



# ELYMO S.r.l.

Via Durini, 9, 20122 Milano - Tel. +39.02.50043159

COMMITTENTE



NEWDEVELOPMENTS

PROGETTAZIONE



NEWDEVELOPMENTS

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



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

progettisti:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro



dott. ing. Amedeo Costabile



dott. ing. Francesco Meringolo

gruppo di lavoro:

Prof. Geol. Rocco Dominici  
dott. Geol. Giuseppe Cianflone  
dott. ing. Giuseppe Maradei  
dott.ssa Jasmine De Marco  
dott. ing. Raffaele Ciotola  
dott.ssa ing. Valentina Bonifati  
dott.ssa Arch.ga Ghiselda Pennisi  
dott.ssa Arch.la Teresa Saitta  
dott.ssa ing. Denise Di Cianni  
dott.ssa Geol Martina Petracca



PROGETTO

**PROGETTO PRELIMINARE PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO OFFSHORE FLOTTANTE DENOMINATO "ELYMO" UBICATO NELLO STRETTO DI SICILIA**

ELABORATO

Titolo:

**STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE**

Tav: / Doc:

R\_0003

Scala / Formato:

-/ A4

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

00	05/2022	prima emissione	ND	ND	GRV
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 1 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## INDICE

1	Premessa	6
1.1	Il contesto energetico	8
1.2	Il proponente	15
1.3	Motivazioni della proposta progettuale	16
1.3.1	Motivazioni della scelta della ZEE	17
1.4	La concessione demaniale marittima	19
2	Introduzione	20
2.1	Iter autorizzativo e contenuti dello studio	21
3	Descrizione del progetto	24
3.1	Componenti offshore	26
3.1.1	Aerogeneratore	26
3.1.2	Sistema di fondazione	28
3.1.3	Sistema di ormeggio e ancoraggio	31
3.1.4	Rete di cavidotti marino interno parco	33
3.1.5	Stazione di trasformazione flottante	36
3.1.6	Cavidotto sottomarino di collegamento a terra	36
3.2	Componenti onshore	39
3.2.1	Approdo a terra e punto di giunzione	39
3.2.2	Cavidotto terrestre	40
3.2.3	Stazione di consegna	41
3.3	Descrizione fase di cantiere	42
3.3.1	Il porto di servizio	42
3.3.2	Sito di assemblaggio	44
3.3.3	Sequenze di montaggio	45
3.3.4	Cronoprogramma	48
3.4	Descrizione fase di esercizio	48
3.4.1	Manutenzione	48
3.5	Descrizione fase di dismissione	49
3.6	Indagini di approfondimento per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale	50
4	Ubicazione del progetto	52
4.1	Ubicazione del progetto rispetto alle aree destinate alle attività di pesca	53
4.2	Ubicazione del progetto rispetto alle attività minerarie ed estrattive	58
4.3	Ubicazione del progetto rispetto al traffico navale	58
4.4	Ubicazione del progetto rispetto alle aree di interesse aeronautico civile e militare	60

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 2 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

4.5	Analisi dello stato attuale	62
4.5.1	Caratteristiche geologico-strutturali area offshore	62
4.5.2	Caratteristiche geologico-strutturali area onshore	64
4.5.3	Caratteristiche sismo-tettoniche area offshore	65
4.5.4	Caratteristiche sismo-tettoniche area onshore	68
4.5.5	Caratteristiche batimetriche	71
4.5.6	Caratteristiche morfologiche	75
4.5.7	Caratteristiche meteomarine	76
4.5.8	Caratteristiche idrologiche idrauliche area onshore	91
4.5.9	Caratteristiche anemologiche	93
4.5.10	Biodiversità nelle aree offshore	95
4.5.11	Analisi dell'avifauna migratrice	104
4.5.12	Analisi caratteristiche archeologiche dell'area onshore	120
4.5.12	Analisi caratteristiche archeologiche dell'area offshore	126
4.6	Capacità di carico dell'ambiente naturale	132
4.6.1	Considerazioni sul quadro vincolistico	143
5	Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale	145
5.1	Impatti sulla componente ambiente atmosfera: fase di realizzazione ed esercizio	146
5.2	Impatti sul clima acustico: fase di realizzazione ed esercizio	147
5.3	Impatti sulla componente ambiente idrico e marino: fase di realizzazione ed esercizio	148
5.4	Impatti sulla componente suolo, sottosuolo e fondale: fase di realizzazione ed esercizio	151
5.5	Impatti sulla componente biodiversità ed avifauna: fase di realizzazione ed esercizio	152
5.6	Impatti sulla componente paesaggio e patrimonio culturale: fase di realizzazione ed esercizio	158
5.7	Impatti sulla componente socioeconomica: fase di realizzazione ed esercizio	163
5.8	Impatti in fase di dismissione	164
6	Alternative di progetto per la connessione	166
7	Conclusioni	167

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	– Inquadramento generale del progetto	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	– Collegamento sottomarino TUNITA – fonte: Terna S.p.a	14
Figura 5	– Collegamento sottomarino TUNITA – fonte: Terna S.p.a	14
Figura 6	– inquadramento generale limiti regionali (fonte <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> )	19
Figura 7	– Layout su foto aerea	24
Figura 8	– layout offshore	25
Figura 9	– Schema eolico offshore	26

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 3 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Figura 10 – Esempio di aerogeneratore offshore vista prospettica .....	27
Figura 11 – Esempio di aerogeneratore offshore vista dall'alto .....	28
Figura 12 – Schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte <a href="http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html">http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html</a> .....	29
Figura 13 – Schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte: USA Energy e Flickr.com .....	29
Figura 14 – Esempio sistema SPAR .....	30
Figura 15 – Esempio sistema TLP .....	31
Figura 16 – Esempio sistema TLP - Ancoraggio a) gravità; b) ancoraggio incorporato a trascinarsi; c) ancoraggio a palo battuto; d) ancora di aspirazione Fonte <a href="http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html">http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html</a> .....	32
Figura 17 – Esempio di cavo dinamico di collegamento tra gli aerogeneratori .....	34
Figura 18 – Esempio di Stazione elettrica galleggiante – Fonte: ideol .....	36
Figura 19 – Esempio di macchina a getti d'acqua per l'interramento dei cavi .....	38
Figura 20 – Esempio di protezione esterna con cubicolo in cls .....	38
Figura 21 – Esempio di posa del cavo marino con tecnica directional drilling.....	39
Figura 22 – Schema del vano giunti (punto di giunzione).....	39
Figura 23 – Ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato .....	40
Figura 24 – Rete elettrica Sicilia con indicazione della SE “Partanna” .....	41
Figura 25 – SE “Partanna” foto aerea .....	42
Figura 26 – vista aerea Porto Empedocle .....	43
Figura 27 – indicazione distanza di navigazione da Porto Empedocle all'area impianto.....	43
Figura 28 – esempio di installazione offshore (fonte: cadeler.com).....	44
Figura 29 – Stoccaggio delle strutture di fondazioni in porto.....	46
Figura 30 – Sommità del sostegno.....	47
Figura 31 – Struttura per il rizzaggio dell'opera.....	47
Figura 32 – inquadramento generale zona di mare (fonte <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ).....	52
Figura 33 – Schema di layout generale .....	53
Figura 34 – Suddivisione aree geografiche aree di pesca dello Stretto di Sicilia .....	54
Figura 35 – Aree di ripopolamento del nasello fonte: da Colloca et al. 2015 .....	55
Figura 36 – Aree di ripopolamento del gambero rosa fonte: progetto MEDISEH-MARIA .....	55
Figura 37 – Rappresentazione schematica della strategia riproduttiva di gambero rosa nel settore settentrionale dello Stretto di Sicilia.....	56
Figura 38 – Distribuzione spaziale dello sforzo di pesca .....	56
Figura 39 – Aree di ripopolamento gambero rosa, gambero rosso, merluzzo, moscardino bianco, moscardino di fango, scampo e triglia di fango.....	57
Figura 40 – Zone con permesso di ricerca, stoccaggio e coltivazione (fonte: <a href="https://unmig.mise.gov.it/">https://unmig.mise.gov.it/</a> ).....	58
Figura 41 – Sovrapposizione dell'area rispetto alle principali rotte navali .....	59
Figura 42 – Sovrapposizione su carta ENAV .....	61
Figura 43 – Stralcio di carta morfologica riportante alcune strutture tettoniche che interessano il canale di Sicilia e le regioni vicine. PG= Pantelleria Graben; MG= Malta Graben; LG= Linosa Graben; S-R= Sicilia-Ragusa fault system.....	62
Figura 44 – a) Mappa strutturale batimetrica del graben di Pantelleria e delle aree vicine riportante la traccia sismica Pant-3; b) profilo sismico Pant-3; c) dettaglio di una porzione di profilo sismico del margine settentrionale all'interno del quale sono state riconosciute delle strutture tettoniche e sequenze sedimentarie; d) colonna stratigrafica semplificata delle sequenze sedimentarie presenti (da Civile et al., 2010 mod.).....	64
Figura 45 - Stralcio di carta geologica della regione Sicilia. Le litologie 1,2,3 sono riportate nel testo .....	65
Figura 46 - Sismicità della regione Sicilia e dei bacini circostanti ricostruiti da modelli Vp e Vs tridimensionali. Da Calò et al., 2013 ..	66
Figura 47 - Posizione degli epicentri dei terremoti verificatisi nel periodo tra il 1000 ed il 2020 (Rovida et al., 2021). Italian Parametric Earthquake Catalogue (CPTI15), version 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).....	67
Figura 48 - Terremoto del 1981, area epicentrale Stretto di Sicilia, Mw=4.46 .....	67
Figura 49 – Terremoti storici tratti dall'archivio ASMI considerando un raggio di azione di 70km a partire dal centro dell'area studio. ....	68
Figura 50 - Individuazione del sistema di faglie riportate nel catalogo ITHACA .....	69
Figura 51 - 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).....	70
Figura 52 – Informazioni sulle sorgenti sismogenetiche nell'intorno dell'area studio. ....	70
Figura 53 – Informazioni sulle sorgenti sismogenetiche nell'intorno dell'area studio relativo al tratto terrestre .....	71
Figura 54 – Rilievi sottomarini nel Canale di Sicilia.....	72



Progetto	<b>Preliminare</b>	<b>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</b>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 5 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Figura 102 - ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato su carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte sitr.regione.sicilia.it) .....	139
Figura 103 – inquadramento generale limiti comunali (fonte <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	140
Figura 104 – inquadramento generale limiti Capitaneria di porto (fonte <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	140
Figura 105 – inquadramento su aree demaniali (fonte <a href="https://www.sid.mit.gov.it/">https://www.sid.mit.gov.it/</a> ) .....	141
Figura 106 - ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato su carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte sitr.regione.sicilia.it) .....	141
Figura 107 – Interferenza dell’opera con Zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE.....	143
Figura 108 - Traffico navale nel Canale di Sicilia – Immagine dello 05/04/2022 (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> ) .....	156
Figura 109 - Layout impianto.....	159
Figura 110 - determinazione distanza massima di visibilità nave-faro .....	160
Figura 111 – Indicazione zona di visibilità dalla quota spiaggia.....	163
Figura 112 – indicazione punto di interconnessione .....	166

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 6 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

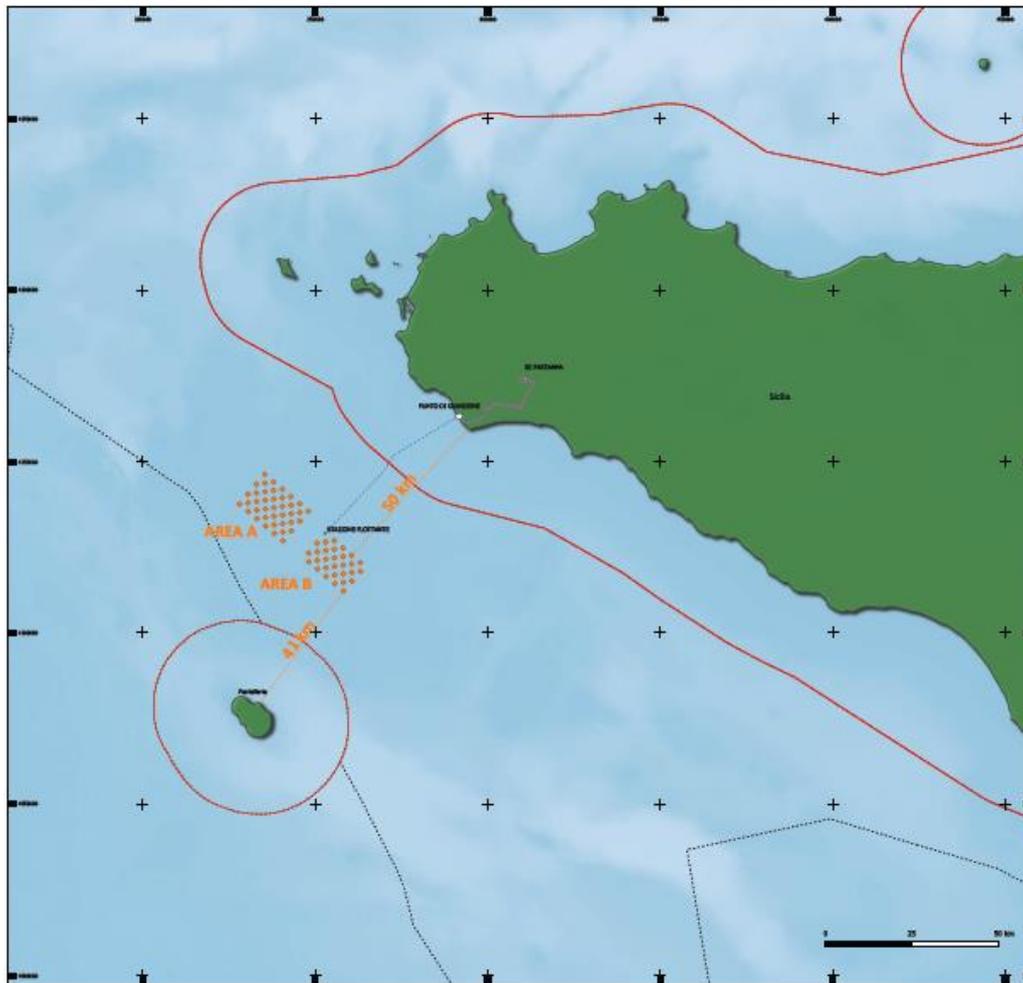
## 1 Premessa

La presente relazione è stata commissionata dalla società **Elymo s.r.l.**, una joint venture, aperta all'ingresso di partners che possano integrare e rafforzare la solidità tecnico finanziaria della compagine attuale, costituita dal gruppo **GR Value** e dalla società di ingegneria **New Developments**.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione e all'esercizio di un impianto eolico offshore a piattaforma galleggiante con connessione prevista in cavo sottomarino giuntato al cavo terrestre, avente potenza complessiva di **1,02 GW**. Il sito in cui è prevista l'installazione del Parco Eolico si trova tra la regione Sicilia e l'isola di Pantelleria in un'area **ZEE** (Zona Economica Esclusiva) dove, in rispetto degli art. 3, 55, 56, 57, 87 della Convenzione Montego Bay (Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del Mare, conclusa a New York il 10 dicembre 1982, approvata dall'Assemblea Federale il 19 dicembre 2008), è permesso lo sfruttamento economico della Zona per la produzione di energia dai venti mantenendo una distanza minima dalla costa di circa 20 miglia.

L'impianto è composto da 68 aerogeneratori offshore disposti a maglia regolare con interdistanza minima di 2,3 km l'uno dall'altro, collegati elettricamente ad una stazione di trasformazione flottante mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente giuntato con il cavo terrestre al punto di giunzione da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Partanna ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori comunali di Mazara del Vallo, Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna. Queste turbine sono disposte in due gruppi ubicati in modo tale che tra i due vi sia un canale di rispetto (distanza di circa 11,5 km) della rotta di collegamento tra la costa siciliana e l'isola di Pantelleria.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 7 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



- Aerogeneratore in progetto
- Limiti 12 miglia marittime
- Limite Zona Economica Esclusiva
- Cavo marino
- Cavo terrestre

Figura 1 – Inquadramento generale del progetto

Le coordinate (a partire da N in senso orario) del riquadro ideale comprendente l'area di installazione degli aerogeneratori sono di seguito riportate:

	<b>COORDINATE</b>			
	<b>EPSG (4326) – WGS84</b>		<b>EPSG (4230) – ED50</b>	
<i>PUNTO 1</i>	12.0069	37.4515	12.0077	37.4525
<i>PUNTO 2</i>	12.3901	37.2141	12.3909	37.2151
<i>PUNTO 3</i>	12.2775	37.0988	12.2783	37.0998
<i>PUNTO 4</i>	11.8942	37.3366	11.8950	37.3376

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 8 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare 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 a rialzo fino ad almeno 70 GW. Servirà inoltre prevedere un'ulteriore accelerazione sugli interventi di efficienza energetica e sull'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%), risultando nella mobilità e nei consumi residenziali. L'incremento della domanda e della produzione da rinnovabili richiederà 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).

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).

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 9 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

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 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 conferma l'obiettivo di aumentare la sicurezza della rete, migliorarne 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	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 10 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

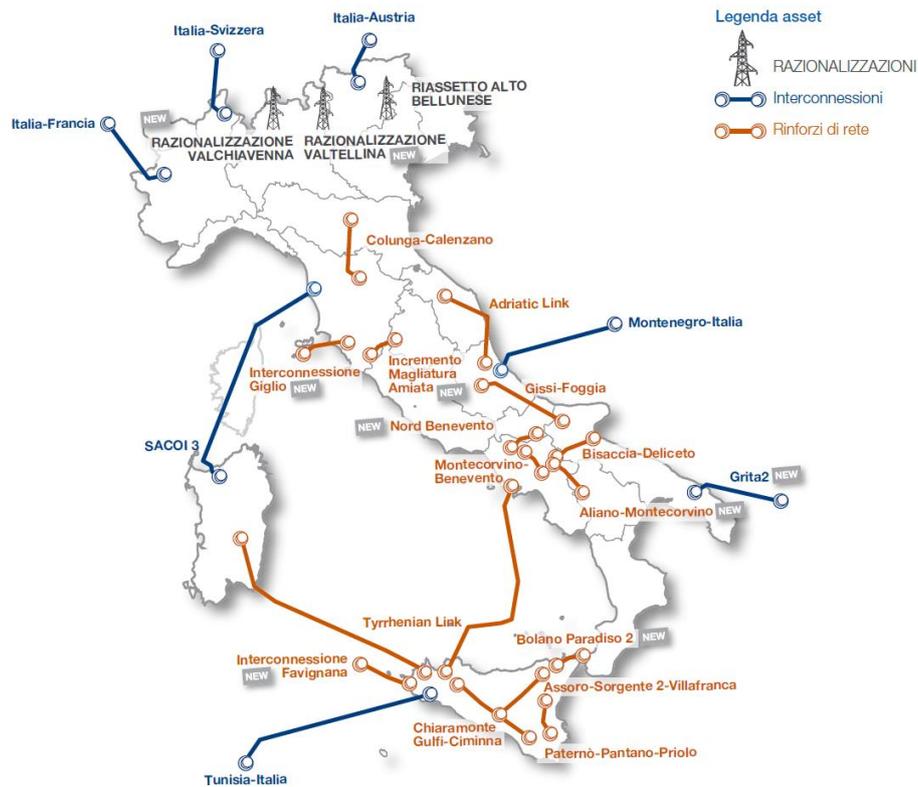


Figura 2 – Piano di Sviluppo Terna Spa 2021 (Fonte TERNA S.p.a)

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 del parco di generazione 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 parco 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 (circa 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica al 2030), e ancor più al raggiungimento degli obiettivi che saranno definiti dal recepimento del Green Deal.

L'alimentazione del sistema elettrico della Regione Sicilia è garantita da un parco termico in parte vetusto, concentrato principalmente nell'area Est e Sud/ Ovest dell'Isola e da numerosi impianti FER collocati

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 11 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

principalmente nelle aree Sud Occidentale e Centro Orientale (principalmente eolici); la rete di trasmissione primaria è costituita essenzialmente da un'unica dorsale ad Est a 400 kV "Sorgente – Paternò – Chiamonte Gulfi – Priolo – Isab E." e da un anello a 220 kV con ridotta capacità di trasporto tra l'area orientale e occidentale. A tal proposito, il Piano di sviluppo delle rete prevede:

- il nuovo collegamento HVDC Continente-Sicilia-Sardegna (723-P);
- i nuovi elettrodotti 400 kV Chiamonte Gulfi – Ciminna (602-P), Paternò - Pantano – Priolo (603-P), Assoro Sorgente 2 – Villafranca (604-P) e Caracoli – Ciminna (627-P).

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 in questo volume e 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, 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 12 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 Vizzè/Brennero – Steinach, autorizzato dalla Provincia Autonoma di Bolzano in data 10 Novembre 2003.

Sono altresì inclusi nel Piano di Sviluppo della RTN ulteriori progetti di Interconnessione, per i quali è in corso o sarà avviata la progettazione preliminare:

- 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 aggiuntivo per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche tra Europa e Nord Africa.
- nuovo intervento previsto nel PdS 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	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 13 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



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

In particolare, il nuovo collegamento elettrico tra Italia e Tunisia metterà in comunicazione la stazione elettrica di Partanna (in provincia di Trapani) con una stazione corrispondente, nella penisola tunisina di Capo Bon.

TUNITA è un **progetto di interesse comunitario** (o “PCI”): così sono identificati i progetti di massima importanza strategica per lo sviluppo di infrastrutture per l’energia in Europa.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 14 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		



Figura 4 – Collegamento sottomarino TUNITA – fonte: Terna S.p.a.

Il progetto è inserito nel **Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale** a partire dal 2016, nonché nel TYNDP (Ten Year Network Development Plan) di ENTSO-E. In accordo al Regolamento (UE) 347/2013, inoltre, il progetto è stato incluso nella Terza lista dei Progetti di Interesse Comune (PCI), pubblicata recentemente sul sito della Commissione Europea.

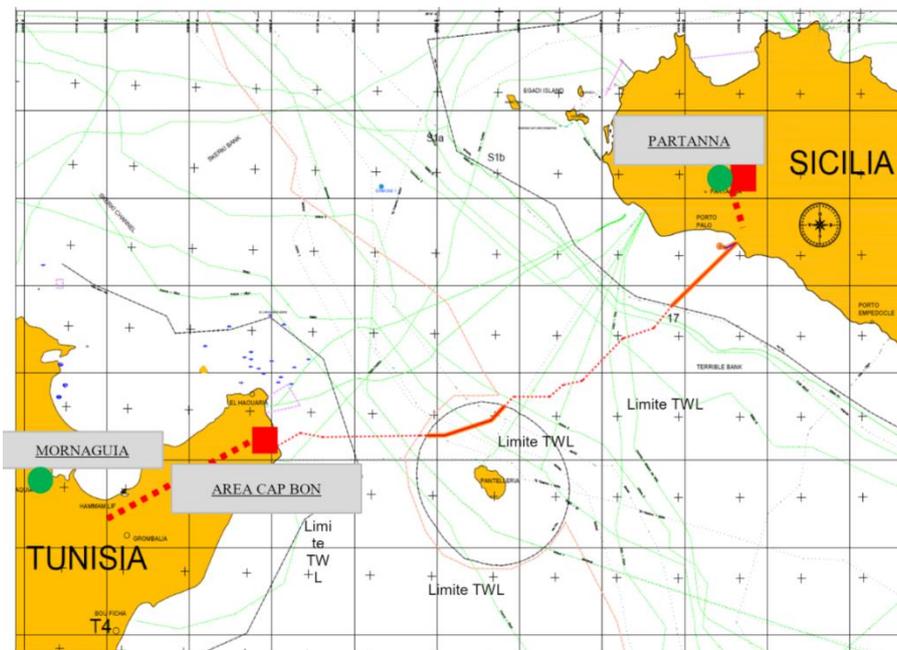


Figura 5 – Collegamento sottomarino TUNITA – fonte: Terna S.p.a.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 15 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

L'interconnettore Tunisia-Italia ("Interconnettore Elmed") consentirà gli scambi di energia elettrica tra la Tunisia e l'Italia. L'Interconnettore Elmed è un interconnettore sottomarino ad alta tensione e corrente continua (HVDC) da 600-MW per cui si prevedono 192 km di cavo steso sul fondo del Mar Mediterraneo, 32 km di cavo interrato in Italia e 5 km di cavo interrato in Tunisia. Il cavo dell'interconnettore collegherà due stazioni di conversione HDVA, una a Partanna in Sicilia, e l'altra ad Al Huwariyah, a Cap Bon in Tunisia. Per realizzare l'Interconnettore Elmed sarà necessario potenziare i sistemi elettrici sia in Tunisia sia in Italia, prevedendo l'aggiunta di una nuova linea da 400 kV in doppia terna di 80 km di lunghezza fino alla sottostazione di Mornaguia, in Tunisia. Una linea di trasmissione 400 kV in doppia terna di circa 200 km di lunghezza che attraversa la Sicilia da Chiaromonte a Ciminna è già in costruzione.

## 1.2 Il proponente

La Società proponente l'iniziativa è la **ELYMO S.r.l.**, una joint venture, costituita dal gruppo **GR Value** e dalla società di ingegneria **New Developments**.

Il Gruppo **GR Value**, compagine industriale italiana i cui fondatori ed il management team hanno molti anni di esperienza nello sviluppo, costruzione ed esercizio di impianti da fonte rinnovabile eolica, ha ritenuto di cogliere questa opportunità ed ha pertanto deciso di presentare la presente proposta.

Gli ingenti investimenti economici e strutturali, richiesti dai processi di sviluppo, costruzione e gestione di un impianto eolico offshore, hanno spinto il gruppo **GR Value** a strutturare una partnership di forte valore tecnico e finanziario, che potesse supportare il Gruppo, soprattutto in questa fase preliminare di valutazione progettuale. Tale partnership, qualora questi progetti dovessero superare questa prima fase preliminare, potrà anche essere allargata a soggetti con specifiche esperienze di settore (peraltro già individuati), che possano contribuire, sia dal punto di vista tecnologico, che dal punto di vista finanziario, a fornire soluzioni tecnologiche ottimizzate per l'installazione del parco eolico, e per le successive attività di finanziamento, manutenzione e controllo degli impianti.

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

**GR Value** è stata costituita a Settembre 2018 con un capitale sociale di Eur 8,0 Mln ed è formata da un team di esperti del settore Energetico, altamente qualificati in ambito tecnico, manageriale e finanziario, GR Value rappresenta un IPP (Independent Power Producer) in grado di estrarre il massimo valore, sia in termini di produzione che di efficienza, dagli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile. Lo fa

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 16 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

controllando l'intera catena del valore, individuando le opportunità di investimento (sia progetti Greenfield, che impianti già operativi) e gestendo direttamente la fase di sviluppo, fino all'autorizzazione finale e le successive fasi di costruzione e gestione degli impianti.

Un'azienda con specifiche capacità nel raccogliere, interpretare e gestire la grande quantità di dati provenienti dagli impianti (Big Data management), al fine di migliorarne le prestazioni, grazie ad una efficiente politica gestionale, in grado di raggiungere il più alto livello tecnologico di produzione energetica e di minimizzare, al tempo stesso, imprevisti e cali di produzione.

Il tutto contraddistinto da una prospettiva di lungo termine, volta ad applicare i più alti standards in ambito di sicurezza (c.d.. *Zero Accident target, Safety First mission*), con un focus specifico sulla sostenibilità ambientale e sociale per tutti i soggetti coinvolti nel pieno rispetto delle normativa e delle procedure in vigore.

In quest'ottica, la Società si è dotata di un sistema di procedure interne, che garantiscano il più alto livello di trasparenza in tutti i settori nei quali opera, attraverso una ferrea applicazione della Legge 231 e l'adozione di un codice etico.

Il Gruppo **GR Value** è stato insignito lo scorso 19 Novembre 2020 del Green Loan Principles 2020, un riconoscimento ottenuto a seguito di un'analisi di conformità (Eligibility Assessment) condotta da DNL GV, che ha verificato la congruenza dei principi strutturali di Green finance implementati da GR Value, rispetto ai Green Bond Principles 2018 e Green Loan Principles 2020.

**New Developments** è 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 e circa 190 MW di impianti eolici onshore.

### 1.3 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 17 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 off-shore 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.

Gli ingenti investimenti economici e strutturali, richiesti dai processi di sviluppo, costruzione e gestione di un impianto eolico offshore, hanno spinto il gruppo **GR Value** a strutturare una partnership di forte valore tecnico e finanziario, che potesse supportare il Gruppo, soprattutto in questa fase preliminare di valutazione progettuale. Tale partnership, qualora questi progetti dovessero superare questa prima fase preliminare, dovrà necessariamente essere allargata a soggetti con specifiche esperienze di settore (peraltro già individuati), che possano contribuire, sia dal punto di vista tecnologico, che dal punto di vista finanziario, a fornire soluzioni tecnologiche ottimizzate per l'installazione del parco eolico, e per le successive attività di finanziamento, manutenzione e controllo degli impianti.

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

### *1.3.1 Motivazioni della scelta della ZEE*

L'iniziativa è pensata all'interno della Zona Economica Esclusiva (ZEE) Italiana così come definita dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del Mare (Convenzione Montego Bay) conclusa a New York il 10 dicembre 1982, approvata dall'Assemblea Federale il 19 dicembre 2008.

L'art. 55 della Convenzione definisce il Regime giuridico specifico della ZEE quale zona al di là del mare territoriale e ad esso adiacente, sottoposta allo specifico regime giuridico stabilito nella Parte V, in virtù del quale i diritti e la giurisdizione dello Stato costiero, e i diritti e le libertà degli altri Stati, sono disciplinati dalle pertinenti disposizioni della Convenzione.

L'art. 56 (Diritti, giurisdizione e obblighi dello Stato costiero nella zona economica esclusiva) dispone che

1. Nella zona economica esclusiva lo Stato costiero gode di:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 18 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- a. diritti sovrani sia ai fini dell'esplorazione, dello sfruttamento, della conservazione e della gestione delle risorse naturali, biologiche o non biologiche, che si trovano nelle acque soprastanti il fondo del mare, sul fondo del mare e nel relativo sottosuolo, sia ai fini di altre attività connesse con l'esplorazione e lo sfruttamento economico della zona, quali la produzione di energia derivata dall'acqua, dalle correnti e dai venti;
- b. giurisdizione conformemente alle pertinenti disposizioni della Convenzione, in materia di:
  - i. installazione e utilizzazione di isole artificiali, impianti e strutture,
  - ii. ricerca scientifica marina,
  - iii. protezione e preservazione dell'ambiente marino,
- c. altri diritti e doveri previsti dalla Convenzione.

L'art. 57 sancisce che la zona economica esclusiva non si estende al di là di 200 miglia marine dalle linee di base da cui viene misurata la larghezza del mare territoriale di cui all'art. 3 della Convenzione (*Ogni Stato ha il diritto di fissare la larghezza del proprio mare territoriale fino a un limite massimo di 12 miglia marine, misurate a partire dalle linee di base determinate conformemente alla presente Convenzione*)

Nella zona economica esclusiva tutti gli Stati, sia costieri sia privi di litorale, godono, conformemente alle specifiche disposizioni della Convenzione, delle libertà di navigazione e di sorvolo, di posa in opera di condotte e cavi sottomarini, indicate all'articolo 87, e di altri usi del mare, leciti in ambito internazionale, collegati con tali libertà, come quelli associati alle operazioni di navi, aeromobili, condotte e cavi sottomarini, e compatibili con le altre disposizioni della convenzione (art. 58).

Le zone economiche esclusive, sono state oggetto di una recentissima Legge (legge 14 giugno 2021 n. 91 "Istituzione di una zona economica esclusiva oltre il limite esterno del mare territoriale") che pone le basi per stabilire la giurisdizione del nostro Paese al di là delle acque territoriali nei settori dell'ambiente, degli idrocarburi, delle energie rinnovabili e della pesca.

**La localizzazione delle opere all'interno della ZEE permette lo sfruttamento economico della Zona per la produzione di energia dai venti, così come previsto dalla Convenzione all'art. 56, mantenendo una distanza minima dalla costa misurata di circa 22 Mn (41 km).**

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 19 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

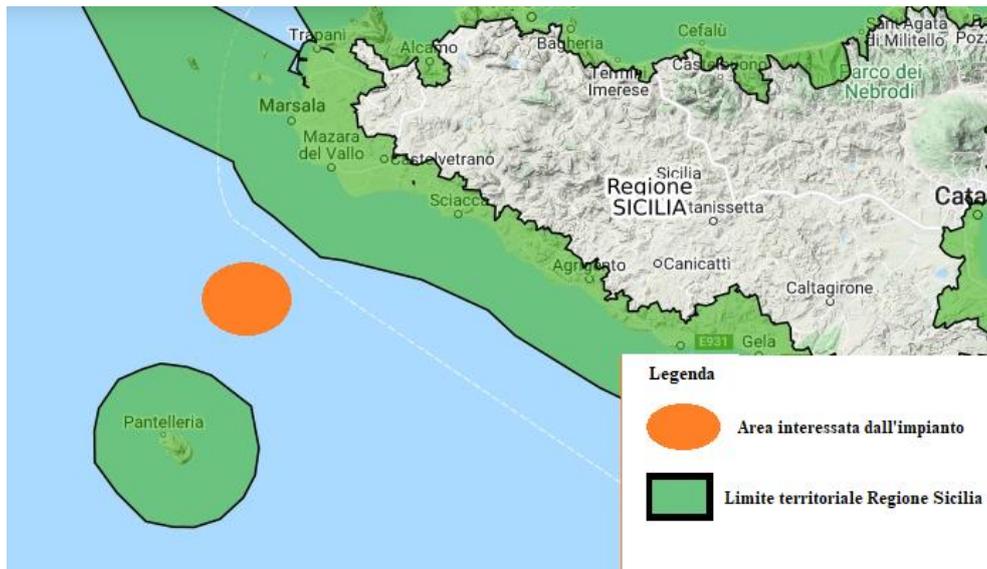


Figura 6 – inquadramento generale limiti regionali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

#### 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 20 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 2 Introduzione

**Elymo 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:

- Relazione Generale
- Relazione preliminare delle opere elettriche
- Studio di prefattibilità ambientale
- Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale
- Relazione Geologica Preliminare opere marittime e terrestri
- Relazione tecnica analisi preliminare di producibilità del sito
- Studio preliminare idrologico, idraulico, oceanografico e del moto ondoso
- Relazione tecnica metomarina
- Studio preliminare sulle interferenze con Biocenosi Bentoniche e Poseidonia Oceanica
- Relazione preliminare sul dimensionamento delle strutture di ancoraggio e di ormeggio
- Relazione tecnica preliminare sui possibili impatti visivi
- Relazione archeologica preliminare
- Analisi preliminare delle interferenze con l'avifauna
- Inquadramento generale delle opere
- Inquadramento generale su carta Nautica
- Rilievo planimetrico area impianto - Layout area impianto
- Rilievo planimetrico elettrodotto sottomarino - Layout elettrodotto sottomarino
- Layout Parco Eolico su foto aerea
- Layout impianto con batimetria
- Profili longitudinali area impianto ed elettrodotto sottomarino
- Ubicazione Parco Eolico su carta ENAV rispetto ad aree di attività aeronautica civile e militare
- Localizzazione Siti Rete Natura 2000, IBA, UNESCO
- Studio preliminare delle interferenze con la pesca e con le aree di ripopolamento ittico

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 21 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- Studio preliminare delle interferenze con i beni paesaggistici e culturali
- Ubicazione percorso elettrodotto terrestre
- Particolare approdo cavidotto marino
- Schemi elettrici unifilari
- Ubicazione punto di giunzione su aree demaniali
- Sezione tipo aerogeneratore e fondazione galleggiante
- Fascicolo fotografico
- Piano Particellare
- Ubicazione rispetto alle principali rotte navali

## 2.1 Iter autorizzativo e contenuti dello studio

Ai sensi dell'Allegato II degli Allegati 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 una 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 n. 152/2006 (Testo Unico Ambiente).

Una fase interlocutoria esplorativa (detta fase di Scoping), 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 di 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;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 22 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- 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 da presentare all'autorità marittima competente.

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) La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3) La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti 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, se del caso, dei risultati disponibili di 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 23 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

- localizzazione dei progetti: deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:
  - o dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
  - o 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:
  - o dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
  - o della natura dell'impatto;
  - o della natura transfrontaliera dell'impatto;
  - o dell'intensità e della complessità dell'impatto;
  - o della probabilità dell'impatto;
  - o della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
  - o del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
  - o della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 24 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### 3 Descrizione del progetto

Il layout di progetto prevede la disposizione offshore di n. 68 aerogeneratori, installati su fondazione flottante e disposti ad interdistanza tale da garantire il loro ottimale funzionamento rispetto alla prevalente direzione del vento.

Il collegamento elettrico avviene mediante una rete di cavi sottomarini che connettono gruppi di aerogeneratori fino alla stazione di trasformazione flottante e da quest'ultima fino al punto di sbarco a terra dove avviene la giunzione con l'elettrodotto di terra per il collegamento alla RTN. L'impianto si compone dunque di elementi offshore ed elementi onshore.



Figura 7 – Layout su foto aerea

Le interdistanze tra gli aerogeneratori, valutate preliminarmente in relazione alla direzione prevalente del vento, prevedono il rispetto di 14 diametri nella direzione prevalente (nord/ovest) e 8 diametri nella direzione ortogonale.

Il layout assume quindi una disposizione sfalsata tale da rispettare le suddette interdistanze.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	New Developments		Elab	<b>0003</b>
Data	Maggio 2022		Pag.	<b>Pag. 25 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

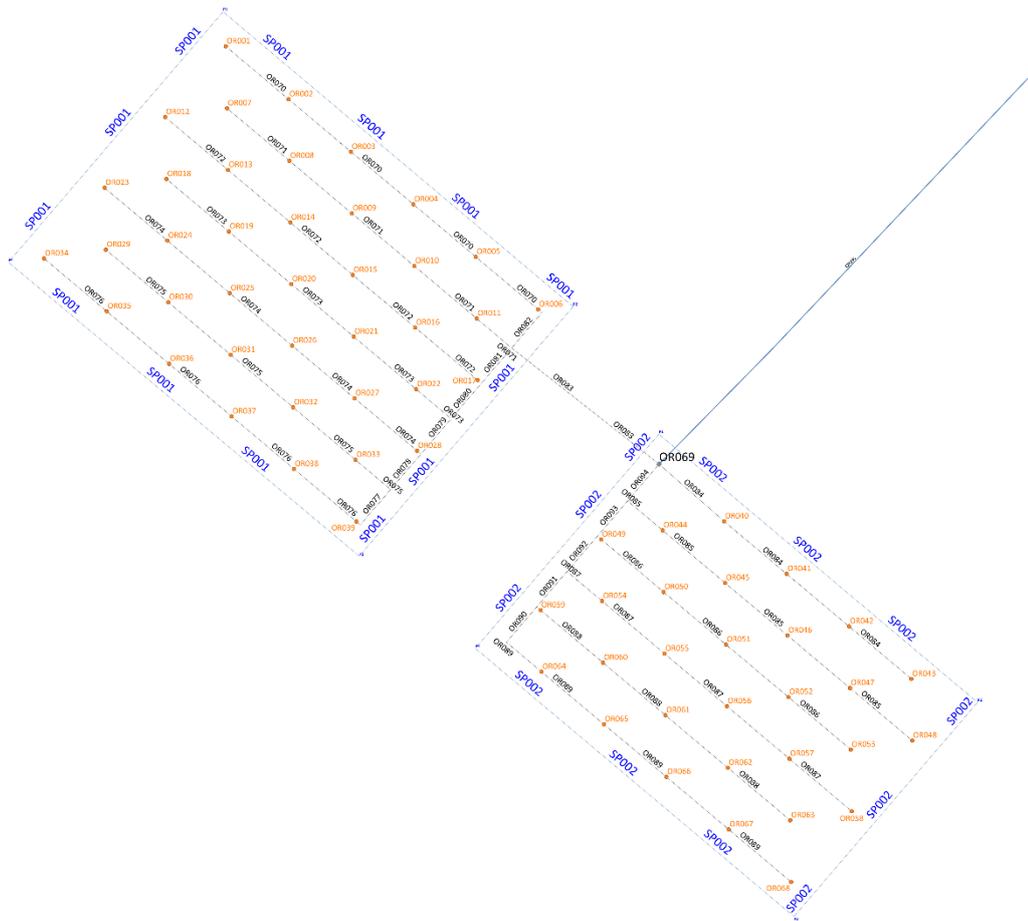


Figura 8 – layout offshore

I due specchi d'acqua interessati, all'interno dei quali sono ubicati tutti gli aerogeneratori e la stazione flottante con debito buffer, sono rappresentati da due rettangoli aventi le seguenti dimensioni:

- ZONA A – SP001: sviluppa una superficie di circa **196,83** km<sup>2</sup>.
- ZONA B – SP002: sviluppa una superficie di circa **149,05** km<sup>2</sup>.

Le due zone sono separate da un corridoio di luce circa **7** km per consentire il collegamento lungo la linea più breve tra l'isola di Pantelleria e la costa siciliana.

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

1. Aerogeneratore;
2. Sistema di fondazione flottante;
3. Sistema di ormeggio e ancoraggio;
4. Rete di cavidotti marino interno parco;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 26 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

5. Stazione di trasformazione flottante;
6. Cavidotto sottomarino di collegamento a terra;

Mentre le principali componenti dell'impianto onshore sono rappresentate da:

1. Apparto a terra e punto di giunzione;
2. Cavidotto terrestre;
3. Collegamento alla RTN.

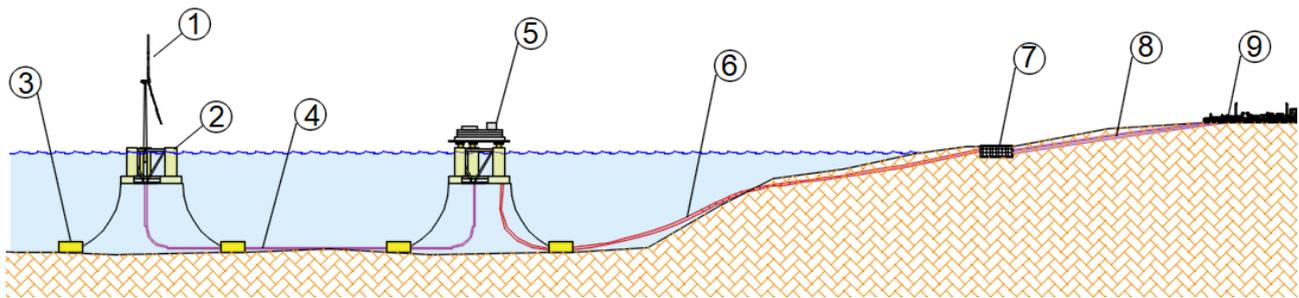


Figura 9 – Schema eolico offshore

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. Inoltre durante la fase di esercizio non saranno utilizzati contenuti pericolosi che possano poi 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 13 - 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

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 27 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

pertanto la scelta definitiva avverrà sulla scorta delle più dettagliate analisi da eseguirsi in fase di progettazione.

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



Figura 10 – Esempio di aerogeneratore offshore vista prospettica

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 28 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		



Figura 11 – Esempio di aerogeneratore offshore vista dall'alto

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

### 3.1.2 Sistema di fondazione

La presente iniziativa prevede la realizzazione di un sistema di fondazione del tipo galleggiante, composto di due parti essenziali: la piattaforma galleggiante con il suo apparato di ancoraggio e la turbina eolica rigidamente fissata alla piattaforma.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 29 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

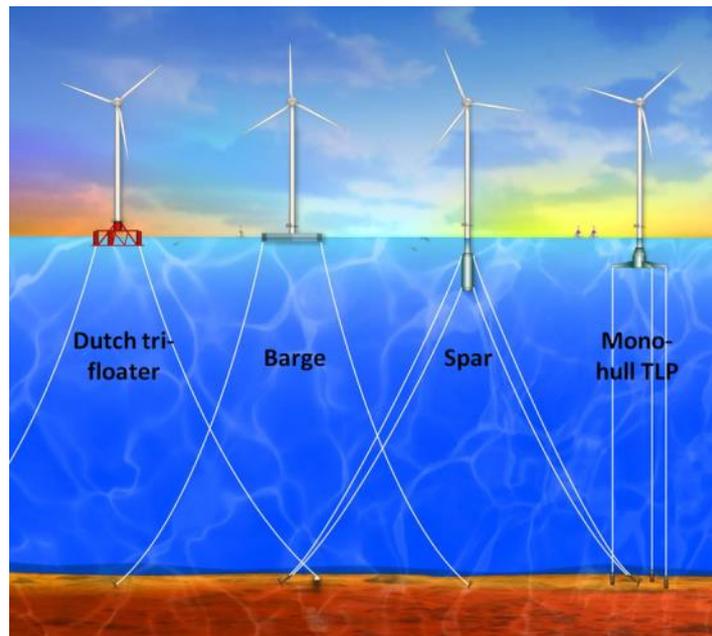


Figura 12 – Schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte <http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html>



Figura 13 – Schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte: USA Energy e Flickr.com

Sono possibili numerose configurazioni di piattaforma di supporto galleggiante. Tali piattaforme possono essere classificate in base allo schema statico. I sistemi galleggianti possono classificarsi come segue:

- **Sistemi a galleggiabilità stabilizzata (DUTCH TRI-FLOTTER):**

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 30 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

La piattaforma della turbina eolica galleggiante stabilizzata al galleggiamento è costituita da una base di chiatte con linee di ormeggio a catenaria. Queste linee formano una forma curva e aumentano la resistenza degli ancoraggi. I vantaggi di un tale principio di ormeggio basato su chiatte sono costi di ancoraggio relativamente bassi e complessità dell'ancora. Inoltre, il tempo di smantellamento è più rapido rispetto alle turbine eoliche stabilizzate su zavorra e linea di ormeggio.

- **Sistemi a zavorra stabilizzata (SPAR):**

La piattaforma della turbina eolica galleggiante stabilizzata include una boa longherone con ancoraggio a catenaria, ancoraggi incorporati a trascinamento. La lunga forma cilindrica del longherone fornisce stabilità alla struttura.

I vantaggi di questo principio di ormeggio basato su longherone sono costi di ancoraggio relativamente bassi e complessità dell'ancora, disattivazione rapida, buona manutenibilità e resistenza alla corrosione.

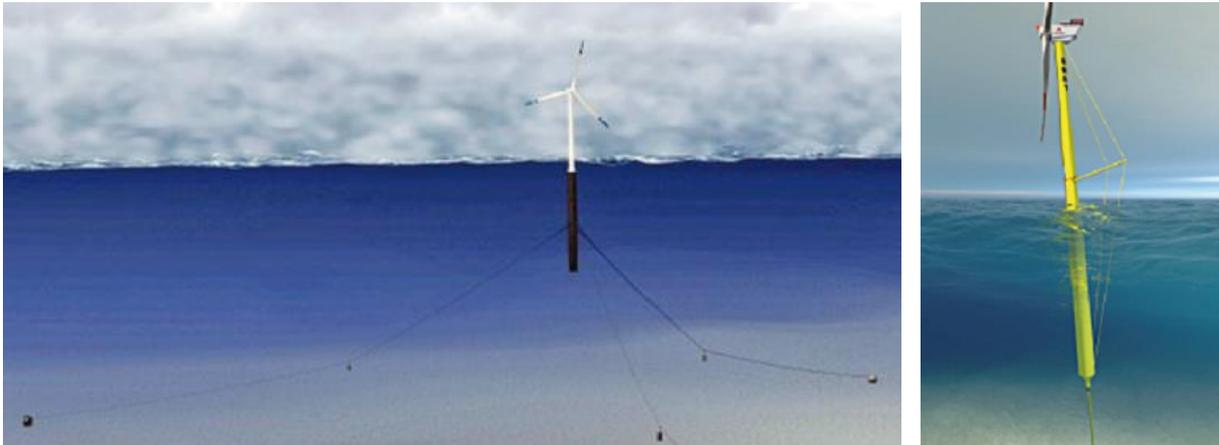


Figura 14 – Esempio sistema SPAR

- **Sistemi a cima di ormeggio stabilizzata (TLP):**

La piattaforma galleggiante stabilizzata della turbina eolica della linea di ormeggio è costituita da una piattaforma a gambe di tensione (TLP) con ancoraggi a ventosa. I vantaggi di questo principio di ormeggio basato su TLP rispetto a quello basato su Barge e Spar, sono costi e complessità del serbatoio di galleggiabilità relativamente bassi, bassi costi e complessità del sistema di ormeggio, buona resistenza alla corrosione, ingombro minimo e sensibilità alle onde.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 31 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Le Tension Leg Platforms (TLP) sono state inizialmente sviluppate dall'industria petrolifera per gli impianti offshore in acque profonde. Importanti considerazioni di progettazione sono state il costo di produzione, il trasporto, l'installazione, la manutenzione e lo smantellamento.

