

Parco eolico offshore galleggiante – Calypso

Relazione illustrativa

Aprile 2022

Calypso Wind S.r.l.





Wind. It means the world to us.™

Committente:

Calypso Wind S.r.l.

Thalassa Wind S.r.l.

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16422461000

Titolo del Progetto:

Parco eolico offshore galleggiante – Calypso

Documento:

Relazione illustrativa

N° Documento:

IT-OFF-VesCal-RN-GEN-TR03

Progettista:



Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	05/04/2022	Prima Emissione	JBA01	ANGIO	MACOM

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	4
LISTA DELLE FIGURE	4
1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO	5
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE	6
2.2 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	10
3 DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO AI FINI DELLA CONCESSIONE DEMANIALE	14
3.1 PREMESSA	14
3.2 OPERE LOCALIZZATE OLTRE IL MARE TERRITORIALE	14
3.3 OPERE LOCALIZZATE ALL'INTERNO DEL MARE TERRITORIALE	20
3.4 OPERE LOCALIZZATE IN AREA DEMANIALE	21

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Alcuni esempi di parchi eolici flottanti installati o di prossima entrata in esercizio	7
Tabella 3.1: Coordinate aree contenenti le turbine al di fuori delle 12 nm - Parco eolico Calypso	16
Tabella 3.2: Coordinate aree contenenti le stazioni elettriche offshore al di fuori delle 12 nm - Parco eolico Calypso	19
Tabella 3.3: Coordinate Junction Pit (Landfall)	22

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1: Vista d'insieme del parco eolico offshore Calypso (non in scala)	5
Figura 2.1: Vista delle posizioni dei singoli aerogeneratori	6
Figura 2.2: Vista delle posizioni delle stazioni di trasformazione OSS1 e OSS2	8
Figura 2.3 Vista dell'approdo e della giunzione tra i cavidotti marini (viola) e i cavidotti di terrestri (blu)	9
Figura 2.4: Vista del percorso del cavidotto terrestre (blu) e del punto di allaccio alla rete elettrica (triangolo arancione)	10
Figura 2.5: Vista d'insieme della localizzazione delle opere	11
Figura 2.6: Parco eolico e Aree Naturali Protette (Rete Natura 2000)	12
Figura 2.7: Parco eolico e rotte (linee con gradazioni verde fino al rosso) praticate per l'attività di pesca	12
Figura 2.8: Parco eolico su Piano di Gestione dello Spazio Marittimo	13
Figura 3.1: Inquadramento del progetto	14
Figura 3.2: Schema tipologico del sistema integrato aerogeneratore-fondazione galleggiante	15
Figura 3.3: Vista delle posizioni dei singoli aerogeneratori al di fuori delle 12 nm	18
Figura 3.4: Schema tipologico stazione elettrica galleggiante	19
Figura 3.5: Ubicazione delle opere in relazione al limite di competenza della Capitaneria di Porto di Trapani	20
Figura 3.6 : Ubicazione delle opere – aree di competenza della Capitaneria di Porto di Trapani	21

1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione è stata redatta per illustrare le principali caratteristiche del Parco Eolico Offshore galleggiante denominato “Calypso” nell’ambito dell’istanza per il rilascio della relativa concessione demaniale marittima.

Il progetto in oggetto è proposto dalla *Calypso Wind S.r.l.*, Società controllata indirettamente e interamente da Vestas Wind Systems A/S, operatore leader a livello mondiale nel settore della fabbricazione, installazione e manutenzione di turbine per la produzione di energia da fonte eolica sia onshore che offshore. Con particolare riferimento alla tecnologia offshore, Vestas annovera oltre 7 GW di potenza installata su circa 40 progetti a livello mondiale e oltre 25 anni di esperienza nel settore.

Per la redazione del progetto preliminare dell’opera e l’analisi della stessa nel contesto ambientale, paesaggistico e socioeconomico dell’area che la ospiterà, è stata incaricata Rina Consulting S.p.A., primaria Società internazionale con elevata expertise nel campo dell’ingegneria marittima.

Il progetto “Calypso”, avente una capacità pari a 600 MW, sarà localizzato al di fuori delle acque territoriali italiane, quindi oltre le 12 miglia nautiche, a largo della costa occidentale della Regione Sicilia. L’energia prodotta sarà trasportata per mezzo di cavidotti sottomarini per i quali è previsto l’approdo a presso il Comune di Petrosino (TP), mentre l’allaccio alla rete di trasmissione nazionale è atteso presso la stazione di Fulgatore gestita da Terna S.p.A.

L’area dove è localizzato il parco eolico ha una profondità variabile compresa tra i 100 m e i 500 m di profondità.

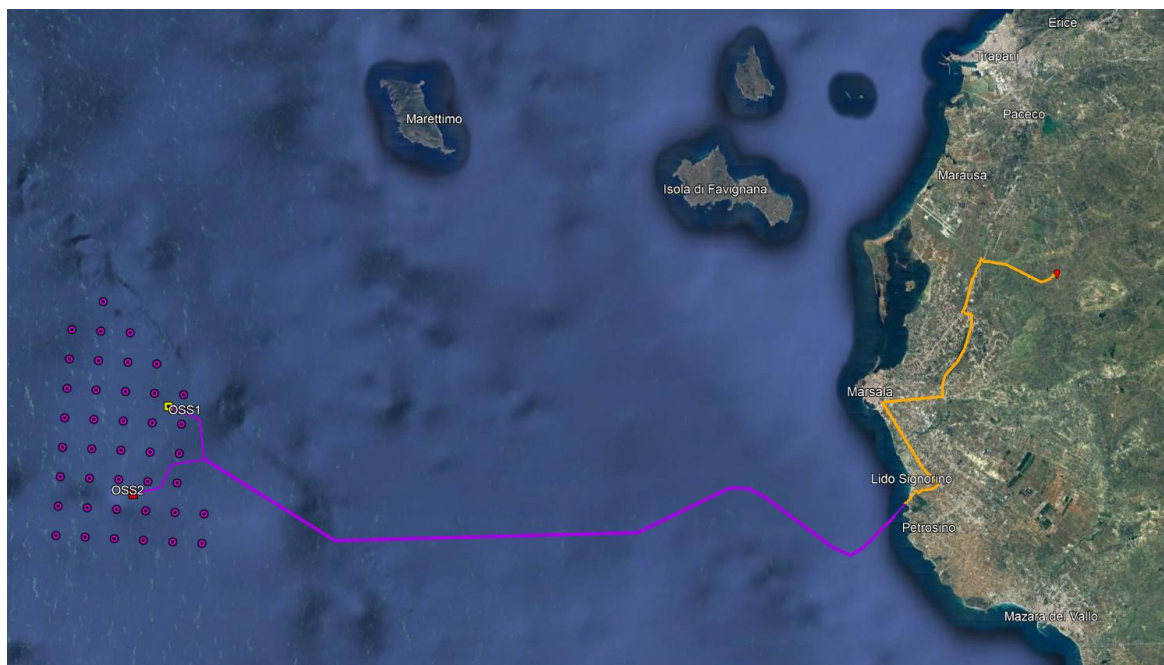


Figura 1.1: Vista d’insieme del parco eolico offshore Calypso (non in scala)

