 Sezione Tipo Aerogeneratore e Fondazione Galleggiante;
- PP\_G\_0016 Fascicolo Fotografico;

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 17 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- PP\_G\_0017 Piano Particellare;
- PP\_G\_0018 Ubicazione Rispetto Alle Principali Rotte Navali;
- PP\_G\_0019 Intervisibilità.

## 2.1 Iter autorizzativo e contenuti dello studio

Ai sensi dell'Allegato II alla Parte II del *D.Lgs. 152/06*, il progetto rientra tra quelli sottoposti a *Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)* di competenza statale. Inoltre, ai sensi del comma 3 art. 12 del *D.Lgs. n. 387/2003* il progetto è soggetto ad *Autorizzazione Unica*.

In particolare, *“Per gli impianti offshore l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero dei trasporti, sentiti il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con le modalità di cui al comma 4 e previa concessione d'uso del demanio marittimo da parte della competente autorità marittima”*.

L'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato fatto salvo il previo espletamento, della verifica di assoggettabilità sul progetto preliminare, della *Valutazione di Impatto Ambientale* di cui al comma 20 del *Decreto Legislativo n. 152/2006 (Testo Unico in materia di Ambiente)*.

Una fase interlocutoria esplorativa (detta fase di *'coping'*), secondo le modifiche introdotte dal *D.Lgs. n. 104/2017*, viene introdotta nell'iter autorizzativo progettuale al fine di definire il campo di indagine ed il livello di dettaglio degli elaborati progettuali necessari al procedimento della *VIA*.

Pertanto, nel rispetto della normativa vigente, il progetto dovrà essere sottoposto in maniera unificata alla procedura di:

- *Autorizzazione Unica (AU)* alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, da sottoporre al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico;
- *Scoping* per la *Valutazione di Impatto ambientale*, da sottoporre al Ministero della Transizione Ecologica di concerto con il Ministero della Cultura;
- Richiesta di *Concessione d'uso del Demanio Marittimo (CDM)* da presentare all'autorità marittima competente.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 18 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il presente *Studio Preliminare Ambientale* si inserisce nella fase interlocutoria esplorativa di *Scoping*. In riferimento all'Allegato IV-bis "Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19" (allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017), lo Studio approfondisce le seguenti tematiche:

**1) Descrizione del progetto**, comprese in particolare:

- La descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- La descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

**2) Descrizione delle componenti ambientali** sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

**3) Descrizione di tutti i probabili effetti del progetto sull'ambiente**, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- I residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- L'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti sopra si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V "Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19".

Lo *Studio Preliminare Ambientale* tiene conto, inoltre, dei risultati disponibili da altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

In riferimento ai criteri di assoggettabilità di cui all'articolo 9 contenuti nell'Allegato V, gli argomenti da approfondire del Progetto sono relativi alle:

- **Caratteristiche del progetto** tenendo conto, in particolare di: dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto; cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati; utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità; produzione di rifiuti; inquinamento e disturbi ambientali; rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche; rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.
- **Localizzazione del progetto**: deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 19 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
- della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo; della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone: zone costiere e ambiente marino; riserve e parchi naturali; zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000; zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione; zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
- **Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale:** i potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati tenendo conto, in particolare di:
  - dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
  - della natura dell'impatto;
  - della natura transfrontaliera dell'impatto;
  - dell'intensità e della complessità dell'impatto;
  - della probabilità dell'impatto;
  - della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
  - del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
  - della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

### 3. Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di n. **28** aerogeneratori su fondazione galleggiante e n. **2** aree destinate alle piattaforme fotovoltaiche galleggianti, collegati elettricamente mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'area impianto eolico dista minimo **16.12 km** (circa 8,7 Mn) dalla costa calabrese, mentre l'area destinata al fotovoltaico circa **14.8 km** (circa 8 Mn), come indicato in figura. In Figura 7, si presenta uno schema indicativo di un possibile posizionamento reciproco tra turbine eoliche e piattaforme ad energia fotovoltaica. Lo specchio d'acqua interessato si sviluppa su un poligono avente superficie complessiva di **59.76 km<sup>2</sup>** (circa 17 km x 3 km), della quale **57.16 km<sup>2</sup>** sono occupati dagli aerogeneratori con i relativi buffer, mentre **2.6 km<sup>2</sup>** sono destinati al fotovoltaico flottante ([Figura 4](#)).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 20 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

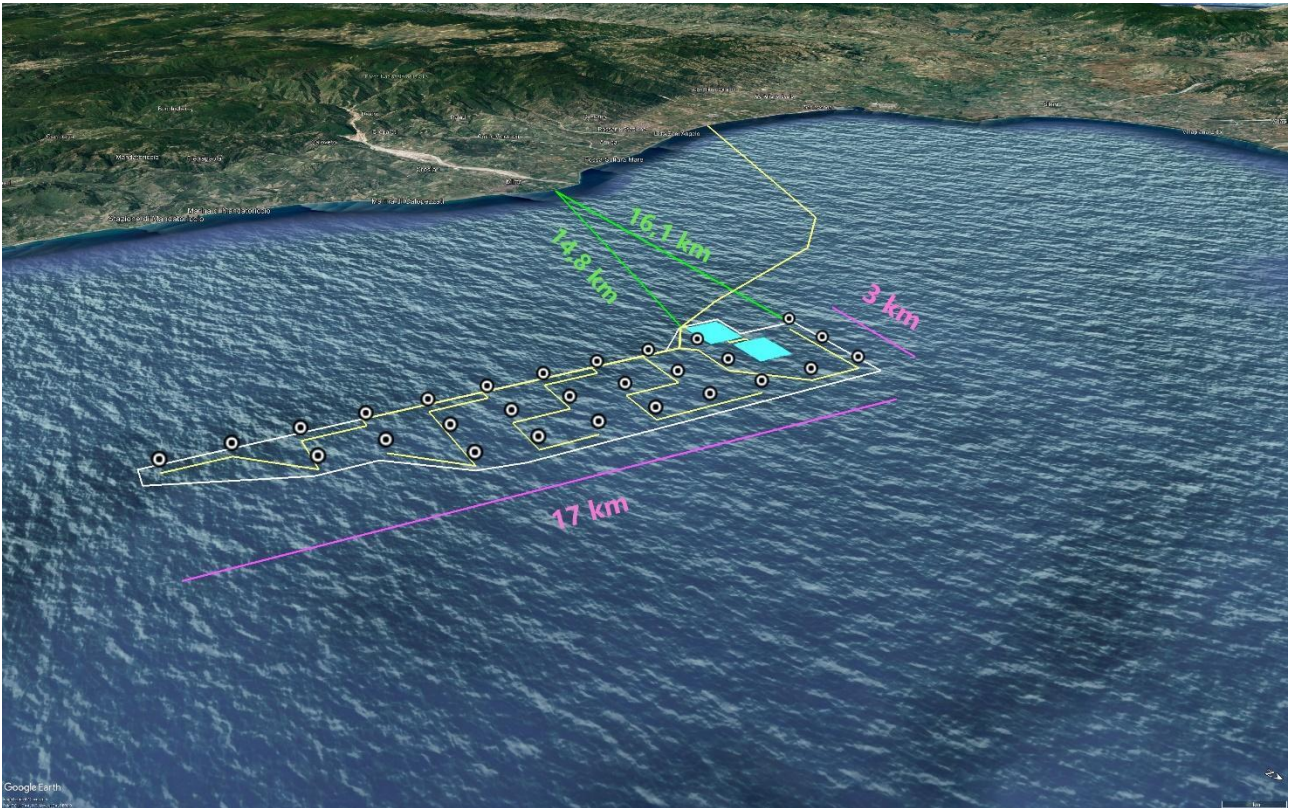


Figura 4 - Layout del Parco ibrido eolico-fotovoltaico flottante, su foto aerea, a largo delle coste di Corigliano-Rossano (CS).

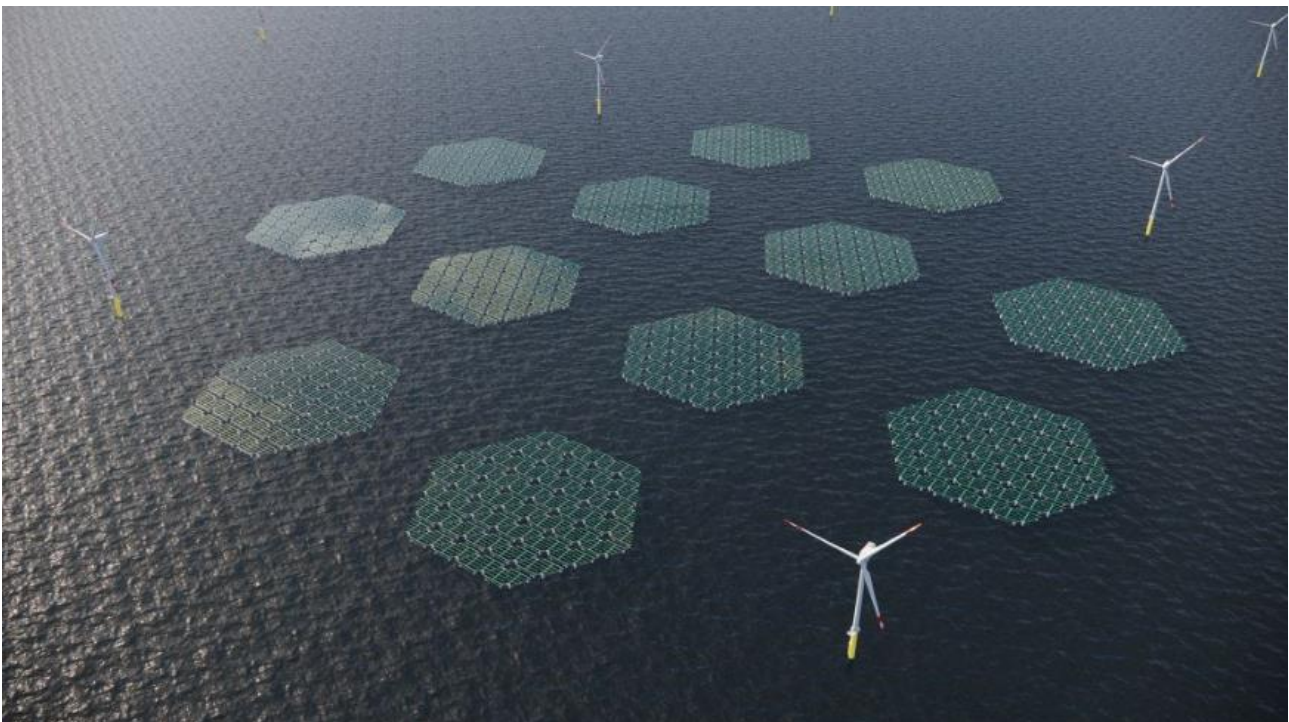


Figura 5 – Esempio di impianto ibrido eolico-fotovoltaico flottante (Fonte: <https://solarduck.tech>).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 21 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Le interdistanze tra gli aerogeneratori, valutate preliminarmente in relazione alla direzione prevalente del vento, sono tali da minimizzare le perdite di produzione legate agli effetti scia, garantire la realizzabilità degli ancoraggi e mitigare l'effetto visivo dalla costa evitando la percezione di effetti cumulati degli elementi rotanti. L'interdistanza tra le piattaforme fotovoltaiche sarà invece determinata nelle successive fasi progettuali, al fine di garantire agevoli spazi di manovra per il loro raggiungimento ed il sistema di ancoraggio. Un tipo di disposizione reciproca degli elementi flottanti ad energia eolica e fotovoltaica è riportata, a titolo di esempio, in [Figura 5](#).

Lo specchio d'acqua interessato, all'interno del quale sono ubicati tutti gli aerogeneratori e le piattaforme flottanti fotovoltaiche, con i relativi buffer, è rappresentato da un poligono che sviluppa una superficie complessiva di **59.76 km<sup>2</sup>** ([Figura 6](#)).

L'energia prodotta sarà convogliata a terra mediante una serie di cavi marini opportunamente giuntati con i cavi terrestri al punto di connessione, da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della Stazione Elettrica (SE) di Rossano 380/150 kV ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori della città di **Corigliano Rossano (CS)**.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 22 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

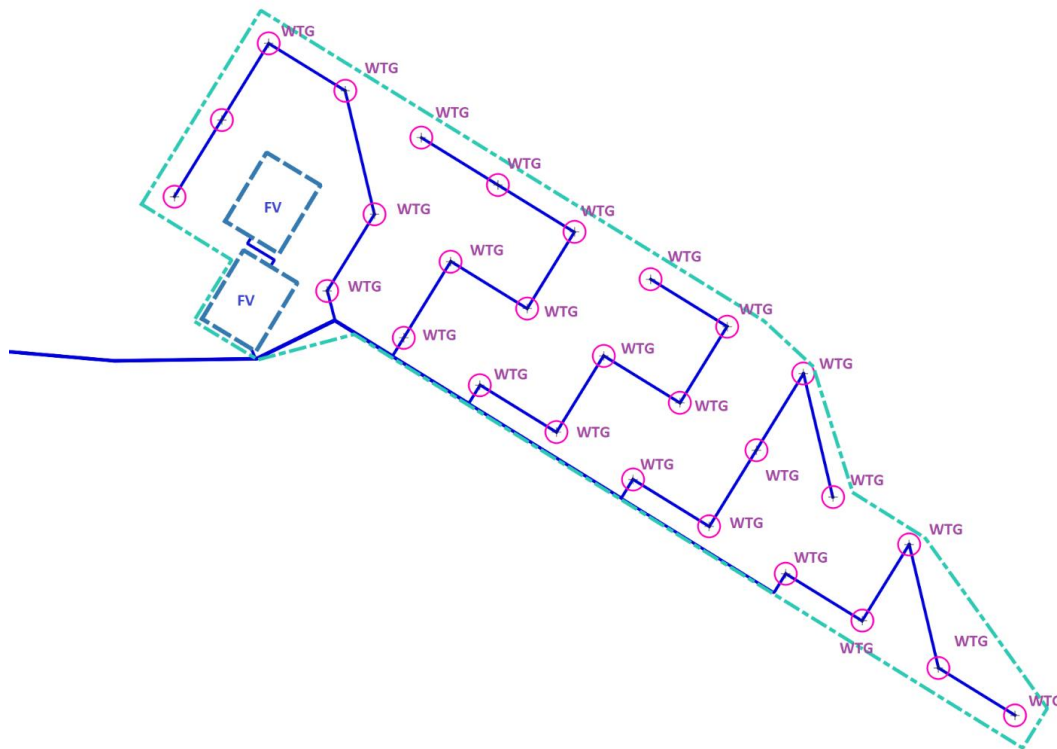


Figura 6 - Layout dell'impianto ibrido eolico-fotovoltaico offshore, previsto a largo delle coste di Corigliano-Rossano.

L'impianto si compone dunque di elementi offshore ed elementi onshore ([Figura 7](#)).

Le componenti principali dell'impianto **offshore** con tecnologia flottante individuato sono rappresentate da:

1. Aerogeneratore;
2. Sistema di fondazione flottante aerogeneratore;
3. Sistema di ormeggio e ancoraggio;
4. Rete di cavidotti marino;
5. Piattaforma flottante fotovoltaica;
6. Approdo a terra e punto di giunzione;
7. Cavidotto terrestre;
8. Il sistema di accumulo
9. Collegamento alla RTN.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 23 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

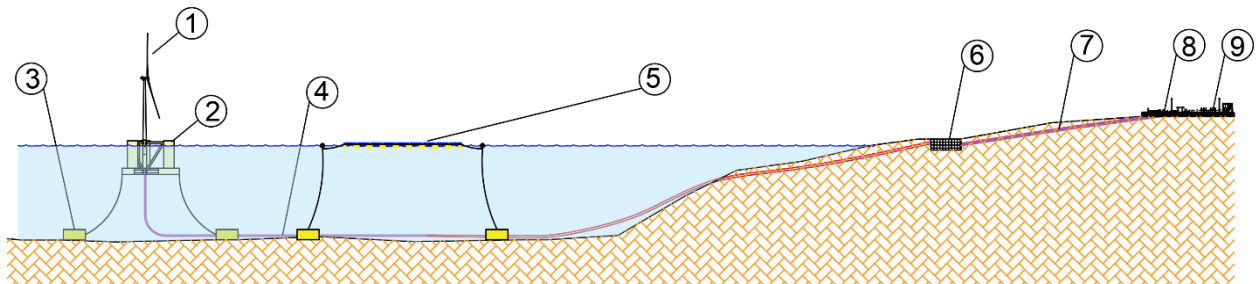


Figura 7 – Schema di impianto ibrido eolico-fotovoltaico offshore con accumulo.

La progettazione di tutti i componenti del parco eolico, rispetterà strategie di eco-design, basate sull'utilizzo di materie prime seconde, ottenute per mezzo di tecniche di riciclaggio senza perdite di qualità e quindi di declassamento dello stesso materiale. Durante la fase di esercizio, pertanto, non saranno utilizzati contenuti pericolosi che possano ostacolare il riciclaggio finale.

Al fine di raggiungere una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto, la progettazione adotterà il modello di *CE (Circular Economy)*.

### 3.1 Componenti offshore

#### 3.1.1 Aerogeneratore

La scelta dell'aerogeneratore eolico offshore riveste uno dei principali temi per la definizione del layout. L'aerogeneratore infatti viene individuato tra quelli presenti in commercio sulla base delle caratteristiche anemologiche del sito di installazione. La presente proposta preliminare prevede l'impiego di un aerogeneratore offshore di potenza pari a 15 MW. Le più grandi case produttrici quali GE Renewable Energy, Vestas, Siemens Gamesa ecc., hanno in produzione o in esercizio aerogeneratori di queste potenze, pertanto, la scelta definitiva avverrà sulla scorta delle più dettagliate analisi da eseguirsi in fase di progettazione. A titolo di esempio si illustrano la vista prospettica, e dall'alto, di un aerogeneratore tipo per installazioni offshore ([Figura 8](#) e [Figura 9](#)).

L'ordine di grandezza dei dati geometrici di questi aerogeneratori è il seguente:

- Altezza al mozzo circa 160 m;
- Diametro del rotore circa 236 m;



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 24 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- Area spazzata dal rotore circa 43.722 m<sup>2</sup>.



Figura 8 – Esempio di aerogeneratore offshore vista prospettica.



Figura 9 – Esempio di aerogeneratore offshore vista dall'alto.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 25 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Si rimanda quindi, alla fase successiva di progettazione, la definizione dell'effettivo aerogeneratore da utilizzare tra quelli presenti in commercio.

### 3.1.2 Sistema di fondazione flottante

La presente iniziativa prevede la realizzazione di un sistema di fondazione del tipo galleggiante. Il sistema galleggiante è composto di tre parti essenziali: la sovrastruttura che include la torre ed il rotore, la struttura galleggiante (avente diverse configurazioni, [Figura 10](#)) e la sottostruttura, dunque l'apparato di ormeggio ed ancoraggio al fondale marino.

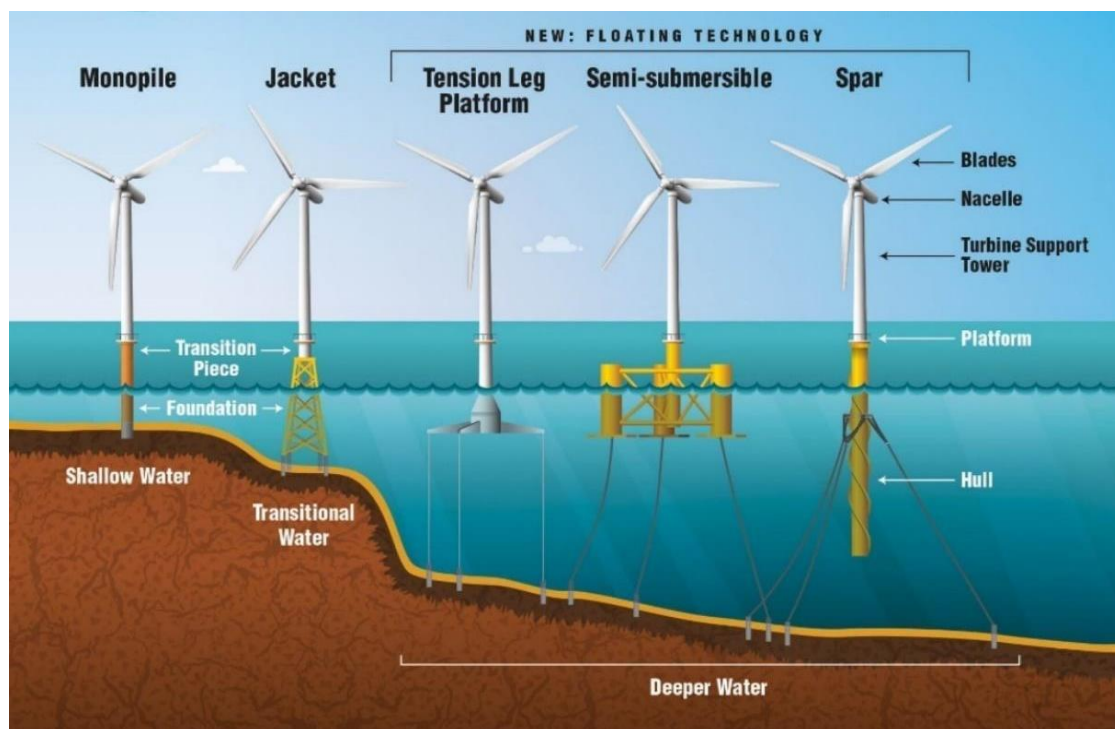


Figura 10 – Schema delle tipologie di fondazioni galleggianti – (Fonte: <http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html>)

Le strutture galleggianti di sostegno agli aerogeneratori possono essere concettualmente suddivise in funzione della modalità adottata per “stabilizzarle”, ossia per generare il *momento raddrizzante* che contrasta il *momento inclinante* dovuto alle azioni aerodinamiche agenti sulla struttura sovrastante ([Figura 11](#)).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 26 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- *Stabilizzazione con figura di galleggiamento ("Buoyancy Stabilized" o "Waterplane area Stabilized")*, con contrasto alla spinta aerodinamica tramite un'ampia chiatta galleggiante. Il momento raddrizzante (MR) è generato principalmente dal momento di inerzia della figura di galleggiamento. Quando la piattaforma è inclinata, la forza di galleggiamento della parte della piattaforma sottovento aumenta, mentre diminuisce per la parte sopravvento, creando il momento raddrizzante (MR) che equilibra il momento inclinante (MI).
- *Stabilizzazione con peso (o "Ballast Stabilized")*, con contrasto alla spinta aerodinamica tramite una zavorra posizionata nella zona inferiore della struttura galleggiante. Il momento raddrizzante viene generato principalmente attraverso l'abbassamento del baricentro dell'intera piattaforma, utilizzando materiale ad alta densità nella parte inferiore della piattaforma. Ciò garantisce che la forza del peso e la forza di galleggiamento creino il momento raddrizzante (MR) necessario per contrastare il momento inclinante (MI), aumentando la distanza verticale tra il centro di massa e il centro di galleggiamento. Il tipo di piattaforma più utilizzato di questa categoria è noto come *Spar*. La fondazione di una piattaforma *Spar* ha una forma allungata (da cui il nome *Spar*, che in italiano è tradotto come "Longherone") con diametro uguale - o simile - a quello della turbina eolica, costituendone in sostanza il suo prolungamento.
- *Stabilizzazione con tiranti ("Mooring Line Stabilized" o "Tension Leg Platform")*, con contrasto alla spinta aerodinamica tramite tiranti verticali disposti ai vertici della struttura galleggiante. La struttura è fissata al fondale tramite una serie di linee (spesso tubi) pretensionati dalla forza di galleggiamento, che è superiore alla forza peso. Quando la piattaforma è inclinata, la/e linea/e sopravvento si estende/estendono, mentre la linea/e sottovento si contrae/contraggono, imponendo quindi alla piattaforma una tensione maggiore nella linea sopravvento che nella linea sottovento, creando il momento raddrizzante.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 27 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

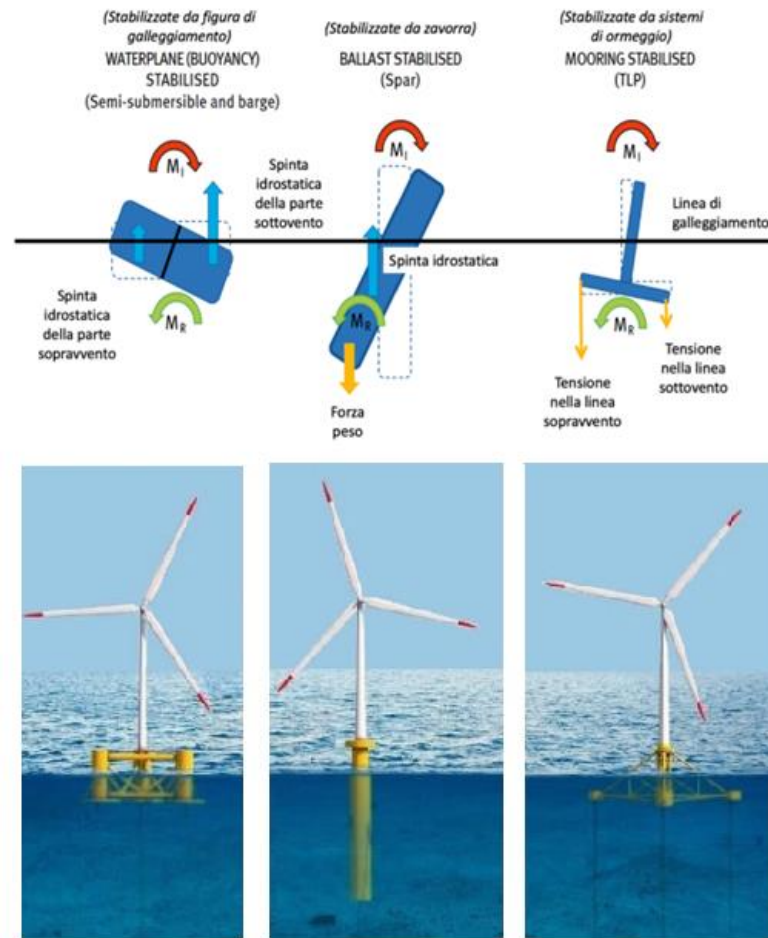


Figura 11 – Le tre principali tipologie di piattaforme flottanti per aerogeneratori (figure in basso) e i relativi meccanismi di stabilizzazione delle strutture flottanti (figure in alto).

La turbina eolica offshore di tipo *Spar* appartiene alla categoria '*Ballast Stabilized*' in quanto è costituita da un cilindro in acciaio, o cemento, riempito con una zavorra di acqua e ghiaia per mantenere il centro di gravità al di sotto del centro di galleggiamento. Viene così garantito che la turbina eolica galleggi in mare e rimanga in posizione verticale ([Figura 12](#)).

Il pescaggio della fondazione galleggiante è solitamente maggiore (o almeno uguale) all'altezza della torre al di sopra del livello del mare. Considerando che le odierne turbine eoliche (e ancor di più quelle che si andranno ad installare nei prossimi anni), con potenze uguali o superiori a 10 MW, sono caratterizzate da torri che raggiungono gli 80-100 m, si intuisce che i sistemi di tipo *Spar* sono applicabili solo a profondità elevate (>100-150 m).

La procedura di installazione dei sistemi *Spar* prevede che la fondazione galleggiante viene trainata in posizione orizzontale e, raggiunto il sito, viene capovolta e stabilizzata con il sistema di ormeggio-ancoraggio

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 28 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

(Figura 15). In seguito, la torre e il gruppo rotore-navicella vengono montati da una nave-gru a posizionamento dinamico. Questo sistema di assemblaggio rende le operazioni di installazione, manutenzione e dismissione delle turbine di tipo *Spar* particolarmente costose rispetto ad altri tipi di turbine eoliche flottanti (dette in seguito 'FOWT' da *Floating Offshore Wind Turbine*) soprattutto se si tiene in considerazione che alcune imbarcazioni devono essere appositamente realizzate in funzione della lunghezza della torre.

Solitamente, questo tipo di FOWT utilizza sistemi di ormeggio di tipo spread a catenaria (*Spread Catenary Mooring System*), ma non sono stati esclusi dalle sperimentazioni sistemi di tipo *Taut* e *Semi-Taut* (ossia sistemi di ormeggio ibridi, a sostegno attivo-passivo), che ad elevate profondità possono rappresentare un ottimo compromesso costo-stabilità-resistenza a condizioni estreme (Hannon, M. et al., 2019).

*Equinor Hywind* è uno dei pionieri delle FOWT di tipo *Spar* (Figura 12). Altri concept di FOWT di tipo *Spar* sono, ad esempio, *Sway* (<https://www.equinor.com/energy/hywind-scotland>) e *Advanced Spar* (Mitra et al., 2021).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 29 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

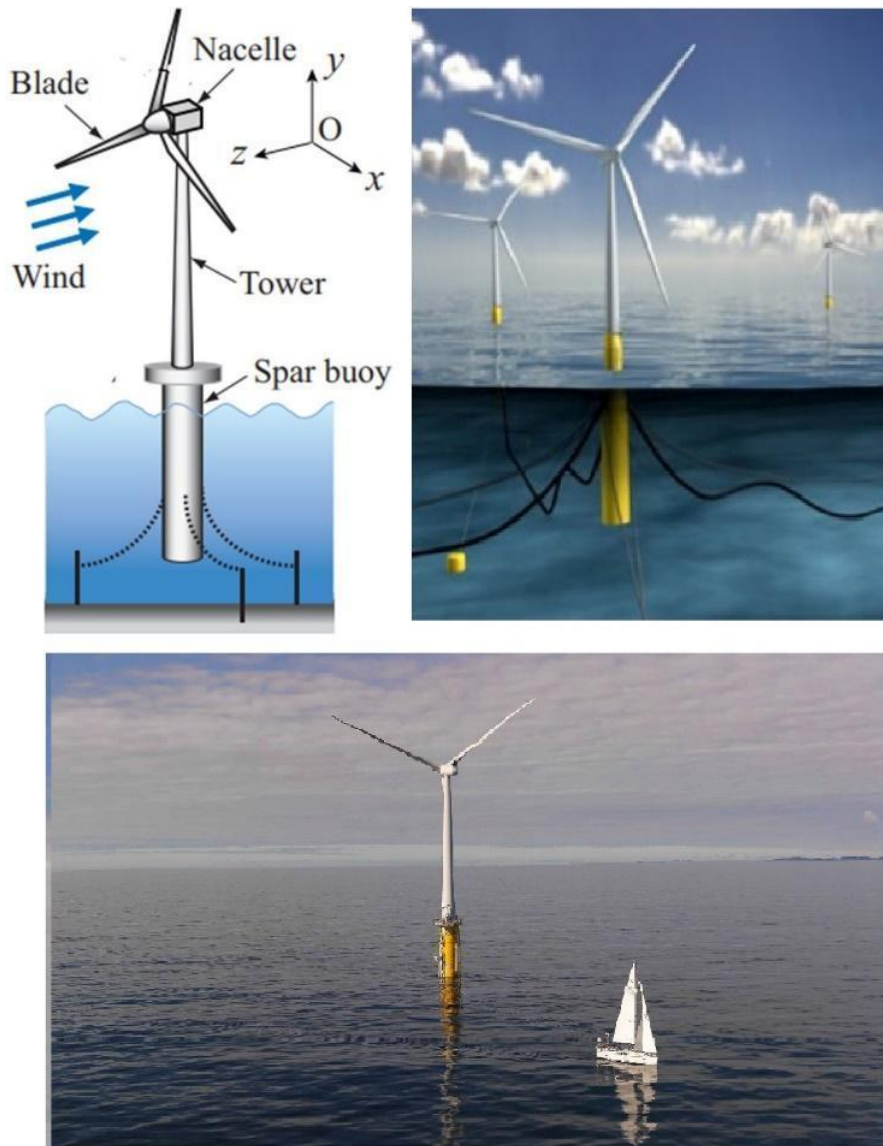


Figura 12 - FOWT di tipo Spar. In alto a sinistra: schema indicativo dei principali componenti della struttura (Fonte: *Hannon, M. et al., 2019*); in alto a destra: modello 3D del sistema Spar con ancoraggio a catenaria; in basso: Spar Hywind installato in Scozia dal 2017 (Fonte: *Hannon, M. et al., 2019*).

Tra i diversi tipi di FOWT, il concetto di semisommersibile è probabilmente il più versatile. La fondazione galleggiante è costituita da grandi colonne cave, collegate tra loro da elementi tubolari (Figura 13). Le colonne forniscono la stabilità al galleggiante, e la piattaforma occupa una superficie relativamente ampia, quindi il tipo Semi-Submersibile è noto come *waterplane stabilized o column stabilized*. Una turbina eolica può essere posizionata su una delle colonne o, in alternativa, può essere posizionata al centro geometrico delle colonne e supportata da controventi laterali.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 30 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il materiale generalmente usato per la costruzione è l'acciaio, ma non mancano esempi di applicazione del calcestruzzo armato (per la parte sommersa che fornisce la spinta di galleggiamento). Il livello di affondamento può essere variato agendo sul grado di riempimento della parte sommersa.

Uno dei vantaggi di questo tipo di FOWT è che la struttura flottante può essere assemblata a terra (o in una 'offshore dry dock', ossia una struttura galleggiante temporanea sulla quale sono garantite condizioni secche simili alla terraferma) e rimorchiata al sito di installazione, eliminando la necessità di imbarcazioni molto ampie e dotate di gru (Figura 15). I costi legati alle operazioni di manutenzione, grazie a questa semplicità nel trasporto, sono modesti rispetto ad altri tipi di FOWT, in quanto la piattaforma può essere scollegata dai suoi ormeggi e rimorchiata in cantiere. Un altro vantaggio è rappresentato dal fatto che il pescaggio è relativamente basso, consentendo dunque le installazioni anche in acque molto basse (<60 m, come ad esempio l'Eolink francese, installato a 30 m di profondità [8]).

Lo svantaggio di questo tipo di FOWT risiede nel fatto che queste strutture occupano una superficie relativamente grande e sono pertanto intrinsecamente esposte al forte carico delle onde. Inoltre, i periodi naturali di sollevamento, beccheggio e rollio possono avvicinarsi ai periodi di eccitazione dell'onda, con conseguente esercizio di carico dinamico sulla struttura. Questo effetto è spesso contrastato impiegando piastre di sollevamento nella parte inferiore delle colonne, che garantiscono una maggiore massa idrodinamica aggiuntiva e quindi rendono la risposta del sistema più lenta. Ad ogni modo, tipicamente, si cerca di evitare per quanto possibile che i tre periodi propri di oscillazione della struttura ricadano nell'intervallo prevalente dei periodi propri delle onde di mare (4-20 s).

Come nel caso del concetto della FOWT di tipo Spar, il *Semi-Submersible* viene tipicamente ormeggiato con un sistema a catenaria.

Esempi di Semi-Submersible sul mercato includono la fondazione WindFloat di Principle Power e, sebbene spesso classificata come una barge, il concetto di Damping Pool di IDEOL (<https://www.principlepower.com/windfloat><https://www.bw-ideol.com/en/technology>). Altri semi-sommergibili includono il galleggiante Shimpuu del consorzio Fukushima FORWARD (<https://www.evwind.es/2014/10/14/japan-eyes-wind-energy-fukushima-floating-offshore-wind-farm-demonstration-project/48063>) e l'OO-Star di Olav Olsen ([https://www.sintef.no/globalassets/project/eera-deepwind-2018/presentations/closing\\_landbo](https://www.sintef.no/globalassets/project/eera-deepwind-2018/presentations/closing_landbo)).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 31 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

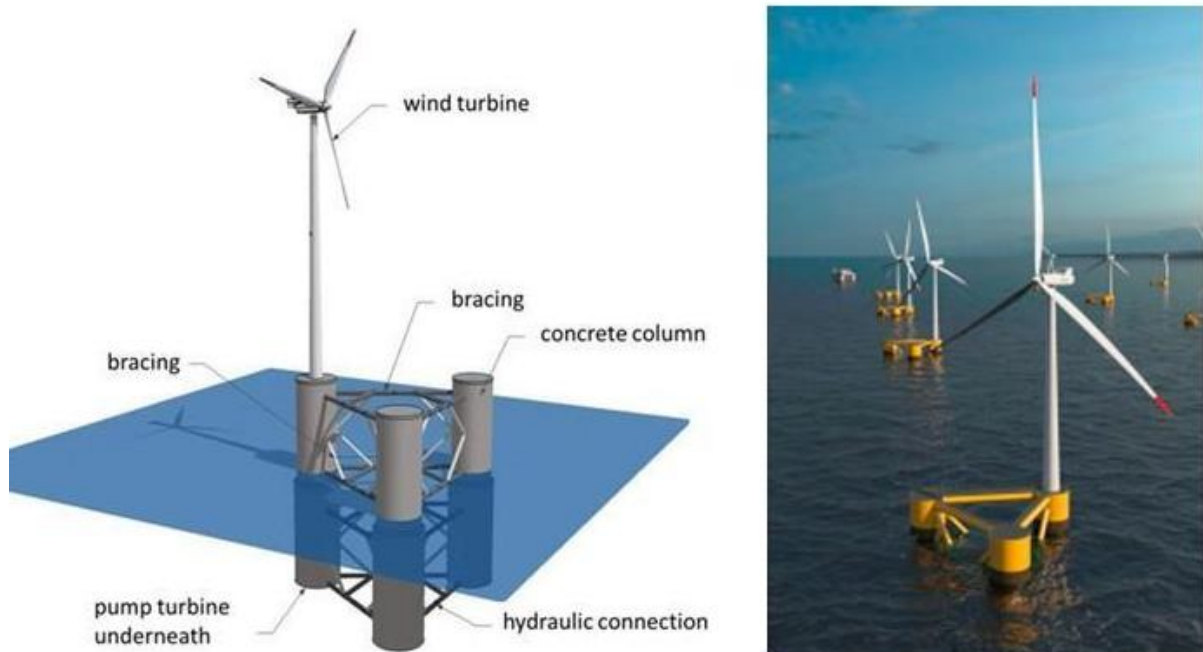


Figura 13 - - Immagine a sinistra: Illustrazione grafica del Semi-Submersible e dei principali componenti della struttura (Fonte: <http://eolink.fr/fr/>); Immagine a destra: Windfloat Semisubmersible Farm di Principle Power (Fonte: M. Aufleger et al., 2015).

La turbina flottante di tipo *Tension Leg Platform* ottiene la sua stabilità direttamente dal sistema di ormeggio ed appartiene pertanto alla categoria *Mooring-Line Stabilized*. Nell'ingegneria offshore questo tipo di piattaforma viene utilizzata quando il posizionamento della piattaforma (*Station Keeping*) è il requisito fondamentale per il suo funzionamento. Differentemente dai sistemi a catenaria utilizzati nelle FOWT di tipo *Semi-Submersible* e *Spar*, infatti, i sistemi TLP garantiscono uno spostamento (*offset*) della piattaforma considerevolmente inferiore (circa il 5% della profondità).

Le TLP hanno una struttura simile alle FOWT di tipo *Semi-Submersible*, ma sono ancorate al fondo marino da linee di ancoraggio verticali (in pratica, tubi d'acciaio saldati di notevole spessore) mantenute in tensione dall'eccesso di spinta della piattaforma, che è forzata al di sotto del normale livello di galleggiamento. Questo meccanismo si traduce in un sistema molto stabile, con buone proprietà statiche e dinamiche.

Poiché la FOWT di tipo TLP non fa affidamento sulla forma e sulle dimensioni delle sue parti strutturali, consiste in una struttura notevolmente più leggera rispetto alle piattaforme di tipo *Spar* o *Semi-Submersible* (Figura 14), per cui i costi di fabbricazione possono risultare relativamente bassi. Tuttavia, gli oneri derivanti dall'installazione e manutenzione degli ormeggi e dei montanti-guida (noti come *Risers*) rendono le TLP una delle tipologie di piattaforme offshore più onerose.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 32 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

La struttura più snella della TLP ha il vantaggio di essere meno suscettibile all'azione delle onde, rispetto, ad esempio, al *Semi-Submersible*. Poiché la FOWT di tipo TLP non è intrinsecamente stabile come il *Semi-Submersible*, tuttavia, un cedimento dei tiranti o degli ancoraggi provoca il collasso del sistema. Per essere in grado di resistere ai grandi carichi verticali, gli ancoraggi installati tramite trascinamento (*DEA*) non sono sufficienti, e sono richiesti sistemi più dispendiosi da un punto di vista economico ed ambientale, come i pali infissi (*Driven Piles*) o pali a suzione (*Suction Buckets*); talvolta, tuttavia, anche le ancore a gravità, meno impattanti, possono essere applicate.

Infine, similmente al *Semi-Submersible*, il sistema *TLP* prevede una procedura di assemblaggio a terra (o in una '*offshore dry dock*') delle sue diverse componenti; successivamente la piattaforma è trainata al sito di installazione da opportune imbarcazioni ([Figura 15](#)). Una turbina eolica di tipo TLP è stata installata al largo della costa pugliesi da Blue H Technologies BV (<https://www.blueengineering.com/tablet/historical-development.html>). Altri concetti di FOWT di tipo TLP sono *PelaStar* sviluppato da Glosten (<https://glosten.com/project/pelastar/>), *Eco TLP* (<https://ecotlp.com/>) e *GICON-SOF* (<http://www.gicon-sof.de/en/technical-solution.html>).