L'adattabilità alle acque più profonde permette di sfruttare zone precedentemente non utilizzabili per l'eolico offshore beneficiando di venti forti e meno turbolenti con conseguente riduzione del costo complessivo dell'energia eolica.



Figura 15 – Esempio sistema TLP

Per questa tecnologia è previsto l'assemblaggio in porto ed il traino con rimorchiatore fino al sito di installazione. L'assemblaggio in porto prevede un pescaggio di almeno 10 metri. Non è previsto l'utilizzo di subacquei, di martellamento o palificazione.

La tecnologia più idonea al sito di installazione tra quelle galleggianti sarà opportunamente valutata in fase di progettazione in relazione e tutte le caratteristiche intrinseche ed estrinseche del sito e dell'aerogeneratore scelto.

### 3.1.3 Sistema di ormeggio e ancoraggio

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 32 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

L'elemento determinante per la scelta del tipo di ormeggio e ancoraggio della piattaforma galleggiante è rappresentato dalla condizione del fondale che influisce in modo determinante sulla capacità di carico del sistema di ancoraggio.

La resistenza più efficace consiste nell'applicazione della forza parallela al fondo marino senza un profondo radicamento. Gli elementi che definiscono il costo di un sistema di ancoraggio sono: il costo del materiale, il tipo di installazione, le linee di ormeggio di catene, cavo o tubo.

Gli ancoraggi compatibili sono:

- Ancoraggio a gravità
- Ancora incorporata a trascinamento
- Ancoraggio a palo battuto
- Ancora di aspirazione



Figura 16 – Esempio sistema TLP - Ancoraggio a) gravità; b) ancoraggio incorporato a trascinamento; c) ancoraggio a palo battuto; d) ancora di aspirazione Fonte <http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html>

Gli ancoraggi a gravità sono utilizzati principalmente nei TLP. Il peso proprio elevato garantisce una forza di portata sicura in direzione verticale o orizzontale. Il materiale dell'ancora è economico, ma è necessaria una

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 33 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

grande quantità di materiale per raggiungere la capacità richiesta. La differenza tra il suo peso e la sua galleggiabilità definisce la capacità di carico.

Gli ancoraggi a trascinamento vengono invece calati sul fondale, cablati o trascinati per ottenere un inserimento più profondo. Il vantaggi di questo ancoraggio sono i costi ridotti e l'adattamento per sistemi ormeggiati a catenaria che non necessitano di un posizionamento preciso.

L'ancoraggio per pali si è dimostrato molto affidabile e può raggiungere una capacità di carico molto elevata. Questo ancoraggio è stato sviluppato nel corso degli anni di esperienza nell'industria petrolifera e del gas. Poiché l'affidabilità è molto elevata, queste ancore sono le più comunemente utilizzate per la produzione di petrolio offshore. I vantaggi sono:

- *Sono permanenti*
- *Situato in posizione precisa*
- *Le pile non si insinueranno*
- *Adatto per il caricamento verticale*

Uno svantaggio può essere il costo elevato. Usando un martello vibrante o a percussione, l'ancoraggio del traliccio viene conficcato nel fondo marino.

Le ancore di aspirazione sono una buona alternativa per l'ancoraggio per pali. Per evacuare l'acqua e aspirare il tubo nel terreno inferiore, l'estremità chiusa è dotata di raccordi per pompa. Una direzione di tensione trasversale si ottiene sul tubo attaccando una linea di ancoraggio a un occhiello vicino al punto medio del tubo. In questo modo la linea di tensione viene posizionata bene nel terreno più profondo consentendo a un grande cuneo di terreno di sostenere il carico della linea. Un ancoraggio a ventosa è il più efficace per il carico verticale rispetto agli ancoraggi incorporati a trascinamento.

Il dimensionamento dello specifico sistema di ormeggio ed ancoraggio sarà progettato nelle successive fasi di progettazione a seguito di una dettagliata analisi dei fondali.

#### 3.1.4 Rete di cavidotti marino interno parco

L'iniziativa prevede la connessione tra le turbine con cavi di collegamento ad una stazione elettrica offshore galleggiante posizionata in prossimità dell'area impianto.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 34 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

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



Figura 17 – Esempio di cavo dinamico di collegamento tra gli aerogeneratori

Per la sezione tipo e le caratteristiche elettriche del cavo si rimanda alla relazione specialistica delle opere elettriche. Di seguito si riporta la quantificazione delle lunghezze suddivisa per le due aree d'impianto:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 35 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### AREA A (SP001)

Fila	Tratto	lunghezza
1	1 – 2	3.304 m
	2 – 3	3.304 m
	3 – 4	3.304 m
	4 – 5	3.304 m
	5 – 6	3.304 m
	6 – SE	9.506 m
2	7 – 8	3.304 m
	8 – 9	3.304 m
	9 – 10	3.304 m
	10 – 11	3.304 m
	11 – SE	9.452 m
3	12 – 13	3.304 m
	13 – 14	3.304 m
	14 – 15	3.304 m
	15 – 16	3.304 m
	16 – 17	3.304 m
	17 – SE	9.687 m
4	18 – 19	3.304 m
	19 – 20	3.304 m
	20 – 21	3.304 m
	21 – 22	3.304 m
	22 – SE	13.228 m
5	23 – 24	3.304 m
	24 – 25	3.304 m
	25 – 26	3.304 m
	26 – 27	3.304 m
	27 – 28	3.304 m
	28 – SE	13.466 m
6	29 – 30	3.304 m
	30 – 31	3.304 m
	31 – 32	3.304 m
	32 – 33	3.304 m
	33 – SE	17.007 m
7	34 – 35	3.304 m
	35 – 36	3.304 m
	36 – 37	3.304 m
	37 – 38	3.304 m
	38 – 39	3.304 m
	39 – SE	17.244 m
<b>Totale</b>		<b>195.298 m</b>

### AREA B (SP002)

Fila	Tratto	lunghezza
1	SE – 40	3.508 m
	40 – 41	3.304 m
	41 – 42	3.304 m
	42 – 43	3.304 m
2	SE – 44	3.814 m
	44 – 45	3.304 m
	45 – 46	3.304 m
	46 – 47	3.304 m
3	47 – 48	3.304 m
	SE – 49	4.051 m
	49 – 50	3.304 m
	50 – 51	3.304 m
4	51 – 52	3.304 m
	52 – 53	3.304 m
	SE – 54	7.592 m
	54 – 55	3.304 m
5	55 – 56	3.304 m
	56 – 57	3.304 m
	57 – 58	3.304 m
	SE – 59	7.829 m
6	59 – 60	3.304 m
	60 – 61	3.304 m
	61 – 62	3.304 m
	62 – 63	3.304 m
6	SE – 64	11.371 m
	64 – 65	3.304 m
	65 – 66	3.304 m
	66 – 67	3.304 m
	67 – 68	3.304 m
totale		<b>114.157 m</b>

Lo sviluppo complessivo dei cavi marini interni è quantificato quindi in circa **309,46 km** di lunghezza.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 36 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### 3.1.5 Stazione di trasformazione flottante

La stazione elettrica offshore (Floating Offshore Sub-Station – OSS) contiene il gruppo di trasformazione per l'elevazione della tensione al necessario voltaggio. L'utilizzo di **stazione flottante** permette il collegamento elettrico offshore **evitando l'utilizzo a terra di spazi** destinati a questo scopo.



Figura 18 – Esempio di Stazione elettrica galleggiante – Fonte: ideol

La tipologia di fondazione della stazione OSS è da scegliere in analogia alla tecnologia già descritta per gli aerogeneratori. Il dimensionamento della stazione elettrica deriva dalle potenzialità del parco eolico secondo gli schemi elettrici di dettaglio allegati alle specifiche relazioni.

### 3.1.6 Cavidotto sottomarino di collegamento a terra

Il cavidotto sottomarino di collegamento tra la stazione flottante ed il punto di sbarco a terra è dimensionato per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico in ragione funzione del suo specifico sviluppo.

Il tragitto ipotizzato sviluppa una lunghezza di circa **52 km** che partendo dall'area impianto arriva al punto di sbarco attraversando la zona demaniale interna al territorio comunale di Mazzara del Vallo dove è

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 37 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

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 esterno. 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 cls).

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, 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 ricolonizzazione naturale della zona di posa dopo i lavori; nessun impatto dopo la posa. 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	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 38 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

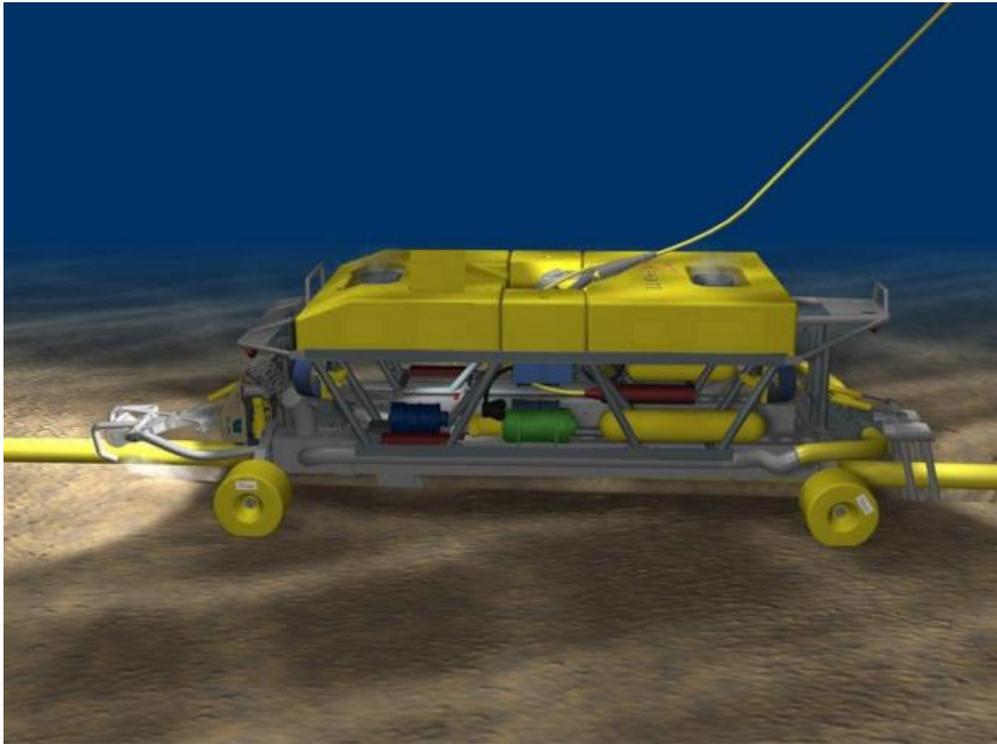


Figura 19 – Esempio di macchina a getti d'acqua per l'interramento dei cavi

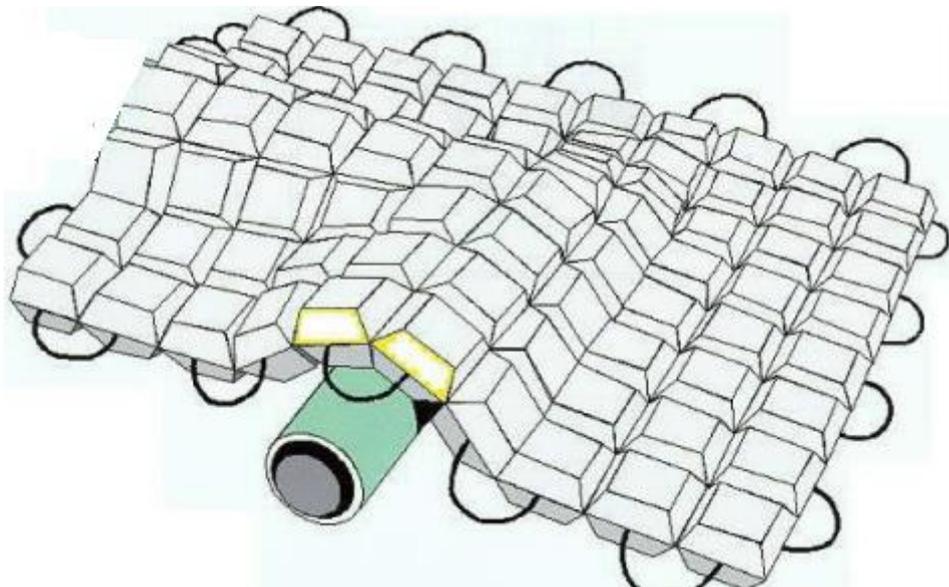


Figura 20 – Esempio di protezione esterna con cubicolo in cls

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 39 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 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). 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, corrispondente ad un manufatto interrato che prevede uno scavo delle dimensioni indicative di circa 5m (lunghezza) x 1m (larghezza) x 1m (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.

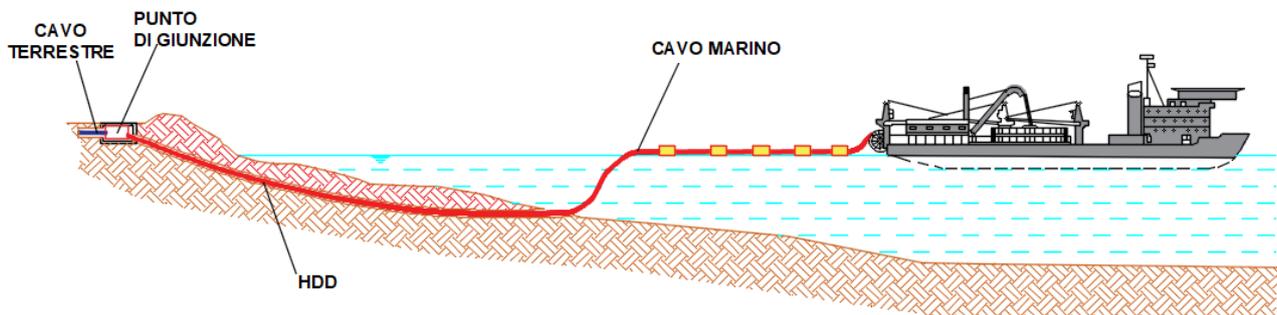


Figura 21 – Esempio di posa del cavo marino con tecnica directional drilling

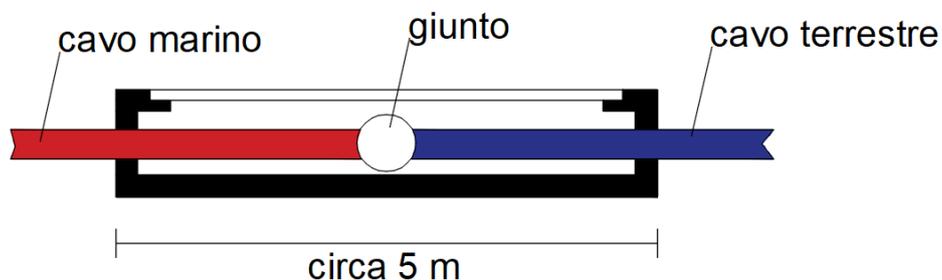


Figura 22 – Schema del vano giunti (punto di giunzione)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 40 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### 3.2.2 Cavidotto terrestre

Il cavidotto terrestre è invece dimensionato per il vettoriamento dell'energia alla RTN. Esso verrà posato in trincea lungo il percorso di strade esistenti. Sviluppa una lunghezza di circa **38 km** e collega il punto di giunzione con la SE "Partanna" ed attraversa il territorio dei comuni di Mazara del Vallo (punto di giunzione con cavo marino), Campobello di Mazara, Castelvetro e Partanna.

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 per la determinazione di tutte le interferenze lungo il percorso del cavidotto terrestre.



Figura 23 – 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 41 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### 3.2.3 Stazione di consegna

La consegna dell'energia prodotta è prevista all'interno della SE "Partanna" 220/150 kV ubicata nel territorio del comune di Partanna dove è prevista la stazione di conversione HDVA dell'interconnettore Tunita.

La soluzione di connessione prevede l'allaccio in antenna alla sopracitata stazione in relazione alle specifiche indicazioni tecniche del gestore di rete. Si rimanda alla successiva fase di progettazione per il dettaglio tecnico necessario a garantire le condizioni di sicurezza dell'allaccio.



Figura 24 – Rete elettrica Sicilia con indicazione della SE "Partanna"

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 42 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

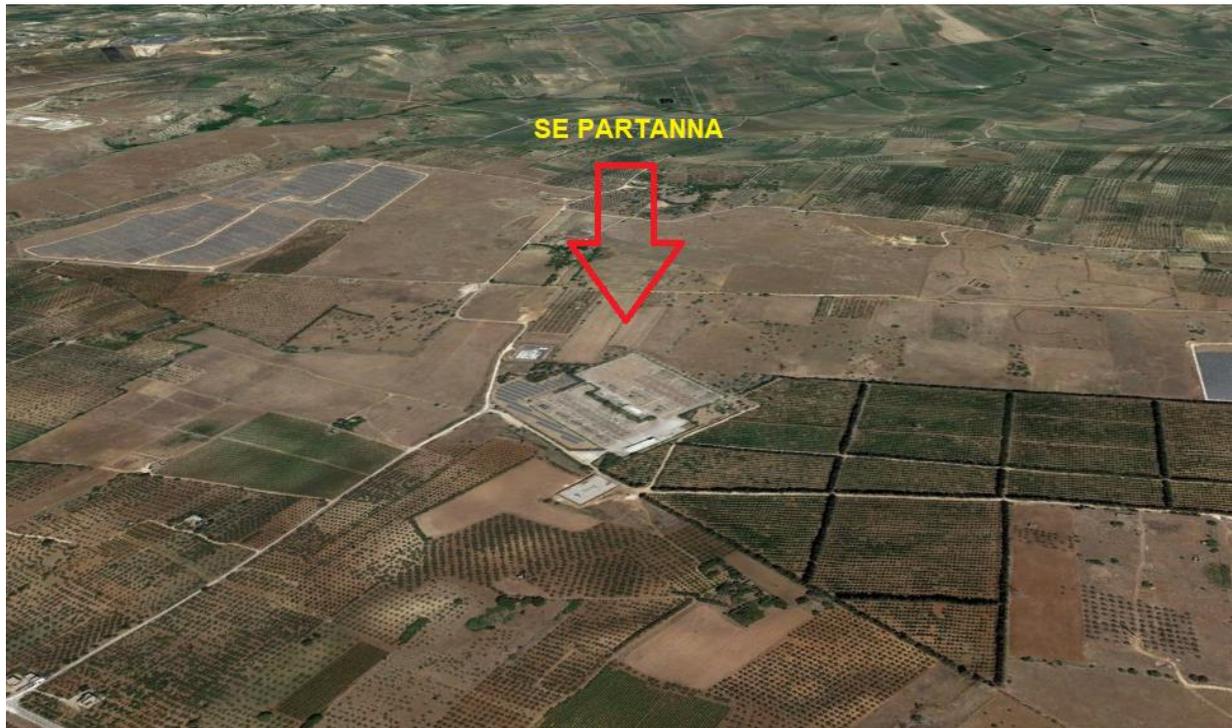


Figura 25 – SE “Partanna” foto aerea

### 3.3 Descrizione fase di cantiere

#### 3.3.1 Il porto di servizio

Il porto di servizio ipotizzato per le operazioni di costruzione dell'impianto è quello di Porto Empedocle. Il porto è collocato a ridosso dell'abitato di Porto Empedocle e si protende verso lo stretto di Sicilia.

La protezione del porto è costituita da due moli denominati molo di ponente e molo di levante e da un molo interno, denominato Crispi che divide il porto in due zone: Avanporto e Porto Vecchio. Esterna al porto di levante si estende una scogliera di protezione con andamento sud/ovest.

La superficie dell'Avanporto è di circa 323.000 mq mentre il Porto Vecchio, utilizzato prevalentemente per l'ormeggio, sviluppa una superficie di circa 163.000 mq.

Il pescaggio dell'Avanporto è di circa 8 m, idoneo quindi ad accogliere il traffico navale di approvvigionamento e presenta spazi idonei alle attività di cantiere.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 43 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		



Figura 26 – vista aerea Porto Empedocle

L'area portuale di Porto Empedocle dista dall'area impianto circa 58 Mn.



Figura 27 – indicazione distanza di navigazione da Porto Empedocle all'area impianto

L'area portuale di Porto Empedocle è stata preliminarmente individuata quale potenzialmente idonea alle attività di servizio dell'impianto nella fase di cantiere e nelle successive fasi di manutenzione e dismissione.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 44 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Nella successiva fase di progettazione sarà eseguita una puntuale analisi delle aree portuali prossime all'area d'intervento e valutate eventuali alternative.

All'interno dell'area portuale sono previste le attività di approvvigionamento, assemblaggio delle piattaforme, eventuale assemblaggio di parti d'opera delle turbine e stoccaggio materiali.

### 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. 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 28 – esempio di installazione offshore (fonte: cadeler.com)

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 45 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

### 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
- Varo struttura galleggiante
- Ancoraggio struttura galleggiante
- Assemblaggio turbina
- Posa turbina
- Messa in esercizio turbina
- Assemblaggio struttura galleggiante Stazione
- Ancoraggio stazione
- Assemblaggio parti d'opera stazione
- Posa cavo marino tra le turbine
- Cablaggio cavo marino tra le turbine
- Posa cavo marino di collegamento a terra
- Realizzazione vano punto di giunzione
- Posa cavo terrestre
- Connessione alla SE

I componenti dovranno dunque essere stoccati in un'apposita area portuale, cercando di ottimizzare le consegne in funzione delle capacità di installazione in modo da sfruttare al meglio lo spazio disponibile e massimizzare lo spazio a disposizione delle operazioni di pre-assemblaggio a terra di grandi componenti come per esempio i rotori.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 46 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 29 – Stoccaggio delle strutture di fondazioni in porto

Il sistema galleggiante è composto di due parti essenziali: la piattaforma galleggiante con il suo apparato di ancoraggio, e la turbina eolica rigidamente fissata alla piattaforma.

Successivamente alla preparazione del sistema galleggiante si procede con l'installazione della struttura della torre. Dopo che i conchi sono stati caricati sul pontone self-elevating nell'area portuale di servizio, e una volta posizionato il pontone e sollevato in assetto stabile da lavoro nel punto di installazione, tale struttura viene sollevata con la gru presente sul pontone e alloggiata sul sistema galleggiante.

Vengono poi sigillate le estremità e una volta terminate le operazioni di installazione viene attivato il sistema di segnalazione luminosa previsto sulla struttura stessa, alimentato per mezzo del sistema di batterie di back-up.

Una volta montata la torre si può procedere con il montaggio della navicella e rotore; anche per tali operazioni si procederà attraverso l'utilizzo di un pontone self-elevating sul quale vengono già montate sulla navicella due delle tre pale; la terza pala viene montata per ultima, una volta che la navicella è già assicurata alla testa della torre.

Le operazioni di installazione della stazione di trasformazione elettrica a mare sono simili a quelle descritte per l'installazione delle turbine. Una volta infisse le fondazioni, si procede al pre-assemblaggio, nell'area portuale di servizio, delle travature di sostegno, del piano di solaio, così come delle paratie di protezione

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 47 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

laterali. Caricati quindi i vari componenti sul pontone di tipo self-elevating e sul pontone di trasporto, mediante le gru, giunti in corrispondenza del punto di installazione, il pontone viene ancorato e quindi stabilizzato in posizione elevata sulle gambe di appoggio. I vari componenti la struttura vengono quindi sollevati, mediante le gru presenti sul pontone, ed alloggiati nei sostegni di fondazione. Si procede quindi al montaggio del solaio, della componentistica elettromeccanica (trasformatori, armadio AT, armadio MT, etc.) e di servizio, così come delle paratie di protezione laterali.



Figura 30 – Sommità del sostegno

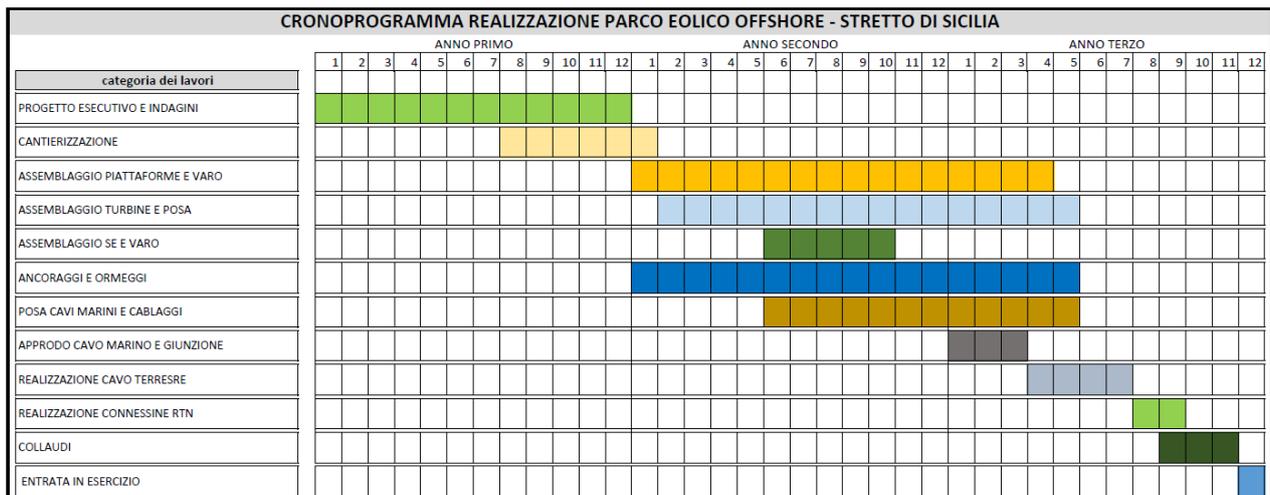


Figura 31 – Struttura per il rizzaggio dell'opera

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 48 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### 3.3.4 Cronoprogramma

Di seguito si riporta il cronoprogramma preliminare delle attività di costruzione dell'impianto fino all'entrata in esercizio dello stesso. Si rimanda alle successive fasi di progettazione per la definizione di un cronoprogramma più dettagliato che tenga conto delle effettive scelte progettuali.



### 3.4 Descrizione fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, stimata in 30-40 anni, l'impianto offshore permetterà la generazione elettrica che sarà convogliata alla RTN.

#### 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:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 49 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- 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.

### 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 50 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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.

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 traguardare 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.

### 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:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 51 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- 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 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'attività vulcanica sottostante.

Il posizionamento di una wind farm offshore insieme al posizionamento e al 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 necessario redigere un piano di gestione per gli ecosistemi di acque profonde richiede l'acquisizione di solidi dati scientifici nella zona di installazione che sarà utilizzato come linea di base ecologica di "pre-costruzione" che da un lato sarà utile per definire le migliori azioni di mitigazione/ripristino e dal altre verranno utilizzate per valutare l'effettivo impatto generato dalle attività di costruzione sugli ecosistemi bentonici di acque profonde attraverso un approccio "Before-After Control Impact" (BACI). 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, compreso l'uso di catene tese o semi-tese in modo tale da limitare l'occupazione 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 52 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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

Il progetto è ubicato nello Stretto di Sicilia all'interno dei limiti definiti dalla Zona Economica Esclusiva. Tutti gli aerogeneratori sono ubicati esternamente alla delimitazione del limite di 12 miglia dove invece ricade parte del cavo marino, il punto di giunzione e parte del cavo terrestre.

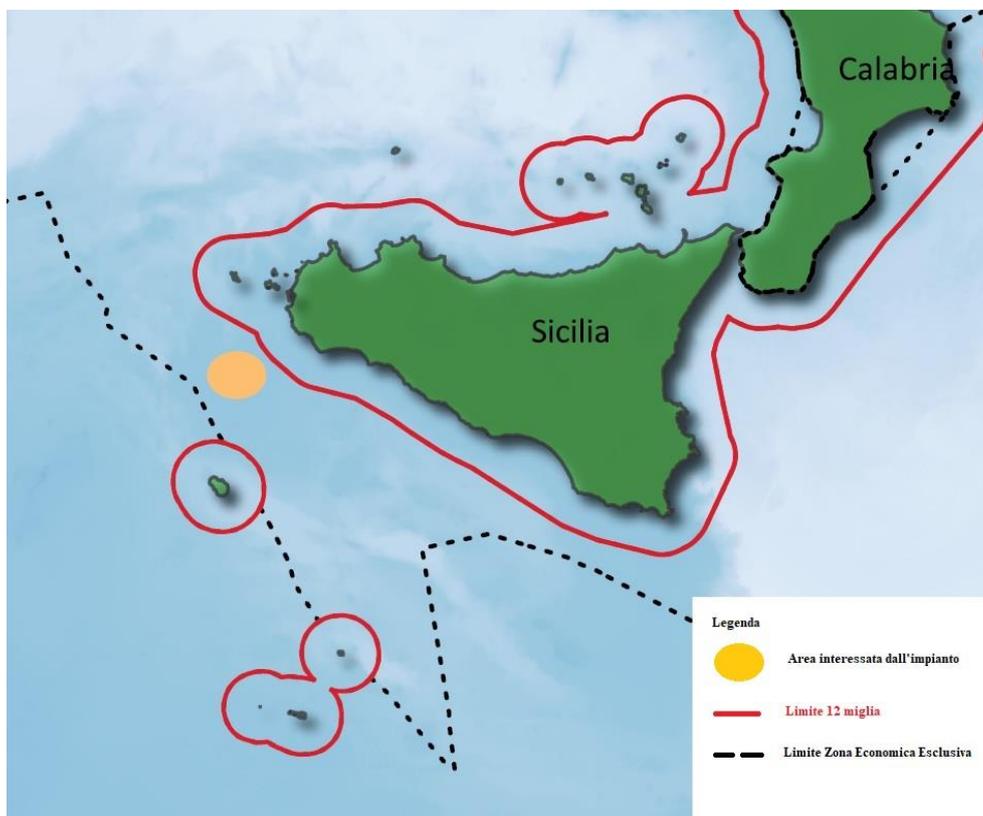


Figura 32 – inquadramento generale zona di mare (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

La proposta di progetto prevede due diverse aree (area A e area B) di generazione eolica offshore. L'area A prevede l'installazione di n. 39 aerogeneratori che sviluppano una potenza di generazione di 585 MW mentre l'area B prevede l'installazione di n. 29 aerogeneratori che sviluppano una potenza di generazione di 435 MW. Il totale complessivo di generazione è pari a **1,02 GW**.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 53 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

A nord dell'area denominata B è ubicata la stazione di trasformazione flottante da cui parte il percorso del cavo marino verso terra.

L'area impianto dista minimo circa **50 km** (circa 27 Mn) dalla costa siciliana e circa **41 km** (circa 22 Mn) dalla costa dell'isola di Pantelleria.

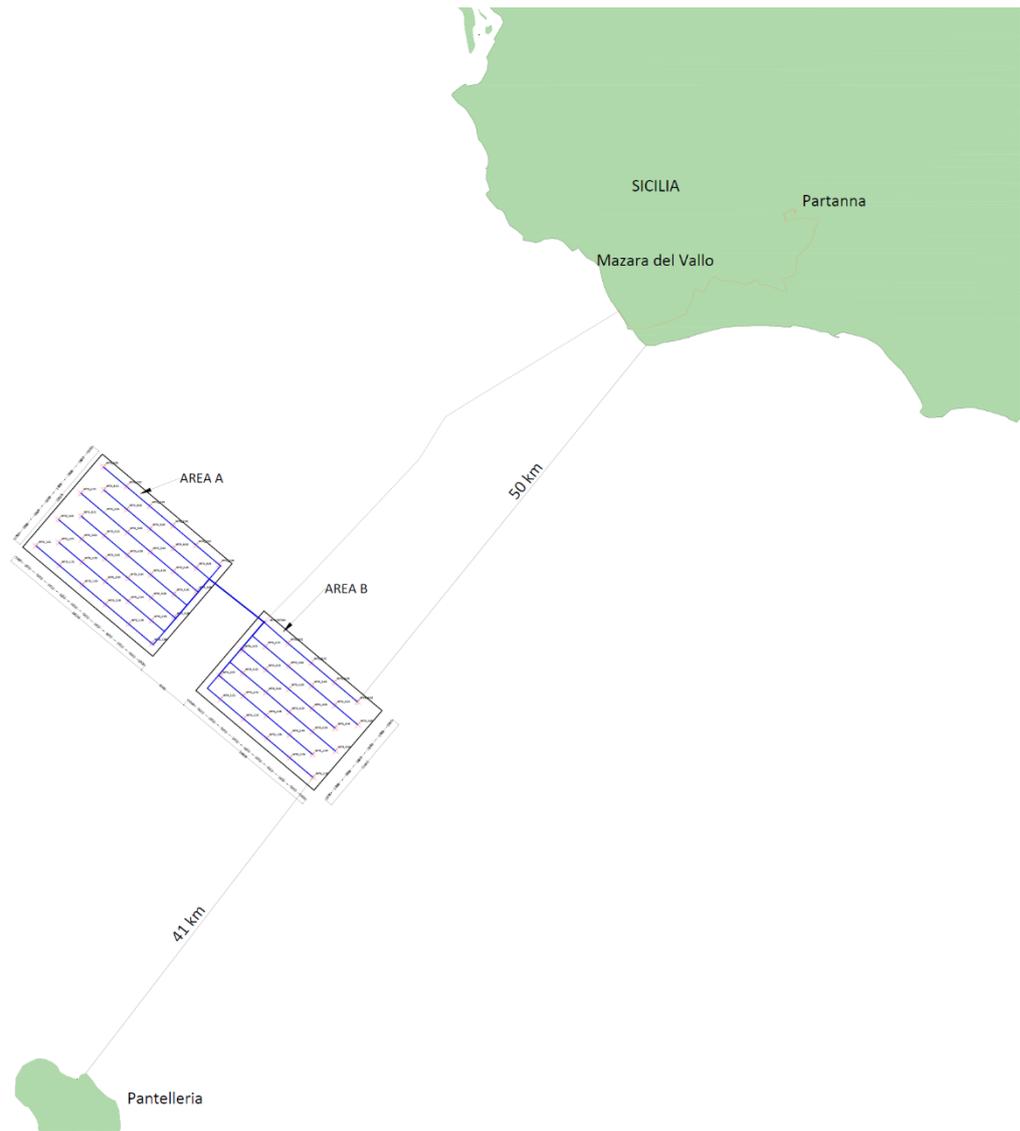


Figura 33 – Schema di layout generale

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

L'area impianto ricade all'interno della zona di pesca denominata GSA 16.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 54 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

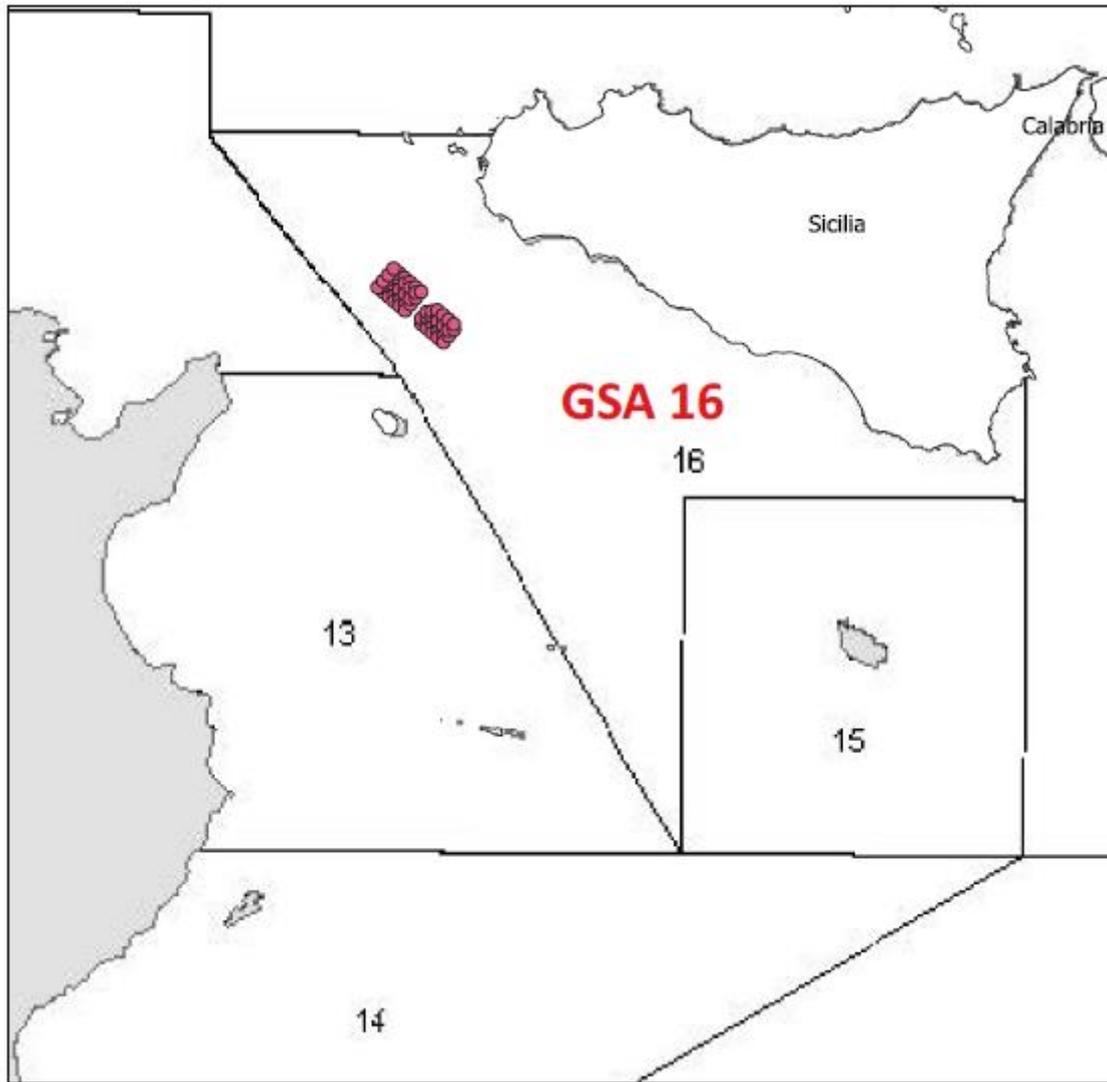


Figura 34 – Suddivisione aree geografiche aree di pesca dello Stretto di Sicilia

La localizzazione delle aree offshore è stata effettuata in modo tale da escludere le aree di rispetto per le attività di pesca.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 55 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

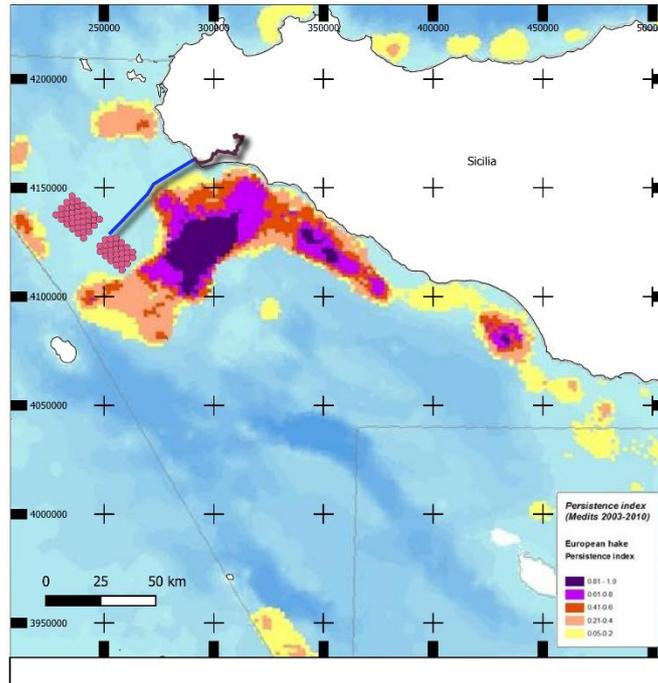


Figura 35 – Aree di ripopolamento del nasello fonte: da Colloca et al. 2015

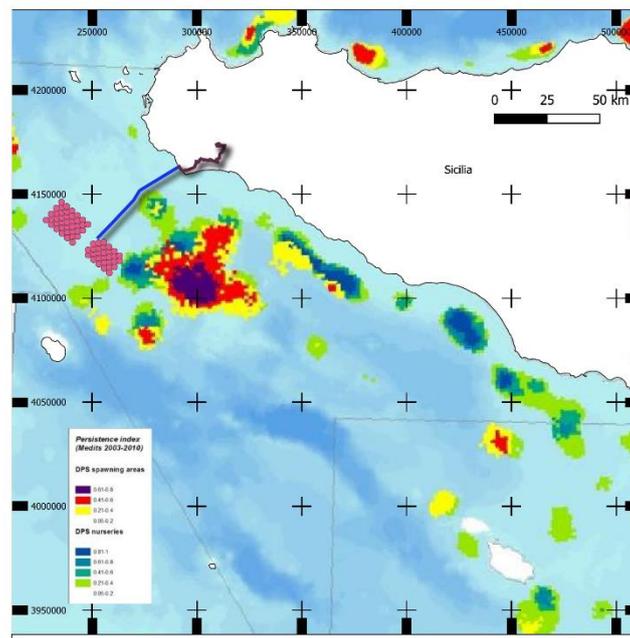


Figura 36 – Aree di ripopolamento del gambero rosa fonte: progetto MEDISEH-MARIA

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 56 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

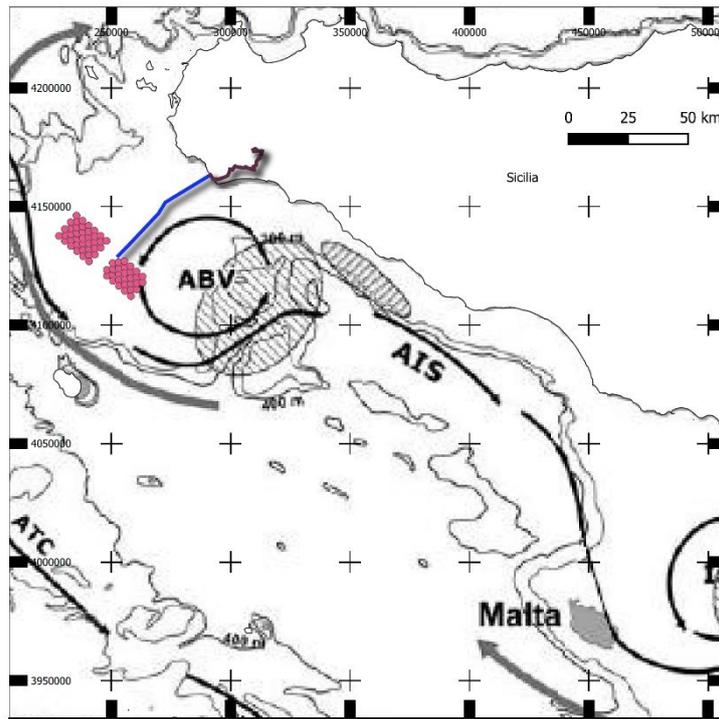


Figura 37 – Rappresentazione schematica della strategia riproduttiva di gambero rosa nel settore settentrionale dello Stretto di Sicilia

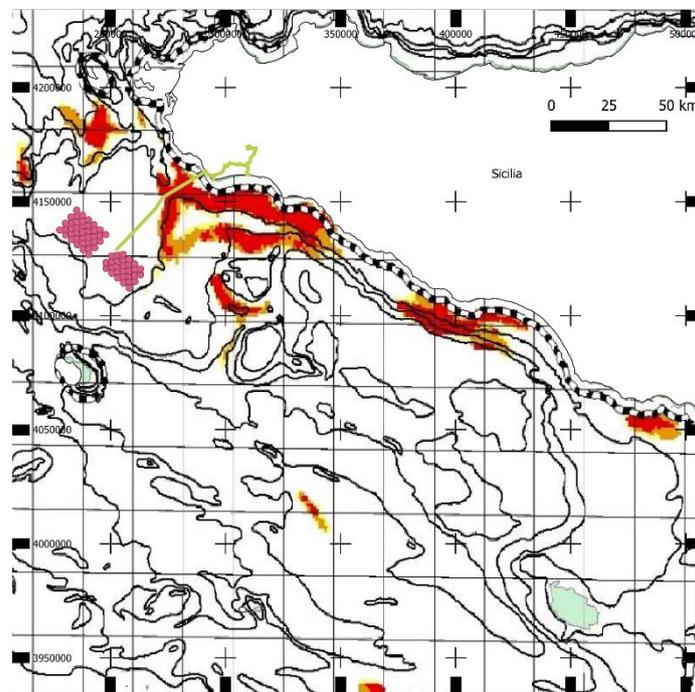


Figura 38 – Distribuzione spaziale dello sforzo di pesca

Inoltre sono state escluse le aree di rispetto per ripopolamento ittico:

- *Gambero rosa*

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 57 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- *Gambero rosso*
- *Merluzzo*
- *Moscardino bianco*
- *Mostella di fango*
- *Scampo*
- *Triglia di fango*

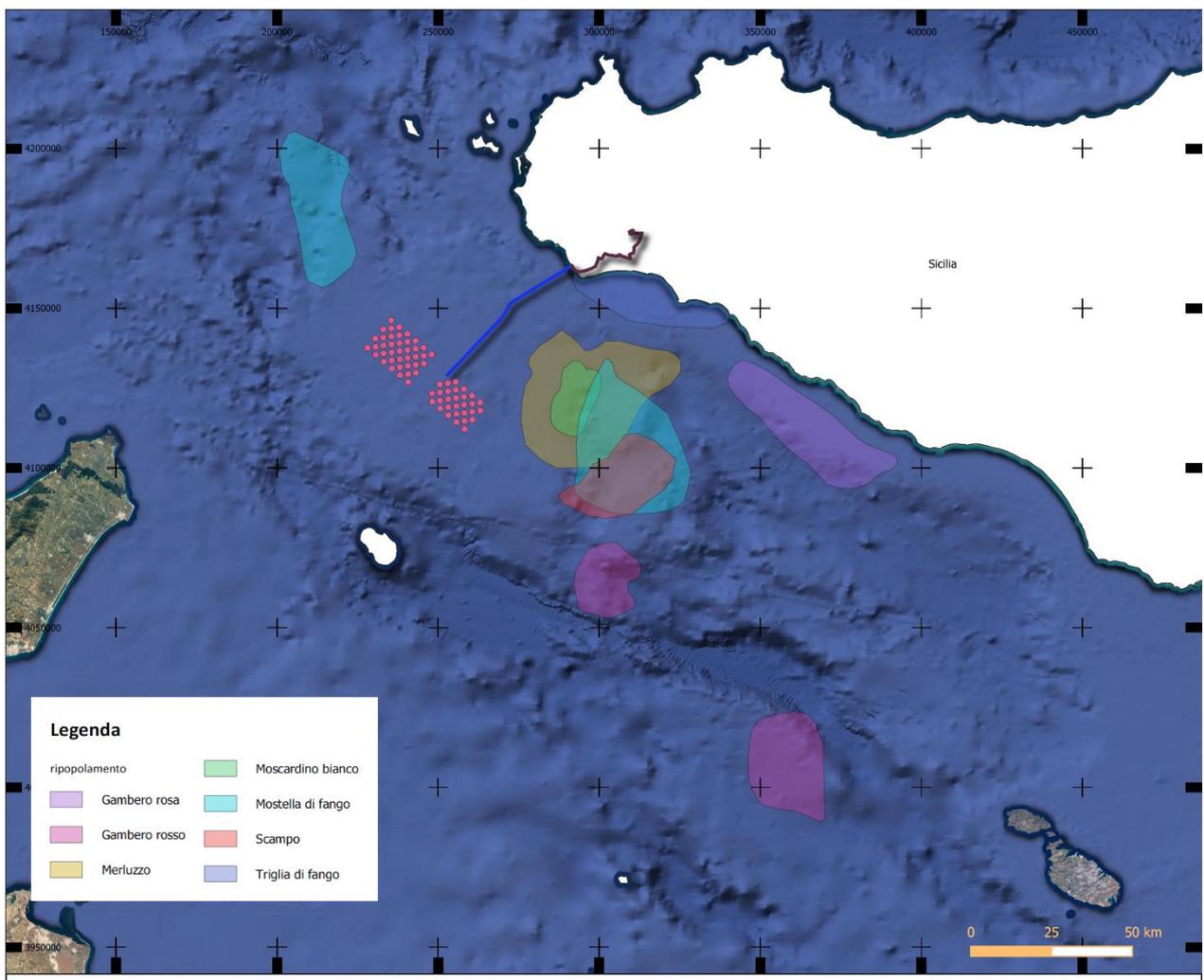


Figura 39 – Aree di ripopolamento gambero rosa, gambero rosso, merluzzo, moscardino bianco, moscardino di fango, scampo e triglia di fango

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 58 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

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

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



Figura 40 – Zone con permesso di ricerca, stoccaggio e coltivazione (fonte: <https://unmig.mise.gov.it>)

#### 4.3 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.

Le due aree di impianto risultano quindi esterne alla fascia che identifica le principali rotte, con densità di traffico dell'ordine di 521 passaggi/0,08 kmq che, nella zona di mare considerata, è risultata interposta tra le aree di impianto e l'isola di Pantelleria con direzione di traffico prevalente sulla rotta Suez – Gibilterra.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 59 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Tra le due aree d'impianto è stato invece lasciato un corridoio, con luce di circa 6 km, per favorire il collegamento diretto tra l'isola di Pantelleria e la costa meridionale dell'isola Siciliana.