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE

Il Progetto “Calypso”, composto da 40 aerogeneratori Vestas V236 di potenza unitaria pari a 15 MW, ha una capacità totale di 600 MW. Il modello di turbina V236 costituisce attualmente la migliore tecnologia disponibile di casa Vestas; in considerazione dello sviluppo tecnologico dei futuri aerogeneratori ed in funzione del percorso autorizzativo e progettuale previsto per l'opera, si potrà prevedere più in avanti l'utilizzo di aerogeneratori con caratteristiche tecniche tali da incrementare le performance energetiche e ambientali del progetto.

La tecnologia su cui si basa il parco eolico offshore proposto è quella flottante; in particolare, gli aerogeneratori saranno installati su strutture in acciaio galleggianti, come quelle rappresentate a titolo esemplificativo in figura 2:1, saldamente ancorate sul fondo del mare attraverso appositi ormeggi.



Figura 2.1: Vista delle posizioni dei singoli aerogeneratori

La tecnologia dei parchi eolici flottanti consente di eseguire installazioni in acque profonde (>80 m), permettendone la relativa localizzazione in siti distanti dalle coste e minimizzando quindi eventuali impatti visivi.

In relazione agli aspetti ambientali, si evidenzia la ridotta impronta di tali progetti sul fondale marino, essendo limitata ai soli punti di ormeggio ed alla posa dei cavidotti, e alla conseguente trascurabile interferenza rispetto alle potenziali biocenosi presenti.

Dal punto di vista della resistenza alle condizioni meteo-marine avverse, si precisa come oramai tale tecnologia sia matura essendo stata da tempo testata su diversi progetti tutt'ora installati e in esercizio. La tabella seguente riporta la lista dei principali parchi eolici flottanti esistenti e gli altri per cui si prevede l'entrata in esercizio entro il 2023.

Id	Progetto	Localizzazione	Potenza (MW)	Entrata in esercizio	Fonte informazione
1	WindFloat Atlantic	Portogallo	25,2	2020	https://www.offshorewind.biz/2021/09/24/floating-wind-farm-offshore-portugal-overdelivers/
2	Kinkardine	Scozia	47,5	2021	https://www.offshorewind.biz/2021/08/24/largest-floating-offshore-wind-farm-stands-complete/
3	Hywind Tampen	Scozia	88	2022	https://www.offshorewind.biz/2020/03/26/global-maritime-joins-hywind-tampen-floating-wind-project/
4	EFGL	Francia	30	2023	https://www.offshorewind.biz/2022/01/26/french-floating-offshore-wind-project-reaches-financial-close/
5	Eolmed	Francia	30	2023	https://www.offshorewind.biz/2021/05/21/bw-ideal-signs-eur-4-million-worth-of-contracts-for-eolmed-project/

Tabella 2.1: Alcuni esempi di parchi eolici flottanti installati o di prossima entrata in esercizio

Dal punto di vista regolatorio, si fa presente inoltre che i Governi di molti paesi stanno promuovendo il settore attraverso: i) la pianificazione degli spazi marittimi, ii) la predisposizione delle linee guida per regolamentare lo sviluppo degli impianti offshore flottanti e iii) il lancio di gare su base competitiva per assegnare le aree che accoglieranno tali tipi di opere. A titolo indicativo, si riportano di seguito degli esempi di procedure competitive promosse da alcuni Stati:

- Stati Uniti: <https://www.reuters.com/business/energy/us-hold-its-biggest-offshore-wind-auction-2022-02-23/>
- Giappone: <https://www.reuters.com/business/energy/japan-open-bidding-akita-area-offshore-wind-farm-2021-09-14/>
- Francia: <https://eos.debatpublic.fr/>
- Gran Bretagna: <https://www.offshorewind.biz/2022/01/17/breaking-scotland-awards-25-gw-in-scotwind-auction-more-than-half-for-floating-wind-farms/>

In relazione all'Italia, si denota una forte spinta dell'eolico offshore da parte del Governo. A titolo di esempio, come si legge dal sito web del MiTE *"Il Ministero della Transizione Ecologica sta proseguendo i propri lavori volti a favorire lo sviluppo di una nuova generazione di impianti offshore galleggianti, collocati al largo delle coste italiane e quindi privi, di fatto, di impatti paesaggistici"* (rif. <https://www.mite.gov.it/comunicati/eolico-offshore-pervenute-64-manifestazioni-di-interesse>). In particolare, sono in corso a livello Ministeriale tavoli tecnici organizzati con gli operatori del settore che hanno manifestato l'interesse, tra questi anche Vestas, per analizzare le proposte progettuali, definire le linee guida per lo sviluppo sostenibile delle iniziative e garantire nel contempo procedure autorizzative più snelle e celeri.

In favore dell'eolico offshore, infine, si sono schierate anche alcune associazioni, tra cui WWF, Legambiente, Kyoto Club e Greenpeace, che hanno pubblicato il manifesto a sostegno di tali progetti (<https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2020/11/Manifesto-ANEV-Legambiente-Greenpeace-KyotoClub-eolico-offshore.pdf>).

Il contesto descritto evidenzia l'enorme diffusione che l'eolico galleggiante sta avendo a livello mondiale grazie anche alla maturità e affidabilità tecnologica, al trascurabile potenziale impatto sull'ambiente e sul paesaggio ed al sostanziale contributo che potrà garantire per la decarbonizzazione.

In relazione alla producibilità del progetto, si rappresenta che l'energia prodotta dal parco eolico "Calypso" sarà di oltre 2.480 GWh/anno; se consideriamo il consumo medio di una singola utenza domestica pari a 2.700 KWh/anno, ne consegue che il progetto sarà in grado di soddisfare il fabbisogno energetico di oltre 900.000 famiglie.

