

REGIONE SICILIA



Canale di Malta

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO OFFSHORE GALLEGGIANTE, DENOMINATO "EURIBIA", costituito da 44 aerogeneratori di potenza nominale complessiva pari a 660 MW e localizzato nel Canale di Malta, e relative opere connesse nei comuni di Pozzallo e Modica

TITOLO

Relazione tecnica generale

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SUPPORTO TECNICO
 SR International S.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106 C.F e P.IVA 13457211004 	3 GREEN SRL 3 Green S.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma C.F e P.IVA 16573751001	

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	13/06/2023	F.Tilli, O.Ivanova	L. Imperato	3 Green S.r.l.	Progetto Euribia

N° DOCUMENTO	SCALA	FORMATO
3GR-EURIBIA-RTG	-	A4

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	4
3. COMPONENTI DI PROGETTO	7
3.1 AEROGENERATORE	7
3.2 STRUTTURA DI SUPPORTO	7
3.2.1 <i>Sistema flottante</i>	7
3.2.2 <i>Sistema di ormeggio</i>	9
3.2.3 <i>Sistema di ancoraggio</i>	11
3.3 STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE	12
3.4 CAVIDOTTO MARINO	12
3.5 STAZIONE DI SEZIONAMENTO.....	12
4. CONTESTO AMBIENTALE	13
4.1 RISORSA EOLICA.....	13
4.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	14
4.3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE	15
4.4 INQUADRAMENTO STORICO-CULTURALE	17
4.5 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE	18
4.6 INTERFERENZE CON ATTIVITÀ ANTROPICHE	18
4.6.1 <i>Trasporto marino</i>	18
4.6.2 <i>Difesa</i>	19
4.6.3 <i>Attività estrattive o di ricerca idrocarburi</i>	20
4.6.4 <i>Progetti eolici limitrofi</i>	21
5. RILIEVO PLANIMETRICO PER LA CONCESSIONE DEMANIALE MARITTIMA	23
6. CRONOPROGRAMMA	28

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Inquadramento rispetto alle aree di competenza delle capitanerie di porto</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 – Inquadramento su ortofoto</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3 – Inquadramento su Carta Nautica</i>	<i>5</i>
<i>Figura 4 – Batimetria dell’area di impianto.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 5 – Inquadramento del punto di approdo e della stazione di sezionamento su ortofoto</i>	<i>6</i>
<i>Figura 6 – Vista frontale e laterale dell’aerogeneratore di progetto.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 7 – Esempi di strutture galleggianti offshore</i>	<i>8</i>
<i>Figura 8 – Velocità del vento media attesa nel Canale di Malta</i>	<i>14</i>
<i>Figura 9 – Aree sottoposte a Vincolo idrogeologico o comprese nel Piano per l’Assetto Idrogeologico</i>	<i>14</i>
<i>Figura 10 – Contesto ambientale in base al Sistema delle Aree Protette</i>	<i>15</i>
<i>Figura 11 – Contesto ambientale in base a Rete Natura 2000</i>	<i>16</i>
<i>Figura 12 – Contesto ambientale in base alla Rete Ecologica Siciliana</i>	<i>16</i>
<i>Figura 13 – Contesto storico-culturale secondo il SID-il Portale del Mare.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 14 – Piano Territoriale Paesaggistico Regionale Ambito 17 di Ragusa</i>	<i>18</i>
<i>Figura 15 – Traffico navi passeggeri.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 16 – Traffico navi mercantili</i>	<i>19</i>
<i>Figura 17 – Traffico petroliere</i>	<i>19</i>
<i>Figura 18 – Aree sottoposte a vincoli militari</i>	<i>20</i>
<i>Figura 19 – Aree di interesse per l’industria estrattiva</i>	<i>21</i>
<i>Figura 20 – Aree richieste in concessione demaniale per lo sviluppo di progetti eolici</i>	<i>22</i>
<i>Figura 21 – Individuazione delle aree richieste in concessione demaniale</i>	<i>23</i>
<i>Figura 22 – Dettaglio 1 del rilievo planimetrico contenente l’individuazione del cavidotto sottomarino oltre il limite delle acque territoriali.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 23 – Dettaglio 2 del rilievo planimetrico contenente l’individuazione dei punti delle fattispecie dove esiste una variazione di direzione in senso orizzontale.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 24 – Dettaglio 3 del rilievo planimetrico contenente l’individuazione dei punti delle fattispecie dove esiste una variazione di territorio</i>	<i>26</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 – Caratteristiche dell’aerogeneratore di progetto</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 2 – Coordinate dei punti identificativi degli oggetti richiesti in concessione demaniale.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 3 – Aree richieste in concessione.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 4 – Cronoprogramma della fase di sviluppo di Euribia.....</i>	<i>28</i>

1. INTRODUZIONE

Studio Rinnovabili è stata incaricata dalla società proponente **3 Green S.r.l.** di redigere il progetto per l'istanza di concessione demaniale di un impianto eolico offshore denominato *Euribia* e delle relative opere di connessione in qualità di consulente tecnico. Studio Rinnovabili, attraverso la società SR International Srl, è una azienda di consulenza che dal 2005 fornisce servizi nel campo delle energie rinnovabili, e tra questi l'analisi di dati vento, studi di produzione energetica, asseverazioni tecniche e progettazione di impianti eolici. 3 Green è una società di sviluppo di impianti eolici offshore.