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

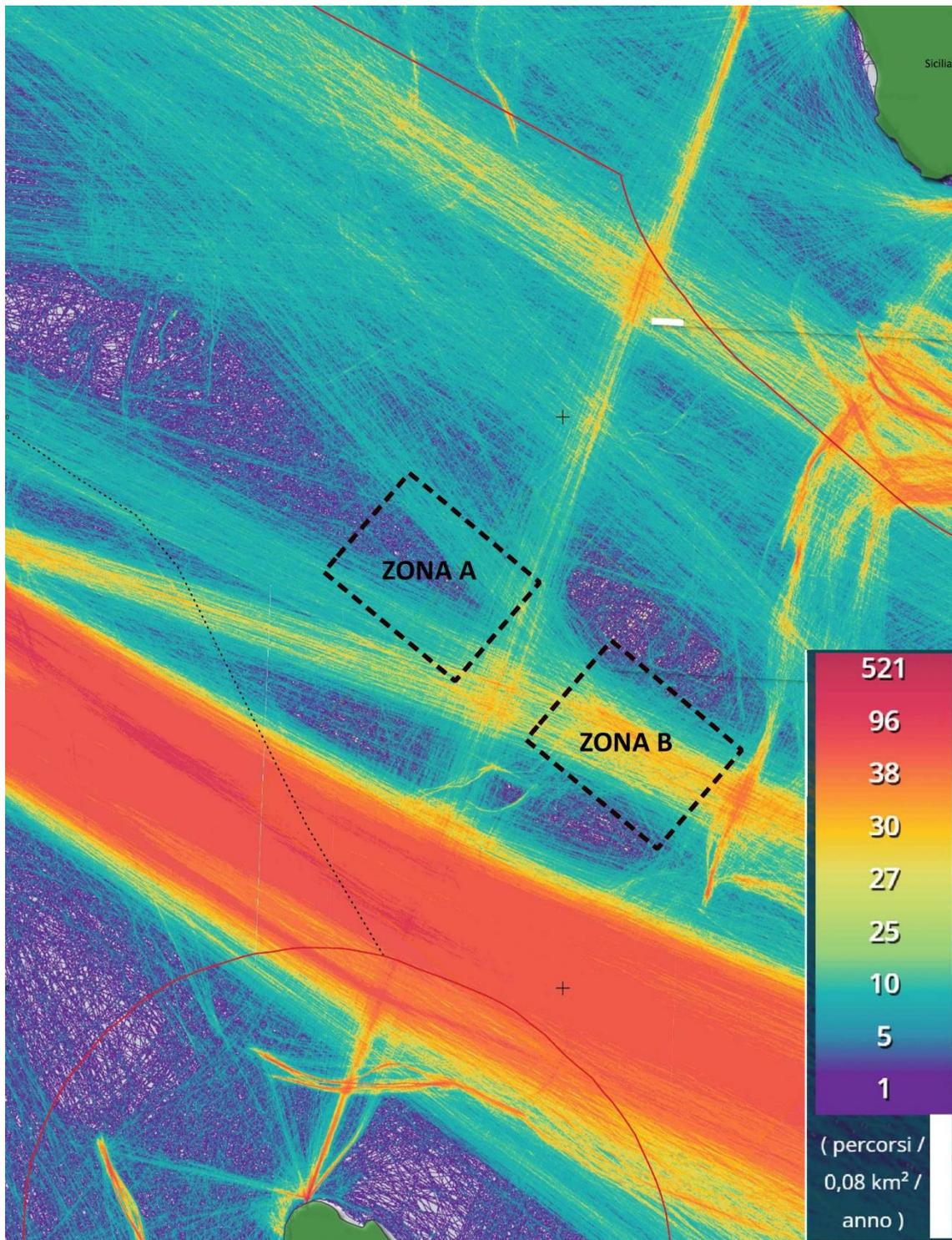


Figura 41 – Sovrapposizione dell'area rispetto alle principali rotte navali

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 60 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Il parco eolico sarà comunque dotato di dispositivi di segnalazione conformi alle normative vigenti. Tali predisposizioni saranno applicate di concerto con gli enti responsabili della sicurezza oltre a definire le regole di navigazione.

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

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. Le uniche interferenze riguardano porzioni dello spazio aereo soggetto a restrizioni tipo:

- Area Regolamentata (Restricted area): Caratterizzata dalla lettera R è una zona dove l'attraversamento è soggetto a restrizioni non permanente (di carattere temporale);
  - o ORBIT Area (UAV) da 10.668 m a 17.069 m
  - o BRYAN corridor (UAV) da 14.630 m a 18.288 m
  - o U-Victor corridor 4 (UAV) da 4.267 m a 4.877 m
- Area Pericolosa (Dangerous area): Caratterizzata dalla lettera D, indica una zona dove la presenza di attività definite appunto pericolose, potrebbero compromettere la sicurezza delle operazioni aeree da parte degli equipaggi in volo:
  - o LI D13 - Trapani

Le opere in progetto risultano compatibili con le aree interferente. Non si riscontrano altre interferenze.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 61 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

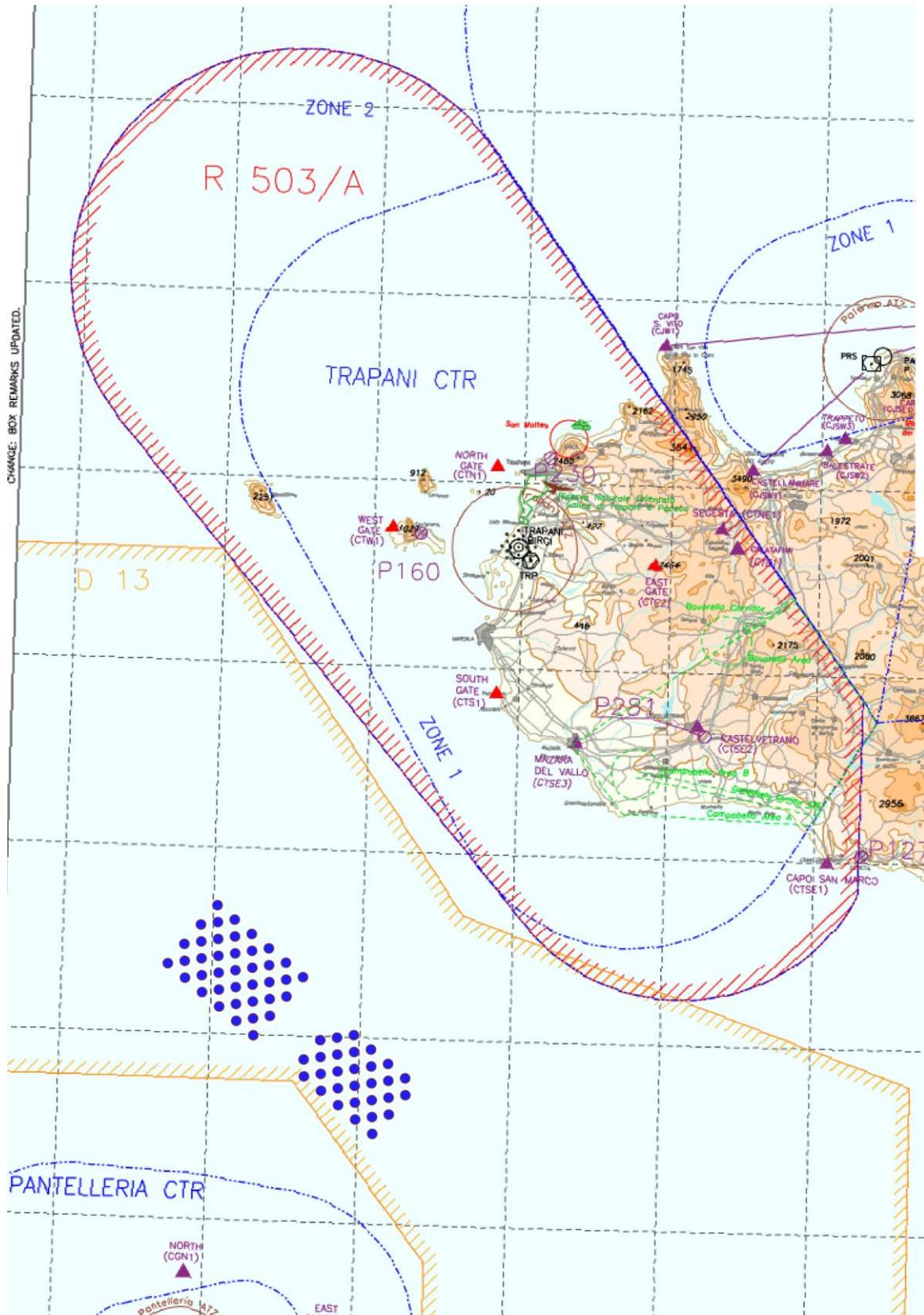


Figura 42 – Sovrapposizione su carta ENAV

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 62 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 4.5 Analisi dello stato attuale

### 4.5.1 Caratteristiche geologico-strutturali area offshore

Da un punto di vista strutturale il sito in studio si colloca in una *rift zone* caratterizzata da una forte estensione crostale accompagnata da movimenti verticali, attività vulcanica e subsidenza termica (es. *Ruppel, 1995*). Essa si colloca all'interno della placca continentale africana nell'area di *foreland* della catena a falde e pieghe Appenino-Maghrebide. La *rift zone* è costituita da tre principali depressioni tettoniche: Pantelleria, Malta e Linosa.

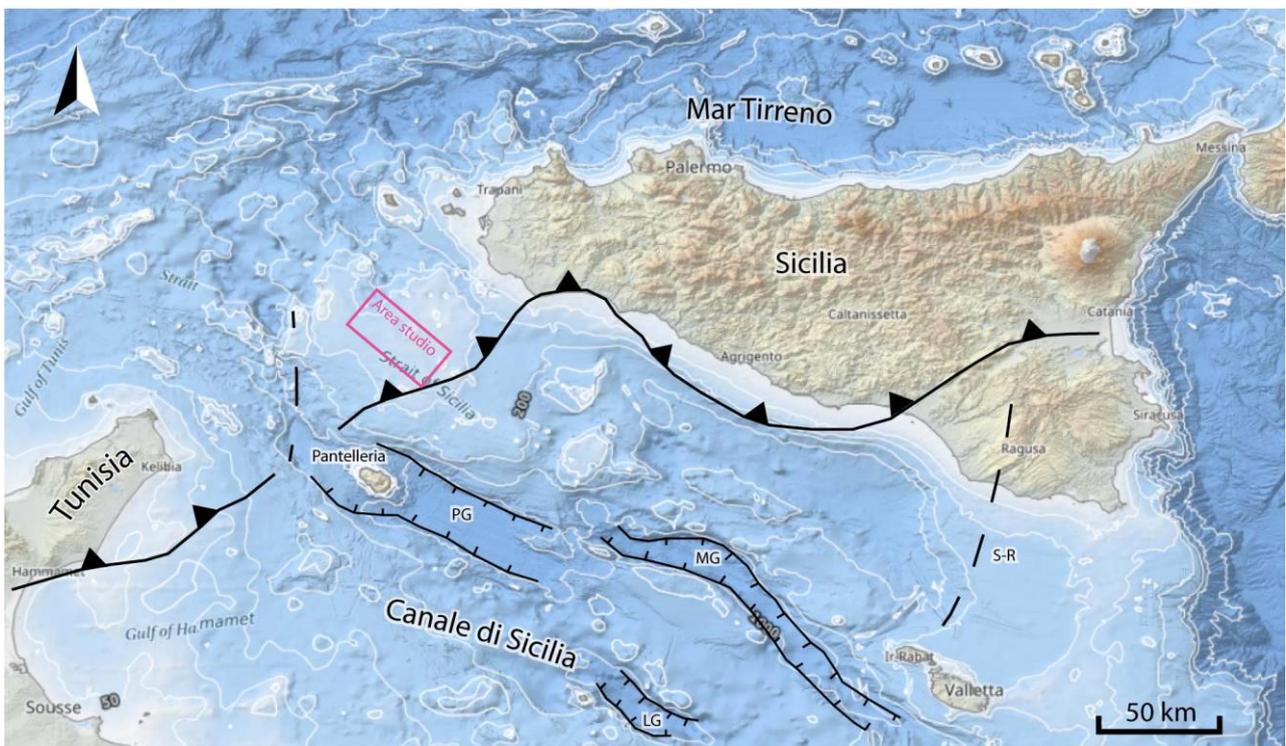


Figura 43 – Stralcio di carta morfologica riportante alcune strutture tettoniche che interessano il canale di Sicilia e le regioni vicine. PG= Pantelleria Graben; MG= Malta Graben; LG= Linosa Graben; S-R= Sicilia-Ragusa fault system.

La storia tettonica-evolutiva dell'area risulta essere complessa e per certi aspetti ancora incerta e oggetto di numerosi studi.

L'area studio si colloca all'interno dello Stretto di Sicilia (o Canale di Sicilia). Questo Canale si trova nella porzione settentrionale della placca continentale africana denominata blocco Pelagiano (*Burrollet et al., 1978*). Questo è costituito geologicamente da una piattaforma carbonatica Meso-Cenozoica spessa circa

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 63 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

7km con intrusioni di rocce magmatiche (principalmente basalti) ricoperta da depositi pelagici (**Figura 44d**). La successione carbonatica meso-cenozoica di acque poco-profonde e profonde, mostra una variazione laterale di facies a causa dei sistemi di faglie sin-sedimentarie attivi durante il *rifting* estensionale del giurassico (es. *Patacca et al.*, 1979). In particolare, la successione carbonatica del Miocene-Pliocene è costituita da sedimenti silico-clastici, evaporiti e rocce carbonatiche (*Morticelli et al.*, 2015). La natura e l'età del basamento sono poco note, ma facendo riferimento alle perforazioni effettuate nella Tunisia continentale, queste sono riconducibili a graniti precambriani e rocce metamorfiche (*Burollet*, 1991).

Il Canale di Sicilia, durante il Neogene-Quaternario è stato interessato da un processo di estensione continentale che ha portato alla formazione: i) delle depressioni tettoniche allungate di Pantelleria, Malta e Linosa che essendo dei bassi strutturali, presentano profondità maggiori rispetto alle aree circostanti, come evidenziato anche dalle batimetrie (**Figura 43** e **Figura 44a**) e queste sono riempite da spessi depositi torbiditici (1000-200m) di età Pliocene-Pleistocene Inferiore, controllate da sistemi di faglia sub-verticali con orientazione NO-SE (*Finetti*, 1984; *Civile et al.*, 2010); ii) delle due isole vulcaniche di Pantelleria e Linosa con manifestazioni magmatiche sottomarine circostanti (**Figura 44a**). Questo vulcanismo, con affinità da alcalina a peralcalina (*Peccerillo*, 2005; *Rotolo et al.*, 2003), ha avuto inizio dal Pliocene fino ed è ancora attivo oggi (es. *Carapezza et al.*, 1979; *Peccerillo*, 2005).

La *rift zone* del Canale di Sicilia è stata interpretata da alcuni autori come la spaccatura generatasi dai movimenti convettivi del mantello sviluppatasi durante il *roll-back* della litosfera africana al di sotto del bacino tirrenico (es. *Argnani*, 1990); altri autori, hanno ipotizzato invece un meccanismo di rottura intra-placca correlato all'allontanamento della Sicilia dal continente africano verso NE (es. *Beccaluva et al.*, 1983; *Finetti*, 1984).

Oggetto di numerosi studi è il graben di Pantelleria situato a sud dell'area studio, del quale si riporta uno stralcio di mappa strutturale batimetrica (**Figura 44a**) con un profilo sismico (**Figura 44b**) e relativa interpretazione della successione litologico-stratigrafica (**Figura 44 c-d**) tipica dello stretto di Sicilia e quindi dell'area in studio.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 64 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

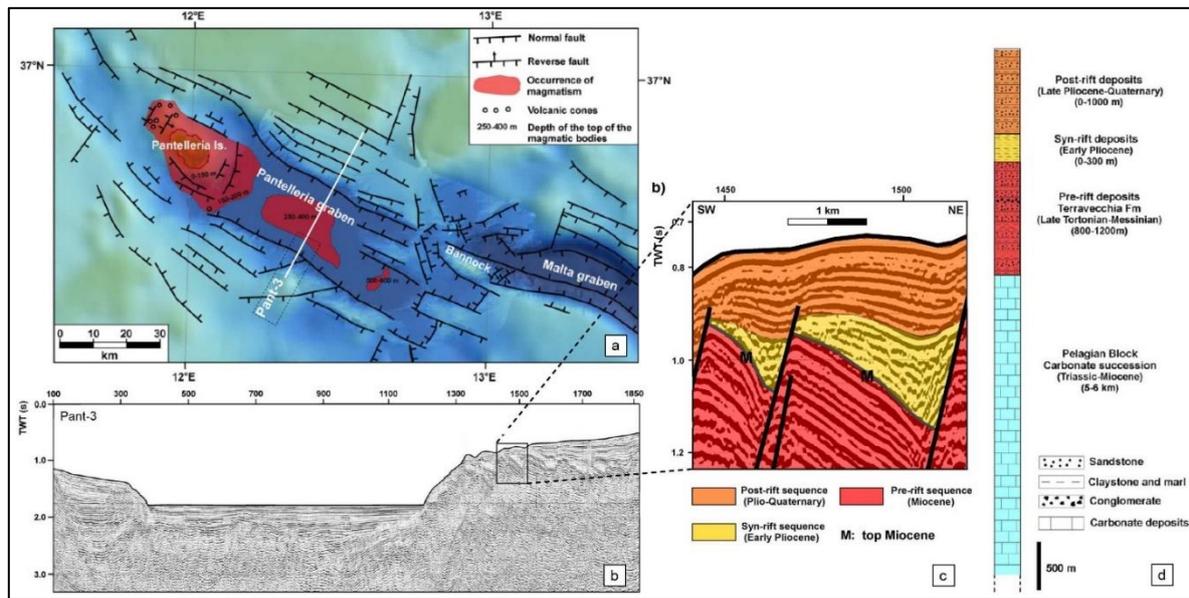


Figura 44 – a) Mappa strutturale batimetrica del graben di Pantelleria e delle aree vicine riportante la traccia sismica Pant-3; b) profilo sismico Pant-3; c) dettaglio di una porzione di profilo sismico del margine settentrionale all'interno del quale sono state riconosciute delle strutture tettoniche e sequenze sedimentarie; d) colonna stratigrafica semplificata delle sequenze sedimentarie presenti (da Civile et al., 2010 mod.).

#### 4.5.2 Caratteristiche geologico-strutturali area onshore

Oltre alle aree marine, il progetto interessa anche una porzione di tratto terrestre in quanto l'energia prodotta dalla stazione eolica flottante verrà convogliata a terra mediante cavo marino che si congiunge con quello terrestre. Nel progetto è infatti previsto un cavo terrestre interrato per il raggiungimento della stazione eolica di Partanna ed il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale, attraversando i territori comunali di Mazara del Vallo, Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna.

Da un punto di vista litologico, il tratto di percorrenza del cavo terrestre, verrà localizzato nelle coperture neogenico-quadernarie. In particolare, la stratigrafia che interessa il tratto in esame è così costituita: a partire dal basso verso l'alto vi sono i depositi argilloso-sabbioso-calcarenici (Pliocene Inferiore-Superiore) indicati dalla sigla 3 sulla carta geologica; i depositi marini terrigeni e argilloso-calcarenici (Pliocene Superiore – Pleistocene Medio) prevalenti lungo tutto il tratto interessato e nella carta geologica vengono indicati con la sigla 2; depositi continentali e marini talora terrazzati e spiagge (Pleistocene Medio-Olocene) (Figura 45). Tali informazioni sono state desunte dalla carta geologica della Sicilia Scala 1:250000 (Lentini e Carbone, 2014), pertanto, per una descrizione litologica di dettaglio si prevederà, nelle successive fasi progettuali, un approfondito studio di rilevamento geologico di campagna. Inoltre, ai fini di una precisa valutazione del comportamento geotecnico dei litotipi che verranno attraversati dal cavo terrestre sarà

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 65 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

prevista un'apposita campagna geognostica con prelievo di campioni destinati a prove geotecniche di laboratorio.

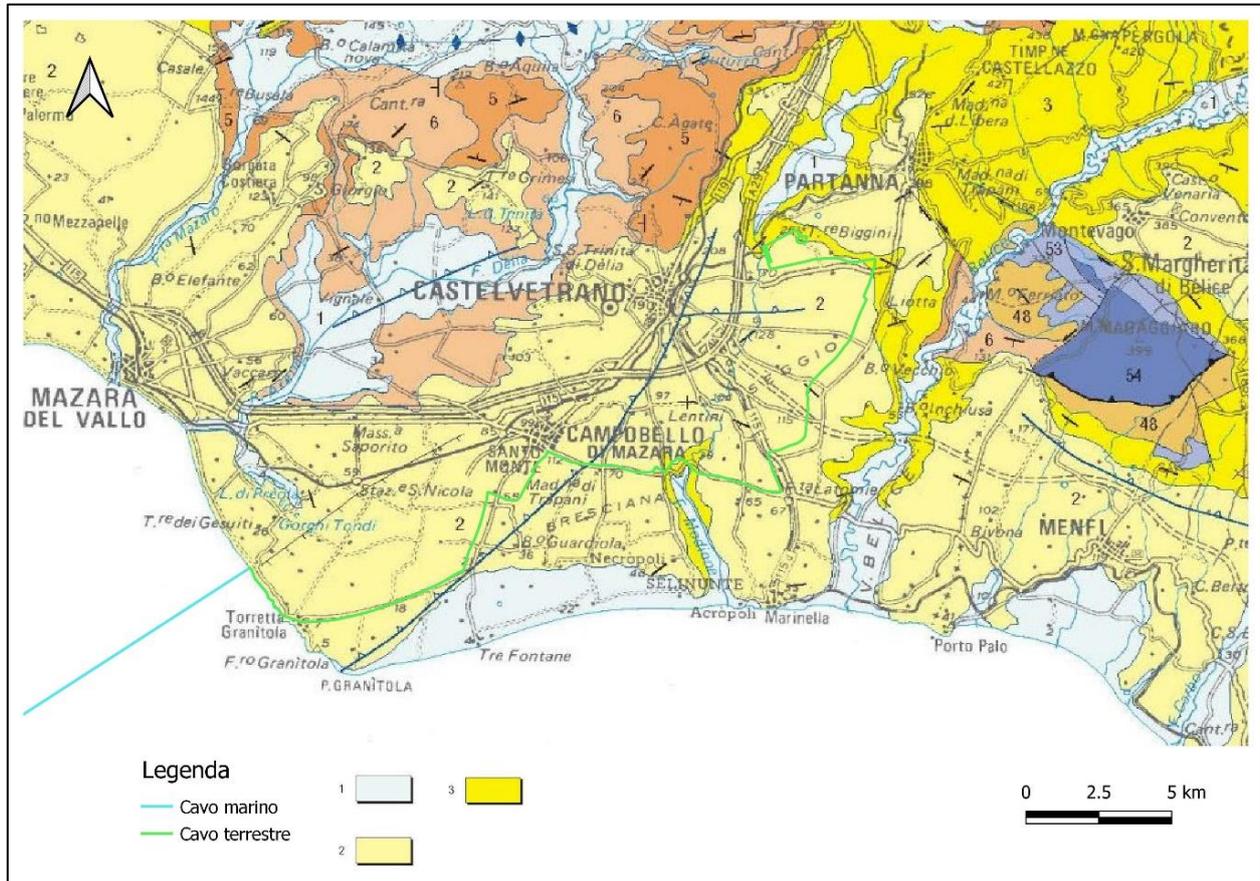


Figura 45 - Stralcio di carta geologica della regione Sicilia. Le litologie 1,2,3 sono riportate nel testo

#### 4.5.3 Caratteristiche sismo-tettoniche area offshore

Terremoti storici e recenti indicano che la Sicilia occidentale è una zona fortemente attiva (Guidoboni et al., 2007; **Figura 46**). In particolare, nell'area studio, nella porzione NO del Canale di Sicilia, i terremoti si verificano lungo una fascia con trend N-S tra l'area di offshore di Sciacca e le isole di Lampedusa e Linosa (Civile et al., 2010; Calò e Parisi, 2014); e sono innescate da meccanismi estensionali e trascorrenti (es. Calò and Parisi, 2014). In passato, gli studi sulla sismicità di quest'area hanno sofferto della scarsa precisione della localizzazione ipocentrale a causa della mancanza di stazioni che registravano eventi sismici anche di bassa magnitudo. L'aumento del numero di stazioni, insieme allo sviluppo di tecniche tomografiche più sofisticate hanno permesso di individuare e descrivere meglio gli ipocentri dei sismi. Recenti studi (es. Calò e Parisi, 2014), mostrano che gli ipocentri sono disposti in gruppo manifestando i punti in cui si hanno aree

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 66 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

tettonicamente attive (**Figura 46**). Ad esempio, una densità ipocentrale relativamente alta è tra i graben di Pantelleria, Malta e Lampedusa. In quest'area i terremoti si verificano ad una profondità di 60-80km raggiungendo valori di magnitudo maggiori di 4 (Calò e Parisi, 2014) seguendo proprio l'andamento N-S della struttura tettonica citata nei lavori di Civile et al. (2010) e Calò e Parisi (2014).

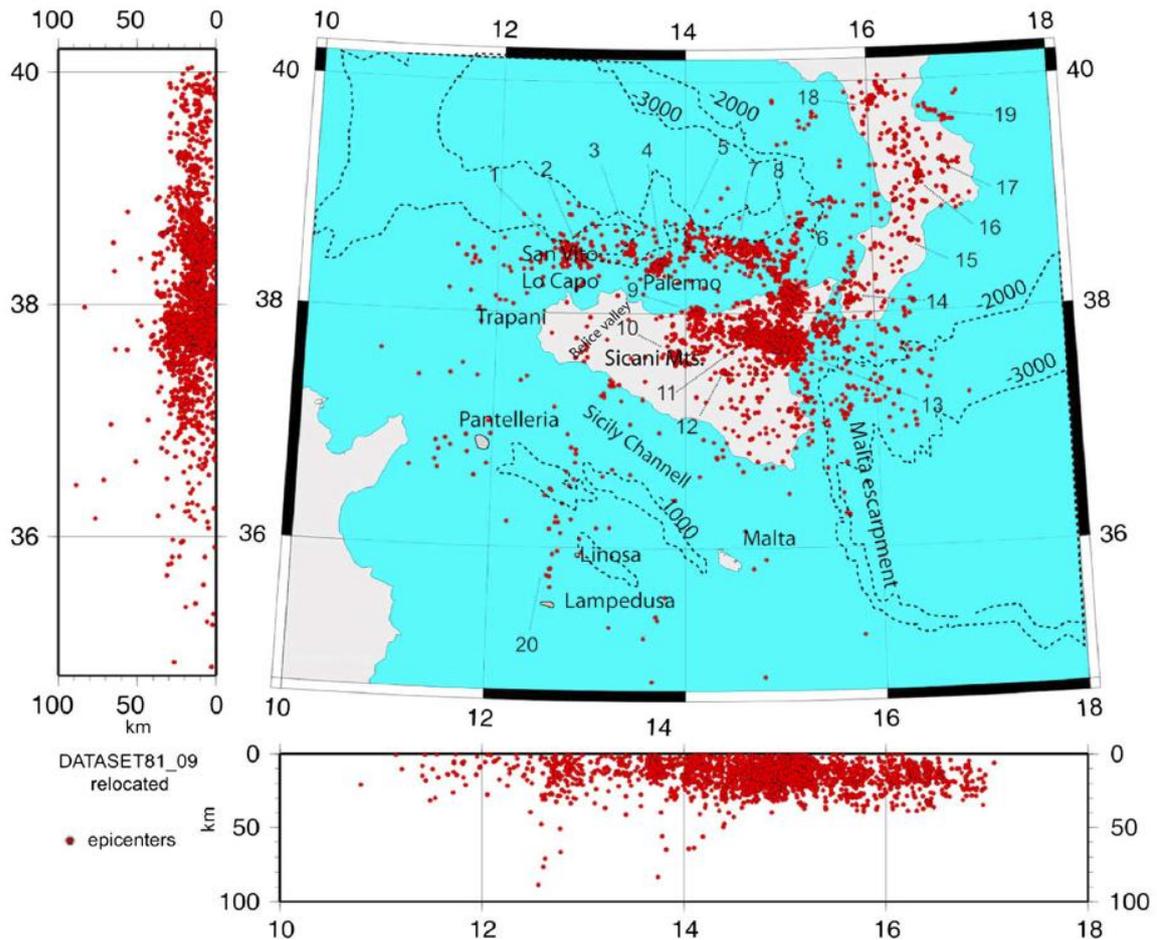
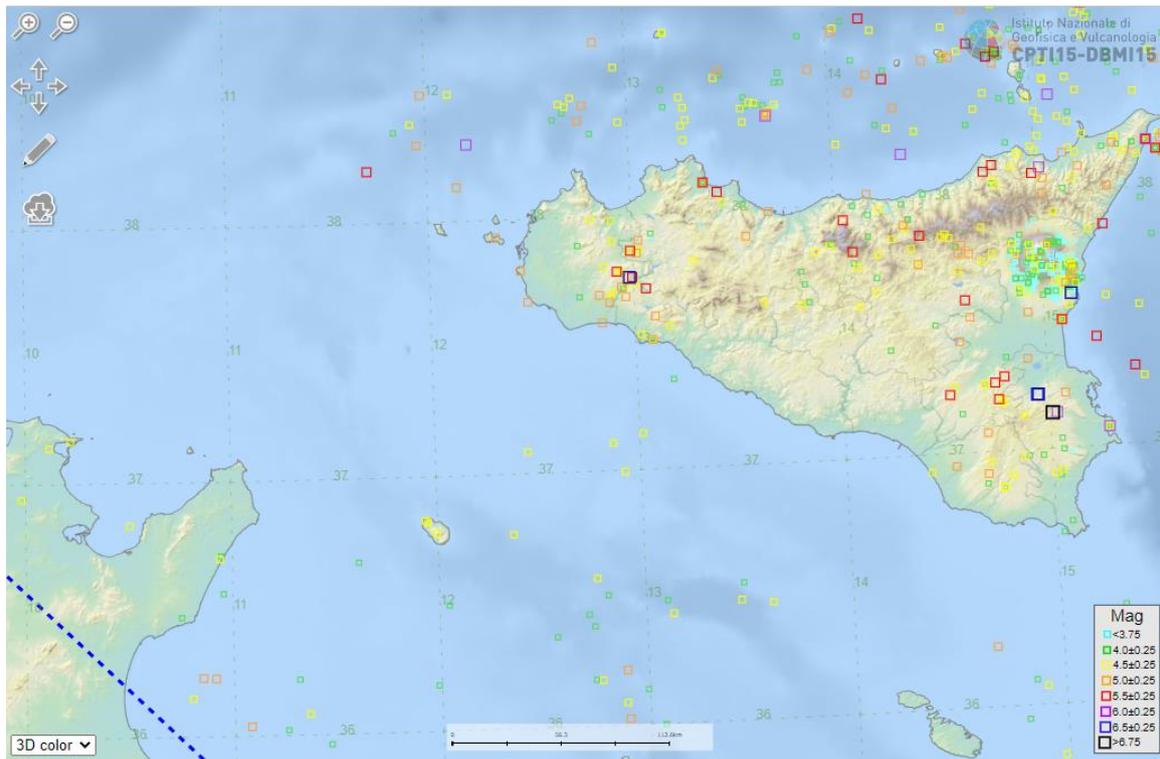


Figura 46 - Sismicità della regione Sicilia e dei bacini circostanti ricostruiti da modelli Vp e Vs tridimensionali. Da Calò et al., 2013

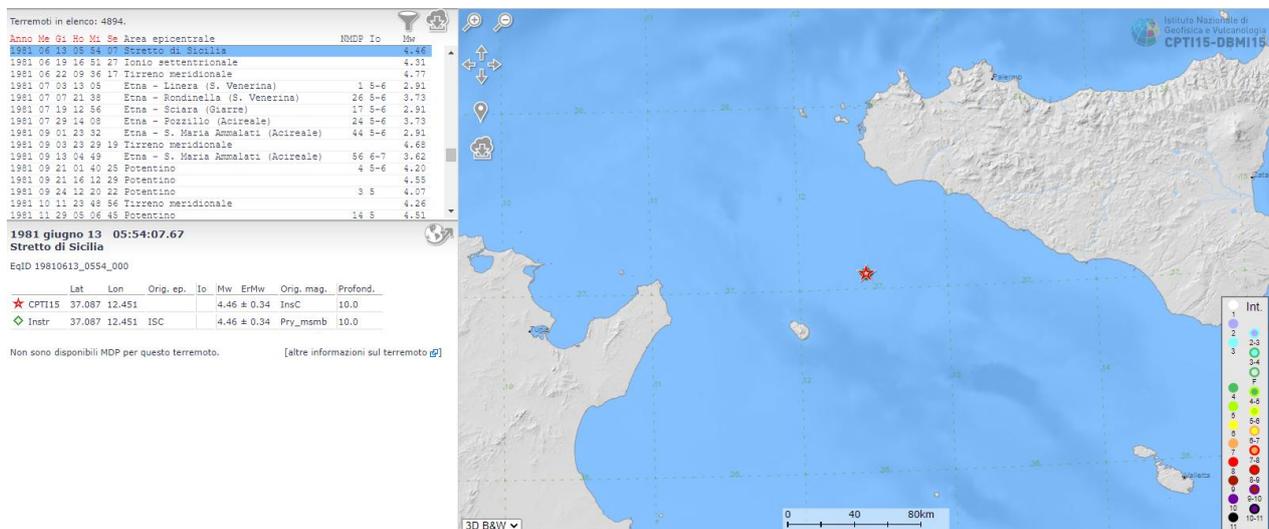
Per un'osservazione di maggior dettaglio è stato consultato il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 v4.0 che copre l'intero territorio italiano e i mari confinanti. Questo contiene un gran numero di terremoti nella finestra temporale 1000-2020. La magnitudo utilizzata è la magnitudo momento (Mw) e in tutti i casi è riportata la relativa incertezza. Il catalogo include i terremoti con intensità massima o epicentrale maggiore o uguale a 5, insieme a quelli con magnitudo strumentale equivalente (secondo i metodi e le conversioni descritte nel seguito) a Mw 4.0 o superiore.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 67 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

In **Figura 47** sono riportati gli epicentri dei terremoti che si sono verificati nell'intorno dell'area studio dal 1000 al 2020. Il più vicino all'area di interesse (in mare) è quello con magnitudo momento  $M_w=4.46$ , avvenuto nel 1981, la cui area epicentrale è lo Stretto di Sicilia (coord.: 37.087; 12.451) con profondità 10km (**Figura 48**).



**Figura 47 - Posizione degli epicentri dei terremoti verificatisi nel periodo tra il 1000 ed il 2020 (Rovida et al., 2021). Italian Parametric Earthquake Catalogue (CPTI15), version 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).**



**Figura 48 - Terremoto del 1981, area epicentrale Stretto di Sicilia,  $M_w=4.46$**

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 68 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Considerando l'Archivio Storico Macrosismico Italiano (ASMI), nel raggio di 70 km il cui centro fa come riferimento l'area studio, vengono riportati 12 terremoti dal 1740 al 2009 localizzati tra l'Isola di Pantelleria e lo Stretto di Sicilia (Figura 48).

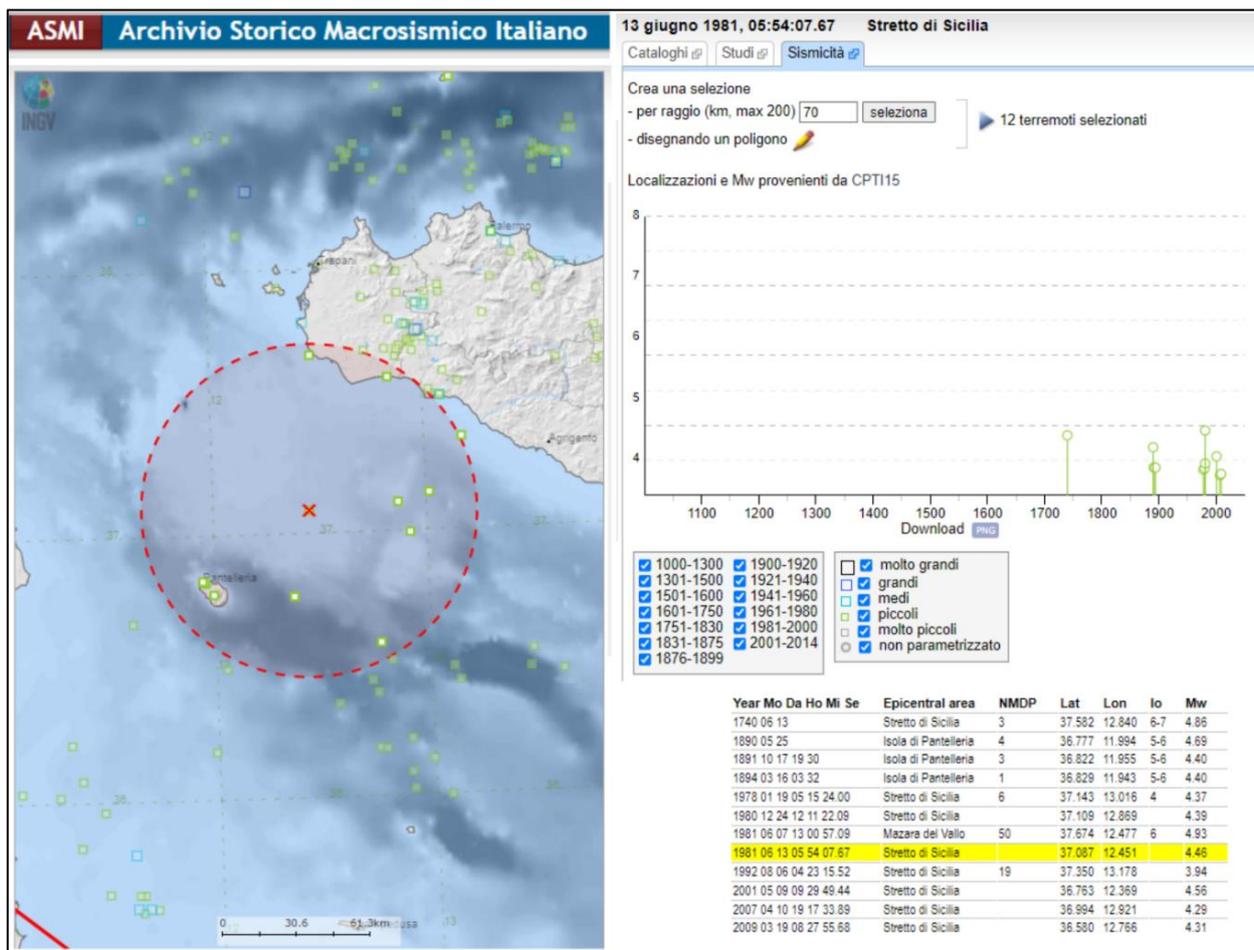


Figura 49 – Terremoti storici tratti dall'archivio ASMI considerando un raggio di azione di 70km a partire dal centro dell'area studio.

#### 4.5.4 Caratteristiche sismo-tettoniche area onshore

Le medesime osservazioni sono state effettuate per il tratto a terra e si è visto che i terremoti storici più vicino al cavo terrestre di progetto presentano Mw di 4.79 (Valle del Belice, anno 1968) e 4.61 Valle del Belice, anno 1968).

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 sito di

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 69 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

studio non risulta essere interessato direttamente da strutture tettoniche. Sono però presenti a SO e a SE dell'area studio dei sistemi di faglie a differente orientazione.

Il primo gruppo di faglie a S e SO dell'area studio ha orientazione NO-SE ed è legato legate essenzialmente al regime di tipo estensionale caratteristico delle depressioni tettoniche del Canale di Sicilia (es. **Figura 50**). Il catalogo non riporta informazioni di dettaglio per queste faglie, eccetto che la loro ultima attività avvenuta nel Pleistocene. Lo stesso vale per il secondo gruppo di faglie. Quest'ultimo, posto ad E e NE dell'area di interesse, ha orientazione N-S e NNE-SSO ed è situato nella *lithospheric transfer zone* (Agnani, 1990) N-trendind rappresentante la fascia in cui sono stati registrati valori di magnitudo superiori a 4.5 e profondità dei terremoti maggiori di 60km.

Il tratto a terra non è interessato da particolari strutture tettoniche che potrebbero interferire direttamente con il cavo terrestre.

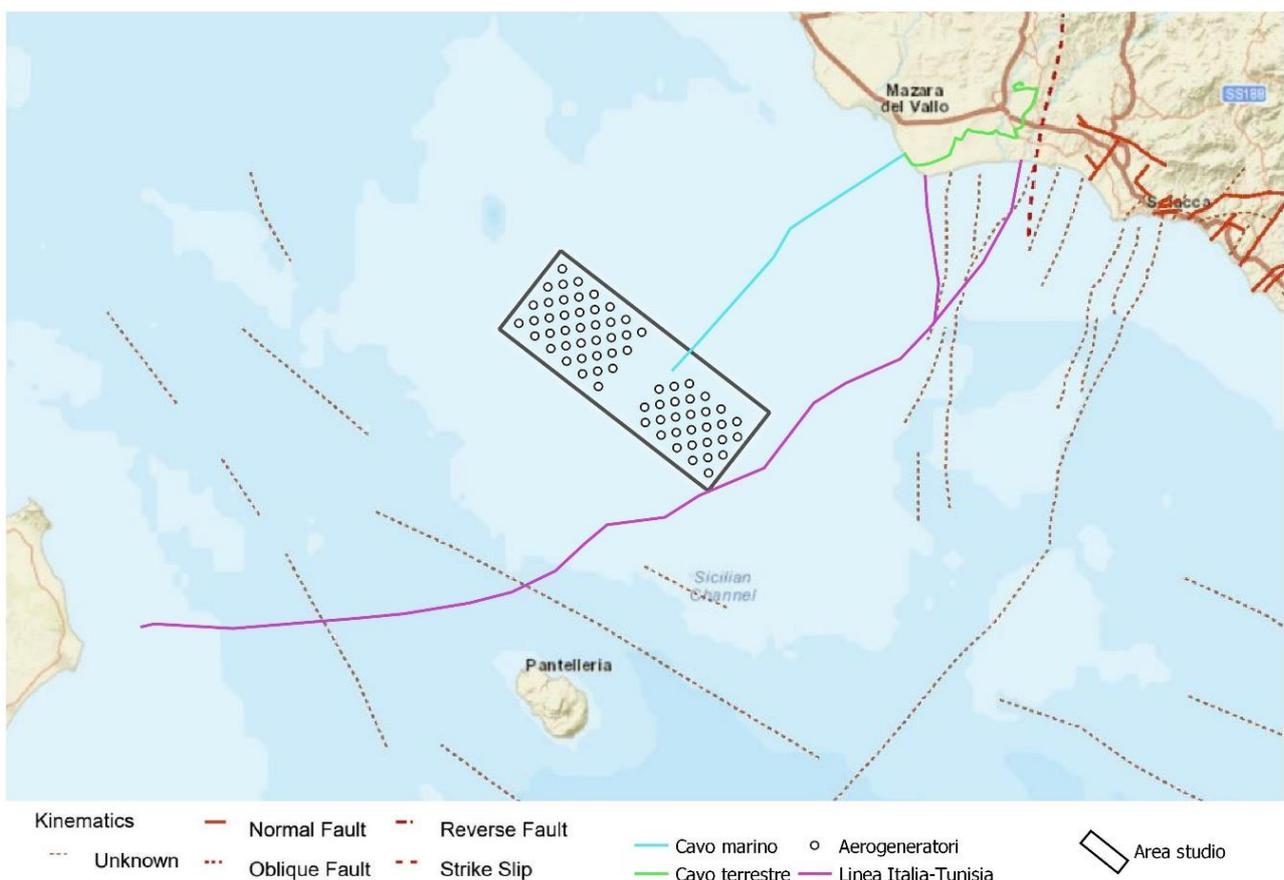


Figura 50 - Individuazione del sistema di faglie riportate nel catalogo ITHACA

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 70 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Le faglie di cui sopra sono riportate anche nel database DISS come sorgenti sismiche sono individuate da fasce colorate in arancio indicative di Sorgenti sismogenetiche composite. In particolare, quella posta a sud dell'area studio viene qui indicata con il nome di Pantelleria mentre quelle subito ad est prendono il nome di Campobello offshore e *Graham bank*. Ad ovest dell'area studio è presente un'altra fascia sismo-tettonica con orientazione NE-SO (non presente sul catalogo ITHACA) che prende il nome di Faglia Sicilia-Tunisia.