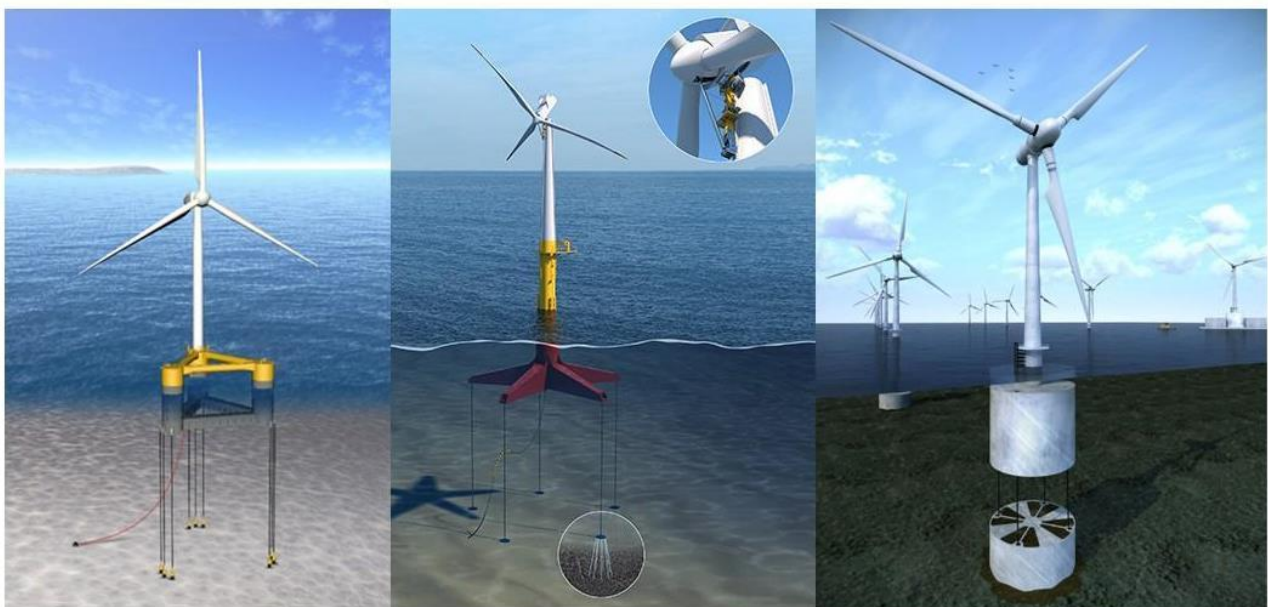


Figura 14 - Tipologia di FOWT stabilizzato con ormeggi. Da sinistra a destra: TLP conceptual scheme, Pelastar TLP, Eco TLP.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 33 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

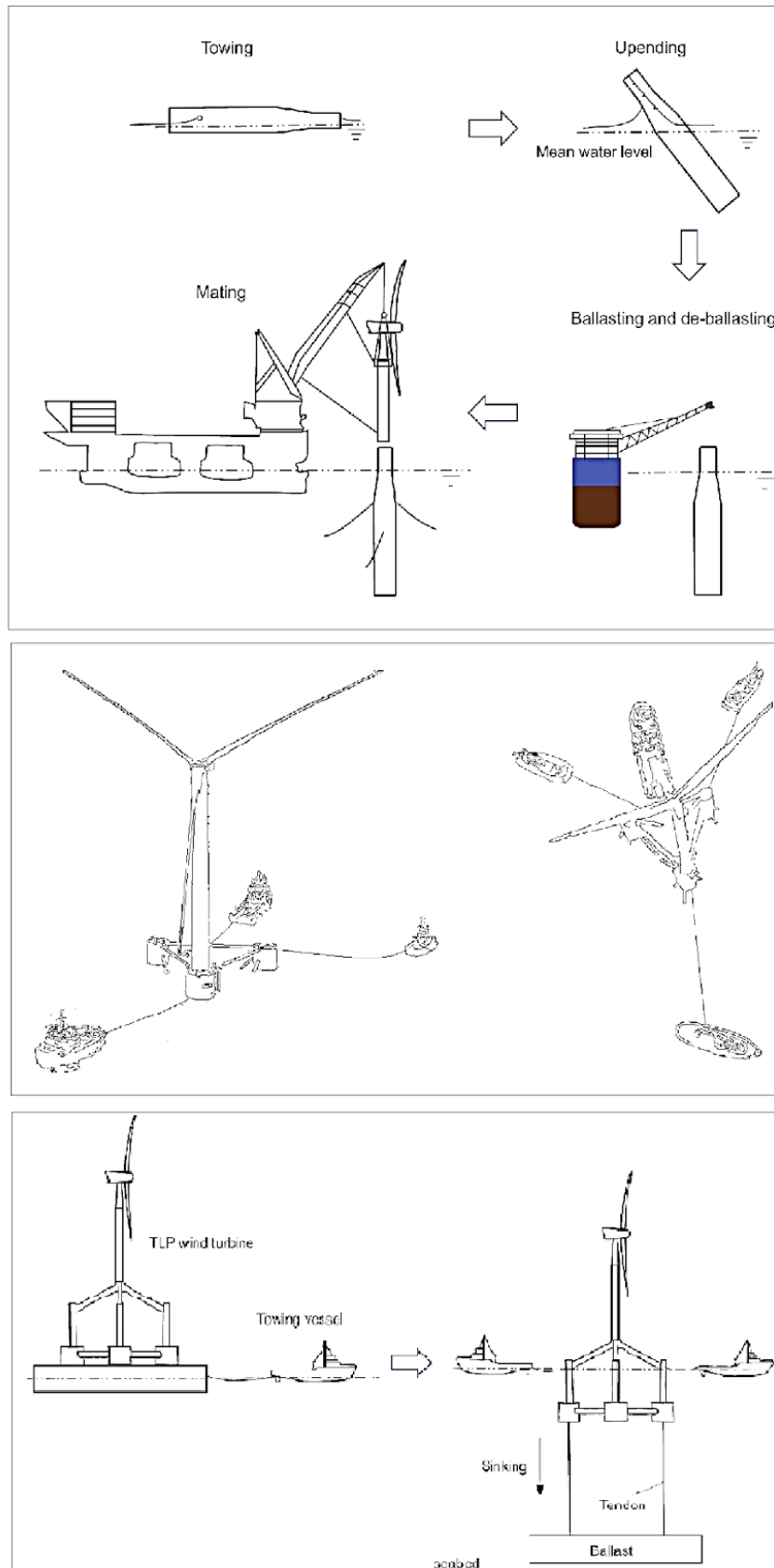


Figura 15 - I diversi metodi di Installazione per: Spar (immagine in alto); Semi-Submersible (immagine centrale) e TLP (immagine in basso) (Fonte: Zhiyu Jiang et al, 2021).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 34 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

### 3.1.3 Sistema di ormeggio e ancoraggio

La selezione ed il dimensionamento dei sistemi di ancoraggio per turbine eoliche offshore richiede la considerazione di molteplici aspetti, che includono le caratteristiche geometriche della turbina, la tipologia di struttura flottante, la soluzione di ormeggio ed i carichi cui esso è soggetto, le caratteristiche geomorfologiche e stratigrafiche del suolo ed in particolare nelle aree in cui verranno posizionati gli ancoraggi stessi. Come per il caso degli ormeggi, il design degli ancoraggi di una FOWT richiede un adattamento delle tecniche e tecnologie già utilizzate nell'ambito dell'*O&G Industry*.

I tipi di ancoraggio comunemente utilizzati nell'*O&G Industry* sono illustrati in [Figura 16](#). L'ordine è indicativo dell'applicabilità di tali sistemi per crescenti profondità.

1. *Ancore a Gravità (Dead Weight Anchors)* - anche in [Figura 17\(a\)](#)
2. *Pali Infissi (Driven Pile Anchors)* - anche in [Figura 17\(d\)](#)
3. *Ancore a Trascinamento (Drag Embedded Anchors, DEA)* - anche in [Figura 17\(b\)](#)
4. *Pali a Suzione (Suction Pile Anchors)*
5. *Ancore Installate a Gravità (Gravity installed Anchors)*
6. *Ancore Caricate Verticalmente (Vertically loaded Anchors, VLA)* - anche in [Figura 17\(c\)](#)

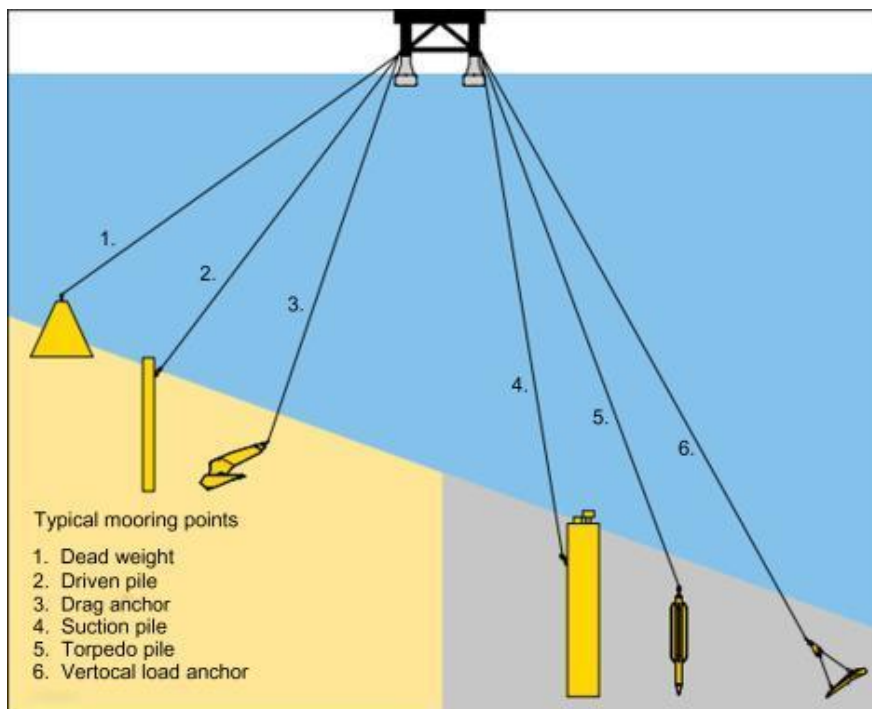


Figura 16 - Tipologie di ancore utilizzabili per FOWT a diverse profondità (Fonte: CoreWind report 2020).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 35 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

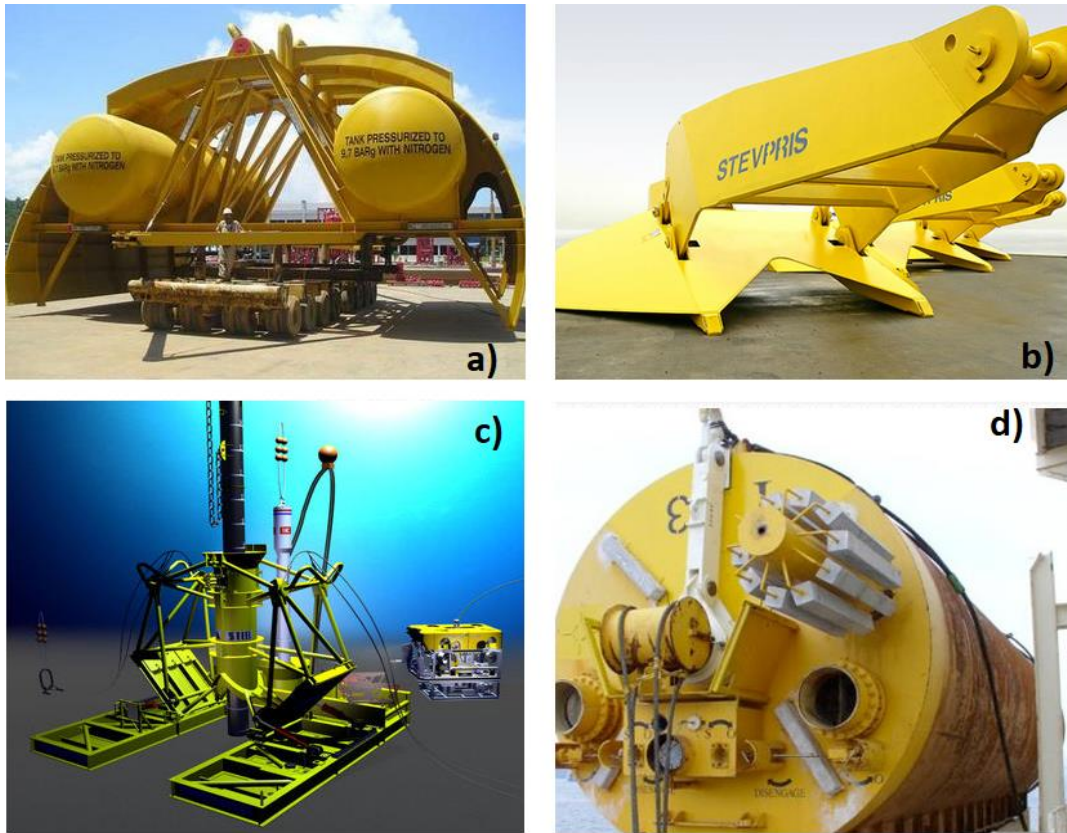


Figura 17 – Immagini di ancoraggi usati nella O&G industry. a) Ancora a gravita; b) Ancora a trascinamento (DEA); c) Ancora a piastra (tipologia VLA); d) Pali infissi (Driven Piles) (Fonte: <http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html>).

La scelta della tecnologia più idonea al sito di installazione, tra quelle galleggianti, sarà opportunamente valutata nella successiva fase di progettazione a seguito delle opportune indagini geofisiche in situ ed in funzione dello stato di avanzamento della tecnologia al momento della realizzazione del parco. Sulla base delle analisi effettuate in merito alle tipologie di strutture flottanti e degli annessi sistemi di ormeggio-ancoraggio, si ipotizzano le seguenti alternative progettuali:

1. Strutture flottanti di tipo *Semi-Submersible* con ormeggio a catenaria e con sistema di ancoraggio a trascinamento (DEA) o con ancore a caricamento verticale (VLA). Questo tipo di struttura flottante si adatta bene a diverse profondità del fondale e prevede una tecnica di installazione relativamente semplice rispetto alle restanti, in quanto viene assemblata a terra (o su una dry-dock) e rimorchiata al sito di installazione. Le caratteristiche del fondale di natura limoso-argillosa potrebbero richiedere l'utilizzo di ancore a piastra (tipologia VLA), qualora le DEA non forniscano una sufficiente resistenza ai carichi orizzontali. Sulla base di più specifiche analisi, si potrà inoltre vagliare anche l'ipotesi di applicazione di Pali a Suzione (*Suction Buckets*) condivisi da più strutture flottanti (Figura 37).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 36 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Dall'esperienza si evince che tale soluzione può incrementare la resistenza ai carichi ambientali garantendo allo stesso tempo un abbattimento dei costi dei sistemi di ormeggio-ancoraggio.

2. Strutture flottanti di tipo *TLP* con ancoraggio di tipo Pali a Suzione (*Suction Buckets*) o Ancore a Caricamento Verticale (*VLA*) (Figura 38). Questo tipo di struttura flottante è stato meno applicato per l'installazione di turbine eoliche rispetto ai sistemi a catenaria, tuttavia, le *TLP* per turbine eoliche sono attualmente in una fase di rapido sviluppo e si considerano le più promettenti per via di due principali vantaggi rispetto alle turbine flottanti ormeggiate con sistema a catenaria: la 'footprint' sul fondale marino e la lunghezza delle linee di ormeggio sono notevolmente ridotte. Ci si aspetta pertanto che questi due aspetti, combinati alla ottimizzazione dei costi di installazione degli elementi tesi, renderanno la tecnologia *TLP* tra le più sostenibili sia da un punto di vista ambientale che economico.

### 3.1.4 Rete di cavidotti marino interno parco

Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori è previsto mediante l'impiego di cavo elettrico dinamico (Figura 18) sottomarino con nodi posti in prossimità degli aerogeneratori provvisti a bordo di quadri elettrici, sezionatori e protezioni.



Figura 18 – Esempio di cavo dinamico di collegamento tra gli aerogeneratori

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 37 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Per la sezione tipo e le caratteristiche elettriche del cavo si rimanda alla relazione specialistica delle opere elettriche. Di seguito ([Tabella 1](#)) si riporta la quantificazione delle lunghezze dei cavi interni allo specchio d'acqua:

Tabella 1 - Lunghezze dei cavi interni all'area del parco eolico-fotovoltaico.

Sigla	Lunghezza (m)	Sigla	Lunghezza (m)
OR 33	1500,000	OR 46	1500,000
OR 34	1500,000	OR 47	1500,000
OR 35	1500,000	OR 48	2121,320
OR 36	2121,320	OR 49	1500,000
OR 37	1500,000	OR 50	1500,000
OR 38	1500,000	OR 51	1500,000
OR 39	1500,000	OR 52	1500,000
OR 40	1500,000	OR 53	2121,320
OR 41	1500,000	OR 54	1500,000
OR 42	1500,000	OR 55	1500,000
OR 43	1500,000	OR 58	781,515
OR 44	1500,000	<b>TOTALE</b>	<b>37.145,48</b>
OR 45	1500,000		

Lo sviluppo complessivo dei cavi marini interni, escludendo i tratti che collegano le strutture off-shore al punto di giunzione, è quantificato quindi in circa **37,2 km** di lunghezza.

### 3.1.5 Piattaforma flottante fotovoltaica

Il gruppo di generazione fotovoltaica è proposto sfruttando la tecnologia offshore costituita da più piattaforme flottanti opportunamente ancorate al fondale marino e ricadenti in due distinti specchi d'acqua di superficie pari a circa **1.4 km<sup>2</sup>** cadauno per un totale di circa 2.8 km<sup>2</sup>.

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 ondosso ([Figura 19](#)). La piattaforma presenta dimensioni in pianta di circa **65.000 m<sup>2</sup>**. Ogni lato dell'esagono sviluppa una lunghezza di circa **160 m**. Il piano della piattaforma raggiunge un'altezza rispetto al pelo libero dell'acqua dell'ordine di **5-6 m** 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 m** ([Figura 20](#) e [Figura 21](#)). 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.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 38 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

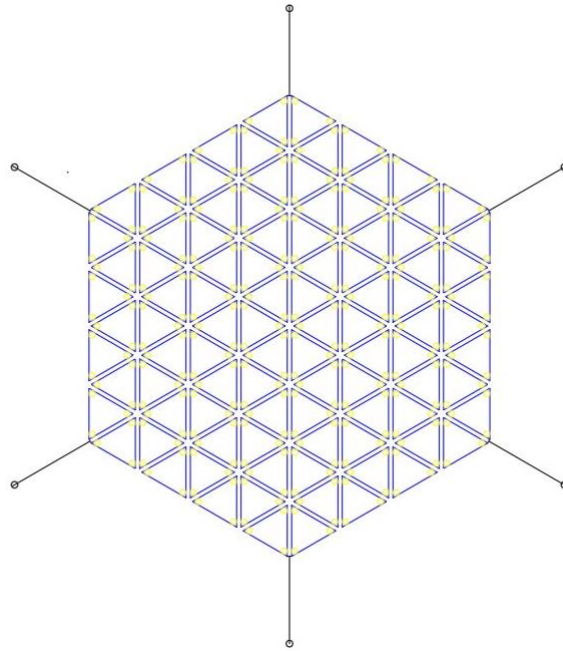


Figura 19 – Esempio piattaforma fotovoltaica flottante a forma esagonale composta da elementi di forma triangolare (Fonte: <https://solarduck.tech>).

Ogni singolo triangolo è strutturato con trave di bordo e graticcio interno, opportunamente progettato per fronteggiare le sollecitazioni. L'accoppiamento dei diversi triangoli forma il poligono esagonale che sarà successivamente ormeggiato in maniera da ridurre il numero di ancoraggi per struttura.

Una 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.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 39 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		



Figura 20 - Esempio di piattaforma triangolare galleggiante per la produzione di energia fotovoltaica (Fonte: <https://solarduck.tech> )



Figura 21 - Esempio di piattaforma triangolare galleggiante per la produzione di energia fotovoltaica (Fonte: <https://solarduck.tech> )

Per la disposizione finale delle piattaforme, il numero, l'esatta geometria ed il sistema di ancoraggio si rimanda alla fase successiva di progettazione definitiva.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 40 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

### 3.1.6 Cavidotto sottomarino di collegamento a terra

Il cavidotto sottomarino di collegamento tra l'area impianto ed il punto di approdo a terra è dimensionato per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico in funzione del suo specifico sviluppo.

Il tragitto ipotizzato sviluppa una lunghezza di circa **27 km** che partendo dall'area impianto arriva al punto di sbarco attraversando la zona demaniale interna al territorio comunale di Rossano (CS) dove è previsto il punto di giunzione con l'elettrodotto terrestre.

Per la sezione tipo e le caratteristiche elettriche del cavo si rimanda alla relazione specialistica delle opere elettriche.

La posa dell'elettrodotto sottomarino avverrà mediante scavo contemporaneo (*Co-trenching*) che riduce il rischio di possibili interferenze con l'ambiente marino. In altri casi, dove ad esempio vengono rinvenute criticità, potrà essere utilizzata la posa con la tecnica senza trincea (*Trenchless*) utilizzando protezioni esterne costituite da materiali naturali o artificiali (massi di pietra o cubicoli in calcestruzzo, [Figura 23](#)).

Per quanto riguarda la protezione dei cavi marini lungo il percorso, fino alle massime profondità raggiungibili dai mezzi di interro (700-800 metri di colonna d'acqua), i cavi marini verranno protetti tramite insabbiamento alla profondità di circa 1 m utilizzando una macchina a getti d'acqua ([Figura 22](#)), dove possibile, in base alle caratteristiche del fondale. La larghezza della trincea in cui viene posato e quindi protetto il cavo è poco superiore al diametro del cavo stesso, minimizzando l'impatto delle operazioni sul fondale e la dispersione dei sedimenti nell'ambiente circostante. Lo scavo nelle zone in cui è previsto l'insabbiamento verrà eseguito con macchina a getto d'acqua che consente un modesto impatto sull'ambiente e sugli organismi viventi, limitato al solo periodo dei lavori. La macchina a getti d'acqua si basa sul principio di fluidificare il materiale del fondale mediante l'uso di getti d'acqua, che vengono usati anche per la propulsione. La macchina si posa a cavallo del cavo da interrare e mediante l'uso esclusivo di getti d'acqua fluidifica il materiale creando una trincea naturale entro la quale il cavo si adagia; quest'ultimo viene poi ricoperto dallo stesso materiale in sospensione e successivamente le correnti marine contribuiscono in modo naturale a ricoprire completamente il cavo. Non vengono utilizzati fluidi diversi dall'acqua. Tale macchina non richiede alcuna movimentazione del cavo. L'operazione può essere interrotta in qualsiasi punto lungo il tracciato ed eventualmente ripresa in un punto successivo.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 41 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

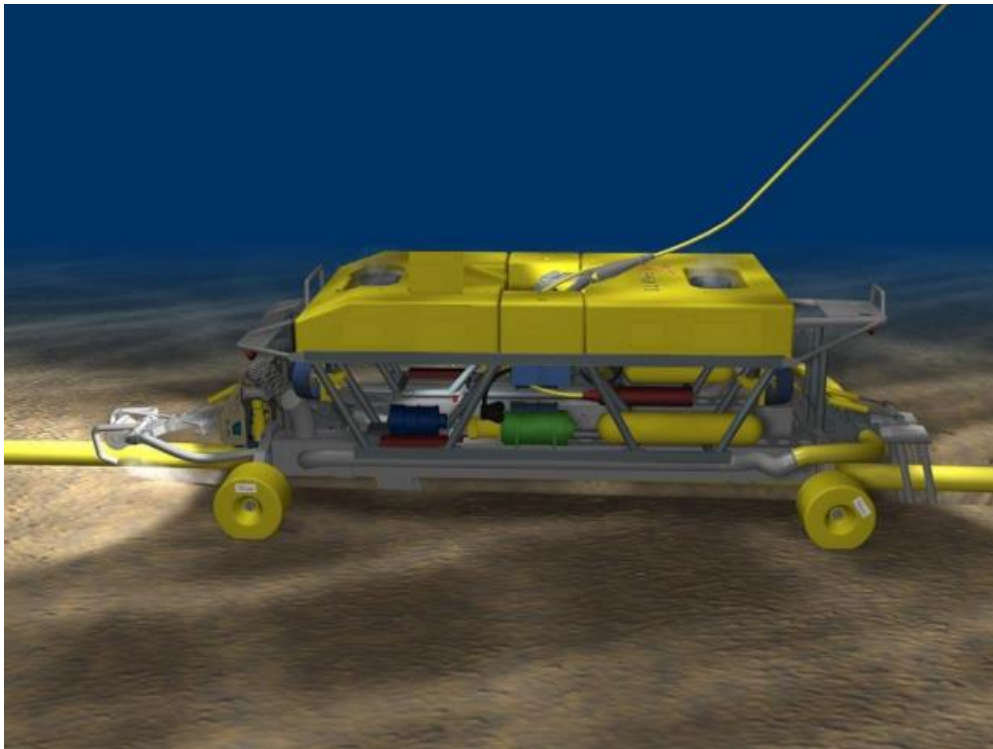


Figura 22 – Esempio di macchina a getti d'acqua per l'interramento dei cavi

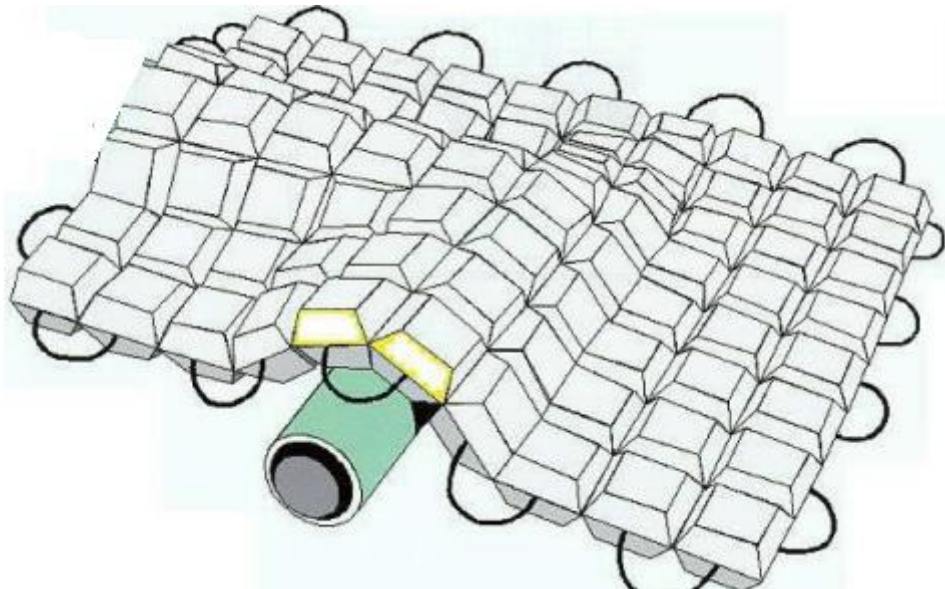


Figura 23 – Esempio di protezione esterna con cubicolo in calcestruzzo

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 42 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

La quantificazione della lunghezza dei cavi che collegano le strutture off-shore al punto di giunzione è riportata in [Tabella 2](#):

Tabella 2 - Lunghezza dei cavi dall'area parco al punto di approdo terrestre.

sigla	Lunghezza (m)
OR 59	28036,250
OR 60	29825,311
OR 61	30811,251
OR 62	32312,678
OR 64	38319,790
OR 63	35316,131
<b>Total</b>	<b>194.621,411</b>

Lo sviluppo complessivo dei cavi marini di collegamento al punto di giunzione è quantificato quindi in circa **194 km** di lunghezza (sette cavi per un percorso medio di circa 27 km).

## 3.2 Componenti onshore

### 3.2.1 Approdo a terra e punto di giunzione

L'approdo dei cavi marini di polo e di elettrodo è previsto avvenire tramite tecnica *Horizontal Directional Drilling (HDD)*, come illustrato in [Figura 24](#). Tale soluzione prevede la realizzazione di trivellazioni rettilinee di opportuna lunghezza.

Nei siti di approdo il cavo marino verrà giuntato con il corrispettivo cavo terrestre in corrispondenza di un vano giunti ([Figura 25](#)) corrispondente ad un manufatto interrato che prevede uno scavo delle dimensioni indicative di circa 10 m (lunghezza) x 10 m (larghezza) x 1-2m (profondità). Le lavorazioni nei siti di approdo avverranno in un periodo lontano da quello di balneazione. Le zone di lavoro sulle spiagge saranno opportunamente delimitate durante le lavorazioni e completamente ripristinate al termine dei lavori.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 43 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

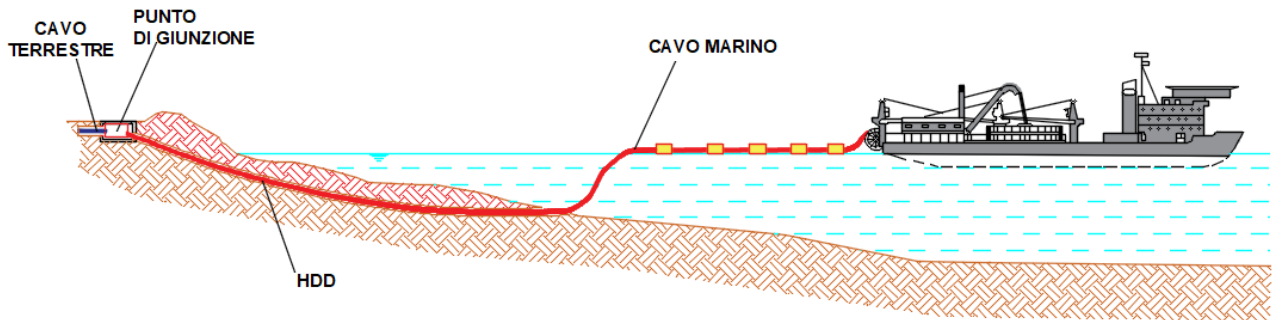


Figura 24 - Esempio di posa del cavo marino con tecnica *Horizontal Directional Drilling (HDD)*.

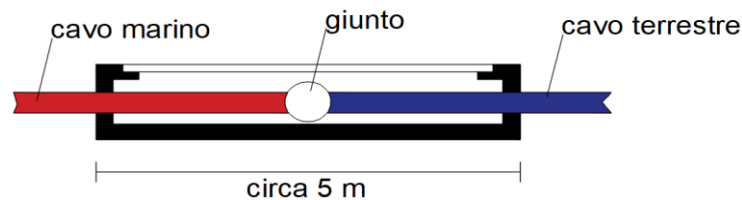


Figura 25 - Schema del vano giunti (punto di giunzione)

### 3.2.2 Cavidotto terrestre

Il cavidotto terrestre è invece dimensionato per il vettoriamento dell'energia alla RTN e verrà posato in trincea lungo il percorso di strade esistenti (Figura 26). Tale cavidotto si sviluppa su una lunghezza di circa **950 m** collegando il punto di giunzione con la SET ubicata in prossimità della SE "Rossano" (nell'area dove è previsto l'impianto di accumulo) ed attraversa il territorio del comune di Corgiliano-Rossano (CS).

In caso di interferenza lungo il tragitto saranno opportunamente utilizzate le tecniche classiche di superamento quali TOC o percorso in canalina ancorata su strutture esistenti.

Si rimanda, alle successive fasi di progettazione, la determinazione di tutte le interferenze lungo il percorso del cavidotto terrestre.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 44 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		



Figura 26 - Ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato

Si precisa che il percorso del cavidotto terrestre segue viabilità esistente e che le opere consistono nella posa sotterranea con successivo rinterro e ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

### 3.2.3 Sistema di Accumulo

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo dell'energia (*Storage*, [Figura 27](#) e [Figura 28](#)), della potenza di 100 MW ed una capacità di 200 MWh. Il layout prevede la disposizione di un adeguato numero di *'battery container'* (dimensioni: 12,142 m x 2,438 m), inverter e trasformatori tutto all'interno di un'area recintata di dimensioni pari a circa 2 Ha da ubicarsi in prossimità del punto di consegna dell'energia alla RTN.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 45 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		



Figura 27 – Sistema tipo area accumulo elettrochimico

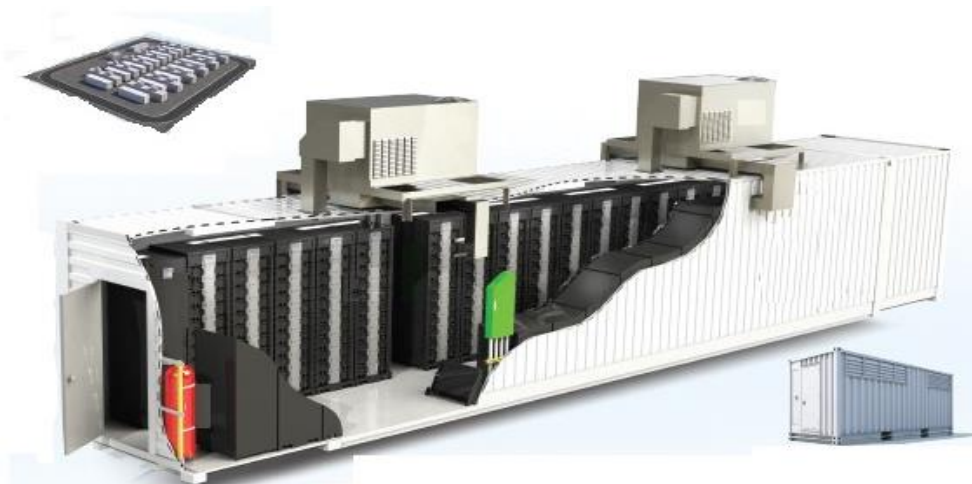


Figura 28 – Spaccato container tipo storage

### 3.2.4 Stazione di consegna

L'ipotesi di connessione prevede l'allaccio alla RTN presso l'esistente SE "Rossano" 380/150 kV ubicata all'interno del territorio comunale della città Corigliano-Rossano (CS) ricadente all'interno della esistente centrale Termoelettrica di proprietà Enel come previsto dalla *Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)* rilasciata da Terna S.p.a. (Figura 29).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 46 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		



Figura 29 - Foto aerea SE "Rossano"

### 3.3 Descrizione fase di cantiere

#### 3.3.1 Il porto di servizio

Per il porto di servizio è stato individuato quello di Corigliano prossimo al sito di installazione ([Figura 30](#)).

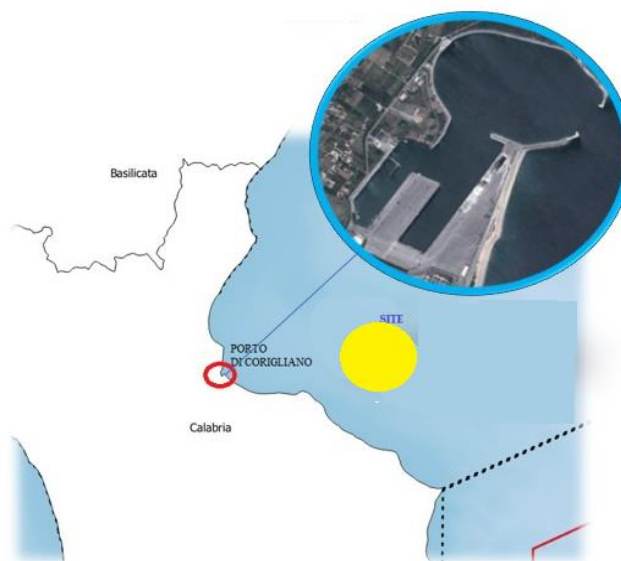


Figura 30 - Ubicazione Porto di servizio

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 47 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

L'infrastruttura portuale inclusiva dello specchio acqueo, si estende su una superficie complessiva di circa **1.300.000 mq** e si articola in un bacino di evoluzione, 7 banchine e 2 darsene disposte in parallelo secondo la linea di costa.

La "darsena est – di levante" è larga circa 180 metri ed è racchiusa dalle banchine 1, 2 e 3. La "darsena ovest di ponente" è larga circa 180 metri ed è racchiusa dalle banchine 5, 6 e 7.

Le caratteristiche tecnico – dimensionali del porto sono:

- larghezza imboccatura: 185 metri; bacino di evoluzione: diametro operativo 600 metri circa; larghezza seconda imboccatura (di separazione del bacino di evoluzione dalle darsene e delimitata dal pennello interno – in testata banchina 1 – e dalla massicciata antistante la stazione marittima): 200 metri;
- banchina 1 (banchina est): lunghezza 750 metri destinata all'ormeggio di navi da carico in operazioni commerciali.
- banchina n. 2: lunghezza 180 metri di cui 35 metri interessati da uno scivolo, adibito all'eventuale ormeggio di traghetti e navi ro-ro, posizionato nei pressi della radice banchina 1.
- banchina 3: lunghezza 420 metri;
- banchina 4: lunghezza 180 metri;
- banchina 5: lunghezza 420 metri di cui 100 metri destinati al naviglio di Stato.
- banchina 6: lunghezza 70 metri destinata al naviglio di Stato.
- banchina 7 (banchina ovest): lunghezza 450 metri.

Tutte le banchine sono alte circa 3 metri sul livello del mare, tranne la banchina 5 (nei primi 100 metri misurati dalla radice), la 6 e la 7 che sono alte circa 1 metro e mezzo sul livello del mare.

La superficie dei piazzali operativi è la seguente:

- 160.000 metri quadrati, retrostanti la banchina 1 (banchina est); 76.000 metri quadrati racchiusi tra le banchine 3, 4 e 5; 55.000 metri quadrati retrostanti la banchina 2, il piazzale racchiuso tra le banchine 3, 4 e 5 e la banchina n. 6 e delimitati lato sud dalla recinzione portuale; 10.000 metri quadrati retrostanti la banchina 7 (banchina ovest);

I fondali sono all'incirca i seguenti:

- imboccatura porto: metri 12; bacino di evoluzione: metri 12; darsena 1 (darsena est - levante): metri 12; darsena 2 (darsena ovest - ponente): metri 7.

Risulta un'utilizzazione consolidata nel tempo delle banchine che, di massima, ha visto e vede tuttora l'ormeggio delle navi mercantili da traffico.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 48 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

In alternativa può essere preso in considerazione anche il porto di Crotona (circa 50 Mn) ed il porto di Taranto (circa 60 Mn).

### 3.3.2 Sito di assemblaggio

La disponibilità delle aree all'interno dei contesti portuali permetterà, nella successiva fase di valutazione, di determinare anche le aree di assemblaggio. Per questo tipo di opera, infatti, è possibile individuare il sito di assemblaggio di parti d'opera in porto o direttamente nel sito offshore limitando l'area portuale alle sole attività di approvvigionamento e stoccaggio.

L'installazione offshore è una delle attività in continuo sviluppo. Infatti, le aziende leader sul mercato, quali ad esempio *Cadeler A/R* di Copenhagen, stanno sviluppando soluzioni per l'assemblaggio offshore per ridurre l'impatto sull'ambiente delle operazioni di costruzione (come già realizzato per le turbine a fondazione fissa, [\(Figura 31\)](#)). Questa tecnologia, la cui operatività è stimata già dal 2024, porterebbe ad una rivisitazione delle attuali tecniche di assemblaggio delle grandi turbine offshore a cui il presente progetto potrebbe far ricorso.



Figura 31 - Esempio di installazione offshore a fondazione fissa (Fonte: [cadeler.com](http://cadeler.com))

La parte solare della proposta verrà invece assemblata offshore previa realizzazione in banchina dei singoli triangoli, successivo varo e trasporto a traino verso il sito ([Figura 32](#)).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 49 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		



Figura 32 — Esempio di assemblaggio in banchina piattaforma triangolare fotovoltaica (Fonte: [solarduck.tech](http://solarduck.tech))

F

### 3.3.3 Sequenze di montaggio

Di seguito si elenca la sequenza delle attività di montaggio previste per la costruzione dell'opera in progetto. Ogni attività sarà opportunamente valutata in termini organizzativi e logistici nelle successive fasi di progettazione e sarà stilato un opportuno piano di sicurezza e coordinamento delle attività di cantiere.

Le attività individuate sono le seguenti:

- Assemblaggio struttura galleggiante eolica
- Varo struttura galleggiante eolica
- Ancoraggio struttura galleggiante eolica
- Assemblaggio turbina
- Posa turbina
- Posa cavo marino tra le turbine
- Cablaggio cavo marino tra le turbine
- Assemblaggio piattaforma fotovoltaica



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 51 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

### 3.4.1 Manutenzione

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle opere sarà necessario, nelle successive fasi di progettazione, redigere un appropriato piano di manutenzione delle opere.

Le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria richiedono il supporto logistico di un'area portuale a servizio delle specifiche attività di manutenzione durante la vita utile dell'impianto.

La manutenzione ordinaria e straordinaria riguarda:

- le opere offshore: aerogeneratori, ormeggi, ancoraggi, piattaforma galleggiante, sottostazione galleggiante, cavi marini;
- le opere onshore: vano di giunzione, cavo terrestre ed opere di connessione alla RTN.

Per le operazioni di manutenzione necessita definire, nelle successive fasi di progettazione, idonei spazi all'interno dell'area portuale individuata che permettono la dislocazione di magazzini di stoccaggio, officine tecnologiche, uffici e servizio. Dovrà inoltre essere individuata un'idonea area in banchina con molo di attracco.

La produzione di rifiuti connessa alla manutenzione dell'impianto dovrà essere quanto più contenuta possibile. 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 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.

Verranno generati rifiuti dovuti alle attività di manutenzione, come ad esempio gli olii esausti. 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.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 52 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

### 3.5 Descrizione fase di dismissione

Per l'opera è prevista la completa dismissione delle componenti da descrivere e valutare all'interno di un apposito piano di dismissione da allegare alle successive fasi di progettazione.

Il piano dovrà prevedere la completa dismissione di tutte le parti d'opera, la quantificazione qualitativa e quantitativa dei materiali, l'eventuale piano di recupero ed il conferimento a discarica autorizzata. Il piano dovrà inoltre quantificare l'importo dei lavori per la dismissione dell'impianto.

Le operazioni di dismissione finali prevedono, 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.

Tutte le parti d'opera offshore, al termine del loro ciclo di vita, dovranno essere rimosse e conferite a specifiche discariche per il trattamento ed il riciclaggio dei materiali. Per le opere onshore, oltre alla completa dismissione e conferimento a centrali di trattamento, dovrà anche essere previsto uno specifico piano per il ripristino del territorio interessato.

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 (GPR) potranno invece essere riciclate.

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).

Per le opere onshore, oltre alla completa dismissione e conferimento a centrali di trattamento, dovrà anche essere previsto uno specifico piano per il ripristino del territorio interessato.

Nei successivi approfondimenti progettuali sarà adottato un modello di Economia Circolare (CE) al fine di trarre una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata all'uso ed al riuso delle risorse ed al valore che viene creato quando i prodotti cambiano proprietà lungo tutta la filiera.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 53 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

### 3.6 Indagini di approfondimento per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale

Al fine di definire alcuni aspetti ambientali caratteristici dell'area di indagine, necessari ad esempio a stabilire il posizionamento definitivo degli ancoraggi o dei cavi sottomarini, sarà necessario svolgere alcuni studi specialistici propedeutici allo sviluppo dello **Studio di Impatto Ambientale (SIA)**. Tali studi forniranno informazioni precise sulla morfologia e natura del fondale marino: profondità, copertura dei sedimenti, presenza di ostruzioni o affioramenti rocciosi, ritrovamenti di qualsiasi natura e profondità dei vari strati di sedimenti esistenti sotto il livello del fondale marino.

Le **indagini di dettaglio** previste dal progetto saranno costituite da:

- Approfondito studio di **rilevamento geologico** di campagna al fine di descrivere la litologia di dettaglio dei suoli attraversati dal cavidotto terrestre;
- Campagna geognostica con prelievo di campioni destinati a **prove geotecniche di laboratorio** ai fini di una precisa valutazione del comportamento geotecnico dei litotipi che verranno attraversati dal cavo terrestre;
- Sviluppo di un solido di design per la **modellazione degli ancoraggi**;
- Esecuzione di **saggi** per verificare l'esatta posizione dei **sottoservizi interferenti**.

Considerando che il parco eolico-fotovoltaico prevederà l'impiego di costose opere rispetto agli impianti di terraferma, in quanto bisognerà prevedere l'utilizzo di apparecchiature marinizzate in grado di resistere agli effetti corrosivi del sale e dell'acqua marina, bisognerà tenere conto anche di **sistemi di protezione nei confronti della variazione di temperatura e fuoriuscita di gas causate dall'eventuale attività vulcanica sottostante**.

L'installazione di una wind-solar farm offshore, ed in particolare il posizionamento ed il recupero di ancoraggi, corpi morti e cavi di ancoraggio, può avere sia un **impatto diretto** (cioè dovuto a danno fisico) che **indiretto** (mediante risospensione del sedimento e ricollocazione del pennacchio) **sugli habitat bentonici**.

Pertanto, sarà necessaria l'acquisizione di dati scientifici relativi agli ecosistemi bentonici di acque profonde precedentemente, durante e al termine dell'installazione del parco. Verrà poi redatto un piano di gestione ed utilizzo di tali dati scientifici, utile per valutare l'effettivo impatto generato dalle attività di installazione e per ottimizzare la pianificazione delle azioni di mitigazione e ripristino. Tale approccio è noto come **"Before-After Control Impact" (BACI)**.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 54 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Dovrà essere redatta anche un'**analisi dei rischi** dedicata ai potenziali incidenti durante l'installazione e il funzionamento, in modo da prevedere misure di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale in caso di incidente.

Nella successiva fase di progettazione sarà infine necessario definire le **misure di prevenzione**, tenendo conto degli effettivi vincoli di utilizzo, tecnico-economici e ambientali del sito. Le misure di mitigazione dovranno contenere misure contro la torbidità dell'acqua e misure che evitino o riducano al minimo il verificarsi di inquinamento da acque di deflusso e inquinamento accidentale generato da incidenti alle macchine da cantiere e al trasporto di materiali, anche in considerazione degli habitat sensibili.

Sarà necessario prevedere azioni per ridurre al minimo i cambiamenti nell'habitat bentonico durante la costruzione e il funzionamento, come ad esempio, ove possibile, l'utilizzo di sistemi di ormeggio a catene tese o semi-tese, in modo tale da limitare l'occupazione di fondale ("footprint") e il danno agli habitat bentonici.

In fase di costruzione sarà comunque necessario prevedere un **piano di minimizzazione e mitigazione di eventuali torbidità** che possono essere indotte e su possibili soluzioni di contenimento anche in relazione a correnti e maree, in considerazione di habitat sensibili.