Il progetto eolico offshore *Euribia* ha una potenza nominale complessiva di 660 MW ottenuta per mezzo di 44 aerogeneratori tripala da 15 MW montati su fondazione galleggiante. Lo specchio d'acqua interessato dagli aerogeneratori si estende al di fuori delle acque territoriali ma all'interno della Zona Economica Esclusiva italiana, a largo della costa di Pozzallo. Si prevede che l'energia elettrica prodotta dal parco venga trasmessa con cavidotti marini fino al punto di approdo, localizzato nel Comune di Pozzallo (RG).

Il presente documento costituisce la relazione tecnica generale del progetto presentato per l'istanza di concessione demaniale.

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il progetto eolico offshore di *Euribia* si estende nel Canale di Malta, al di fuori delle acque territoriali italiane ma all'interno della zona economica esclusiva (ZEE) italiana. In particolare, si trova circa 40 km a sud della città di Pozzallo (RG) ed a circa 40 km dal punto di costa più vicino. L'immagine successiva mostra l'ubicazione dello specchio d'acqua interessato dal parco eolico e dalle opere connesse rispetto ai limiti di competenza delle Capitanerie di Pozzallo e Siracusa. La stessa area di interesse è rappresentata in maniera dettagliata nelle tavole grafiche allegate al progetto, di cui si inserisce nella presente relazione un estratto su ortofoto (Figura 2) e su Carta Nautica (Figura 3).