All'interno dell'area del parco eolico, saranno localizzate due stazioni offshore anch'esse flottanti, identificate con le sigle OSS1 e OSS2, e utilizzate per l'elevazione della tensione prodotta dalle turbine da 66 kV a 150 kV. La trasformazione della tensione è necessaria per minimizzare le perdite di produzione durante il trasporto dell'energia da mare verso terra fino al punto di allaccio alla rete di trasmissione nazionale.

I cavidotti in uscita dalle stazioni di trasformazione citate, saranno 4 ed avranno una lunghezza ciascuno di circa 55 Km.



Figura 2.2: Vista delle posizioni delle stazioni di trasformazione OSS1 e OSS2

L'approdo dei cavidotti, e quindi l'attraversamento della fascia costiera, sarà realizzato con tecnica *trenchless* ovvero senza la necessità di eseguire scavi a cielo aperto; tale metodologia costruttiva permetterà di minimizzare le potenziali interferenze con eventuali biocenosi marine sensibili.

In prossimità dell'approdo è prevista la localizzazione del pozzetto di giunzione (c.d. *junction pit*) utilizzato per connettere i cavidotti provenienti da mare con i cavidotti che verranno posati a terra.



Figura 2.3 Vista dell'approdo e della giunzione tra i cavidotti marini (viola) e i cavidotti di terrestri (blu)

A valle dell'approdo del cavidotto verso terra è situato uno stallo di sezionamento previsto per interrompere in casi particolari, ad esempio per eseguire attività di manutenzione, il flusso dell'energia proveniente da mare e diretta verso la stazione di consegna finale a terra.

Il cavidotto terrestre sarà posato lungo le strade esistenti per circa 30 Km fino a giungere alla stazione di trasformazione elettrica denominata Fulgatore di proprietà Terna dove è atteso il collegamento alla rete a 220 kV. Il percorso a terra è stato scelto evitando quando più possibile i centri urbani e prediligendo la viabilità esistente.

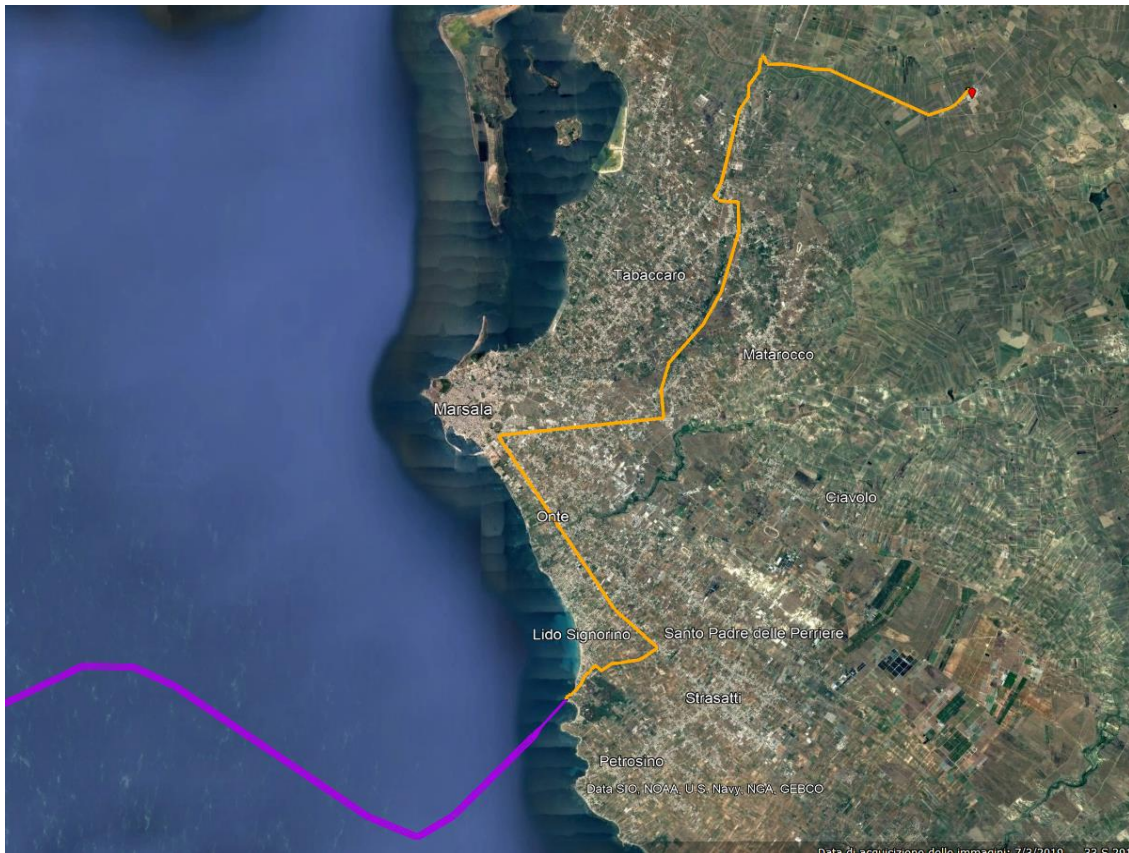


Figura 2.4: Vista del percorso del cavidotto terrestre (blu) e del punto di allaccio alla rete elettrica (triangolo arancione)

2.2 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

I principali criteri utilizzati per la scelta localizzativa del progetto, hanno tenuto conto:

- della risorsa eolica potenzialmente disponibile;
- della distanza dalla costa, al fine di minimizzare l'eventuale interferenza visiva;
- dei possibili nodi di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da Terna S.p.A.,
- dei vincoli ambientali e paesaggistici,
- delle rotte utilizzate per la pesca;
- delle attività militari e del traffico aereo;

Come anticipato in premessa l'area del parco, comprensiva degli aerogeneratori e delle stazioni elettriche flottanti, è localizzata al di fuori delle acque territoriali italiane. Le turbine più vicine alle principali località della terra ferma (rif. Fig. 2-6) distano circa 24 Km dall'isola di Marettimo, 39 Km dall'isola di Favignana, 47 Km dal litorale del comune di Marsala e 50 Km dal punto di approdo previsto nel comune di Petrosino.