Le basi e le strutture di collegamento possono prevedere **la possibilità di installare sistemi integrati di acquacoltura per bivalvi** nel contesto progettuale per mitigare o compensare alcuni effetti ambientali.

## 4. Ubicazione del progetto

### 4.1 Inquadramento dell'area di intervento

Il progetto è ubicato nel Mar Ionio – Golfo di Taranto, nella zona di mare prospiciente i comuni di Corigliano-Rossano, Crosia, Calopezzati e Pietrapaola, nell'ambito della competenza della **Capitaneria di Porto di Corigliano** ([Figura 34](#) e [Figura 35](#)).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 55 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

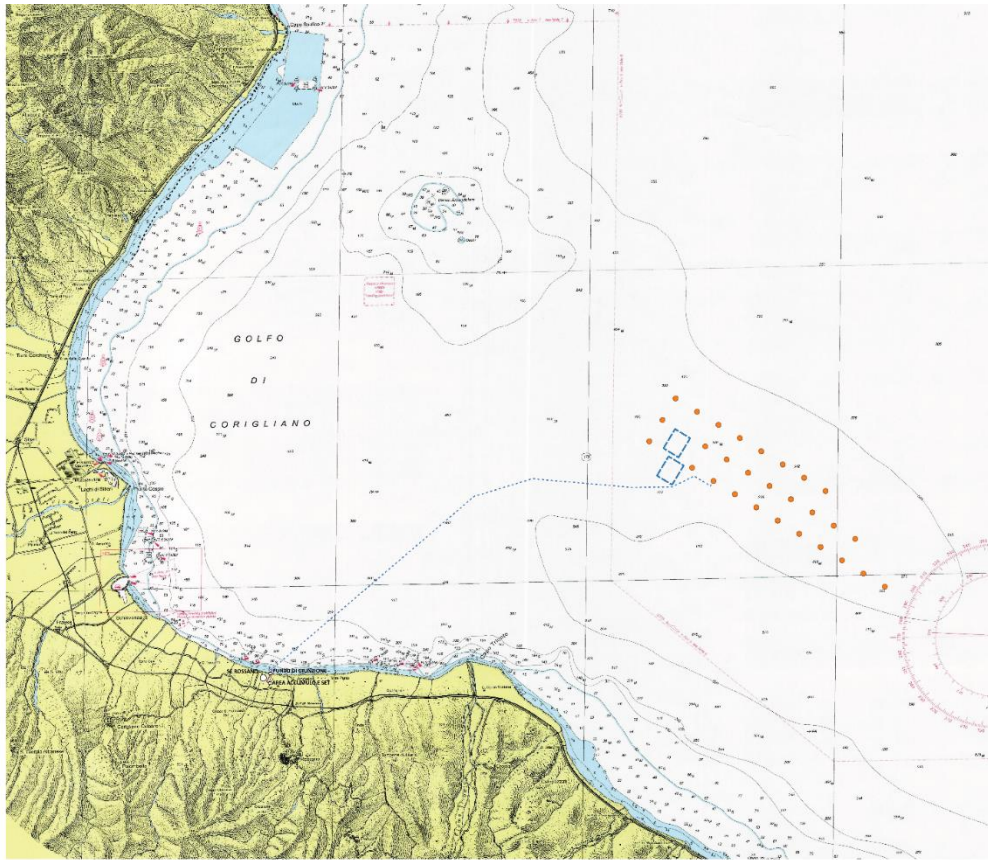


Figura 34 - Inquadramento generale su Carta Nautica

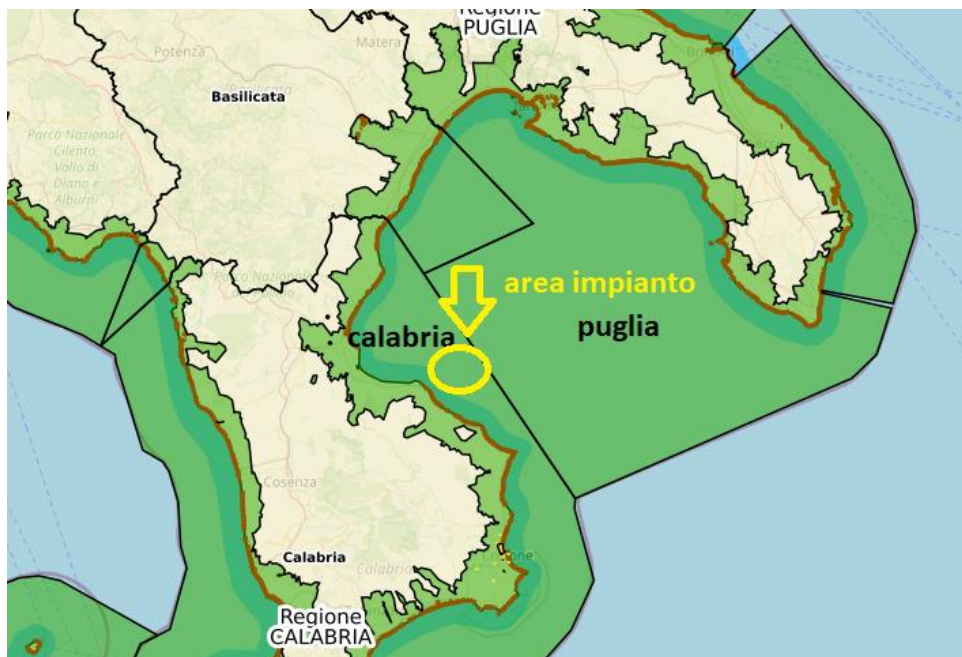


Figura 35 - Inquadramento generale limiti regionali (Fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 56 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

In particolare, l'area impianto interessa aree di competenza dei comuni di Corigliano Rossano, Crosia, Calopezzati e Pietrapaola ([Figura 36](#)) mentre il cavo marino, l'approdo e le opere a terra, sono aree di competenza del comune di Corigliano-Rossano ([Figura 37](#)).

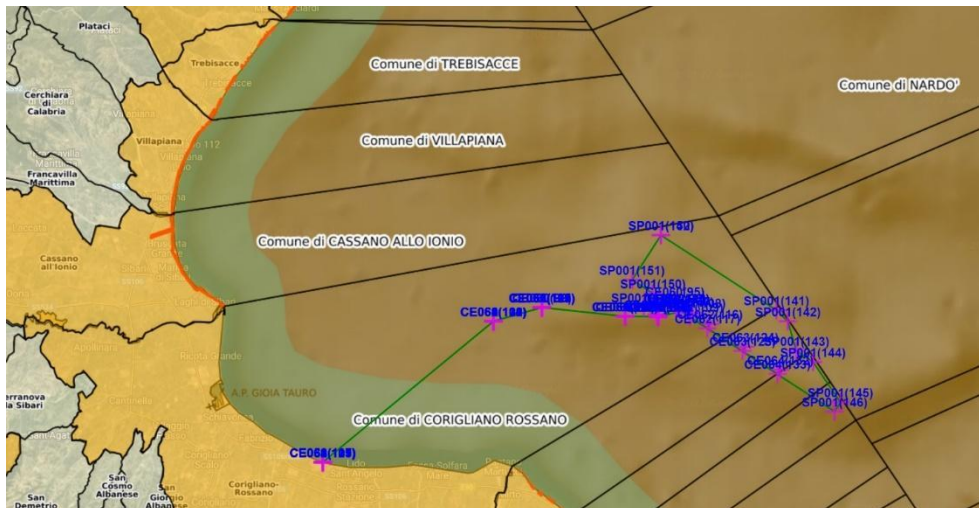


Figura 36 - Inquadramento generale limiti comunali (Fonte: <https://www.sid.mit.gov.it/>)



Figura 37 - Inquadramento generale limiti Capitaneria di porto (Fonte: <https://www.sid.mit.gov.it/>)

L'approdo a terra, dove è previsto anche il punto di giunzione tra il cavo marino e il cavo terrestre è quindi individuato all'interno del territorio comunale di Corigliano – Rossano ([Figura 38](#)).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 57 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

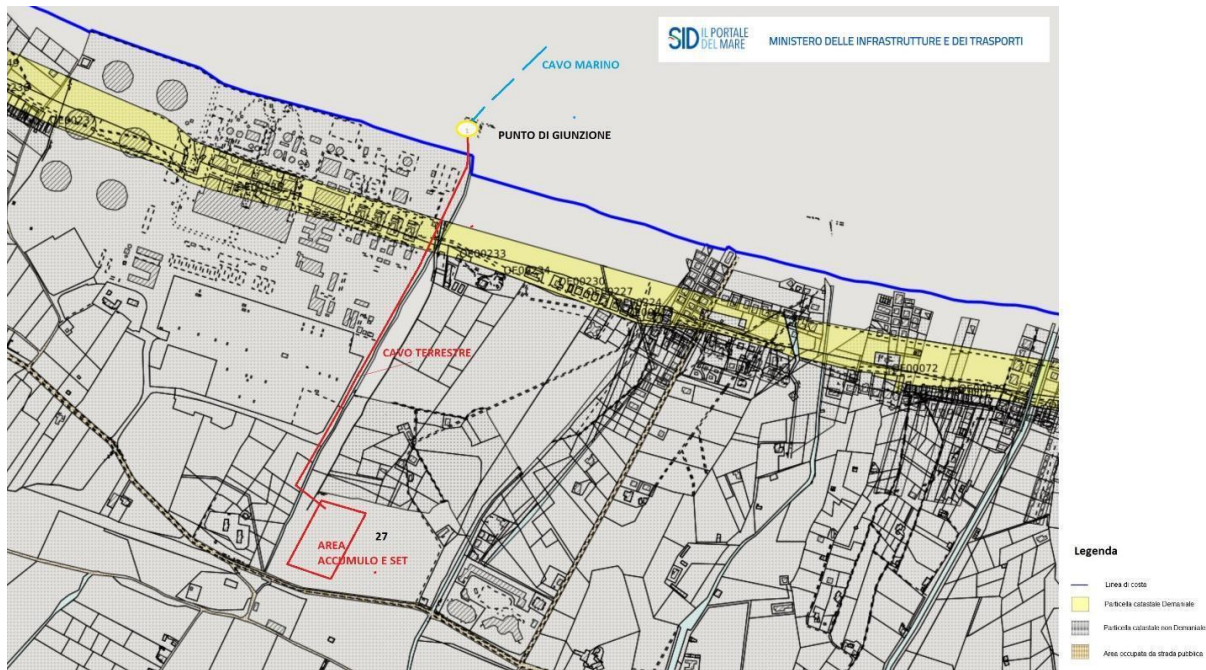


Figura 38 - Inquadramento su aree demaniali (Fonte: <https://www.sid.mit.gov.it/>)

#### 4.2 Inquadramento vincolistico, zone di rispetto e di tutela

Individuata la regione di interesse è stata condotta un'analisi delle zone vincolate, tutelate e/o di rispetto note, escludendo quindi ogni tipo di interferenza delle opere in progetto con il contesto vincolistico dell'area.

In particolare, sono state escluse le seguenti aree:

- a. Siti di Interesse Comunitario (SIC)
- b. Zone Speciali di Conservazione (ZSC)
- c. Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- d. Zone di Protezione Ecologica (ZPE)
- e. Santuario per i mammiferi marini
- f. Siti Unesco
- g. Important Bird Area (IBA)
- h. Attività minerarie estrattive

##### 4.2.1 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.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 58 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

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.

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" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino. Sono stati individuati da parte delle Regioni italiane 2637 siti afferenti alla Rete Natura 2000. In particolare, sono stati individuati 2358 *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)*, 2302 dei quali sono stati designati quali *Zone Speciali di Conservazione*, e 636 *Zone di Protezione Speciale (ZPS)*, 357 delle quali sono siti di tipo C, ovvero ZPS coincidenti con SIC/ZSC (<https://www.mase.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>).

Il sito di interesse comunitario o *Site of Community Importance*, è usato per definire un'area che:

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 59 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- a. contribuisce in modo significativo a mantenere o ripristinare una delle tipologie di habitat definite nell'allegato 1 o a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente una delle specie definite nell'allegato 2 della direttiva Habitat;
- b. può contribuire alla coerenza e connettività della rete di Natura 2000;
- c. e/o contribuisce in modo significativo al mantenimento della biodiversità della regione in cui si trova.

Secondo quanto stabilito dalla direttiva, ogni stato membro della Comunità Europea deve redigere un elenco di siti (i cosiddetti pSIC, proposte di Siti di Importanza Comunitaria) nei quali si trovano habitat naturali e specie animali (esclusi gli uccelli previsti nella direttiva 79/409/CEE o direttiva Uccelli) e vegetali. Sulla base di questi elenchi, e coordinandosi con gli stati stessi, la Commissione redige un elenco di siti d'interesse comunitario (SIC). Entro sei anni dalla dichiarazione di SIC l'area deve essere dichiarata dallo stato membro "Zona Speciale di Conservazione" (ZSC). L'obiettivo è quello di creare una rete europea di ZSC e zone di protezione Speciale (ZPS) destinate alla conservazione della biodiversità denominata Natura 2000.

In prossimità dell'area di interesse si riscontrano i seguenti siti SIC ([Figura 39](#)):

- **SIC IT9310048 – Fondali di Crosia, Pietrapaola, Cariati** distanza minima circa 16 km;
- **SIC IT9310053– Secca di Amendolara** distanza minima circa 16, km;

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 60 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

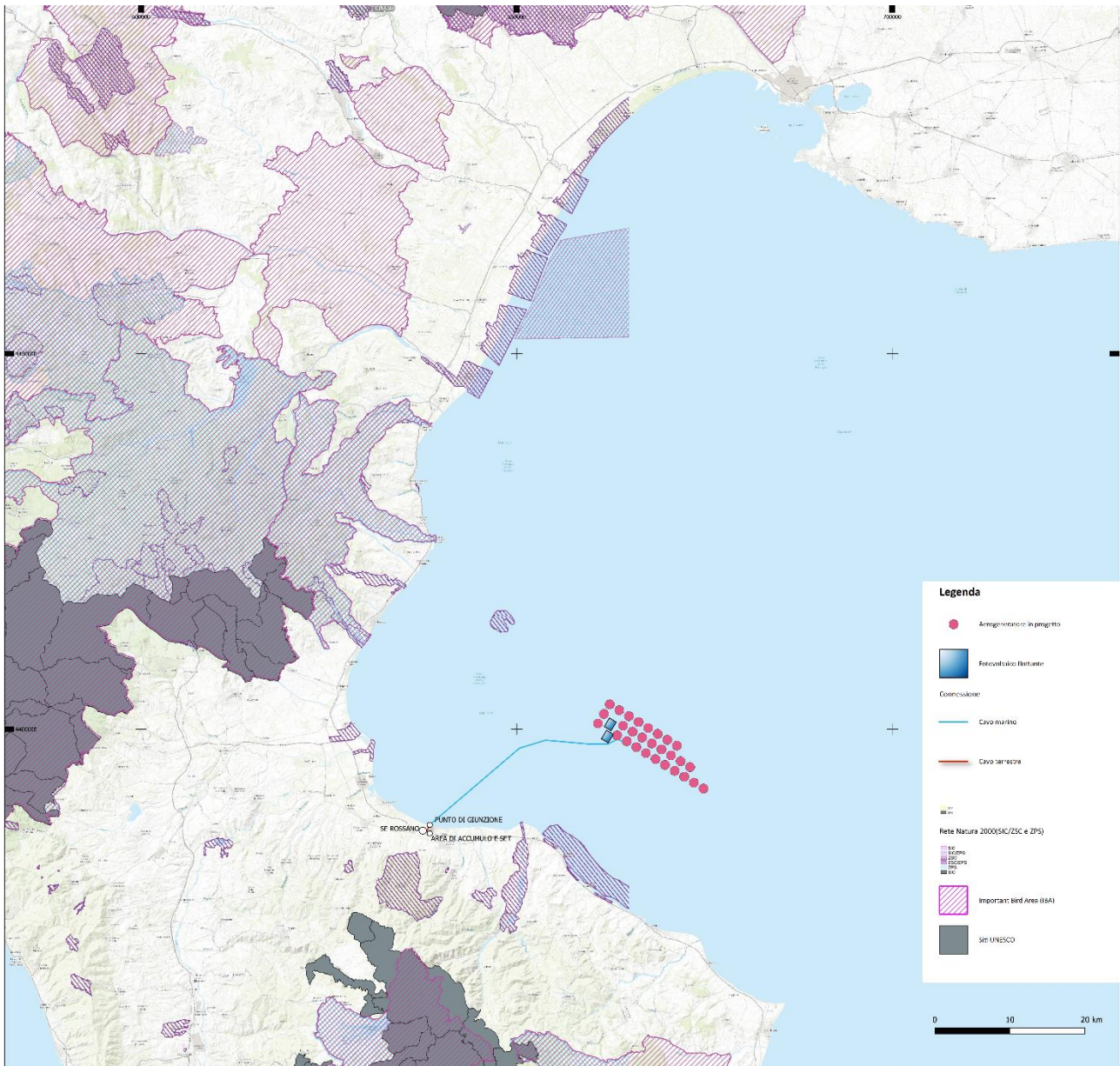


Figura 39 – Carta Rete Natura 2000, zone IBA, siti Unesco (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>)

Le ZPS, non sono aree protette nel senso tradizionale e non rientrano nella legge quadro sulle aree protette n. 394/91, sono previste e regolamentate dalla direttiva comunitaria 79/409 "Uccelli", recepita dall'Italia dalla legge sulla caccia n. 157/92, obiettivo della direttiva è la "conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico", che viene raggiunta non soltanto attraverso la tutela delle popolazioni ma anche proteggendo i loro habitat naturali, con la designazione delle *Zone di Protezione Speciale (ZPS)*.

**In prossimità dell'area di interesse si riscontrano i seguenti siti ZPS:**

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 61 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

**ZPS IT9310304 – Alto Ionio Cosentino**

*distanza minima circa 30 km;*

In data 16.12.2022 è stato istituito (con Legge Regionale n. 46) il **parco marino Regionale Secca di Amendolara** che ricade ad una distanza di **4,3 Mn** (circa 8 km) dall'area di installazione del parco ibrido eolico-fotovoltaico offshore ([Figura 40](#)).

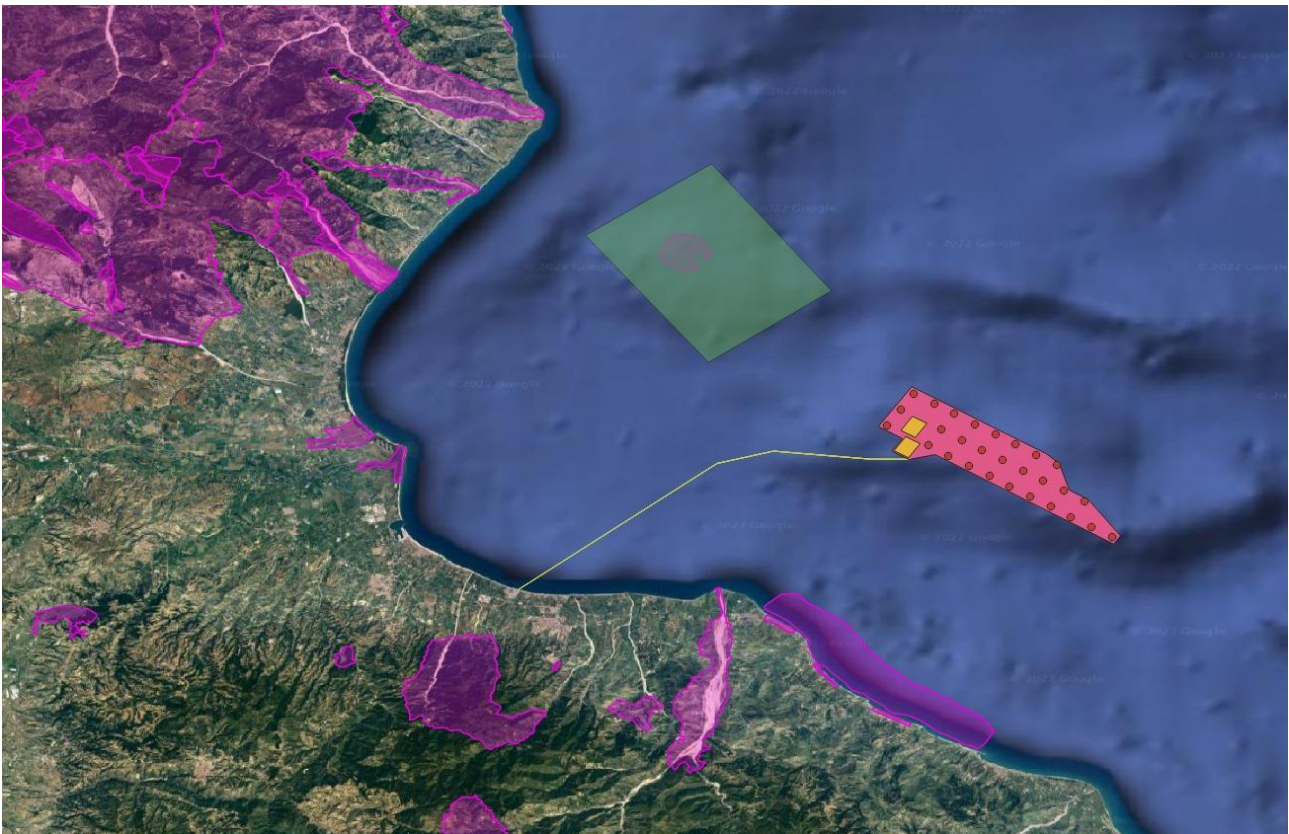


Figura 40 - Layout del progetto, Aree Natura 2000 in viola e in verde il Parco Regionale Secca di Amendolara.

Dalle analisi effettuate 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.**

#### 4.2.2 Zone di Protezione Ecologica (ZPE)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 62 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il DPR 27 ottobre 2011, n. 209 – Regola l'istituzione di Zone di protezione ecologica del Mediterraneo nord-occidentale, del Mar Ligure e del Mar Tirreno ([Figura 41](#)). Le zone di protezione ecologica (ZPE), in Italia, ai sensi dell'art. 1, della legge 8 febbraio 2006, n. 61 sono zone di protezione ecologica del Mediterraneo nel rispetto della Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, fatta a *Montego Bay* il 10 dicembre 1982.



Figura 41 - Zona di protezione Ecologica del Mediterraneo (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/> )

**L'area di intervento risulta esterna alla perimetrazione della zona ecologica del Mediterraneo.**

#### 4.2.3 Santuario dei Mammiferi

Il Santuario Pelagos per la protezione dei mammiferi marini nel Mediterraneo è un'area marina protetta compresa nel territorio francese, monegasco e italiano, classificata come Area Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo. Nella sua area, si svolge annualmente la manifestazione nautica internazionale Operazione Delphis e la Regata dei cetacei.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 63 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

In territorio italiano, il Santuario per i mammiferi marini è stato istituito nel 1991 come area naturale marina protetta di interesse internazionale, e occupa una superficie a mare di **2.557.258 ha** (circa 25.573 km<sup>2</sup>) nelle regioni Liguria, Sardegna e Toscana.

L'area marina protetta internazionale fu invece istituita, con il contributo scientifico dell'Istituto Tethys, grazie all'iniziativa del Rotary Club Milano Porta Vercellina, all'intervento del Rotary International e al sostanziale contributo di AERA (Associazione Europea Rotary per l'Ambiente) nel 1999 grazie alla collaborazione dei tre paesi nella quale il santuario è compreso: Francia (Costa Azzurra e Corsica), Principato di Monaco e Italia (Liguria, Toscana e nord della Sardegna).

Essa si estende nel bacino corso-ligure-provenzale da Punta Escampobariou (vicino alla città francese di Tolone) a Capo Falcone e capo Ferro (Sardegna), fino al Chiarone (confine tra Toscana e Lazio) e occupa una superficie marina complessiva di circa 87.500 km<sup>2</sup>.

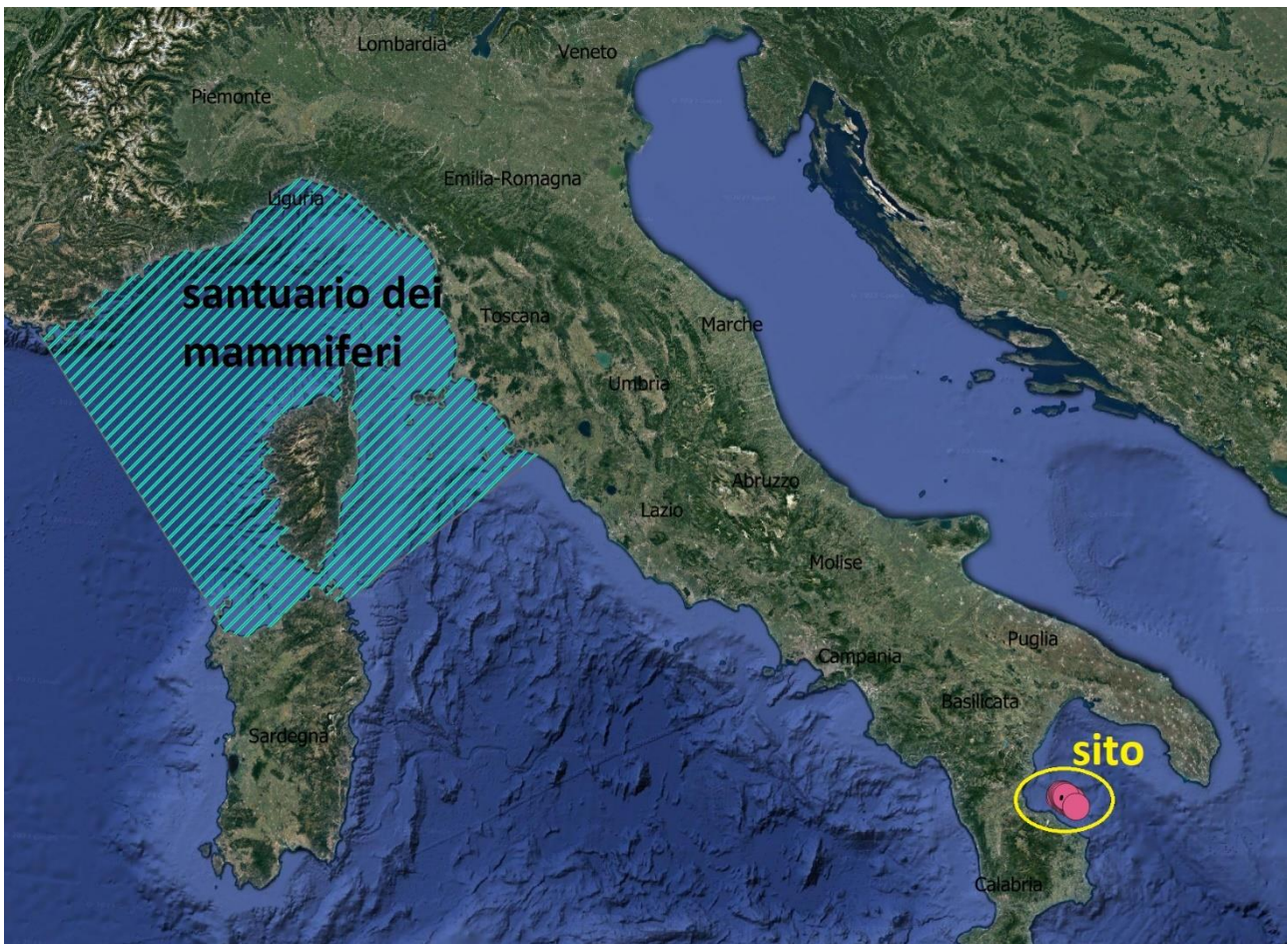


Figura 11 – Carta Santuario dei mammiferi e Area marina protetta (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it>)



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 64 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

**L'area di intervento risulta esterna alla perimetrazione dell'area marina istituita quale Santuario dei Mammiferi.**

#### 4.2.4 Siti Unesco

Le missioni principali dell'UNESCO sono l'identificazione, la protezione, la tutela e la trasmissione alle generazioni future del patrimonio culturale e naturale di tutto il mondo. Il Patrimonio rappresenta l'eredità del passato di cui noi oggi beneficiamo e che trasmettiamo alle generazioni future.

La Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale culturale e naturale, adottata dall'UNESCO nel 1972, prevede che i beni candidati possano essere iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale come:

- patrimonio culturale:
  1. monumenti: opere architettoniche, plastiche o pittoriche monumentali, elementi o strutture di carattere archeologico, iscrizioni, grotte e gruppi di elementi di valore universale eccezionale dall'aspetto storico, artistico o scientifico,
  2. agglomerati: gruppi di costruzioni isolate o riunite che, per la loro architettura, unità o integrazione nel paesaggio hanno valore universale eccezionale dall'aspetto storico, artistico o scientifico,
  3. siti: opere dell'uomo o opere coniugate dell'uomo e della natura, come anche le zone, compresi i siti archeologici, di valore universale eccezionale dall'aspetto storico ed estetico, etnologico o antropologico.
  
- patrimonio naturale:
  1. i monumenti naturali costituiti da formazioni fisiche e biologiche o da gruppi di tali formazioni di valore universale eccezionale dall'aspetto estetico o scientifico,
  2. le formazioni geologiche e fisiografiche e le zone strettamente delimitate costituenti l'habitat di specie animali e vegetali minacciate, di valore universale eccezionale dall'aspetto scientifico o conservativo,
  3. i siti naturali o le zone naturali strettamente delimitate di valore universale eccezionale dall'aspetto scientifico, conservativo o estetico naturale
  
- paesaggio culturale (dal 1992):
  1. paesaggi che rappresentano "creazioni congiunte dell'uomo e della natura", così come definiti all'articolo 1 della Convenzione, e che illustrano l'evoluzione di una società e del suo insediamento

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 65 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

nel tempo sotto l'influenza di costrizioni e/o opportunità presentate, all'interno e all'esterno, dall'ambiente naturale e da spinte culturali, economiche e sociali. La loro protezione può contribuire alle tecniche moderne di uso sostenibile del territorio e al mantenimento della diversità biologica

In base alla Convenzione l'UNESCO ha fino ad oggi riconosciuto un totale di 1154 siti (897 siti culturali, 218 naturali e 39 misti) presenti in 167 Paesi del mondo.

Attualmente l'Italia detiene il maggior numero di siti inclusi nella lista dei patrimoni dell'umanità: 58 siti. Per l'Italia, di questi 58 siti 5 sono siti naturali (Isole Eolie, Monte San Giorgio, Dolomiti, Monte Etna, Antiche faggete primordiali dei Carpazi e di altre regioni d'Europa) e, nell'ambito dei rimanenti 53 siti del Patrimonio Mondiale, 8 sono paesaggi culturali: Costiera Amalfitana, Portovenere, Cinque Terre e Isole (Palmaria, Tino e Tinetto), Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, con i siti archeologici di Paestum, Velia e la Certosa di Padula, Sacri Monti del Piemonte e della Lombardia, Val d'Orcia, Ville e giardini medicei in Toscana, Paesaggi vitivinicoli del Piemonte: Langhe-Roero e Monferrato, Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene.

In Calabria rientrano nella classificazione dei siti Unesco ([Figura 42](#)):

1. Il Duomo di Cosenza
2. La Varia di Palmi (bene immateriale)
3. Il Parco Nazionale della Sila
4. Il Parco Nazionale del Pollino
5. Il Parco Nazionale dell'Aspromonte
6. Le Faggete Vetuste del Pollinello e della Valle Infernale
7. Il Greco di Calabria (costumi)
8. La Cattolica di Stilo e i Complessi Basiliani
9. Il Codex Purpureus Rossanensis (manoscritto)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 66 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

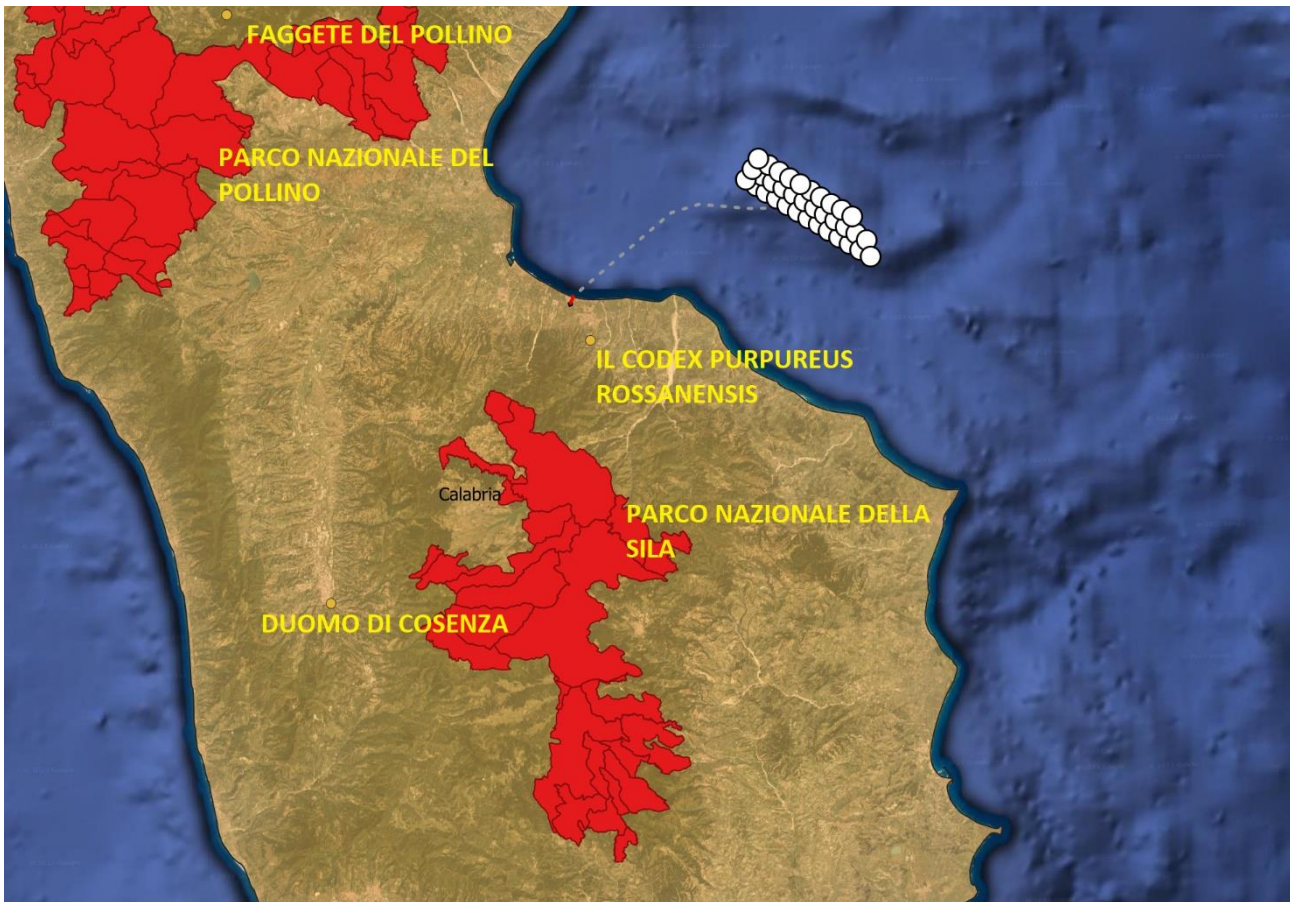


Figura 42 - Inquadramento rispetto alla localizzazione di Siti Unesco (Fonte: Ministero per i Beni e le Attività Culturali – [www.Unesco.it](http://www.Unesco.it))

**L'area di intervento non è in correlazione diretta o visiva con nessuno dei siti Unesco.**

#### 4.2.5 Important Bird Areas (IBA)

Nate da un progetto di *BirdLife* International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di *Important Bird Areas*.

IBA e rete Natura 2000 sono due strumenti essenziali per proteggere gli uccelli selvatici e i loro preziosi habitat.

Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- Ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 67 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- Fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- Essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA, come per i siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

Se a livello mondiale, le IBA oggi individuate sono circa 11000, sparse in 200 Paesi, in Italia, grazie al lavoro della Lipu, sono state classificate 172 aree designate come IBA ([http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura/item/download/15\\_48ed4998e984fba822495492a45b00b6](http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura/item/download/15_48ed4998e984fba822495492a45b00b6)). Sono IBA, ad esempio, il Parco nazionale del Gran Paradiso, il Delta del Po, le risaie della Lomellina, l'Argentario, lo Stretto di Messina, Lampedusa e Linosa.

La Lipu sta inoltre lavorando per completare la rete delle *IBA in ambiente marino* ([http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura/item/download/16\\_ced4e403a1d6279a4d6f770d780dac16](http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura/item/download/16_ced4e403a1d6279a4d6f770d780dac16)) allo scopo di proteggere anche gli uccelli che dipendono più o meno strettamente dal mare, come la Berta maggiore, che vive la maggior parte della propria vita in mare aperto e torna sulla terraferma solo per nidificare.

Dallo studio condotto sulla [Figura 39](#), si evince che:

- L'area IBA più vicina all'area di studio è rappresentata dall'area IBA 148 (Sila Grande) ubicata ad una distanza di circa 38 km a sud/ovest dell'area impianto;
- L'area IBA 144 (Alto Ionio Cosentino) è ubicata invece a circa 40 km a nord/ovest dell'area impianto

#### 4.2.6 Parchi Nazionali e Regionali e Riserve Naturali

Sono costituiti da aree terrestri, marine, fluviali, o lacustri che contengano uno o più ecosistemi e habitat intatti e/o ad alta biodiversità, o solo parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche d'interesse nazionale o internazionale, per valori naturalistici, scientifici, culturali, estetici, educativi o ricreativi, tali da giustificare l'intervento del

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 68 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

governo nazionale per la loro conservazione. Sono aree naturali protette della categoria II dell'Unione internazionale per la conservazione della natura (UICN).

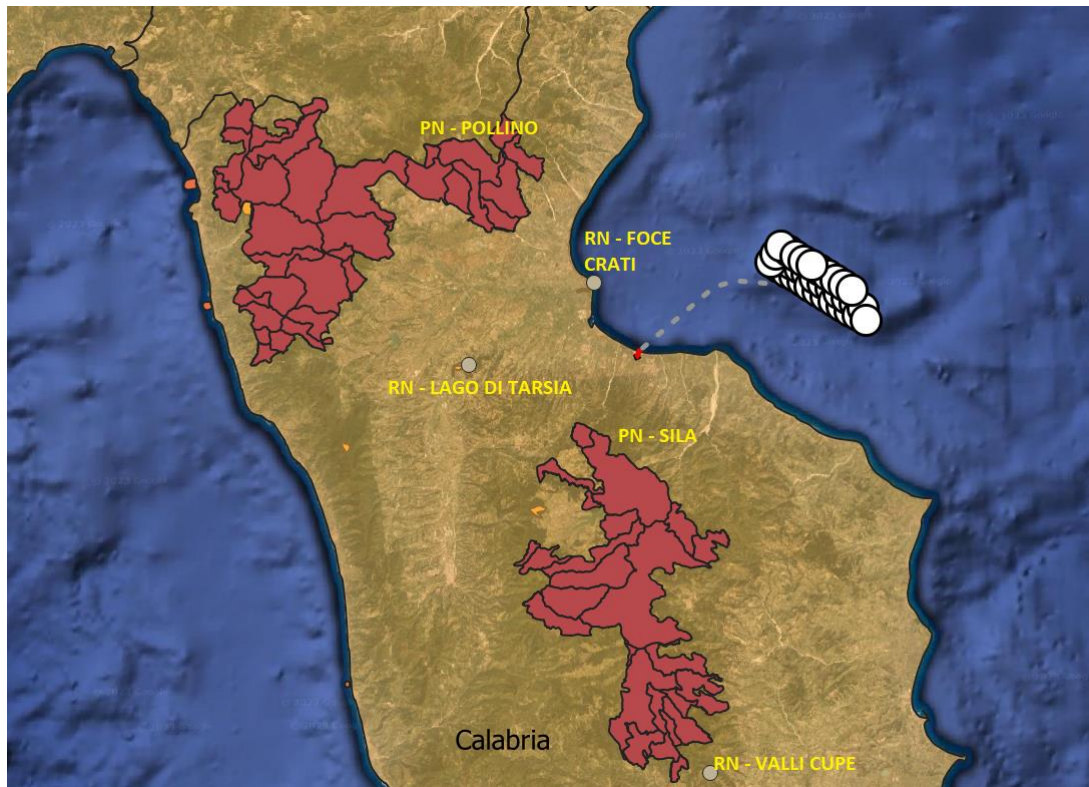


Figura 43 - Inquadramento dell'area di Progetto rispetto ai Parchi Nazionali e Regionali (Fonte: <http://wms.pcn.minambiente.it>)

In Calabria sono dislocati i seguenti parchi/riserve naturali (Figura 43):

- *Parco Nazionale del Pollino;*
- *Parco Nazionale dell'Aspromonte;*
- *Parco Nazionale della Sila;*
- *Parco Regionale delle Serre;*
- *Riserva Naturale della Foce del Fiume Crati*
- *Riserva Naturale del Lago di Tarsia*
- *Riserva Naturale Valli Cupe*
- *Area Marina Protetta Capo Rizzuto*
- *Parco Marino Regionale fondali Capocozzo Vibonese e Pizzo*

L'area di intervento (in particolare il punto di giunzione del cavidotto) si trova ad una distanza di 15 km dalla riserva naturale della Foce del Fiume Crati.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 69 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il progetto, tuttavia, non è interferente con tale area, con altre aree o riserve naturali protette, né con nessun parco naturale Nazionale o Regionale.

#### 4.2.7 Aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 – Opere terrestri

Definito il layout di progetto e determinato il punto di approdo, le aree interessate dalle stazioni elettriche ed il percorso dell'elettrodotto terrestre, occorre individuare le interferenze con aree e zone tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 - Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28).