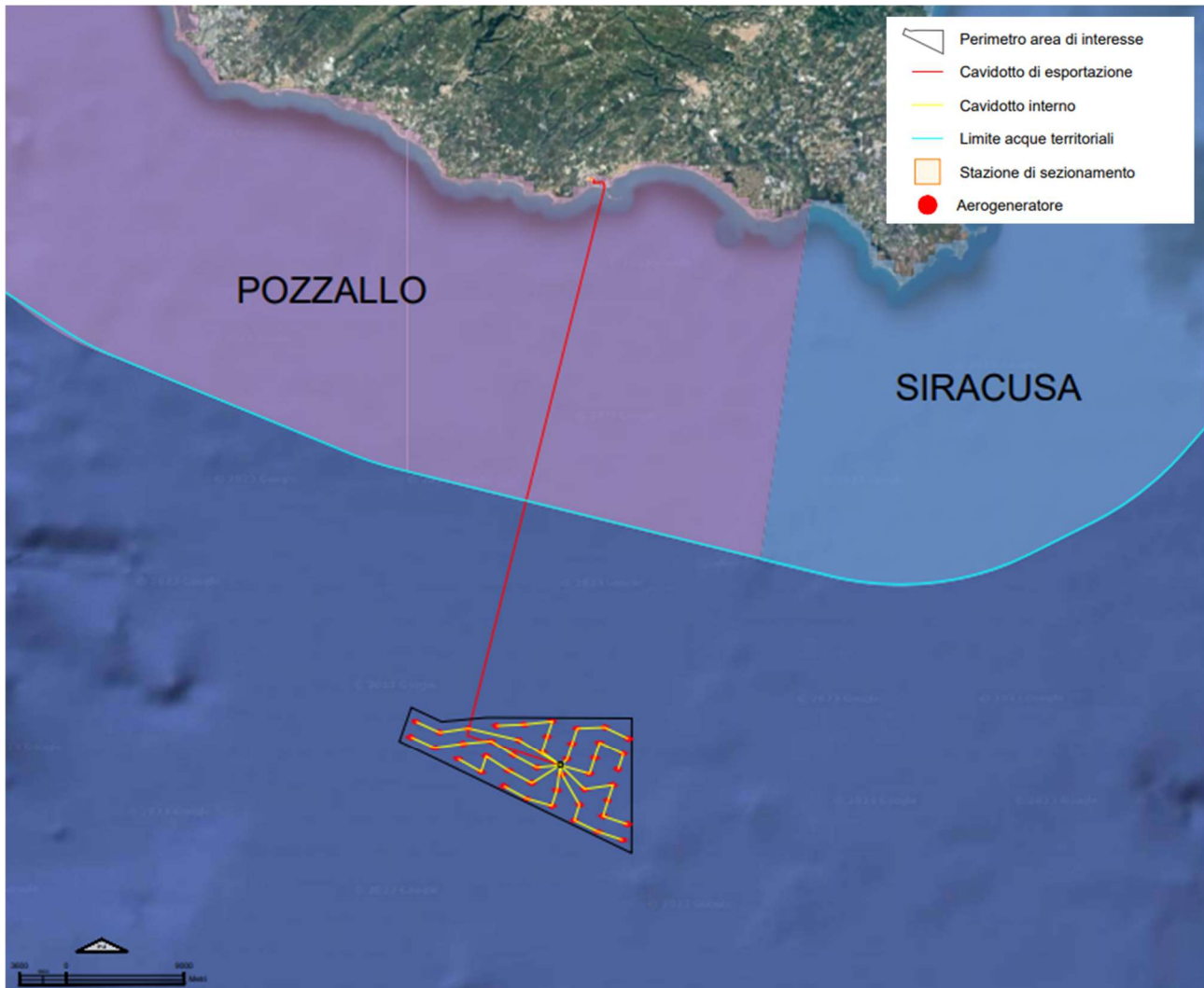


Figura 1 – Inquadramento rispetto alle aree di competenza delle capitanerie di porto

Il fondale dell'area coinvolta dall'installazione di aerogeneratori ha una profondità compresa tra i 131 ed i 140 metri, compatibile con l'installazione degli stessi su supporti con struttura flottante. La batimetria dell'area è illustrata in Figura 4.