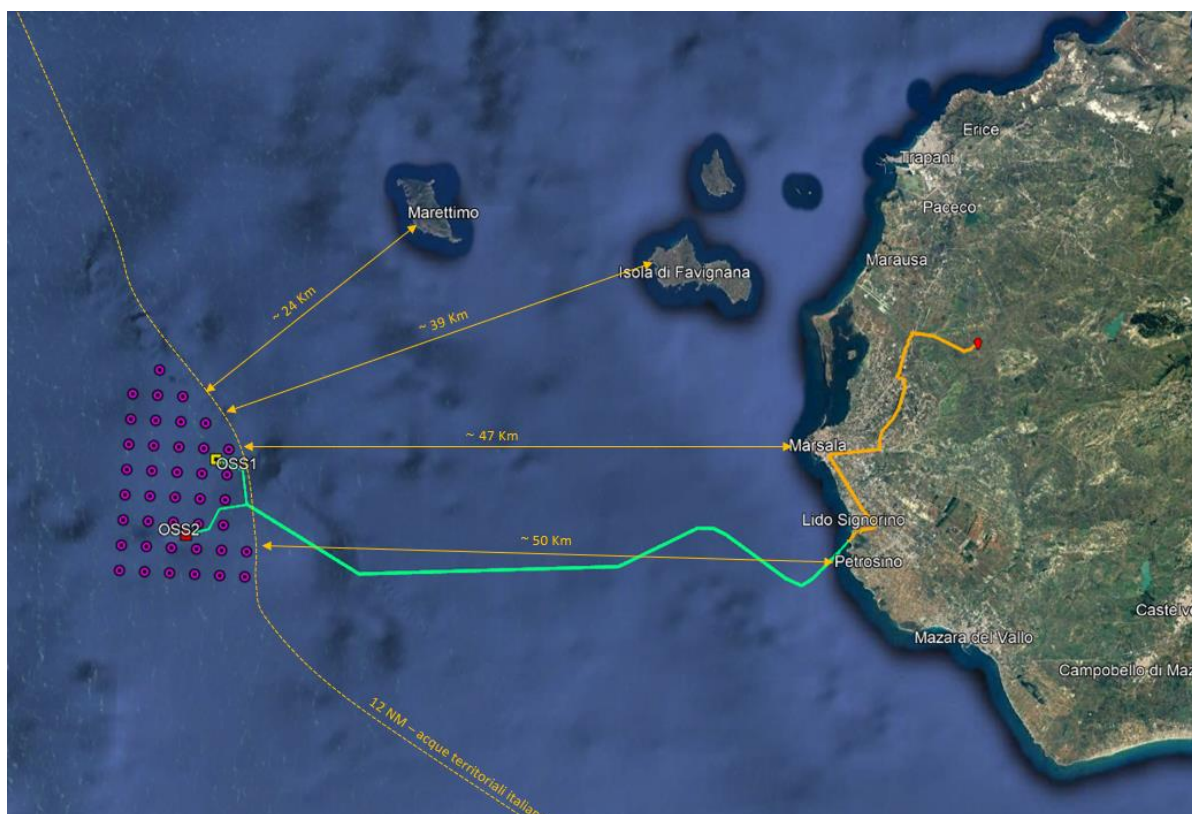


Figura 2.5: Vista d'insieme della localizzazione delle opere

Come evidenziato nell'immagine seguente, l'area de parco è al di fuori di aree naturali protette.

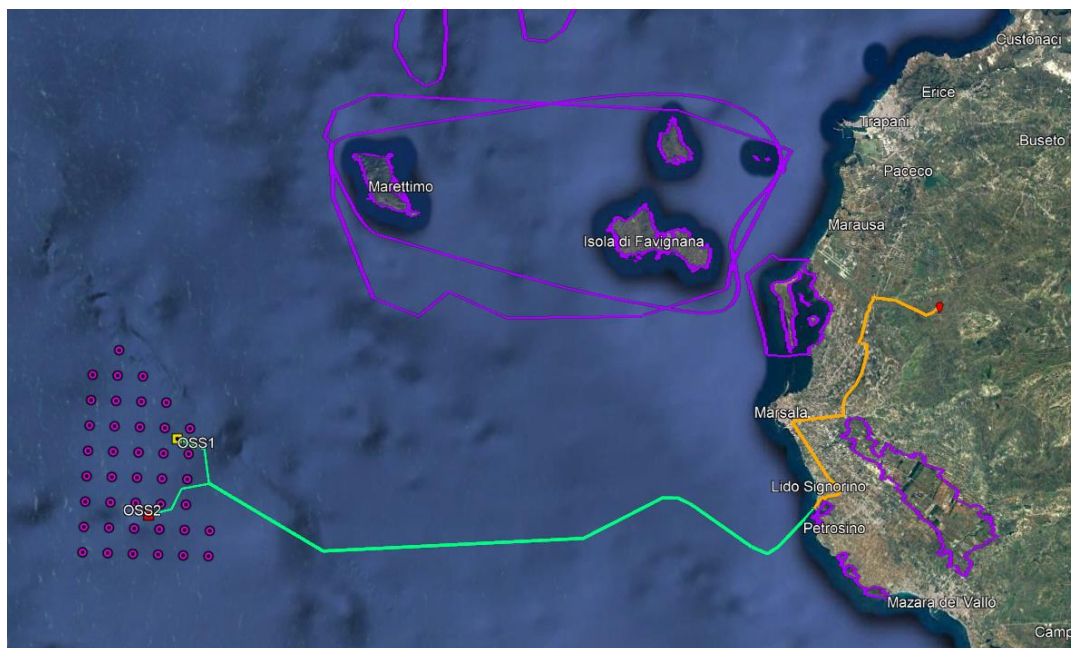


Figura 2.6: Parco eolico e Aree Naturali Protette (Rete Natura 2000)

Per la scelta della localizzazione del parco sono state verificate inoltre le rotte praticate nell'area per eseguire le attività di pesca (rif. Emodnet 2019). Come si nota dall'immagine sottostante, le rotte principali, la cui densità rispetto al passaggio è stata rappresentata con le diverse intensità di verde fino al rosso, sono state appositamente evitate nella scelta localizzativa.