A tale scopo sarà necessario sovrapporre le opere alle aree di cui all'art. **136 “Immobili ed aree di notevole interesse pubblico” del citato D.Lgs. 42/04:**

Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) *Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) *Le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) *I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) *Le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

Particolare attenzione è rivolta all'area panoramica comprendente la zona dell'area panoramica costiera di Cassano in correlazione visiva con l'area impianto. Questo vincolo è rappresentato da un'area panoramica costituita da area ricca di vegetazione, accessibile al pubblico ([Figura 44](#) e [Figura 45](#))

La correlazione visiva con l'area panoramica è certamente una criticità che richiede, in fase di valutazione paesaggistica dell'intervento, opportune simulazioni fotografiche atte a dimostrare l'effettiva percezione dei punti sensibili.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 70 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

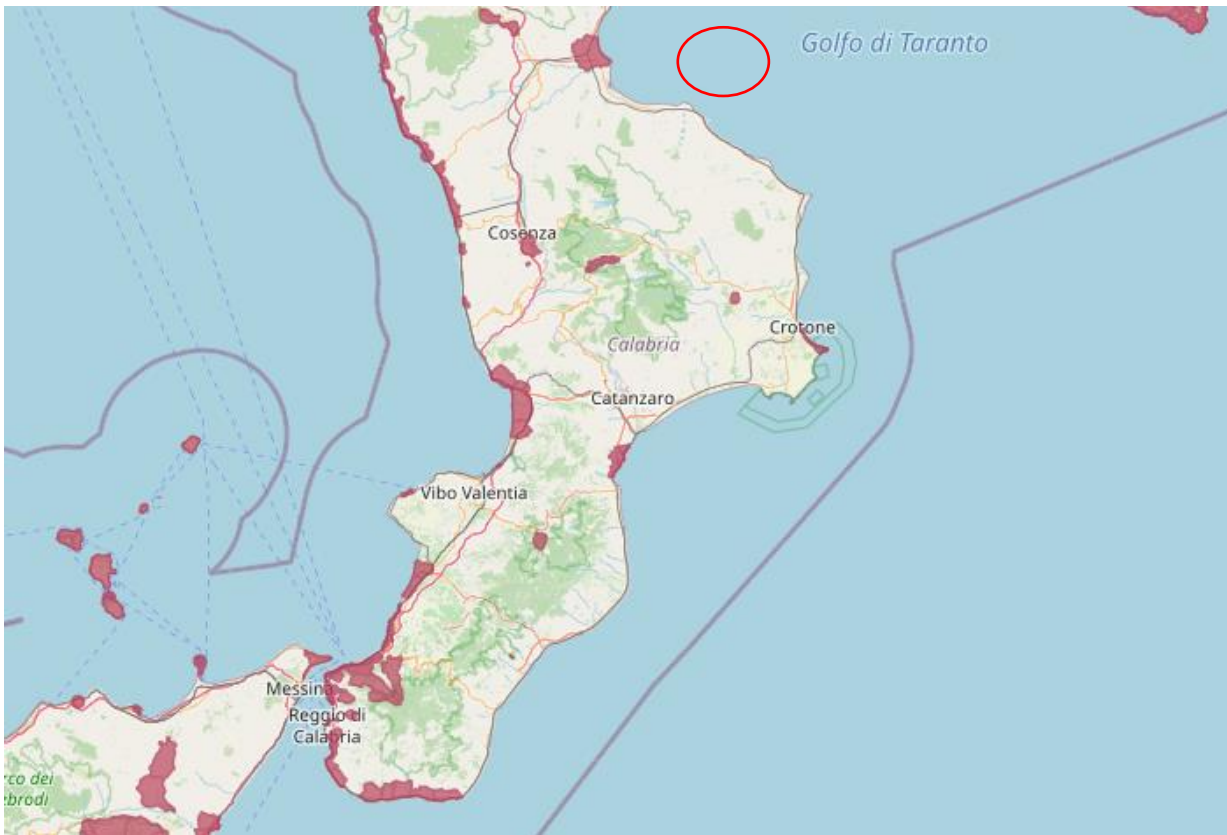


Figura 44 – Inquadramento dell'area di progetto rispetto alle aree vincolate da art. 136 D.Lgs. 42/04 (Fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it>)

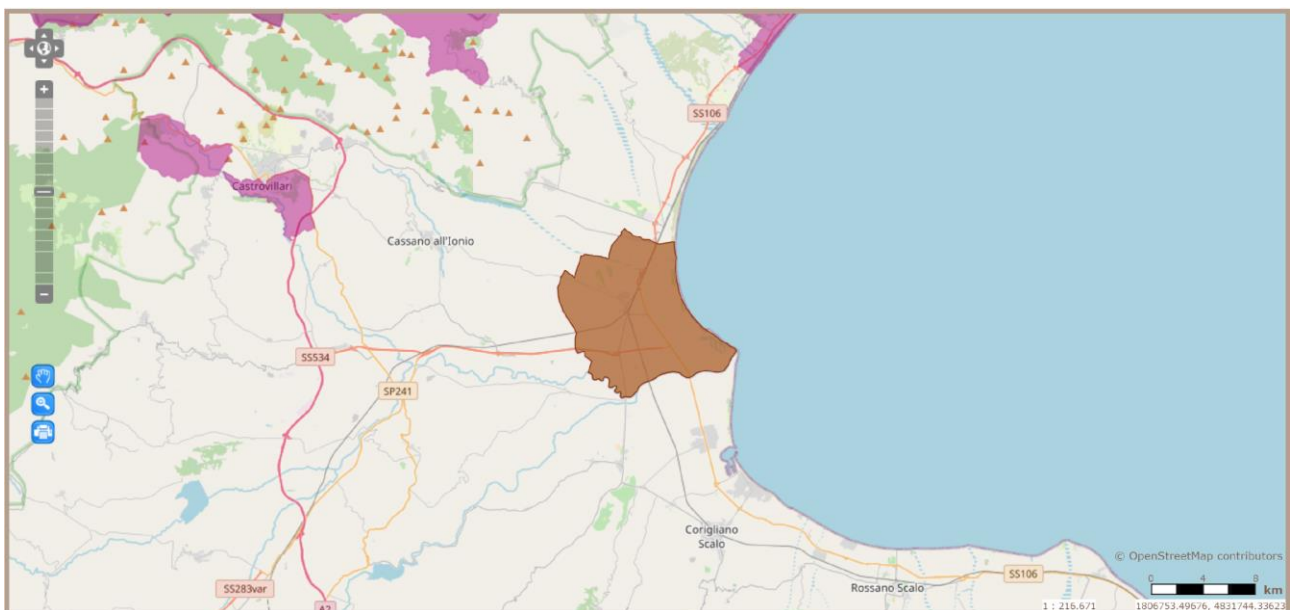


Figura 45 – Area panoramica costiera sita nel comune di Cassano Jonio – JONIO sottoposta a vincoli ex artt. 136 e 157 (Fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it>)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Ionio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 71 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

#### 4.3 Ubicazione del progetto rispetto alle aree destinate alle attività di pesca

L'area impianto ricade all'interno della zona di pesca denominata **GSA 19 "Mar Ionio Occidentale"** (Figura 46).

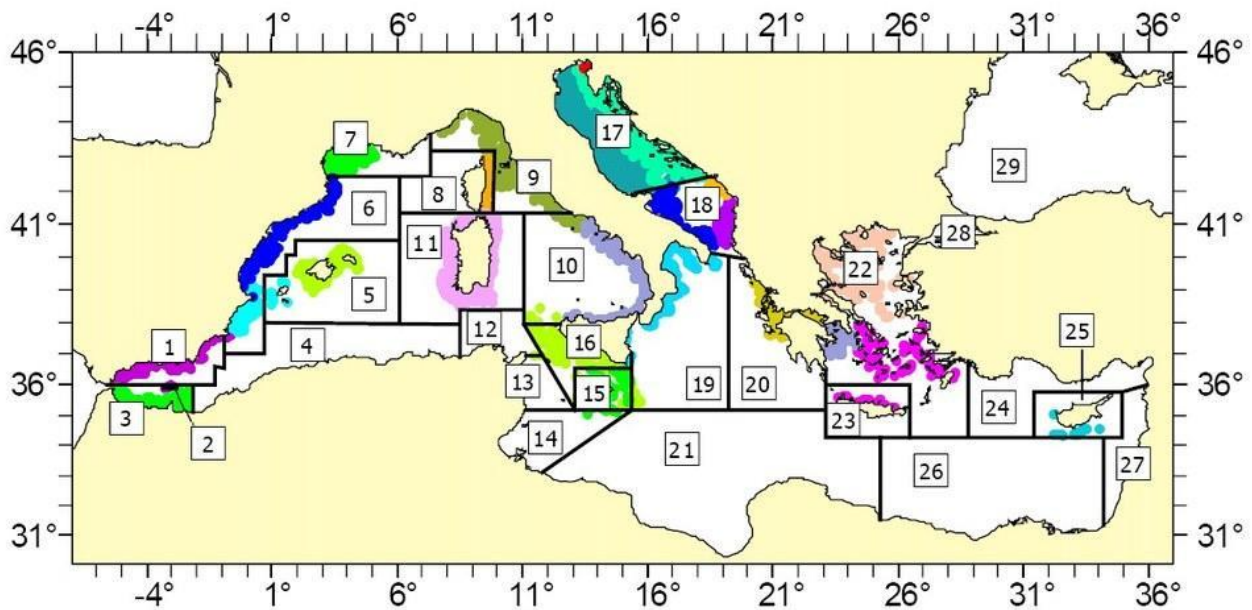


Figura 46 - Aree di pesca del Mediterraneo (Fonte: <https://www.sibm.it/SITO%20MEDITS/medits%20area.htm>)

I segmenti di pesca considerati sono:

- il Nasello (*Merluccius merluccius*)
- il Gambero rosa
- il Gambero rosso

I risultati del progetto europeo *StockMed* (Fiorentino et al., 2015) mostrano l'esistenza di un'unica popolazione di *Nasello* che abita l'intero bacino del Mare Mediterraneo centrale. Per ragioni gestionali, però, gli individui di nasello che abitano la GSA 19 vengono considerati come un unico stock. Il *Nasello* rappresenta una delle specie commerciali più importanti per la GSA 19. L'area impianto non interessa aree nursery e spawning del *Nasello* (Figura 47).



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 72 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

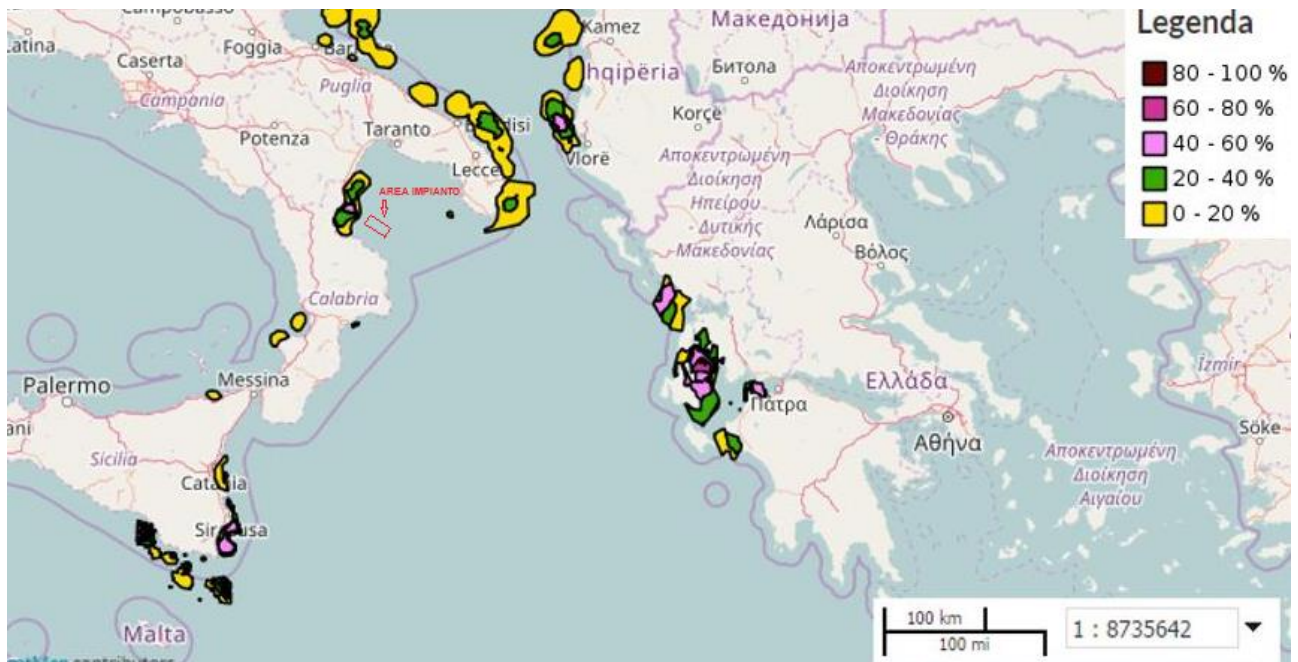


Figura 47 – Inquadramento Nasello nursery (Fonte: MEDISEH, 2013)

In merito al *Gambero Rosa*, questa specie mostra un'ampia distribuzione, tra i 20 e i 750 m, e si concentra maggiormente sui sedimenti sabbiosi e fangosi a profondità comprese tra i 100 e i 400 m (Politou et al., 2005). Gli individui più giovani si concentrano a profondità minori, mentre gli adulti si trovano per lo più a profondità più grandi (Abelló et al., 2002). All'interno della GSA 19, le aree di reclutamento di questa specie sono localizzate tra Otranto e Santa Maria di Leuca, al largo di Torre Ovo (Carlucci et al., 2009) e lungo le coste orientali della Sicilia. Le aree di spawning, invece, vengono localizzate per lo più lungo le coste orientali della Calabria (Figura 48). Questa specie è caratterizzata da un accrescimento veloce. Il periodo riproduttivo si estende tarda primavera all'autunno; la percentuale più alta di femmine mature è stata osservata in autunno. L'area impianto interferisce marginalmente con un'area nursery a bassa percentuale di presenza (0 – 20%) (Figura 22), pertanto si rimanda ai successivi studi per identificare le idonee misure di mitigazione.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 73 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

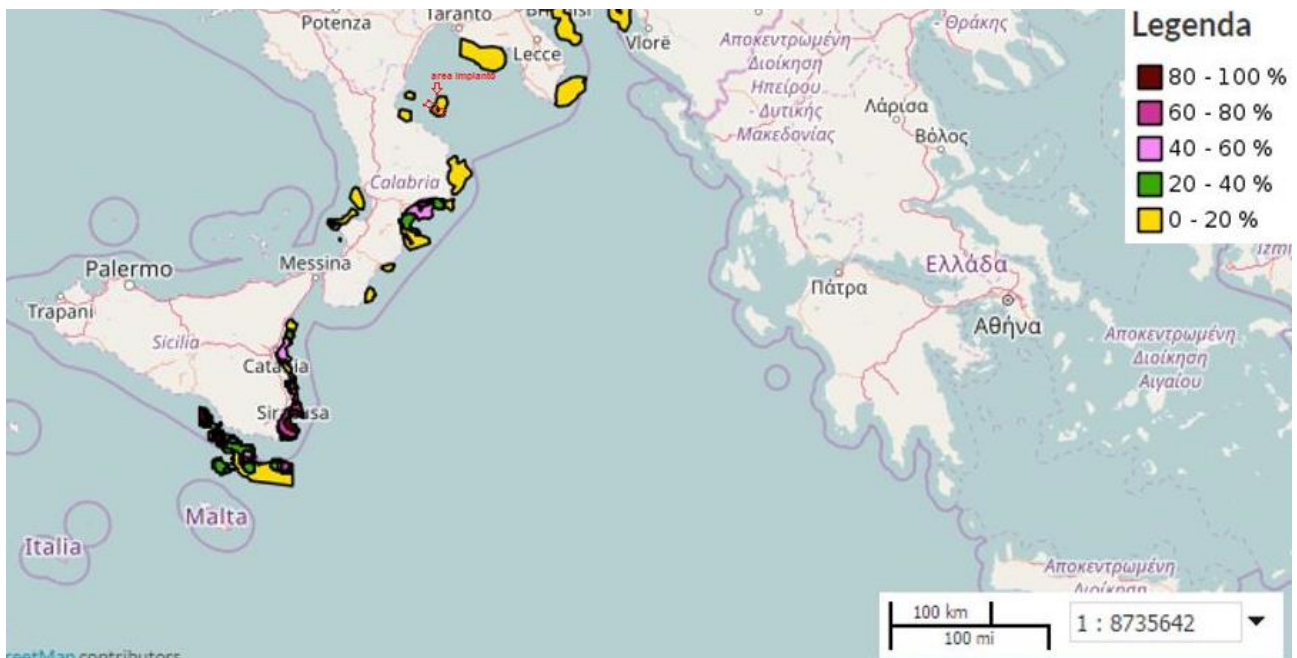


Figura 48 – Inquadramento Gambero Rosa nursery (Fonte: MEDISEH, 2013)

Il *Gambero Rosso* si distribuisce su un ampio areale; infatti, questa specie è stata catturata a profondità comprese tra i 127 e i 1146 m (Maiorano et al., 2010). Le principali aree di nursery sono localizzate nella parte superiore della scarpata lungo la costa tra Santa Maria di Leuca e Gallipoli, nella parte sudorientale della secca di Amendolara fino all'area tra Capo Trionto e Punta Alice, al largo di Crotona e Capo Rizzuto, e al largo dell'area compresa da Catanzaro e Punta Stilo (Carlucci et al., 2009b). In questa GSA si verifica una parziale sovrapposizione tra le aree di nursery e le aree di spawning; queste ultime, infatti, sono localizzate sui fondali ad est di Santa Maria di Leuca e la largo di Gallipoli e Punta Stilo. Il *Gambero Rosso* viene catturato a profondità comprese tra i 127 e i 1.146 m (Maiorano et al., 2010); le catture comprendono un ampio intervallo di taglie. Ciò è confermato dalle surveys *MEDITS* e *GRUND*, le quali hanno osservato la taglia minima di 8.0 mm di lunghezza del carapace (LC) e la taglia massima di 69 mm LC. Il *Gambero Rosso* è una specie iteropara stagionale con un periodo riproduttivo che si estende dalla primavera all'estate (D'Onghia et al., 1998; 2012). La taglia di reclutamento è compresa tra i 18 e i 27 mm di CL (Tursi et al., in Lembo, coord., 2010), mentre la taglia di maturità è stata stimata intorno ai 44 mm CL per gli individui femminili (Carlucci et al. 2006). Anche per questa specie, l'area impianto interferisce parzialmente con zone a bassa percentuale di presenza (20 – 40%) (Figura 49); si rimanda ai successivi studi l'identificazione delle idonee misure di mitigazione.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 74 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

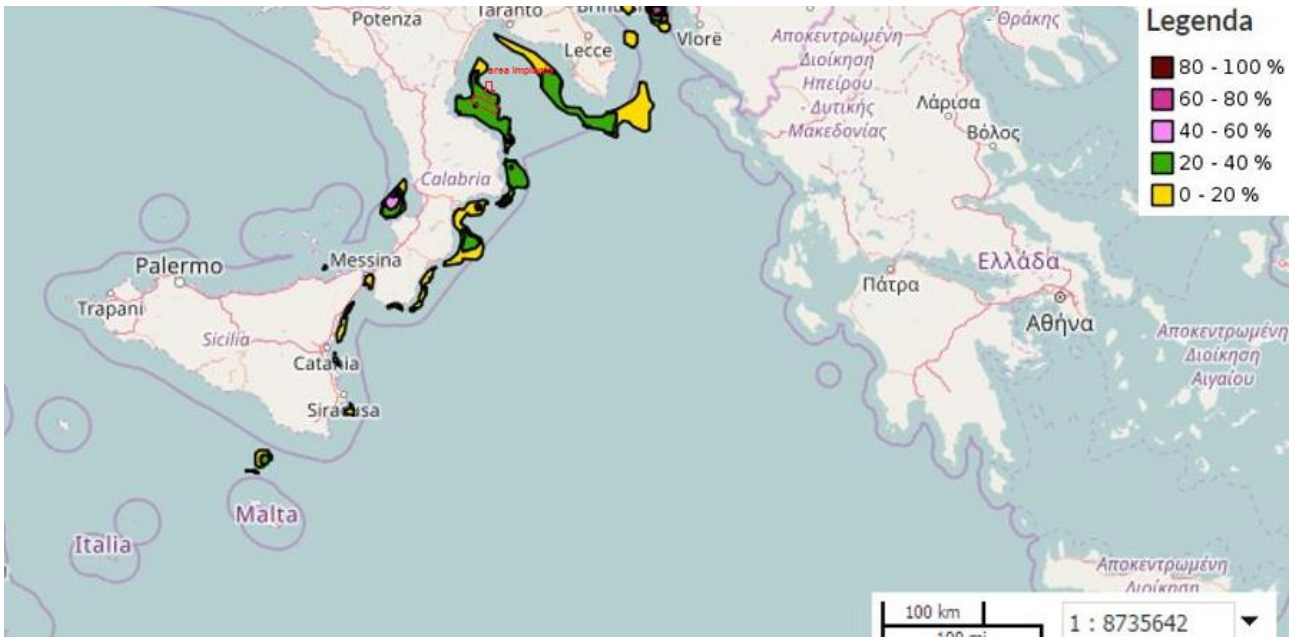


Figura 49 - Inquadramento Gambero Rosso nursery (Fonte: MEDISEH, 2013)

#### 4.4 Ubicazione del progetto rispetto alle attività minerarie ed estrattive

Al fine di evitare interferenze con le attività minerarie ed estrattive (UNMIG) sono state escluse tutte le zone con permessi di ricerca, concessioni di stoccaggio o di coltivazione (Figura 50).

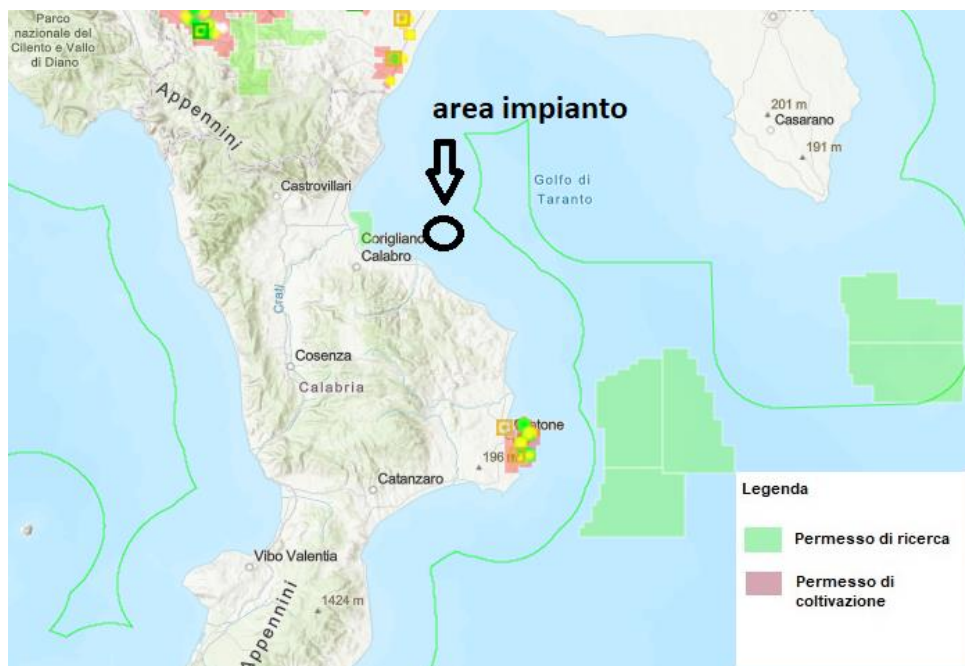


Figura 50 - Zone con permesso di ricerca, stoccaggio e coltivazione (Fonte: <https://unmig.mise.gov.it>)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 75 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

#### 4.5 Ubicazione del progetto rispetto al traffico navale

L'area offshore è stata scelta escludendo i corridoi di transito delle principali rotte navali che frequentano generalmente lo spazio di mare interessato durante il corso dell'anno. I dati di densità del traffico navale sono disponibili e diffusi dalle aziende che svolgono il servizio AIS (*Automatic Identification System*). AIS è un sistema di tracciamento automatico utilizzato sia dalle navi che dai servizi VTS per l'identificazione delle posizioni. Sono quindi disponibili le serie storiche che permettono di ottenere una mappa della densità di traffico navale all'interno di una determinata porzione di mare.

Lo studio di tali dati ha permesso di escludere le zone di mare che presentano densità di traffico elevata e che definiscono quindi le principali rotte abitualmente frequentate dalle navi.

L'area impianto risulta quindi esterna alla fascia che identifica le principali rotte, con densità di traffico dell'ordine di 521 passaggi/0,08 kmq nella zona di mare considerata ([Figura 51](#)).

Pertanto, vista la densità di traffico riscontrabile nell'area di impianto, le opere offshore non interferiscono in maniera significativa con il normale traffico navale.

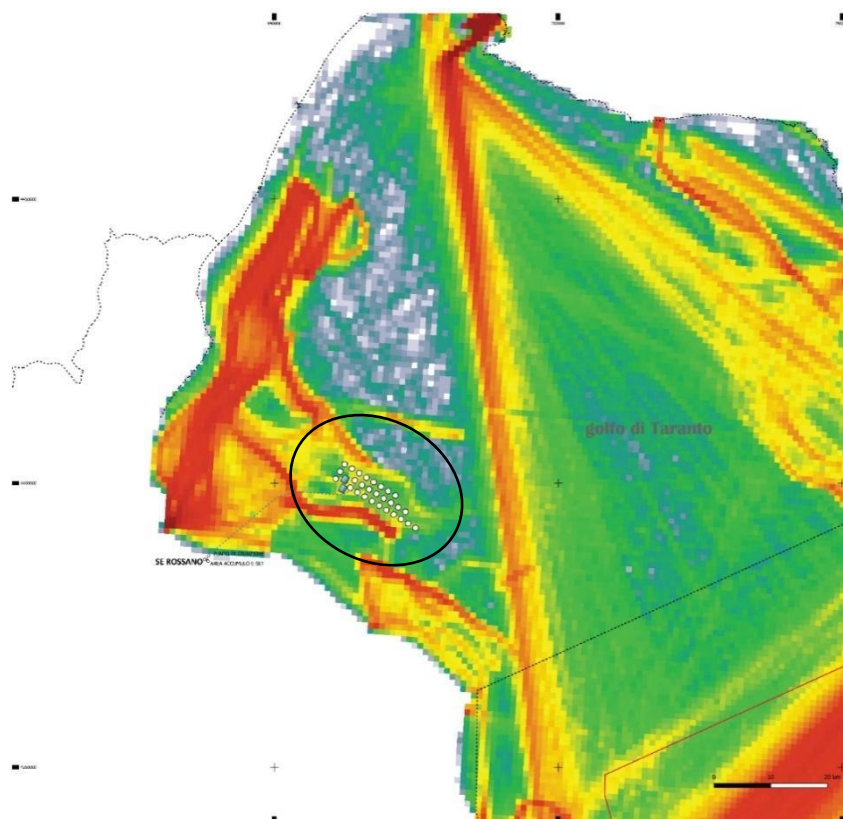


Figura 51 - Sovrapposizione dell'area rispetto alle principali rotte navali (Fonte: <https://www.marinetraffic.com>)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 76 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

#### 4.6 Ubicazione del progetto rispetto alle aree di interesse aeronautico civile e militare

Considerata la valutazione di compatibilità, come definite dal **Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti** (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (**BRA** - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168), di seguito vengono definiti i criteri selettivi di assoggettabilità all'iter valutativo secondo i quali sottoporre i nuovi impianti/manufatti e le strutture in genere che risultano interessare i **Settori** di seguito descritti:

**Settore 1:** area rettangolare piana che comprende la pista e si estende longitudinalmente oltre i fine pista e relative zone di arresto (stopway) per una distanza di almeno 60 m o, se presenti, alla fine delle clearways, e simmetricamente rispetto all'asse pista per i 150 m (ampiezza complessiva 300 m).

***Necessitano di valutazione e del rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC tutti i nuovi elementi che, indipendentemente dalla loro altezza, ricadono all'interno del Settore sopra descritto.***

**Settore 2:** piano inclinato, definito per ogni direzione di decollo e atterraggio, che si estende dai bordi del Settore 1 avente le seguenti caratteristiche:

- a) bordo interno di larghezza ed elevazione pari a quelle del Settore 1 dal quale si origina (ovvero, quota del fine pista o, se presente, del bordo esterno della clearway), limiti laterali, aventi origine dalle estremità dei bordi del Settore 1, con una divergenza uniforme per ciascun lato del 15%;
- b) pendenza longitudinale valutata lungo il prolungamento dell'asse pista pari a 1.2% (1:83);
- c) lunghezza di 2.500 m.

**Devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture che ricadono nei primi 1350 m del Settore 2**, indipendentemente dalla loro altezza, anche se al disotto del piano inclinato 1.2%. Dopo detta distanza dovrà essere sottoposto all'iter valutativo solo ciò che risulta penetrare il piano inclinato 1,2%.

**Settore 3:** piani inclinati che si estendono all'esterno dei Settori 1 e 2 aventi le seguenti caratteristiche:

- a) bordo interno di larghezza ed elevazione pari a quelle del Settore 1 dal quale si origina (**NB.:** l'elevazione del bordo interno segue l'andamento altimetrico del profilo dell'asse pista);

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 77 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- b) limiti laterali costituiti dai bordi del Settore 2;
- c) pendenza longitudinale pari a 1.2% (1:83);
- d) lunghezza di 2.500 m dal bordo del Settore 1.

**Devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture che ricadono nei primi 200 m del Settore 3**, indipendentemente dalla loro altezza, anche se al disotto del piano inclinato 1.2%. Dopo detta distanza dovrà essere sottoposto all'iter valutativo solo ciò che risulta penetrare il piano inclinato 1,2%.

**Settore 4:** superficie orizzontale posta ad una altezza di 30 m sulla quota della soglia pista più bassa (THR) dell'aeroporto di riferimento, di forma circolare con raggio di 15 km centrato sull'ARP (Aerodrome Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) che si estende all'esterno dei Settori 2 e 3.

**Devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture che penetrano la superficie sopra descritta.**

**Settore 5:** area circolare con centro nell' ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia ) che si estende all'esterno del Settore 4 fino ad una distanza di 45 km.

**Nell'ambito di detto settore devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture con altezza dal suolo (AGL) uguale o superiore a:**

- a) 45 m; oppure:
- b) 60 m se situati entro centri abitati, quando nelle vicinanze (raggio di 200 m) sono già presenti ostacoli inamovibili di altezza uguale o superiore a 60 m.

*(NB.: Si definisce centro abitato secondo il nuovo Codice della strada (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285), all'Art. 3 come «insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada»*

**Settore 5 A:** area quotata, definita per specifici aeroporti e contenuta nel Settore 5, delimitata da quattro vertici identificati da coordinate geografiche WGS 84. Nell'ambito di detto settore devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti aventi un'altitudine al top (altezza fuori terra della struttura più la quota sul livello medio del mare del terreno alla base) uguale o superiore a quella del **Settore 5 A** considerato. Per gli impianti/manufatti situati al disotto di detto Settore valgono i parametri selettivi definiti per il **Settore 5**.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 78 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

In merito agli aeroporti privi di procedure strumentali si applica quanto segue:

- Per gli aeroporti di competenza ENAV S.p.A.

Nel caso di aeroporti dotati di sola cartografia tipo "A":

- o eventuali interessamenti delle superfici in essa riportate daranno origine all'iter valutativo;
- o i nuovi impianti/manufatti collocati al di fuori dei limiti laterali delle superfici di cui sopra, entro un raggio di 4500 m dall'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia), devono essere sottoposti all'iter valutativo;

Nel caso di aeroporti dotati di cartografia ostacoli ICAO sia di tipo "A" che di tipo "B":

- o i nuovi impianti/manufatti non dovranno interferire con le superfici in essa riportate. Eventuali interessamenti daranno origine all'iter valutativo.

- Per gli altri aeroporti

devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti che, indipendentemente dall'altezza, ricadono all'interno di un'area circolare con centro sull'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) e raggio pari a 10.000 m per aeroporti di codice 3, 4.300 m per aeroporti di codice 2 e 3.100 m per aeroporti di codice 1.

Indipendentemente da quanto sopra descritto, i nuovi impianti, manufatti e strutture di altezza (AGL) uguale o superiore a 100 m dal suolo o a 45 m dall'acqua, questi devono essere sottoposti all'iter valutativo.

Qualora il progetto riguardi cavi aerei occorra considerare l'altezza massima (franco verticale massimo) sul terreno e sull'acqua (nel caso di attraversamento di corsi d'acqua) dell'elemento più penalizzante (es.: fune di guardia).

Gli aerogeneratori, costituiti da manufatti di dimensioni ragguardevoli, specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese (differenziandosi così dalla tipologia degli ostacoli puntuali), sono una categoria atipica di ostacoli alla navigazione aerea che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti o di sistemi di comunicazione/navigazione/radar (CNR), possono costituire elementi di disturbo per i piloti che li sorvolano e/o generare effetti di interferenza sul segnale radioelettrico dei sistemi aeronautici CNR, tali da degradarne le prestazioni e comprometterne l'operatività.

Per tale motivo questa tipologia di struttura dovrà essere **sempre** sottoposta all'iter valutativo di ENAC se:

- a) posizionata entro 45 Km dal centro dell'ARP di un qualsiasi aeroporto;
- b) posizionata entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 79 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- c) interferente con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione/navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.

In relazione ai punti b. e c. si evidenzia che nessun iter valutativo dovrà essere avviato, quando tra gli apparati CNR ed il manufatto in esame siano presenti **ostacoli artificiali inamovibili** o **orografici** aventi un ingombro (altezza - larghezza) tale da **schermare il manufatto stesso**. In questo caso dovrà essere resa all'ENAC un'apposita **asseverazione**, redatta da un professionista e/o da un tecnico abilitato, che attesti l'esclusione dall'iter valutativo.

Al di fuori delle condizioni di cui ai punti a., b. e c., dovranno essere sottoposti all'iter valutativo solo le strutture di altezza dal suolo (AGL), al top della pala, **uguale o superiore a 100 m (45 m se sull'acqua)**.

Si riporta la localizzazione rispetto agli aeroporti limitrofi (Figura 20):

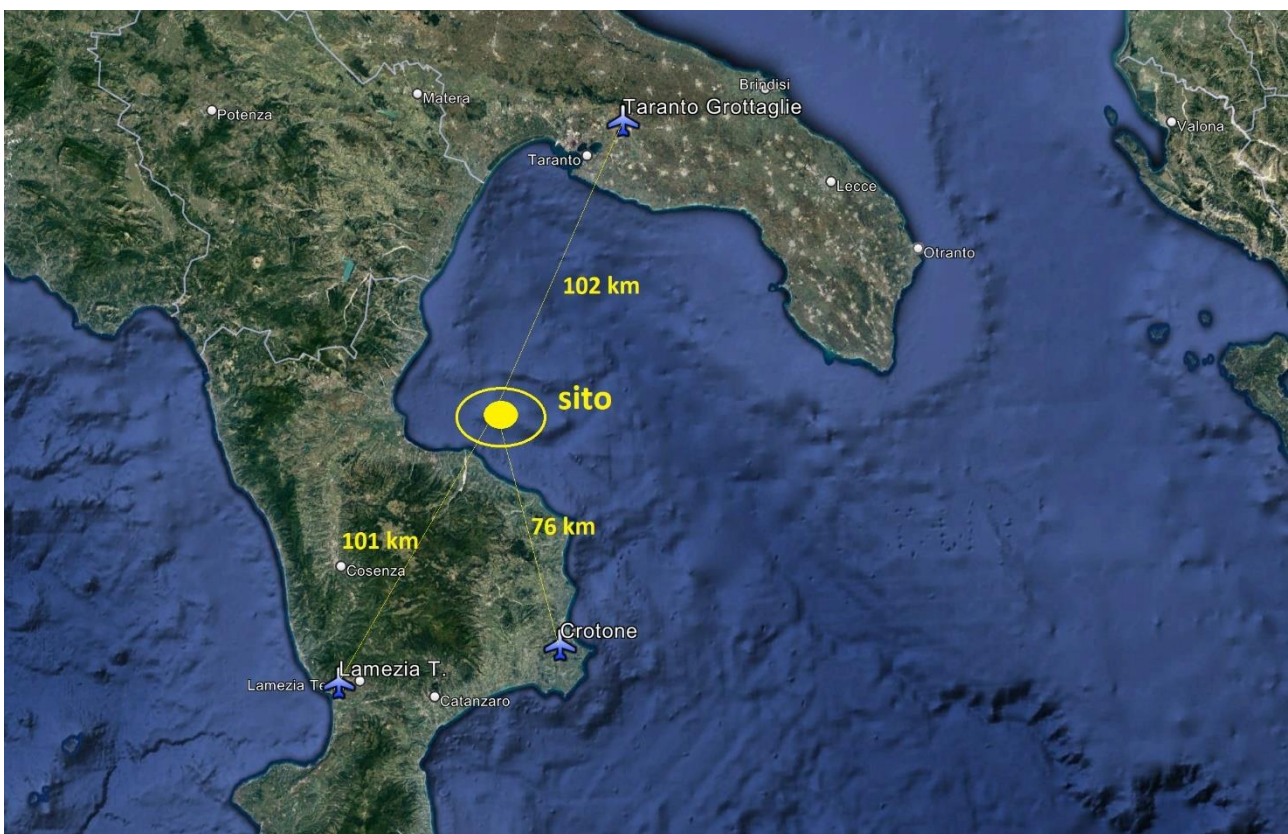


Figura 52 - Localizzazione rispetto agli aeroporti circostanti

L'aeroporto più vicino è quello di Crotona che dista dall'area impianto circa 80 km (Figura 52). Gli aeroporti individuati nel contesto territoriale sono riportati in [Tabella 3](#), con le relative interdistanze:



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 80 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Tabella 3 - Distanze dell'area di intervento da strutture aeroportuali

Aeroporto "Pitagora" di Crotona	72 km
Aeroporto Internazionale "Sant'Eufemia" di Lamezia Terme	102 km
Aeroporto di Taranto "Grottaglie"	101 km

L'ubicazione dell'impianto non presenta interferenze con aree in cui l'opera in progetto può risultare di significativo impatto con aree dello spazio aereo soggette a particolare attenzione (Figura 53). Le uniche interferenze riguardano porzioni dello spazio aereo soggetto a restrizioni tipo:

- Area Regolamentata (Restricted area) R403/B: zona dove l'attraversamento è soggetto a *restrizione non permanente* (di carattere temporale);

I limiti imposti dall'area regolamentata non interessano le altezze massime dell'opera poiché riguardano zona tra i 7.000 e i 9.000 m di altitudine. Non si riscontrano altre interferenze.

In ogni caso, essendo opere con altezza dal suolo (AGL), al top della pala, superiore a 100 m, il **progetto è da sottoporre ad iter autorizzativo ENAV** per gli aeroporti di competenza.

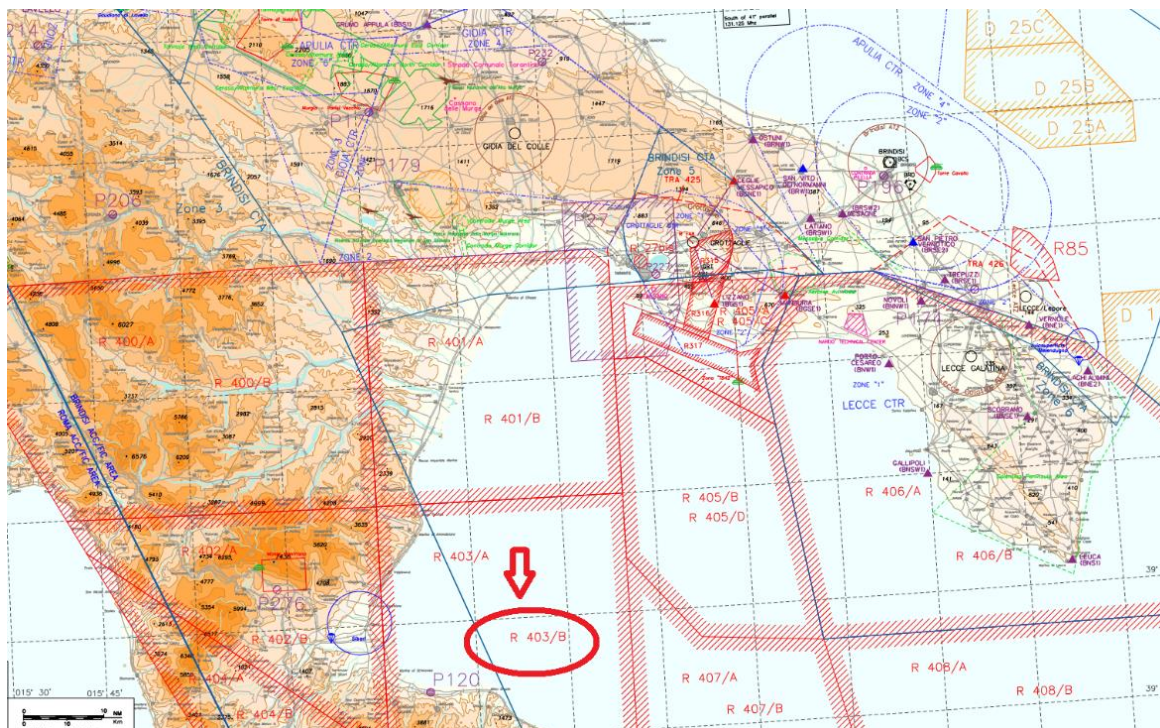


Figura 53 - Sovrapposizione su carta ENAV

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 81 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

## 4.5 Analisi dello stato attuale

### 4.5.1 Caratteristiche geologico-strutturali area onshore

L'area in cui verrà realizzato il parco eolico-fotovoltaico offshore interessa il tratto di mare antistante le coste settentrionali della Calabria orientale nel Golfo di Taranto, più in particolare nell'Amendolara Ridge, compreso tra Sibari-Corigliano Basin e Amendolara Basin. Da un punto di vista strutturale il sito in studio si colloca in corrispondenza del contatto tra la catena degli Appennini meridionali e l'Arco Calabro ([Figura 54](#)). L'Amendolara Ridge si sviluppa durante le ultime fasi dell'attività tettonica Appenninica (Pleistocene inferiore-medio) suggerendo una convergenza obliqua tra i blocchi crostali del Mar Ionio e dell'Adriatico (*Ferranti et al., 2014*).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 82 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

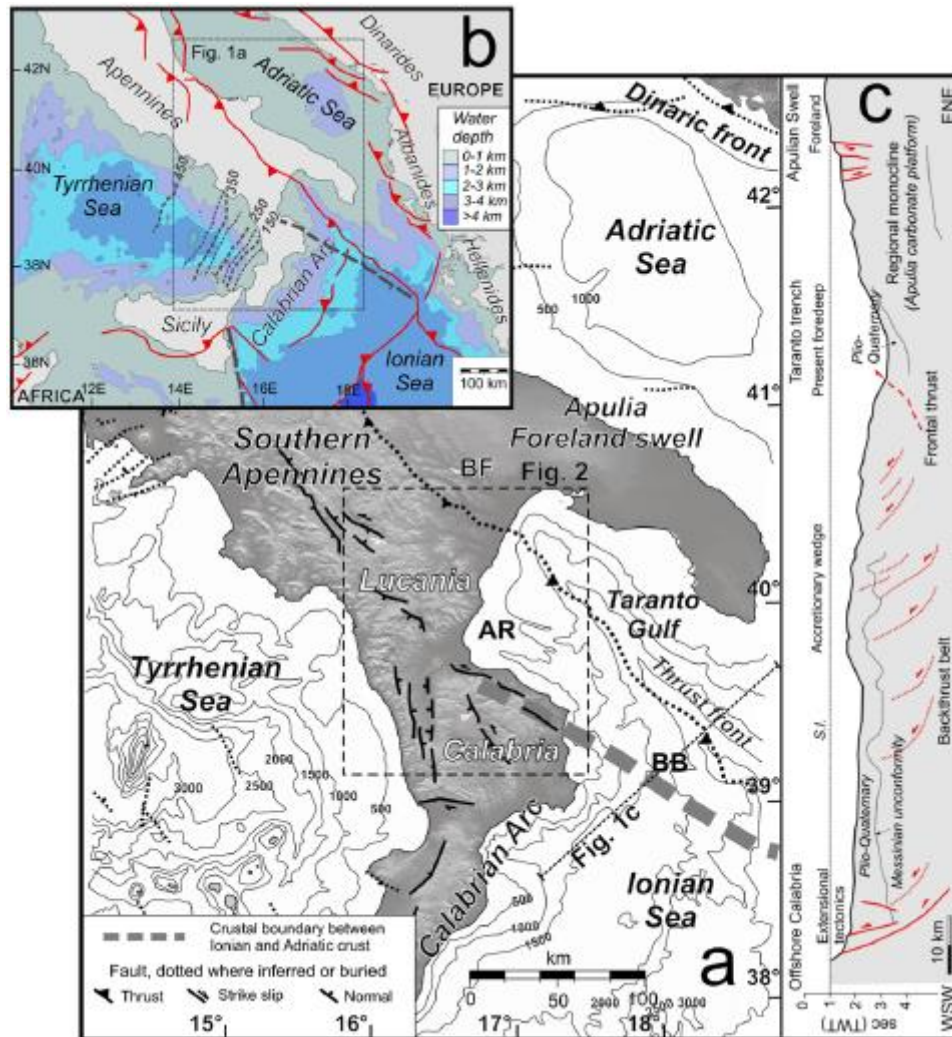


Figura 54 - Assetto tettonico dell'Italia meridionale. A) Stralcio di carta tettonica mostrante il fronte della thin-skinned thrust belt degli Appennini e il contatto tra crosta ionica (Ionian Sea) e pugliese (Taranto Gulf). B) Assetto geodinamico del Mediterraneo

Dal punto di vista geologico, nell'area offshore orientale, dati di letteratura dimostrano che a largo del bacino di Sibari e Corigliano vi sono riempimenti sedimentari pliocenici-quadernari con spessore anche superiore a 2.5 km (Ferranti et al., 2014).