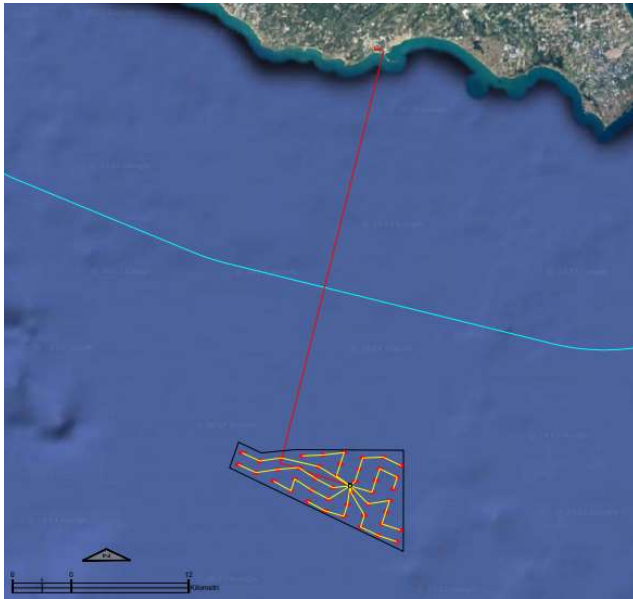


Figura 2 – Inquadramento su ortofoto

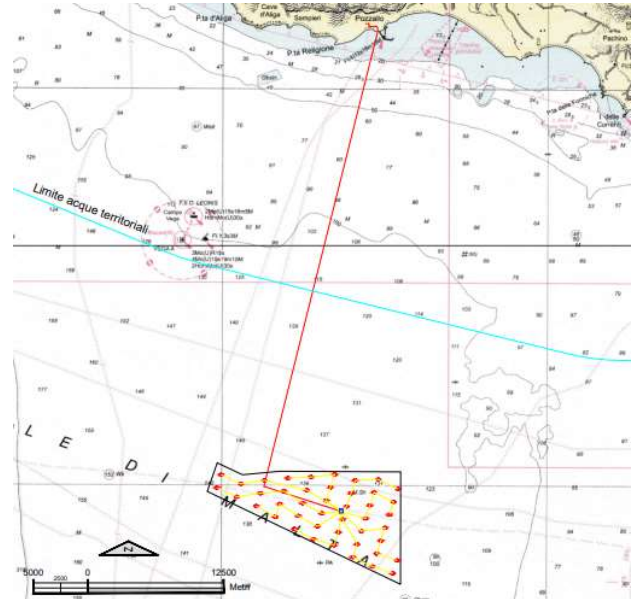


Figura 3 – Inquadramento su Carta Nautica

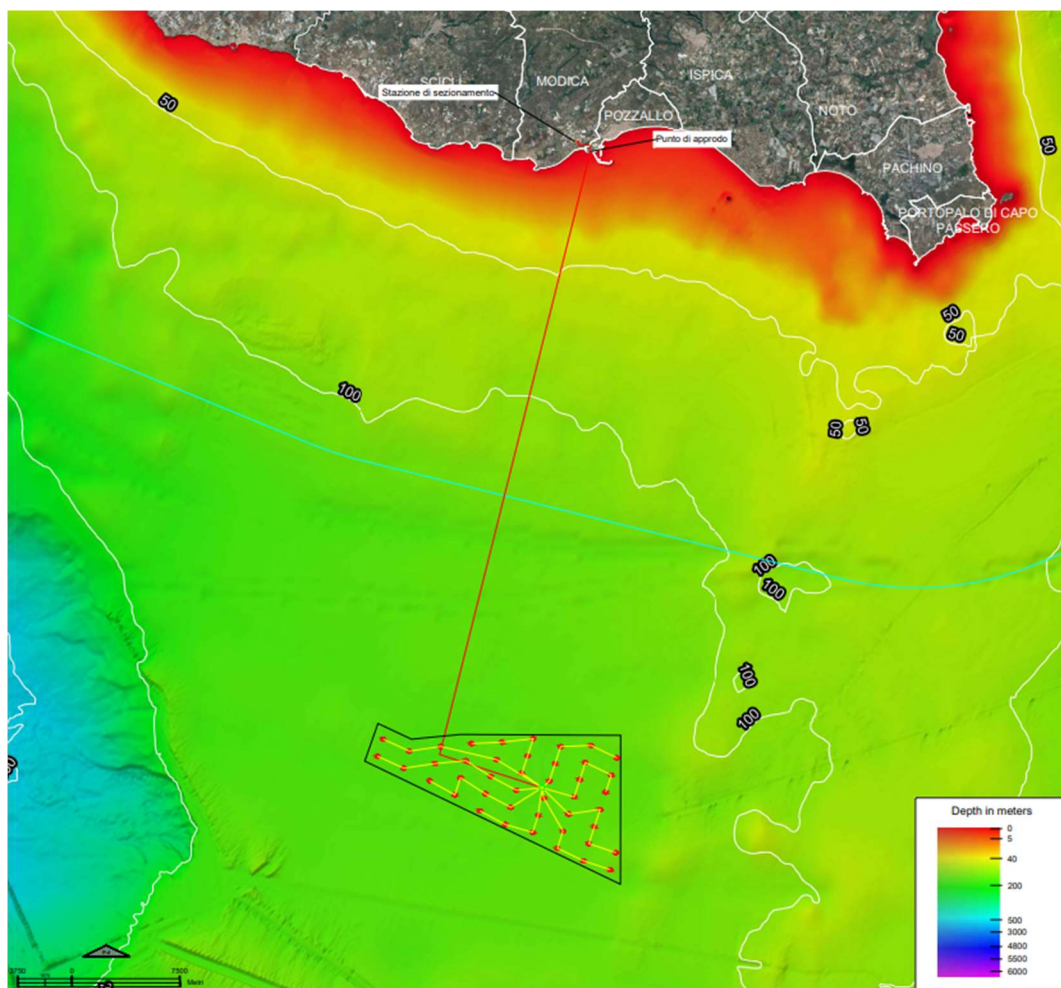


Figura 4 – Batimetria dell'area di impianto

Il progetto prevede che l'energia prodotta dal parco venga trasmessa a terra attraverso dei cavidotti sottomarini fino al punto di approdo, localizzato nel comune di Pozzallo (RG). Lungo tale percorso di circa 52

km, il cavidotto coinvolge acque extraterritoriali, territoriali, ed aree del demanio a terra. Dal punto di approdo, a valle del punto di giunzione, un cavidotto giunge ad una stazione di sezionamento. La figura sottostante mostra un dettaglio dell'ultimo tratto di cavidotto, comprensivo del punto di approdo e dell'area individuata per la costruzione della stazione di sezionamento.



Figura 5 – Inquadramento del punto di approdo e della stazione di sezionamento su ortofoto

3. COMPONENTI DI PROGETTO

Questo capitolo dettaglia le caratteristiche dei principali componenti di progetto: aerogeneratore, struttura di supporto, cavidotto marino e stazione di sezionamento.

3.1 AEROGENERATORE

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore.

Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. La trasmissione, costituita da un albero lento, un moltiplicatore di giri ed un albero veloce, collega il rotore al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il modello di turbina eolica previsto in sede progettuale consiste in un aerogeneratore di potenza 15 MW con diametro del rotore pari a 250 m. La turbina è rappresentata graficamente in Figura 6, mentre le sue caratteristiche principali sono sintetizzate in Tabella 1. Le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono indicative e pertanto sono da intendersi qualitativamente. Fermo restando gli impatti ambientali, la scelta della tipologia commerciale sarà in seguito definita.

Tabella 1 – Caratteristiche dell'aerogeneratore di progetto

Produttore	-
Modello	Generico
Diametro rotore [m]	250
Altezza mozzo [m]	150
Altezza tip [m]	275
Potenza nominale [MW]	15

3.2 STRUTTURA DI SUPPORTO

Scopo del presente paragrafo è di fornire una descrizione delle principali tipologie costruttive disponibili e in corso di sviluppo nell'ambito dei sistemi flottanti eolici. Il sistema di sostegno degli aerogeneratori previsti in progetto consiste in strutture flottanti vincolate al fondale tramite apposito sistema di ormeggio e ancoraggio. La scelta di un sistema è influenzata da numerosi fattori legati alle caratteristiche ambientali del sito di installazione, nonché la prontezza e adeguatezza delle tecnologie.

3.2.1 Sistema flottante

Le strutture di supporto galleggianti per le turbine eoliche sono concepite per limitare alcuni dei moti globali a cui sono sottoposte per causa delle azioni dinamiche agenti sugli aerogeneratori. Figura 7 presenta una panoramica delle soluzioni disponibili e in via di sviluppo.