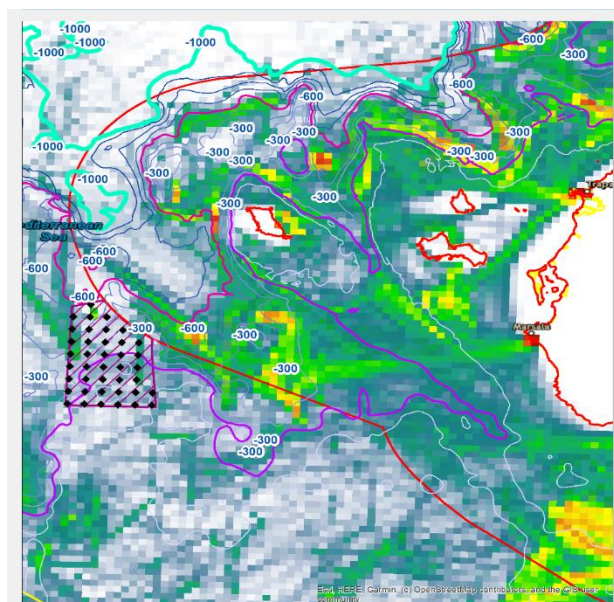


Figura 2.7: Parco eolico e rotte (linee con gradazioni verde fino al rosso) praticate per l'attività di pesca

L'area occupata dal Parco Eolico Calypso è stata inoltre sovrapposta alla cartografia del Piano di Gestione dello Spazio Marittimo attualmente pubblicato sul sito del Ministero della Transizione Ecologica (<https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8336/12275>) ed in fase di consultazione. Secondo gli indirizzi del Piano, l'intervento in oggetto è coerente con gli usi finali della relativa area identificata con la sigla MO/10_04; tra gli altri usi consentiti rispetto a quelli prioritari infatti, vi è quello riferito all'“**energia**” e le considerazioni ulteriori ad essa associati segnalano il sito come “**ad elevato potenziale energetico associato al moto ondoso ed eolico. Si segnalano nell'area progetti in fase di autorizzazione per lo sviluppo di eolico galleggiante.**”.

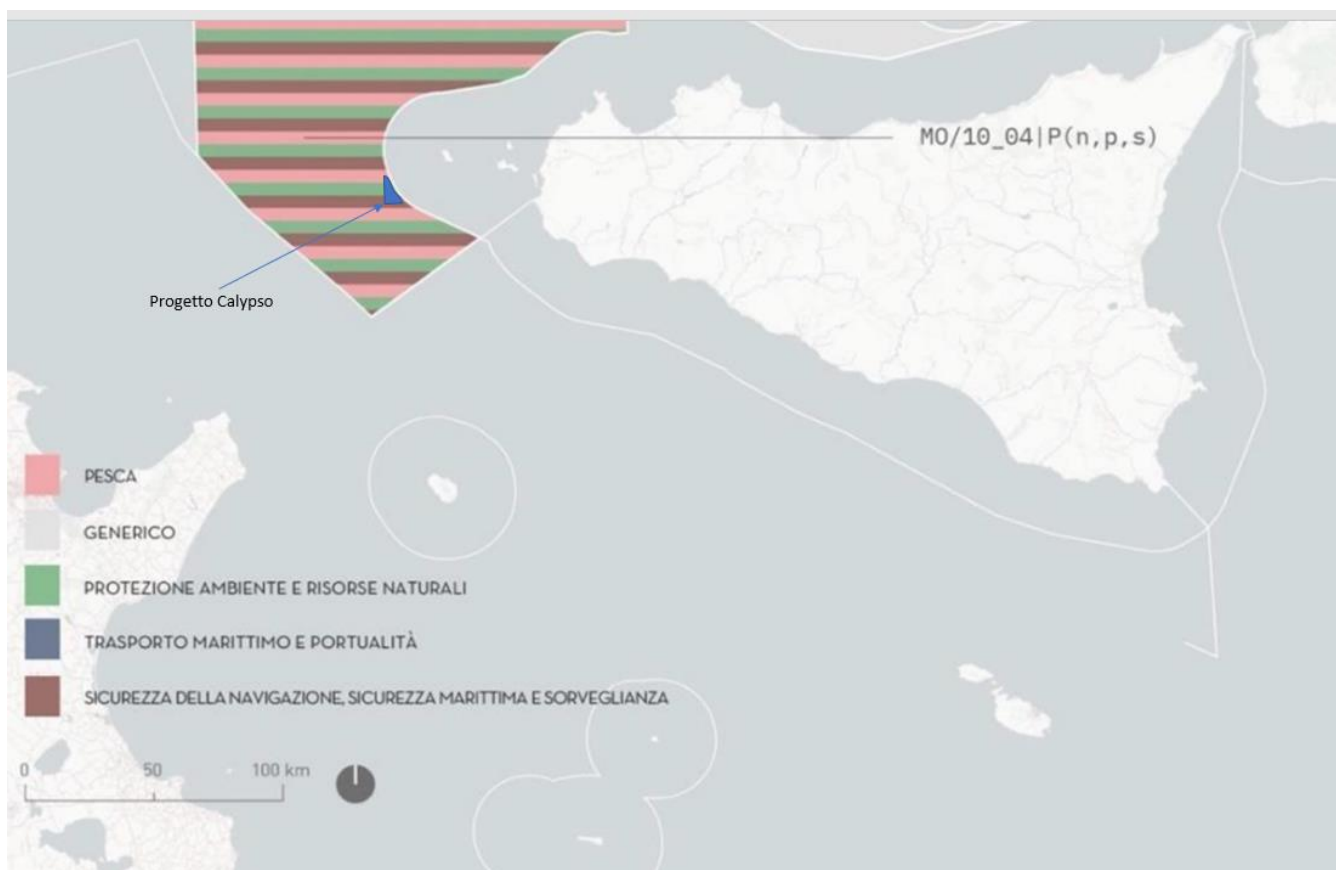


Figura 2.8: Parco eolico su Piano di Gestione dello Spazio Marittimo

3 DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO AI FINI DELLA CONCESSIONE DEMANIALE

3.1 PREMESSA

Il presente capitolo descrive gli elementi di progetto, i relativi ingombri e la rispettiva localizzazione considerati nell'ambito dell'istanza per il rilascio della concessione demaniale marittima.

Nei prossimi paragrafi, in particolare, verranno illustrate le superfici che interessano le acque della zona economica esclusiva, quindi al di fuori del limite delle 12 miglia nautiche, quelle ubicate dentro lo specchio acqueo del mare territoriale ed infine quelle che occupano il demanio marittimo.

Nel rispetto delle indicazioni della circolare n. 40 del 2012, il calcolo delle superfici ha tenuto conto della maggiorazione pari allo 0,5 metri rispetto agli ingombri di progetto.