Il cavidotto terrestre ricade su litotipi di età Olocenica tra cui depositi di litorale, dune e sabbie eoliche, con riferimento alla carta geologica ufficiale della Calabria (Foglio 230-IV NE).

Dal punto di vista strutturale, il sito, attraversato dai cavi terrestri, non risulta essere interessato direttamente da strutture tettoniche.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 83 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

#### 4.5.2 Caratteristiche geologico-strutturali area offshore

Attraverso recenti studi (*Rebesco et al., 2009; Ferranti et al., 2014*) che hanno restituito una nuova mappatura multibeam del fondale dell'Amendolara Ridge (che include i banchi di Amendolara, Rossano, Cariati e Cirò) è stato possibile osservare le caratteristiche morfostrutturali dell'area ([Figura 55](#)). La dorsale dell'Amendolara (Amendolara Ridge) lunga circa 80 km e larga circa 20 km si estende dalla piattaforma continentale verso il Golfo di Taranto meridionale. In particolare, si unisce alla costa calabrese a nord-ovest nell'area di Roseto Capo Spulico e si sviluppa verso sud-est fino al Canale di Corigliano (Corigliano Channel). L'Amendolara Ridge è bordata a sud-ovest e nord-ovest dai Bacini di Sibari-Corigliano e Amendolara, rispettivamente ([Figura 55](#)). In questo areale dell'Amendolara Ridge sono presenti quattro diversi seamounts o banks che a partire da NW verso SE sono: Amendolara Bank, Rossano Bank, Cariati Bank e Cirò Bank.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 84 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

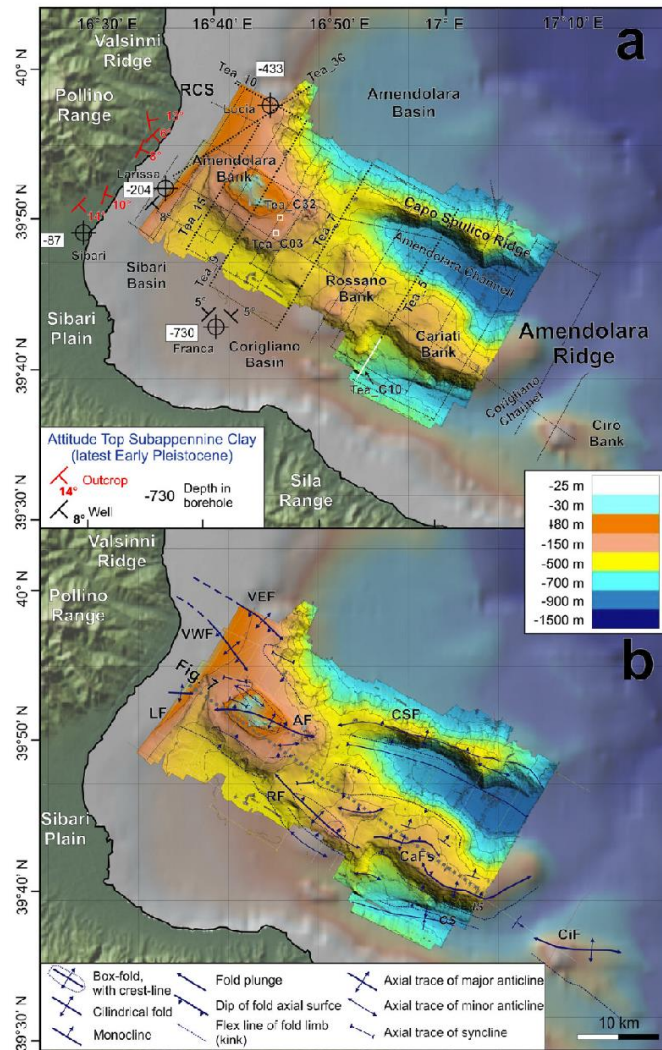


Figura 55 - a) Mappa strutturale dell'Amendolara Ridge. (Da Ferranti et al.,2014).

Tra i diversi alti strutturali vi sono delle scarpate che tendono via via ad approfondirsi da NW (300-350 m slm) verso SE (800-900 m slm) ed ogni bank è collegato al successivo da diramazioni allungate delle stesse piattaforme. L'Amendolara Bank è il seamount meno profondo e raggiunge i 24 m sotto il livello del mare, si estende per circa 18 km; successivamente si passa al Rossano Bank la cui cima raggiunge 175 m s.l.m e si estende per circa 15 km; verso SE si incontra il Cariatì Bank la cui cima raggiunge i 232 m slm ed è lungo circa 18 km; infine, il Canale di Corigliano profondo circa 900 m slm separa il Cariatì Bank dall'ultimo bank dell'Amendolara Ridge: Cirò Bank lungo circa 18 km. Considerando le morfologie dell'Amendolara Ridge presenti, l'impianto di progetto verrà ubicato sopra il Rossano Bank ed il Cariatì Bank ad una distanza di circa 15 km dalla costa (Figura 56).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 85 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

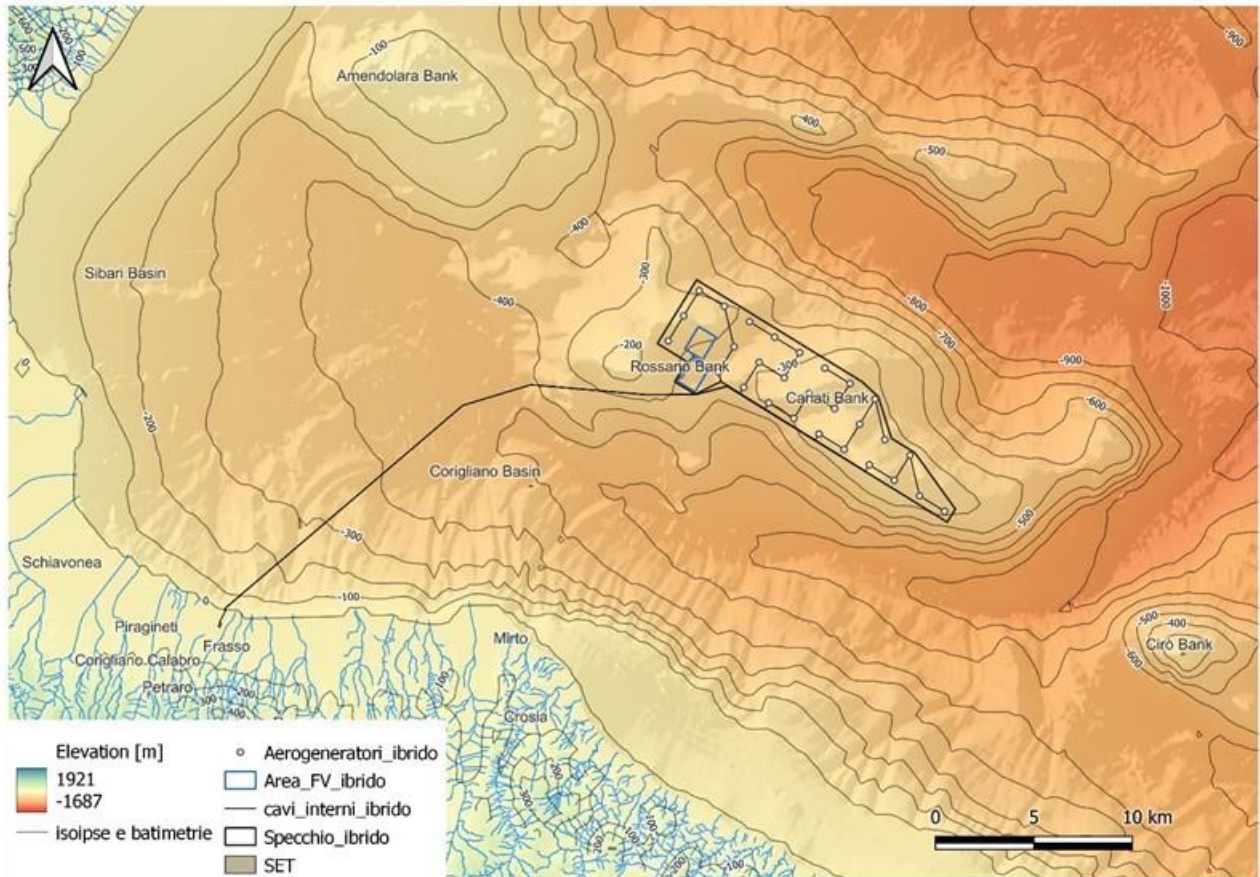


Figura 56 - Rossano Bank e postazione della piattaforma eolica offshore.

#### 4.5.3 Caratteristiche sismo-tettoniche

La regione Calabria è caratterizzata da una sismicità rilevante. Nell'area di Rossano si registrano vari terremoti: il più vecchio (~951 D.C.), secondo dati storici, ha scosso il paese di Rossano provocando forti danni e causando fenomeni franosi. Nel 1824, un evento moderato provocò danni lievi a Rossano e Corigliano. Nel 1836, si verificò invece un forte terremoto ( $I_0=9$  MCS,  $M_w=6.2$ , CPTI, 2004) che fu associato ad un'onda di tsunami che inondò le coste settentrionali della Calabria. Altre scosse potenzialmente associate a questa fonte sono i terremoti dell'11 dicembre 1824 ( $M_w$  5.4, Rossano), del 12 giugno 1917 ( $M_w$  5.5, Mar Ionio) e del 13 aprile 1988 ( $M_w$  4.6, Costa Calabria). Tutti questi eventi sono stati avvertiti o hanno prodotto danni nelle aree costiere circostanti il Golfo di Taranto, suggerendo possibili sorgenti off-shore (Galli et al., 2010).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 86 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il sistema di floating points ricade sopra la Composite Seismogenetic Source ITCS104-Amendolara (Figura 57) con orientazione NW-SE. A partire da sud verso nord, tale fascia si sviluppa nell'area di offshore costiero di Cariati e si protrae per il Mar Ionio fino a raggiungere le coste di Villapiana-Trebisacce di appartenenza Calabria, per poi svilupparsi nei territori della Basilicata. Tale Sorgente comprende da ovest a est, e dal settore terrestre a quello off-shore, la Fault Zone di Satanasso e il *thrust system* confinante a sud con le anticlinali dell'Amendolara e di Cariati che formano complessivamente l'Amendolara Ridge. L'attività recente di questo *thrust to oblique faults* è testimoniata dai terrazzi marini tardo pleistocenici affioranti lungo la costa (Santoro et al., 2013) e dalla fagliatura e ripiegamento di relativi depositi offshore lungo l'Amendolara Ridge (Ferranti et al., 2009).

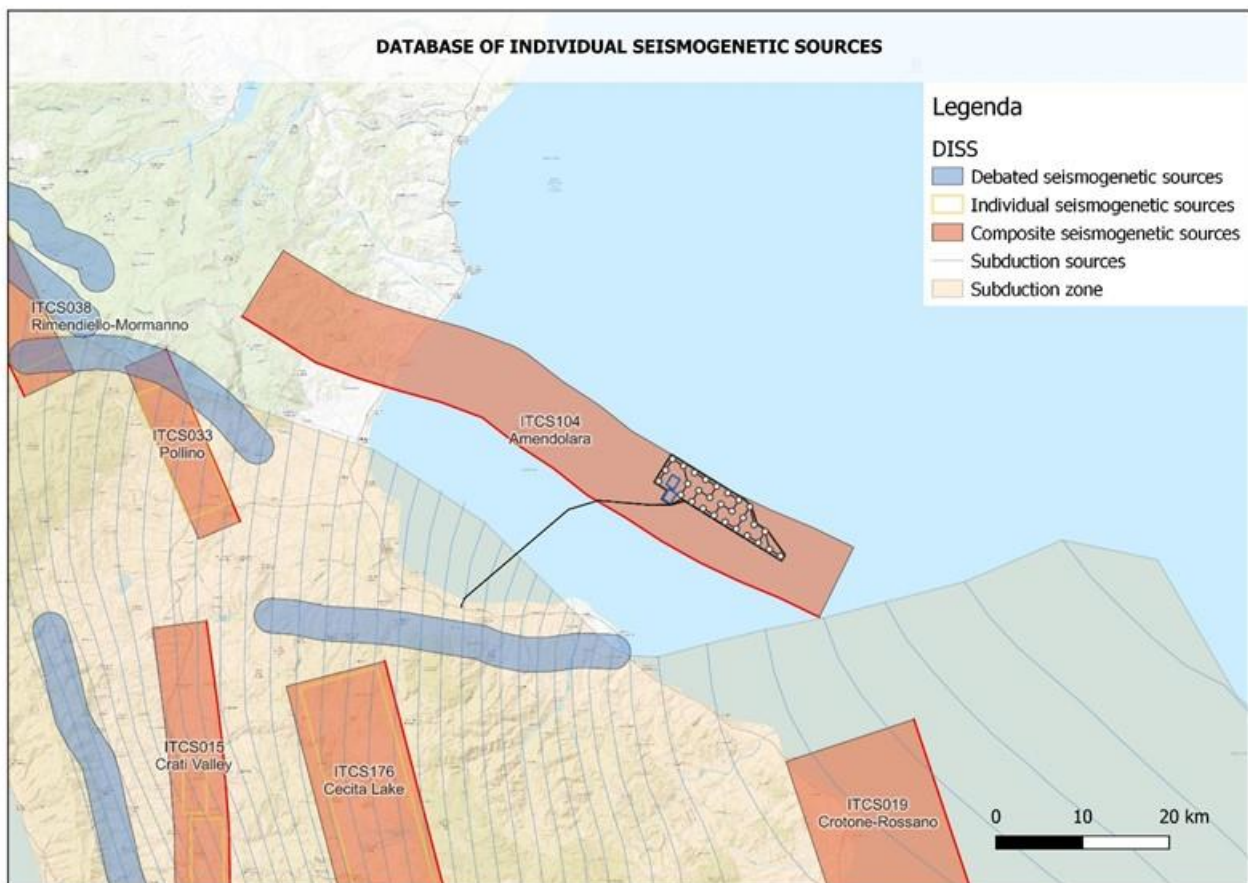


Figura 57 - Database delle Sorgenti Sismogenetiche Versione 3.3.0 (A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV).

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 87 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

Per un'osservazione della sismicità storica e recente dell'area in esame è stato consultato il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 v4.0 che copre l'intero territorio italiano e i mari confinanti ([Figura 58](#)).

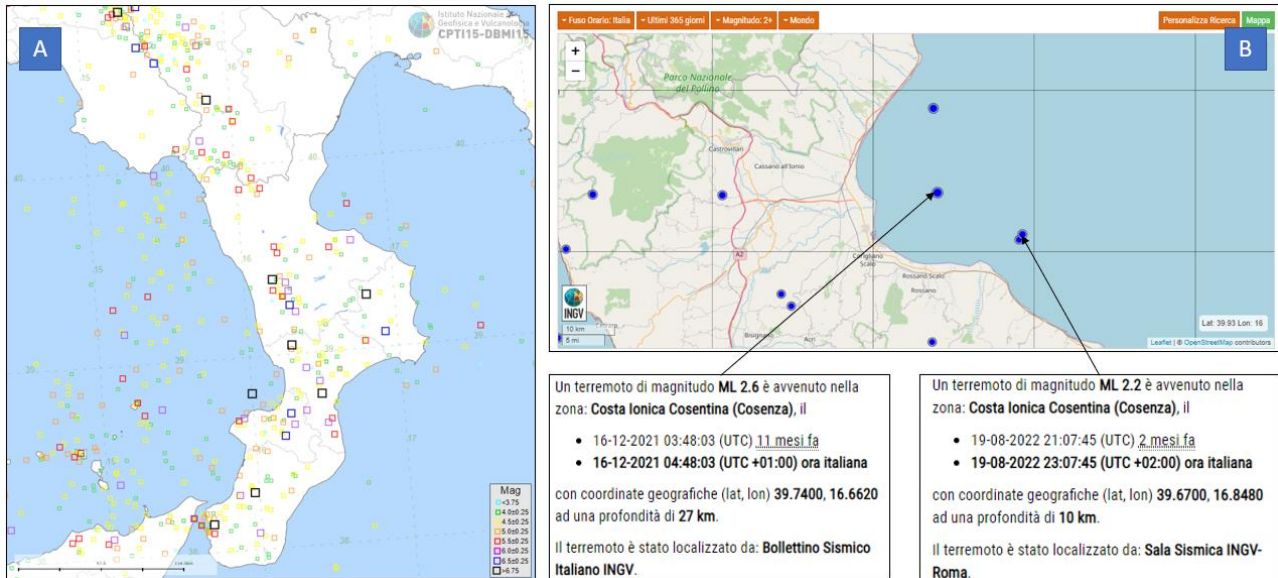


Figura 58 - A) Distribuzione della sismicità storica in Calabria negli ultimi 1000 anni (da [https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query\\_eq/](https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/)); B) Terremoti di magnitudo maggiore di 2 registrati dal 1985 ad oggi dalla Rete Sismica Nazionale (<http://iside.rm.ingv.it/>)

Osservando il catalogo delle Faglie Capaci (ITHACA - ITaly HAZard from CApable faulting, 2019; ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal: <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html#>) il tratto di cavo terrestre non risulta essere interessato direttamente da strutture tettoniche potenzialmente capaci.

#### 4.5.4 Caratteristiche morfologiche e batimetriche

Nell'area in cui è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori, presenta sul fondo pendenze compreso tra i 0° e i 4° ([Figura 59](#)).



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 88 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

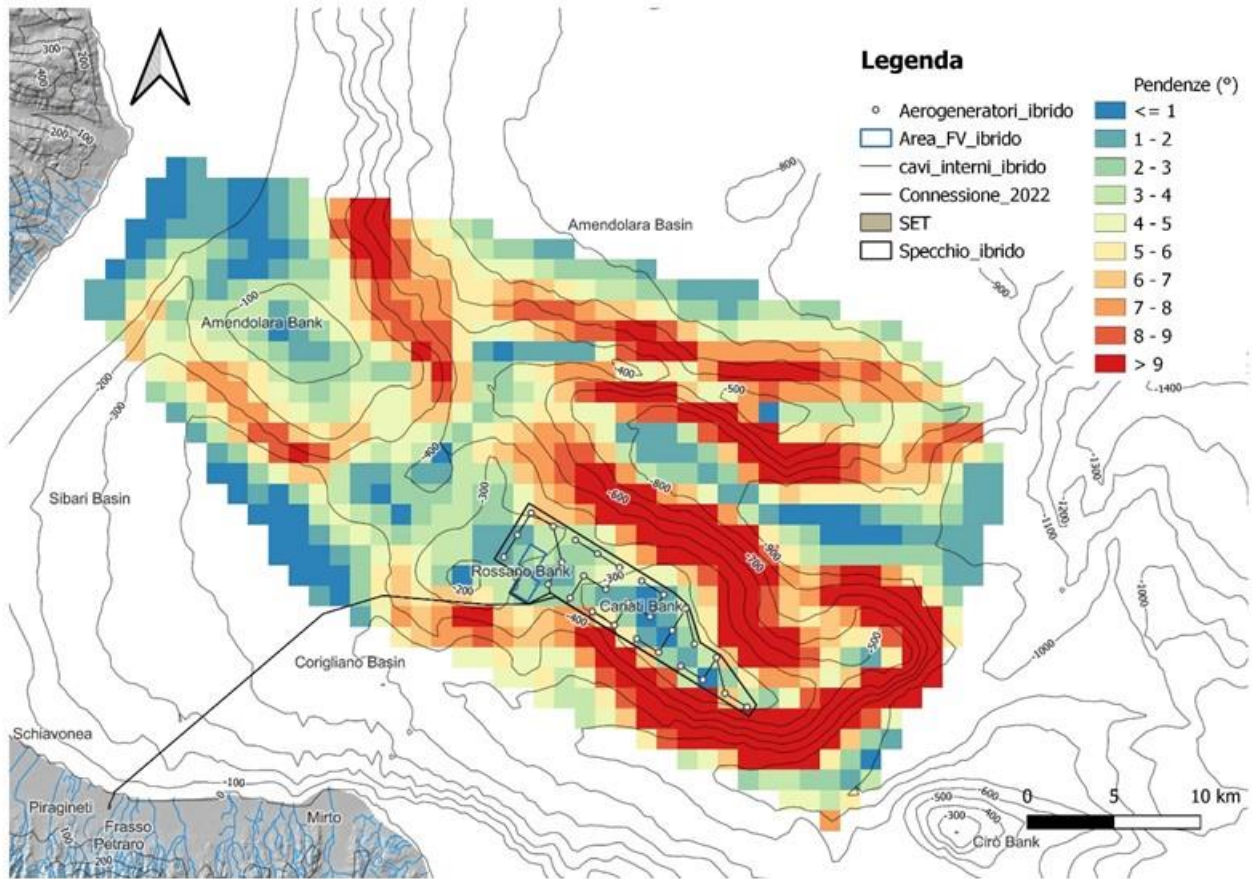


Figura 59 - Carta delle pendenze.

Nell'area studio, integrando anche di dati di letteratura, non sono state individuate particolarità morfologiche rilevanti (come, ad esempio, vulcani sottomarini) su cui porre maggiore attenzione. Al fine di individuare le aree potenzialmente a rischio e definire la pericolosità dei fondali marini dell'area studio sono state consultate le carte del progetto MaGIC (Marine Geohazards along the Italian Coasts). Nell'ambito del progetto sono state realizzate delle carte organizzate in quattro livelli informativi, a dettaglio crescente: i domini fisiografici (livello1, che rappresentano il contesto geologico e fisiografico dell'area in esame, [Figura 60](#)); le unità morfologiche (livello2; [Figura 61](#)) all'interno delle quali si distinguono gli elementi morfo-batimetrici (livello3; figura riportata nella relazione preliminare archeologica) e i punti di criticità (livello4, ovvero le aree meritevoli di una maggiore attenzione, [Figura 61](#)).

Per il livello 1 sono stati individuati domini fisiografici che a partire da sud verso nord sono: piattaforma continentale, scarpata continentale, area erosiva, bacino intrascarpata, apparato

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 89 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

vulcanico e rilievo intrascarpata ([Figura 60](#)). L'area di interesse progettuale ricade su un rilievo intrascarpata.

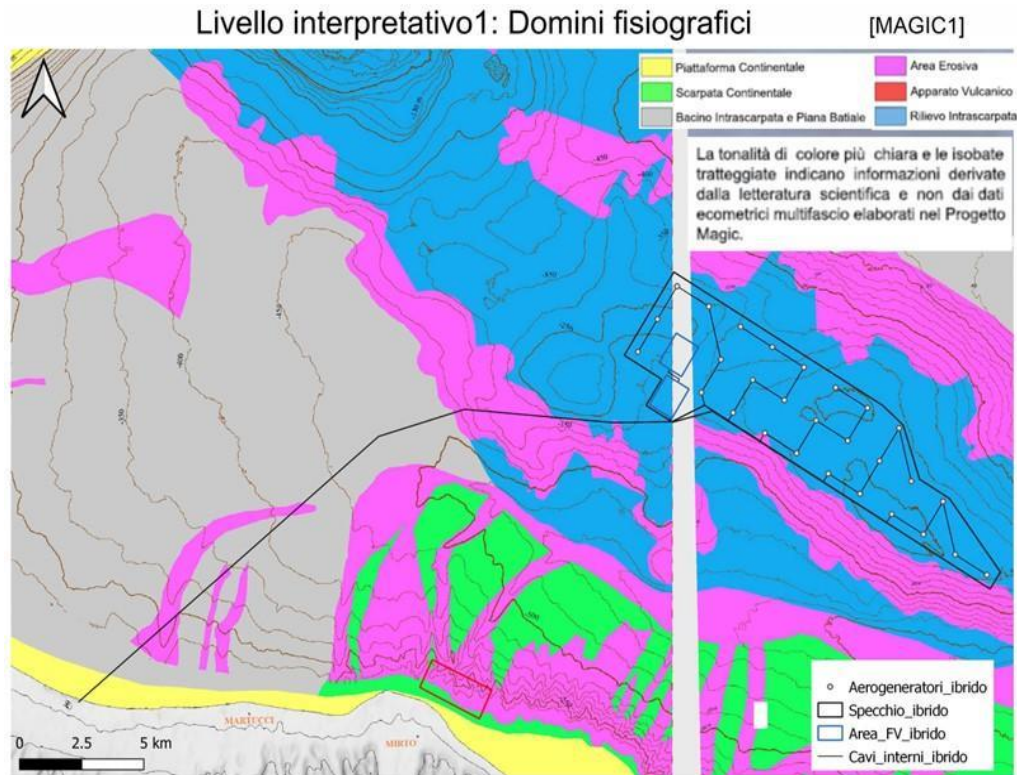


Figura 60 - Domini fisiografici. Livello informativo 1

La piattaforma galleggiante ricade all'interno delle seguenti unità morfologiche appartenenti al Livello 2 ([Figura 61](#)): Lineamento tettonico (LIT) e subordinatamente, per ridottissime superfici, Aree ad erosione diffusa.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 90 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

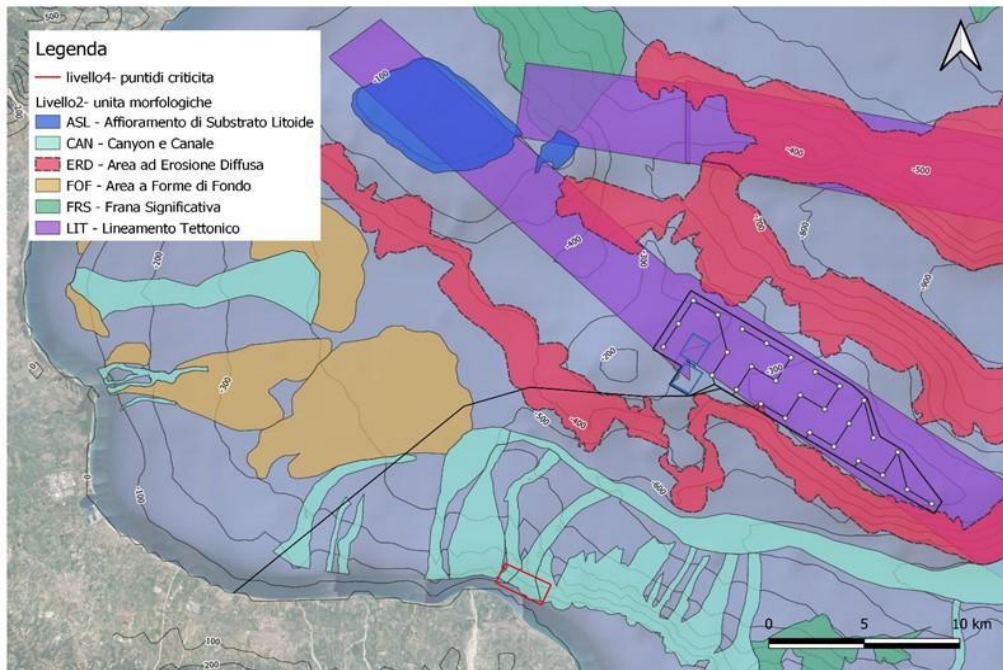


Figura 61 - Unità morfologiche e punti di criticità. Livelli informativi 2 e 4

Successivamente è stato avviato il progetto MaGIC2 attraverso il quale sono stati ordinati gerarchicamente i punti di criticità (individuati da MaGIC) e a ciascuno di essi è stata associata una classe di suscettibilità (bassa, media, alta) in relazione al loro possibile effetto sulla costa e sul tratto di mare antistante. Inoltre, sulla base delle informazioni contenute nelle carte del progetto MaGIC le coste italiane studiate sono state classificate in base alla loro suscettibilità ai principali georischi marini (es. faglie, frane, processi erosivi, emissioni di fluidi e le eruzioni vulcaniche sottomarine). Come è possibile osservare dalla [Figura 62](#), la piattaforma galleggiante è lontana da fasce suscettibile di franosità potenzialmente tsunamigeniche.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 91 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

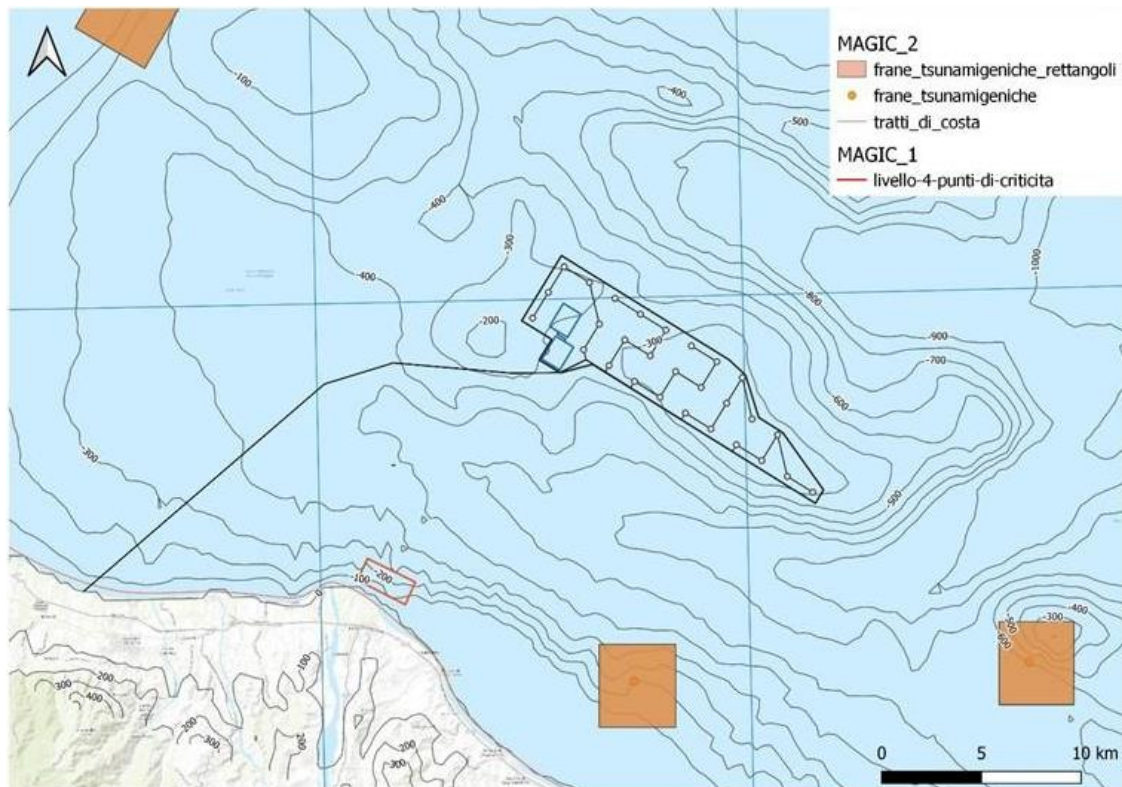


Figura 62 - Domini morfologici e punti di criticità secondo i dati del progetto MaGIC.

Per quanto riguarda il tratto a terra, da un punto di vista morfologico, partendo dalla quota zero corrispondente al livello del mare (punto in cui ha inizio il tratto di cavo terrestre), per poi raggiungere il punto terminale del cavo corrispondente alla quota 11m s.l.m. si osserva come il territorio è caratterizzato da superfici prevalentemente pianeggianti. In particolare, per il tratto attraversato dal cavo a terra, sono state rilevate pendenze pressoché nulle (minori dell'1%).

Date le condizioni topografiche in esame, considerando quanto riportato dalla vigente normativa (NTC2018- 3.2.2 - Tab. 3.2.III), la superficie topografica rientra nella Categoria T1: <<Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ >>.

#### 4.5.7 Caratteristiche meteomarine

Il presente studio ha incluso una dettagliata analisi del clima meteomarinò nell'area oggetto di interesse. In tale analisi si sono tenute in considerazione, in primo luogo, le caratteristiche di circolazione generale del Mar Mediterraneo, che dipendono da diversi fattori, tra cui le diverse profondità dei fondali, le differenze di temperatura e di salinità dell'acqua marina, il vento e le correnti di densità.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 92 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

L'analisi correntimetrica - condotta sulla base dei dati pubblicati dall'*Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana* - ha evidenziato che nel punto di interesse, le correnti medie superficiali hanno un simile andamento durante tutti i mesi dell'anno e sono dirette da Nord-Ovest verso Sud-Est (in [Figura 63](#) si riporta l'andamento delle correnti medie nel mese di novembre).

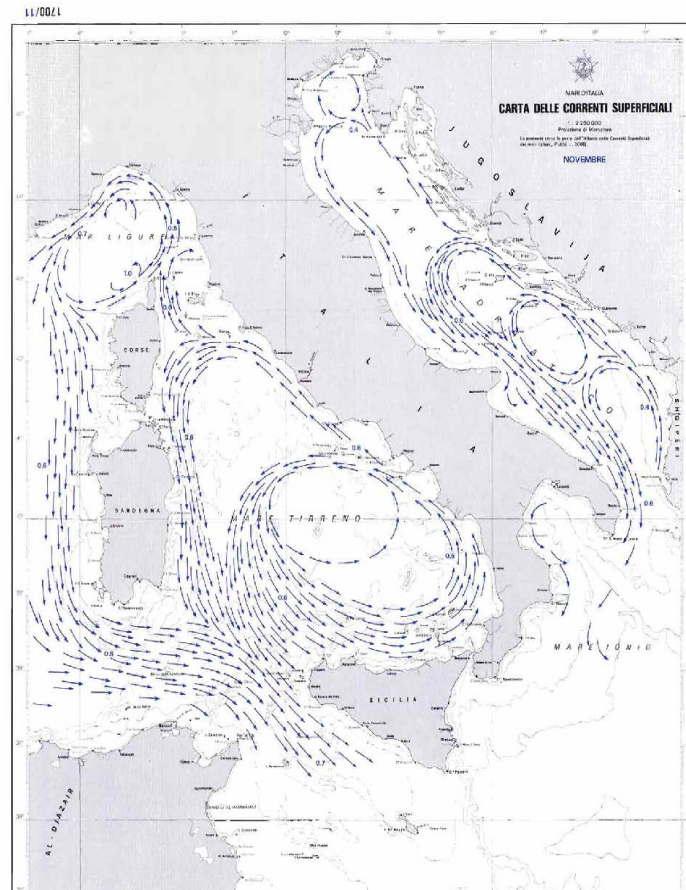


Figura 63 - Correnti Marine medie registrate durante il mese di novembre (Fonte: Istituto Idrografico della Marina Militare)

Inoltre, si è condotta un'analisi delle forzanti meteomarine che ha permesso la determinazione del clima ondoso a largo della zona di interesse - più precisamente al punto di acquisizione dei dati ondosi (Punto "Sorgente", punto 1) - e poi la trasposizione dei dati meteomarini (tramite opportuno modello matematico) nella esatta zona di installazione del parco flottante offshore (Punto "Trasposto", punto 2). L'operazione di trasposizione del clima ondoso consiste nel supporre che le stesse condizioni di vento (velocità e direzione) che hanno determinato le condizioni di moto ondoso registrate in un certo punto e abbiano interessato anche l'area di generazione situata a largo del sito di interesse (*Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*, 2005).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 93 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Sono stati acquisiti, dunque, i dati di altezza d'onda significativa, altezza d'onda massima, periodo medio, periodo di picco e direzione dell'onda significativa, nel periodo compreso fra il 01/01/1950 e il 31/12/2021 (fonte dati: portale [Copernicus](#)) e aventi una frequenza di un dato ogni ora.

Utilizzando tali dati, sono stati determinati, per il paraggio oggetto di interesse, il fetch geografico e il fetch efficace sia nel Punto 1 ("Sorgente") che nel Punto 2 ("Trasposto"). In [Figura 64](#) si evidenzia che il fetch efficace per il punto Trasposto (colore verde) è leggermente ridotto rispetto al fetch efficace relativo al punto Sorgente (colore rosso), e questo implica in genere anche la riduzione della sollecitazione ondosa.

L'elaborazione dei dati del sito oggetto di interesse, limitato al settore di traversia indagato, ha visto l'analisi complessiva di 631153 dati, di cui 404981 onde e 226172 calme (circa il 36% dei dati analizzati).

Le onde sono state classificate in funzione dell'altezza (con classi d'altezza di 50 cm) e direzione (intervallo di 30 gradi); sono riportate in [Tabella 4](#) ed esplicitate nei grafici in [Figura 65](#) e [Figura 66](#), nei quali sono riportate il numero e le percentuali di apparizione delle onde, confrontate con le energie associate alle onde stesse.



Figura 64 – Fetch efficace del paraggio di Corigliano. In rosso il punto Sorgente (punto 1) ed in verde il punto Trasposto (punto 2).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 94 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Tabella 4 - Apparizione delle onde per il paraggio d'interesse

Dir		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	180-210	210-240	240-270	270-300	300-330	330-360	TOTALE	
Dir media		15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	345		
H	H media														
0.25-0.75	0.5	11656	8883	7082	35226	68677	62099	15340	12952	10215	7234	9546	35968	284878	70.34%
0.75-1.25	1	3504	2108	1492	10501	22876	12817	1243	1558	981	320	2085	19783	79268	19.57%
1.25-1.75	1.5	1812	594	484	4030	8336	1721	142	282	183	19	617	7758	25978	6.41%
1.75-2.25	2	993	271	215	1749	3264	246	8	37	19	1	168	2773	9744	2.41%
2.25-2.75	2.5	458	49	97	830	1126	56	0	1	1	2	37	763	3420	0.84%
2.75-3.25	3	147	4	9	338	444	20	0	0	1	0	2	206	1171	0.29%
3.25-3.75	3.5	40	16	1	101	222	2	0	0	0	0	0	8	390	0.10%
3.75-4.25	4	8	0	0	3	65	0	0	0	0	0	0	3	79	0.02%
4.25-4.75	4.5	1	0	0	3	33	0	0	0	0	0	0	0	37	0.01%
4.75-5.25	5	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	10	0.00%
5.25-5.75	5.5	0	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	13	0.00%
5.75-6.25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
6.25-6.75	6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
6.75-7.25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
7.25-7.75	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
7.75-8.25	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
8.25-8.75	8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
8.75-9.25	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
9.25-9.75	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
TOTALE		18619	11925	9380	52787	105060	76961	16733	14830	11400	7576	12455	67262	404988	
% TOTALE		4.60%	2.94%	2.32%	13.03%	25.94%	19.00%	4.13%	3.66%	2.81%	1.87%	3.08%	16.61%	100.00%	

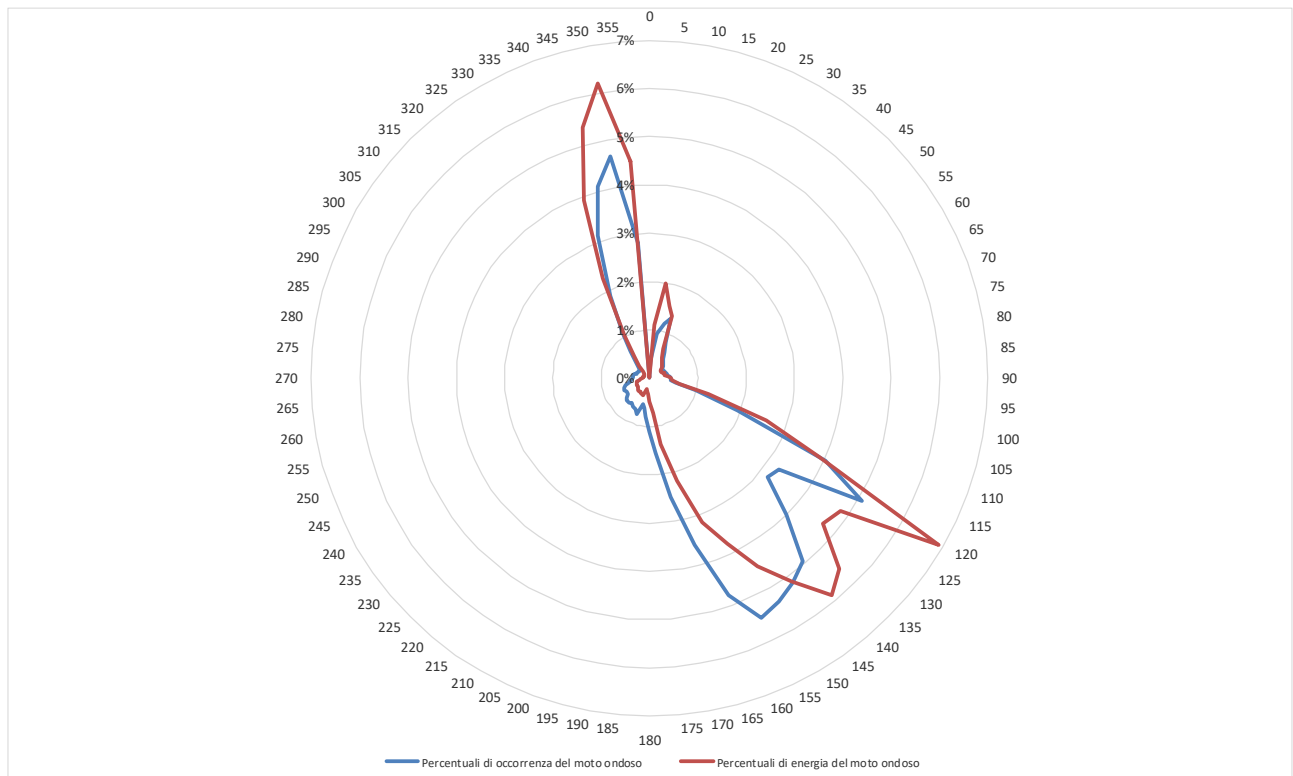


Figura 65 - Grafico di apparizione delle onde per il sito d'interesse

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 95 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

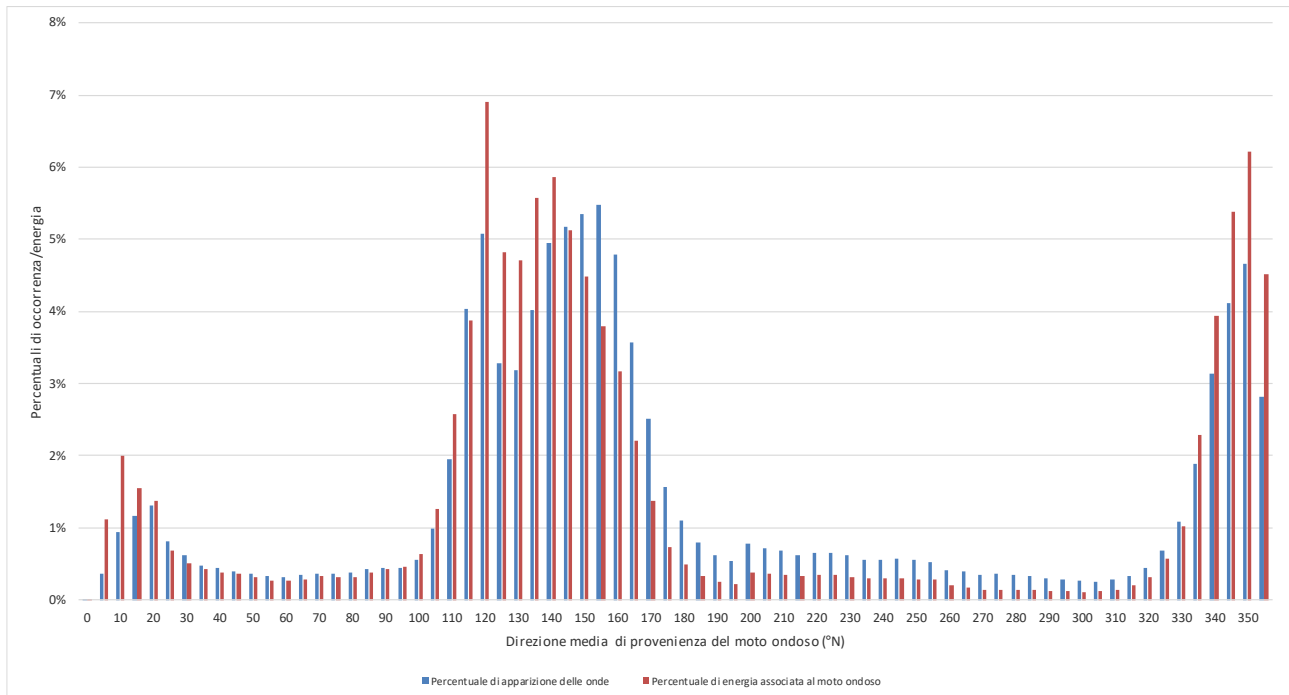


Figura 66 -- Grafico dell'energia del moto ondoso rispetto alla provenienza delle onde.