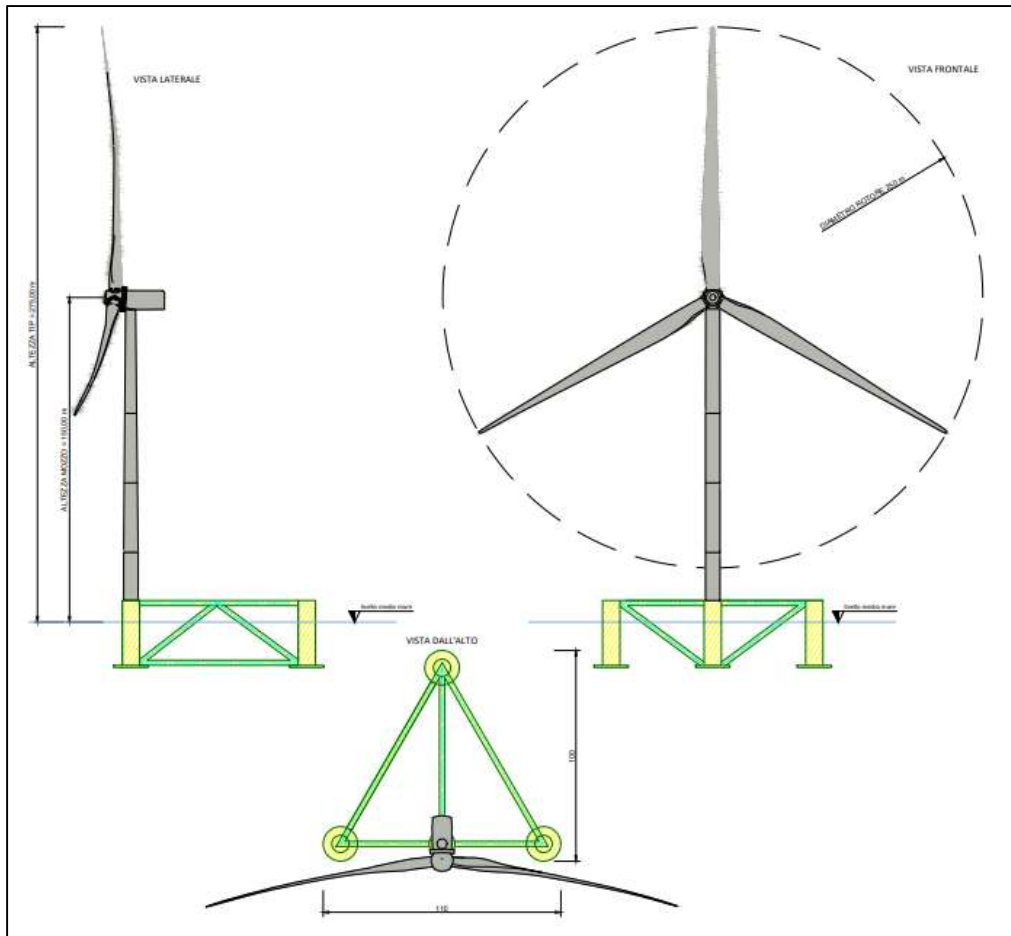


Figura 6 – Vista frontale e laterale dell'aerogeneratore di progetto

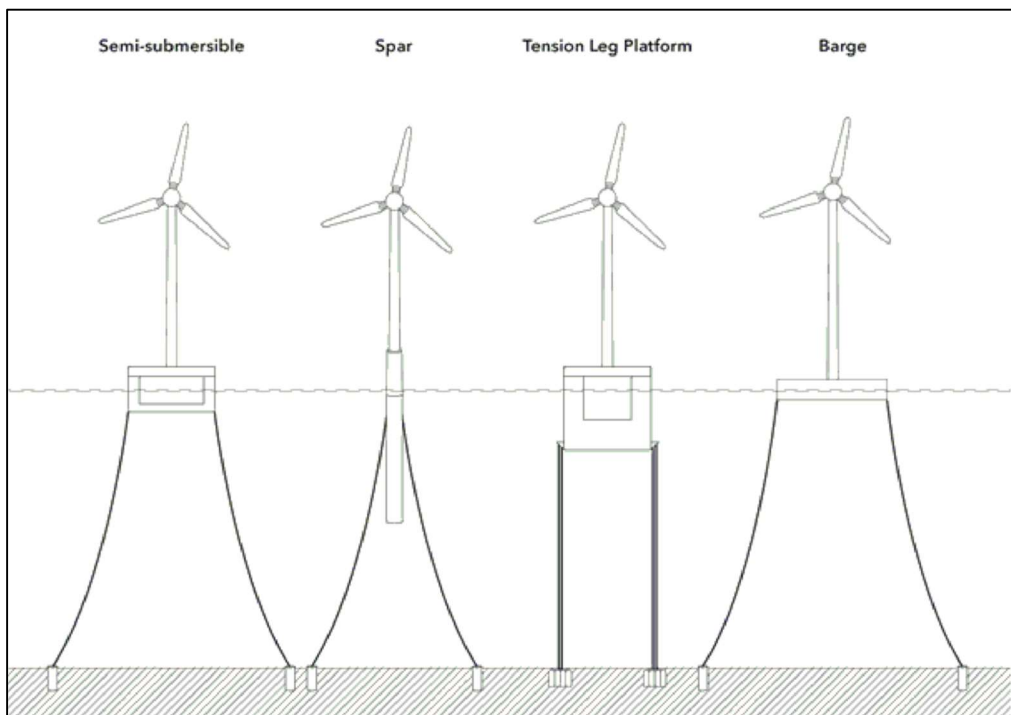


Figura 7 – Esempi di strutture galleggianti offshore

Semisommergibile

Si tratta di una struttura stabilizzata a galleggiamento e a superficie libera (*waterplane area stabilised*) con un pescaggio relativamente basso. Il sistema semisommergibile è costituito da una serie di colonne di grande diametro collegate tra loro tramite controventi, le colonne forniscono la zavorra e la stabilità al galleggiamento.

Spar

Si tratta di una struttura stabilizzata da zavorra (*ballast-stabilised*) con un pescaggio molto elevato. Il sistema è costituito da una colonna di grande diametro, in acciaio o calcestruzzo armato, contenente al suo interno nella parte inferiore, materiale ad alta densità.

Tension Leg Platform (TLP)

Si tratta di una struttura stabilizzata da sistemi di ormeggio (*mooring stabilised*). Il sistema è costituito da una piattaforma galleggiante ormeggiata verticalmente, la cui struttura di mantenimento è costituita da tiranti ancorati al fondale marino.

Chiatta

Si tratta di una struttura stabilizzata a superficie libera (*waterplane area stabilised*). Il sistema è caratterizzato da un'ampia superficie del piano d'acqua e un pescaggio relativamente ridotto.

Le varie soluzioni disponibili sono classificate in base in funzione del principio di stabilizzazione. In base al meccanismo di base utilizzato per generare il momento raddrizzante che contrasta il momento inclinante dovuto alla spinta aerodinamica che agisce sull'aerogeneratore si distinguono:

- Piattaforme stabilizzate (principalmente) da figura di galleggiamento (*waterplane area stabilised*): il momento raddrizzante è generato principalmente dal momento di inerzia della figura di galleggiamento. Quando la piattaforma è inclinata, la forza di galleggiamento della parte della piattaforma sottovento aumenta, mentre diminuisce per la parte sopravvento, creando il momento raddrizzante (M_R) che va ad equilibrare il momento inclinante (M_I).