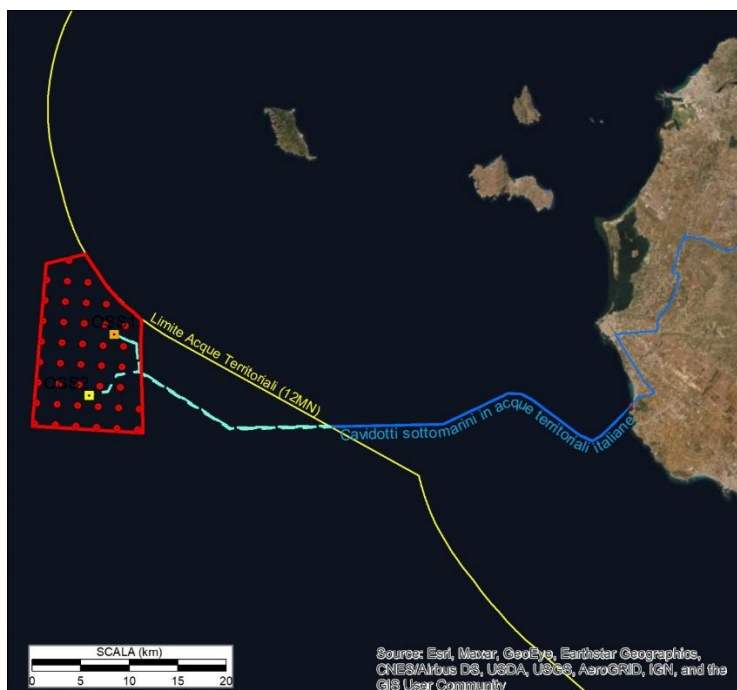


Figura 3.1: Inquadramento del progetto

3.2 OPERE LOCALIZZATE OLTRE IL MARE TERRITORIALE

Le opere del progetto Calypso da ubicarsi al di fuori delle acque territoriali italiane consistono dei seguenti elementi e rispettive superfici:

- Nr 40 turbine e relative fondazioni flottanti. L'ingombro massimo sarà dato dalla proiezione del rotore dell'aerogeneratore, di diametro pari a 236 m, sulla superficie del mare e del fondo marino. Tale impronta comprenderà anche l'area della fondazione flottante avendo quest'ultima un lato pari a circa 150 m e quindi incluso nell'area occupata dal rotore della turbina (rif. Fig. 3:1).

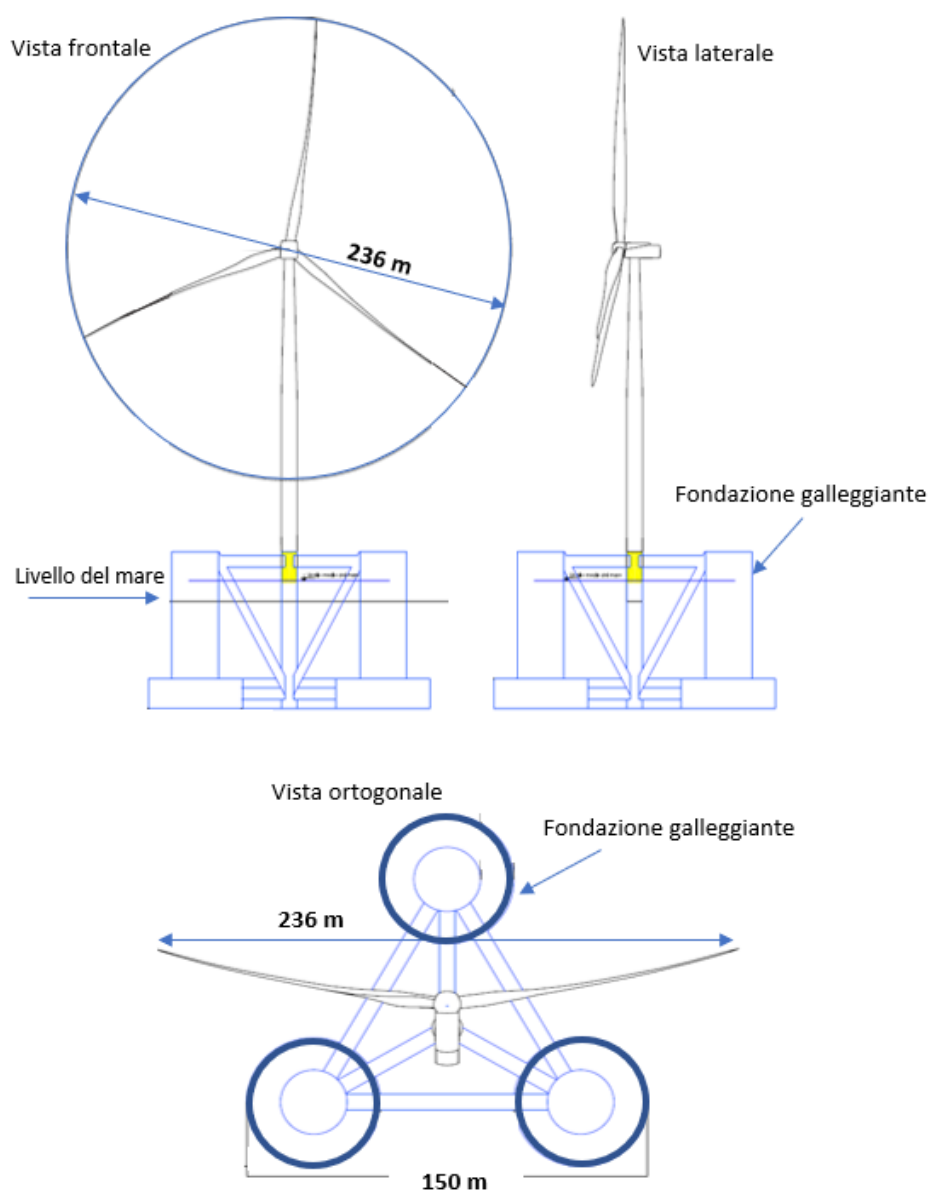


Figura 3.2: Schema tipologico del sistema integrato aerogeneratore-fondazione galleggiante

Nella Tabella 3.1 e nella successiva Figura 3.3 è presentata la lista delle posizioni ipotizzate degli aerogeneratori

Tabella 3.1: Coordinate aree contenenti le turbine al di fuori delle 12 nm - Parco eolico Calypso