Dalla [Tabella 4](#) e da [Figura 65](#) e [Figura 66](#) si evince che:

- La gran parte delle onde (circa il 90%) che transitano nell'area d'interesse hanno un'altezza inferiore a 1 m;
- L'altezza significativa massima che si manifesta al largo del litorale è pari a 5.65 m;
- La provenienza media della maggior percentuale di onde proviene dal settore 120-150 °N.

Infine, si è condotta, sulla base dei dati a disposizione, una *Analisi degli Eventi Estremi*, determinando così le caratteristiche delle onde più pericolose per la stabilità delle strutture, e dunque delle forzanti necessarie alla progettazione strutturale. Il metodo applicato, proposto da Goda (1988), prevede l'estrazione delle mareggiate su tutto il campione di dati delle onde registrate. Una volta estratti i dati di altezza d'onda dalla popolazione considerata, si applicano a questi le distribuzioni di probabilità di *Weibull* e di *Gumbel* per riconoscere la distribuzione che meglio si adatta ai dati stessi. In tal modo si rende possibile l'estrapolazione dell'altezza d'onda significativa di progetto. Quest'ultima consiste nell'altezza d'onda significativa associata ad un determinato periodo di ritorno, che per le strutture flottanti offshore da energia rinnovabile, secondo gli standard di regolamentazione internazionale, è di 50 anni.

La distribuzione che meglio approssima i dati è la distribuzione di Weibull (con parametro  $k=1$ ), per la quale si riportano i dati di altezza significativa, associati a sei periodi di ritorno tra 1 e 100 anni in [Tabella 5](#).



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 96 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

L'altezza significativa dell'onda con periodo di ritorno di 50 anni, nella zona di installazione del parco eolico-solare flottante è prevista essere di **4.83 m** (Figura 67).

Tabella 5 - Distribuzione degli eventi ondosi per ciascun tempo di ritorno e tutto il settore di traversia.

TR	H
1	3.08
5	3.80
10	4.11
25	4.52
50	4.83
100	5.14

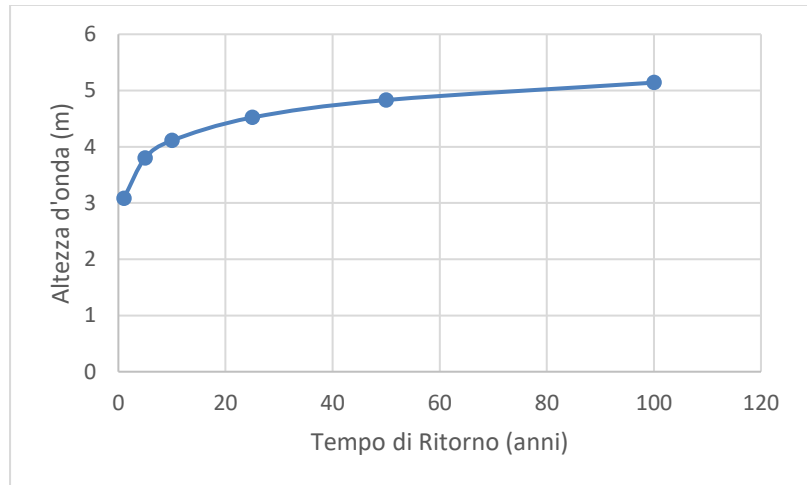


Figura 67 - Andamento del valore di altezza d'onda rispetto al tempo di ritorno

#### 4.5.8 Caratteristiche idrologiche idrauliche area onshore

L'area oggetto di interesse si trova all'interno del comune di Corigliano-Rossano (CS), nella zona settentrionale della Regione Calabria, sulla sponda ionica in un'area costiera nella parte meridionale della **piana alluvionale del fiume Crati** (Figura 68). Lungo il tratto di questa piana costiera si sviluppano corsi d'acqua provenienti dal rilievo silano sub-paralleli tra loro e ortogonali alla linea di costa (Figura 69).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 97 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

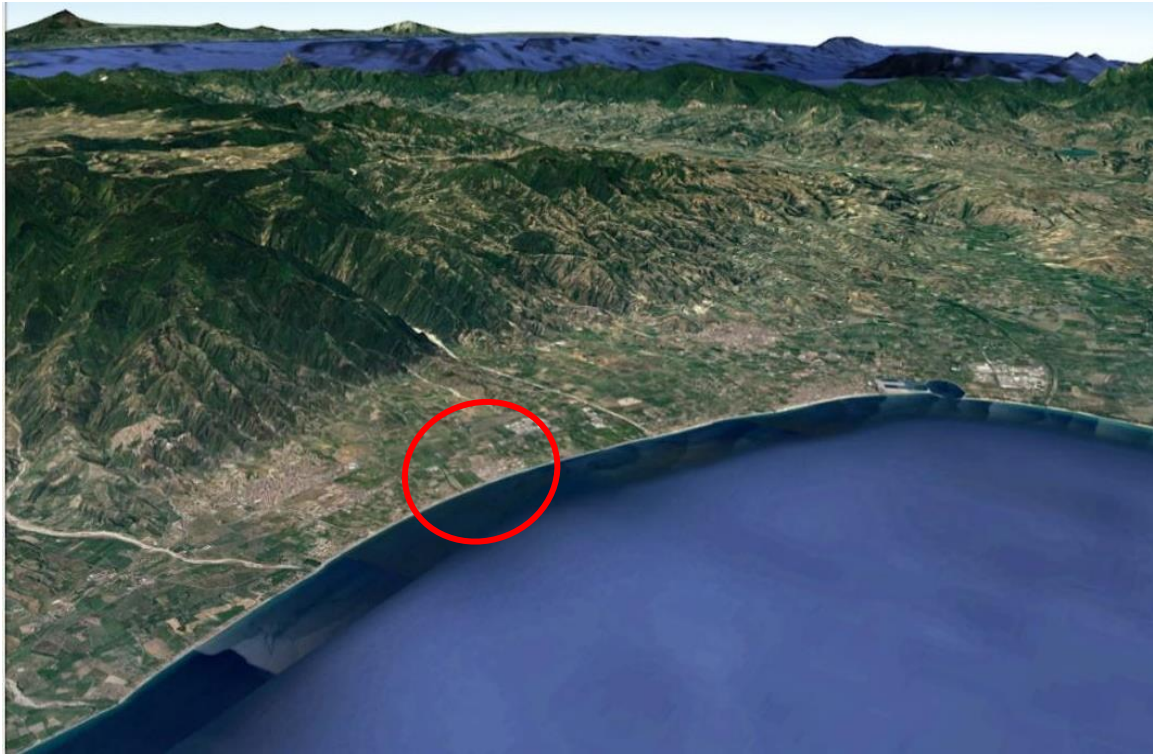


Figura 68 - Ubicazione area d'intervento

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 98 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

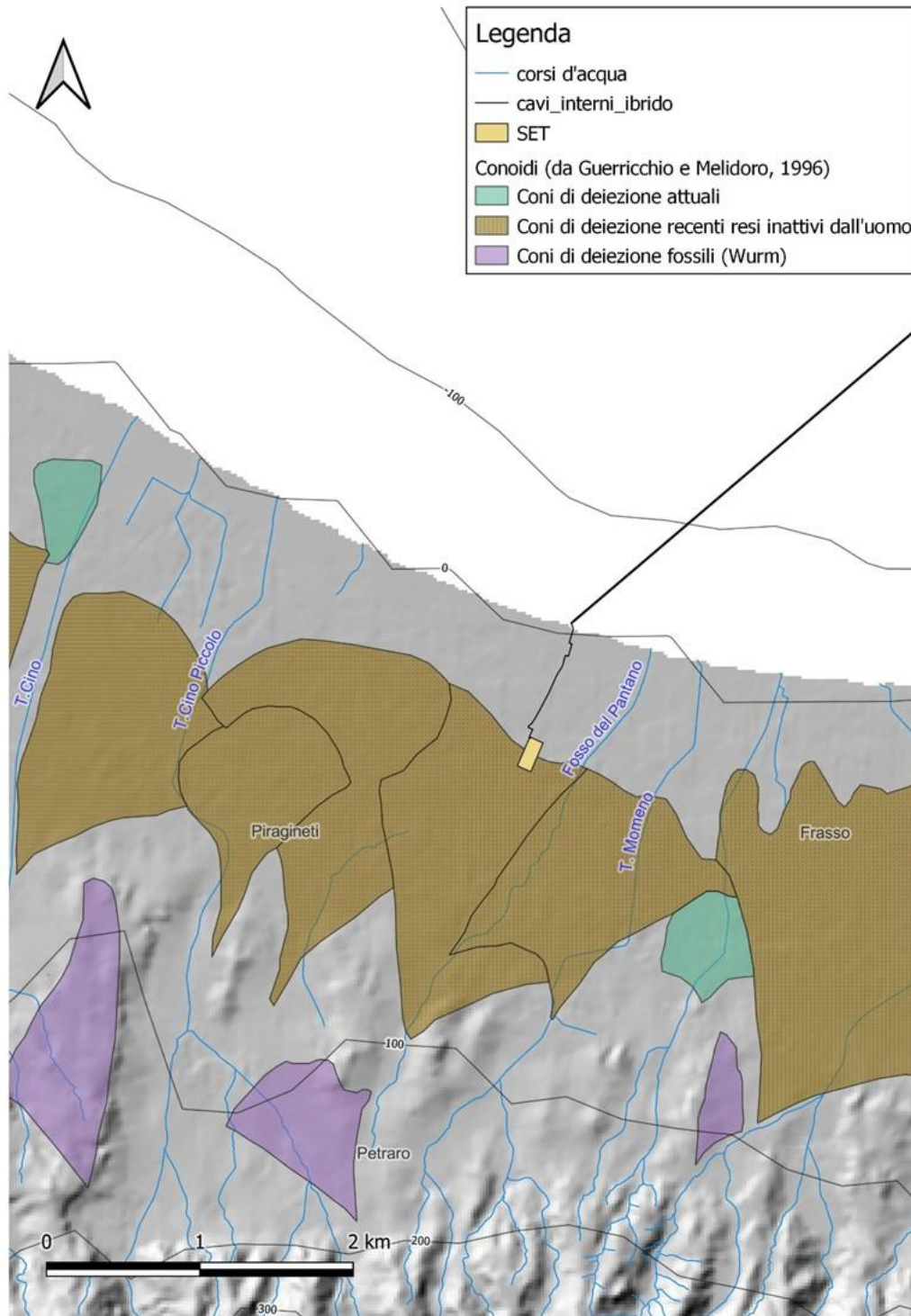


Figura 69 - Corsi d'acqua nell'area di studio.

Lo studio idrologico e idraulico ha incluso due fasi principali:

- a) Analisi Pluviometrica

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 99 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

L'analisi pluviometrica è stata condotta con il metodo *VAPI*, considerando la metodologia *TCEV al terzo livello di regionalizzazione*. Il progetto *VAPI* per la stima delle portate di assegnato tempo di ritorno per qualsiasi sezione del reticolo idrografico dei corsi d'acqua della Calabria è riportato nel *Rapporto Regionale Valutazione delle piene in Calabria (Versace et al., 1989)*.

L'analisi dei dati pluviometrici consente di determinare l'input del modello idraulico Afflussi-Deflussi, ossia le *Curve Di Possibilità Pluviometrica*, le quali forniscono il rapporto tra altezze di pioggia e durata della pioggia per un assegnato periodo di ritorno:

$$h = a \cdot t^n$$

con  $h$  (mm) altezze di pioggia,  $t$  (h) durata dell'evento piovoso, e  $a$  ed  $n$  parametri caratteristici di un determinato sito;  $a$  è funzione del Tempo di Ritorno, mentre  $n$  è indipendente da esso.

I due parametri  $a$  ed  $n$  sono stati valutati con due metodologie. In primo luogo, è stata determinata la curva di possibilità pluviometrica con il metodo *VAPI, al terzo livello di regionalizzazione*.

I due parametri della curva di possibilità climatica, per tempo di ritorno 200 anni, sono stati quantificati in:  $a = 62.37$  e  $n = 0.33$ .

Successivamente, essendo i tempi di corrivazione dei bacini inferiori ad 1h, la curva di possibilità pluviometrica ricavata dal *VAPI* è stata modificata per adeguarla alle piogge inferiori a tale durata. Per quanto riguarda i dati delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata (15, 20 e 30 minuti) è presente un pluviometro a *Villapiana Scalo*, circa 13 km a Nord dell'area di interesse. Al fine di individuare la curva di possibilità pluviometrica adeguata alle piogge inferiori all'ora, si è allora la procedura proposta da *Ferro V. (La sistemazione dei Bacini Idrografici, 2002, Mc Graw-Hill – ISBN 88-386-0895-4)* per legare le piogge di durata un'ora alle piogge di durata inferiore all'ora. Ferro ha proposto la seguente legge di potenza:

$$\frac{h_t}{h_{60}} = \left(\frac{t}{60}\right)^s$$

Con:

- $t$  (min) è la durata della precipitazione d'interesse;
- $h_t$  (mm) è l'altezza di pioggia di durata  $t$ ;
- $h_{60}$  (mm) è l'altezza di pioggia di durata 60 minuti;
- $s$  è un coefficiente adimensionale che si ricava dalla conoscenza dei dati locali.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 100 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Per ciascuna delle stazioni si è riusciti a completare un'elaborazione affidabile legando i dati di pioggia di durata 15, 20 e 30 minuti con i dati di un'ora corrispondenti agli stessi anni di osservazione. In questo modo il valore di  $s$  è stato calcolato come valore medio dei tre calcolati; è stato, così, possibile ricavare i valori di  $h$  per ciascuna durata inferiore all'ora, certi di avere una rappresentazione pluviometrica il più possibile corretta.

I due parametri della curva di possibilità climatica calcolati secondo questa metodologia, sono stati quantificati in:  $a = 62.37$  e  $n = 0.28$ .

Per la stima del tempo di corrivazione si sono utilizzate le formule maggiormente note in letteratura: *Giandotti, Viparelli, Pezzoli, Pasini e Kirpich* e si è calcolato il valore medio tra tali stime. In [Tabella 6](#) sono indicati i valori caratteristici del bacino utilizzati per calcolare il tempo di corrivazione con le diverse formule.

Tabella 6 - Caratteristiche del bacino imbrifero

A	2.25	km <sup>2</sup>	Area del bacino sotteso
L	2.19	km	Lunghezza dell'asta principale
P	8.84	km	Perimetro del bacino
$H_{min}$	0.00	m s.m.m.	Quota minima del bacino
$H_{max}$	142.00	m s.m.m.	Quota massima del bacino
$H_{med}$	48.41	m s.m.m.	Quota media del bacino
$i_b$	0.065		Pendenza media del bacino

Il valore medio del tempo di corrivazione così ottenuto è di 43 minuti.

Nota la curva di possibilità climatica e noto il tempo di corrivazione del bacino imbrifero, è stato costruito un *Pluviogramma Di Progetto* ([Tabella 7](#), [Figura 70](#)) con il metodo "Chicago" considerando un tempo di pioggia pari a 45 minuti (ossia pari al tempo di corrivazione, 43 minuti).

Tabella 7 - Pluviogramma di Progetto

n	Estremi intervallo (ore)		Estremi intervallo (minuti)		Altezza (mm)
	t(i)	t(i+1)	t(i)	t(i+1)	
1	0.000	0.083	0	5	1.866
2	0.083	0.167	5	10	2.299
3	0.167	0.250	10	15	3.097
4	0.250	0.333	15	20	5.303
5	0.333	0.417	20	25	31.081

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 101 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

n	Estremi intervallo (ore)		Estremi intervallo (minuti)		Altezza (mm)
	t(i)	t(i+1)	t(i)	t(i+1)	
6	0.417	0.500	25	30	5.902
7	0.500	0.583	30	35	3.407
8	0.583	0.667	35	40	2.522
9	0.667	0.750	40	45	2.043
10	0.750	0.833	45	50	1.737

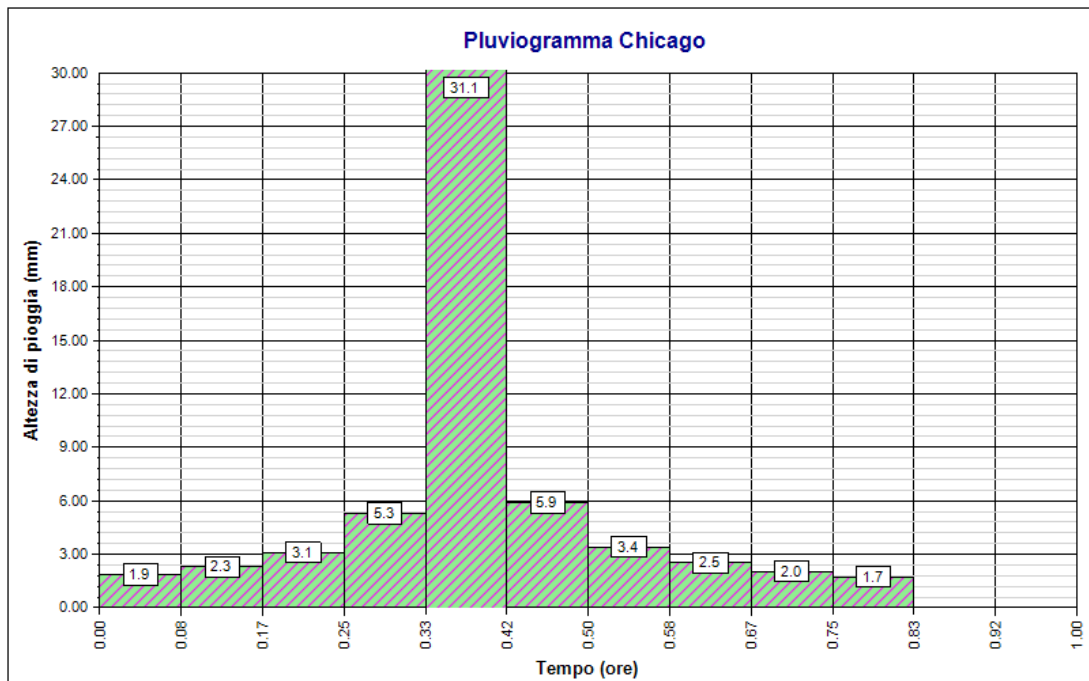


Figura 70 – Pluviogramma di Progetto

#### b) Modellazione Idraulica: Trasformazione Afflussi-Deflussi

La modellazione idraulica ha consentito di verificare le condizioni di deflusso delle acque nello stato attuale per verificare le eventuali criticità con la posa del cavo interrato. La trasformazione Afflussi-Deflussi è stata attivata attraverso l'implementazione di un particolare tool del modello di calcolo idraulico *HEC-RAS* (modalità bi-dimensionale), grazie al quale le precipitazioni introdotte attraverso un pluviogramma di progetto, sono tramutate in portate defluite attraverso la superficie libera del Modello Digitale del Terreno (DTM).

Il modello idraulico, quindi, non è alimentato con una tipica condizione al contorno di flusso, ma lo è per mezzo di un input pluviometrico applicato su ogni cella di calcolo. Il codice di calcolo implementa il metodo di trasformazione afflussi-deflussi del U.S. Soil Conservation Service basato sul parametro *CN* (*Curve Number*) per la descrizione della permeabilità del suolo,

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 102 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

trasformando l'input di pioggia in deflusso superficiale su ogni cella, a meno di una perdita iniziale e di un tasso di infiltrazione costante nel tempo sottratti alla pioggia totale per la costituzione del deflusso netto (o eccesso di pioggia).

Nella successiva [Figura 71](#) è riportata l'area di territorio considerata ai fini dei deflussi pluviometrici, molto maggiore rispetto al bacino imbrifero; in questo modo non ci saranno problemi di ridotti deflussi modellati rispetto alla sezione di chiusura.

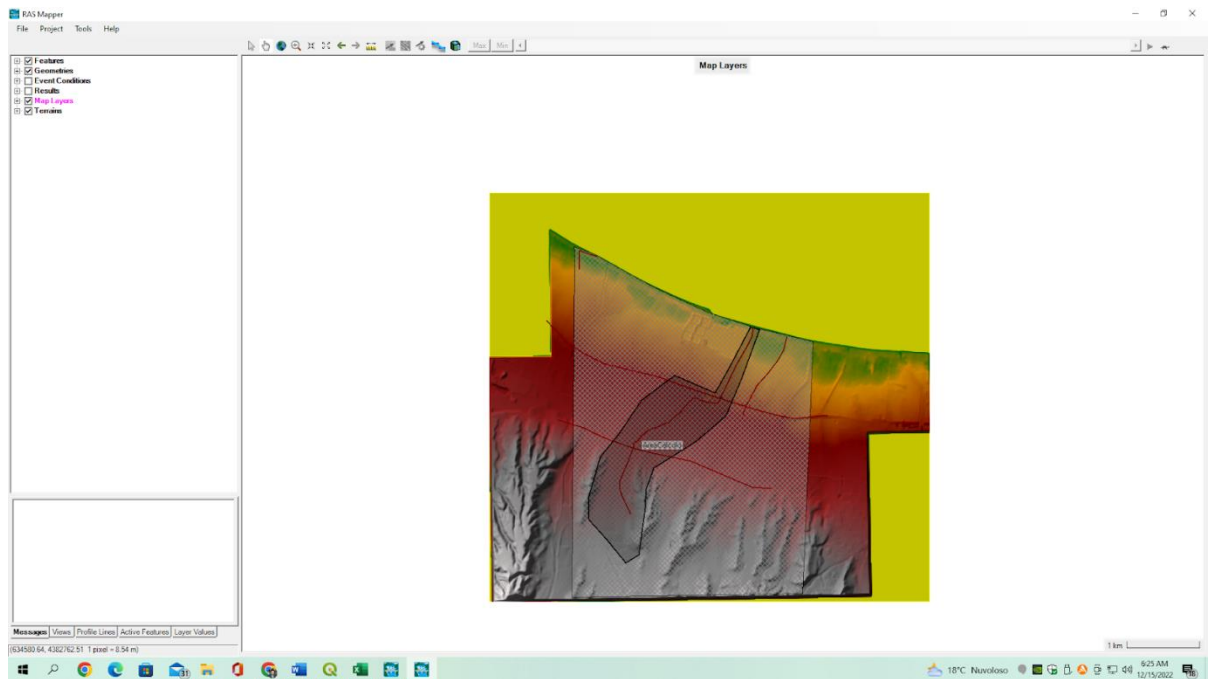


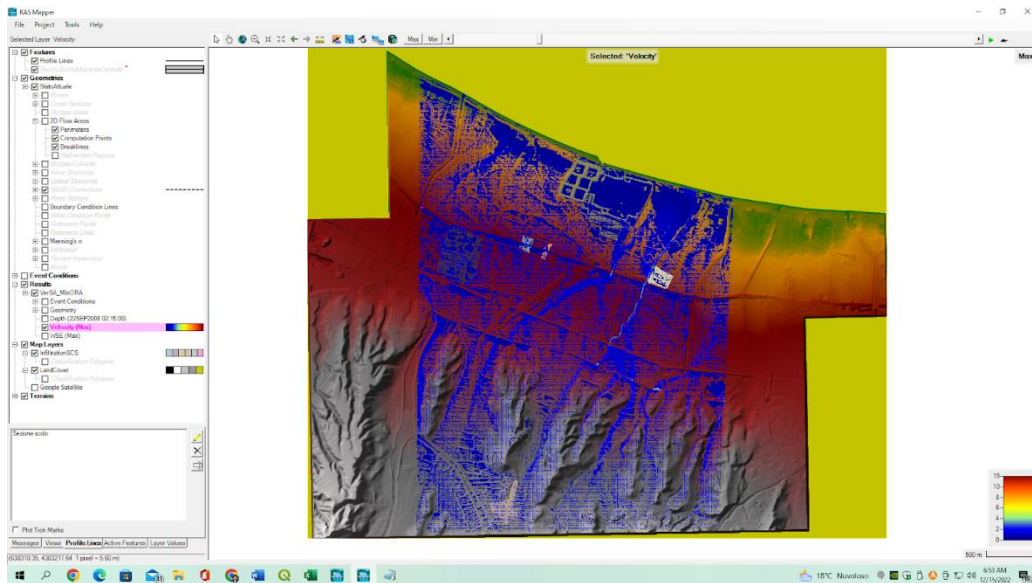
Figura 71 - Individuazione bacino scolante sul DTM in confronto all'area di calcolo.

Un elemento di fondamentale importanza per la modellazione afflussi-deflussi riguarda la definizione delle caratteristiche di deflusso del terreno, individuate attraverso la definizione del sopraccitato "Curve Number", di un "Abstracion Ratio" (mm), ovvero di un tasso di infiltrazione iniziale, e di un "Minimun Infiltration Ratio" (mm/h) ovvero di un tasso di infiltrazione minimo, cioè la capacità di assorbimento nel tempo del terreno.

Il territorio è stato modellato con 214549 celle di dimensioni 10x10, infittendo opportunamente i punti di modellazione nei pressi delle singolarità geometriche (strade, muri, fossi, etc.).

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 103 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

La modellazione ha un time step pari a 5 s, per tener conto della ridotta dimensione delle celle di calcolo (valore opportuno del numero di Courant) e al termine si evidenzia un deflusso all'interno dell'area di modellazione abbastanza distribuito con una particolare accentuazione nelle aree più a ridosso della linea di costa ([Figura 72](#)).



*Figura 72 - Aree di Massimo allagamento.*

Per il prosieguo della descrizione sui risultati della modellazione, si è preso come tempo di riferimento dei risultati, quello corrispondente al momento di picco della portata che transita all'interno del canale immediatamente ad Est della centrale, pari a 1.50 ore dopo l'inizio della simulazione; questo valore è stato individuato considerando l'onda di piena transitante nel canale in una sezione caratteristica del canale, immediatamente a monte del punto di inizio dell'esonazione in destra idraulica ([Figura 73](#)).



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 104 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

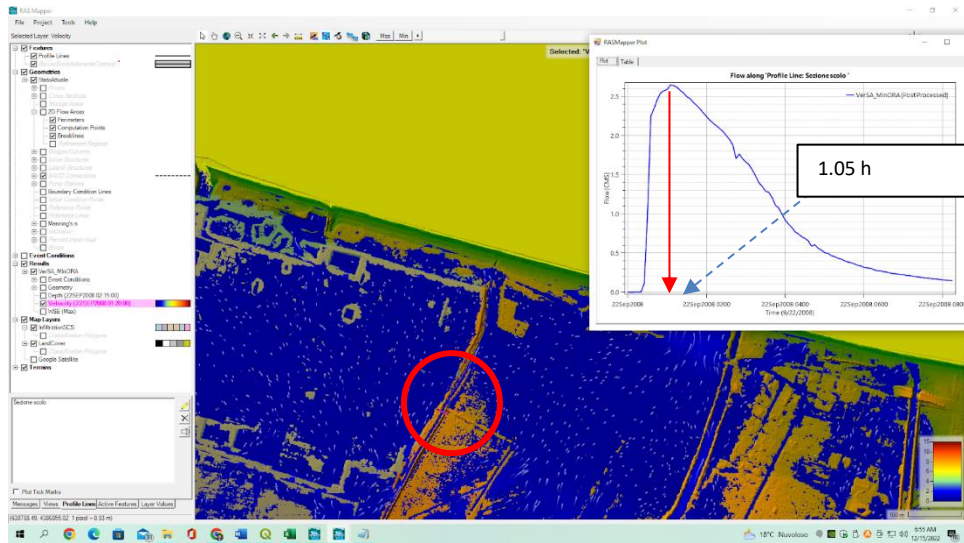


Figura 73 - Dettaglio dell'onda di piena calcolata nella sezione dello scolo immediatamente a monte del punto di rotta arginale

Entrando nel dettaglio dell'area di intervento, si evidenzia il basso valore di tirante idrico nell'area della centrale con velocità contenute (Figura 74, Figura 75).

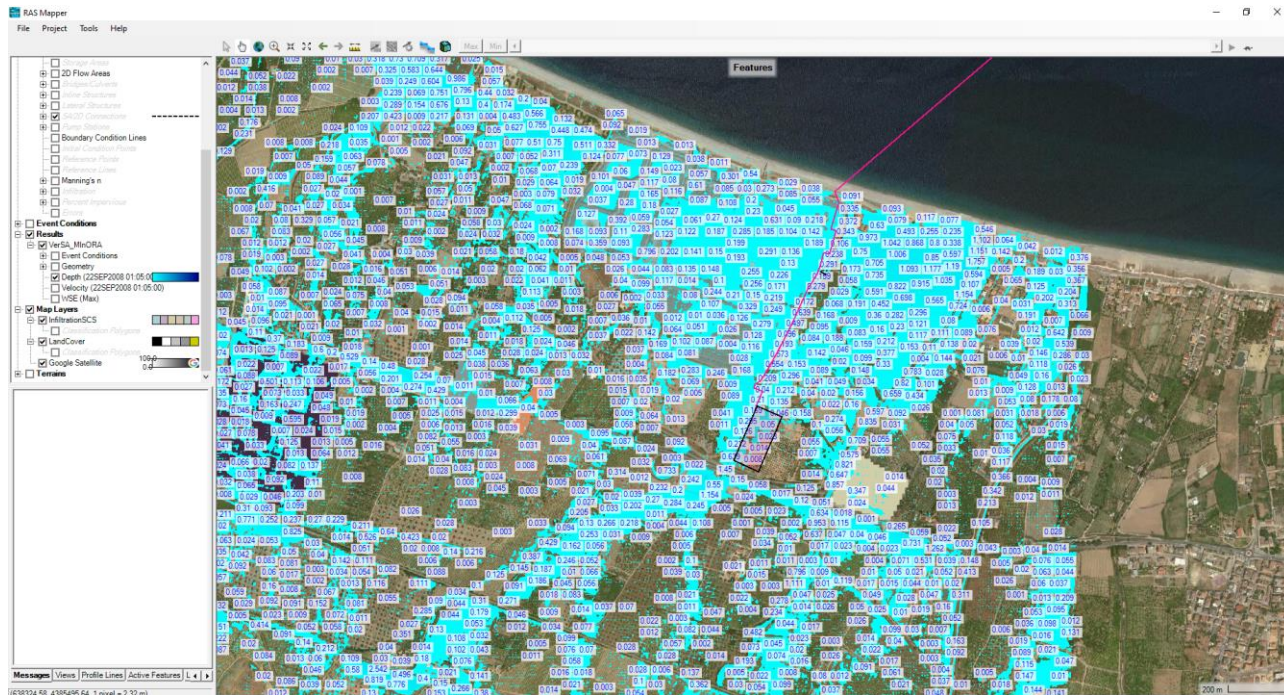


Figura 74 - Tiranti idrici nell'area di intervento – la linea rossa rappresenta il passaggio del cavo a terra

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 105 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

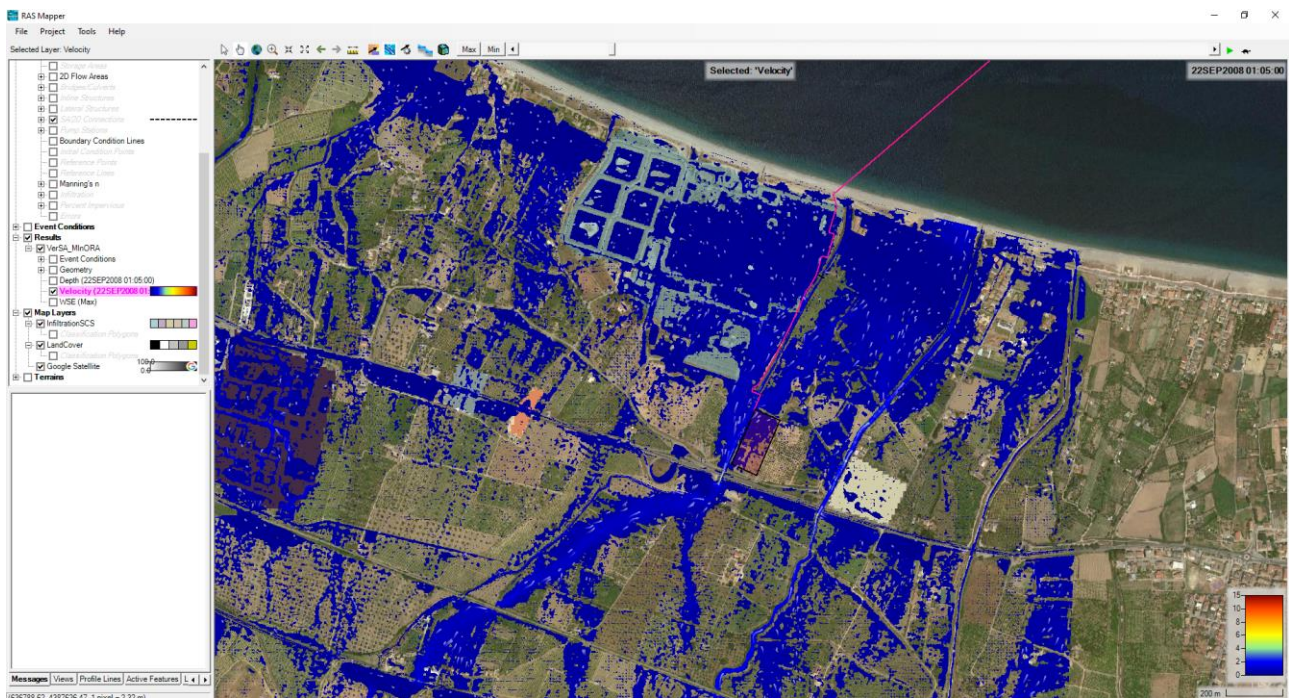


Figura 75 - Andamento delle linee di flusso nell'area d'intervento.

Per queste ragioni l'area in esame è soggetta a vincolo relativo al Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA, [Figura 76](#)), posto dall'Autorità di Bacino distrettuale dei bacini meridionali per cui, in fase di progettazione definitiva, sarà necessario predisporre gli interventi idraulici atti a garantire la compatibilità idraulica degli interventi, per come richiesto dalle "Misure di salvaguardia collegate alla adozione dei progetti di variante predisposti in attuazione degli aggiornamenti dei PAI alle nuove mappe del PGRA".

La modellazione idraulica preliminare precedentemente esposta, comunque, ha consentito di ottenere risultati in termini di tiranti e velocità che garantiscono la possibilità di eseguire le opere di progetto con pochi e relativamente semplici interventi di natura idraulica che saranno adeguatamente sviluppati, secondo quanto contenuto all'interno della vigente normativa PAI e PGRA.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 107 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

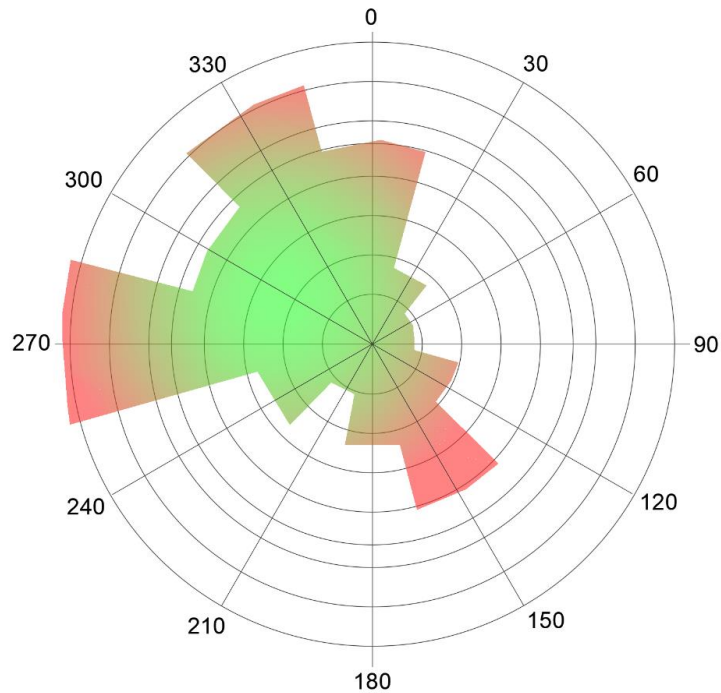


Figura 77 - Figura 11 Rosa dei Venti per il sito di interesse

La risorsa di vento per il sito in progetto è stata quindi stimata dell'ordine di **6.8 m/s** (Figura 78) ottenendo una producibilità specifica di energia lorda dell'impianto stimata in circa 1.500 GWh/anno.

In questa fase preliminare si considera un'ipotesi di perdita dell'impianto pari al 15%, nella quale sono incluse le perdite relative alla disponibilità degli impianti (aerogeneratori, BOP e rete), le prestazioni degli impianti eolici, le perdite elettriche e ambientali ed escluse potenziali limitazioni. Una valutazione più dettagliata può essere effettuata in modo più avanzato fase di progettazione.

Considerando tali perdite, la producibilità specifica netta dell'impianto è stimata in circa **1.300 GWh/anno**. Le stime di produzione netta attesa (consegnabile in rete), rappresentano il cosiddetto P50%, ovvero la produzione calcolata in condizioni di vento medie, dette anche "stima centrale del vento".

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 108 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

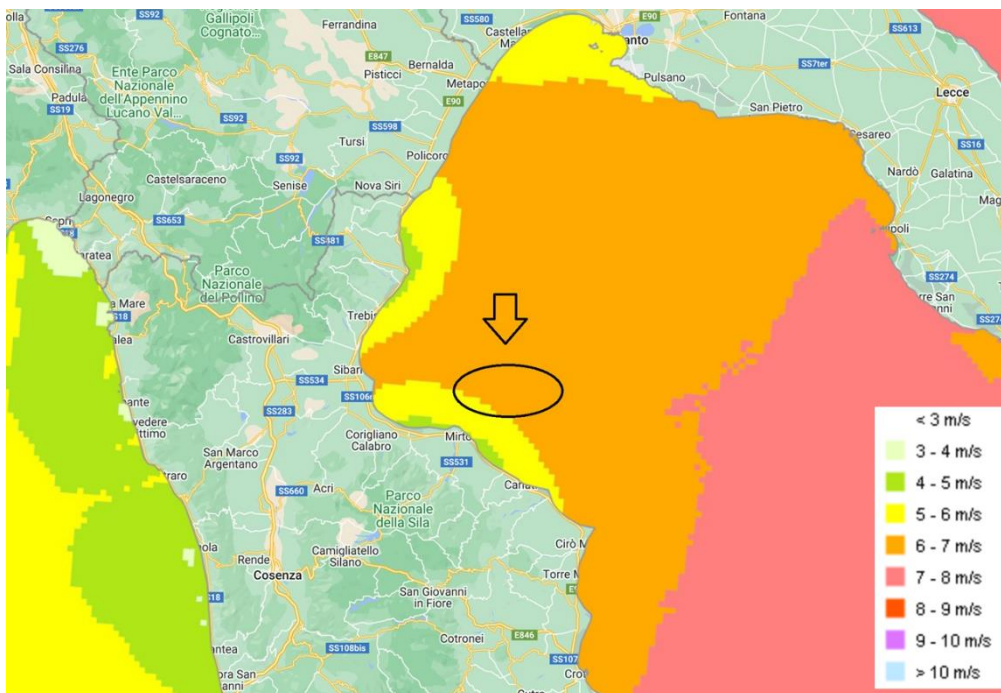


Figura 78 - Mappa della risorsa eolica all'altezza mozzo

In merito all'impianto fotovoltaico, i valori di irradianza rilevati dal satellite non sono rappresentativi della radiazione solare disponibile sulla superficie del modulo e diventa necessario stimare l'irradiamento nel piano. Esistono diversi modelli nella bibliografia scientifica che utilizzano come dati di input i valori di irraggiamento sul piano orizzontale delle componenti di irradiazione globale e diffusa e/o del fascio, per stimare i valori del fascio e dei componenti diffusi su superfici inclinate. La somma di questi determina l'irradiamento globale nel piano su una superficie inclinata. L'irradiazione del raggio proviene direttamente dal disco solare, quindi il valore su una superficie inclinata, può essere facilmente calcolato dal valore sul piano orizzontale, conoscendo la posizione del sole nel cielo e l'inclinazione e l'orientamento della superficie inclinata. Al contrario, la stima del componente diffuso su superfici inclinate non è così semplice, poiché è stata dispersa dai componenti dell'atmosfera e come risultato può essere descritta come proveniente dall'intera cupola del cielo.

La stima preliminare della producibilità specifica della parte solare, elaborata mediante software PVSYST, è risultata pari a **1.500 kWh/kWp anno**. Considerando la capacità di generazione e le perdite, la producibilità specifica netta dell'impianto è stimata in circa **170 GWh/anno**.

#### 4.5.10 Biodiversità nelle aree offshore

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 109 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

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 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

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 110 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

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 km<sup>2</sup>.

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. 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).

La localizzazione del progetto rispetto alle estensioni del piano infralitorale, circalitorale e batiale è indicata in [Figura 79](#).