- Piattaforme stabilizzate (principalmente) da sistemi di ormeggio: la struttura è fissata al fondale tramite una serie di linee pretensionate dalla forza di galleggiamento superiore alla forza peso. Quando la piattaforma è inclinata, la/e linea/e sopravvento si estende/estendono, mentre la linea/e sottovento si contrae/contraggono, imponendo quindi alla piattaforma una tensione maggiore nella linea sopravvento che nella linea sottovento, creando il momento raddrizzante.
- Piattaforme stabilizzate (principalmente) da zavorra (*ballast-stabilised*): il momento raddrizzante viene generato principalmente attraverso l'abbassamento del baricentro dell'intera piattaforma, utilizzando materiale ad alta densità nella parte inferiore della piattaforma. Ciò garantisce che la forza del peso e la forza di galleggiamento creino il momento raddrizzante (M_R) necessario per contrastare il momento inclinante (M_I), aumentando la distanza verticale tra il centro di massa e il centro di galleggiamento.

3.2.2 Sistema di ormeggio

La struttura galleggiante è soggetta a diverse forze esterne agenti sul sistema e, per poter rimanere in posizione, deve essere ormeggiata tramite linee di ormeggio e fondazioni nel fondale marino.

La disposizione del sistema di ormeggio vale a dire la configurazione, la disposizione e il numero/tipo di linee, deve essere progettata con l'intento di limitare gli spostamenti del sistema, è fondamentale mantenere la turbina eolica in una posizione tale da poter generare elettricità e garantire il trasferimento di elettricità a un ricevitore.

Per quanto concerne il sistema di ormeggio, le soluzioni applicate sono le seguenti:

- Elementi tesi ('taut mooring').
- Catenaria;

Elementi tesi

Il sistema di ormeggio ad elementi tesi, inclinati o verticali, collega invece la piattaforma galleggiante direttamente all'ancora utilizzando linee di ormeggio diritte. L'ancoraggio di un sistema di ormeggio ad elementi tesi deve essere progettato per gestire grandi carichi verticali e orizzontali.