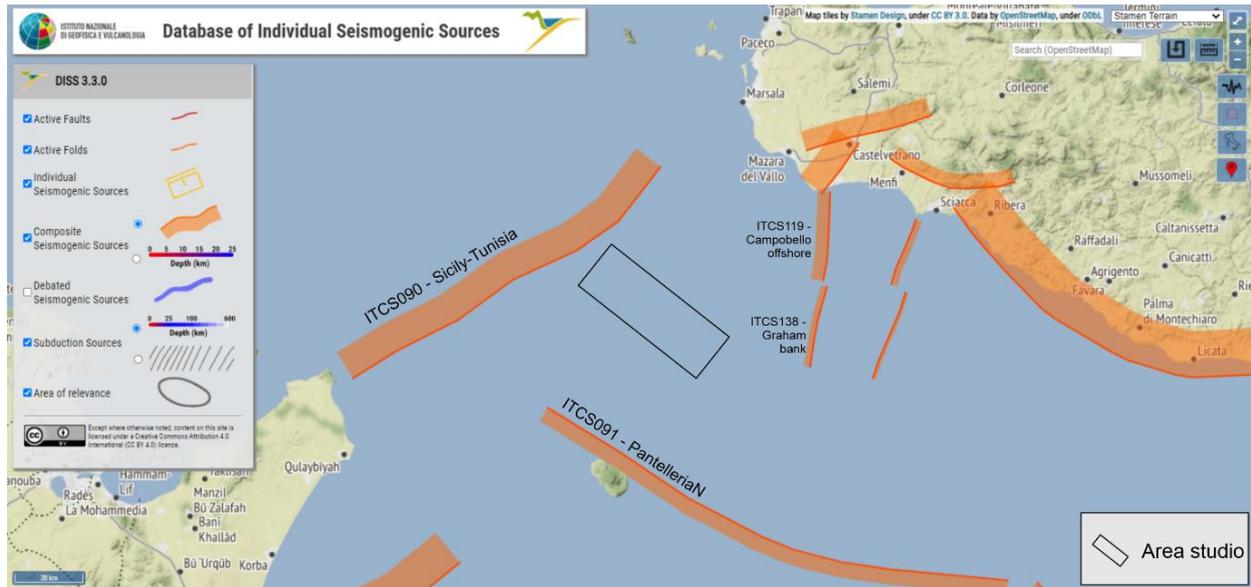


Figura 51 - Database delle Sorgenti Sismogenetiche Versione 3.3.0 (A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV)

Sicily-Tunisia				Campobello offshore				Graham bank				PantelleriaN			
GENERAL INFORMATION				GENERAL INFORMATION				GENERAL INFORMATION				GENERAL INFORMATION			
DISS-ID	Name	Compiler(s)	Contributor(s)	DISS-ID	Name	Compiler(s)	Contributor(s)	DISS-ID	Name	Compiler(s)	Contributor(s)	DISS-ID	Name	Compiler(s)	Contributor(s)
ITCS090	Sicily-Tunisia	Kastelic V (1), Tiberti M.M. (1)	Kastelic V (1), Tiberti M.M. (1), Burato P (1)	ITCS119	Campobello offshore	Burato P (1)	Burato P (1), Ferranti L (2)	ITCS138	Graham bank	Burato P (1)	Burato P (1), Ferranti L (2)	ITCS091	PantelleriaN	Kastelic V (1), Tiberti M.M. (1)	Kastelic V (1), Tiberti M.M. (1)
		1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Scienze della Terra, Largo S. Marcellino 10, 80138 Napoli, Italy			1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Scienze della Terra, Largo S. Marcellino 10, 80138 Napoli, Italy	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy			1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy			1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Via di Vigoria Murata, 605, 00143 Roma, Italy
		21/07/2010	23/11/2011			26/04/2016	09/10/2020			06/10/2020	09/10/2020			15/11/2011	15/11/2011
		Display map	Display map			Display map	Display map			Display map	Display map			Display map	Display map
		Related sources	Related sources			Related sources	Related sources			Related sources	Related sources			Related sources	Related sources
PARAMETRIC INFORMATION				PARAMETRIC INFORMATION				PARAMETRIC INFORMATION				PARAMETRIC INFORMATION			
Parameter	Quality	Evidence		Parameter	Quality	Evidence		Parameter	Quality	Evidence		Parameter	Quality	Evidence	
Min depth [km]	3.0	EJ	Inferred from regional tectonic considerations.	Min depth [km]	1.0	OD	Based on subsurface geological and geophysical data.	Min depth [km]	1.0	OD	Based on subsurface geological and geophysical data.	Min depth [km]	4.0	EJ	Inferred from tectonic considerations.
Max depth [km]	12.0	EJ	Inferred from geophysical data.	Max depth [km]	9.0	EJ	Inferred from subsurface geological and geophysical data.	Max depth [km]	9.0	EJ	Inferred from subsurface geological and geophysical data.	Max depth [km]	12.0	EJ	Inferred from geophysical data and regional tectonic considerations.
Strike [deg] min..max	200..279	LD	Based on geological data from various authors.	Strike [deg] min..max	180..290	LD	Based on geological observations.	Strike [deg] min..max	180..219	LD	Based on geological observations.	Strike [deg] min..max	90..120	LD	Based on geological and geophysical data from various authors.
Dip [deg] min..max	30..60	EJ	Inferred from regional geological considerations.	Dip [deg] min..max	50..80	OD	Based on subsurface geological and geophysical data.	Dip [deg] min..max	65..90	OD	Based on subsurface geological and geophysical data.	Dip [deg] min..max	50..70	EJ	Inferred from regional geological and geophysical data.
Rake [deg] min..max	80..190	EJ	Inferred from regional geological and geodynamic considerations.	Rake [deg] min..max	30..80	EJ	Inferred from geological and tectonic considerations.	Rake [deg] min..max	345..15	EJ	Inferred from geological and tectonic considerations.	Rake [deg] min..max	100..240	EJ	Inferred from regional geological, geodynamic and tectonic considerations.
Slip Rate [mm/yr] min..max	0.1000..0.5000	EJ	Inferred from regional geodynamic considerations.	Slip Rate [mm/yr] min..max	0.1000..0.5000	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.	Slip Rate [mm/yr] min..max	0.1000..0.5000	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.	Slip Rate [mm/yr] min..max	0.2000..0.5000	EJ	Inferred from regional geodynamic considerations.
Max Magnitude [Mw]	6.9	ER	Estimated from Leonard's (2014) scaling relations.	Max Magnitude [Mw]	6.3	ER	Estimated from Leonard's (2014) scaling relations.	Max Magnitude [Mw]	6.5	ER	Estimated from Leonard's (2014) scaling relations.	Max Magnitude [Mw]	7.5	ER	Estimated from Leonard's (2014) scaling relations.

Figura 52 – Informazioni sulle sorgenti sismogenetiche nell'intorno dell'area studio.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 71 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Relativamente al tratto terrestre sono presenti due Sorgenti sismogenetiche composite: ITCS118 – Castelvetrano-Capo Granitola con trend NE-SO e ITCS021 – Mazara-Belice con orientazione ONE-OSO.

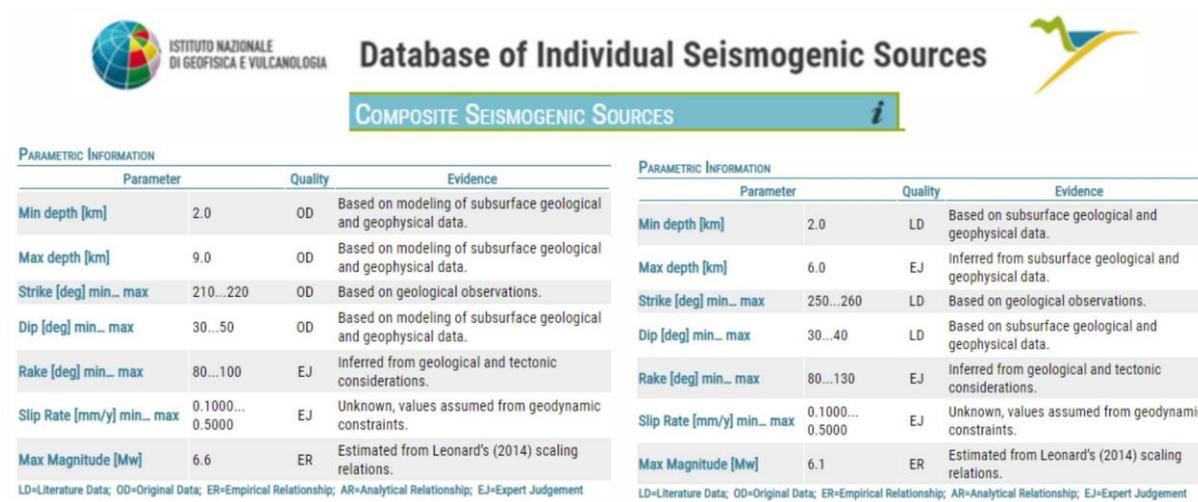


Figura 53 – Informazioni sulle sorgenti sismogenetiche nell'intorno dell'area studio relativo al tratto terrestre

#### 4.5.5 Caratteristiche batimetriche

Per quanto riguarda l'aspetto geomorfologico dell'area, a causa della scarsa copertura di dati geofisici nel Canale di Sicilia, non è stato possibile riportare una dettagliata mappatura morfostrutturale dell'intera area. Pertanto, per la descrizione di seguito riportata si è fatto riferimento ai dati batimetrici disponibili e interpretazioni basate sulle analisi di alcuni profili sismici disponibili in letteratura (es. **Figura 44b**).

La morfologia dell'area è molto articolata, è caratterizzata da diversi vulcani sottomarini ed emersi e strutture tettoniche identificate come alti e bassi strutturali. Le profondità del Canale di Sicilia sono in genere inferiori a 400 m, fatta eccezione per le tre depressioni tettoniche (PG, MG e LG) con orientazione NO-SE. Infatti, in queste depressioni, le profondità massime raggiunte sono di 1700 m.

L'impianto di progetto verrà ubicato, come già visto nel Canale di Sicilia (una piattaforma carbonatica ampia e allungata e topograficamente complessa), tra la regione Sicilia e l'isola di Pantelleria ad una distanza dalla costa siciliana di circa 26 Miglia Nautiche (circa 45 km) e 20 Miglia Nautiche (circa 40 km) dalla costa dell'Isola di Pantelleria. Gli aerogeneratori verranno posizionati in corrispondenza di questa zona di piattaforma carbonatica la cui batimetria è caratterizzata da profondità comprese tra -40 m e -110 m s.l.m coprendo un'area di dimensioni 39 km x 11.5 km circa.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 72 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

L'area di progetto è situata vicino tre importanti alti strutturali denominati "bank": i due principali alti strutturali che bordano l'area sono *Adventure Bank* (a nord, coord: 37.27815568, 12.27914297) e *Pantelleria Bank* (a sud, coord: 37.16679998, 12.10592869) mentre sul margine occidentale, ad una distanza maggiore, vi è il *Talbot Bank* (coord: 37.50131896, 11.68123585). I primi due rilievi (*Adventure Bank* e *Pantelleria*) sono le morfologie più vicino la superficie, infatti le estremità possiedono valori batimetrici di -20m s.l.m. Nelle vicinanze vi sono altri rilievi morfologici come *Talbot*, *Ante-Talbot*, *Nereo*, *Panope*, *Tetide*, *Anfitrite*, *Galatea* and *Pantelleria Vecchia* (**Figura 54**).



Figura 54 – Rilievi sottomarini nel Canale di Sicilia.

Alcuni di essi sono edifici vulcanici sottomarini recenti (*Tetide*, *Anfitrite*, *Galatea*), mentre altri sono resti di substrati altamente deformati, tettonizzati ed erosi durante le ripetute fasi di esposizione subaerea.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 73 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

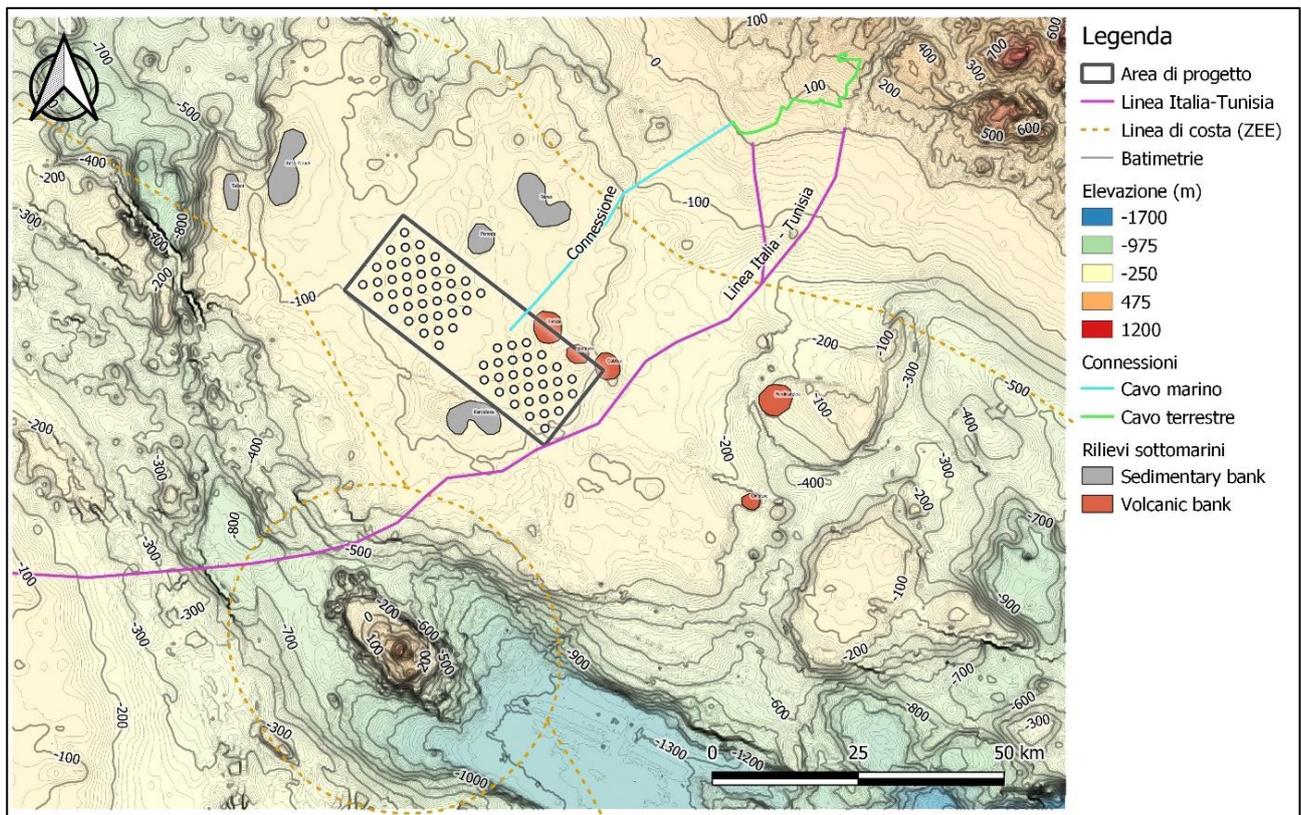


Figura 55 - Mappa morfo-batimetrica dettagliata dell'Adventure Plateau, con l'ubicazione di bank sommersi, sia di natura sedimentaria che vulcanica.

È chiaro che per la realizzazione dell'opera risulta importante conoscere il tipo di attività di quei vulcani siti nelle immediate vicinanze dell'area di interesse ai fini dell'individuazione di potenziali rischi. I vulcani attivi più vicini sono Tetide, Anfitrite e Galatea (Figura 55). L'ubicazione degli aerogeneratori è stata prevista alla massima distanza possibile da quest'ultimi per evitare interazione sia con l'attività vulcanica che con la possibile risalita di fluidi caldi e potenzialmente ricchi di anidride carbonica, anidride solforosa e composti di azoto, cloro e fluoro.

Non si hanno ancora molte informazioni riguardo Tetide e Galatea, ma per Anfitrite studi recenti (Civile et al., 2015) mostrano che questo è caratterizzato da attività vulcanica effusiva.

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 (che rappresentano il contesto geologico e fisiografico dell'area in esame – livello1; Figura 56); le unità morfologiche (– livello2; Figura 56) all'interno delle quali si distinguono gli elementi morfo-batimetrici (-livello3) e i punti di criticità (ovvero le aree meritevoli di una maggiore

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 74 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

attenzione – livello4; **Figura 57**). 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).

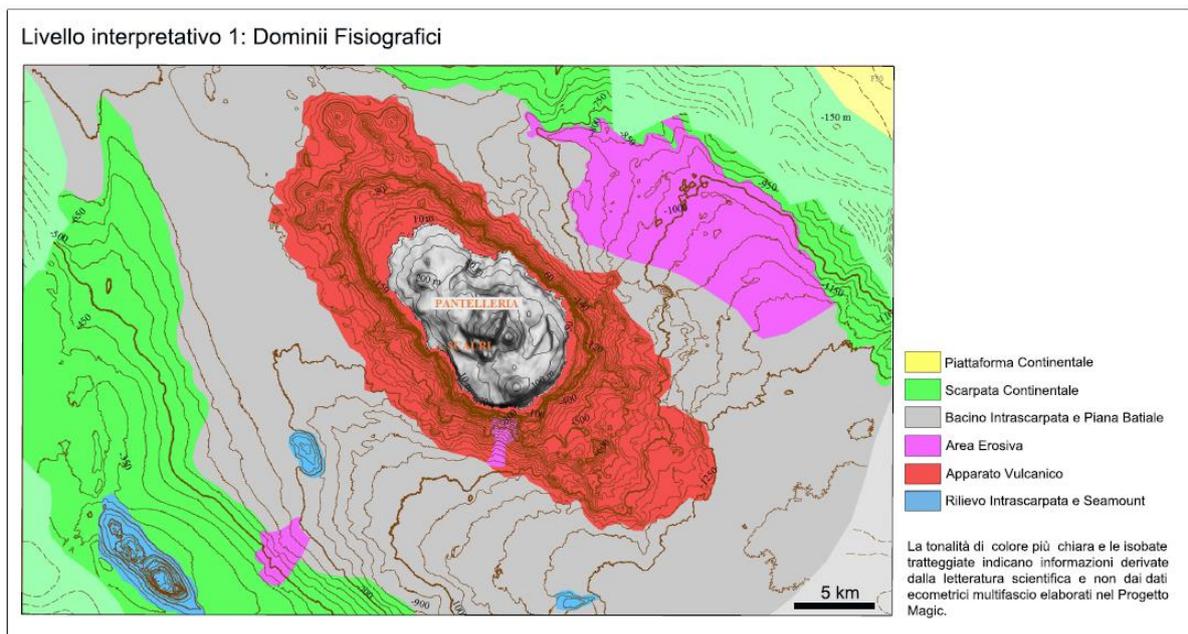


Figura 56 – Domini fisiografici relativi all'area studio. In questo caso si dispone solo dei dati fisiografici dell'Isola di Pantelleria

Per quanto riguarda il livello 3 vicino l'area studio relativo agli elementi morfobatimetrici non si è ritenuto rilevante riportare una mappa in quanto i dati sono relativi alla sola Isola di Pantelleria.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 75 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

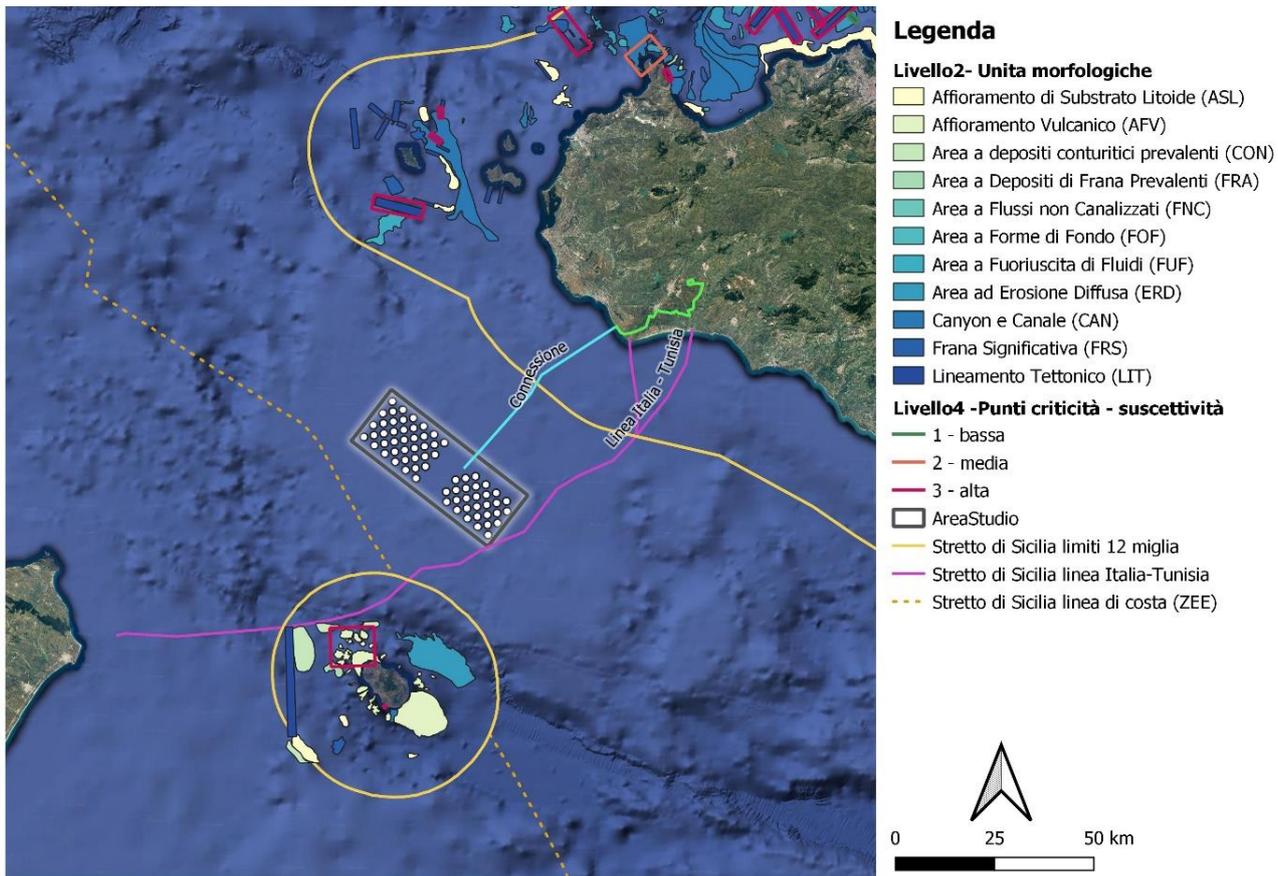


Figura 57 – Domini morfologici e punti di criticità secondo i dati del progetto MaGIC.

#### 4.5.6 Caratteristiche morfologiche

Per quanto riguarda il tratto a terra, da un punto di vista morfologico si osserva come il territorio è caratterizzato da superfici prevalentemente pianeggianti, partendo dalla quota zero corrispondente al livello del mare (punto in cui ha inizio il tratto di cavo terrestre), per poi raggiungere acclività modeste fino al punto terminale del cavo corrispondente alla quota 220m s.l.m. Nella carta di **Figura 58** viene riportata una carta schematica delle altimetrie che caratterizzano tutta la regione Sicilia. A piccola scala si può osservare come il cavo terrestre è interessato dalle morfo-altimetrie 1 e 2 corrispondenti rispettivamente a pianure calcarenitiche costiere e altipiani calcarenitici. L'area in cui verrà localizzato il cavo terrestre è conosciuta con il nome di Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara le cui pendenze minime degradano verso SO. La morfologia sub-pianeggiante è da imputare sia all'assetto geologico-strutturale che alla litologia che all'azione fluvio-marina che ha terrazzato la superficie della Piana. Date le condizioni topografiche in esame, considerando quanto riportato dalla vigente normativa (NTC2018- 3.2.2 - Tab.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 76 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

3.2.III), la superficie topografica rientra nella Categoria T1: <<Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ >>.

Dal punto di vista idrografico, un tratto del cavo, passa per il Fosso Muretta ed il Fiume Modione o Selino ad andamento NNO-SSE e NS (siti ad ovest del fiume principale F. Belice). Il reticolo idrografico nell'area è scarsamente inciso e talora assente a testimoniare una buona permeabilità dei terreni affioranti.

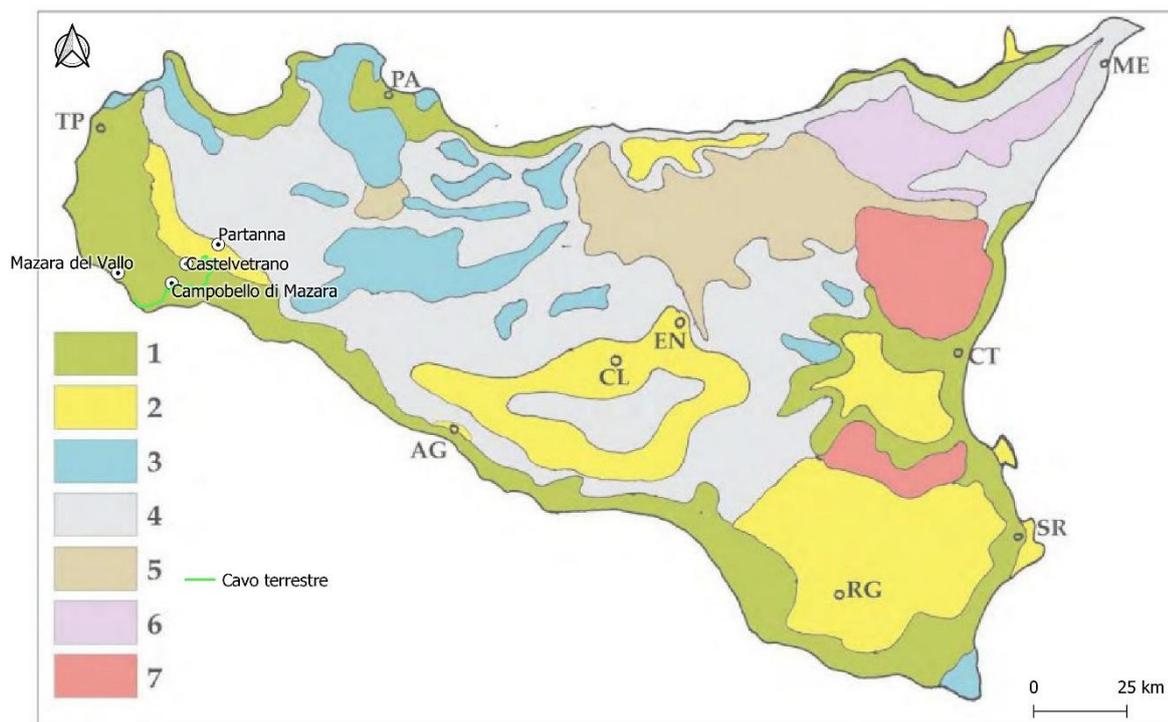


Figura 58 – Distribuzione morfo-altimetrica della regione Sicilia. 1: pianure calcarenitiche costiere; 2: altipiani calcarenitici; 3: monti a calcarei; 4: colline argillose con spuntori di gessi nelle zone centrali ed occidentali; 5: monti e colline marnosoarenacee; 6: monti a metamorfiti; 7: monti e colline vulcaniche. Da ARPA regione Sicilia 2004, mod.

#### 4.5.7 Caratteristiche meteomarine

Al fine di individuare le principali caratteristiche meteomarine dell'area interessata dalla realizzazione del parco eolico offshore, sono state innanzitutto definite le caratteristiche di circolazione generale del mar Mediterraneo, successivamente si è passati all'analisi delle forzanti meteomarine del tratto di mare oggetto di interesse. Le analisi hanno riguardato la determinazione del clima a largo, per valutare la provenienza e la tipologia di onde insistenti sull'area d'interesse e l'analisi degli eventi estremi, al fine di determinare le onde più pericolose ai fini della stabilità delle strutture.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 77 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

L'area di intervento è stata caratterizzata dal punto di vista meteomarinario e ondometrico. Le caratteristiche di circolazione generale del mar Mediterraneo, dipendono essenzialmente dalle diverse profondità, dalle differenze di temperatura e di salinità, dal vento e dalle correnti in ingresso dallo stretto di Gibilterra.

Il Mar Mediterraneo è un mare semi-chiuso che può essere suddiviso in due sotto-bacini, il Mediterraneo occidentale e orientale, rispettivamente ad ovest e ad est dello Stretto di Sicilia. La sua circolazione è di tipo anti-estuarino poiché in corrispondenza dello stretto di Gibilterra le acque superficiali atlantiche entrano in Mediterraneo mentre acque profonde ne fuoriescono, con un'interfaccia posta a circa 150 m di profondità.

La circolazione del Mediterraneo è forzata, come quella di tutte le principali aree oceaniche del mondo, dagli effetti combinati del vento e dei flussi di galleggibilità.

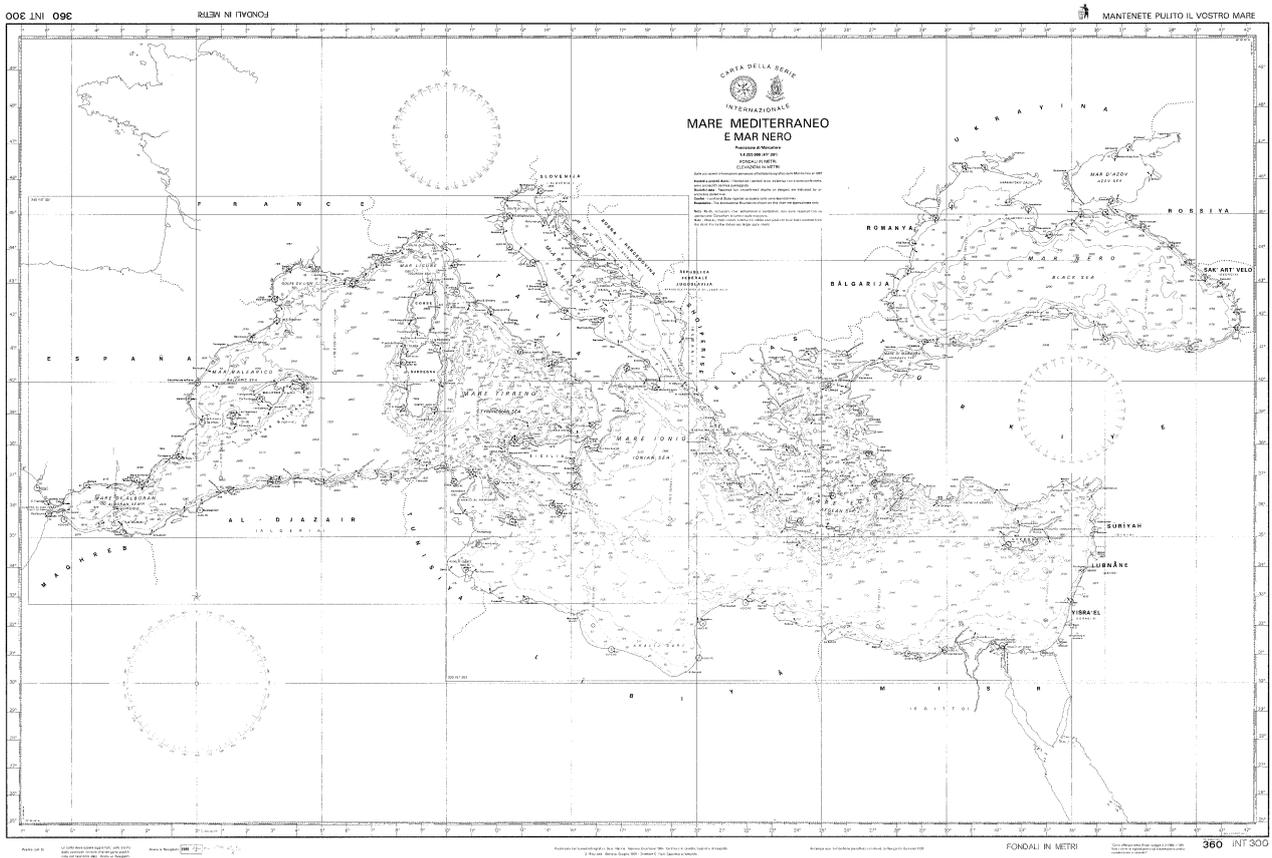


Figura 59 – Carta generale del Mar Mediterraneo

La circolazione del bacino è generalmente caratterizzata nelle regioni settentrionali da strutture di tipo ciclonico (ruotano in senso anti-orario) e nelle sue parti meridionali da strutture anti-cicloniche (ruotano in senso orario) ad eccezione del Tirreno e del Mar Ionio settentrionale.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 78 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Essendo un bacino di media latitudine, il Mar Mediterraneo è caratterizzato da un ciclo di formazione delle masse d'acqua, intermedie e profonde, influenzato dall'entrata dell'Atlantic Water (AW) dallo Stretto di Gibilterra. L'acqua più fresca proveniente dall'Atlantico caratterizza lo strato superiore di circa 150 m che sovrasta la Levantine Intermediate Water (LIW) formata nel bacino levantino (Lascaratos et al., 1993). Le masse d'acque profonde sono distinte tra le parti occidentale e orientale del bacino poiché la soglia dello stretto della Sicilia ha una profondità massima di 500 m.

Le acque profonde del Mediterraneo occidentale (Western Mediterranean Deep Water, WMDW) e quelle del Mediterraneo orientale (Eastern Mediterranean Deep Water, EMDW) sono formate rispettivamente nell'area del Golfo del Leone e nel Mar Adriatico meridionale, ma possono anche formarsi acque profonde nel Rhodes Gyre (Levantine Deep Water, LDW, Gertman et al., 1994) e nel Mare di Creta (Crete Deep Water, CDW, Tsimplis et al., 1999).

La circolazione generale superficiale ed intermedia del Mar Mediterraneo è stata descritta da Pinardi et al. (2013) analizzando dati di rianalisi che coprono il periodo 1987-2007 ottenuti da Adani et al. (2011)..

A partire dal Mare di Alboran, la circolazione superficiale media è caratterizzata dalla corrente dell'Acqua Atlantica che entra da Gibilterra e serpeggia attorno alle due rotte di Alboran. Qui si forma ciò che viene chiamato il fronte di Almera-Oran, una struttura di circolazione media ben definita che si trova tra il giro di Alboran orientale e un vortice ciclonico.

Dopo il fronte di Almera-Oran si definiscono due correnti intensificate, una verso nord in direzione del canale di Ibiza e l'altra che forma un segmento intensificato della corrente algerina che si muove lungo la costa in direzione est. Grandi vortici anticiclonici crescono e persistono per diversi mesi, dominando il campo di flusso e muovendosi lentamente in tutte le direzioni. I vortici più grandi si muovono verso il largo nel Mediterraneo centro-occidentale, mentre una corrente a getto forma un meandro libero centrato attorno ai 39,5° N. Questa corrente oceanica verso est viene chiamata Western Mid-Mediterranean Current (WMMC) (Pinardi et al., 2013). Il segmento che scorre verso nord dopo il fronte di Almera-Oran alimenta il WMMC, ramificandosi intorno alle isole di Ibiza e Maiorca. Dopo Maiorca, il WMMC si fonde con il confine meridionale della struttura ciclonica che domina la circolazione a nord dei 40° N, chiamato il Giro del Golfo del Leone.

A est delle Isole Baleari, il WMMC scorre nell'oceano aperto girando verso sud lungo le coste occidentali della Sardegna e formando lì una corrente intensificata, la più grande di ampiezza nel Mediterraneo occidentale, chiamata in seguito la Southerly Sardinia Current (SSC). Nel Canale di Sardegna, il SSC scorre lungo le coste tunisine, formando un segmento della Corrente algerina a partire dagli 8° E. Entrando nel

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 79 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Mar Tirreno meridionale, la corrente algerina riformata si dirama in tre parti, due rami entrano nello stretto di Sicilia e un terzo scorre verso nord-est nel Mar Tirreno.

Nel Tirreno la circolazione è dominata da tre strutture cicloniche: il South-Western Tyrrhenian Gyre (SWTG), il South-Eastern Tyrrhenian Gyre (SETG) e il Northern Tyrrhenian Gyre (NTG), (Artale et al., 1994). Nel mezzo del Tirreno il confine orientale del SWTG forma una corrente nord-ovest saldata, la Middle Tyrrhenian Current (MTC). Intorno alla Corsica sono presenti due correnti dirette verso Nord, la prima parte del confine Giro del Golfo del Leone e la seconda è un segmento dell'MTC.

La corrente algerina, entrando nello Stretto di Sicilia, si dirama nella Sicily Strait Tunisian Current (SSTC) lungo le coste meridionali e nell'Atlantic Ionian Stream (AIS) più a nord. A circa 13° E, la SSTC gira verso nord intorno a un grande vortice anticiclonico chiamato da Pinardi et al. (2006) la Sirte Gyre (SG).

Prima di entrare nel Cretan Passage, verso i 20°E, l'AIS gira verso sud raggiungendo le coste del Nord Africa e formando un'ampia corrente, circa dai 21° ai 26° E, che si ramifica nel Mid-Mediterranean Jet (MMJ) e nel Southern Levantine Current (SLC) (Pinardi et al., 2006). L'MMJ è una corrente a getto che fluisce tra il Mersa Matruh Gyre System (MMGS) a sud e il Rhodes Gyre a nord (Milliff et Robinson, 1992) e si allarga intorno ai 31° E diramandosi in una corrente meridionale e occidentale di Cipro, entrambe le quali si uniscono all'Asia Minor Current (Robinson et al., 1991; Özsoy et al., 1993). Nella parte settentrionale del passaggio di Creta, direttamente davanti allo stretto di Kassos, la continuazione dell'Asia Minor Current forma un grande meandro anticiclonico, immediatamente dopo il Rhodes Gyre, che forma il giro anticiclonico detto Ierapetra Gyre (Robinson et al., 1991).

Il Mare Adriatico mostra generalmente una circolazione ciclonica, dominato da due sotto-strutture cicloniche del Medio e del Sud Adriatico, dalla corrente adriatica orientale e dalla corrente costiera adriatica occidentale (Artegiani et al., 1997).

La struttura della circolazione a profondità intermedia, tra 200 e 300 m, può essere considerata rappresentativa dello strato della LIW nel Mediterraneo orientale. A media profondità la circolazione è simile alla superficie ad eccezione del flusso di ritorno della LIW nello stretto di Sicilia. La circolazione dello strato di LIW è un componente del flusso di ricircolo del sottosuolo che esce a Gibilterra (Pinardi et Masetti, 2000), e quindi generalmente scorre nella direzione opposta al flusso superficiale nello stretto di Sicilia e nei mari algerini e Alborani.

Il percorso della LIW emerge dopo il passaggio di Creta dal Sirte Gyre ed è caratterizzato da due rami principali che iniziano approssimativamente ai 6° E uno diretto a nord, verso il giro del Golfo del Leone, e il secondo verso ovest, direttamente attraverso il bacino algerino, verso lo stretto di Gibilterra.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 80 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

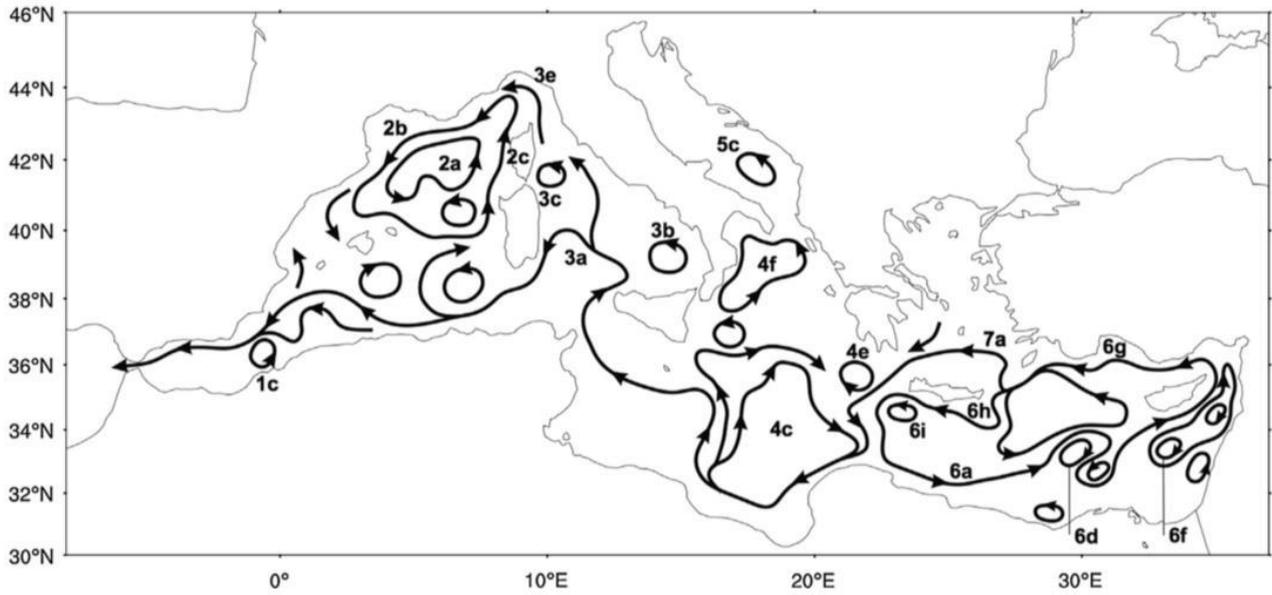


Figura 60 – Regioni in cui avviene la formazione di acque intermedie e profonde

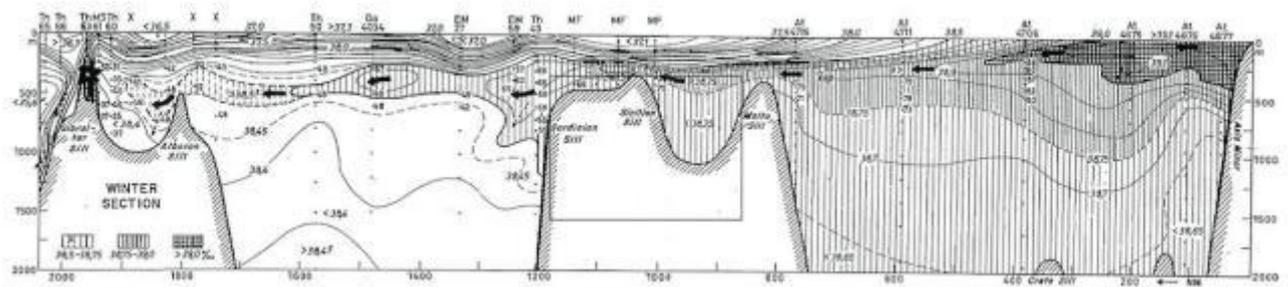


Figura 61 – Sezione trasversale del Mar Mediterraneo

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 81 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

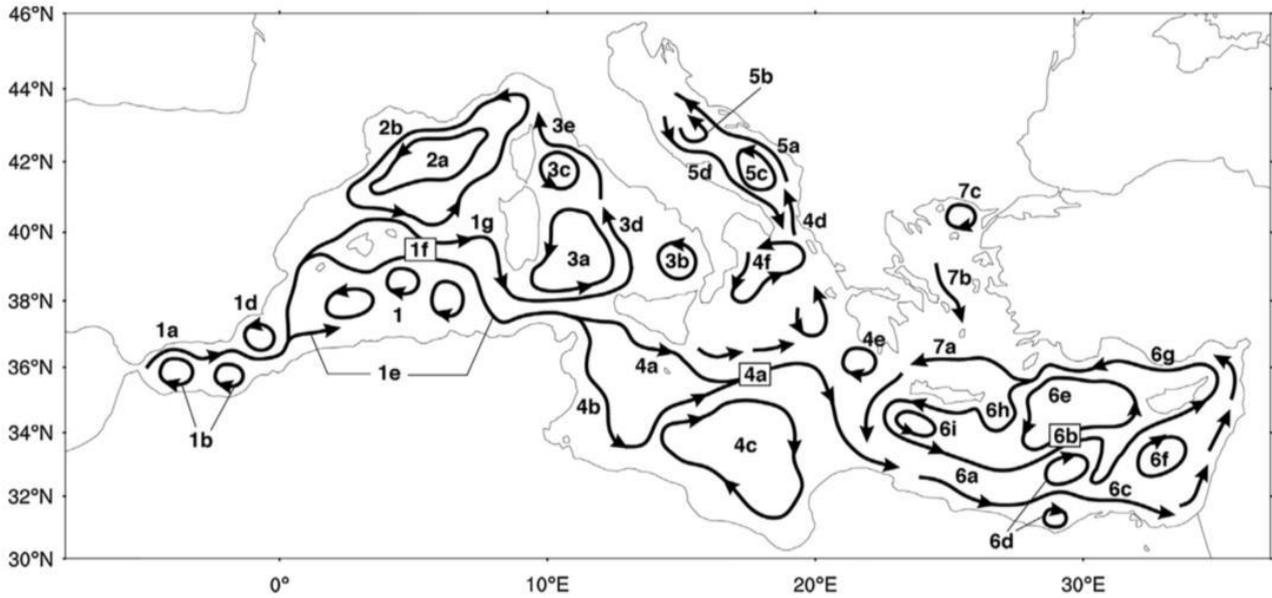


Figura 62 – Circolazione generale superficiale ed intermedia del Mar Mediterraneo

Accanto alle indagini generali derivati dall'applicazione di modelli a larga scala, esiste un'interessante pubblicazione dell'ufficio idrografico della marina militare italiana che rappresenta l'andamento delle correnti superficiali marine su base mensile davanti alle coste italiane. Come è possibile vedere nelle successive immagini, nello stretto di Sicilia le correnti superficiali hanno il medesimo andamento durante tutti i mesi dell'anno: da Est verso Ovest, nonostante i diversi andamenti delle correnti dei mari adiacenti.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 82 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

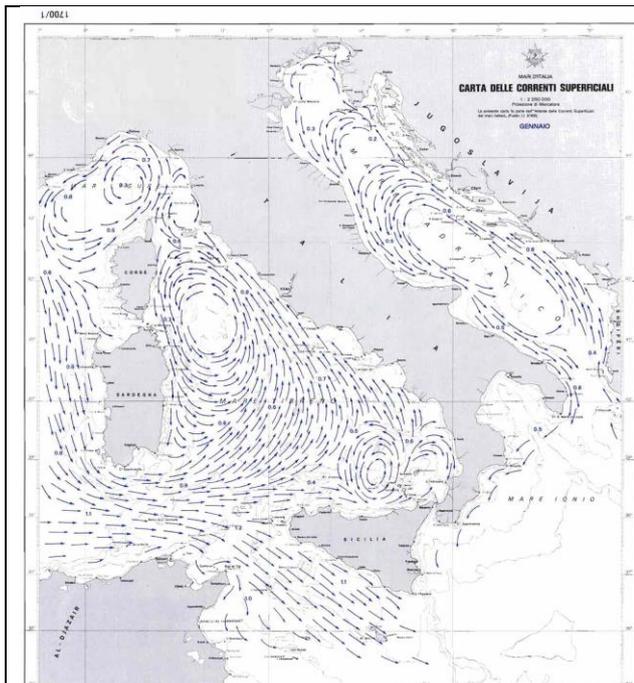


Figura 63 – Correnti marine Gennaio

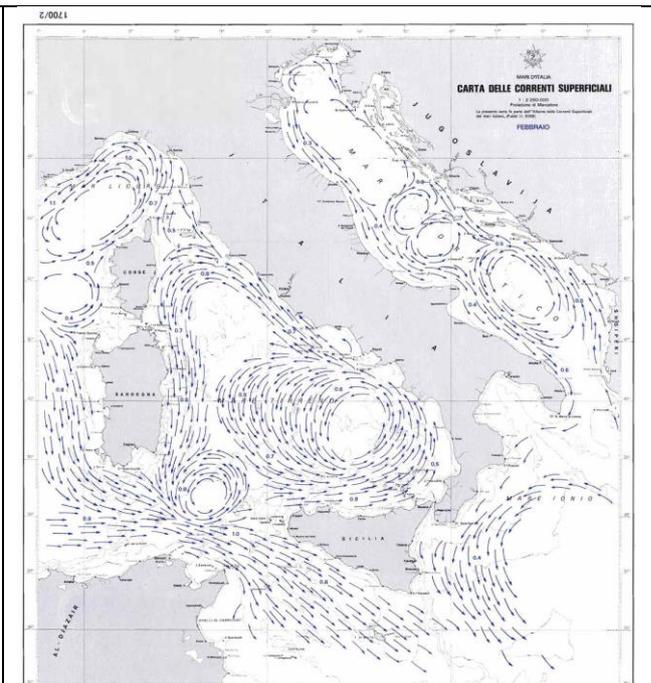


Figura 64 – Correnti marine Febbraio

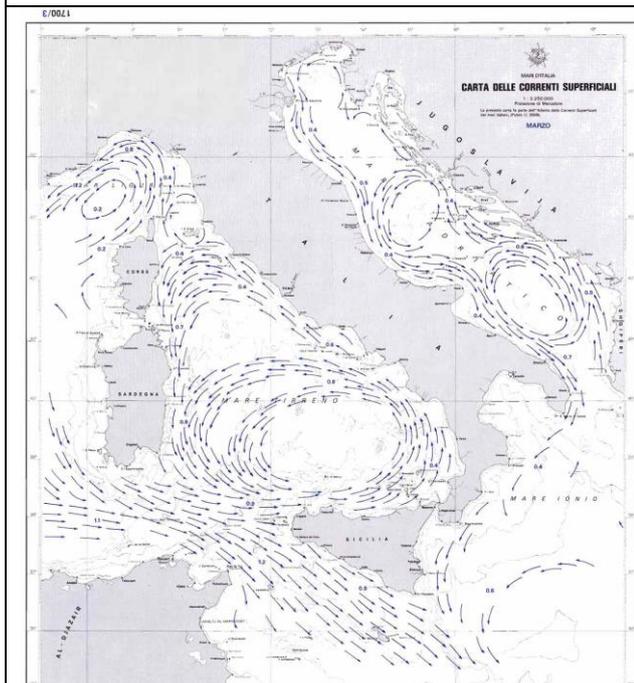


Figura 65 - Correnti marine Marzo

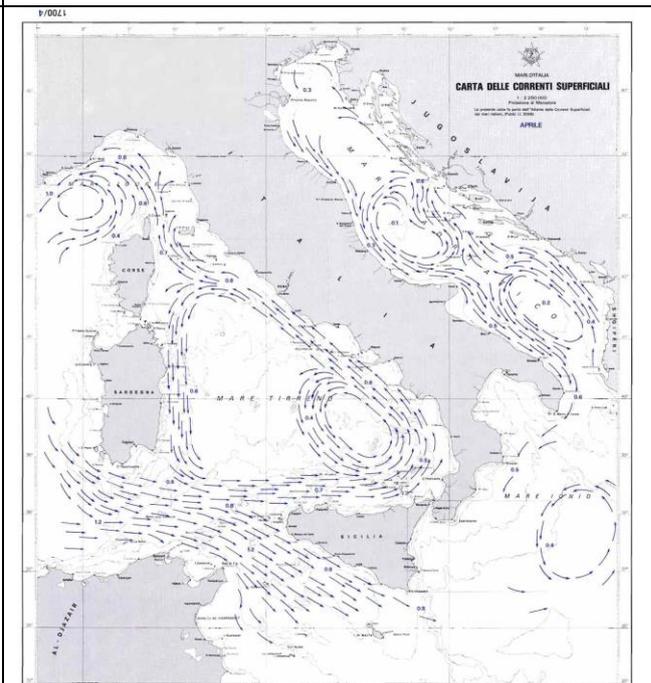


Figura 66 - Correnti marine Aprile

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 83 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