#### 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

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

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

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 111 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

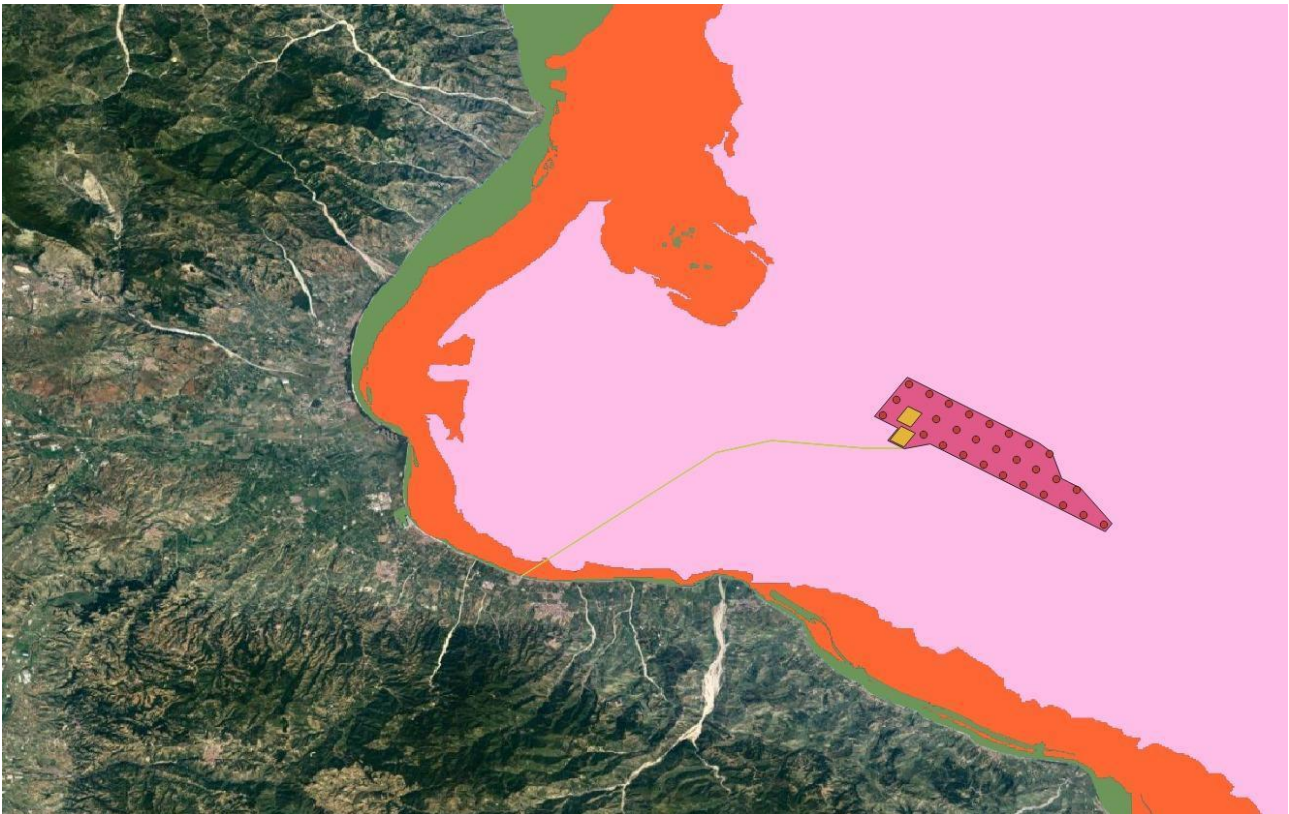


Figura 79 - Localizzazione del progetto, in verde il piano infralitorale, in rosso il piano circalitorale e in rosa il piano batiale – Elaborazione QGIS – (Fonte: <https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#>)

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 infralitorale). 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. [Figura 80](#) illustra le praterie di *Posidonia* in prossimità dell'area di studio.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 112 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

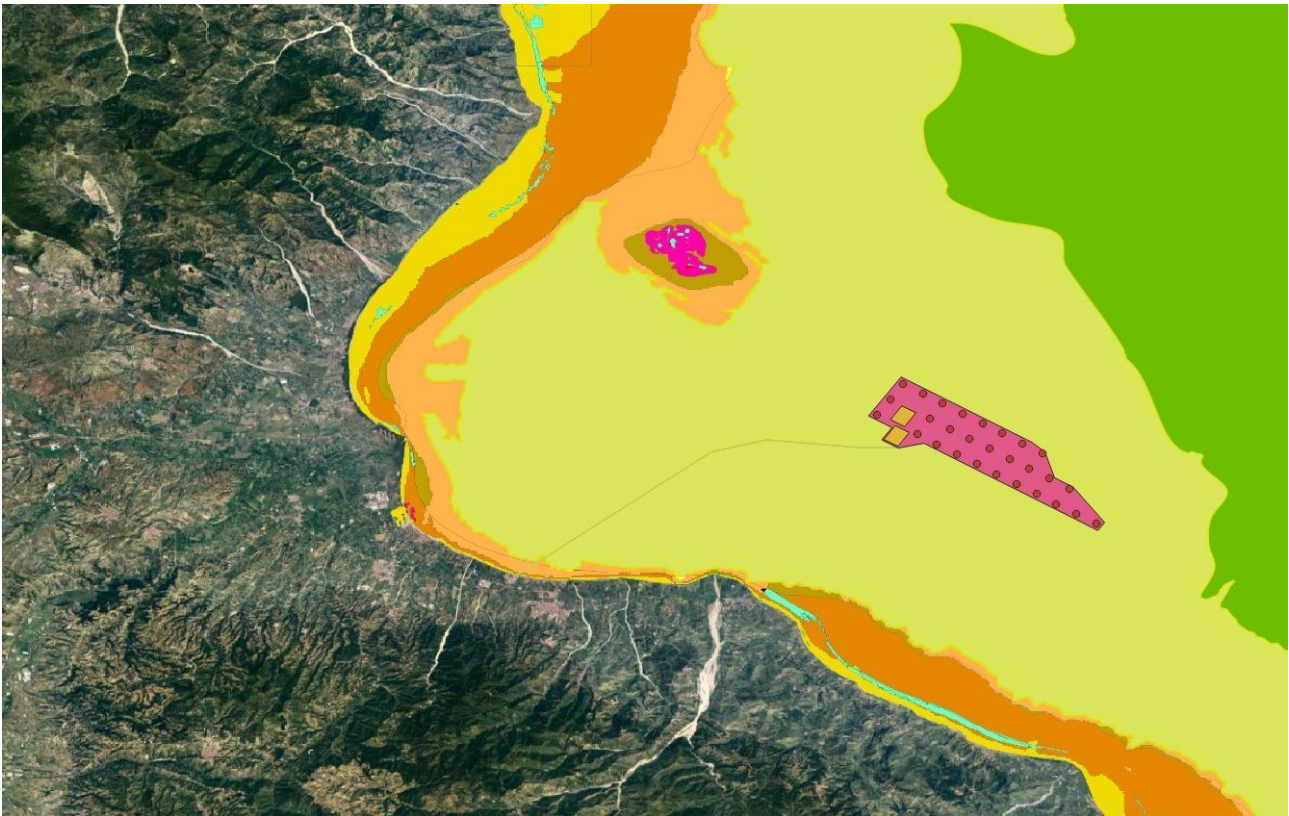


Figura 80 - In azzurro praterie di *Posidonia oceanica* – Elaborazione QGIS – (Fonte: <https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#>)

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).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 113 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

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.

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 (GSA). 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 ([Figura 81](#)) sono evidenziate le aree di ripopolamento di alcune specie demersali.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 114 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

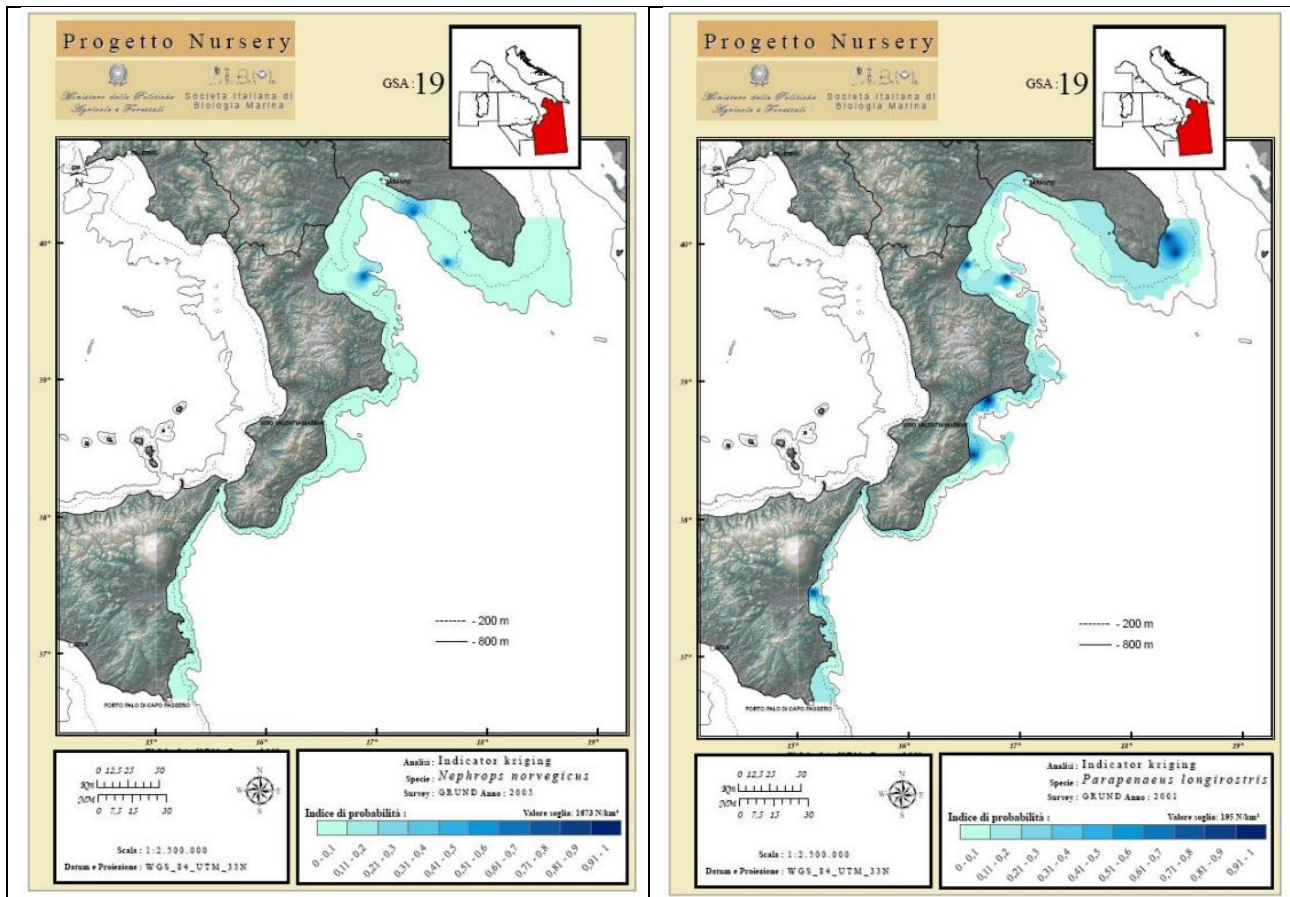


Figura 81 - Aree di ripopolamento di alcune specie demersali – (Fonte: [https://www.politicheagricole.it/flex/files/0/a/f/D.e43f0bd80a92ee444cb3/maggio\\_2011\\_GSA\\_19.pdf](https://www.politicheagricole.it/flex/files/0/a/f/D.e43f0bd80a92ee444cb3/maggio_2011_GSA_19.pdf)).

#### 4.5.11 Analisi dell'avifauna migratrice

Per quanto concerne la protezione delle varie singole specie avifaunistiche, viene riportato lo *status* nel mondo, in Europa, nell'Unione Europea e in Italia.

#### STATUS NEL MONDO

- **Lista Rossa internazionale dell'IUCN** (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - 2021) in [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), riferita alle specie minacciate nel mondo dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello globale. Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta allo Stato Selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 115 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

suo areale si è ristretto sotto i 100 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN**= specie in Pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie prossima alla minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minore rischio (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie con dati mancanti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NE** = specie non valutata;

- La **Convenzione internazionale di Bonn**, firmata il 23 giugno 1979, è relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica. Si tratta di una convenzione internazionale mirata ad un intervento globale, non soltanto a livello europeo, per la protezione delle specie migratrici. La tutela non riguarda solamente le specie ma è rivolta anche alle caratteristiche ambientali necessarie per assicurare la conservazione delle specie migratrici. L'**Allegato I** riguarda le specie migratrici minacciate, l'**Allegato II** le specie migratrici in cattivo stato di conservazione;

- La **Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S")**, firmata il 3 marzo 1973, è relativa al commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione. Questa convenzione internazionale tende ad assicurare un efficace strumento di prevenzione, controllo e repressione del traffico indiscriminato di piante e animali rari, nonché delle parti o dei prodotti facilmente identificabili, ottenuti a partire da detti animali o piante. L'**Allegato I** riguarda le specie minacciate di estinzione per la quale esiste o potrebbe esistere un'azione del commercio, l'**Allegato II** le specie che, pur non essendo necessariamente minacciate di estinzione al momento attuale, potrebbe esserlo in futuro se il commercio di detta specie non fosse sottoposto a una regolamentazione stretta avente per fine di evitare uno sfruttamento incompatibile con la sua sopravvivenza, l'**Allegato III** le specie che una parte dichiara sottoposta, nei limiti di sua competenza, ad una regolamentazione avente per scopo di impedire o di restringere il suo sfruttamento, e tali da richiedere la cooperazione delle altre Parti per il controllo del commercio.

## STATUS IN EUROPA

- La **Convenzione di Berna**, firmata il 19 settembre 1979, è relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente in Europa. Questa convenzione internazionale è rivolta alla tutela degli habitat naturali che ospitano specie minacciate o vulnerabili di flora (allegato I) e di fauna (allegato II), anche migratrici (allegato

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev.	00
Redazione	New Developments		Elab.	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 116 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

II e III). L'**Allegato II** riguarda le specie faunistiche assolutamente protette, l'**Allegato III** le specie faunistiche protette. Vengono indicati i metodi e le maniere per raggiungere tale obiettivo.

Lo status delle specie europee secondo BirdLife International (2017) è riportato in [Tabella 8](#).

- **Categorie SPEC** (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International, 2017: le 514 specie europee sono state suddivise in NonSpec, Spec1-3 e NonSpec<sup>E</sup> (Tab. A); le **NonSpec** sono specie ritenute al sicuro in Europa e nel resto del loro areale, mentre le Spec e le NonSpec<sup>E</sup> (specie che necessitano misure di conservazione) sono suddivise in specie a status sfavorevole (Spec1-3) e specie a status favorevole (NonSpec<sup>E</sup>). Le **SPEC1** sono specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione, in quanto il loro status le pone come minacciate a livello mondiale; le **SPEC2** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove hanno uno status di conservazione sfavorevole; le **SPEC3** sono specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione sfavorevole; infine le **NonSpec<sup>E</sup>** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione favorevole.

Tabella 8 - Status delle specie europee secondo BirdLife International 2017

Status delle specie europee secondo BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Int., Cambridge		
Categoria	Tipo di minaccia	Status
Spec1	Presenti in Europa, ove meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione a livello mondiale	Minacciate in tutto l'areale
Spec2	Concentrate in Europa	Sfavorevole
Spec3	Non concentrate in Europa	Sfavorevole
NonSpec <sup>E</sup>	Concentrate in Europa	Favorevole
NonSpec	Diffuse in Europa ed al di fuori.	Al sicuro

## STATUS NELL'UNIONE EUROPEA

La **Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE** (ex 79/409/CEE), firmata il 30 novembre del 2009, è "relativa alla conservazione degli uccelli selvatici". Questa elenca le specie rare e minacciate di estinzione e mira ad adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat a tutte le specie ornitiche viventi allo stato selvatico nel territorio europeo. Nel suo **Allegato I** sono indicate tutte le specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione.

## STATUS IN ITALIA

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 117 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- **Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019**" secondo Gustin *et al.*, 2019, con cui è stato analizzato e aggiornato lo status di tutte le specie italiane. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica);

#### 4.5.12 Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area offshore

I primi rinvenimenti subacquei, sebbene sporadici, furono segnalati nel 1927 nel mare di Cariati, dove furono recuperate due anfore che, stando alla descrizione, appartenerebbero al periodo romano. Si tratta di un'anfora vinaria di forma allungata e un'olearia panciuta (Arch. Sopr. RC cart.II, pos.2, prat.4, prot.18/5).

In [Figura 82](#) sono riportate le posizioni dei principali rinvenimenti archeologici.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 118 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

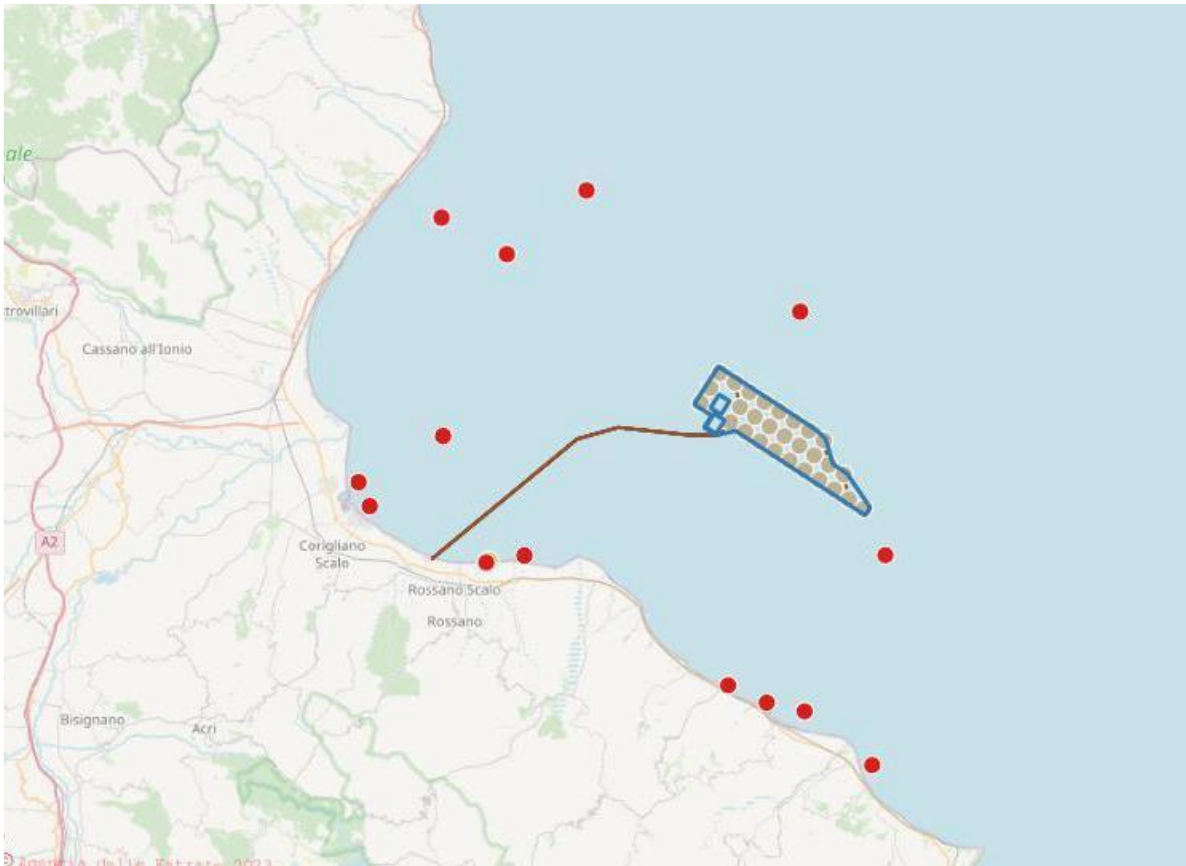


Figura 82 – Rinvenimenti archeologici subacquei prossimi all'area di intervento

Successivamente nel 1985, risultano essere state recuperate un gruppo di anfore, sempre nel medesimo specchio acqueo (Arch. Sopr. Sibari, cart. IV, cl. C, fasc. 3, prot. 1950/25). Ulteriori indagini hanno permesso di documentare un elevato numero di anfore recuperate dai pescatori e di localizzare, sebbene in via del tutto preliminare, almeno quattro giacimenti con sei diversi contesti cronologici.

Nei pressi della foce del fiume Arso, a circa m - 15/-20 di profondità sono state recuperate delle anfore Dressel 1 B e Lamboglia 2, del II\_I sec. a.C., altre anfore del tipo Dressel 1 A e B, Lamboglia 2, un'anfora brindisina e delle Almagro 51 C del periodo tardo imperiale e Late Roman 2 B databili al VI-VII sec., sono state individuate a largo del golfo di Cariati, a notevole profondità.

Lungo l'areale marino compreso tra la foce del fiume Nicà e la secca di Cerzulla, di fronte a Torretta di Crucoli sono state recuperate delle anfore "ionio-massaliote" del periodo tardo arcaico; anfore magno greche-siceliote della prima età ellenistica. Solo per il giacimento localizzato nei pressi della foce del fiume Arso si ha la certezza, grazie al recupero di due ceppi d'ancora in piombo di tipo fisso con cassetta rettangolare e alla

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 119 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

presenza in situ dei resti del fasciame dello scafo, che le anfore recuperate facessero parte del carico di una nave naufragata.

Nulla si può dire, invece, sulla natura degli altri giacimenti. Nonostante la frequenza dei rinvenimenti, la quantità delle anfore recuperate (di cui è stata documentata solo una minima parte) e il rapporto tra queste e i depositi di provenienza, non è possibile stabilire, in sostanza, se quanto rinvenuto sui fondali marini fosse pertinente a carichi di diverse navi naufragate in questo tratto di mare calabrese o alla perdita involontaria di parte dei materiali trasportati, oppure fosse conseguenza dei consueti tentativi di evitare il naufragio attraverso l'operazione del «getto a mare».

Le anfore documentate, utilizzate soprattutto per trasportare vino, olio e pesce, si distribuiscono in un arco cronologico di ben dodici secoli e provengono da varie regioni del Mediterraneo.

Oltre alle emergenze sopradescritte dalla consultazione del sito [www.wreck.eu](http://www.wreck.eu) risultano, all'interno di tutto il golfo, nove relitti o ostruzioni non ben identificate, dei quali otto sono sconosciuti, mentre uno, il Pantelleria a nord ovest rispetto all'era di ingombro del progetto, è una goletta affondata nel 1916 e dunque sottoposto a tutela in quanto bene storico.

#### 4.5.13 Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area onshore

Ai sensi del Dlgs 42/2004, articolo 142, comma 1, lettera m), sono sottoposte a vincolo paesaggistico le zone di interesse archeologico. Sono qualificate zone di interesse archeologico, quelle aree in cui siano presenti resti archeologici o paleontologici, anche non emergenti, che comunque costituiscano parte integrante del territorio e lo connotino come meritevole di tutela.

I vincoli archeologici ed il relativo buffer, nella zona onshore dell'area di intervento, sono illustrati in [Figura 83](#). I Siti Archeologici individuati nell'area comunale sono riportati in [Tabella 9](#):



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 120 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Tabella 9 – Siti archeologici individuati nell'area Comunale Corigliano-Rossano

Comune	Località	Riferimento Viabilistico	Tipologia sito \ Cronologia
Rossano	Ciminata Greco		
Corigliano	Occhio di Lupo	Impianto agricolo	Ellenistico
	San Mauro	Strada SS. 106 Jonica	Impianto agricolo Ellenistico
	Favella della Corte	Villaggio	Preistorico; Neolitico
	Cozzo Michelicchio	Area di frammenti ceramici	Arcaico
	I Timponi	Tombe a cassa	Ellenistico
	Mandria del Forno	Tomba	Ellenistico
	Fonte del Fico	Acquedotto	Ellenistico
	Pollinara	Tomba a camera	Ellenistico
	Malconsiglio	Ville	Romano
	Fonte Facano	Terrazzo marino con frammenti ceramici	Protostorico
	Fontana del Finocchio	Terrazzo marino con frammenti ceramici	Protostorico
	Citrea	Area di frammenti ceramici e fittili	Ellenistico

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 121 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

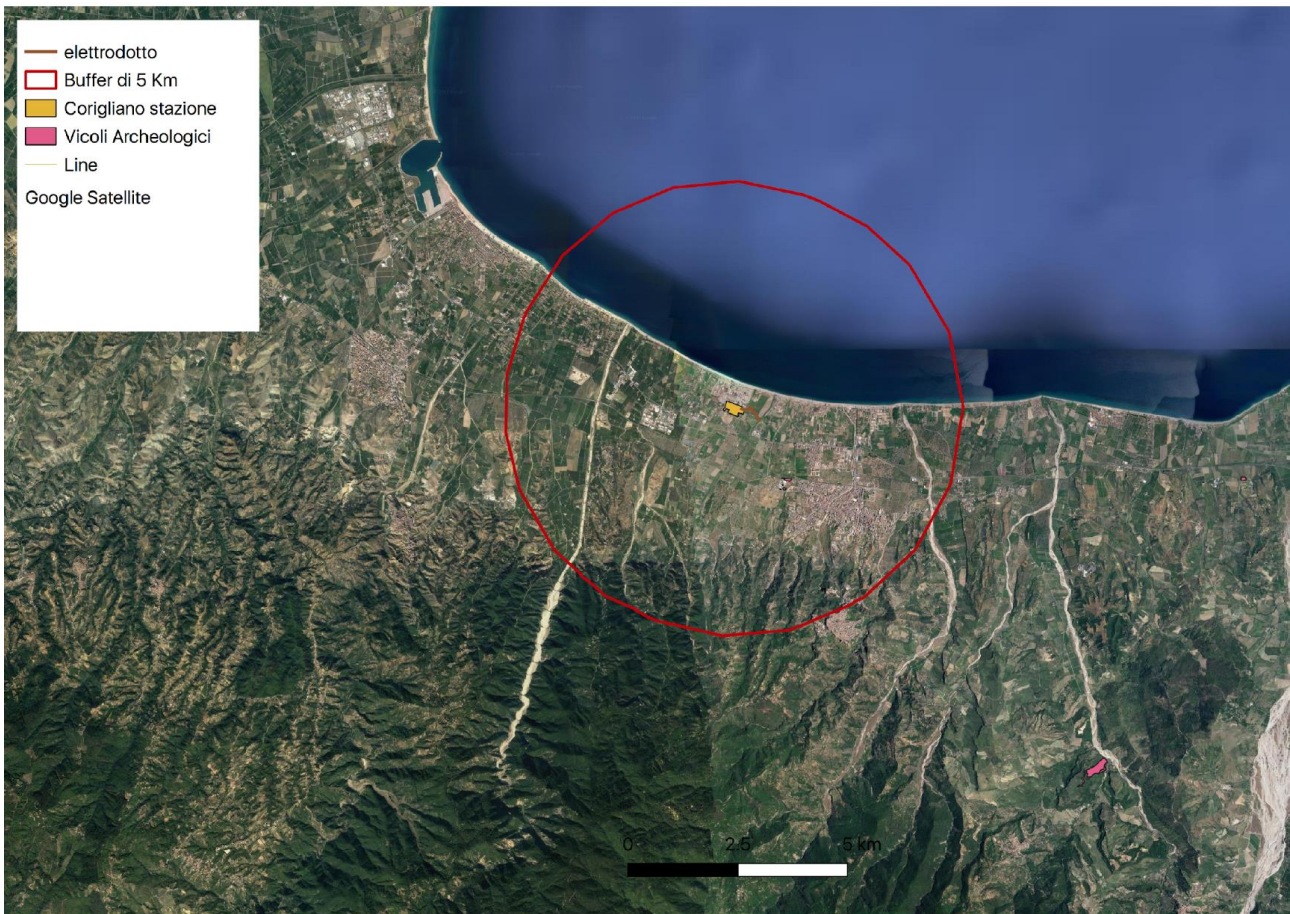


Figura 83 – Vincoli archeologici e relativo buffer nella zona onshore dell'area di intervento.

A questi si aggiungono:

- Corigliano Calabro Resti necropoli antica Thurium D.M.P.I. del 07.09.1921
- Corigliano Calabro Resti IX - VII sec. a. C. e IV - III sec. a. C. in loc. Serra Castello D.M. del 14.07.1979
- Corigliano Calabro Resti IV - II sec. a. C. D.M. del 23.09.1978
- Corigliano Calabro Insediamento umano età ellenistica in loc. Occhio di Lupo D.M. del 18.04.1979
- Corigliano Calabro Area archeologica di Sibari D.M. del 06.11.1982
- Corigliano Calabro Resti necropoli in loc. S. Marco D.M.P.I. del 10.10.1913

Si rimanda alla relazione specialistica “PP\_R\_0012-Relazione preliminare Archeologica” la descrizione di tali siti tramite apposita scheda informativa.

#### 4.5.14 Valutazione del rischio archeologico

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 122 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Le fasi della valutazione di impatto archeologico sono state strutturate attraverso:

- L'analisi delle caratteristiche del territorio e delle sue presenze archeologiche secondo le metodiche e le tecniche della disciplina archeologica;
- La ponderazione della componente archeologica, attraverso la definizione della sensibilità ambientale, in base ai ritrovamenti e alle informazioni in letteratura, valutando il valore delle diverse epoche storiche in modo comparato;
- L'individuazione del rischio, come fattore probabilistico, che un determinato progetto possa interferire, generando un impatto negativo, sulla presenza di oggetti e manufatti di interesse archeologico.

L'intero processo ha avuto come esito lo sviluppo della "Carta del Potenziale Archeologico", determinata a sua volta grazie alla valutazione del "Rischio Archeologico Assoluto" (relativamente al territorio preso in esame e ai siti individuati), del "Rischio Archeologico Relativo", che mette in relazione i dati raccolti in fase di ricerca preliminare con le caratteristiche dell'opera in progetto ed il grado di invasività di. Scopo finale è quello di fornire proposte e modalità di intervento preventive e in corso d'opera, valutate dalla competente Soprintendenza per i Beni Archeologici territorialmente competente e finalizzate alla realizzazione del progetto previsto.

Il grado di rischio archeologico delle aree oggetto del presente studio è stato determinato attraverso l'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse fasi operative precedentemente descritte. Ai fini della valutazione del rischio di un determinato comprensorio territoriale è di grande utilità il grado di conoscenza del tessuto insediativo antico, desumibile dalla sintesi storico-archeologica condotta sulle fonti bibliografiche edite e dalla ricerca di archivio. I fattori di valutazione per la definizione del rischio archeologico si possono individuare sulla base dei siti noti e della loro distribuzione spazio-temporale, riconoscimento di eventuali persistenze abitative, grado di ricostruzione dell'ambiente antropico antico.

L'area in oggetto non insiste, naturalmente, su di un'area sottoposta a vincolo archeologico diretto, quantitativamente elevati e archeologicamente significativi sono però i rinvenimenti nelle aree limitrofe; e l'assetto geomorfologico del territorio rende passibile l'area a rinvenimenti. La zona infatti risulta fortemente indiziata di frequentazione antica, nelle immediate adiacenze dell'area interessata dai lavori di realizzazione dell'impianto non si riscontrano trasformazioni tali da aver irrimediabilmente compromesso l'eventuale presenza di depositi di tipo archeologico, considerando, inoltre, che il permanere di aree agricole offre maggiori garanzie circa lo stato di conservazione dei livelli d'uso antichi.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 123 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il grado di rischio assoluto è convenzionalmente definito su tre livelli differenziati:

- Basso: aree con scarsa presenza di rinvenimenti archeologici, assenza di toponimi significativi, situazione paleoambientale con scarsa vocazione all'insediamento umano.
- Medio: aree con scarsa presenza di rinvenimenti archeologici, ma che hanno goduto di una condizione paleoambientale e geomorfologica favorevole all'insediamento antico, presenza di toponimi significativi, bassa densità abitativa moderna.
- Alto: aree con numerose attestazioni archeologiche, condizione paleoambientale e geomorfologica favorevole all'insediamento antico, presenza di toponimi significativi che possono essere indicatori di un alto potenziale archeologico sepolto.

**Il rischio archeologico assoluto rilevato per il territorio può dunque, nel complesso, essere considerato medio\alto** in virtù delle considerazioni fatte.

#### ***La valutazione del rischio archeologico relativo alle opere in progetto a terra***

La valutazione del rischio archeologico relativo costituisce la diretta conseguenza del lavoro di analisi ed elaborazione delle informazioni raccolte sulla base dei dati d'archivio e bibliografici e delle informazioni dedotte dall'analisi toponomastica, delle fotografie aeree e della cartografia antica. Il livello attuale di conoscenza del territorio in questione, che qui si è potuto ricostruire consente di proporre un'interpretazione del fenomeno insediativo che ha interessato tale area riferibile soprattutto a piccoli nuclei di insediamenti sparsi nel territorio a partire dall'età preistorica fino al medioevo. Sulla base di quanto riscontrato, si ritiene che il potenziale archeologico relativo sia da considerare medio, in virtù del fatto che la ricognizione non ha dato frutti per via dell'inaccessibilità dei luoghi o della visibilità pressoché nulla, ma soprattutto in virtù del fatto che gran parte dell'area è fortemente antropizzata e l'intervento non sembra essere eccessivamente invasivo.

Mettendo in campo la valutazione del "rischio archeologico relativo" abbiamo prestato altresì attenzione anche all'individuazione o alla previsione di dati in negativo, come ad esempio i "vuoti archeologici", vale a dire gli areali che per fattori erosivi, per morfologia del terreno, per precedenti escavazioni od eventi distruttivi e di antropizzazione, si presumono privi di resti antichi. Particolare attenzione va riservata anche ai settori a rischio medio-alto, corrispondenti ai contesti topografici dove le zone di interesse archeologico o, più raramente, la viabilità antica, sono adiacenti o alquanto prossime al tracciato. Si rimanda per quanto di competenza al parere della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la provincia di Cosenza.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 124 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

### ***La valutazione del rischio archeologico relativo alle opere in progetto a mare***

I dati emersi dalla consultazione dei dati di archivio, bibliografici e sitografici hanno permesso, sebbene naturalmente in fase preliminare, di cogliere la potenzialità archeologica dell'areaninteressata dall'opera e valutarne il livello di rischio possibile per il patrimonio storico archeologico sommerso.

Sulla base di quanto emerso dallo studio effettuato, è stata dunque riscontrata una massiccia presenza di siti afferenti ad un ampio orizzonte cronologico che va dalla preistoria all'epoca moderna distribuiti lungo tutto lo specchio acqueo del golfo di Corigliano e lungo la fascia costiera.

Inoltre, dalle fonti si evince l'importanza dell'area nell'ambito di una delle rotte commerciali più importanti dell'antichità, prima nel campo dei rapporti tra italoti e madre patria e successivamente nell'espansionismo romano e bizantino.

Conseguentemente a quanto asserito, **si valuta, per l'area marina interessata dal progetto, un Potenziale Archeologico ALTO, mentre nella valutazione del grado di rischio rispetto all'opera, in questa fase, è possibile definirlo MEDIO** in virtù del riferimento alla quantità di notizie raccolte e alla tipologia d'intervento prevista per la posa del cavo di giunzione con la piattaforma flottante.

#### 4.6 Capacità di carico dell'ambiente naturale

Il carico ambientale è l'insieme delle pressioni esercitate dai fattori antropici presenti in un'area, sul complesso delle risorse ambientali.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 28 aerogeneratori e n. 2 aree destinate alle piattaforme fotovoltaiche galleggianti, collegati elettricamente mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta sarà convogliata a terra mediante una serie di cavi marini opportunamente giuntati con i cavi terrestri al punto di connessione, da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento dell'area di sottostazione elettrica e centrale di accumulo ed il collegamento alla Stazione Elettrica (SE) di Rossano 380/150 kV ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori della città di Corigliano Rossano (CS).

**La capacità di carico dell'ambiente naturale è stata quindi valutata sia per l'area di interesse offshore che per quella onshore**, tenendo conto dello stato attuale delle componenti ambientali e della sensibilità ambientale delle aree, in funzione dell'appartenenza del progetto alle seguenti zone:

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 125 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- a) Zone costiere;
- b) Zone montuose e forestali;
- d) Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione sono già superati;
- e) Zone a forte densità demografica;
- f) Paesaggi importanti dal punto di vista storico, culturale e archeologico;
- g) Aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche;
- h) Aree naturali protette

### **Zone Costiere**

Per zone costiere si intendono «i territori costieri compresi in una fascia della **profondità di 300 metri** dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare ed i territori contermini ai **laghi** compresi in una fascia della profondità di **300 metri dalla linea di battigia**, anche per i territori elevati sui laghi» [art. 142, comma 1, lettere a) e b), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004]. (Fonte: Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://sitap.beniculturali.it>)).

Il punto di approdo ed il cavo terrestre attraversa zone costiere nel comune di Corigliano-Rossano (CS), l'area della sottostazione e della centrale di accumulo elettrochimico risultano invece esterne alle zone costiere.

### **Zone montuose e forestali**

Per zone montuose si intendono «le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole» [art. 142, comma 1, lettera d), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 1.b), 7.c), 7.d), 2.m). Dati di riferimento: vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Montagne oltre 1600 o 1200 metri.

Riguardo alle zone forestali, per la definizione di «foresta» (equiparata a «bosco» o «selva»), si rimanda a quanto definito dalle regioni o province autonome in attuazione dell'art. 2, comma 2, del decreto legislativo n. 227/2001 e, nelle more dell'emanazione delle norme regionali o provinciali di recepimento, alla definizione di cui all'art. 2, comma 6, dello stesso decreto legislativo n. 227/2001 che di seguito si riporta: «i terreni

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 126 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea, ed esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di frutticoltura e d'arboricoltura da legno di cui al comma 5 ivi comprese, le formazioni forestali di origine artificiale realizzate su terreni agricoli a seguito dell'adesione a misure agro ambientali promosse nell'ambito delle politiche di sviluppo rurale dell'Unione europea una volta scaduti i relativi vincoli, i terrazzamenti, i paesaggi agrari e pastorali di interesse storico coinvolti da processi di forestazione, naturale o artificiale, oggetto di recupero a fini produttivi. Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui essi sorgono devono avere estensione non inferiore a 2.000 m<sup>2</sup> e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti. È fatta salva la definizione bosco a sughera di cui alla legge 18 luglio 1956, n. 759.

Sono altresì assimilati a bosco i fondi gravati dall'obbligo di rimboschimento per le finalità di difesa idrogeologica del territorio, qualità dell'aria, di salvaguardia del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale, nonché le radure e tutte le altre superfici d'estensione inferiore a 2.000 m<sup>2</sup> che interrompono la continuità del bosco non identificabili come pascoli, prati o pascoli arborati o come tartufaie coltivate».

Tutte le opere a terra **non interferiscono con zone montuose o forestali.**

***Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati.***

Per zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati si intendono:

- per la qualità dell'aria ambiente, le aree di superamento definite dall'art. 2, comma 1, lettera g), del decreto legislativo n. 155/2010, recante «Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa», relative agli inquinanti di cui agli allegati XI e XIII del citato decreto.

Ambito di applicazione: si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.c), 2.a), al punto 3, limitatamente alle lettere a), b), d), e), l), m), n), o), p), ai punti 4.h) e 4.i), ai punti 5.a), 5.b) e 5.d), al punto 6.a), al punto 7.a), ai punti 7.r) e 7.s), limitatamente agli impianti di incenerimento, ai punti 8.e) e 8.m), qualora producano emissioni significative degli inquinanti oggetto di superamento nelle aree sopra definite.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 127 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Dati di riferimento: dati di qualità dell'aria trasmessi dalle regioni e province autonome al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e all'ISPRA ai sensi dell'art. 19 del decreto legislativo n. 155/2010.

Fonte: regioni, province autonome;

- per la qualità delle acque dolci, costiere e marine: le zone di territorio designate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, di cui all'art. 92 del decreto legislativo n. 152/2006 [direttiva 91/676/CEE].

Ambito di applicazione: si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.a), 1.c), 1.e).

Dati di riferimento: dati di qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Fonte: regioni, province autonome, ARPA, APPA.

In questo caso, **la verifica richiesta risulta non applicabile**.

### ***Zone a forte densità demografica***

Per zone a forte densità demografica si intendono i centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali, posti all'interno dei territori comunali con densità superiore a 500 abitanti per km<sup>2</sup> e popolazione di almeno 50.000 abitanti (EUROSTAT).

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 7.b) e 7.h). Dati di riferimento: densità abitativa e popolazione nei territori comunali.

Fonte: ISTAT (www.istat.it).

**L'area di intervento non ricade in zone a forte densità demografica.**

### ***Zone di importanza storica, culturale o archeologica***

Per zone di importanza storica, culturale o archeologica si intendono gli immobili e le aree di cui all'art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004 dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto e gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico di cui all'art. 10, comma 3, lettera a), del medesimo decreto.

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 128 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Dati di riferimento: beni culturali, beni paesaggistici.

Fonte:

Sono state consultate le seguenti banche dati

- VINCOLI in rete (<http://vincoliinrete.beniculturali.it>);
- Carta del rischio (<http://www.cartadelrischio.beniculturali.it>);
- SITAP - Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (<http://sitap.beniculturali.it/>);
- Patrimonio Mondiale UNESCO (<http://www.unesco.it>);
- Piano Paesaggistico Regionale e/o strumenti vigenti di pianificazione paesaggistica; nonché, tutti i dati di archivio forniti dalle Soprintendenze territoriali coinvolte ed eventualmente le ordinanze delle Capitanerie di Porto - Guardia Costiera.
- [www.wreck.eu](http://www.wreck.eu)
- [www.u-boat.eu](http://www.u-boat.eu)

**Il rischio archeologico assoluto rilevato per l'area onshore può, nel complesso, essere considerato medio/alto.**

#### ***Aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche***

Il progetto è ubicato nel Mar Ionio – Golfo di Taranto, nella zona di mare prospiciente i comuni di Corigliano-Rossano, Crosia, Calopezzati e Pietrapaola nell'ambito della competenza della Capitaneria di Porto di Corigliano.

L'area di interesse si trova a circa 15 km della foce del Fiume Crati (il principale fiume della Calabria, lungo 91 km e con un bacino idrografico di 2240 km quadrati, portata media di 26 metri cubi di acqua al secondo) e dai Laghi di Sibari.

#### ***Riserve e Parchi Naturali***

Per riserve e parchi naturali si intendono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale istituiti ai sensi della legge n. 394/1991.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 129 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV per i quali, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, comma 6, lettera b), del decreto legislativo n. 152/2006, è previsto l'assoggettamento a valutazione di impatto ambientale con riduzione della soglia del 50% stabilita dalle presenti linee guida.

Dati di riferimento: Elenco ufficiale aree naturali protette (EUAP).

Fonte: geoportale nazionale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ([www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it)).

Come emerso fa [Figura 43](#), **il cavidotto elettrico non attraversa alcuna area naturale protetta appartenente al EUAP**. L'area di intervento, tuttavia, è prospiciente alla Riserva Naturale "Foce del Fiume Crati" sita nel Comune di Cassano Jonio, circa 15 km a nord del punto di giunzione del cavidotto.

#### ***Zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE.***

Per zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE si intendono le aree che compongono la rete Natura 2000 e che includono i Siti di importanza comunitaria (SIC) e le Zone di protezione speciale (ZPS) successivamente designati quali Zone speciali di conservazione (ZSC) [direttiva 2009/147/CE, direttiva 92/43/CEE, decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997].

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> ;

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 (circa 8 Km, 4.2 Mn) è stato istituito con Legge Regionale n. 46 del 16.12.2022, come già riportato nella sezione 4 intitolata "Ubicazione del progetto". La seguente tabella ([Tabella 10](#)) riporta il numero, l'estensione totale in ettari e la percentuale rispetto al territorio complessivo regionale, a terra e a mare, delle ZPS, dei SIC-ZSC e dei siti di tipo C.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 130 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Tabella 10 - Numero, estensione totale e percentuale rispetto al territorio complessivo regionale, a terra e a mare, delle ZPS, dei SIC-ZSC, e dei siti di tipo C – (Fonte: <https://www.mite.gov>)

REGIONE	ZPS					SIC-ZSC					SIC-ZSC/ZPS				
	n. siti	superficie a terra		superficie a mare		n. siti	superficie a terra		superficie a mare		n. siti	superficie a terra		superficie a mare	
		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		sup. (ha)	%	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
<b>Calabria</b>	<b>6</b>	<b>248.476</b>	<b>16,32%</b>	<b>13.716</b>	<b>0,78%</b>	<b>178</b>	<b>70.197</b>	<b>4,61%</b>	<b>20.251</b>	<b>1,15%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Campania	15	178.750	15,86%	10	0,002%	55	521.551	25,51%	511	0,00%	10	17.207	1,20%	24.501	2,55%
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
<b>TOTALE</b>	<b>275</b>	<b>2.821.818</b>	<b>9,34%</b>	<b>200.228</b>	<b>1,30%</b>	<b>1979</b>	<b>3.094.186</b>	<b>10,24%</b>	<b>363.763</b>	<b>2,36%</b>	<b>335</b>	<b>1.283.089</b>	<b>4,25%</b>	<b>106.311</b>	<b>0,69%</b>

Dall'esame 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**.

## 5. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale

Per impatto ambientale secondo l'art. 5, punto c) del D.Lgs. 152/2006 si intende "[...] l'alterazione dell'ambiente inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani, programmi o progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti".

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 131 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Lo scopo principale della fase di analisi degli impatti generati sulle diverse componenti ambientali, è il confronto tra la situazione dell'ambiente in assenza dell'opera e quella che ne conseguirebbe con la sua realizzazione. L'esame va effettuato non nell'istante in cui viene realizzato lo Studio, ma con orizzonti temporali significativi per la descrizione del progetto.

La definizione dello stato attuale (effettuata nel precedente capitolo 4) è il primo momento della pianificazione. La fase successiva rappresenta la valutazione delle modifiche che allo stato attuale dei luoghi apporteranno gli impatti individuati in relazione alla realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera.

Le considerazioni inerenti agli **impatti negativi** partono dall'individuazione dei potenziali disturbi che il progetto può comportare, mentre le considerazioni inerenti agli **impatti positivi**, partono dall'individuazione dei benefici apportati dall'opera.

Infine, l'impatto riferito ad ogni singola componente può inoltre essere categorizzato come:

- non significativo, lieve, rilevante o molto rilevante: in base alla grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente e quindi alla sua importanza nella successiva fase di valutazione di impatto ambientale;
- reversibile a breve termine, reversibile a lungo termine, irreversibile: in base all'estensione temporale dell'impatto

Le componenti ambientali analizzate sono:

- **ATMOSFERA;**
- **CLIMA ACUSTICO;**
- **AMBIENTE IDRICO E MARINO;**
- **SUOLO, SOTTOSUOLO E FONDALE;**
- **BIODIVERSITA';**
- **PAESAGGIO;**
- **CONTESTO SOCIOECONOMICO.**

## 5.1 Impatti sulla componente ambiente atmosfera: fase di realizzazione ed esercizio

### **Impatti in fase di realizzazione:**

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente atmosfera in fase di realizzazione sono dovute a:

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi e macchinari (navali e non) impiegati per la realizzazione del progetto;

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 132 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- emissioni di polveri dalla attività di realizzazione del cavidotto interrato (scavo, movimenti terra, transito mezzi, etc.).