Tali sistemi richiedono un pretensionamento in modo che la tensione nelle linee di ormeggio sia sufficientemente grande da tenerle dritte e contemporaneamente fornire la giusta forza di ripristino.

La stabilità di questo sistema è data dalle grandi forze verticali che si generano nelle linee di ormeggio e che mantengono la piattaforma galleggiante in posizione nonostante le forze di spinta. Con il sistema di ormeggio ad elementi tesi piccoli spostamenti di oscillazione si traducono in grandi sforzi di ripristino e tuttavia questo sistema di ormeggio ha l'impronta più piccola possibile e può essere utilizzato per ridurre l'ingombro del sistema di ormeggio.

L'individuazione del sistema di ancoraggio più idoneo avverrà simulando il comportamento oltre che del sistema con catenaria, attualmente il più diffuso nelle installazioni offshore, anche di sistemi tecnicamente più sofisticati ad ancoraggio teso, ottenuti mediante l'utilizzo di strutture puntuali sul fondale. In tale sistema le linee di ancoraggio non si posano sul fondale, evitando così i movimenti di strisciamento su di esso.

I sistemi di ormeggio possono essere concepiti utilizzando diverse tipologie di materiali, la soluzione più comune è rappresentata dalla catena ma sono possibili alternative rappresentate dai cavi in acciaio (trefoli) ma anche corde di fibra. Nella scelta è importante valutare fattori come la resistenza, la rigidità, la durata, la degradazione, la facilità di installazione e manutenzione e confrontare tali proprietà con i requisiti di costo, progettazione e funzionalità del sistema.

Il dimensionamento dei sistemi di ormeggio ed ancoraggio per la specifica installazione sarà sviluppato nelle fasi successive del progetto, a seguito di misure meteoceaniche volte a valutare la variazione del livello del mare, nonché a seguito di campagne di indagini geofisiche e geotecniche per identificare le caratteristiche batimetriche e del terreno. Al fine di minimizzare gli impatti ambientali potenzialmente generabili dagli ancoraggi sul fondale marino, sarà verificato l'utilizzo di diversi sistemi e, di conseguenza, sarà adottato il sistema che possa garantire le migliori performance ambientali.

Catenaria

Il sistema di ormeggio a catenaria collega l'ancora e la piattaforma galleggiante con una linea sospesa ed utilizza il peso proprio della catenaria come sistema stabilizzante. Quando il sistema flottante si muove dalla posizione iniziale, la catena viene sollevata man mano che aumenta la distanza tra la piattaforma e l'ancora. Ciò fa sì che il peso aggiuntivo della parte portata in sospensione provochi una forza di ripristino della posizione iniziale.

La rigidità prodotta dalla catenaria è dovuta alla variazione della sua geometria. In posizione di equilibrio, un ampio segmento della catenaria di ormeggio giace sul fondale del mare mentre il resto della catenaria rimane sospesa. Quando la struttura galleggiante si allontana dalla sua posizione di equilibrio a causa delle sollecitazioni ambientali, la lunghezza della linea sospesa della linea di ormeggio aumenta mentre diminuisce la lunghezza del segmento. Questa variazione della geometria origina una forza di ripristino dovuta al peso della catenaria che riporta il sistema in posizione di equilibrio. Questo sistema prevede l'installazione di catene pesanti alla quale possono essere aggiunti pesi nella sezione del punto di contatto del fondo marino. Inoltre, le catene possono essere implementate in combinazione con altri materiali con lo scopo di aumentare il peso nella sezione che giace sul fondale e ridurre il peso della linea sospesa.

3.2.3 Sistema di ancoraggio

Il sistema di ancoraggio ha la funzione di trasferire i carichi tra il sistema di ormeggio al fondale marino. Nel seguente paragrafo si sintetizzano le tipologie di ancoraggi utilizzabili per i sistemi offshore galleggianti.

Sistema di ancoraggio su pali

Pali generalmente di geometria tubolare che vengono infissi nel terreno mediante battitura o vibrazione, modalità di installazione che rappresenta anche il più grande limite all'impiego della soluzione tecnologica stessa a causa dei costi elevati e di potenziali vincoli ambientali legati al rumore indotto. A seconda del dimensionamento i pali infissi sono particolarmente efficaci a resistere sia a carichi orizzontali che verticali, grazie all'attrito palo-terreno e alla resistenza passiva del terreno stesso.

I 'driven piles' possono essere impiegati per diverse tipologie di terreno, e questa caratteristica li rende particolarmente adatti anche nel caso di depositi eterogenei, per i quali le altre tecniche di ancoraggio risultano di difficile applicazione. Possibili limitazioni all'installazione di pali per infissione sono rappresentate dalla presenza di orizzonti cementati o litificati e/o trovanti di grandi dimensioni.