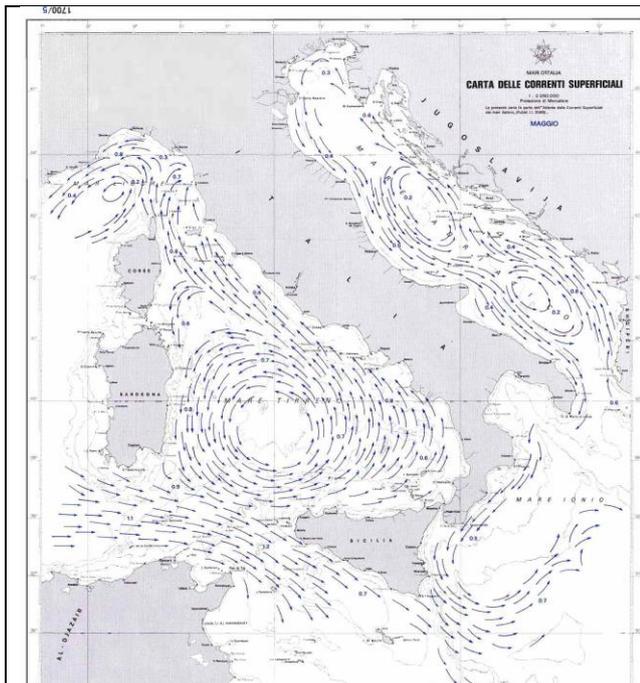


Figura 67 - Correnti marine Maggio

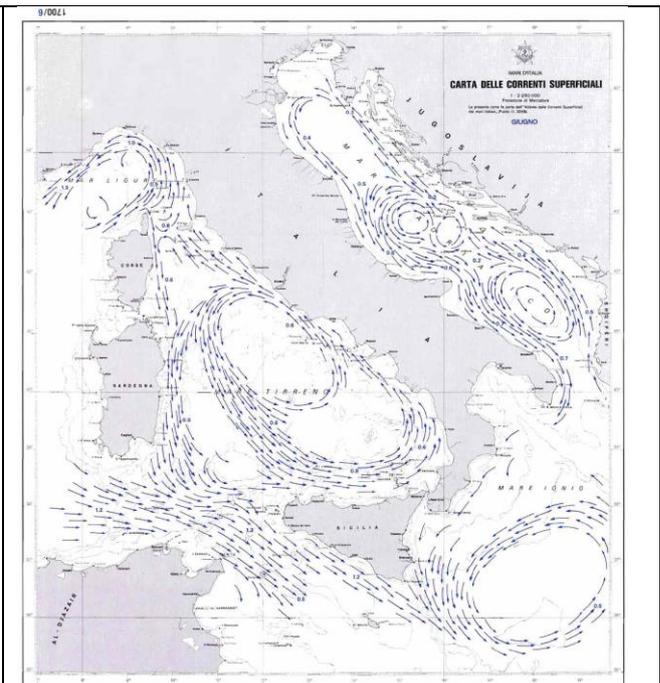


Figura 68 - Correnti marine Giugno

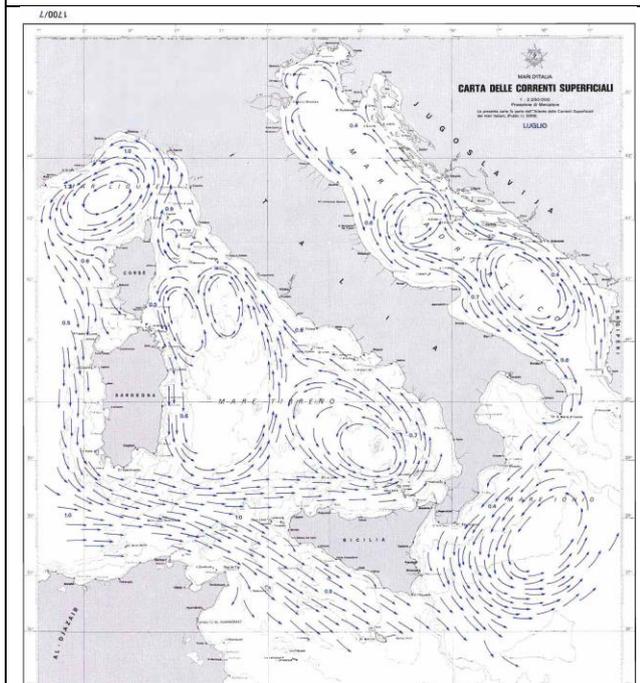


Figura 69 - Correnti marine Luglio

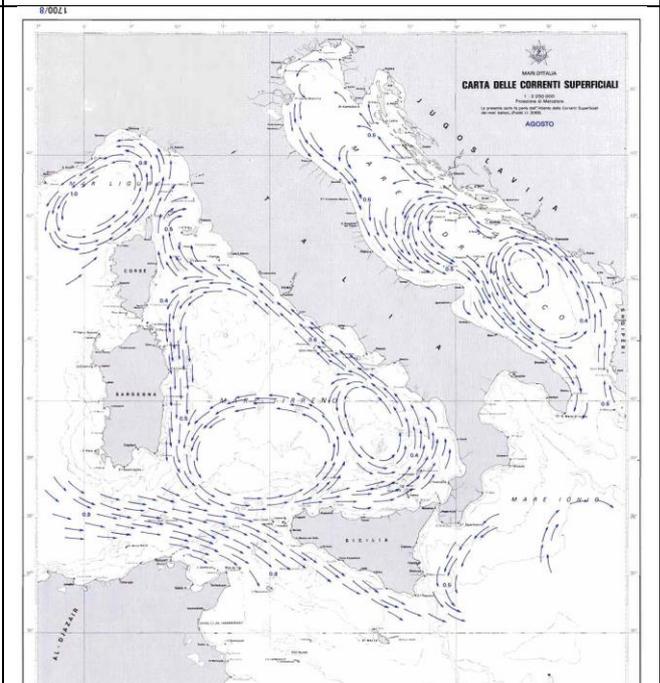


Figura 70 - Correnti marine Agosto

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 84 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

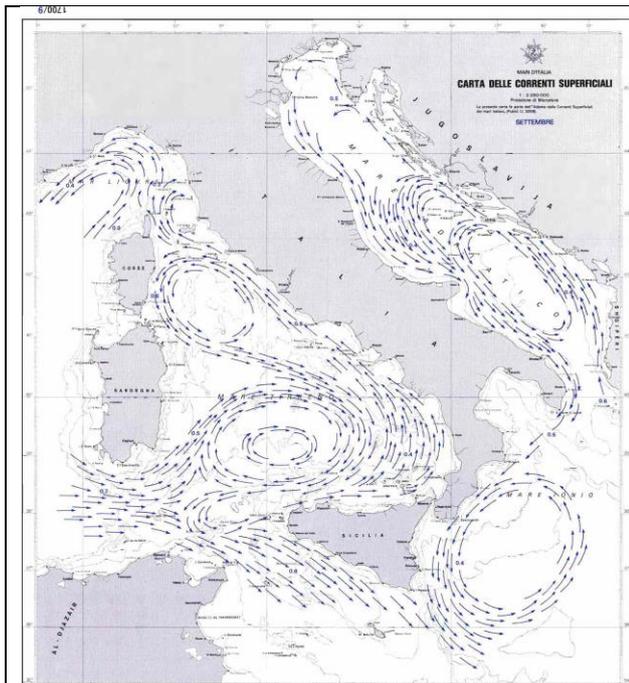


Figura 71 - Correnti marine Settembre

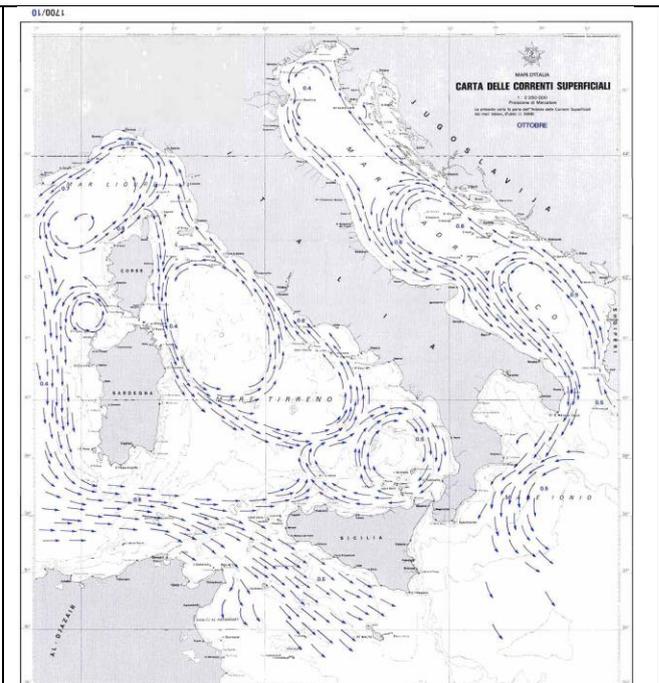


Figura 72 - Correnti marine Ottobre

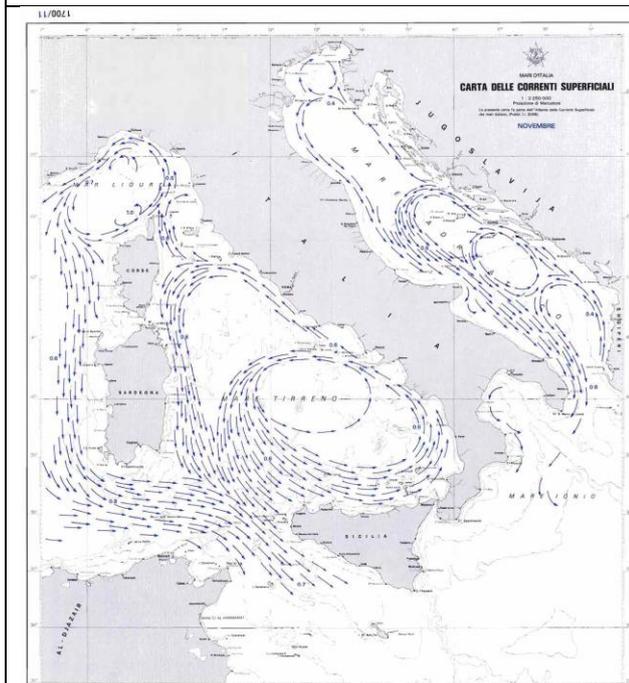


Figura 73 - Correnti marine Novembre

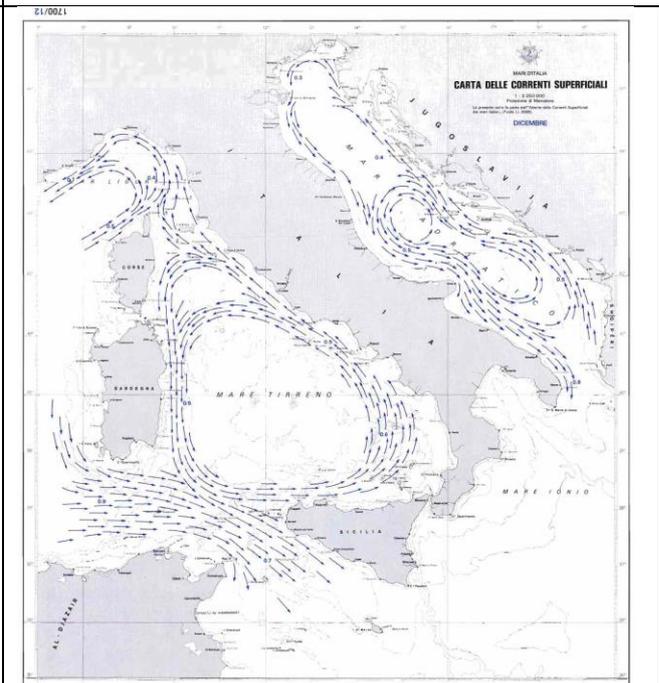


Figura 74 - Correnti marine Dicembre

L'area oggetto di intervento è esposta ai mari provenienti da tutti i quadranti, anche se le onde si concentrano principalmente nel II e nel IV quadrante.

Per quanto concerne lo studio delle forzanti meteomarine, non essendo disponibili boe ondametriche con dati in numero sufficiente a elaborare delle statistiche affidabili o altri punti di misura in un intorno

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 85 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

significativo, si è fatto riferimento ai dati di moto ondoso ricavati dal progetto europeo “Copernicus”, pubblicati sul portale <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!home>. Si tratta di una fonte di dati attendibile e pienamente riconosciuta dalla Comunità Scientifica. Il portale è certificato dall’Unione Europea per quanto concerne la validità dei dati ambientali, ed è frutto della collaborazione dei principali istituti di ricerca dei paesi della Comunità Europea.

Il portale in parola condivide i dati del database ERA5, popolato da dati frutto di rianalisi di quinta generazione per il clima negli ultimi 4 -7 decenni effettuata dal European Center for Medium Weather Forecast (ECMWF), aggiornato “quasi” in tempo reale (in realtà qualche giorno di ritardo), il che consente un’osservazione dei fenomeni praticamente contestuale alle necessità di interpretazione.

I dati di moto ondoso e di vento sono disponibili dal 1951. La tecnica di rianalisi sui dati combina le osservazioni in campo complete a livello globale usando le leggi della fisica con un metodo raffinato di assimilazione dei dati (il metodo “4D-Var” nel caso di ERA5).

ERA5 fornisce stime orarie per un gran numero di quantità atmosferiche, di onde oceaniche e di superficie terrestre. La stima dell'incertezza del dato viene campionata da un “ensemble” di 10 parametri di rilevazione a intervalli di tre ore. Media e diffusione dell'“ensemble” sono state pre-calcolate per comodità. Tali stime di incertezza sono strettamente correlate al contenuto informativo del sistema di osservazione disponibile che si è evoluto notevolmente nel tempo ed è in grado di indicare anche aree sensibili dipendenti dal flusso di energia dell’evento atmosferico ed oceanico osservato.

I dati meteorologici dai quali sono ricavati i dati d’onda hanno una distribuzione spaziale a maglia quadrata con distanza pari a 0.25° di Latitudine e Longitudine. Attraverso le operazioni di modellazione matematica, poi, è possibile ricavare dati uniformi nello spazio su griglie più raffinate.

Entrando nel dettaglio dell’area oggetto di interesse, è stato possibile ricavare i dati di onde al largo e di vento, per il paraggio costiero oggetto di interesse.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 86 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		



Figura 75 - Ubicazione dei nodi di rianalisi dei dati metereologici

Sono stati acquisiti i seguenti dati: altezza d'onda significativa, altezza d'onda massima, periodo medio, periodo di picco e direzione dell'onda significativa nel periodo compreso fra il 01/01/1951 e il 31/12/2021.

E' stato, inoltre, verificato quale fosse il tratto di mare meglio coperto dalle elaborazioni effettuate, al fine di acquisire i dati migliori per il sito in esame (Figura 76).

Al fine di scegliere e classificare in modo opportuno le onde acquisite dal portale del progetto "Copernicus" con l'obiettivo di ricostruire correttamente il clima ondoso a largo, sono stati determinati per il paraggio oggetto di interesse il fetch geografico e il fetch efficace.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 87 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

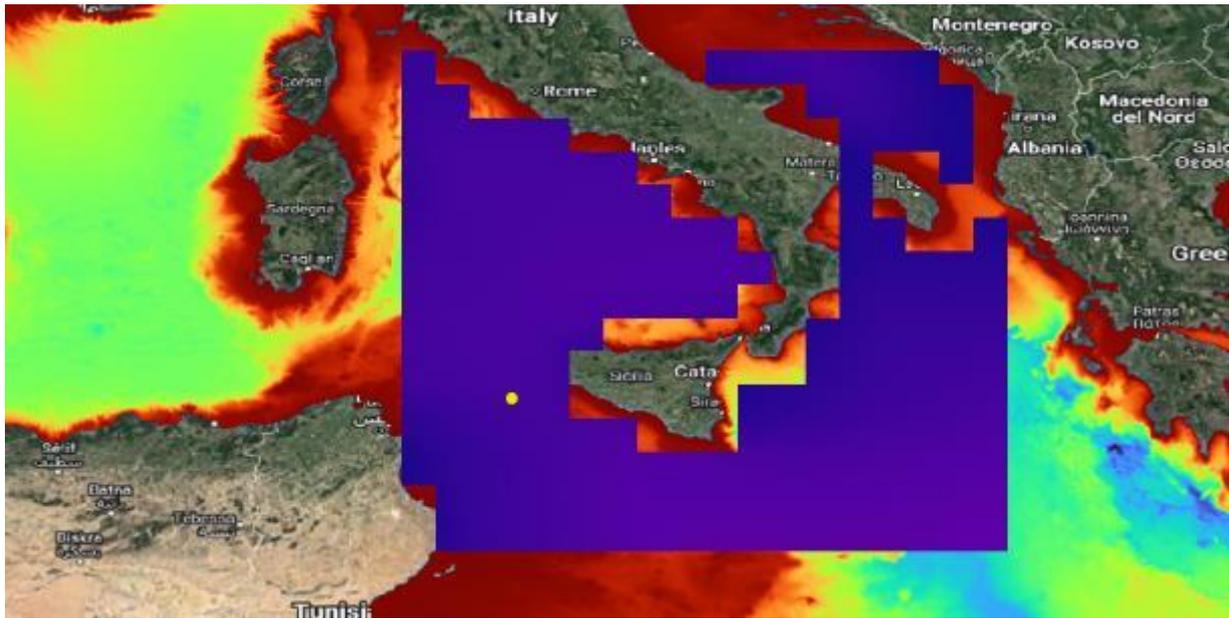


Figura 76 - Copertura delle analisi ondose per il mar Mediterraneo Centrale

Al fine di caratterizzare completamente il paraggio d'interesse è stato necessario, quindi, definire correttamente i fetch geografici ed efficaci. Per l'area considerata, il fetch geografico (Figura 77) è limitato dalla curvatura della costa magrebina a Sud, dalla Sicilia e dalla costa italiana a Nord dalla Sardegna a Nord-Ovest, fino ad un massimo di 600 km.



Figura 77 - Fetch geografico del paraggio d'interesse

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 88 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Il fetch efficace per entrambi i punti (Figura 78) è stato determinato sulla base della formula di Saville:

$$F_{eff} = (\sum F_i \cos^2 \alpha_i) / \sum \cos^2 \alpha_i$$

Come è possibile osservare, si ha una grande riduzione in termini di Fetch efficace che comporta una altrettanto grande riduzione in termini di sollecitazioni ondose.



Figura 78 - Fetch efficace del paraggio in esame

L'elaborazione dei dati del sito oggetto di interesse, limitato al settore di traversia indagato, ha visto l'analisi complessiva di 603550 onde e 27603 calme (meno del 5% dei dati analizzati), per un totale di 631153 dati.

Le onde sono state classificate in funzione dell'altezza (con classi d'altezza di 50 cm) e direzione (intervallo di 30 gradi) ed esplicitate nei grafici in Figura 79 e Figura 80, nei quali sono riportate il numero e le percentuali di apparizione delle onde, confrontate con le energie associate alle onde stesse. Non è detto, infatti, che la direzione di provenienza del maggior numero di onde coincida con la direzione di provenienza della maggiore energia associata al moto ondoso in quanto l'energia dipende certamente del numero di onde che appaiono ma anche dalle caratteristiche quali altezza e periodo.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 89 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

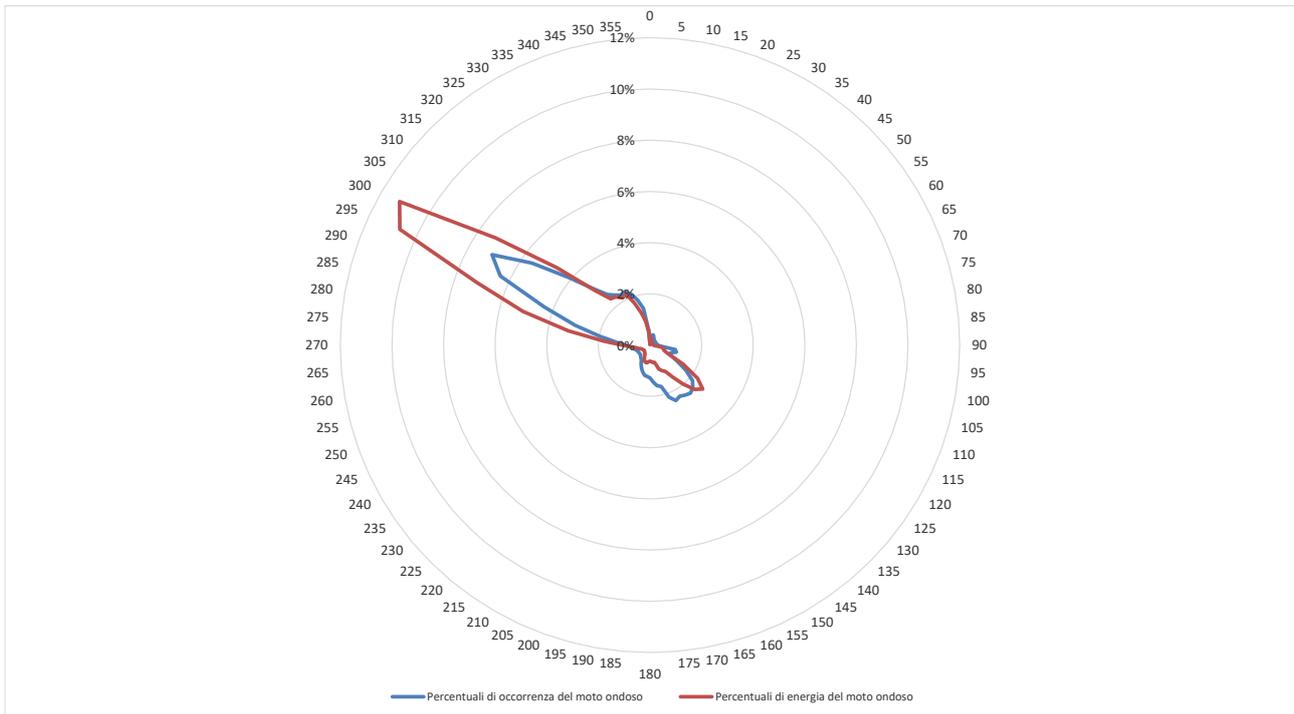


Figura 79 - Grafico di apparizione delle onde per il sito d'interesse.

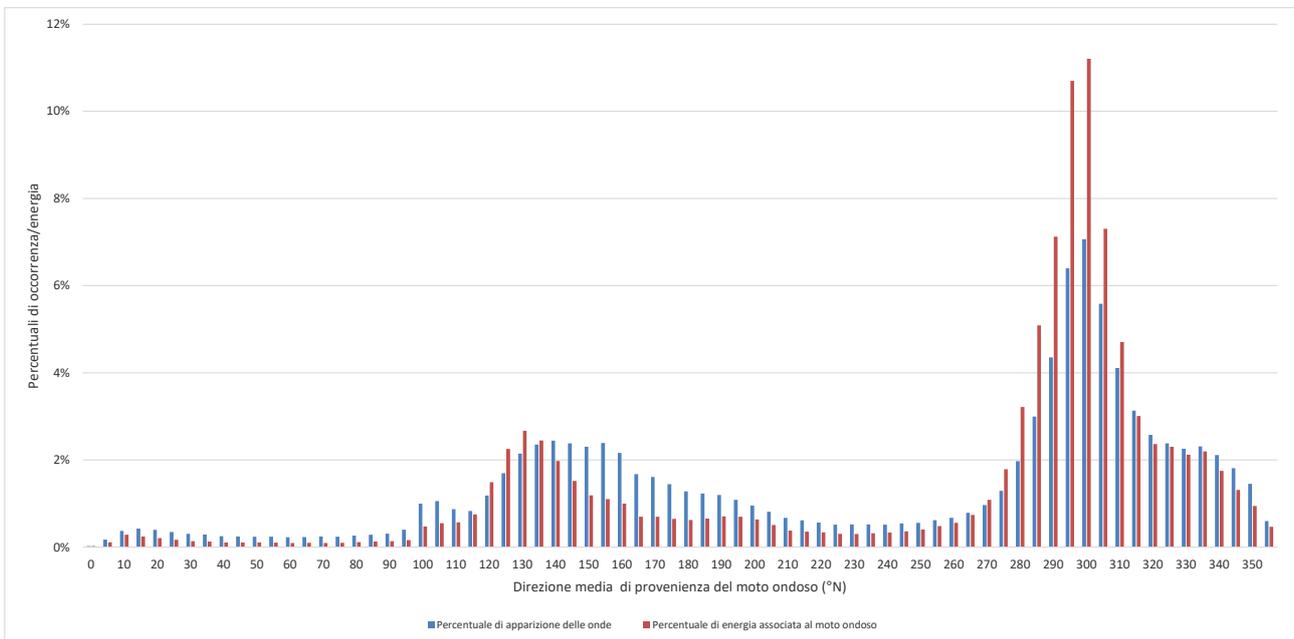


Figura 80 - Grafico dell'energia del moto ondoso rispetto alla provenienza delle onde.

Dalla rosa delle onde si evince che:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 90 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- la gran parte delle onde (circa il 68%) 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 7 m;
- la provenienza media della maggior percentuale di energia proviene dalle direzioni 295-300 °N.

Al fine di valutare le forzanti meteomarine che determinano i fenomeni più gravosi sulle strutture, sono state determinate le caratteristiche dell'onda (altezza, periodo e direzione) attraverso un approccio statistico mediante l'"analisi degli eventi estremi". Il problema si è ricondotto alla determinazione dell'altezza d'onda  $H_s$  di assegnato tempo di ritorno  $T$ . Si definisce come tempo di ritorno (espresso in anni), di un'onda di assegnata altezza significativa, il numero di anni in cui tale altezza viene mediamente raggiunta o superata una sola volta. Attraverso le correlazioni tra altezza significativa e periodo medio o di picco, si attribuisce il valore del periodo all'onda con assegnato tempo di ritorno. L'approccio che si utilizza consiste nel ricostruire, mediante processi di *hindcasting* (cioè di confronto con dati storici), le tempeste più significative verificatesi in un qualunque punto di interesse.

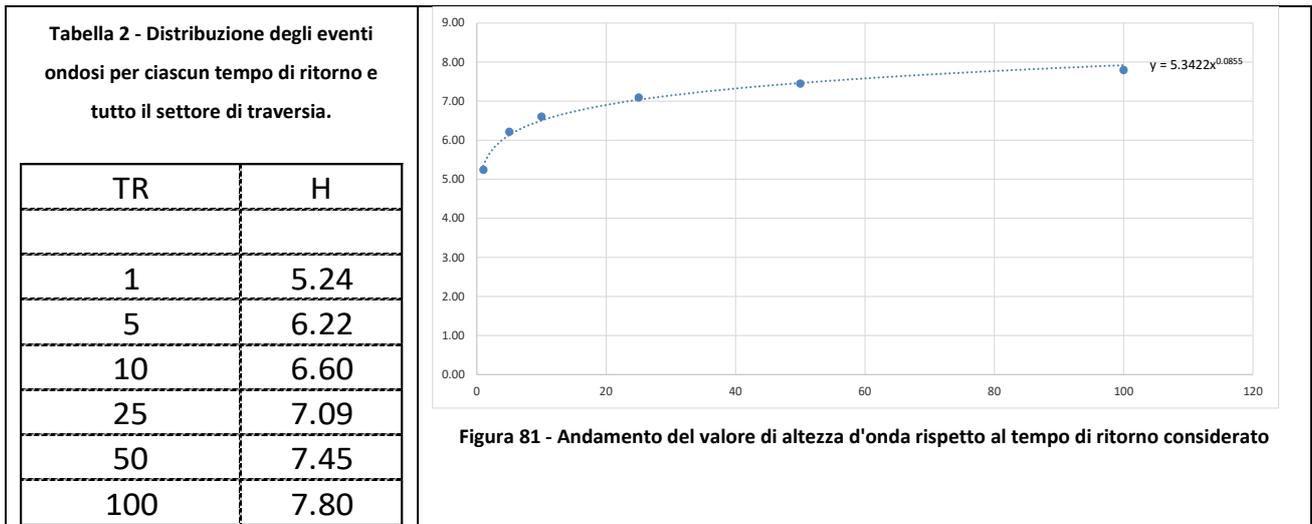
Il metodo utilizzato è il metodo di GODA (1988). Il metodo proposto da GODA, prevede l'estrazione delle mareggiate su tutto il campione di dati delle onde registrate che, quindi, può essere superiore al numero di anni considerati. Una volta estratti, dalla popolazione considerata, i dati di altezza d'onda, si applicano a questi le distribuzioni di Weibull e di Gumbel per riconoscere la distribuzione che meglio si adatta ai dati presenti.

Questa equazione permette di stimare l'altezza d'onda di progetto  $H_D$ , altezza che viene superata una volta in  $L$  anni con una probabilità  $p$ . Requisiti fondamentali, affinché il valore elaborato dall'analisi risulti affidabile, sono la disponibilità di un campione di dati riferito allo stesso paraggio costiero (omogeneo), la disponibilità di un campione di dati riferiti ad eventi diversi tra loro (indipendenti) e che gli stessi dati siano riferiti ad un arco temporale sufficientemente lungo (se  $K$  è il numero di anni di osservazioni,  $T_r = 3K$ ).

Nella successiva tabella sono riportati i valori di  $H_s$  per i vari tempi di ritorno considerati, esplicitati nel successivo grafico.

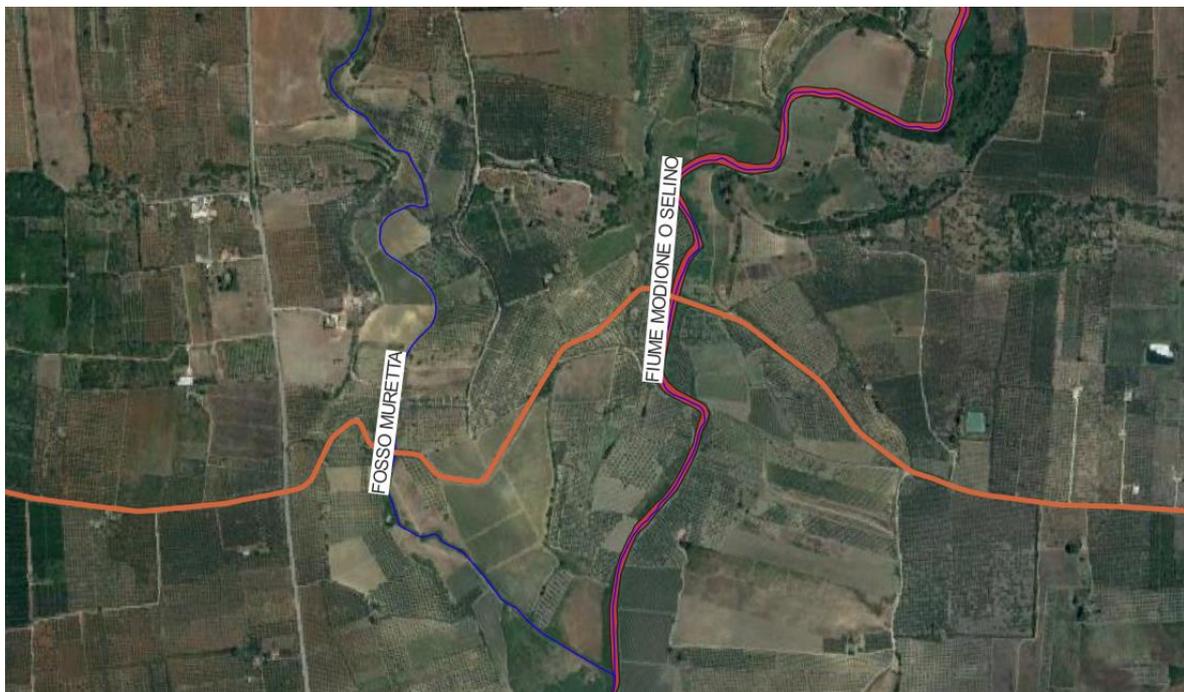
Tabella 1 - Analisi delle distribuzioni statistiche per tutti i dati del paraggio.

k	N	$R^2$	n	A
1.4	1	0.995	1.229499	2.586964
0	2	0.994	0.647985	3.322895
1	3	0.990	0.704132	3.125836
2	4	0.986	2.017439	1.798257
0.75	5	0.956	0.386399	3.475596



#### 4.5.8 Caratteristiche idrologiche idrauliche area onshore

Il tracciato del cavidotto che, dal punto di sbarco, conduce al punto di consegna, incontra lungo il percorso due corsi d'acqua (Figura 82) la cui intersezione deve essere accuratamente valutata, al fine di rendere il passaggio sicuro, sia per l'integrità del cavidotto che per non incrementare il rischio alluvionale.



**Figura 82 - Corsi d'acqua che intersecano il tracciato del cavidotto**

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 92 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

I corsi d'acqua, il fosso Muretta e il fiume Modione o Selino, sono l'uno l'affluente dell'altro e nessuno dei due è soggetto a vincolo da parte dell'Autorità di Bacino.

Per la valutazione del rischio idrogeologico dei luoghi in cui è localizzata l'area studio sono state consultate le perimetrazioni PAI disponibili sul portale del Sistema Informativo Territoriale Regionale della regione.

Le perimetrazioni del PAI sono state riportate nella mappa di **Figura 83 e Figura 84**. Nella prima sono riportati i dati tematici relativi alle aree a rischio frana, pericolosità di frana, fascia di rispetto e siti di attenzione. Nel complesso l'area è morfologicamente stabile, solo nel primo tratto (coord: 37.58662634, 12.64430568), il cavo attraversa due aree a rischio R3 e pericolosità P4.

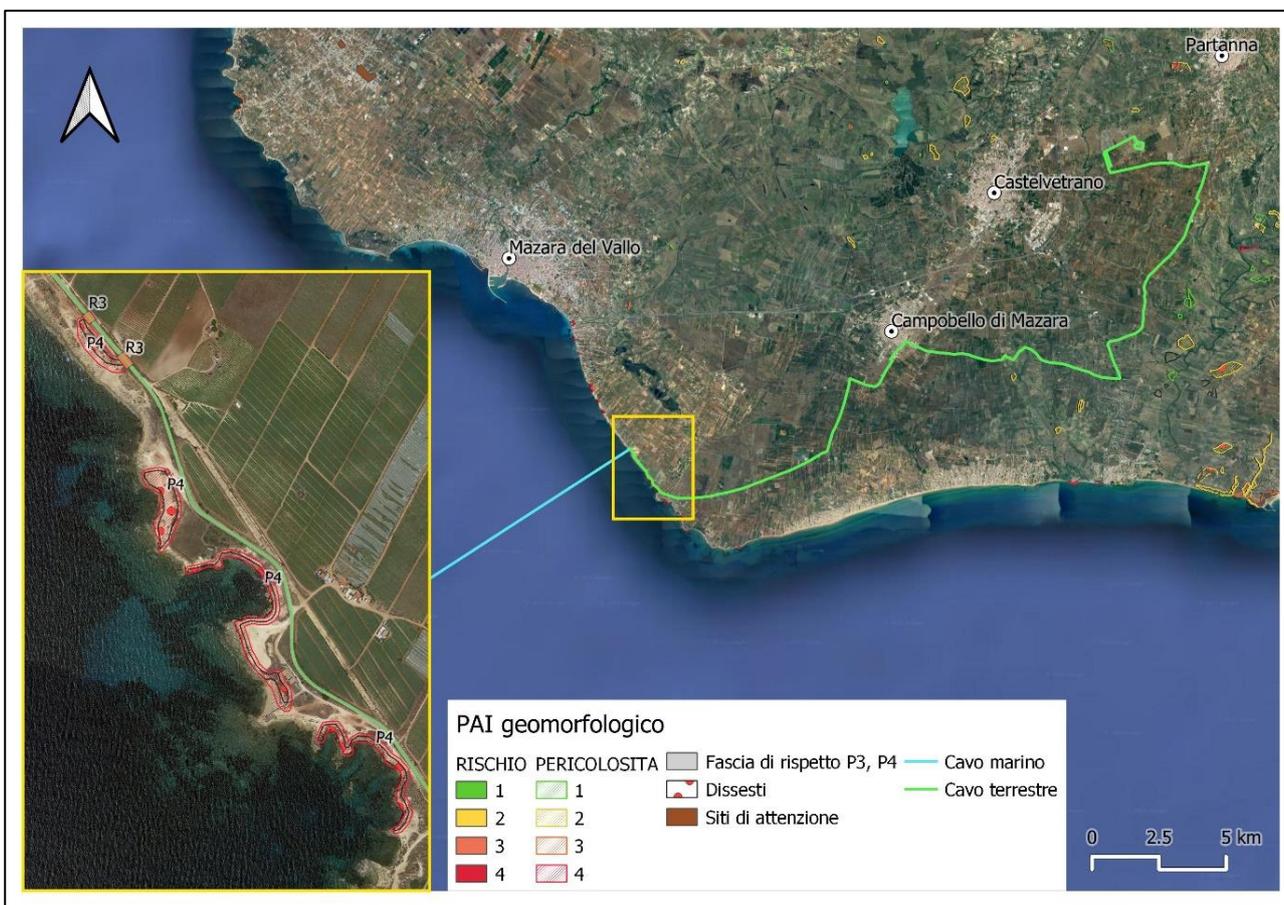


Figura 83 - Ortofoto con delimitazioni delle aree a rischio geomorfologico

Nella **Figura 83** sono riportati i poligoni che perimetrano porzioni a rischio idraulico e pericolosità idraulica. Dall'esame delle cartografie delle pericolosità idrologiche rilevate nell'ambito dal P.A.I. si osserva che l'area non ricade in nessuna area di pericolosità o rischio idraulico.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 93 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

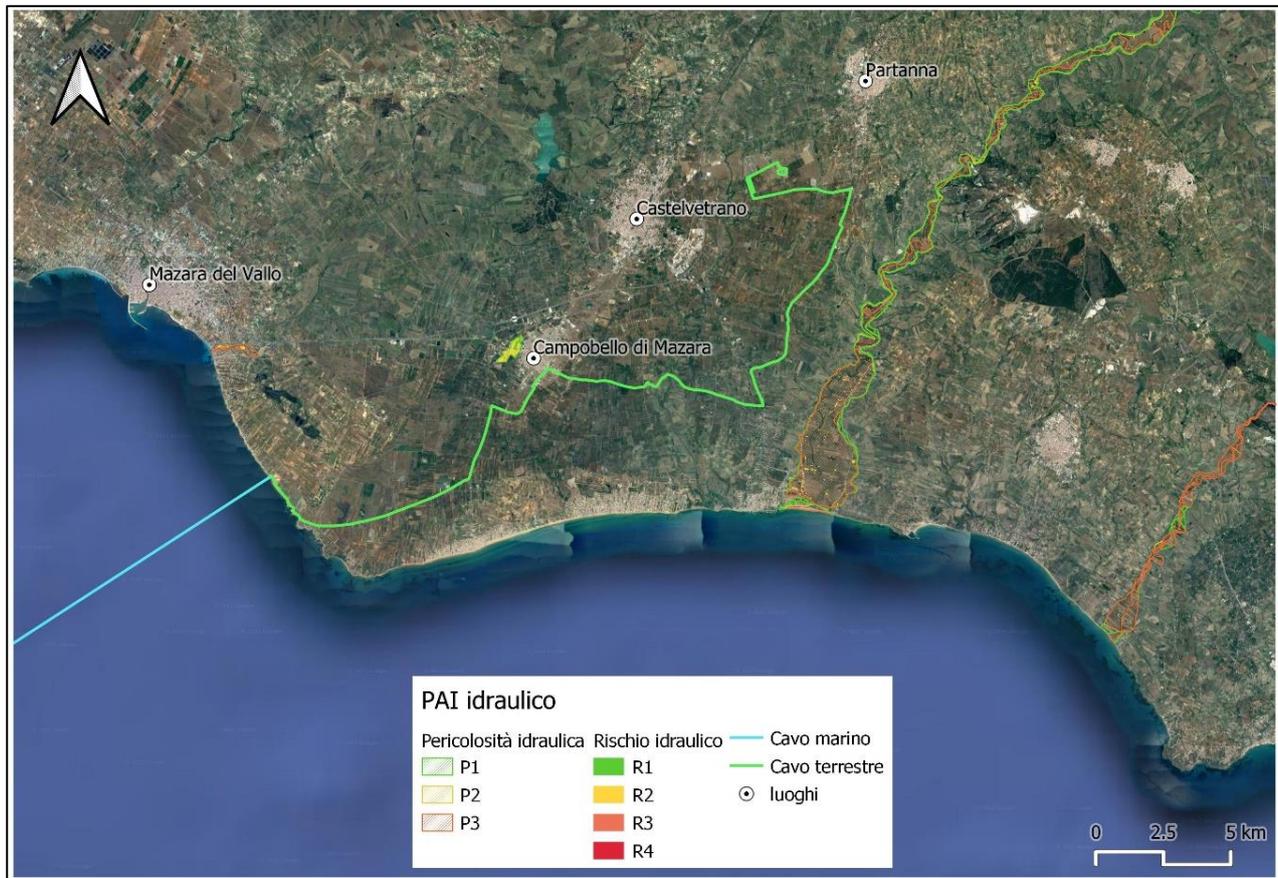


Figura 84 - Ortofoto con delimitazioni delle aree a rischio idraulico

Particolare attenzione bisognerà dunque porre per il tratto di cavo a terra, in quanto, lungo il tratto parallelo alla costa sono presenti aree a rischio R3 e aree a pericolosità P4.

#### 4.5.9 Caratteristiche anemologiche

La valutazione preliminare delle caratteristiche anemologiche dell'area è stata effettuata considerando un modello tipo di turbina eolica offshore che preveda un'area spazzata di circa 40.000 mq.

Ai fini di questa analisi preliminare, la curva di potenza e di spinta è stata considerata alla densità dell'aria al livello del mare, pari a  $1.225 \text{ kg/m}^3$  e adeguata al sito densità dell'aria stimata per il Progetto di  $1,19 \text{ kg/m}^3$  secondo la IEC 61400-12 correzione del metodo.

Per la seguente analisi è stata assunta l'altezza del mozzo di circa 140 m per mantenere un buffer di 25 m tra la superficie del mare e la pala di punta inferiore.

Il Consulente Tecnico ha acquisito e utilizzato alcuni nodi pluriennali di 10 anni di dati di analisi ridimensionati nel sito, creati utilizzando la modellazione su mesoscala, con 3 km risoluzione, basata sui

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 94 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

dati dell'analisi climatica ERA5 prodotti dal Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio raggio (ECMWF).

Tali set di dati sono stati valutati e interpolati per tenere conto della velocità del vento orizzontale gradienti e potenziali svolte della direzione del vento attraverso il sito. Per mancanza di informazioni sulla risorsa eolica relativamente all'area di Progetto, non è stato applicato alcun adeguamento ai dati su mesoscala. Pertanto i risultati dello studio possono essere considerati preliminari, in linea con il grado attuale di progettazione dell'impianto, ed implicano necessariamente un alto grado di incertezza.

I dati della rianalisi sono lunghi 10 anni e quindi possono essere considerati a lungo termine dati e sono forniti ogni 10 m di altezza da 50 m fino a 200 m.

La figura seguente mostra l'energia e la rosa dei venti per dodici settori e il vento velocità cassonetti rappresentativi del sito.

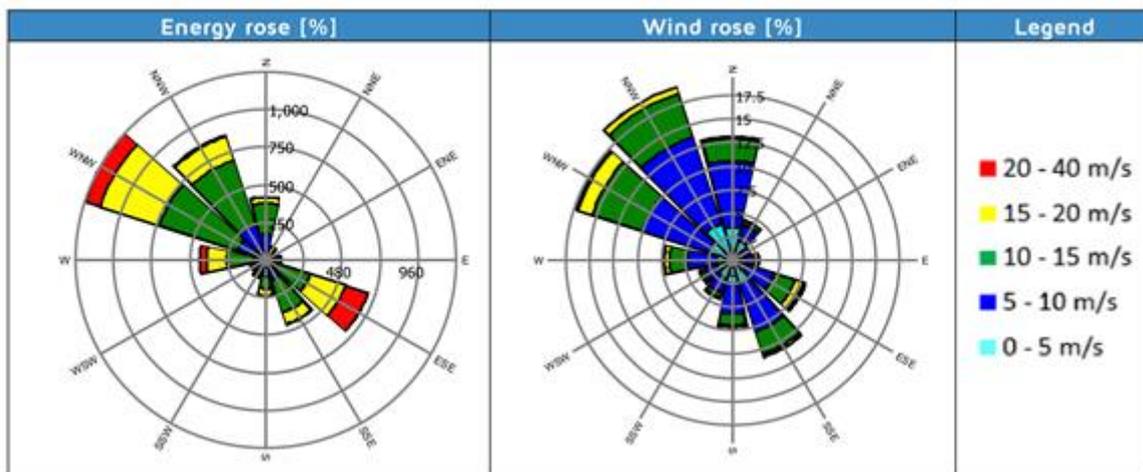


Figura 85 – rosa dei venti ed energia del sito

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 95 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

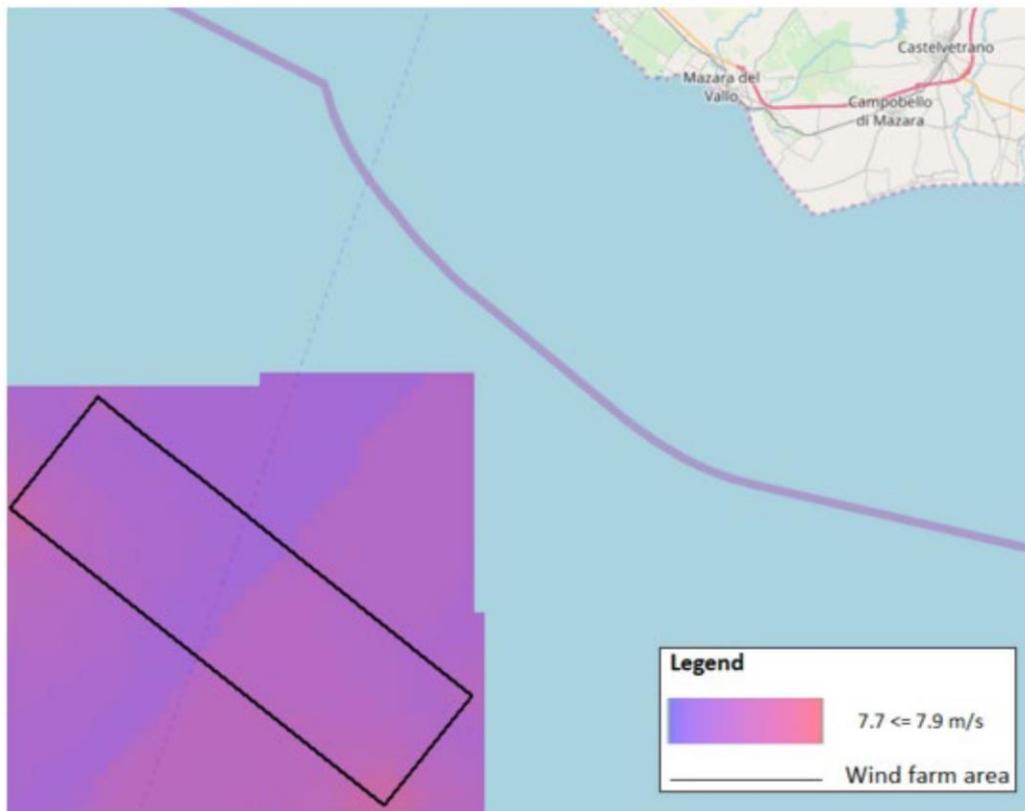


Figura 86 – mappa della risorsa eolica all'altezza mozzo

La risorsa di vento per il sito in progetto è stata quindi stimata dell'ordine di **7,7** m/s ottenendo una producibilità specifica di energia lorda dell'impianto stimata in circa **4.400** GWh/anno.