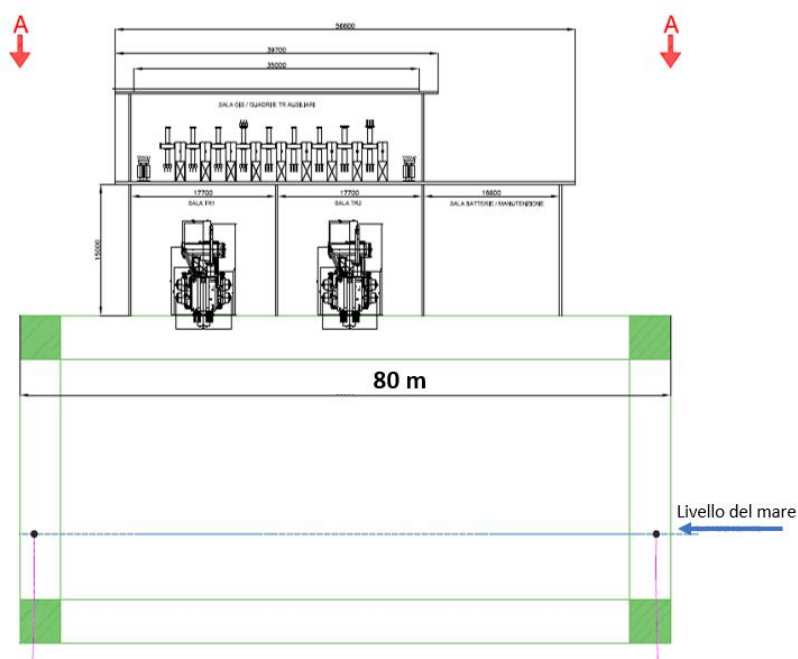
Nr progressivo WTG	Codice Identificativo N. Turbina	Coordinate Centroide WTG + Fondazione galleggiante – WGS 84	
		Longitudine (E)	Latitudine (N)
1	A 1.1	11°48'20"	37°50'41"
2	A 1.2	11°48'15"	37°49'33"
3	A 1.3	11°49'42"	37°49'30"
4	A 1.4	11°51'5"	37°48'18"
5	A 1.5	11°52'27"	37°47'9"
6	B 1.1	11°46'49"	37°49'34"
7	B 1.2	11°46'46"	37°48'25"
8	B 1.3	11°48'12"	37°48'23"
9	B 1.4	11°49'38"	37°48'20"
10	B 1.5	11°50'59"	37°47'8"
11	C 1.1	11°48'3"	37°46'4"
12	C 1.2	11°49'30"	37°46'3"
13	C 1.3	11°50'52"	37°44'53"
14	C 1.4	11°52'17"	37°44'52"
15	C 1.5	11°52'22"	37°45'58"
16	D 1.1	11°46'34"	37°46'5"
17	D 1.2	11°46'38"	37°47'13"
18	D 1.3	11°48'4"	37°47'13"
19	D 1.4	11°49'34"	37°47'12"
20	D 1.5	11°50'56"	37°46'1"
21	A 2.1	11°46'20"	37°41'31"

Nr progressivo WTG	Codice Identificativo N. Turbina	Coordinate Centroide WTG + Fondazione galleggiante – WGS 84	
		Longitudine (E)	Latitudine (N)
22	A 2.2	11°46'24"	37°42'40"
23	A 2.3	11°47'51"	37°42'36"
24	A 2.4	11°47'54"	37°43'47"
25	A 2.5	11°49'20"	37°43'48"
26	B 2.1	11°46'27"	37°43'51"
27	B 2.2	11°46'31"	37°44'58"
28	B 2.3	11°47'58"	37°44'57"
29	B 2.4	11°49'24"	37°44'53"
30	B 2.5	11°50'45"	37°43'41"
31	C 2.1	11°53'31"	37°41'23"
32	C 2.2	11°53'36"	37°42'34"
33	C 2.3	11°52'15"	37°43'44"
34	C 2.4	11°52'10"	37°42'34"
35	C 2.5	11°50'44"	37°42'35"
36	D 2.1	11°52'7"	37°41'25"
37	D 2.2	11°50'38"	37°41'28"
38	D 2.3	11°49'12"	37°41'26"
39	D 2.4	11°47'48"	37°41'29"
40	D 2.5	11°49'14"	37°42'37"



Figura 3.3: Vista delle posizioni dei singoli aerogeneratori al di fuori delle 12 nm

- Nr. 2 stazioni elettriche offshore identificate con la sigla OSS1 e OSS 2. L'ingombro previsto per queste due strutture è per ciascuna di esse pari a quella di un quadrato con lato di 80 m (Rif. figura 3.3).



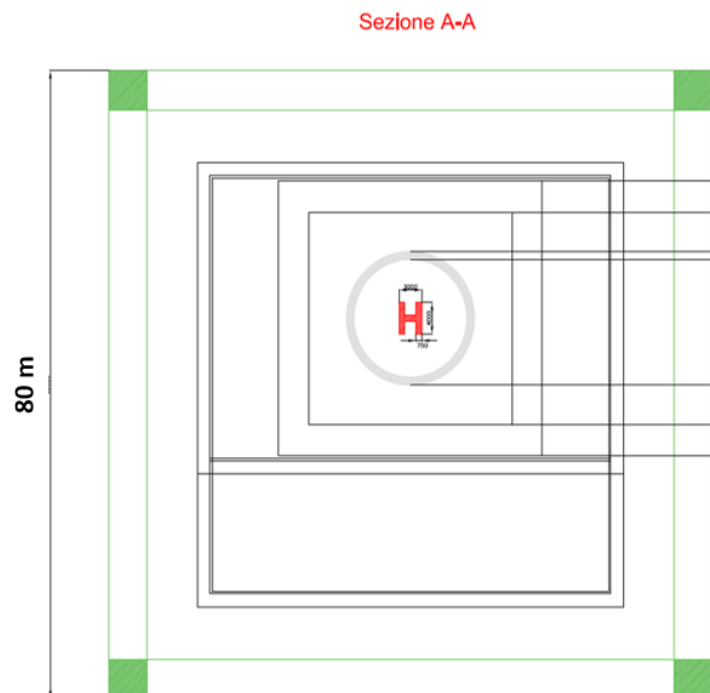


Figura 3.4: Schema tipologico stazione elettrica galleggiante

La seguente tabella riporta le coordinate dei vertici delle stazioni elettriche offshore.

Tabella 3.2: Coordinate aree contenenti le stazioni elettriche offshore al di fuori delle 12 nm - Parco eolico Calypso

Nr progressivo Stazione Elettrica	Codice Identificativo Stazione elettrica galleggiante	Coordinate centroidi aree relative alle stazione elettriche offshore WGS84	
		Latitudine (N)	Longitudine (E)
1	OSS 1	11°51'41"	37°46'39"
2	OSS 2	11°50'04"	37°43'11"

- Nr 4 sezioni di cavidotti elettrici di *export* per la sola parte, rispetto ai circa 55 Km totali, ricadente al di fuori delle acque territoriali italiane. Tali 4 porzioni avranno una lunghezza totale complessiva (somma dei quattro tratti) pari a 113.230,29 Km.