Per quanto riguarda i lavori che comportano l'impiego di mezzi navali, considerato il numero di mezzi impiegati per la realizzazione dell'opera, e la temporaneità del cantiere, l'impatto per la parte a mare risulta irrilevante e reversibile nel breve periodo; i mezzi impiegati per la costruzione del parco avranno infatti un'incidenza molto bassa rispetto al numero di mezzi che già transitano sulle rotte dell'area.

I potenziali effetti sulla qualità dell'aria dovuti invece alle emissioni di polveri dalle attività di cantiere a terra per effetto del transito dei mezzi che potrebbero generare un sollevamento di polveri per le attività di scavo e movimentazione delle terre previste lungo il tragitto del cavo interrato, sono invece paragonabili ad un classico cantiere di posa di tubazioni. Le emissioni saranno quindi di poco superiori alle concentrazioni basiche, concentrate in un periodo limitato, e, di conseguenza assolutamente accettabili.

In considerazione del fatto, che l'impatto maggiore si verifica durante la fase di realizzazione del progetto, sarà assicurato l'utilizzo di mezzi navali (imbarcazioni di supporto) e terrestri (escavatori, camion per il trasporto terre e materiali, macchinari ed accessori) che garantiscano il pieno rispetto della normativa in materia di emissioni in atmosfera.

L'impatto risulta quindi irrilevante 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.

### **Impatti in fase di esercizio:**

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai mezzi e macchinari (navali e non) che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto. Dato il numero limitato dei mezzi contemporaneamente coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del progetto determina un impatto positivo sulla componente aria (nell'area vasta), consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Per il calcolo delle emissioni risparmiate di CO<sub>2</sub> è stato utilizzato il valore di emissione specifica proprio del parco elettrico italiano, riportato dal Ministero dell'Ambiente, pari a 492 g CO<sub>2</sub>/kWh di produzione lorda totale di energia elettrica. Tale valore è un dato medio, che considera la varietà dell'intero parco elettrico e

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 133 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

include quindi anche la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, fotovoltaico, biomasse, ecc.).

Per il calcolo delle emissioni dei principali macroinquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO<sub>2</sub>, sono state utilizzate le emissioni specifiche (g/kWh) pubblicate nel più recente bilancio ambientale di Enel, uno dei principali attori del mercato elettrico italiano.

In [Tabella 11](#) sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività dell'impianto.

**Tabella 11 – Stima delle emissioni di CO2 risparmiate rispetto alla produzione della medesima quantità di energia da fonti fossili. La stima è basata su una media ponderata dei valori validi per l'eolico ed il fotovoltaico.**

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [GWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO <sub>2</sub>	531	1.470	30	21,70 x 10 <sup>6</sup>
NO <sub>x</sub>	0,227			10,01 x 10 <sup>3</sup>
SO <sub>x</sub>	0,212			9,35 x 10 <sup>3</sup>
Polveri	0,0636			2,80 x 10 <sup>3</sup>

Per quanto concerne la fase di esercizio, in considerazione della quantità di emissioni inquinanti in atmosfera evitate, l'impatto sulla qualità dell'aria è sicuramente positivo.

## 5.2 Impatti sul clima acustico: fase di realizzazione ed esercizio

### **Impatti in fase di realizzazione:**

In fase di realizzazione gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili sia all'area onshore che all'area offshore.

Per quanto riguarda l'area onshore, questa riguarda sia il cantiere da allestire in corrispondenza dell'area portuale che i lavori per la posa della linea interrata. Per quanto riguarda il cantiere da allestire in corrispondenza dell'area portuale, è ragionevole ritenere che il livello di rumorosità integrativo possa essere considerato limitato. Ad ogni modo, individuata l'area di cantiere e il dettaglio delle attività da svolgere in essa, nella successiva fase progettuale, sarà redatto idoneo studio di impatto acustico, al fine di individuare le eventuali più opportune misure di mitigazione.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 134 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il rumore emesso invece nel corso dei lavori per la posa della linea interrata, sarà di natura intermittente e temporanea, in quanto il cantiere sarà di tipologia lineare lungo il tracciato del cavidotto e avanzerà man mano che il cavo sarà posato. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, in media dalle 8.00 fino alle 18.00. Ad ogni modo, per mitigare il disturbo comunque indotto (di natura transitoria), **si adotteranno accorgimenti volti ad attenuare e/o ridurre le emissioni** e ad evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi.

Il rumore derivante invece dai lavori nell'area offshore, non può apportare alcun disturbo alla salute umana in ragione della lontananza del parco rispetto alla costa. Eventuali impatti su fauna marina ed avifauna, sono invece trattati nel paragrafo 5.5.

#### **Impatti in fase di esercizio:**

Il rumore derivante dalle turbine non può apportare alcun disturbo alla salute umana in ragione della lontananza del parco rispetto alla costa. Eventuali impatti su fauna marina ed avifauna, sono invece trattati nel paragrafo 5.5.

### 5.3 Impatti sulla componente ambiente idrico e marino: fase di realizzazione ed esercizio

#### **Impatti in fase di realizzazione:**

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente ambiente idrico e marino in fase di realizzazione sono dovute a:

- Prelievi idrici per le necessità di cantiere e per consumi idrici-sanitari per gli addetti ai lavori (bagni, docce, etc.) e per le attività di cantiere (bagnature, betonaggio, collaudi, etc.);
- Scarichi idrici relativamente alle acque per usi civili;
- Occupazione/limitazione d'uso degli specchi acquei esterni all'area in concessione nel corso della realizzazione degli interventi previsti;
- Torbidità delle acque a seguito delle attività di cantiere.

Per la parte d'opera onshore, il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura della viabilità di progetto (qualora necessaria e solo in determinati periodi dell'anno), al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto). L'eventuale approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 135 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. Una ulteriore sorgente potenziale di impatto potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, non essendo stata rilevata la falda ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale (l'area di progetto non insiste sul reticolo idrografico) né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) di entità non riconoscibile. In linea generale, in fase di cantiere saranno adottati accorgimenti quali, ad esempio, il principio di minimo spreco, e l'ottimizzazione della risorsa e l'eventuale scarico in corpo idrico superficiale o in mare avverrà generalmente solo per alcune tipologie (es. acque di seconda pioggia, collaudo) e comunque in seguito a specifiche analisi e verifica della conformità dei parametri analizzati. In fase di costruzione, si ritiene che i lavori non possano alterare lo stato attuale delle acque onshore.

Per quanto riguarda invece la componente offshore, 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. Le procedure per l'installazione del sistema di ancoraggio e la posa del cavo sottomarino, che saranno definite in una fase progettuale successiva, prevederanno disposizioni necessarie al fine di minimizzare gli impatti ambientali, primo fra tutti il temporaneo aumento di torbidità dell'acqua al fine di limitare gli impatti sull'ecosistema marino ma garantendo i requisiti di sicurezza per le opere. Per quanto riguarda la posa del cavo marino, potranno essere impiegate tecniche che possano salvaguardare gli ecosistemi marini eventualmente presenti, utilizzando materiali di protezione del cavo idonei e compatibili con l'ambiente circostante in base alla granulometria riscontrata sul fondale. Per quanto riguarda l'occupazione di specchio acqueo, un'opportuna programmazione degli interventi potrà permettere di minimizzare la presenza dei mezzi navali utilizzati per la costruzione, riducendo ulteriormente eventuali prelievi e scarichi idrici.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 136 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

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.

Al fine di evitare qualsiasi inquinamento, i rifiuti generati sulle piattaforme e sulle navi utilizzate per il lavoro saranno stoccati a bordo e successivamente scaricati in porto. Non ci sarà quindi scarico di acque reflue, o rifiuti in acqua.

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.

Alla luce delle premesse sopradescritte, ed in considerazione delle informazioni ad oggi disponibili, l'impatto sull'ambiente idrico e marino durante la fase di cantiere, è da considerarsi **negativo - lieve - reversibile nel breve periodo.**

#### **Impatti in fase di esercizio:**

In fase di esercizio possono prevedersi:

- potenziale alterazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti in fase di manutenzione e/o dagli aerogeneratori stessi;
- aumento della torbidità dell'acqua per l'azione degli organismi marini che colonizzano la parte immersa delle fondazioni galleggianti;
- interventi di manutenzione in corrispondenza del cavidotto sottomarino.

Per quanto concerne eventuali fenomeni accidentali di spillamenti/spandimenti, saranno adottate le necessarie misure e predisposti opportuni piani di intervento in linea con quanto richiesto dalla normativa applicabile. In termini generali gli aerogeneratori sono progettati per evitare la dispersione di inquinanti e/o materiali potenzialmente pericolosi per l'ambiente (fluido idraulico, liquido di raffreddamento, olio lubrificante, ecc.); le turbine sono progettate infatti per mantenere separati i liquidi contenuti all'interno, per il normale funzionamento dei sistemi meccanici, e l'acqua piovana il cui completo deflusso viene garantito per mezzo di sistemi appositi.

All'interno dell'aerogeneratore, per evitare qualsiasi tipo di spillamento in mare, sono presenti ulteriori sistemi di raccolta degli oli in caso di perdita in appositi serbatoi ausiliari: tali sostanze potranno in un secondo momento essere raccolte dalle navi, trasportati a terra e successivamente trattati in impianto idoneo.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 137 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Nonostante la bassissima probabilità di sversamento, oltre ai sistemi meccanici di contenimento, è previsto dal progetto un piano di manutenzione di prevenzione dei rischi da applicare a tutti gli elementi che compongono l'impianto eolico sia a mare che a terra.

Un altro elemento che limiterà l'impatto delle strutture con l'ambiente marino circostante è l'utilizzo di vernice protettive contro la corrosione. Tali vernici saranno conformi alle normative attualmente in vigore e saranno prive di sostanze quali olio, grasso, sali e cloruri o contenenti elementi organo-stannici di qualsiasi tipo.

La parte sommersa delle fondazioni può essere soggetta a colonizzazione da parte di organismi marini che, rilasciando sostanze organiche nell'acqua, potrebbero di conseguenza far aumentare la torbidità dell'acqua e la sua composizione chimica. Tali sostanze di origine naturale sono in compenso rapidamente diluite nel mare ed il loro effetto può essere considerato trascurabile durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

L'impatto sulla componente idrica marina, in considerazione degli elementi descritti in precedenza, è **valutato come negativo - lieve - reversibile** lungo periodo (ovvero della durata del ciclo di vita dell'impianto).

#### 5.4 Impatti sulla componente suolo, sottosuolo e fondale: fase di realizzazione ed esercizio

##### **Impatti in fase di realizzazione:**

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente suolo, sottosuolo e fondale in fase di realizzazione sono dovute a:

- occupazione/limitazione d'uso del suolo e di fondale;
- utilizzo di materie prime;
- produzione di rifiuti, terre e rocce da scavo;
- potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo connessa alla produzione di rifiuti in fase di cantiere;
- potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo e dei fondali per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., viene solitamente ridotta, per quanto possibile, all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'assetto originario una volta completati i lavori.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 138 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Il cantiere per la posa del cavo e la costruzione della Stazione Elettrica, saranno dotati di un *“Piano di Gestione dei Rifiuti”* in linea con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione e dalla normativa vigente; al fine di riutilizzare le terre e rocce da scavo per i rinterri il progetto prevede l'elaborazione di un *“Piano di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo Escluse dalla disciplina dei Rifiuti”*. I materiali di risulta delle attività di scavo saranno gestiti in linea all'Art. 185, Comma 1, Lettera c) del D.Lgs. 152/2006, che disciplina il riutilizzo del terreno non contaminato scavato nell'ambito delle attività di costruzione e riutilizzato tal quale nello stesso sito in cui è stato escavato, previo esito positivo delle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente.

Durante fase di cantiere l'impatto sulla componente è da considerarsi **negativo - lieve - reversibile nel breve periodo**.

#### **Impatti in fase di esercizio:**

L'entrata in esercizio del parco eolico offshore determinerà:

- occupazione/limitazione d'uso di suolo e fondali connesso alla presenza delle opere (offshore e onshore);
- potenziale alterazione della qualità del suolo e dei fondali connessa a spillamenti/spandimenti accidentali.

Durante la fase di esercizio l'impatto sul consumo di suolo è riscontrabile dalla messa in esercizio della centrale elettrica di consegna; l'interramento del cavo non produrrà alterazioni sulla geomorfologia, non apporterà consumo di suolo in quanto la posa avverrà prevalentemente al di sotto di strade già esistenti, con il ripristino dello stato dei luoghi.

Al fine di ridurre invece l'occupazione del fondale da parte del cavo, questo sarà ricoperto da idoneo sistema costituito da materiali compatibili con le caratteristiche del fondale, a seconda della granulometria riscontrata (detritico costiero, roccia o sabbia).

L'impatto di tale opera non è ritenuto significativo per l'ambiente suolo all'esterno dell'opera e viene valutato in questa fase *negativo – lieve - reversibile* nel lungo periodo (ovvero per l'intero ciclo di vita dell'impianto).

## 5.5 Impatti sulla componente biodiversità ed avifauna: fase di realizzazione ed esercizio

#### **Impatti in fase di realizzazione:**

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente biodiversità ed avifauna in fase di realizzazione sono dovute a:

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 139 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

- presenza fisica delle strutture in mare: da un punto di vista degli effetti sull'avifauna, si può affermare che queste specie sono relativamente poco esposte agli impatti relativi alla fase di costruzione del progetto; infatti, generalmente essi possiedono una notevole capacità di allontanamento dalle aree interessate dal progetto, in quanto prediligono ambienti più tranquilli. Fanno però eccezione le covate e i giovani individui ancora presenti all'interno dei nidi. Infatti, durante la fase di cantiere, la costruzione del parco eolico offshore che si propone potenzialmente potrebbe comportare una temporanea e molto localizzata perdita dell'habitat riproduttivo di alcune specie ornitiche censite nel sito di installazione e tipiche di ambienti aperti. Il significato della perdita di habitat varia in base allo stato di conservazione e all'abbondanza locale delle specie registrate. Tuttavia, la presenza per lo più di specie comuni, diffuse e generalmente con un basso grado di interesse protezionistico all'interno delle varie singole aree in cui sono in progetto sia gli aerogeneratori che la nuova viabilità di accesso, minimizza i danni dell'opera antropica sul posto, se accoppiata a misure di mitigazione adeguate. Quindi, tenendo presente che il rapporto tra impianti eolici offshore e avifauna appare molto complesso e non sempre quantificabile, per quanto riguarda l'interazione dell'impianto in fase di cantiere (disturbo temporaneo) con l'avifauna della zona, saranno adottate delle misure adeguate atte a evitare quanto più possibile il disturbo delle specie e delle loro funzioni vitali. Una possibile misura di mitigazione del possibile disturbo potrebbe essere quella di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno;
- generazione di 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. Durante l'installazione del cavo d'energia 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

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 140 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

cantieri di piccole dimensioni che si spostano lungo la linea di posa del cavidotto seguendo generalmente la viabilità stradale esistente. L'impatto sarà dunque lieve e reversibile anche per la fauna terrestre. Al fine di mitigare l'impatto sulla componente durante la fase di cantiere, sarà assicurato l'utilizzo di mezzi navali (imbarcazioni di supporto) e terrestri (escavatori, camion per il trasporto terre e materiali, macchinari ed accessori) che garantiscano il pieno rispetto della normativa in materia di emissioni acustiche. Nel caso per le opere di ancoraggio siano necessarie attività di perforazione o battitura di pali saranno implementate le best practice internazionali e nazionali in tema di rumore sottomarino con impiego di MMO e PAM e adozione di **protocolli di mitigazione quali soft-start e ram-up**;

- interazione con il fondale marino: 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;
- traffico navale determinato dalle attività di costruzione e manutenzione: considerata l'elevata pressione di navigazione già esistente nel mar Adriatico, 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.

### **Impatti in fase di esercizio:**

I principali fattori di perturbazione generati durante la fase di esercizio che possono avere una influenza diretta o indiretta su biodiversità ed avifauna sono:

- 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

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 141 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà 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.

- generazione di campi elettromagnetici da parte dei cavi elettrici: 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. 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

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 142 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

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;

- generazione di 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 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. Si sottolinea comunque che la tipologia di aerogeneratori utilizzata è tecnologicamente avanzata e assicura emissioni acustiche ben al di sotto di quelle consentite. Inoltre, i mezzi navali utilizzati per le operazioni di manutenzione programmata sono anch'essi conformi alla normativa in materia di emissioni acustiche;
- traffico navale: considerata l'elevata pressione di navigazione già esistente nel mar Adriatico ([Figura 84](#)), 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.

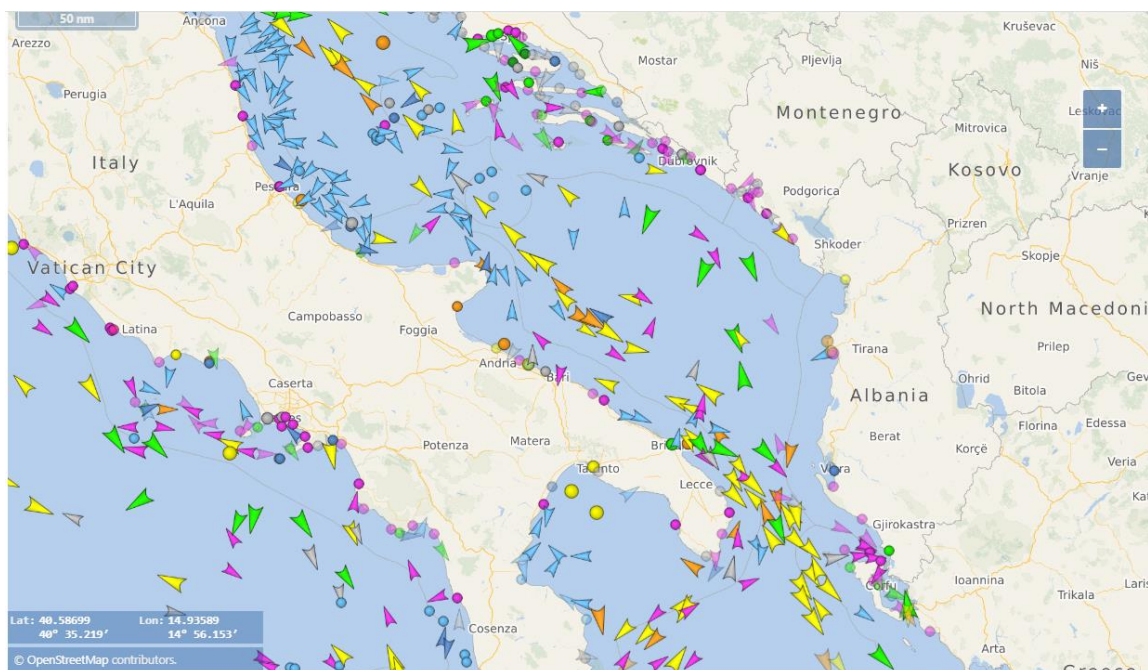


Figura 84 - Traffico navale nel Mar Adriatico – Immagine dello 13/06/2022 (Fonte: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7>)

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 143 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

In relazione all'avifauna, è prevista un'attività di monitoraggio da eseguirsi mediante osservazione da punti fissi e transetti.

Il **monitoraggio mediante l'osservazione da uno o più punti fissi** dovrà prevedere l'osservazione da uno o più punti fissi delle specie di uccelli migratori e in transito, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1: 5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dal punto di osservazione. Il controllo intorno ad ogni singolo punto dovrà essere condotto esplorando lo spazio aereo circostante, con binocolo 10x, possibilmente munito di telemetro per misurare le distanze e le altezze degli uccelli, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede nel caso di identificazioni a distanze maggiori. Le sessioni di osservazione dovranno essere svolte, indicativamente tra le 09:00 am e le 17:00 pm, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Relativamente al monitoraggio della migrazione sia autunnale, dal 01 marzo al 31 maggio, che primaverile, dal 01 settembre al 31 ottobre, dovranno essere svolte 3 sessioni settimanali. I punti di osservazione dovranno essere scelti sulla base delle distanze minime dal parco eolico.

Durante le giornate di monitoraggio ogni osservatore dovrà annotare i dati sia meteorologici che relativi al passaggio di avifauna. I punti di osservazione dovranno essere identificati da coordinate geografiche e questi saranno cartografati con precisione. L'attività di osservazione consisterà nel determinare e annotare tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio, altezza di volo sopra al punto e direzione.

I dati dovranno essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti, ecc.

Nel periodo primaverile si eseguirà inoltre il **monitoraggio mediante metodo dei transetti**: dovranno anche essere svolte almeno 6 sessioni con una imbarcazione, nell'area che ospiterà il parco eolico. Per questo tipo di censimento i rilievi saranno effettuati mediante osservazione da transetto con l'impiego di imbarcazione. Saranno esaminati tutti gli uccelli sorvolanti l'area di progetto dell'impianto eolico galleggiante, sia specie migratrici che specie marine, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori); inoltre saranno comprese annotazioni relative all'età e al sesso (dove possibile), al comportamento (migrazione o foraggiamento), all'orario, all'altezza approssimativa sul livello del mare. Per il censimento sopra descritto,



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 144 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

nell'imbarcazione saranno impiegati due osservatori competenti, dotati di binocolo 10x con telemetro per misurare distanze e altezze di volo, GPS e schede tecniche.

Le sessioni di osservazione a mare saranno svolte tra le 8:00 am e le 16:00 pm, in giornate con condizioni meteorologiche di buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse, forza mare inferiore a 2-3 (mare poco mosso, altezza onde max. 0,50-0,80m). Al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni, saranno previste 8 sessioni di osservazione, dal 15 di marzo al 15 di maggio, indicativamente una sessione ogni 7 gg. circa. Le date e gli intervalli con il quale si deciderà di svolgere i monitoraggi e il numero di osservazioni saranno adattati al progetto di impianto offshore, seguendo "Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Astiaso Garcia *et al.*, 2013) ANEV Legambiente e ISPRA per gli onshore.

La tecnica di monitoraggio da utilizzare è un transetto a strisce impiegata dal gruppo European Seabirds at Sea Database (ESAS) delineata da Tasker *et al.* (1984) e in seguito ottimizzata da Camphuysen *et al.* (2004). Questo metodo prevede un transetto di 300 m di larghezza svolto sui due lati della barca, a brevi intervalli di tempo di 5 minuti in una serie continua, per campionare brevi tratti d'acqua con una superficie nota. Quindi, ogni transetto avrà una larghezza di 600 m, per una durata totale di 50-60 minuti. Tutti gli uccelli osservati sull'acqua entro 300 m, su entrambi i lati, perpendicolari alla direzione di navigazione verranno conteggiati come "in transetto". La larghezza del transetto sarà di 600 m, a meno che le circostanze lo impediscano agli osservatori (stato del mare, visibilità). La velocità al suolo dell'imbarcazione dovrà essere di 14 nodi (circa 25 Km/h), un singolo conteggio per transetto dovrà comprendere un'area di 20 Km x 0,3 Km = 6 Km<sup>2</sup>. Per ogni transetto dovrà essere memorizzata nel database, una posizione geografica centrale oltre che le posizioni iniziali e finali (lat-long).

Durante il conteggio degli uccelli dalla barca, riguardo alle altezze di volo, se la strumentazione adoperata è relativamente precisa si può decidere di annotare quelle reali, altrimenti queste verranno suddivise in classi così come adottato da Lensink *et al.* 2002 per i programmi di monitoraggio della migrazione degli uccelli terrestri.

5.6 Impatti sulla componente paesaggio e patrimonio culturale: fase di realizzazione ed esercizio

**Impatti in fase di realizzazione:**

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 145 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Le interazioni tra il progetto e la componente Paesaggio e Patrimonio Culturale in fase di realizzazione sono dovute a:

- effetti su eventuali elementi di interesse storico-archeologico.

Per quanto riguarda gli elementi di interesse storico-archeologico, 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 etnoantropologico 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.

#### **Impatti in fase di esercizio:**

Le interazioni tra il progetto e la componente Paesaggio e Patrimonio Culturale in fase di esercizio sono dovute a:

- modifica della percezione del paesaggio connessa alla presenza del cantiere.

Il progetto prevede l'installazione di n. 28 aerogeneratori eolici flottanti con altezza al mozzo di circa 160 m e diametro di rotore di 236 m e n. 2 piattaforme flottanti con altezza dal pelo libero dell'acqua di circa 7 metri. Relativamente alla porzione emersa degli aerogeneratori, l'altezza massima dell'opera raggiunge quindi i 278 m. Nei paragrafi seguenti si riporta l'analisi preliminare della visibilità dell'impianto sulla base della sua ubicazione e delle sue dimensioni.

Per la valutazione dell'intervisibilità di opere offshore, il metodo parte dalla determinazione della massima distanza di visibilità alla quale saranno applicati dei coefficienti correttivi in ragione delle condizioni di umidità dell'area nel punto di osservazione e del comportamento del campo visivo dell'occhio umano.

La valutazione della massima distanza di visibilità ([Figura 85](#)) segue la metodologia consolidata di riferimento dell'Istituto Idrografico della Marina Italiana per come indicato nelle Carte Nautiche, che individua la distanza

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 146 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

massima alla quale un faro può essere avvistato da una barca sulla linea orizzontale. Tale distanza massima di visibilità viene valutata attraverso correlazioni di carattere geometrico che legano la distanza tra due punti sulla sfera rappresentata dal globo terrestre ed ai fenomeni di rifrazione atmosferica dovuti al raggio luminoso tangente al punto di partenza che incontra il punto di riferimento, utilizzando variabile la densità dell'aria con la quota.

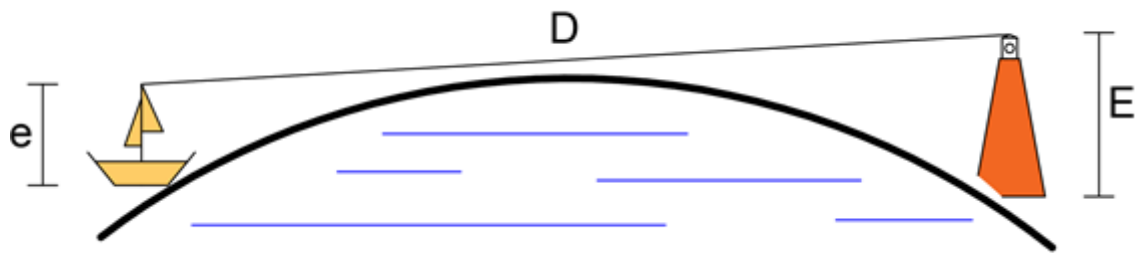


Figura 85 - Determinazione distanza massima di visibilità nave-faro

La massima distanza alla quale un oggetto può essere avvistato, definita come Portata geografica (D), è data dalla relazione tra le seguenti componenti:

- elevazione dell'oggetto sul livello del mare (E);
- elevazione dell'osservatore (e)

La formula che mette in relazione questi parametri, definita sulla base di regole trigonometriche, e che permette di calcolare la **Portata geografica**, è la seguente:

$$D = 2,04 \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{E})$$

La Portata geografica (D) così risultante è espressa in miglia marine.

L'altezza dell'oggetto sul livello del mare (E) e l'altezza dell'osservatore (e) sono invece misurate in metri.

Il coefficiente 2,04 è un fattore che tiene conto delle relazioni trigonometriche, dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica e della conversione da metri a miglia nautiche.

La formula presuppone che tra i due punti in esame non vi sia alcun ostacolo.

Nel caso in esame per elevazione dell'osservatore (e) viene ipotizzata un'altezza media pari a 1,70 m mentre per l'elevazione dell'oggetto (E) viene indicata l'altezza massima dell'aerogeneratore 287 m, anche se si dimostra che la parte di aerogeneratore percepibile a distanze elevate è quella dei trami e della navicella; quindi, l'altezza da considerare sarebbe quella del mozzo.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 147 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Sostituendo in (D) si ottiene una portata geografica pari a **37,22** km (circa **20,10** Mn) calcolata rispetto all'altezza totale e pari a **28,46** km (circa **15,37** Mn) calcolata al mozzo.

Tale analisi è corretta per una valutazione a livello del mare. Se si considera che all'aumentare di (e) aumenta la portata geografica (D), calcolata al mozzo, è opportuno approfondire l'analisi individuando le quote sul livello del mare (massime) dei principali centri abitati presenti nell'area di interesse.

Il coefficiente **2,04** tiene conto delle relazioni trigonometriche tra i punti di stazionamento dell'osservatore e dell'oggetto osservato, dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica e della conversione da metri a miglia nautiche. In particolare, il valore di **2,04** prevede che il valore del coefficiente relativo alla rifrazione atmosferica sia quello medio giornaliero, che consiste in un fattore adimensionale pari a 0,13.

È possibile affinare la formula teorica introducendo un fattore moltiplicativo che tenga in considerazione l'influenza della percentuale di umidità relativa presente nell'aria.

Tale fattore moltiplicativo, denominato **c**, è correlato all'umidità relativa dell'aria secondo la seguente legge

$$c = \exp \left[ - \left( \frac{\varphi - 30}{\varphi} \right) \right]$$

dove

- 30 rappresenta il limite minimo di umidità relativa dell'aria;
- f rappresenta il valore dell'umidità relativa rilevato.

Pertanto, la formula della portata (D) viene corretta come segue:

$$D = 3.778 \cdot c \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{E}) \text{ [metri]}$$

Dove **3.778** è il coefficiente che tiene conto delle correlazioni trigonometriche e della trasformazione tra metri e miglia nautiche.

Il valore di (c) è ricavabile dalle serie storiche delle registrazioni. Tale analisi è stata condotta nella zona d'interesse ottenendo i seguenti valori:

Corigliano	Valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	66 %
Calabro	Valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	75 %

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 148 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

Pertanto, i valori di (c) sono così calcolati per le condizioni di massima e minima visibilità, corrispondenti rispettivamente al minimo e massimo valore dell'umidità relativa media:

Corigliano	(c) per valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,622
Calabro	(c) per valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,540

Sostituendo in (D) si ottiene una portata geografica pari a:

- Dalla costa (quota spiaggia) in condizioni di **massima** visibilità: **42,24 km**;
- Dalla costa (quota spiaggia) in condizioni di **minima** visibilità: **36,67 km**.

L'analisi eseguita ha dimostrato che in condizioni di massima visibilità, corrispondente al valore minimo dell'umidità relativa media, dalla quota spiaggia della costa pugliese è teoricamente visibile un oggetto posto ad una distanza verso l'orizzonte marino di circa **40 km**. Tale analisi permette di affermare che per distanze superiori alla distanza di massima visibilità gli aerogeneratori non risultano visibili dalla costa.

Per le distanze inferiori è stata eseguita una analisi di intervisibilità teorica basata sull'orografia del territorio addivenendo ad una carta dell'intervisibilità teorica che consente di determinare le zone in cui l'opera a mare è visibile dalla costa ed il grado di percezione visiva dalla stessa. Tale elaborazione digitale affronta il tema asetticamente e esclusivamente partendo da un astratto principio quantitativo che tiene conto esclusivamente dell'orografia del territorio, tralasciando gli ostacoli determinati dalla copertura boschiva e dagli ostacoli naturali e artificiali. Questo è un metodo che non tiene assolutamente conto delle relazioni visive reali e soprattutto non entra nel merito della qualificazione delle viste.

Per questo motivo, per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto, lo studio di carattere generale deve essere approfondito e verificato attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa particolari punti di osservazione (centri abitati e punti panoramici) e i principali percorsi stradali. La reale percezione visiva dell'impianto dipende quindi non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica percettiva. In generale, l'occhio umano presenta un potere risolutivo pari ad un arco di 1 a distanze di circa 20 km. Questo permette di considerare percepibili oggetti superiori a 6 m di altezza a tale distanza. Inoltre, uno studio del 2002 dell'università di Newcastle ha dimostrato che per un aerogeneratore avente altezza complessiva pari a 85 m, ad una distanza superiore a 10 km non sono più percepibili i dettagli della navicella ed il movimento delle lame. Per tali motivi è stata costruita una mappa di intervisibilità teorica (MIT) a fasce di percezione aventi le seguenti caratteristiche ([Figura 86](#)):

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 149 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

**Fascia 1:** Rappresenta l'Area di impatto potenziale (AIP) che rappresenta lo spazio all'interno del quale si potrebbero manifestare gli impatti. Per la sua determinazione viene utilizzata la formulazione estrapolata dalla letteratura<sup>1</sup> (50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore). La mappa di questa fascia è stata costruita considerando l'altezza complessiva dell'aerogeneratore (287 m) e pertanto una fascia compresa tra 0 e circa 15 km. In questa fascia il grado di percezione è **ALTO**.

**Fascia 2:** Rappresenta l'Area compresa tra i 15 km ed i 20 km in cui la percezione visiva si riduce ad un grado **MEDIO**. Sono percepibili le torri ed in alcune giornate particolari o in determinati periodi della giornata (alba) anche le lame.

**Fascia 3:** Rappresenta l'Area compresa tra i 20 e i 30 km rispetto alla posizione degli aerogeneratori. Questa fascia presenta un grado di percezione **BASSO**. Oltre ai 20 km non si percepiscono più le lame mentre i trami degli aerogeneratori e le navicelle sono percepibili solo in determinate condizioni di luminosità.

**Fascia 4:** Rappresenta l'Area compresa tra i 30 e i 40 km rispetto alla posizione degli aerogeneratori. Questa fascia presenta un grado di percezione **TRASCURABILE**. In questa fascia la percezione visiva si limita a determinate condizioni di luminosità con scarsa nitidezza dell'oggetto.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Gennaio 2023</b>		Pag.	<b>Pag. 150 di 153</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio di Prefattibilità ambientale</b>		

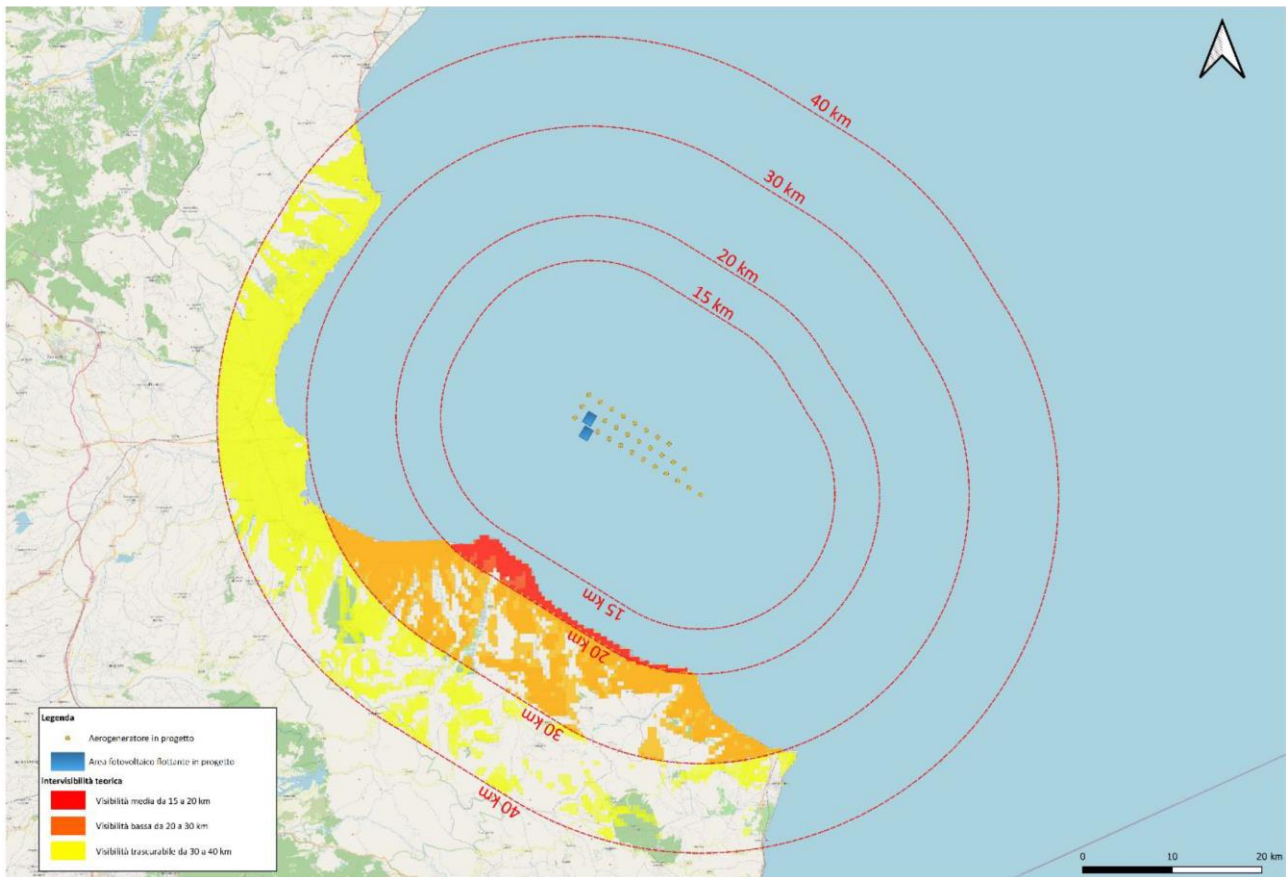


Figura 86 - Mappa di intervisibilità teorica.

L'area impianto è ubicata ad una distanza minima dalla costa di circa 14,8 km (area fotovoltaico flottante) e circa 16,12 km (primo aerogeneratore flottante). Tali distanze escludono la percezione **ALTA** dell'impianto dalla costa calabrese. Infatti, la posizione dell'impianto rispetto alla costa è tale da garantire un grado di visibilità teorica **MEDIA** per le zone che interessano i comuni ubicati nella marina quali Mirto, Calopezzati, Mandatoriccio e Cariatì (zone fronte impianto). Un grado di visibilità teorica **BASSA** nella zona più interna quale Rossano, Corigliano Schiavonea, Pietrapaola e Cropalati ed un grado di visibilità teorica **TRASCURABILE** nelle aree più interne e nella restante parte della costa a nord/ovest dell'impianto.

## 5.7 Impatti sulla componente socio-economica: fase di realizzazione ed esercizio

### **Impatti in fase di realizzazione:**

La fase di realizzazione delle opere ha una forte incidenza sull'assetto economico, creando opportunità di lavoro diretto ed indotto: impiego di tecnici e personale qualificato per la cantierizzazione e le opere civili,

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 151 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

impiego di tecnici e personale qualificato per l'assemblaggio dei componenti, impiego di naviganti e ulteriore personale qualificato per il trasporto e l'installazione degli aerogeneratori offshore.

Pertanto, l'impatto non può che considerarsi positivo e rilevante.

### **Impatti in fase di esercizio:**

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 250-300 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.

L'impatto sulla componente economica è decisamente positivo.

## 5.8 Impatti in fase di dismissione

Quando la fase di esercizio dell'impianto avrà termine, avrà inizio la fase di dismissione che, come l'attività di costruzione, avrà una durata relativamente breve e temporanea. La fase di dismissione dovrà comunque prevedere un piano da aggiornare ai processi di aggiornamento tecnico ed evoluzione tecnologica, da predisporre 2-3 anni prima della stessa fase di dismissione. Il piano dovrà includere:

- modalità di effettuare la rimozione delle opere, anche in considerazione dell'eventuale presenza di habitat creati alla base delle strutture;
- interventi di ripristino ambientale per tutte le aree/habitat marini modificati dall'impianto anche in fase di dismissione. Tale ripristino dovrà essere effettuato come un restauro ecologico e quindi condotto secondo i criteri e metodi di Restoration Ecology.
- pianificazione temporale e allocazione delle risorse.



Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 152 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

La fase di dismissione delle opere sarà suddivisa in macro-attività e prevede:

- il trasporto degli aerogeneratori fino all'area portuale designata;
- lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature annesse e connesse;
- il ripristino dello stato dei luoghi a terra;
- Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti (le terre rare sono riutilizzabili al 100%, l'acciaio privo di ruggine, la ghisa, l'alluminio, il piombo e lo zinco sono riutilizzabili al 90%, il rame è riutilizzabile al 95%, plastica PVC, fibre di vetro ed olio sono invece destinati a discarica).

Gli elementi impattanti previsti per la fase di dismissione sono esattamente quelli esaminati per la fase di costruzione. Per la dismissione delle opere onshore del progetto, gli impatti generati sono completamente associabili a quelli di un cantiere tradizionale, pertanto si reputano valide, anche per le opere a terra, le considerazioni fatte per la fase di costruzione del cavo interrato.

Al fine della completa dismissione delle opere a mare, studi specialistici durante una fase successiva del progetto approfondiranno meglio lo stato biologico dell'area interessata dal cavo sottomarino: essendo l'opera un potenziale rifugio per comunità bentoniche potrebbe influire sulla scelta di dismettere e rimuovere completamente il cavo oppure una volta dismesso, mantenerne alcune sezioni dove siano presenti attività biologiche di quel tipo.

In questa fase, pertanto, non sono rilevabili alterazioni permanenti della qualità ambientale: gli impatti sono reversibili a breve e/o a lungo termine.

## 6. Conclusioni

L'impianto è composto da 28 aerogeneratori flottanti e due aree destinate a piattaforme flottanti fotovoltaiche, collegati elettricamente da una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente connesso con il cavo terrestre al punto di giunzione, da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Corigliano.

I vantaggi legati alla scelta del sito sono diversi. Le profondità di installazione non sono eccessive, dunque permettono l'utilizzo di turbine eoliche flottanti offshore, grazie allo sviluppo delle più moderne tecnologie a disposizione in questo campo, nonché l'utilizzo di piattaforme flottanti fotovoltaiche, delle quali lo sviluppo tecnologico è in forte accelerazione. Inoltre, la presenza di una stazione elettrica a breve distanza dal punto

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto ibrido di generazione eolica e fotovoltaica offshore flottante con sistema di accumulo e delle opere connesse ubicato nel mar Jonio	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Gennaio 2023		Pag.	Pag. 153 di 153
Titolo Elaborato		Studio di Prefattibilità ambientale		

di giunzione rende le operazioni nell'area offshore tecnicamente ed economicamente sostenibili rispetto ad altri interventi nei quali si necessita di interrare cavidotti per distanze molto lunghe.

A fronte di impatti negativi lievi, temporanei e reversibili previsti prevalentemente per la fase di cantiere, sono di notevole interesse gli impatti positivi previsti per la fase di esercizio.

Primo fra tutti, la notevole riduzione attesa di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra, come indicato nella precedentemente illustrata [Tabella 11](#), che si riporta nuovamente nel seguito.

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [GWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO <sub>2</sub>	531			21,70 x 10 <sup>6</sup>
NO <sub>x</sub>	0,227	1.470	30	10,01 x 10 <sup>3</sup>
SO <sub>x</sub>	0,212			9,35 x 10 <sup>3</sup>
Polveri	0,0636			2,80 x 10 <sup>3</sup>

Impatti positivi sono attesi anche sulla componente biocenosi: durante la fase di esercizio, gli studi preliminari sviluppati in tale fase, lasciano prevedere una potenziale incidenza positiva sui mammiferi marini e i pesci attribuibile:

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

così come la colonizzazione delle "scogliere" artificiali da parte di alghe e altri organismi che potrebbe determinare un'alterazione degli habitat naturali circostanti, comprese le prede e il loro comportamento.

Tale alterazione può comprendere:

- maggiori aggregazioni di pesci (predati).

Non trascurabile è inoltre l'occupazione a lungo termine di diverse figure professionali coinvolte dalla fase di realizzazione a quella di dismissione dell'impianto, aspetto che incide sensibilmente sull'assetto economico, creando opportunità di lavoro diretto ed indotto.

In definitiva il presente studio ha portato alla luce l'idoneità del sito e del layout d'impianto individuato.