In questa fase preliminare si considera un'ipotesi di perdita dell'impianto pari al 15%, comprensive delle 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.

Utilizzando tali perdite la producibilità specifica netta dell'impianto è stimata in circa **3.800** GWh/anno.

Le stime di produzione netta attesa (consegnabile in rete), rappresentano il cosiddetto P50%, ovvero la produzione calcolata con il vento medio condizioni, dette anche stima centrale.

#### 4.5.10 Biodiversità nelle aree offshore

Il **Canale di Sicilia** è il tratto di mare del Mediterraneo compreso tra la Sicilia e la Tunisia. È largo circa 145 chilometri con la massima profondità di 316 metri. Al centro del canale si trova l'isola di Pantelleria.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 96 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Lo Stretto di Sicilia rappresenta oggi il principale *hotspot* della biodiversità mediterranea grazie a una serie di complessi processi oceanografici che influiscono sulla produttività delle sue acque; “punto caldo” caratterizzato da livelli di diversità biologica particolarmente elevati e allo stesso tempo minacciato da perdita di habitat e specie.

In questa zona di transizione che connette il bacino occidentale del Mediterraneo con quello orientale, si incontrano infatti la corrente atlantica più superficiale e quella più profonda proveniente dal levante che si muove in direzione opposta fino a circa 500 m di profondità. L'intensa circolazione insieme alla complessa topografia del fondale, caratterizzata da isole e montagne sottomarine, genera dei vortici che mantengono elevati i livelli di produttività e contribuiscono a creare hotspot unici di biodiversità.

Dalle grandi foreste di gorgonie e coralli di profondità che vivono su fondali rocciosi e ospitano una ricchissima fauna, a fondali più fangosi, importanti per la riproduzione di specie ittiche di interesse commerciale come il nasello e la triglia, il Canale di Sicilia rappresenta un'area unica in tutto il Mediterraneo. È inoltre riportato il transito di numerosi esemplari di specie vulnerabili o a rischio di estinzione.

Il Canale di Sicilia è un tratto di mare soggetto a un'intensa pressione antropica, dalla pesca eccessiva all'inquinamento proveniente dalla costa e al traffico navale.

Infatti, questa area rappresenta, attualmente, la più importante zona di pesca di grandi e medi pelagici e specie demersali, che hanno consentito lo sviluppo di un'importante industria conserviera nell'area.

Campagne di ricerca condotte dall'ISPRA tra il 2014 e il 2015, allo scopo di colmare le lacune conoscitive sulla biodiversità di questi particolari ambienti, hanno dimostrato che lo Stretto di Sicilia è caratterizzato da una piattaforma continentale europea ristretta e da una piattaforma continentale africana molto estesa, separate da un'ampia, ma moderatamente profonda, scarpata continentale. Nell'area sorgono numerosi bassifondi detti anche secche o banchi (strutture geologiche che si ergono verso la superficie). Rappresentano ambienti sensibili caratterizzati da ecosistemi fragili ma essenziali per la diversità biologica dell'intera area oltre che essere ambienti di straordinario interesse naturalistico e talora archeologico.

I più noti sono:

- **Banco Avventura.** È un ampio tratto di piattaforma continentale carbonatica, che si estende dalla costa sud-occidentale della Sicilia fino a circa 200 metri di profondità.
- **Banco Graham.** Il Banco Graham, insieme al Banco Terribile e al Nerita, domina la piattaforma continentale siciliana antistante Sciacca. I tre Banchi costituiscono un esteso alto strutturale a

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 97 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

forma di ferro di cavallo, aperto a nord-ovest, che si erge dal fondale circostante, la cui profondità varia da 250 metri a 500 metri.

- **Banco Pantelleria.** Di origine sedimentaria, si trova a circa 18 miglia dall'Isola di Pantelleria. Ha una forma circolare con un diametro di circa tre miglia e la profondità varia da 15 metri a 50 metri.
- **Banco Terribile** sorge tra Sciacca e Pantelleria, la sua sommità si trova a circa 20 metri di profondità. Con il Banco Graham e Nerita, costituisce un ampio rilievo sottomarino.

Vi sono altri banchi meno famosi quali Tetide, Anfritrite, Galatea, Nerita, Cimotoe, Birsa, Alcil, El Baobuch, Pinne Marine, Alga, Nameless, Madrepore.

I risultati hanno evidenziato oltre 150 specie e 13 ambienti protetti tra cui habitat, biocenosi, associazioni e facies. Fra le specie identificate 18 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. Inoltre, numerose sono incluse nella lista rossa IUCN.

Le acque più superficiali e ben illuminate dei Banchi sono dominate, sia su roccia sia su fondo mobile, da vaste praterie di posidonia (*Posidonia oceanica*), da molte specie di alghe verdi, rosse e brune, alcune delle quali protette, come i sargassi e le laminarie (*Laminaria rodriguezii*), la cui presenza è accertata solamente in pochi siti mediterranei. In alcuni casi questi ambienti sono densamente popolati da una specie di gorgonia, *Eunicella singularis*, mentre oltre i 70 metri di profondità è più diffusa la specie *Eunicella cavolini*.

Oltre gli 80 metri di profondità, intorno ai 300 metri, i fondali sono caratterizzati, nelle parti rocciose, da rami isolati o da interi banchi di corallo rosso vivente (*Corallium rubrum*) e, diffusamente, da diverse specie di corallo nero, il falso corallo, coralli bianchi e altri coralli calcificati – quali *Dendrophyllia ramea* e *Dendrophyllia cornigera*. A queste profondità i fondi mobili sono colonizzati da altre specie di coralli molli.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 98 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

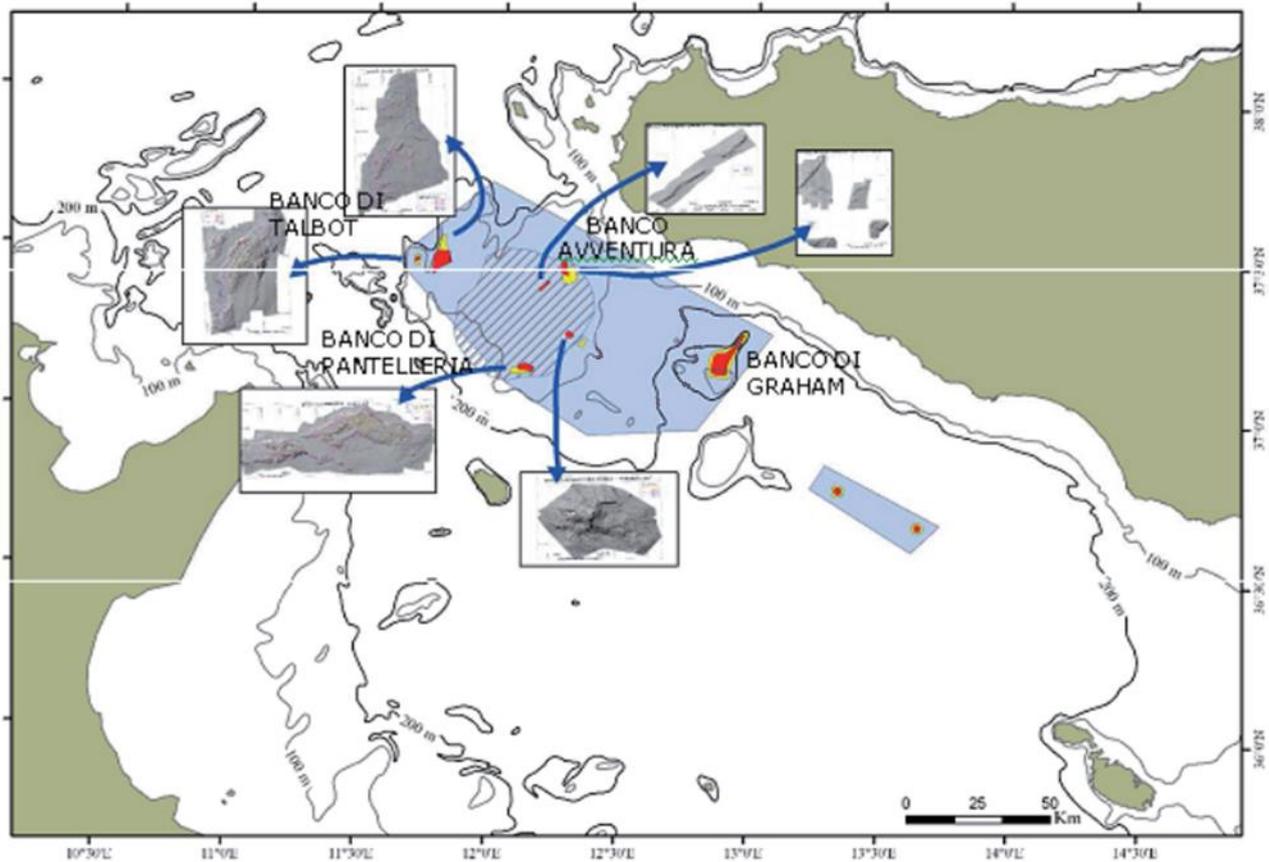


Figura 87 - Mappa dei banchi presenti nel Canale di Sicilia – (Fonte: compagnia Fourwind <http://www.4wind.it/Pant.html>)

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

#### PIANO INFRALITORALE

- Habitat A3: Roccia infralitorale ed altri substrati duri
- Habitat A5.23: Sabbie fini infralitoranee
- Habitat A5.535: Praterie di Posidonia \*<sup>1</sup>

#### 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

<sup>1</sup> Con il simbolo \* vengono indicati gli Habitat prioritari riportati nella Direttiva Habitat.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 99 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

- Habitat A5.47: Comunità mediterranee di fondali detritici di ripiano

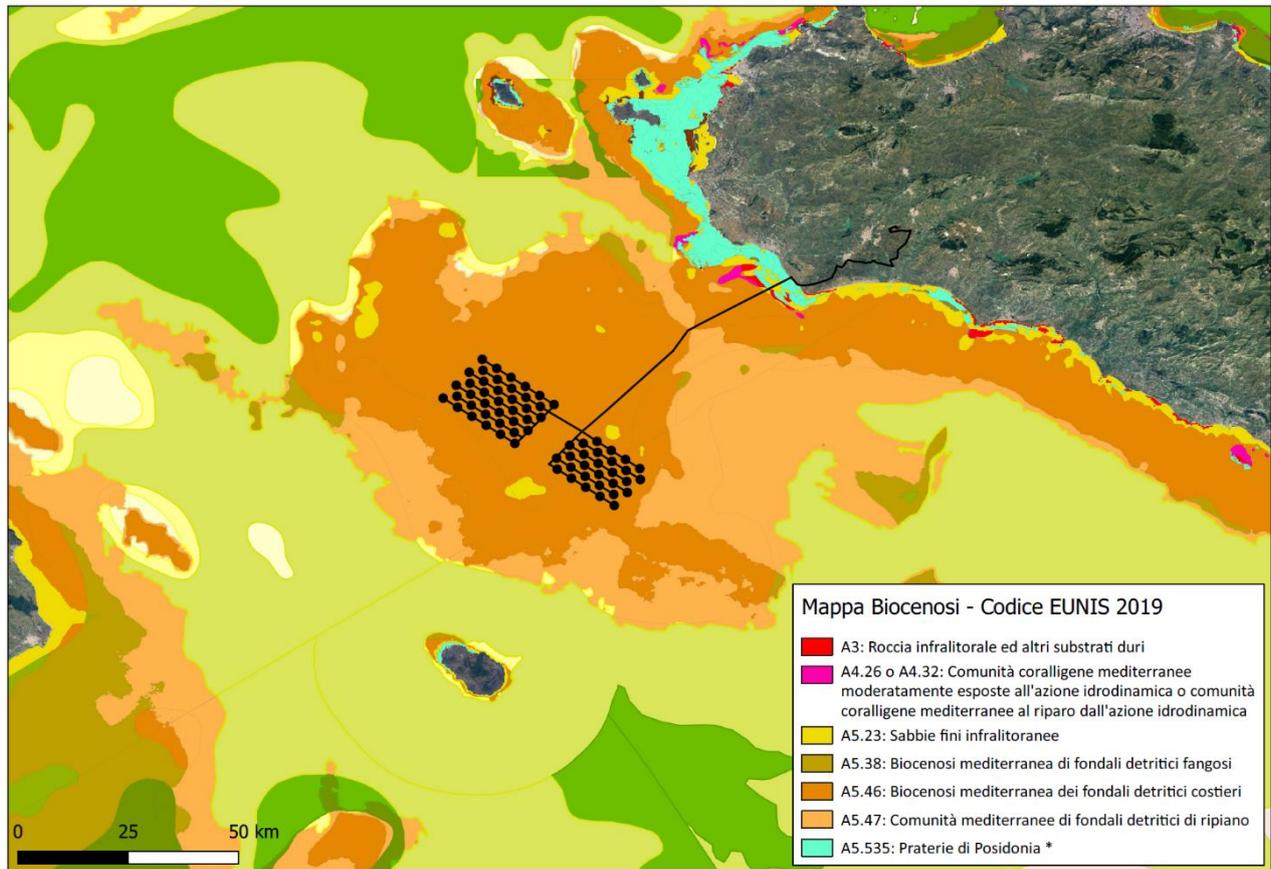


Figura 88 - Mappa biocenosi

## PIANO BATIALE

Non sono state prese in considerazione le biocenosi del piano batiale poiché il progetto non interferisce con le stesse.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 100 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 89 – Localizzazione del progetto, in verde il piano infralitorale e in rosso il piano circalitorale – (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.



Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 102 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

a Lampedusa per un paio di settimane, nutrendosi in superficie dello zooplancton che in inverno si trova in abbondanza nelle acque dello Stretto di Sicilia.



Figura 91 - Rotta balenottere – (Fonte: <https://www.sanctuaire-pelagos.org/it/it/accueil-ita/65-italien/tutte-le-novita/443-rota-balenottere-canale-sicilia-santuario-pelagos>)

Le acque del Canale di Sicilia 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 103 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 92 - Mappa delle nidificazioni di *Caretta caretta* in Sicilia – (Fonte: <https://www.wwf.it/>)

I ricercatori, inoltre, considerano il Canale di Sicilia sia una vera e propria "nursery area" dello squalo bianco, ovvero una zona dove le femmine gravide vengono a partorire e dove i piccoli trascorrono i primi periodi di vita.

Nell'area in esame dal 1999 ad oggi si sono verificati spiaggiamenti relativi a *Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Delphinus delphis*, *Grampus griseus*, *Globicephala melas*, *Physeter macrocephalus*. Uno studio realizzato dai ricercatori dell'ISPRA e del Ministero dell'Ambiente denominato "Assessing the relationship between cetacean strandings (*Tursiops truncatus* and *Stenella coeruleoalba*) and fishery pressure indicators in Sicily (Mediterranean Sea) within the framework of the EU Habitats Directive", ha verificato, per la Sicilia, le relazioni tra la capacità di pesca e gli spiaggiamenti.

Molti cetacei trovati morti sulle spiagge, infatti, hanno segni sul corpo di strumenti da pesca che ne hanno causato la morte. A tal riguardo, c'è da evidenziare che la flotta siciliana è di gran lunga la più grande in Italia e si compone principalmente di reti strascico, circuizione e palangari.

Dallo studio è emerso che la capacità di pesca (la forza motore dei pescherecci registrati presso uno dei 48 uffici marittimi siciliani) è strettamente legata alla distribuzione degli spiaggiamenti, inoltre, la riduzione della capacità di pesca nel periodo tra il 1995 ed il 2012 è correlata con una riduzione del numero di spiaggiamenti di tursiopi e stenelle.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 104 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Infatti, questa area rappresenta, attualmente, la più importante zona di pesca di grandi e medi pelagici quali tonno rosso, pescespada, ricciola, lampuga e tonnetto alletterato e di specie demersali (nasello, gambero rosa, scampo, luvaro, dentici, pagri, cernie). Presenti anche grandi stock di piccoli pelagici, come le acciughe, gli sgombri e le sardine. Nell'immagine sotto riportata sono evidenziate le aree di ripopolamento di alcune specie demersali.

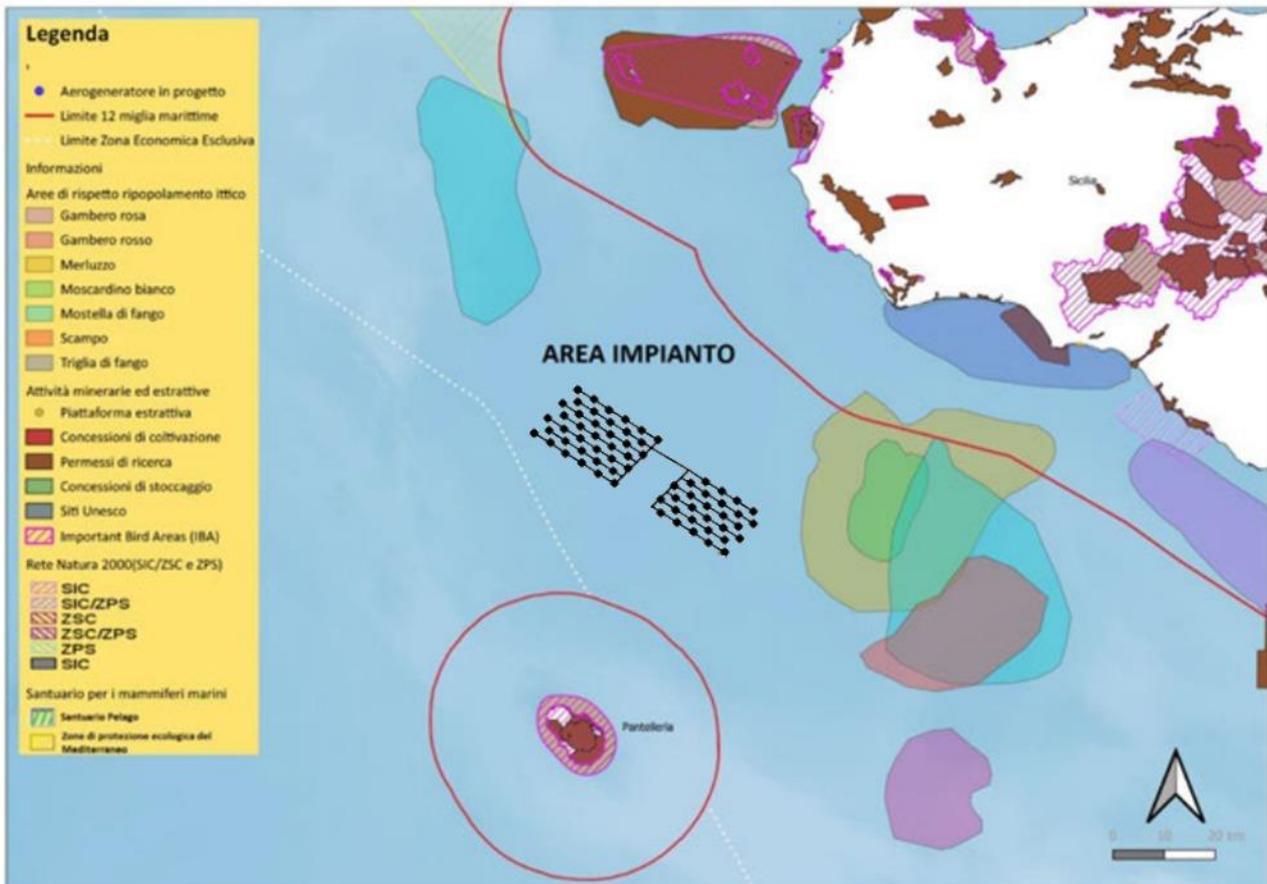


Figura 93 - Aree di ripopolamento di alcune specie demersali.

#### 4.5.11 Analisi dell'avifauna migratrice

L'area su cui si prevede la realizzazione del parco eolico si trova tra le due principali rotte migratorie degli uccelli che attraversano il canale di Sicilia. Infatti, la maggior parte dei flussi migratori che interessano quest'area predilige, come punti di partenza e di arrivo, o la penisola di Capo Bon in Tunisia e le isole Egadi, in particolare l'isola di Marettimo e l'isola di Favignana, oppure le coste tunisine e l'isola di Pantelleria e in seguito le coste meridionali del trapanese e agrigentine.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 105 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

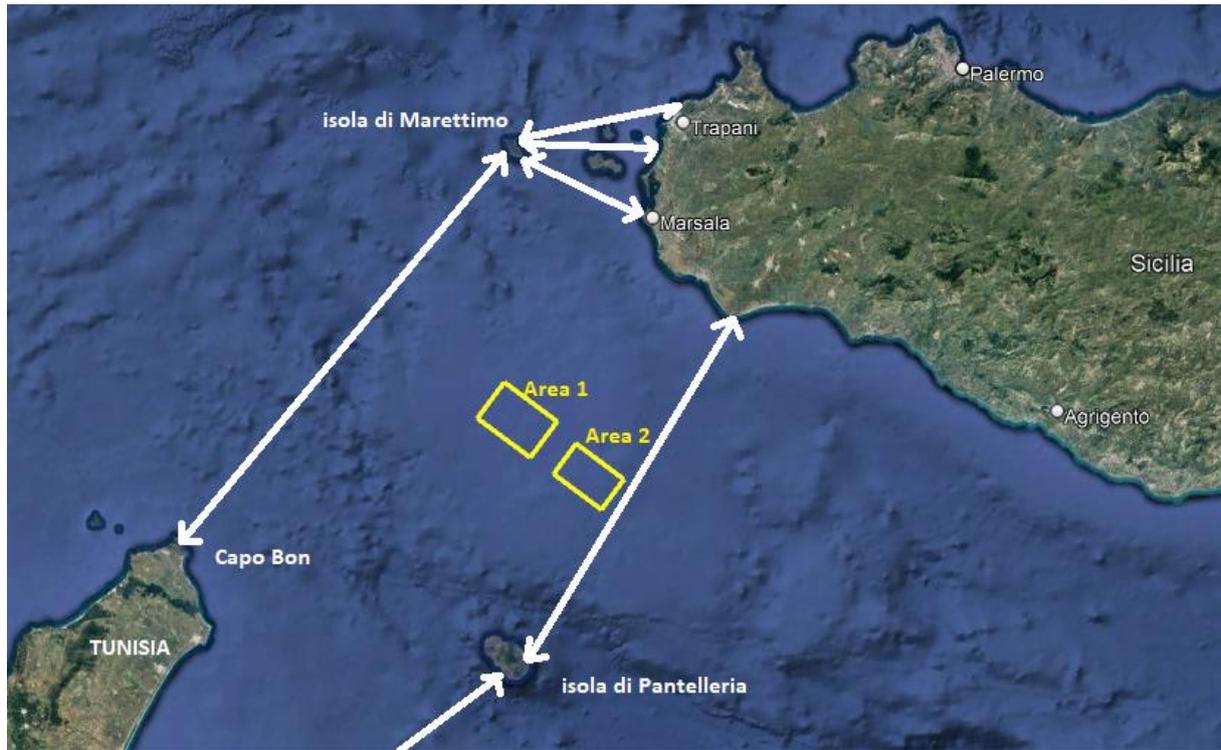


Figura 94 - Principali rotte migratorie sul Canale di Sicilia



Figura 95- Mappa delle principali rotte migratorie del Piano Regionale Faunistico Venatorio

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 106 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Alcune delle rotte migratorie primaverili individuate nel corso degli ultimi anni in Sicilia, disegnate su un'immagine dell'isola fotografata da satellite. La rotta che interessa Capo Bon (Tunisia) passa sopra le isole Egadi (in particolare Marettime), Erice ed i monti della costa settentrionale dell'isola fino alla Calabria. In alternativa ad essa, molti uccelli che raggiungono la provincia di Palermo si trasferiscono sull'isola di Ustica per continuare poi il volo nella direzione SO-NE. Altre due rotte importanti passano rispettivamente per il golfo di Gela e le isole Maltesi; la prima interessa anche la Piana di Catania, mentre la seconda la regione iblea.

Figura 96- Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera (B. Massa, 2004).



Rotte migratorie autunnali. Una di esse interessa le isole Eolie, Ustica, la costa settentrionale della Sicilia e la Tunisia, passando sopra le isole Egadi, un'altra attraversa il golfo di Palermo e passa poi dentro la provincia di Trapani. Molti uccelli provenienti dalla Calabria percorrono la costa orientale della Sicilia e si dirigono verso le isole Maltesi ed il Nord Africa, altri attraversano la piana di Catania e si dirigono verso la piana di Gela, volando quindi sopra il canale di Sicilia verso il Nord Africa.

Figura 97- Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in autunno (B. Massa, 2004)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 107 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Sulla base di dati bibliografici ricavati da studi effettuati dalle coste e dalle piccole isole siciliane sono emersi un numero considerevole di specie ornitiche che usano come macro area per la propria rotta migratoria il Canale di Sicilia.

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 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 108 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 minacciata 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 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.

- **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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 109 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Tabella 3 - 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
NonSpecE	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

- **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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 110 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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);

## RISULTATI

Si è esaminata l'avifauna sia migratrice che svernante e nidificante (quest'ultima sia diurna che notturna) secondo dati bibliografici relativi al Canale di Sicilia.

Tabella 4 - Status in Europa ed in Italia delle popolazioni di Uccelli migratori, svernanti e nidificanti osservati nelle isole del Canale di Sicilia (\* = specie avvistata nelle Isole Egadi, \*\* = specie avvistata a Pantelleria, \*\*\* = specie avvistata nelle Egadi e a Pantelleria – informazioni prese da fonti bibliografiche).

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
Quaglia***	<i>Coturnix coturnix coturnix</i>	n e m, c	Ambienti aperti	–	SPEC 3	DD (LC)	All. III (All. II) [-]
Oca selvatica***	<i>Anser anser</i>	m, i	Laghi	–	–	LC (LC)	All. III (All. II) [-]
Smergo minore***	<i>Mergus serrator</i>	m e sv, i	Coste	–	SPEC 3	(LC)	All. III (All. II) [-]
Volpoca***	<i>Tadorna tadorna</i>	m e sv, sc	Laghi e ambienti salmastri	–	–	VU (LC)	All. II (All. II) [-]
Moriglione***	<i>Aythya ferina</i>	m e sv, sc/r	Laghi e stagni	–	SPEC 1	VU (VU)	All. III (All. II) [-]
Moretta tabaccata**	<i>Aythya nyroca</i>	m, r	Laghi e stagni	•	SPEC 1	EN (NT)	All. III (All. I e II) [-]
Marzaiola***	<i>Spatula querquedula</i>	m, sc	Laghi e coste	–	SPEC 3	VU (LC)	All. III (All. II) [-]
Mestolone***	<i>Spatula clypeata</i>	m, r	Laghi	–	–	VU (LC)	All. III (All. II) [-]
Canapiglia***	<i>Mareca strepera</i>	m, r	Laghi	–	–	NT (LC)	All. III (All. II) [-]
Fischione***	<i>Mareca penelope</i>	m e sv, sc	Laghi	–	–	NA (LC)	All. III (All. II) [-]
Germano reale***	<i>Anas platyrhynchos platyrhynchos</i>	m e sv, sc	Laghi	–	–	LC (LC)	All. III (All. II) [-]
Codone***	<i>Anas acuta</i>	m, sc	Laghi	–	SPEC 3	NA (LC)	All. III (All. II) [-]
Alzavola***	<i>Anas crecca</i>	m, sc	Laghi	–	–	EN (LC)	All. III (All. II) [-]
Tuffetto***	<i>Tachybaptus ruficollis ruficollis</i>	m, sc	Laghi e stagni	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Svasso maggiore***	<i>Podiceps cristatus cristatus</i>	m, sc	Laghi e stagni	–	–	LC (LC)	All. III (-) [-]
Svasso piccolo***	<i>Podiceps nigricollis nigricollis</i>	m, sc	Laghi e stagni	–	–	NA (LC)	All. II (-) [-]
Fenicottero***	<i>Phoenicopterus roseus</i>	m, sc/a	Ambienti salmastri	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 111 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
			costieri				
Colombaccio***	<i>Columba palumbus palumbus</i>	m e n, c	Boschi, macchia, coltivi arborei, parchi e giardini	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	- (-) [-]
Tortora selvatica comune***	<i>Streptopelia turtur turtur</i>	m, c e n, sc	Ambienti sia aperti che boschivi	–	SPEC 1	LC (VU)	All. III (All. II) [-]
Succiacapre***	<i>Caprimulgus europaeus europaeus</i>	m, sc	Boschi	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (-) [-]
Rondone maggiore***	<i>Tachymarptis melba melba</i>	m e n, sc	Ambienti rocciosi e urbani	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Rondone pallido***	<i>Apus pallidus</i>	m, sc e n, c	Ambienti rocciosi e urbani	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Rondone comune***	<i>Apus apus apus</i>	m, c e n, sc	Ambienti rocciosi e urbani	–	SPEC 3	LC (LC)	All. III (-) [-]
Cuculo dal ciuffo***	<i>Clamator glandarius</i>	m, i/a	Zone alberate	–	–	EN (LC)	All. II (-) [-]
Cuculo***	<i>Cuculus canorus canorus</i>	m, c e n, r	Boschi	–	–	LC (LC)	All. III (-) [-]
Porciglione***	<i>Rallus aquaticus aquaticus</i>	m, r	Stagni	–	–	LC (LC)	All. III (-) [-]
Re di quaglie***	<i>Crex crex</i>	m, i/sc	Ambienti aperti	•	SPEC 2	VU (LC)	All. II (All. II) [-]
Voltoino***	<i>Porzana porzana</i>	m, r/a	Stagni	•	NONSPEC <sup>E</sup>	CR (LC)	All. II (All. II) [-]
Schiribilla***	<i>Zapornia parva</i>	m, r/a	Stagni	•	NONSPEC <sup>E</sup>	CR (LC)	All. II (All. II) [-]
Gallinella d'acqua***	<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	m, c - sv e n, r	Stagni e fiumi	–	–	LC (LC)	All. III (-) [-]
Folaga***	<i>Fulica atra atra</i>	m, sc	Laghi e stagni	–	SPEC 3	LC (LC)	All. III (All. II) [-]
Gru cenerina***	<i>Grus grus</i>	m, c	Ambienti aperti	•	–	RE (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Uccello delle tempeste***	<i>Hydrobates pelagicus melitensis</i>	m, sc e n c/sc	Mare e piccole isole	•	NONSPEC <sup>E</sup>	NT (LC)	All. II (-) [-]
Berta maggiore***	<i>Calonectris diomedea</i>	m e n, c	Mare e piccole isole	•	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Berta minore***	<i>Puffinus yelkouan</i>	m e n, sc	Mare e piccole isole	•	SPEC 1	DD (VU)	All. II (-) [-]
Cicogna nera***	<i>Ciconia nigra</i>	m, r/a	Coste, laghi, ambienti rocciosi e boschivi	•	–	EN (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Cicogna bianca***	<i>Ciconia ciconia ciconia</i>	m, sc/r	Coste, laghi, pianure e praterie umide	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Spatola***	<i>Platalea leucorodia leucorodia</i>	m, i e r/a	Laghi e stagni	•	–	NT (LC)	All. II (All. II) [All. II]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 112 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
Mignattaio***	<i>Plegadis falcinellus</i>	m, i e r/a	Laghi e stagni	•	–	VU (LC)	All. II (All. II) [-]
Tarabuso***	<i>Botaurus stellaris stellaris</i>	m, i	Stagni	•	SPEC 3	EN (LC)	All. II (All. II) [-]
Tarabusino***	<i>Ixobrychus minutus minutus</i>	m, sc/r	Stagni	•	SPEC 3	VU (LC)	All. II (All. II) [-]
Nitticora***	<i>Nycticorax nycticorax nycticorax</i>	m, c	Coste, laghi e stagni	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (-) [-]
Sgarza ciuffetto***	<i>Ardeola ralloides ralloides</i>	m, i e sc	Laghi e stagni	•	SPEC 3	NT (LC)	All. II (-) [-]
Airone guardabuoi***	<i>Bubulcus ibis ibis</i>	m, r	Laghi, stagni, pascoli e zone agricole	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Airone cenerino***	<i>Ardea cinerea cinerea</i>	m, c	Coste, laghi e stagni	–	–	LC (LC)	All. III (-) [-]
Airone rosso***	<i>Ardea purpurea purpurea</i>	m, sc	Laghi e stagni	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Airone bianco maggiore***	<i>Ardea alba alba</i>	m, i e r/a	Laghi e stagni	•	–	NT (LC)	All. II (All. II) [-]
Garzetta***	<i>Egretta garzetta garzetta</i>	m, c	Coste, laghi e stagni	•	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Sula***	<i>Morus bassanus</i>	m e sv, c	Mare	–	NONSPEC <sup>E</sup>	NA (LC)	All. III (-) [-]
Cormorano continentale***	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	m e sv, c	Coste e laghi	–	–	LC (LC)	All. III (-) [-]
Occhione***	<i>Burhinus oedicnemus</i>	m, c e n, sc	Ambienti aperti	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Beccaccia di mare***	<i>Haematopus ostralegus</i>	m, i e r	Ambienti salmastri e costieri	–	SPEC 1	VU (NT)	All. III (-) [-]
Avocetta***	<i>Recurvirostra avosetta</i>	m, i e r	Ambienti salmastri e costieri	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Cavaliere d'Italia***	<i>Himantopus himantopus himantopus</i>	m, sc/r	Corsi di fiumi, ambienti salmastri e costieri	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Pivieressa***	<i>Pluvialis squatarola squatarola</i>	m, sc/r	Ambienti umidi e aperti	–	–	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Piviere dorato***	<i>Pluvialis apricaria</i>	m e sv, c	Ambienti umidi e aperti	•	NONSPEC <sup>E</sup>	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Piviere tortolino***	<i>Eudromias morinellus</i>	m, sc	Ambienti aperti e rocciosi di quota	•	–	NA (LC)	All. II (All. II) [-]
Corriere grosso***	<i>Charadrius hiaticula</i>	m, c	Ambienti salmastri	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Corriere piccolo***	<i>Charadrius dubius curonicus</i>	m e sv, c	Corsi di fiumi e coste	–	–	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Fratino***	<i>Charadrius alexandrinus alexandrinus</i>	m, sv e n, c	Ambienti salmastri	•	SPEC 3	EN (LC)	All. II (All. II) [-]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 113 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
Pavoncella***	<i>Vanellus vanellus</i>	m, c e sv, i	Ambienti umidi e aperti	–	SPEC 1	LC (NT)	All. III (All. II) [-]
Chiurlo piccolo***	<i>Numenius phaeopus phaeopus</i>	m, sc	Ambienti umidi	–	NONSPEC <sup>E</sup>	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Chiurlo maggiore*	<i>Numenius arquata</i>	m, i e sc/r	Ambienti umidi e aperti	–	SPEC 1	NA (NT)	All. III (All. II) [-]
Pittima reale***	<i>Limosa limosa</i>	m, i/a	Ambienti umidi	–	SPEC 1	EN (NT)	All. III (All. II) [-]
Voltapietre***	<i>Arenaria interpres interpres</i>	m, sc/r	Coste e ambienti umidi	–	–	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Piovanello maggiore***	<i>Calidris canutus</i>	m, i e r	Coste	–	SPEC 1	– (NT)	All. III (All. II) [-]
Combattente***	<i>Calidris pugnax</i>	m, c	Ambienti umidi	•	SPEC 2	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Piovanello comune***	<i>Calidris ferruginea</i>	m, c	Ambienti salmastri	–	SPEC 1	– (NT)	All. II (All. II) [-]
Gambecchio nano***	<i>Calidris temminckii</i>	m, i e sc/r	Ambienti umidi	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Piovanello tridattilo***	<i>Calidris alba alba</i>	m, sc	Ambienti umidi	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Piovanello pancianera***	<i>Calidris alpina</i>	m, c	Ambienti salmastri	–	SPEC 3	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Gambecchio comune***	<i>Calidris minuta</i>	m, c	Ambienti salmastri	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Beccaccia***	<i>Scolopax rusticola</i>	m, c e sv, sc	Ambienti boschivi	–	–	DD (LC)	All. III (All. II) [-]
Croccolone***	<i>Gallinago media</i>	m, r/a	Ambienti aperti umidi e paludi	•	SPEC 1	– (NT)	All. II (All. II) [-]
Beccaccino***	<i>Gallinago gallinago gallinago</i>	m e sv, sc	Corsi di fiumi e ambienti umidi	–	SPEC 3	NA (LC)	All. III (All. II) [-]
Frullino***	<i>Lymnocyptes minimus</i>	m, i e r	Ambienti umidi	–	–	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Piro piro piccolo***	<i>Actitis hypoleucos</i>	m, c e sv, sc	Ambienti umidi	–	SPEC 3	NT (LC)	All. II (All. II) [-]
Piro piro culbianco***	<i>Tringa ochropus</i>	m, sc	Ambienti umidi	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Totano moro***	<i>Tringa erythropus</i>	m, i e sc	Ambienti salmastri	–	SPEC 3	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Pantana***	<i>Tringa nebularia</i>	m, sc	Ambienti salmastri	–	–	– (LC)	All. III (All. II) [-]
Pettegola***	<i>Tringa totanus</i>	m, c	Ambienti salmastri	–	SPEC 2	LC (LC)	All. III (All. II) [-]
Piro piro boschereccio***	<i>Tringa glareola</i>	m, sc	Ambienti umidi	•	SPEC 3	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Albastrello***	<i>Tringa stagnatilis</i>	m, i e r	Ambienti salmastri	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [-]
Pernice di mare***	<i>Glareola pratincola pratincola</i>	m, i	Ambienti salmastri	•	SPEC 3	EN (LC)	All. II (All. II) [-]
Gabbianello***	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	m, i e r	Coste e ambienti	•	SPEC 3	– (LC)	All. II (All. II) [-]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 114 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
			umidi				
Gabbiano roseo***	<i>Larus genei</i>	m, i/a	Coste e ambienti umidi	•	–	NT (LC)	All. II (All. II) [-]
Gabbiano comune***	<i>Larus ridibundus</i>	m e sv, c	Coste e ambienti umidi	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. III (-) [-]
Gabbiano corallino***	<i>Larus melanocephalus</i>	m, r	Coste e ambienti umidi	•	NONSPEC <sup>E</sup>	NT (LC)	All. II (All. II) [-]
Gabbiano corso***	<i>Larus audouinii</i>	m, i/a	Coste e ambienti umidi	•	–	LC (VU)	All. II (All. I e II) [-]
Gavina**	<i>Larus canus</i>	m, a	Coste	–	–	– (LC)	All. III (-) [-]
Zafferano nordico***	<i>Larus fuscus fuscus</i>	m, i e sc	Coste e ambienti umidi	–	NONSPEC <sup>E</sup>	– (LC)	- (-) [-]
Gabbiano reale***	<i>Larus michahellis michaellis</i>	m, sv e n, c	Coste e piccole isole	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. III (-) [-]
Fratichello***	<i>Sternula albifrons albifrons</i>	m, i e r	Ambienti salmastri	•	SPEC 3	NT (LC)	All. II (All. II) [-]
Sterna zampenero***	<i>Gelochelidon nilotica nilotica</i>	m, i e r	Ambienti salmastri	•	SPEC 3	NT (LC)	All. II (All. II) [-]
Sterna maggiore***	<i>Hydroprogne caspia</i>	m, i e r	Coste	•	–	NA (LC)	All. II (All. II) [-]
Mignattino piombato***	<i>Chlidonias hybrida</i>	m, c	Ambienti salmastri	•	–	VU (LC)	All. II (-) [-]
Mignattino alibianche***	<i>Chlidonias leucopterus</i>	m, i	Ambienti salmastri	–	–	NA (LC)	All. II (All. II) [-]
Mignattino comune***	<i>Chlidonias niger niger</i>	m, c	Ambienti salmastri	•	SPEC 3	CR (LC)	All. II (All. II) [-]
Sterna comune***	<i>Sterna hirundo hirundo</i>	m, i	Aree umide costiere e fluviali	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Beccapesci***	<i>Thalasseus sandvicensis sandvicensis</i>	m e sv, c/sc	Coste	•	NONSPEC	VU (LC)	All. II (All. II) [-]
Labbo***	<i>Stercorarius parasiticus</i>	m, r	Coste, laghi e fiumi	–	–	– (LC)	All. III (-) [-]
Assiolo***	<i>Otus scops scops</i>	m, sc	Ambienti aperti e alberati	–	SPEC 2	LC (LC)	All. II (-) [All. II]
Gufo comune***	<i>Asio otus otus</i>	m, sv e n, r	Boschi	–	–	LC (LC)	All. II (-) [All. II]
Gufo di palude***	<i>Asio flammeus flammeus</i>	m e sv, i	Ambienti aperti e umidi	•	SPEC 3	– (LC)	All. II (-) [All. II]
Falco pescatore***	<i>Pandion haliaetus haliaetus</i>	m, sc	Coste e ambienti umidi	•	–	CR (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Falco pecchiaiolo***	<i>Pernis apivorus</i>	m, c	Ambienti rocciosi e boschivi	•	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 115 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
Capovaccaio***	<i>Neophron percnopterus percnopterus</i>	m, c	Ambienti rocciosi	•	SPEC 1	CR (EN)	All. II (All. II) [All. II]
Biancone***	<i>Circaetus gallicus</i>	m, c	Ambienti collinari alberati	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Aquila anatraia minore***	<i>Clanga pomarina</i>	m, sc	Boschi, ambienti alberati e aperti	•	–	– (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Aquila reale***	<i>Aquila chrysaetos</i>	m, r	Ambienti rocciosi e aperti	•	–	NT (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Aquila minore***	<i>Hieraaetus pennatus</i>	m, c e n, i	Ambienti rocciosi, boschivi e aperti	•	SPEC 3	NA (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Falco di palude***	<i>Circus aeruginosus aeruginosus</i>	m, c	Ambienti umidi	•	–	VU (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Albanella reale***	<i>Circus cyaneus</i>	m, sc	Praterie	•	SPEC 3	NA (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Albanella pallida***	<i>Circus macrourus</i>	m, sc	Ambienti aperti e umidi	•	SPEC 1	– (NT)	All. II (All. II) [All. II]
Albanella minore***	<i>Circus pygargus</i>	m, sc	Praterie e coltivi cerealicoli	•	NONSPEC <sup>E</sup>	VU (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Sparviere comune***	<i>Accipiter nisus nisus</i>	m, c e i	Boschi	–	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Nibbio reale***	<i>Milvus milvus milvus</i>	m, sc	Ambienti rocciosi, alberati e aperti	•	SPEC 1	VU (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Nibbio bruno***	<i>Milvus migrans migrans</i>	m, c	Ambienti rocciosi, aperti e fasce ripariali	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Poiana comune***	<i>Buteo buteo buteo</i>	m, sv e n, c	Ambienti rocciosi, aperti e boschivi	–	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Poiana delle steppe***	<i>Buteo buteo vulpinus</i>	m, c	Ambienti rocciosi, aperti e boschivi	–	–	– (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Poiana codabianca orientale***	<i>Buteo rufinus rufinus</i>	m, r/a	Ambienti rocciosi e aperti	•	–	– (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Poiana codabianca nordafricana**	<i>Buteo rufinus cirtensis</i>	m e n, sc	Ambienti rocciosi, aperti e boschivi	•	–	– (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Upupa***	<i>Upupa epops epops</i>	m, c	Boschi e zone alberate	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 116 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
Gruccione***	<i>Merops apiaster</i>	m, c	Ambienti aperti	–	–	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Ghiandaia marina***	<i>Coracias garrulus garrulus</i>	m, sc	Ambienti aperti	•	SPEC 2	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Martin pescatore***	<i>Alcedo atthis</i>	m e sv, sc	Ambienti umidi	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (-) [-]
Torricollo***	<i>Jynx torquilla</i>	m, c e sv, r	Boschi	–	SPEC 3	EN (LC)	All. II (-) [-]
Grillaio***	<i>Falco naumanni</i>	m, c - sv e n, i	Ambienti rocciosi, urbani e aperti	•	SPEC 3	LC (LC)	All. II (All. I e II) [All. II]
Gheppio***	<i>Falco tinnunculus tinnunculus</i>	m, c e n, sc	Ambienti rocciosi, aperti e agrari	–	SPEC 3	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Falco cuculo***	<i>Falco vespertinus</i>	m, c	Ambienti aperti	•	SPEC 1	VU (VU)	All. II (All. II) [All. II]
Falco della regina***	<i>Falco eleonora</i>	m, c	Piccole isole	•	–	VU (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Smeriglio***	<i>Falco columbarius aesalon</i>	m e sv, i	Ambienti aperti	•	–	– (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Lodolaio***	<i>Falco subbuteo subbuteo</i>	m e n, sc	Boschi	–	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. II]
Sacro*	<i>Falco cherrug cherrug</i>	m, a	Ambienti rocciosi, alberati e aperti	•	SPEC 1	– (EN)	All. II (All. II) [All. II]
Falco pellegrino siberiano**	<i>Falco peregrinus calidus</i>	m e sv, i	Ambienti rocciosi	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. I]
Falco pellegrino mediterraneo**	<i>Falco peregrinus brookei</i>	m e n, sc	Ambienti rocciosi	•	–	LC (LC)	All. II (All. II) [All. I]
Rigogolo***	<i>Oriolus oriolus</i>	m, c	Boschi e zone alberate	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Averla piccola***	<i>Lanius collurio</i>	m, sc/r	Zone alberate	•	SPEC 2	VU (LC)	All. II (-) [-]
Averla cenerina***	<i>Lanius minor minor</i>	m, r/a	Zone alberate	•	SPEC 2	EN (LC)	All. II (-) [-]
Averla capirossa europea***	<i>Lanius senator senator</i>	m, sc e n, r	Zone alberate	–	SPEC 2	EN (LC)	All. II (-) [-]
Averla capirossa baia***	<i>Lanius senator badius</i>	m, sc e n, r	Zone alberate	–	SPEC 2	EN (LC)	All. II (-) [-]
Calandra***	<i>Melanocorypha calandra calandra</i>	m, i e r	Ambienti aperti	•	SPEC 3	VU (LC)	All. II (-) [-]
Calandrella***	<i>Calandrella brachydactyla brachydactyla</i>	m e n, sc	Ambienti aperti	•	SPEC 3	NT (LC)	All. II (-) [-]
Tottavilla europea***	<i>Lullula arborea arborea</i>	m, sc e i	Ambienti aperti e alberati	•	SPEC 2	LC (LC)	All. III (-) [-]
Allodola***	<i>Alauda arvensis</i>	m, c	Ambienti aperti	–	SPEC 3	NT (LC)	All. III (-) [-]
Canapino comune***	<i>Hippolais polyglotta</i>	m, i e r	Giardini e zone	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 117 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
			alberate				
Canapino maggiore***	<i>Hippolais icterina</i>	m, c	Giardini e zone alberate	–	NONSPEC <sup>E</sup>	– (LC)	All. II (-) [-]
Forapaglie castagnolo**	<i>Acrocephalus melanopogon melanopogon</i>	m, a	Canneti	•	–	EN (LC)	All. II (-) [-]
Forapaglie comune***	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	m, c	Canneti	–	NONSPEC <sup>E</sup>	CR (LC)	All. II (-) [-]
Cannaiola comune***	<i>Acrocephalus scirpaceus scirpaceus</i>	m, c	Canneti	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Cannareccione***	<i>Acrocephalus arundinaceus arundinaceus</i>	m, sc	Canneti	–	–	NT (LC)	All. II (-) [-]
Balestruccio***	<i>Delichon urbicum</i>	m, c e n, sc	Ambienti aperti, rocciosi e urbani	–	SPEC 2	NT (LC)	All. II (-) [-]
Rondine rossiccia***	<i>Cecropis daurica rufula</i>	m, sc	Ambienti aperti e umidi	–	–	VU (LC)	All. II (-) [-]
Rondine***	<i>Hirundo rustica</i>	m e n, c	Ambienti aperti e urbani	–	SPEC 3	NT (LC)	All. II (-) [-]
Rondine montana***	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	m e sv, i e sc	Ambienti rocciosi	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Topino***	<i>Riparia riparia riparia</i>	m, sc	Ambienti aperti, corsi d'acqua	–	SPEC 3	VU (LC)	All. II (-) [-]
Lui bianco***	<i>Phylloscopus bonelli</i>	m e sv, sc/r	Macchia	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Lui verde***	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	m, c	Zone alberate	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Lui grosso comune***	<i>Phylloscopus trochilus trochilus</i>	m e sv, c	Boschi e giardini	–	SPEC 3	– (LC)	All. II (-) [-]
Lui piccolo***	<i>Phylloscopus collybita</i>	m e sv, c	Boschi e giardini	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Capinera comune***	<i>Sylvia atricapilla atricapilla</i>	m e sv, c	Boschi, macchia e giardini	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Beccafico comune***	<i>Sylvia borin borin</i>	m, c	Zone alberate	–	NONSPEC <sup>E</sup>	VU (LC)	All. II (-) [-]
Bigiarella***	<i>Sylvia curruca curruca</i>	m, i e sc/r	Macchia, ambienti aperti e alberati	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Sterpazzolina comune***	<i>Sylvia cantillans</i>	m, c	Macchia e ambienti alberati	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Sterpazzola***	<i>Sylvia communis communis</i>	m, c	Macchia aperta	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Sterpazzola della Sardegna***	<i>Sylvia conspicillata conspicillata</i>	m e n, sc	Ambienti aperti	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 118 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
Magnanina comune***	<i>Sylvia undata undata</i>	m, sv e n, c	Macchia	•	SPEC 1	DD (NT)	All. II (-) [-]
Storno comune***	<i>Sturnus vulgaris vulgaris</i>	m e sv, c	Ambienti aperti, alberati e urbani	-	SPEC 3	LC (LC)	- (-) [-]
Tordela***	<i>Turdus viscivorus</i>	m e sv, sc	Boschi	-	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. III (-) [-]
Tordo bottaccio***	<i>Turdus philomelos</i>	m e sv, c	Boschi e giardini	-	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. III (-) [-]
Tordo sassello***	<i>Turdus iliacus iliacus</i>	m, sc e sv, i	Boschi e giardini	-	SPEC 1	NA (NT)	All. III (-) [-]
Merlo***	<i>Turdus merula</i>	m e n, c - sv, r	Boschi e giardini	-	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. III (-) [-]
Cesena***	<i>Turdus pilaris</i>	m e sv, i e r	Boschi e giardini	-	NONSPEC <sup>E</sup>	NT (LC)	All. III (-) [-]
Merlo dal collare meridionale*	<i>Turdus torquatus alpestris</i>	m, sc	Ambienti aperti e boschivi	-	-	LC (LC)	All. II (-) [-]
Pigliamosche***	<i>Muscicapa striata</i>	m e n, c	Boschi e giardini	-	SPEC 2	LC (LC)	All. II (All. II) [-]
Pettiroso***	<i>Erithacus rubecula rubecula</i>	m e sv, c	Boschi e giardini	-	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Pettazzurro***	<i>Cyanecula svecica</i>	m, i	Ambienti umidi	•	-	NA (LC)	All. II (-) [-]
Usignolo***	<i>Luscinia megarhynchos megarhynchos</i>	m, sc	Boschi	-	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Balia nera comune***	<i>Ficedula hypoleuca hypoleuca</i>	m, c	Zone alberate	-	NONSPEC <sup>E</sup>	NA (LC)	All. II (All. II) [-]
Balia dal collare***	<i>Ficedula albicollis</i>	m, sc	Zone alberate	•	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II All. II) [-]
Codirosso spazzacamino comune***	<i>Phoenicurus ochruros gibraltariensis</i>	m e sv, c/sc	Ambienti rocciosi e boschivi	-	-	LC (LC)	All. II (-) [-]
Codirosso comune***	<i>Phoenicurus phoenicurus phoenicurus</i>	m, c	Ambienti aperti e alberati	-	-	LC (LC)	All. II (-) [-]
Codirossone***	<i>Monticola saxatilis</i>	m, sc/r	Ambienti rocciosi	-	SPEC 3	DD (LC)	All. II (-) [-]
Stiaccino***	<i>Saxicola rubetra</i>	m, c	Ambienti aperti	-	SPEC 2	VU (LC)	All. II (-) [-]
Saltimpalo***	<i>Saxicola torquatus</i>	m e sv, c	Ambienti aperti	-	-	EN (LC)	All. II (-) [-]
Culbianco settentrionale***	<i>Oenanthe oenanthe oenanthe</i>	m, c	Ambienti rocciosi e aperti	-	SPEC 3	LC (LC)	All. II (-) [-]
Monachella occidentale***	<i>Oenanthe hispanica hispanica</i>	m, c/sc	Ambienti aperti	-	-	DD (LC)	All. II (-) [-]
Regolo***	<i>Regulus regulus regulus</i>	m e sv, sc/r	Boschi e giardini	-	SPEC 2	LC (LC)	All. II (-) [-]
Fiorrancino***	<i>Regulus ignicapilla ignicapilla</i>	m e sv, c/sc	Boschi e giardini	-	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	m e sv, sc	Boschi e	-	NONSPEC <sup>E</sup>	NT (LC)	All. II (-) [-]