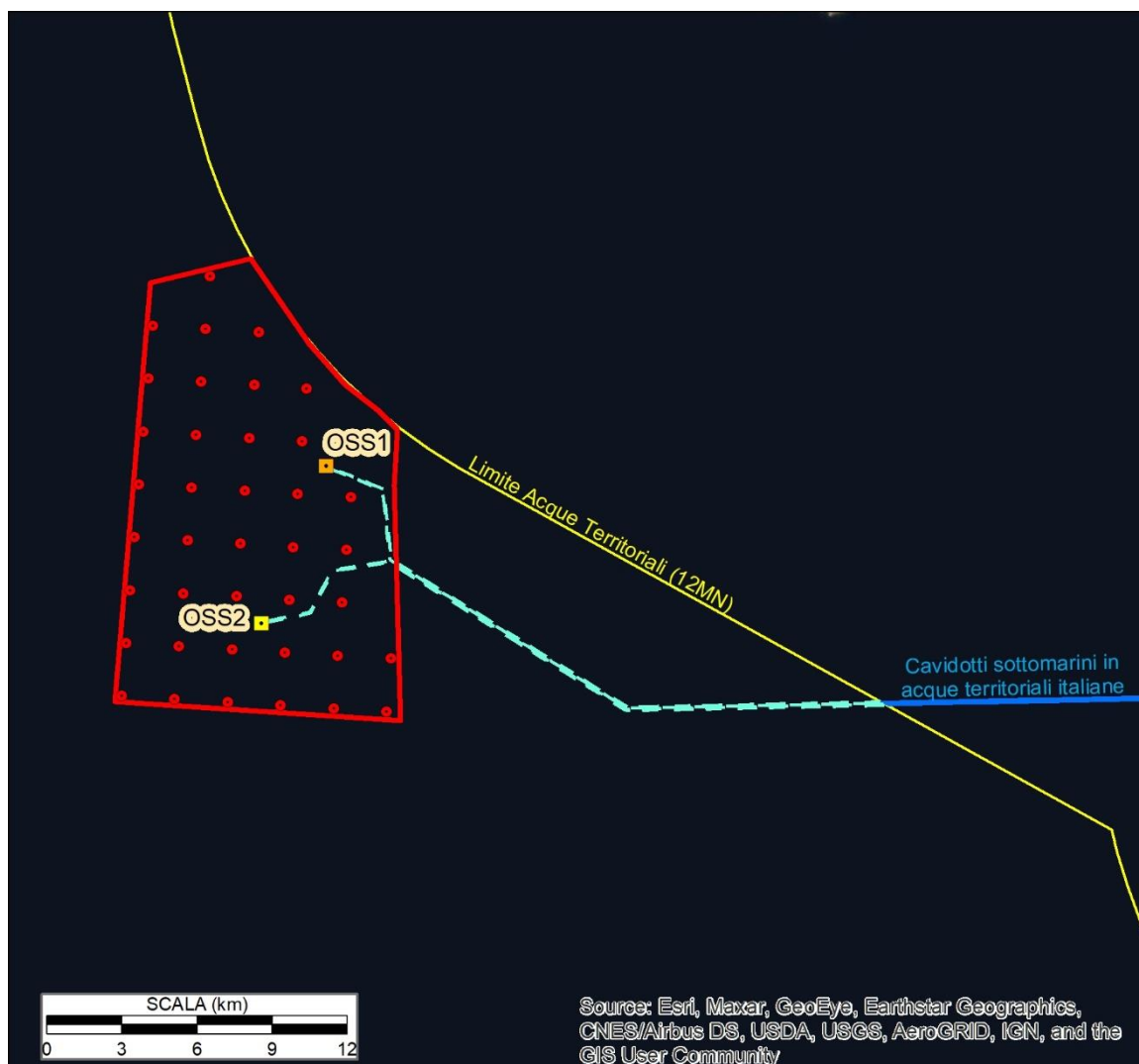


Figura 3.5: Ubicazione delle opere in relazione al limite di competenza della Capitaneria di Porto di Trapani

In conclusione, l'area occupata dalle opere in progetto al di fuori delle acque territoriali italiane è pari a:

- Nr. 40 aerogeneratori e relative fondazioni galleggianti: 1.764.601,20 m²
- Nr. 2 stazioni elettriche offshore: 13.122,0 m²
- m 113.230,29 di cavidotti di export: 141.537,85 m²

La superficie totale occupata sarà pari a: 1.919.261,05 m²

3.3 OPERE LOCALIZZATE ALL'INTERNO DEL MARE TERRITORIALE

Le opere del progetto Calypso localizzate all'interno delle acque territoriali italiane consistono in nr. 4 cavidotti di export per una lunghezza totale pari a 35 km. La lunghezza totale dei 4 quattro di cavidotto paralleli sarà pari a circa 134.492,88 m.



Figura 3.6 : Ubicazione delle opere – aree di competenza della Capitaneria di Porto di Trapani

3.4 OPERE LOCALIZZATE IN AREA DEMANIALE

Le opere del progetto Calypso localizzate nell'area in area demaniale consistono in:

- nr. 4 cavidotti di export per una lunghezza totale pari a 134.492,88 m
- nr. 1 pozzetto di giunzione di dimensioni pari a 50 x 2 x 1,5 (L x H x P). L'area totale occupata dal pozzetto di giunzione sarà pari a 100 m².
- La seguente tabella riporta le coordinate dei vertici del pozzetto di giunzione

Tabella 3.3: Coordinate Junction Pit (Landfall)

Nr progressivo Pozzetto di giunzione	Codice Identificativo Pozzetto Giunzione	Coordinate vertici pozzetto di giunzione WGS84		
		Identificativo	Latitudine (N)	Longitudine (E)
1	JP	JP X	12°28'06"	37°43'35"
		JP Y	12°28'07"	37°43'34"
		JP Z	12°28'07"	37°43'34"
		JP W	12°28'06"	37°43'35"

In conclusione, l'area occupata dalle opere in progetto all'interno del demanio, considerando la maggiorazione dei 0,5 m per lato ove applicabile, è pari a:

- metri 134.492,88 di cavidotti di export che occupano 168.238,65 m²
- 1 pozzetto di giunzione (per tale elemento la maggiorazione dei 0,5 m non si applica) che occupa 100 m²

La superficie totale occupata sarà pari a: 168.338,65



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.