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 119 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	Habitat	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA (Nel Mondo)	BERNA (BONN) [WASHINGTON]
comune***	<i>modularis</i>		giardini				
Prispolone***	<i>Anthus trivialis trivialis</i>	m, c	Ambienti aperti	–	SPEC 3	LC (LC)	All. II (-) [-]
Pispola golarossa***	<i>Anthus cervinus</i>	m, sc/r	Ambienti aperti	–	–	– (LC)	All. II (-) [-]
Pispola***	<i>Anthus pratensis</i>	m e sv, c	Ambienti aperti e umidi	–	SPEC 1	NA (LC)	All. II (-) [-]
Spioncello***	<i>Anthus spinoletta spinoletta</i>	m e sv, sc	Ambienti rocciosi e aperti umidi	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Calandro***	<i>Anthus campestris</i>	m, sc e n, i	Ambienti aperti	•	SPEC 3	VU (LC)	All. II (-) [-]
Cutrettola***	<i>Motacilla flava</i>	m, c	Ambienti aperti e umidi	–	SPEC 3	LC (LC)	All. II (-) [-]
Ballerina gialla***	<i>Motacilla cinerea cinerea</i>	m, sc	Corsi d'acqua e ambienti urbani	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Ballerina bianca comune***	<i>Motacilla alba alba</i>	m, sc	Corsi d'acqua e ambienti urbani	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Fringuello comune***	<i>Fringilla coelebs coelebs</i>	m, c e sv, sc	Boschi e giardini	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. III (-) [-]
Peppola***	<i>Fringilla montifringilla</i>	m e sv, i/r	Boschi e zone alberate	–	SPEC 3	NA (LC)	All. III (-) [-]
Frosone***	<i>Coccothraustes coccothraustes coccothraustes</i>	m e sv, sc/r	Boschi e giardini	–	–	LC (LC)	All. II (-) [-]
Verdone***	<i>Chloris chloris</i>	m, sv e n, sc	Boschi e giardini	–	NONSPEC <sup>E</sup>	NT (LC)	All. II (-) [-]
Verzellino***	<i>Serinus serinus</i>	m, sv e n, sc	Boschi e giardini	–	SPEC 2	LC (LC)	All. II (-) [-]
Lucherino***	<i>Spinus spinus</i>	m e sv, sc	Boschi	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]
Strillozzo***	<i>Emberiza calandra calandra</i>	m e sv, sc – n, r	Ambienti aperti	–	SPEC 2	LC (LC)	All. III (-) [-]
Zigolo nero***	<i>Emberiza cirulus</i>	m, sv e n, sc	Macchia e ambienti aperti	–	NONSPEC <sup>E</sup>	LC (LC)	All. II (-) [-]

## LEGENDA

- **STATUS** = Status sia nell'area vasta che in quella di impianto (**m** = migratore, **n** = nidificante, **sv** = svernante, **c** = comune, **sc** = scarso, **i** = irregolare, **r** = raro, **a** = accidentale).
- **ALL. I 2009/147** = Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE (ex 79/409/CEE). Il puntino (•) indica se la specie è citata nell'allegato suddetto.
- **STATUS IN EUROPA** = Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International, 2017.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 120 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIA** = Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019, secondo Gustin *et al.*, 2019. *Sigla indicata fuori parentesi*
- **LISTA ROSSA IUCN 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). *Sigla indicata all'interno delle parentesi (...)*
- **BERNA** = Convenzione di Berna. *Sigla indicata fuori parentesi.*
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn. *Sigla indicata all'interno delle parentesi (...)*
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S"). *Sigla indicata all'interno delle parentesi [...]*

(Fonti bibliografiche da cui sono stati tratti i dati delle tabelle 3-4: AA.VV., 2008; Agostini, 2001; Agostini & Duchi, 1994; Agostini et al., 2016; Agostini et al., 2016; Agostini et al., 2000; Agostini et al., 1994; Agostini & Panuccio, 2010; Agostini et al., 2004; Agostini et al., 2005; Agostini et al., 2015; Baccetti & Mongini, 1981; Corso & Gustin, 2014b; Corso et al., 2009; Massa, 2004; Massa et al., 2015; Massa et al., 2021; Mellone et al., 2011; Mingozzi et al., 2013; Monti et al., 2018; Ornitho.it; Panuccio, 2011; Panuccio & Agostini, 2007; Panuccio & Agostini, 2010; Spina & Volponi, 2008.

#### 4.5.12 Analisi caratteristiche archeologiche dell'area onshore

La Sicilia presenta evidenze archeologiche relative alla frequentazione umana sin dall'epoca preistorica e senza soluzione di continuità fino all'epoca medievale. Numerose ed evidenti tracce delle culture che si sono susseguite nell'arco dei millenni sono ad oggi riscontrabili sulle alture interne della nostra isola, lungo le vallate fluviali, le pianure alluvionali, lungo le coste ecc. Ogni luogo, in relazione al periodo storico, fu abitato e sfruttato per scopi difensivi o agricoli.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 121 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

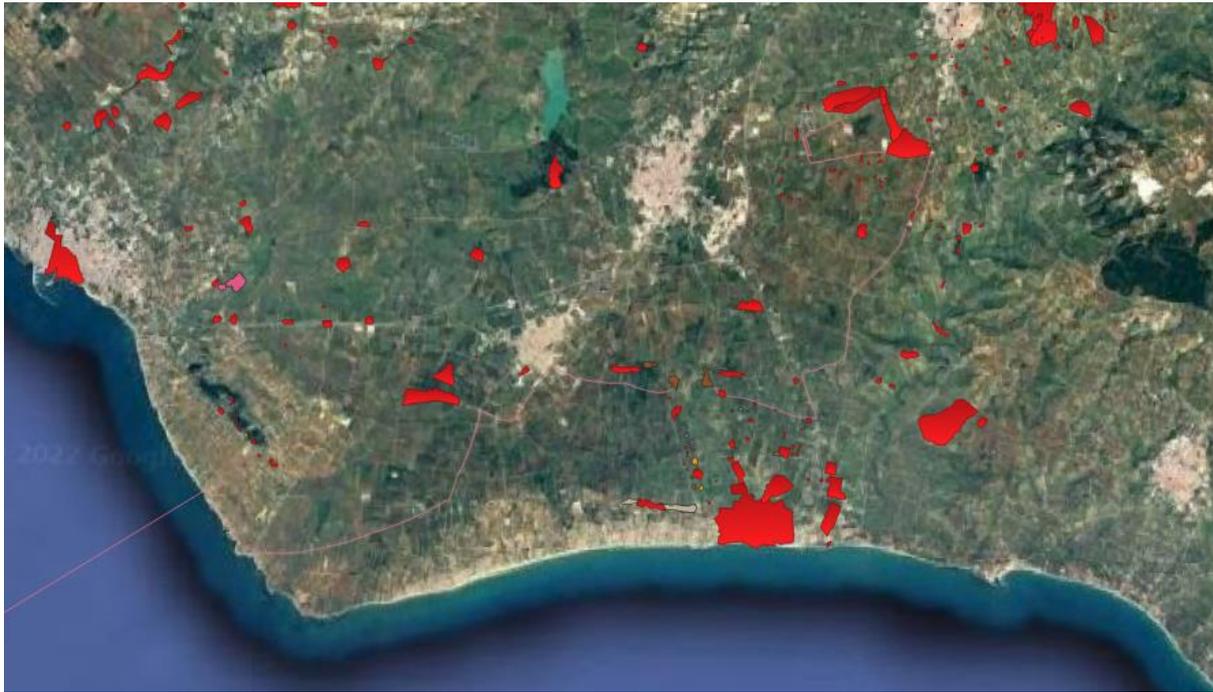


Figura 98- Carta su base IGM con le aree archeologiche note su terra da PRG (in rosso)

La ricerca archeologica è stata effettuata per quella porzione di territorio interessata dal punto di giunzione tra il cavo marino e il cavo terrestre e lo stesso cavo terrestre (porzione del territorio di Mazara del Vallo).

Lo studio della documentazione bibliografica e d'archivio ha interessato, inizialmente, un areale con un raggio di km 5 dal progetto. Il territorio di Mazara del Vallo si trova in Sicilia Occidentale, nella parte meridionale della Provincia di Trapani, meglio conosciuta come *"area delle colline del trapanese"*. Si tratta di basse e ondulate colline argillose, rotte qua e l. da rilievi montuosi calcarei o da formazioni gessose nella parte meridionale, si affacciano sul mare Tirreno e scendono verso la laguna dello Stagnone e il mare d'Africa formando differenti paesaggi: il golfo di Castellammare, i rilievi di Segesta e Salemi, la valle del Belice.

Il paesaggio di tutto l'ambito è fortemente antropizzato. I caratteri naturali in senso stretto sono rarefatti. La vegetazione è costituita per lo più da formazioni di macchia sui substrati meno favorevoli all'agricoltura, confinate sui rilievi calcarei. La monocoltura della vite incentivata anche dall'estensione delle zone irrigue tende ad uniformare questo paesaggio. Le civiltà preelleniche e l'influenza di Selinunte e Segesta, la gerarchica distribuzione dei casali arabi e l'ubicazione dei castelli medievali (Salaparuta e Gibellina), la fondazione degli insediamenti agricoli seicenteschi hanno contribuito alla formazione della struttura insediativa che presenta ancora il disegno generale definito e determinato nei secoli XVII e XVIII e che si basava su un rapporto tra organizzazione urbana, uso del suolo e regime proprietario dei suoli.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 122 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Il paesaggio agrario, prevalentemente caratterizzato dal latifondo, è inteso come dimensione dell'unità agraria e come tipologia colturale con la sua netta prevalenza di colture erbacee su quelle arboree, era profondamente connotato a questa struttura insediativa. Anche oggi la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate.

L'agro mazarese, come visto, ricco di testimonianze, soprattutto di età protostorica, non risulta indagato se non dagli anni '70 grazie all'attività di Giovanni Mannino e Francesca Spadafora.

Ma tra gli anni '80 e i primi del XXI secolo la maggior parte delle indagini archeologiche e topografiche fu condotto da Sebastiano Tusa. Negli anni '80 condusse gli scavi e le ricerche a Roccazo che pubblicò nel 1992 nel volume "La Sicilia nella Preistoria". Negli anni '90 si segnalano anche i lavori di Alessandra Molinari a Casale Nuovo che gettano nuova luce sulla seriazione della ceramica medievale in Sicilia Occidentale.

La ricerca nel XXI secolo progredisce, inoltre, con l'interessante studio di Pierfrancesco Vecchio e Michael Kolb sull'agro salemitano, che fornisce nuovi dati sulla frequentazione dell'area in età tardoantica. Da segnalarsi recentemente il progetto, curato dall'Università di Vienna, dall'Istituto Universitario "Suor Orsola Benincasa" di Napoli e dalla Soprintendenza di Trapani sotto la supervisione di Sebastiano Tusa e Cipriano Frazzetta, "Prospecting Boundaries - Archaeology along the Mazaro" che, tra il 2017 e il 2019, ha avuto come obiettivo generale del progetto quello di esplorare le dinamiche di utilizzo del territorio e di occupazione tra l'area interna e costiera della Sicilia occidentale dal punto di vista del paesaggio, con particolare attenzione sul corridoio del fiume Mazaro. Allo stesso tempo, il progetto ha riconosciuto il Mazaro come zona di confine durante il periodo coloniale greco attraverso l'esame di specifici siti archeologici della zona del progetto. Inoltre, il progetto si è proposto di esplorare il panorama siciliano occidentale attraverso la caratterizzazione nel tempo del paesaggio storico dell'area di progetto e dei dintorni. Lo sviluppo, l'applicazione e l'approccio di una prospezione archeologica integrata e minimamente invasiva ha incluso la scansione laser in volo, prospezioni geofisiche, indagini geoarcheologiche, indagini in superficie e analisi dei materiali storici, che hanno sostenuto gli obiettivi e sono serviti a sviluppare ulteriormente l'applicazione di questo tipo di ricerca nei vari contesti del Mediterraneo.

Per quel che concerne la viabilità antica del territorio mazarese sono pochi i dati a conoscenza, nel periodo classico la viabilità greca si svolgeva attraverso la Via Selinuntina. Anche se di tale arteria stradale, costruita nel VII sec. a. C. da Siracusa, dopo che la polis era riuscita a penetrare nell'acrocoro montuoso degli Iblei e a controllare il territorio con la fondazione delle sub – colonie di Akrai e Kasmene, la conoscenza . molto

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 123 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

scarsa. Il suo nome ci è noto da un'iscrizione rinvenuta nel sito di Akrai che menzionava una πύλα Σελινούντια o πύλα á Σελίνω.

In età romana, dopo la Prima e la Seconda guerra punica, fu sufficiente un'ottimizzazione del sistema stradale già presente ed evoluto per l'epoca, per cui i principali percorsi utilizzati in questo periodo sembrano ricalcare i percorsi stabiliti da Siracusa nella Sicilia Orientale con la Via Helorina e la Via Selinuntina che, probabilmente, in et. romana fu prolungata fino a Lilybaeum.

La maggior parte delle tracce riconducibili al sistema viario antico in Sicilia, è stata ricalcata da percorsi moderni che ne rendono difficile l'interpretazione per cui, in questa sede, è possibile parlarne solo in maniera ipotetica.

Gli unici residui della rete stradale oggi parzialmente conservati sono le trazzere, versione siciliana dei tratturi, il cui nome deriva dal francese dreçière, che sta per via diritta o cammino, e il cui sistema fu regolamentato in età borbonica.

Le regie trazzere siciliane, che coprivano un percorso di 14.000 km, nascono come vie pubbliche destinate alla transumanza di greggi assumendo poi, nel tempo, la funzione di importanti assi di comunicazione. Esse nascono nel XIII secolo, con l'avvento di Federico II di Svevia, forse riprendendo tracciati viari più antichi.

Nella prima metà del XIII secolo, sotto Federico II si ebbe invece il repentino abbandono e la distruzione da parte del potere centrale di quasi tutti gli insediamenti abitativi localizzati nell'interno dell'Isola, a causa delle rivolte della popolazione residente di origine araba che, in larga parte fu fisicamente eliminata oppure trasferita in blocco in Puglia. Tale fase dette inizio al brusco abbandono dell'interno della Sicilia, durato circa quattro secoli; di almeno 2.500 insediamenti tra grandi e piccoli sparsi in tutta l'Isola ne sopravvissero non più di 300 e, nell'interno, appena poche decine. Pertanto, in tali luoghi, l'ulteriore espansione ed il ripristino delle trazzere già esistenti avvenne solo a partire dal XVI secolo quando, per l'aumentata richiesta di esportazione del grano, per l'aumento della popolazione e per la possibilità data ai nobili minori di entrare a far parte del Parlamento nel caso divenissero signori di una terra popolata, fu iniziata la costruzione di innumerevoli nuovi paesi.

Durante il breve periodo di dominazione austriaca, il governo di Vienna decise di rilevare l'intero territorio della Sicilia, costruendo una grande carta geografica dell'Isola che potesse essere adatta anche alla programmazione di eventuali operazioni militari. Del corpo di spedizione, comandato dal principe Eugenio di Savoia, faceva parte il Generale Quartiermastro Samuel Von Schmettau.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 124 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Tra il 1719 ed il 1720 Samuel von Schmettau, coadiuvato da un gruppetto di ingegneri (non più di 5 sembra) venuti al seguito della spedizione militare austriaca, provvide alla stesura del rilievo dell'Isola.

Ritornato a Vienna lo Schmettau provvide a mettere in forma completa le osservazioni condotte, consegnando nel 1722 due carte della Sicilia: una destinata direttamente all'Arciduca e l'altra allo Stato Maggiore dell'esercito austriaco.

Nonostante alcuni errori, per lo più nella toponomastica, la pianta dello Schmettau, superiore rispetto a quelle coeve del Daidone e del Delisle, servì (sebbene integrata e rivista) come modello per le successive piante della Sicilia, dal ritorno dei Borbone di Spagna nel 1734 fino all'Unità d'Italia e fu utilizzata in seguito dall'Ufficio Tecnico Speciale per le Trazzere di Sicilia istituito nel 1917.

Solo nel 1774 il Parlamento Siciliano si pose il problema della costruzione di una rete viaria, e nel 1778 i tre bracci del Parlamento ridiscussero il problema approvando una spesa di 24.000 scudi da ripartirsi tra baronaggio, clero e le università. baronali e demaniali; venne stabilita la realizzazione di otto grandi linee rotabili, in tutto 700 miglia, per facilitare le comunicazioni tra le principali città dell'isola.

Le strade rotabili vennero suddivise in tre classi: le vie consolari, che partendo dalla capitale attraversavano il regno da una parte all'altra, le vie traverse principali, che erano vie d'immissione nelle strade consolari, ed infine le traverse secondarie che si svolgevano all'interno di uno stesso comune.

Nella pianta del Piano Paesaggistico della Provincia di Trapani, relativa Beni Storici si può osservare che l'area interessata dal progetto è attraversata da più trazzere, usate sia per il trasporto dei prodotti agricoli che per la transumanza che si effettuava sui vicini Monti Sicani.

L'opera in progetto nell'area onshore, è ubicata lungo la via di penetrazione che da Gela conduce verso l'entroterra siciliano e, dunque, in direzione Catania, quindi di notevole valenza strategica e ad alto rischio archeologico.

<b>Comune</b>	<b>Area di individuazione</b>	<b>Periodo cronologico</b>	<b>Tipo di Emergenza</b>
Partanna	Torrebigini	bronzo	necropoli
Partanna	Cisternazza Vallesecco	bronzo	necropoli
Partanna	Pizzo Don Pietro	età del Rame	insediamento
Castelvetrano	C.da Dimina	eneolitico	insediamento
Castelvetrano	Santa Teresa	Medio bronzo	tombe a grotticella
Castelvetrano	Case Saporito	età greca	necropoli
Campobello di	Torre Cusa Burgio	bronzo antico-epoca	insediamento e necropoli

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 125 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Mazara		romana	
Campobello di Mazara	Cave di Cusa	Età classica	Cave
Campobello di Mazara	C.da Cusa	tardo-romano	insediamento
Campobello di Mazara	Cava di Cusa	età classica	cave
Campobello di Mazara	Torre Cusa Burgio	bronzo antico ed età romana	necropoli del bronzo antico e insediamento Romano
Campobello di Mazara	Baglio san Giovanni	età romana	insediamento
Menfi	Montagnoli	Elimo VIII-VII a.C.	villaggio capannicoli

Prossime all'area di progetto  
(1 km)

L'analisi archeologica è stata effettuata anche mediante fotogrammi, tuttavia non ha consentito l'individuazione di potenziali tracce d'interesse archeologico riconducibili a resti strutturali, emergenze interrato, potenziali tracciati viari o antiche divisioni agrarie. Il processamento dei fotogrammi satellitari ha consentito di riconoscere diverse aree interessate da anomalie cromatiche della superficie causate da accumulo di umidità.

In molti casi tali tracce, individuate nel corso delle analisi, potrebbero essere ricondotte ai lavori agricoli (arature e spietramenti).

La ricognizione effettuata sul campo ha confermato tale analisi e non ha rivelato ulteriori indizi utili alla definizione di eventuali anomalie interrato. Ai fini dell'analisi archeologica dell'area, compresa all'interno del buffer di riferimento, questo dato risulta significativo ma non assoluto, in quanto se da un lato consente di escludere a livello superficiale la presenza di resti archeologici, dall'altro non costituisce un indicatore definitivo circa la presenza di emergenze d'interesse archeologico a maggiore profondità e/o nelle aree limitrofe. L'analisi di fotointerpretazione archeologica dell'area interessata dalle opere, ha consentito di individuare perlopiù tracce superficiali relative a fenomeni naturali, solo in parte riconducibili ad attività di tipo antropico, non attribuibili ad emergenze di interesse archeologico.

In definitiva il territorio circostante presenta testimonianze archeologiche che vanno dalla preistoria al medioevo, tali da giustificare un rischio archeologico Medio-Alto (ottenuto comparando l'impatto delle singole lavorazioni con le evidenze archeologiche censite (certe o probabili)). Il suddetto rischio è sancito

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 126 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

dalla vicinanza, talvolta dalla tangenza, dei vincoli archeologici esistenti intorno all'area di progetto e dal grado di invasività dell'opera, sia in mare sia a terra.

I lavori nel complesso sono classificati ad impatto medio-alto, anche se è necessario tenere in considerazione i singoli contesti su cui saranno eseguiti, la tipologia di terreno, precedenti lavori di sbancamento ecc. Pertanto, in virtù dei dati acquisiti dall'esame autoptico sul campo, dallo studio bibliografico e d'archivio, si rimanda alla competente Soprintendenza dei BB. CC. AA. di Trapani, l'eventuale predisposizione di ulteriori indagini preventive nelle aree di maggiore interesse, come previsto dalle disposizioni del D. Lgs. n. 50/2016 art. 25.

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

L'area marina oggetto del presente studio, compresa tra Capo Granitola e l'attuale cittadina di Mazara del Vallo in provincia di Trapani, per una distanza dalla costa di circa 12/24 miglia marine, risulta essere uno dei tratti di mare storicamente più sfruttato dai navigli di ogni epoca

Tucidide, in un suo celeberrimo brano precisa che: "Anche i fenici abitavano qua e la per tutta la Sicilia, dopo aver occupato i promontori sul mare e le isolette vicino alla costa, per facilitare i rapporti commerciali con i siculi, quando poi vennero d'oltremare in gran numero i Greci, essi sgomberarono la maggior parte del paese e si concentrarono a Mozia, Solunto e Panormo, vicini agli Elimi ...."<sup>2</sup>.

Sembrerebbe, comunque, che i fenici, nel corso delle loro prime incursioni nel Mediterraneo Occidentale, si limitarono quasi esclusivamente a navigare lungo le coste dell'Africa, mantenendo una rotta di cabotaggio, a causa della notoria difficoltà determinata dal regime dei venti<sup>3</sup>, di navigare in senso Est-Ovest.

Si suppone, quindi, che, seguendo tale rotta, essi esclusero gli atterraggi presso le coste meridionali della Sicilia, ritenute pericolosissime specialmente d'inverno<sup>4</sup> e luogo di naufragi di importanza storica, come ricorda Polibio<sup>5</sup> nell'attribuire la responsabilità ai consoli romani del disastro della loro flotta a Camarina (254 a.C., perdute 184 navi su 364), in quanto ostinati a seguire la costa meridionale contro l'avviso dei loro nocchieri.

La Sicilia occidentale diventerà un punto di passaggio per le navi che, dalla zona di capo Bon, nell'attuale Tunisia, e dallo scalo di Pantelleria, intendevano penetrare nel Tirreno e nel mar Ligure, verso i ricchi empori dell'Etruria e i mercati della Provenza e della Sardegna.

<sup>2</sup> Tucidide, VI,2,6

<sup>3</sup> D'Arrigo, 1965

<sup>4</sup> Columba G.M., 1906

<sup>5</sup> Polibio I, 39,6

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 127 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Questa nuova condizione, dovuta ai suddetti movimenti marittimi, pose la Sicilia Occidentale e il canale di Sicilia al centro della navigazione fenicia così come, quasi contemporaneamente, la Sicilia Orientale e lo stretto di Messina divennero la tappa obbligata dei movimenti dei Greci verso il Mediterraneo occidentale. Oltre ai commerci, è noto anche che lo Stretto di Sicilia fu teatro di alcune delle più famose battaglie navali dell'antichità, quali, per citarne qualcuna, la "Battaglia di Capo Ermeo" nel 255 a.C. (prima guerra punica) che vide la flotta romana infliggere una dura sconfitta a quella cartaginese e la "Battaglia di Capo Bon" nel 468 d.C., nella quale le forze romane, che disponevano di un gran numero di navi, furono distrutte dai Vandali.

L'area oggetto del presente studio, rimase infatti area di transito, per tutte le rotte che dal sud del Mediterraneo approdavano verso le aree Nord-occidentali del "Mare nostrum", particolarmente nel periodo basso medievale e rinascimentale.

Ciò è testimoniato, oltre che dai relitti, anche dalla la copiosa presenza, lungo la costa della Sicilia Sud-Occidentale, di numerosi caricatori<sup>6</sup> attestati storicamente anche dalle cronache medievali e rinascimentali. Si ricordano i caricatori di Gela (CL), Licata (AG) (almeno due), Girgenti, l'attuale Porto Empedocle (AG), Siculiana (AG), Sciacca (AG), Mazara del Vallo (TP), Marsala (TP) e Trapani, per ricordare i più noti e presenti lungo la fascia costiera in questione, rimasti in uso fino a tutto il XIX e parte del XX secolo.

In tempi più recenti, nel corso del secondo conflitto mondiale, il comparto marino indagato fu teatro di uno dei più famosi scontri tra le opposte forze in campo, la cosiddetta "La guerra dei Convogli"<sup>7</sup>

Le forze Alleate e quelle dell'Asse erano impegnate a proteggere le proprie linee di rifornimento navale e insidiare al contempo quelle avversarie; i convogli italo-tedeschi seguivano principalmente la rotta Nord-Sud, diretti a rifornire le truppe schierate tra la Libia e la Tunisia, mentre la Royal Navy allestì un sistema di rifornimento per sostenere la strategica isola di Malta (esposta ai bombardamenti dell'Asse) a partire dalle sue basi di Gibilterra e Alessandria d'Egitto, seguendo una rotta Ovest-Est.

I combattimenti più importanti si svolsero nel punto di incontro tra le rotte opposte, nell'area del Mediterraneo centrale compresa tra la Sardegna e Creta.

Lo scontro rimase sostanzialmente in equilibrio fin verso il novembre 1942, la flotta italiana assicurò un flusso costante di rifornimenti al fronte libico ma logorò pesantemente le sue forze (in particolare il naviglio leggero), mentre la dura opposizione delle forze dell'Asse ai convogli britannici per Malta fece quasi temere una resa per fame dell'isola.

Lo sbarco dei reparti anglo statunitensi in Marocco e Algeria nel corso dell'operazione Torch e soprattutto l'ingresso nel Mediterraneo di preponderanti forze aeree e navali statunitensi fece pendere definitivamente

<sup>6</sup> Magazzini destinati a deposito di granaglie prima del carico in nave.

<sup>7</sup> Petacco, A., *Le battaglie navali nel Mediterraneo nella seconda guerra mondiale*, 2008;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 128 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

l'ago della bilancia dalla parte degli Alleati, rendendo insostenibile il sistema di rifornimento delle forze dell'Asse in Nord-Africa.

L'analisi e la valutazione dei dati bibliografici e d'archivio relativi all'area marina indagata, ha consentito l'acquisizione delle informazioni sui siti sommersi, di seguito riportate in schede descrittive, distinte in base alle fonti di provenienza.

A seguito di richiesta di accesso alla banca dati del Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) della Soprintendenza del Mare Regione Sicilia, il medesimo ente ha proceduto a trasmettere un'immagine relativa al posizionamento dei siti archeologici o di interesse storico presenti nelle acque antistanti il comune di Mazara del Vallo (TP) e Campobello di Mazara, accompagnata da un elenco di sintetici dati informativi riferiti a ciascun sito.

Nella lettera di trasmissione, è stato specificato che tutti i dati relativi ai relitti delle due guerre mondiali (tranne quelli segnalati in legenda con buona qualità di posizionamento), sono stati localizzati utilizzando coordinate storiche che non garantiscono un alto grado di precisione.

Di seguito l'immagine *raster* trasmessa dalla Soprintendenza alla quale fa riferimento un breve elenco di informazioni sulle emergenze riportate:



Figura 99- Dati S.I.T. Soprintendenza del Mare - area costiera Mazara del Vallo (TP)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 129 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

S1361 - SITO- Mazara del Vallo (TP)- profondità m -3.8- Zanna di elefante, lunga circa m 1, sezionato a metà, parzialmente conservato e incorporato nel conglomerato naturale prodotto da alluvioni e accumuli di Era pleistocenica. Prof. m - 3.80

S0390 - NOTIZIA DI RITROVAMENTO- Mazara del Vallo (TP)- prof. m - 6- Cannoni di età moderna, due cannoni di bronzo (lunghezza 1,70 m, diametro bocca 22 cm)

S1108 - REPORT- Mazara del vallo (TP)- Relitto navale non identificato, riportato da IIM (WK1460). Prof. m -16

S0885 - NOTIZIA DI RITROVAMENTO- Mazara del Vallo (TP)- Nave oceanografica TETI della soc. Nautilus affondò in agosto 2007, 4 miglia fuori dalla costa di Mazara a seguito di una collisione con la petroliera russa ELENI. La nave è datata al XX secolo, non archeologico. Prof. m -42

S0287 \_ NOTIZIA DI RITROVAMENTO- Anfore, notizie della scoperta di alcune anfore bizantine a Mazara del Vallo (TP), VI- XII sec. - prof. m -32

S0038 - NOTIZIE DI RITROVAMENTO - Mazara del Vallo (TP) Relitto navale, frammenti di ceramica da epoche diverse, anello di piombo, resti di legno e frammenti di anfore bizantine e medievali. Prof. m - 2.00

S0888 - REPORT- Mazara del Vallo (TP), due ancore di piombo di epoca romana giacente su un fondale misto roccioso e sabbioso - prof- m - 30 circa. Periodo Romano.

S0024 - RITROVAMENTO ISOLATO - Torretta Granitola (Campobello di Mazara -TP) -, Spada con impugnatura a bottone a croce dritta, larga, manico incrostato. Linea parzialmente visibile, incrostata. Max lunghezza di conservazione lama ca. 15 cm. Di periodo aragonese XIV- XVII sec. Prof. m - 5.00.

S1327 - SITO - relitto navale, carico di tegole in numerosi frammenti, tegole di terracotta con bordi ispessiti attribuibile a periodo ellenistico. Si tratta di resti di un possibile relitto che trasportava tegole di fronte al faro di Capo Granitola- Prof. m 0.00 - è stato prelevato un campione per scopi scientifici.

Nella fattispecie, nei fondali interessati alla messa in opera del progetto, sono segnalati un totale di 8 siti che, sebbene non direttamente ricadenti sul tracciato, sono assai limitrofi e quindi da tenere in considerazione, anche in ragione della poca precisione nel posizionamento.

La consultazione degli avvisi e delle ordinanze pubblicate sul sito della Guardia Costiera di Mazara del Vallo ha consentito il reperimento di ulteriori informazioni relative alle restrizioni poste su alcuni relitti, la maggior parte dei quali corrispondono con quelli segnalati dalla Soprintendenza del Mare.

Rispetto al precedente elenco, è possibile, tuttavia, individuare 4 nuovi siti (1 motobarca della II guerra mondiale 2 moderni motoscafi - 1 impianto portuale per la pesca del tonno) oltre a quelli già indicati nel S.I.T.

Di seguito sono riportate le descrizioni dei siti suddetti, così come posizionati nell'immagine sopra allegata:

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 130 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

N.1 - NATANTE TURISTICO - XX sec. - sul fondale di fronte al porto di Mazara del Vallo - Ord. 08/2020 - raggio d'interdizione m 200 - 37°38.1'N, 012°35.4'E

N.2 - RESTI D'IMBARCAZIONE A MOTORE - XX sec. sul fondale di fronte Kartibubbo (Campobello di Mazara - TP) - Ord. 01/2018 - raggio d'interdizione m 50 - 37°33'37" N, 012°40'28" E

N. 3 - TONNARA DI CAPO GRANITOLA (PORTO)- XIX sec. - Ord. 28/2005 - 37°34'18.6" N, 012°39'30.1" E

N. 4 - CHIATTA A MOTORE - II Guerra Mondiale - sul fondale di fronte Torretta Granitola, 7 miglia dalla costa, rilevato a circa 210°da Capo Granitola - Ord. 06/2017 - raggio d'interdizione m 200 - 37°27'53.14" N, 012°34'53.28"E

Per quanto riguarda invece l'individuazione di reperti archeologici sommersi fino ad oggi conosciuti in corrispondenza del tratto di mare off-shore interessato dall'impianto delle pale eoliche, compreso tra le acque territoriali italiane e tunisine, a seguito della ratifica di un trattato nel 1971 tra Italia e Tunisia, i due paesi hanno deciso di delimitare il comparto marittimo di confine sulla piattaforma continentale nello Stretto di Sicilia.

Questo è rappresentato da una linea equidistante tra i due paesi, dalla quale si escludono Pantelleria e le Pelagie, trattate come italiane nella parte tunisina con specifiche territoriali in mare.

In mancanza di informazioni ufficiali in merito, da parte dei competenti uffici istituzionali dei due Paesi, è stato necessario trattare l'argomento in un paragrafo a sé stante, nel quale sono riportati i dati provenienti esclusivamente da ricerche bibliografiche on-line e da informazioni orali.

Anche in questo caso le ricerche hanno avuto lo scopo fornire una preliminare valutazione delle peculiarità storiche dell'area marina interessata dal progetto e, soprattutto, di acquisire dati relativi ai traffici commerciali transmarini e agli eventi bellici navali che lo hanno interessato, dall'antichità ai giorni nostri.

In relazione ai tragici eventi del 1942-1943 (seconda guerra mondiale), che videro la quasi completa distruzione della flotta mercantile italiana e affondamento di numerose unità della Regia Marina, l'area interessata è posta, infatti, al centro, tra le due "rotte meridionali", quella dei convogli diretti in Libia che, seppur con variazioni ed eccezioni, transitavano a sud di Pantelleria e la "via della morte" seguita dai convogli diretti in Tunisia che, attraversava il canale di Sicilia più a nord dell'area interessata.

Inutile ricordare che nella zona potrebbero essere presenti relitti dei tempi più antichi, riferibili alle navi mercantili o ai convogli navali militari che attraversavano lo stretto per dirigersi verso i campi di battaglia.

Si specifica che l'attribuzione dell'interesse archeologico, al di fuori delle acque territoriali, è definita dalla "Convenzione UNESCO sulla Tutela del Patrimonio Culturale Subacqueo" del 2001,) che conta 35 articoli e un allegato, ratificato dall'Italia con la legge 23 ottobre 2009, n. 157 e dalla Tunisia il 15 gennaio 2009.

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 131 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

La Convenzione chiarisce innanzitutto che (art. 1) "il Patrimonio Culturale Subacqueo è costituito da tutte le tracce dell'esistenza umana che hanno un carattere culturale, storico o archeologico, e che sono (sono stati) parzialmente o totalmente sommersi per almeno cento anni.

Altrettanto importanti (e da proteggere) sono i relitti/siti che "sono il risultato di conflitti, considerati come testimonianza della necessità della pace, come è il caso, ad esempio, dei naufragi degli ultimi due conflitti mondiali.

Per quanto riguarda la comunicazione dei rilievi, la convenzione UNESCO prevede che, in caso di relitti trovati, le autorità marittime devono essere avvisate entro 3 giorni.

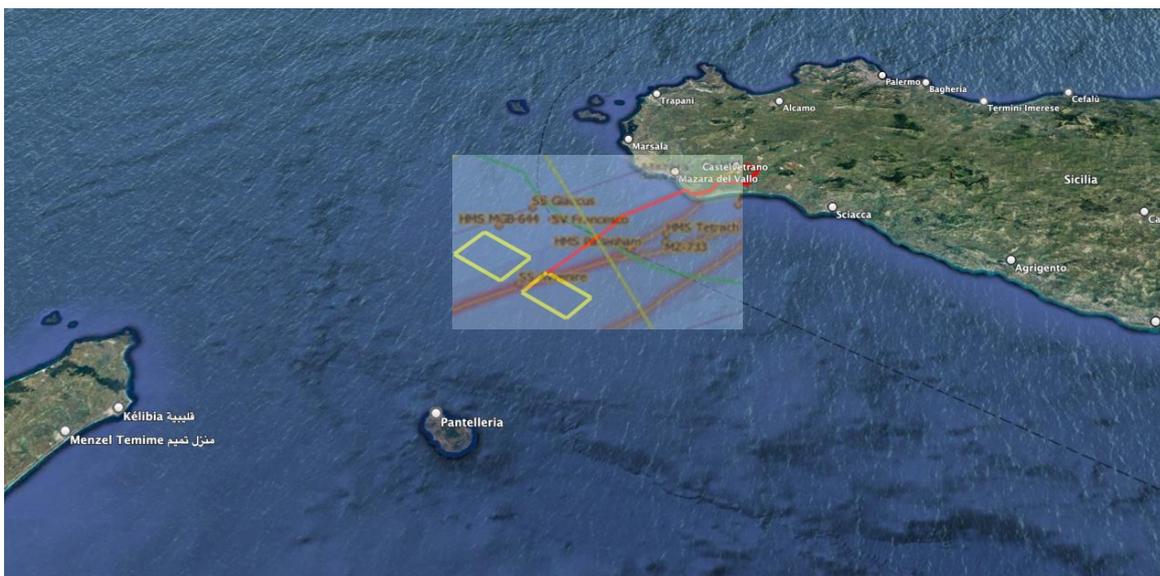
Sebbene, in Italia, entro un range compreso tra 12 e 24 miglia (corrispondente ad acque contigue), è norma darne comunicazione alla competente Soprintendenza territoriale e alle Autorità di Pubblica Sicurezza entro 24 ore, analogamente a quanto avviene nelle acque territoriali.

Le notizie bibliografiche qui esposte, sono state desunte utilizzando alcune risorse on-line, come w.w.w.wreckssite.eu, il più grande database internazionale dei relitti sommersi.

Il sito ha un'impostazione scientifica ed è spesso accresciuto da informazioni di subacquei e ricercatori che utilizzano dati provenienti da una serie di fonti, inclusi database storici, database di navigazione come quello dell'Ufficio idrografico del Regno Unito.

Fornisce tutte le informazioni disponibili o raccolte sulla storia dei relitti, sulla loro ubicazione, sulle cause dell'affondamento, descrizioni basate su osservazioni subacquee e dati di rilevamento.

Contiene un enorme numero di dati sulle imbarcazioni elencate e tracciate, sebbene includa anche siti non identificati (registrati solo come anomalie o ostruzioni del fondale marino non identificate) o navi, note per essere state perdute, ma mai individuate.



Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 132 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Come si evince dalla sovrapposizione della mappa ricavata dal web su file kmz. Google Earth, tutta l'area di progetto è circondata da segnalazioni di relitti di varie epoche, alcuni dal nome noto altri identificati come sconosciuti.

Di seguito è riportata la tabella con i nomi dei siti storici che potrebbero interferire nella attuazione del progetto, in quanto più vicini alla rotta presunta del cavo e alle aree di generazione eolica A e B che, come anticipato in premessa, non sono sempre localizzati con precisione.

SS AVVENIRE - Nave da carico battente bandiera italiana- In viaggio da Civitavecchia a Tripoli, trasportava bidoni di petrolio , colpito da una mina affondò a nord di Pantelleria - anno di costruzione 1883 - affondata nel 1940 - XX sec. Il guerra mondiale - coordinate x; y 12,216663 37,333332
SV FRANCESCO - Brigantino battente bandiera italiana - affondato il 12 giugno 1917 da un sottomarino tedesco - anno di costruzione 1890 - XX sec. I guerra mondiale - coordinate x; y 12,299990 37,516695
HMS PAKENHAM - cacciatorpediniere della Royal Navy - impegnato nelle operazioni navali connesse alla battaglia di Tunisia, fu affondato il 16/04/1943 nel Canale di Sicilia - XX sec. Il guerra mondiale - coordinate x; y 12,591884 37,474610
MGB-644 - cannoniera britannica - fu minata ad ovest della Sicilia il 26 giugno del 1943, zona italiana tra le 12 e le 24 miglia - XX sec. Il guerra mondiale - coordinate x; y 12,165819 37,498844
SS. GLAUCUS - nave da carico britannica - affondata il 3 giugno 1918 mentre viaggiava da Liverpool a Shanghai con un carico vario, fu silurata e affondata dal sottomarino tedesco UB-68 (Heino von Heimburg), 20 miglia a ovest di Capo Granitola, zona italiana tra 12 e 24 miglia - XX sec. I guerra mondiale - coordinate x; y 12,249983 37,550079
TETRACH - sottomarino della Royal Navy - se ne perdono le tracce il 2 novembre del 1941 mentre attraversava un'area minata italiana, è stato dichiarato affondato a largo di Capo Granitola - XX sec. Il guerra mondiale - coordinate x; y TM12: 3052356 4149349
M/Z -733 - motozattera - affondata il 1° maggio 1943 da un aereo anglo – americano durante il trasferimento di materiale molto importante per la resistenza a Pantelleria e per arrestare l'imminente sbarco in Sicilia - XX sec. Il guerra mondiale - coordinate x; y TM12: 3052029 4146946

Il grado di potenziale archeologico del sito corrisponde a Medio-Alto, cioè: "Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati: rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa / discontinua". Il grado di rischio per il progetto è Medio-Alto. Il valore di impatto accertabile risulta Alto, cioè: "il progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità)".

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

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 133 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

Come già precedentemente illustrato, il progetto prevede la realizzazione di n. **68** aerogeneratori collegati elettricamente ad una stazione di trasformazione flottante mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente giuntato con il cavo terrestre al punto di giunzione da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Partanna ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori comunali di Mazara del Vallo, Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna.

La capacità di carico dell'ambiente naturale, è stata valutata sia per la parte 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:

- 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>).

In considerazione della non esaustività della banca dati SITAP rispetto alla situazione vincolistica effettiva, della variabilità del grado di accuratezza posizionale delle delimitazioni di vincolo rappresentate nel sistema rispetto a quanto determinato da norme e provvedimenti ufficiali, nonché delle particolari problematiche relative alla corretta perimetrazione delle aree tutelate per legge, il SITAP è attualmente da considerarsi un sistema di archiviazione e rappresentazione a carattere meramente informativo e di supporto ricognitivo, attraverso il quale è possibile effettuare riscontri sullo stato della situazione vincolistica alla piccola scala e/o in via di prima approssimazione, ma a cui non può essere attribuita valenza di tipo certificativo.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 134 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Per tale ragione, la ricerca è stata effettuata consultando la carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte sitr.regione.sicilia.it).

Il cavo terrestre, attraversa zone costiere nei comuni di Mazara del Vallo e Campobello di Mazara.

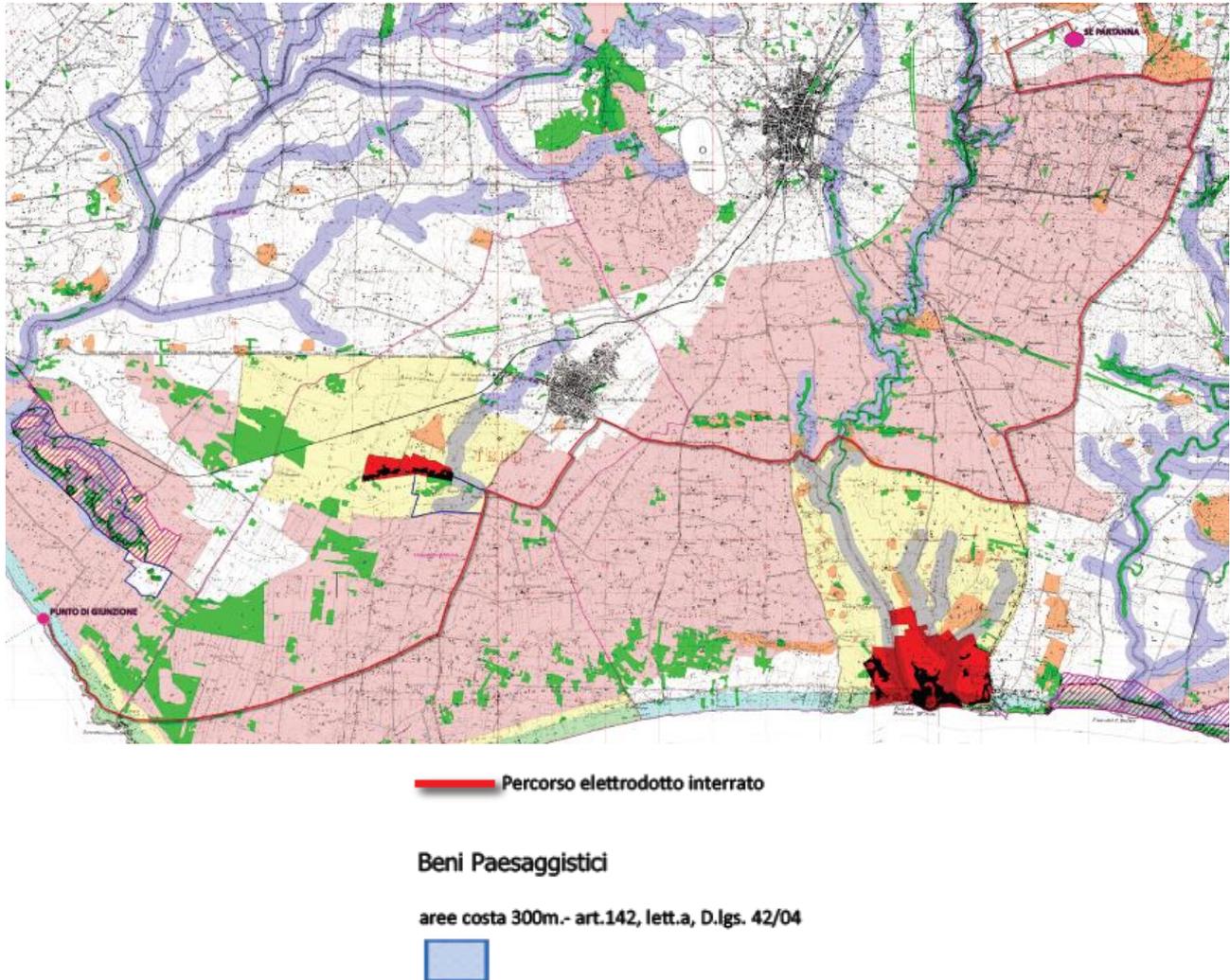


Figura 100 - ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato su carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte sitr.regione.sicilia.it)

### **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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 135 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 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. E' 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».

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati al punto 1.b).

Dati di riferimento: piano forestale regionale/provinciale; in assenza di piano forestale vedi vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Boschi.

Fonte (per le zone montuose): Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://sitap.beniculturali.it>).

Fonte (per le zone forestali): regioni, province autonome; in assenza di piano forestale vedi Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://sitap.beniculturali.it>).

Anche in questo caso la verifica è stata effettuata consultando la carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte [sitr.regione.sicilia.it](http://sitr.regione.sicilia.it)).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 136 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

L'intervento non attraversa zone montuose, ma il cavidotto interrato attraversa zone forestali nei comuni di Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna.

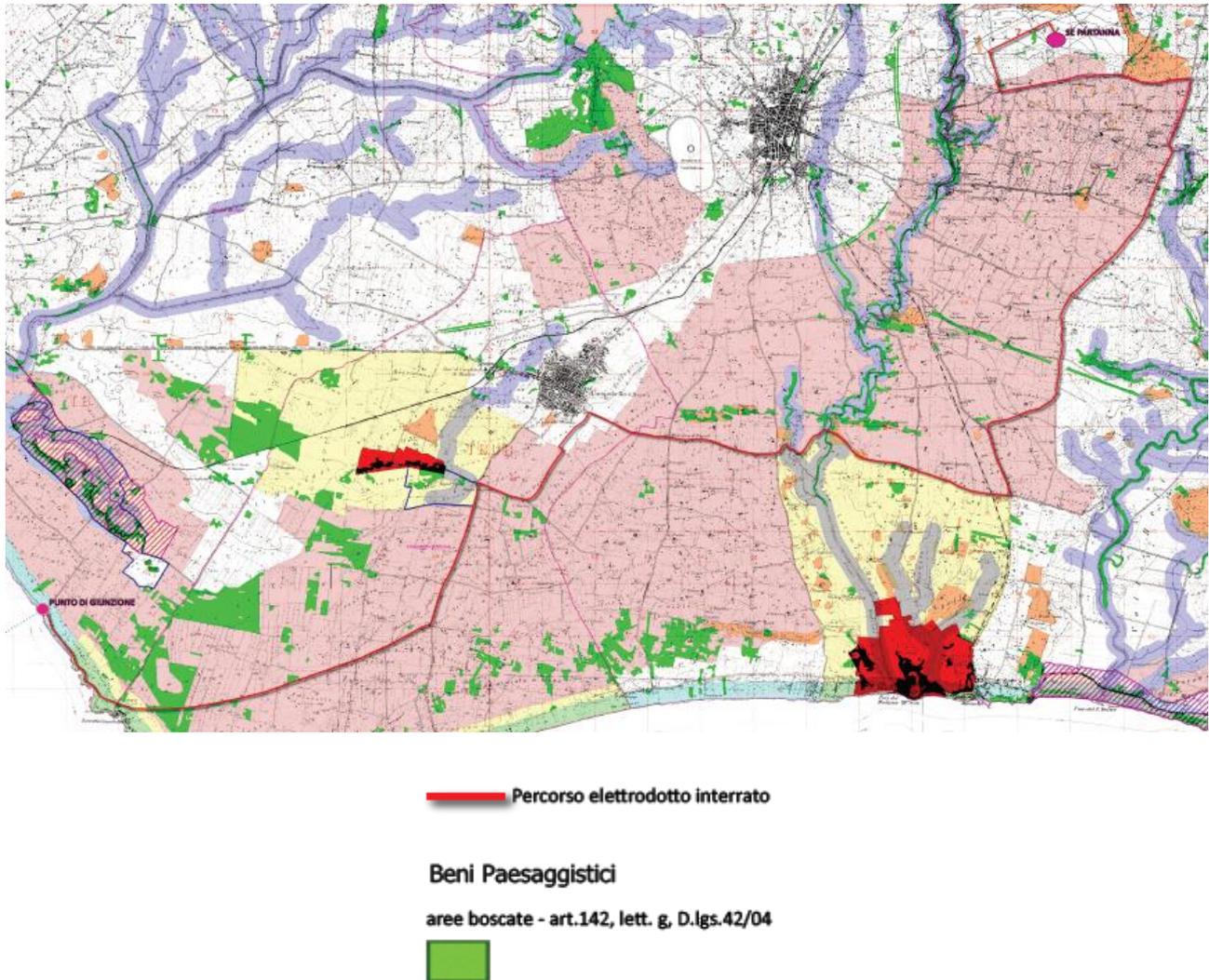


Figura 101 - ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato su carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte sitr.regione.sicilia.it)

**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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 137 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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.

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](http://www.istat.it)).

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

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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 138 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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.

Dati di riferimento: beni culturali, beni paesaggistici.

Fonte: vincoli in rete, Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://vincoliinrete.beniculturali.it>, <http://sitap.beniculturali.it>).

Anche in questo caso la verifica è stata effettuata consultando la carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte [sitr.regione.sicilia.it](http://sitr.regione.sicilia.it)).

Il cavidotto terrestre attraversa:

- aree di interesse archeologico, art. 142, lettera m, D.Lgs. 42/04 nel comune di Castelvetrano;
- aree tutelate, art. 136, D.Lgs. 42/04 nei comuni di Mazara del Vallo e Campobello di Mazara (**FASCIA COSTIERA DEL COMUNE DI CAMPOBELLO DI MAZARA CON ESCLUSIONE DELLE ZONE DEMANIALI COMPRENDEnte LE LOCALITA TORRETTA GRANITOLA CON IMPORTANTE TONNARA E DUE TORRI E TRE FONTANE CON AMPIA SPIAGGIA, Vincolo [190132]**);
- aree tutelate, art. 134, lettera c, D.Lgs. 42/04, nei comuni di Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 139 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

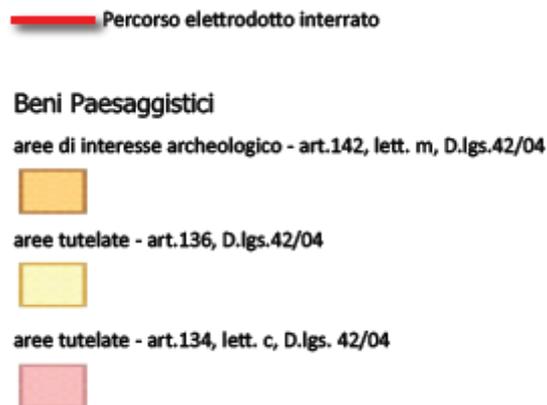
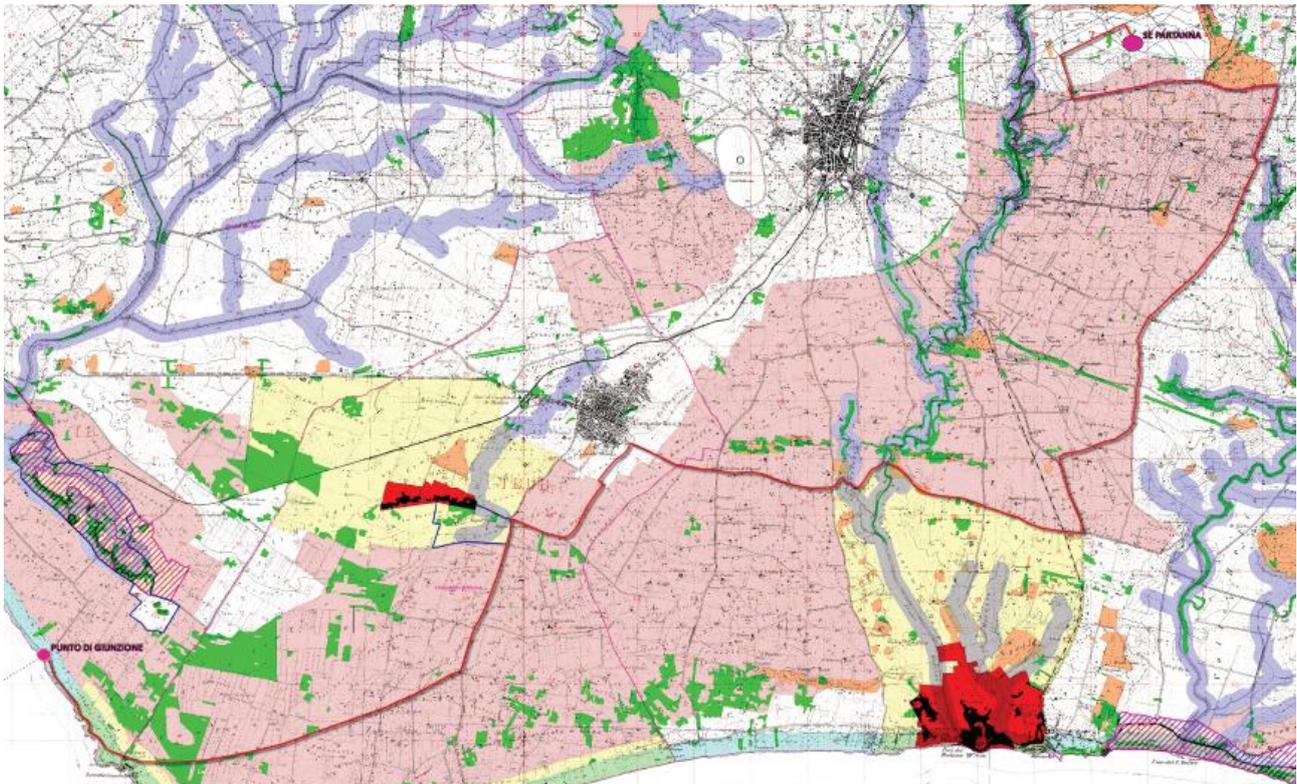


Figura 102 - ipotesi di percorso cavo d'onda terrestre interrato su carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte sitr.regione.sicilia.it)

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

Parte del cavo marino e il punto di giunzione ricadono nel territorio comunale e nella zona di competenza della Capitaneria di Porto di Mazara del Vallo.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 140 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

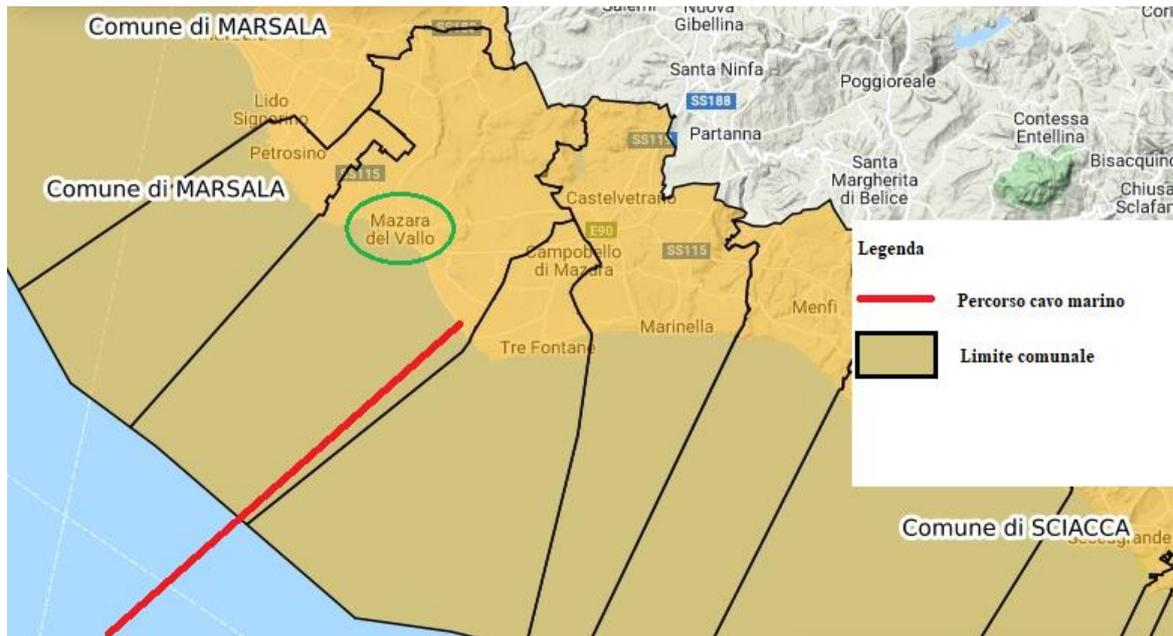


Figura 103 – inquadramento generale limiti comunali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)



Figura 104 – inquadramento generale limiti Capitaneria di porto (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

Lo sbarco a terra, dove è previsto anche il punto di giunzione tra il cavo marino e il cavo terrestre è individuato all'interno del territorio comunale di Mazara del Vallo, all'interno del foglio catastale n. 227 in prossimità delle particelle 532 e 534.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 141 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

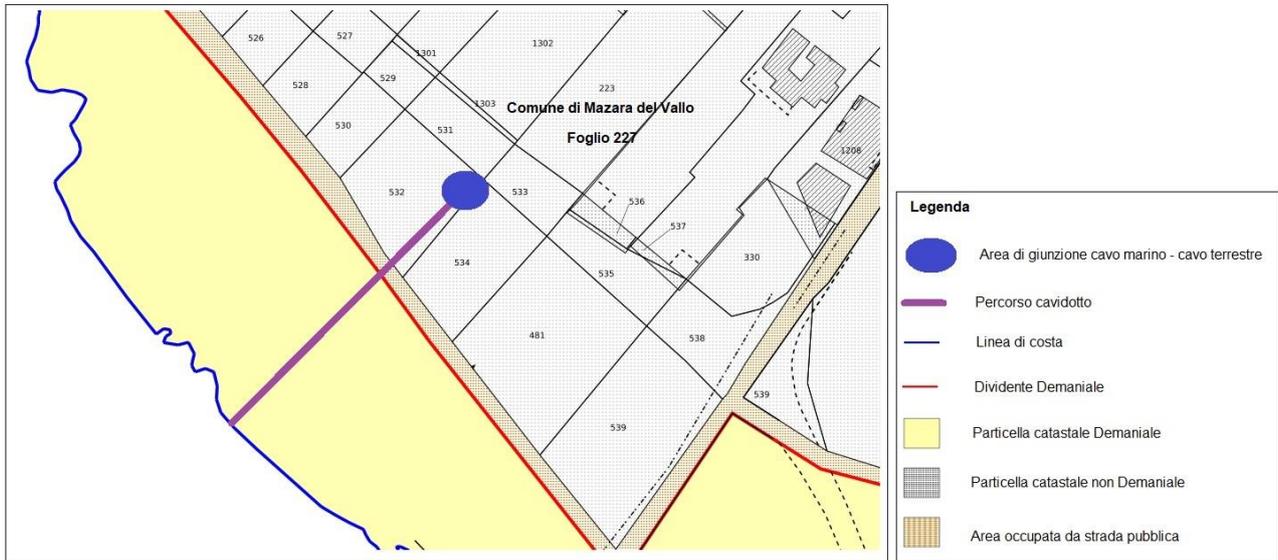


Figura 105 – inquadramento su aree demaniali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

Infine, nel comune di Castelvetro, si ha l'interferenza del cavidotto terrestre con aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 142, lettera c del D.Lgs. 42/04.

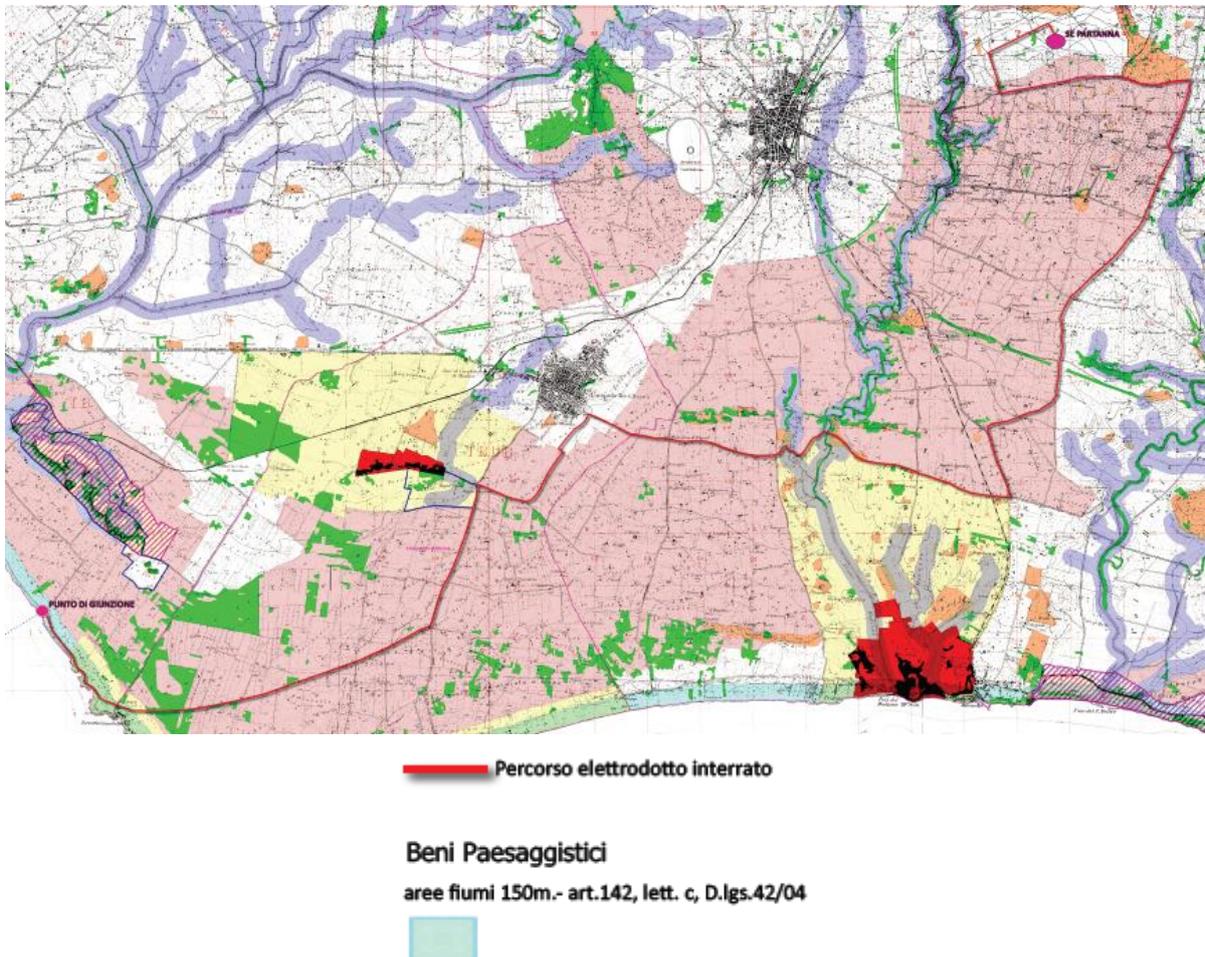


Figura 106 - ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato su carta dei beni paesaggistici della provincia di Trapani (fonte [sitr.regione.sicilia.it](http://sitr.regione.sicilia.it))

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 142 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### ***Effetti dell'opera sulle limitrofe aree naturali protette***

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.

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)).

L'intervento non interessa nessuna area EUAP.

### ***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].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV. Dati di riferimento: Siti di importanza comunitaria (SIC), Zone di protezione speciale (ZPS).

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

Per il tratto in mare si esclude ogni tipo di interferenza delle opere in progetto con il contesto vincolistico dell'area, per il tratto terrestre invece si osservano intersezioni con i poligoni relativi alle Zone Speciali di Conservazione (ZSC; cod. ITA010005; Laghetti di Preola, Gorgi di Tondi e Sciare di Mazara) e Zone di protezione speciale (ZPS; cod. ITA010031; Laghetti di Preola, Gorgi di Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 143 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

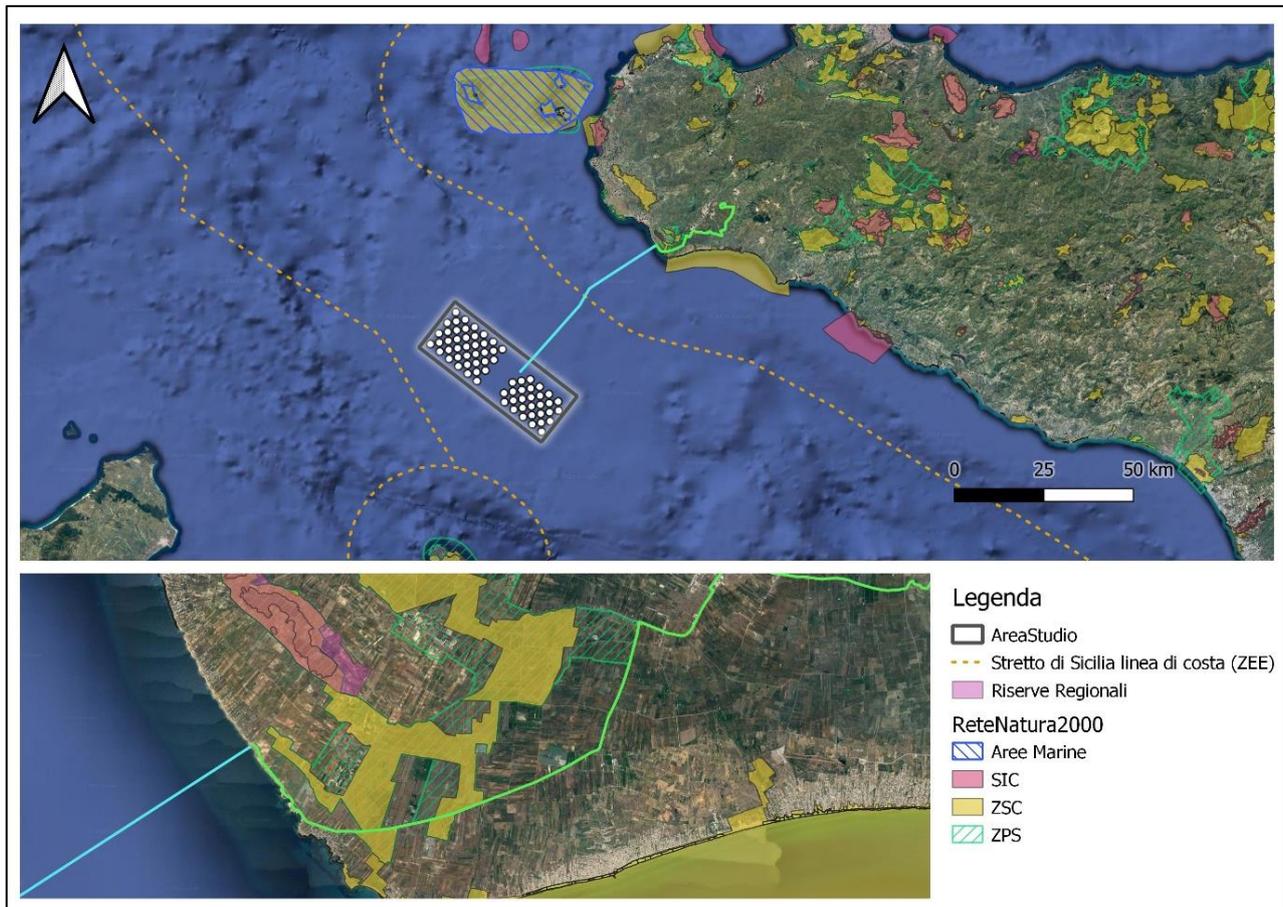


Figura 107 – Interferenza dell'opera con Zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE

#### 4.6.1 Considerazioni sul quadro vincolistico

Il cavo terrestre attraversa aree sottoposte a tutela paesaggistica. Ad ogni modo, si precisa che lo stesso è previsto completamente interrato, al di sotto la viabilità esistente.

Al fine di evidenziare la totale irrilevanza sotto il profilo paesaggistico delle opere interferenti con strade esistenti, valga il richiamo a quanto precisato dal Ministero dei Beni Culturali con nota del 13 settembre 2010, prot. n. 0016721, in tema di "autorizzazione paesaggistica in sanatoria". Con tale nota veniva chiarito che "ad avviso dell'Ufficio scrivente, la percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto costituisce un prerequisito di rilevanza paesaggistica del fatto. La non percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto elide in radice la sussistenza stessa dell'illecito contestato...". "Lo stesso articolo 146, comma 1, del Codice, d'altra parte, riprendendo, peraltro, quasi alla lettera, il testo del citato articolo 7 della legge del 1939, fornisce una chiara indicazione nel senso di riferire l'obbligo autorizzativo esclusivamente a quegli interventi effettivamente capaci di recare pregiudizio ai

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 144 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

valori paesaggistici protetti ("1. I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142, o in base alla legge, a termini degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d), e 157, non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione"). Analogamente, l'articolo 149 del codice, al comma, l, lettera a), esclude la necessità dell'autorizzazione paesaggistica "per gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici". [...] ad avviso dell'Ufficio scrivente, la percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto costituisce un prerequisito di rilevanza paesaggistica del fatto. La non percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto elide in radice la sussistenza stessa dell'illecito contestato".

Peraltro, alla luce delle disposizioni di cui al D.P.R. n. 31/2017, non sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica, "fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice (D. Lgs. 42/2004), la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

Le interferenze dell'elettrodotto non sono da ritenersi significative in termini di compatibilità poiché il percorso dell'elettrodotto segue viabilità esistente in alcuni casi già interessata da sottoservizi e comunque le opere non interferiscono in alcun modo con i beni citati.

In caso di interferenza, la tecnica di attraversamento con (TOC) garantisce la compatibilità dell'intervento con il bene tutelato.

Relativamente all'attraversamento del cavidotto terrestre dei siti ZPS ITA010031 Laghetti di Preola, Gorghetti di Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone, sarà prodotta opportuna valutazione di incidenza (VINCA).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 145 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 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”.

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 gli **impatti negativi**, partono dall’individuazione dei potenziali disturbi che il progetto può comportare, mentre le considerazioni inerenti gli **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.**

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 146 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 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;
- 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, il Canale di Sicilia risulta crocevia di passaggio sia per quanto riguarda il trasporto passeggeri, sia per il trasporto di merci. 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 del canale di Sicilia.

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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 147 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 macro inquinanti, 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 531 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 include quindi anche la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, biomasse, ecc.).

Per il calcolo delle emissioni dei principali macro inquinanti 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.

Nella successiva Tabella sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività dell'impianto.

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [GWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO <sub>2</sub>	531			70,09 x 10 <sup>6</sup>
NOx	0,242	4.400	30	31,94 x 10 <sup>3</sup>
SOx	0,212			27,98 x 10 <sup>3</sup>
Polveri	0,008			1,06 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 148 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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.

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, solitamente 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 149 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

mediante autobotte, qualora la rete non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi 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, potranno prevedere 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	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 150 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare 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	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 151 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

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 organostannici 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	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 152 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare 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 rinterrati 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	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 153 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

- 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 a gli 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 cavidotto che servirà a trasportare l'energia elettrica dal punto di consegna sulla costa fino alla rete elettrica nazionale, e delle opere ad esso connesse, si prevedono emissioni sonore dovute alla movimentazione dei mezzi di cantiere. Trattasi in genere di cantieri di piccole dimensioni che si spostano lungo la linea di posa del cavidotto seguendo generalmente la viabilità stradale esistente. 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 154 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 Canale di Sicilia, 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 aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto. La presenza della struttura può spingere alcune specie ad evitare l'area per poi abbandonarla. Tuttavia, è plausibile ipotizzare che gli aerogeneratori diventino col tempo una presenza abituale.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 155 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- 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 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 156 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 Canale di Sicilia, 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 108 - Traffico navale nel Canale di Sicilia – Immagine dello 05/04/2022 (Fonte: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7>)

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** delle specie di uccelli migratori e in transito, consentirà 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 157 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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 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, 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 158 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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.

Le osservazioni dovranno essere incentrate sulle specie avifaunistiche che seguono la rotta migratoria che attraversa il canale di Sicilia, tra la Sicilia occidentale e la Tunisia, e le eventuali specie marine che frequentano l'area su cui sorgerà l'opera come sito di alimentazione.

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

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

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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 159 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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. 68 aerogeneratori con altezza al mozzo di circa 160 m e diametro di rotore di 236 m. Relativamente alla porzione emersa, l'altezza massima dell'opera raggiunge quindi i 278 m.

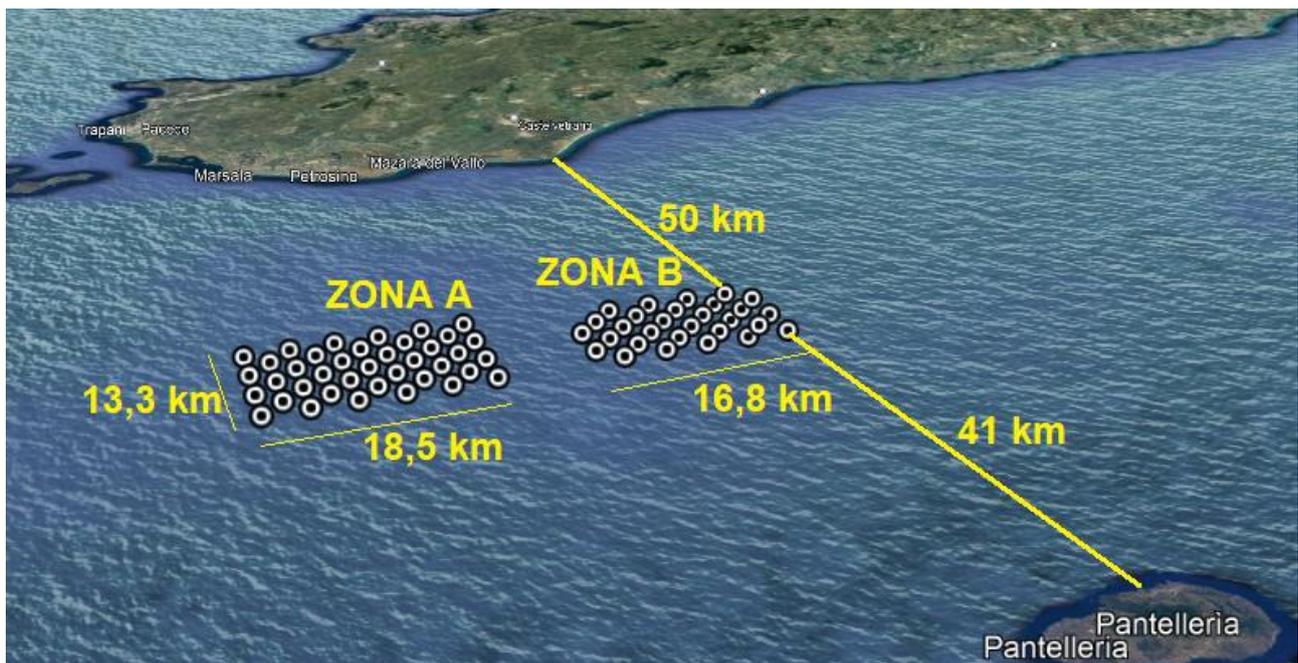


Figura 109 - Layout impianto

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 segue la metodologia consolidata di riferimento dell'Istituto Idrografico della Marina Italiana per come indicato nelle Carte Nautiche, che individua la distanza 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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 160 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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'area con la quota.

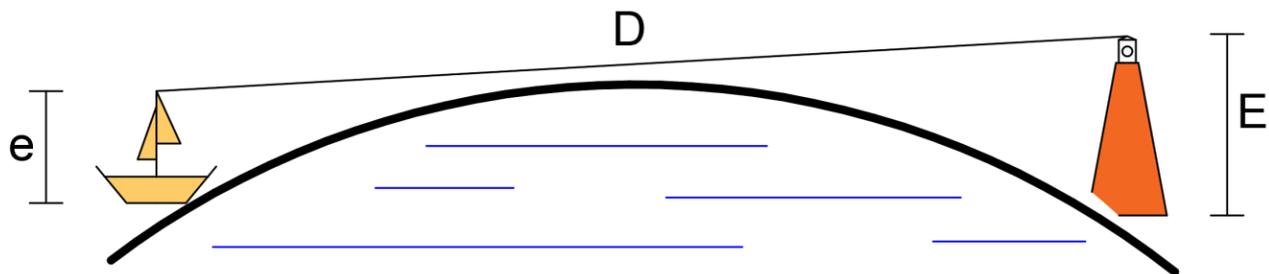


Figura 110 - determinazione distanza massima di visibilità nave-faro

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.

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

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 161 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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'ar
- $\varphi$  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 meridionale dell'isola siciliana e a Pantelleria ottenendo i seguenti valori:

Sicilia meridionale	Valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	64 %
	Valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	76 %
Pantelleria	Valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	71 %
	Valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	82 %

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:

Sicilia meridionale	(c) per valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,587
	(c) per valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,546
Pantelleria	(c) per valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,561
	(c) per valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,530

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 162 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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

- dalla costa siciliana (quota spiaggia) in condizioni di **massima** visibilità: **40,46 km**;
- dalla costa siciliana (quota spiaggia) in condizioni di **minima** visibilità: **37,63 km**;
- dalla costa Pantelleria (quota spiaggia) in condizioni di **massima** visibilità: **38,67 km**;
- dalla costa Pantelleria (quota spiaggia) in condizioni di **minima** visibilità: **36,53 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 siciliana è teoricamente visibile un oggetto posto ad una distanza verso l'orizzonte marino di circa **40,46 km** mentre dalla quota spiaggia dell'isola di Pantelleria di circa **38,67 km**. Tali distanze risultano inferiori rispetto a quelle dell'impianto eolico offshore rispetto alle rispettive coste. L'analisi è stata condotta considerando l'intera struttura emersa (circa 287 m), in realtà si dimostra che, vista la ridotta dimensione dello spessore della lama, l'elemento significativo alle grandi distanze è costituito dal mozzo e dalla navicella, pertanto l'analisi è da riferirsi all'altezza del mozzo (circa 160 m).

Considerando inoltre l'altitudine massima dei centri abitati prospicienti il parco eolico nella costa siciliana (circa 60 m s.l.m) e quello dell'isola di Pantelleria (circa 120 m s.l.m), il calcolo della portata di visibilità assume i seguenti valori:

- dalla costa siciliana (quota 60 m slm) in condizioni di **massima** visibilità: **45,23 km**;
- dalla costa siciliana (quota 60 m slm) in condizioni di **minima** visibilità: **42,07 km**;
- dalla costa Pantelleria (quota 120 m slm) in condizioni di **massima** visibilità: **43,22 km**;
- dalla costa Pantelleria (quota 120 m slm) in condizioni di **minima** visibilità: **40,83 km**.

Alla luce di quanto sopra, visto che l'impianto dista circa **50 km** dalla costa siciliana e circa **41 km** dalla costa di Pantelleria, l'analisi dimostra che l'opera offshore presenta una visibilità trascurabile dalla terra ferma, anche alle quote altimetriche di vetta compatibili con la zona.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 163 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

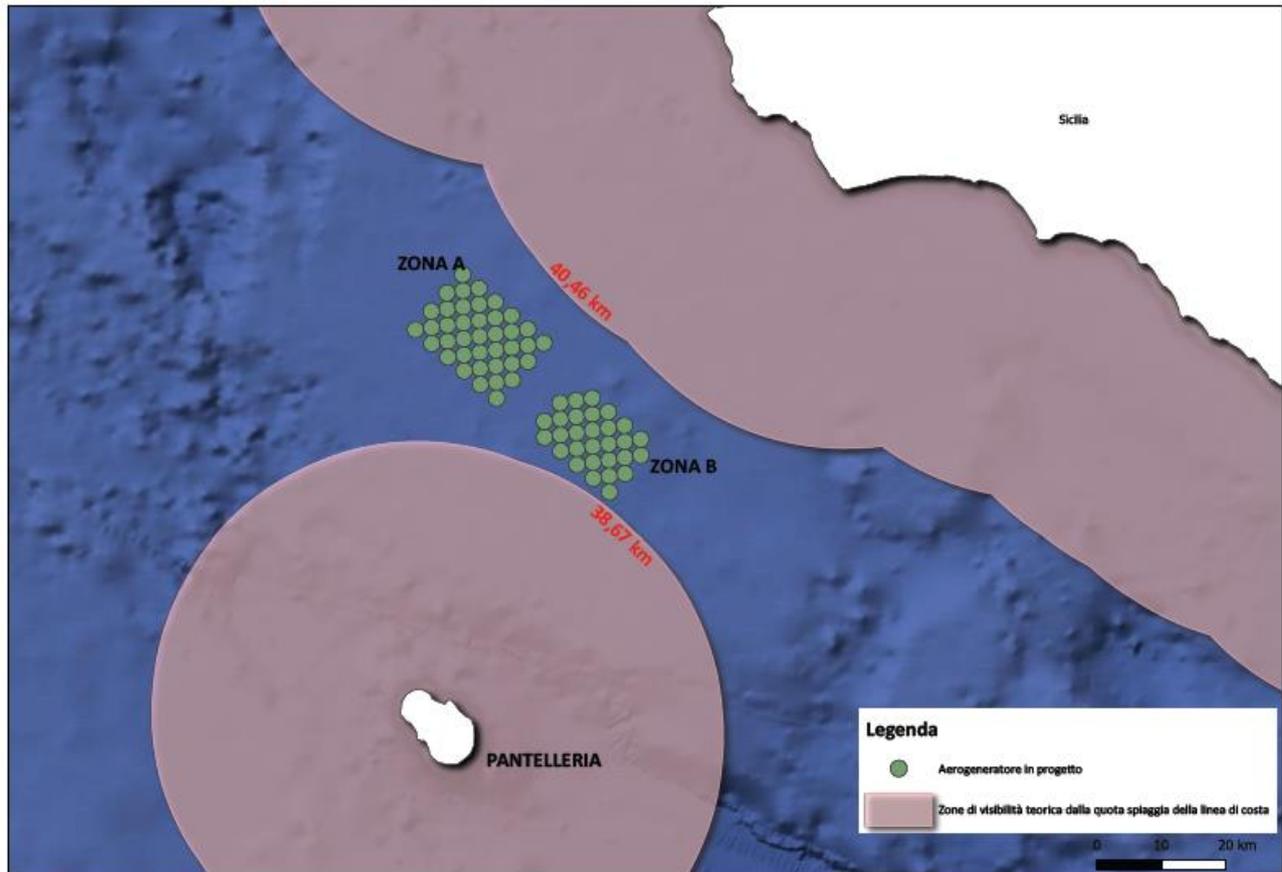


Figura 111 – Indicazione zona di visibilità dalla quota spiaggia

Per la realizzazione del cavidotto terrestre, si è scelta la tecnica dell'interramento; tale tecnica sotterranea evita gli impatti negativi che una linea elettrica aerea potrebbe avere sul paesaggio.

L'impatto stimato in fase preliminare risulta essere di lieve entità e reversibile.

## 5.7 Impatti sulla componente socioeconomica: 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, 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 164 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

### **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 sicuramente 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.

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;

Progetto	<b>Preliminare</b>	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	<b>00</b>
Redazione	<b>New Developments</b>		Elab	<b>0003</b>
Data	<b>Maggio 2022</b>		Pag.	<b>Pag. 165 di 168</b>
Titolo Elaborato		<b>Studio preliminare ambientale</b>		

- 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.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 166 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 6 Alternative di progetto per la connessione

Una possibile alternativa di progetto, legata alle opere di connessione alla RTN, è rappresentata dalla possibilità di sfruttamento della futura linea di interconnessione prevista nel piano di sviluppo TERNA Italia-Tunisia a 600kVcc previa trasformazione/elevazione mediante stazione utente flottante tipo HVDC 66/600 kV DC/AC. Infatti, il percorso della futura linea TERNA è prossimo all'area Sud/Est dell'impianto in progetto.

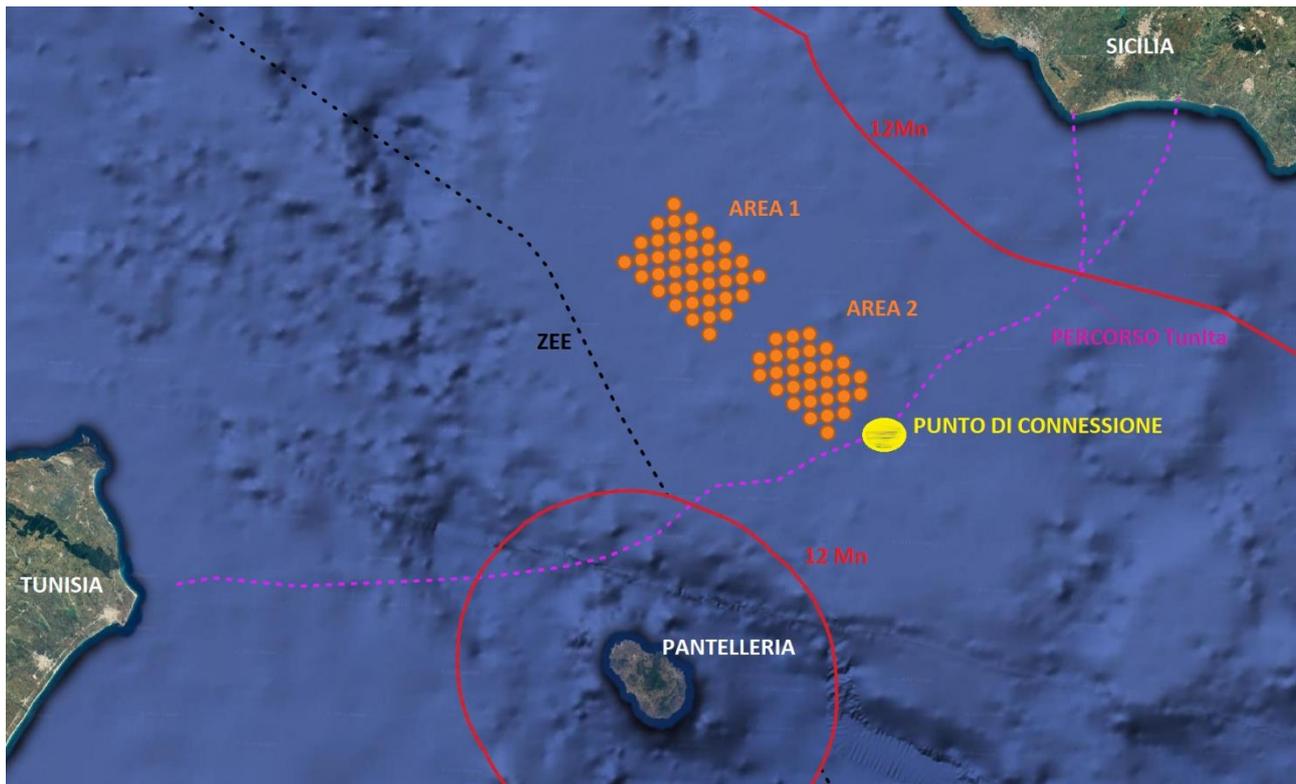


Figura 112 – indicazione punto di interconnessione

Il nuovo collegamento elettrico tra Italia e Tunisia metterà in comunicazione la stazione elettrica di Partanna (in provincia di Trapani) con una stazione corrispondente, nella penisola tunisina di Capo Bon, pertanto si potrebbe prevedere la connessione lungo il percorso del nuovo interconnettore. Detta proposta di connessione alternativa è subordinata alle direttive di TERNA S.p.a. ed alla prefattibilità da valutare in fase di progettazione definitiva.

**Sfruttare il nuovo interconnettore permette di evitare lo sbarco dell'elettrodotto sulla terra ferma realizzando un'opera completamente offshore.**

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 167 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

## 7 Conclusioni

L'impianto proposto, avente potenza complessiva di **1,02 GW**, è da ubicarsi tra la regione Sicilia e l'isola di Pantelleria in un'area **ZEE** (Zona Economica Esclusiva) dove, in rispetto degli art. 3, 55, 56, 57, 87 della Convenzione Montego Bay, è permesso lo sfruttamento economico della Zona per la produzione di energia dai venti mantenendo una distanza minima dalla costa di circa 20 miglia, riducendo pertanto gli impatti dell'opera sul contesto circostante e limitando le opere sulla terra ferma alle sole infrastrutture strettamente necessarie alla connessione.

L'impianto è composto da 68 aerogeneratori offshore disposti a maglia regolare con interdistanza minima di 2,3 km l'uno dall'altro, collegati elettricamente ad una stazione di trasformazione flottante mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente giuntato con il cavo terrestre al punto di giunzione da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Partanna ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori comunali di Mazara del Vallo, Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna. Queste turbine sono disposte in due gruppi ubicati in modo tale che tra i due vi sia un canale di rispetto (distanza di circa 11,5 km) della rotta di collegamento tra la costa siciliana e l'isola di Pantelleria.

Il principale vantaggio offerto dalla scelta del sito di installazione sta nella maggiore quantità e qualità del venti (in media è maggiore a largo che su terra ferma), inoltre la lontananza dalla costa garantisce che le turbine non abbiano un impatto visivo-acustico, né compromettono il regolare svolgimento delle attività umane.

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.

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [GWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO <sub>2</sub>	531	4.400	30	70,09 x 10 <sup>6</sup>
NOx	0,242			31,94 x 10 <sup>3</sup>
SOx	0,212			27,98 x 10 <sup>3</sup>
Polveri	0,008			1,06 x 10 <sup>3</sup>

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nello Stretto di Sicilia</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Maggio 2022		Pag.	Pag. 168 di 168
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

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:

- effetti benefici derivanti dalla riduzione dell'attività di pesca;
- 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 layout d'impianto individuato**.