Sistema di ancoraggio a gravità

L'ancora a gravità è la soluzione più semplice e consiste in un oggetto pesante posto sul fondale marino per resistere a carichi verticali e/o orizzontali. La capacità di tenuta deriva principalmente dal peso dell'ancora e in parte dall'attrito tra l'ancora e il suolo. Sono fabbricate in cemento o ghisa, che viene generalmente preferita per il ridotto volume impiegato. La ghisa, avendo una densità maggiore del calcestruzzo permette una riduzione di circa quattro volte del volume.

La loro geometria può essere più o meno complessa con lo scopo di aumentare il coefficiente di attrito tra ancoraggio e terreno, migliorando così il rapporto capacità di tenuta/peso.

Sistema di ancoraggio con cassoni ad aspirazione

I cassoni ad aspirazione (*Suction Buckets*) sono ancoraggi cilindrici verticali con sommità aperta o chiusa, che vengono installati mediante penetrazione dovuta al peso proprio, seguita dall'applicazione di una sottopressione (aspirazione) nel vano chiuso. I cassoni ad aspirazione sono ampiamente utilizzati nelle argille, dove è possibile stabilire un'aspirazione all'interno dell'ancoraggio a causa della bassa permeabilità del terreno. Il meccanismo di rottura nell'argilla intorno a un ancoraggio dipende da vari fattori, come l'inclinazione del carico, il rapporto profondità/diametro dell'ancoraggio, la profondità del punto di attacco del carico, il profilo di resistenza del terreno e il fatto che l'ancoraggio abbia una sommità aperta o chiusa. Questo tipo di ancoraggio è in alcuni casi utilizzato anche in alcuni casi anche in altri tipi di terreno.

Sistema di ancoraggio a caduta libera

Gli ancoraggi a caduta libera sono oggetti a forma di proiettile che vengono installati mediante una penetrazione dinamica nel terreno grazie a una velocità di caduta libera ottenuta per effetto della gravità.

Data la resistenza al taglio del terreno, la velocità dell'ancoraggio a caduta libera al momento dell'impatto determina la profondità di penetrazione finale e la profondità di penetrazione finale determina la capacità di estrazione dell'ancoraggio.

I cosiddetti pali siluro costituiscono un tipo di ancoraggio a caduta libera.

Le ancore a caduta libera vengono tipicamente gettate da un'altezza di 50-100 metri dal fondale marino. La velocità di impatto sul fondale marino può raggiungere circa 25 m/s e la profondità di penetrazione è massimizzata ottimizzando la geometria del palo, il centro di gravità (COG) e la procedura di installazione, riducendo al minimo l'inclinazione installata. L'applicabilità degli ancoraggi a caduta libera dipende dalle condizioni del suolo del sito.

L'applicabilità degli ancoraggi a caduta libera dipende dalle condizioni del suolo del sito.

Sistema di ancoraggio a flangia

Gli ancoraggi a flangia sono alternativamente definiti ancoraggi a trascinamento, vengono normalmente impiegate nei sistemi di ormeggio con catenarie. L'ancora a trascinamento è un tipo di sistema generalmente costituito da una sezione di testa (ad uncino) che agisce contro il terreno nel quale penetra ed un fusto che porta la resistenza al tiro derivante dall'interazione sezione di testa-terreno lungo la linea di ormeggio e garantendo l'adeguato funzionamento della sezione di testa. Molte tipologie di queste ancore possiedono un sistema stabilizzante che previene la rotazione e lo sfilamento delle stesse all'esterno del terreno.

Sistema di ancoraggio a piastra

Gli ancoraggi a piastra sono ancoraggi che hanno lo scopo di resistere ai carichi applicati orientando la piastra in modo approssimativamente normale al carico dopo essere stata annegata. L'ancoraggio della piastra può avvenire per trascinamento (come nel caso di un ancoraggio a flangia), per spinta o per aspirazione.

Sistema di ancoraggio in roccia precompressi

Gli ancoraggi precompressi in roccia sono generalmente costituiti da elementi in acciaio, come barre d'acciaio o trefoli di fune metallica, innestati in un foro trivellato nella roccia. I tiranti devono essere progettati e la boiaccia deve essere eseguita in modo tale da garantire adeguate lunghezze di ancoraggio fisse e libere. Una volta che la boiaccia è completamente indurita, l'ancoraggio in roccia viene messo in tensione, cioè l'ancoraggio è intrinsecamente sollecitato prima dell'aggancio del galleggiante, da cui il termine ancoraggio in roccia precompresso.

3.3 STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

L'impianto offshore è composto da 9 sottocampi, ognuno contendo 4-5 turbine collegate tramite cavi marini da 66 kV. La sottostazione di trasformazione funge da punto di connessione per i diversi sottocampi e trasforma la tensione da 66 kV a 380 kV. Le apparecchiature elettromeccaniche saranno disposte in una piattaforma di tipo flottante, per la quale i principi di galleggiamento sono analoghi a quanto descritto precedentemente per le turbine.

3.4 CAVIDOTTO MARINO

I cavi di collegamento tra gli aerogeneratori saranno unipolari o tripolari armati comprensivi di fibra ottica, in rame o alluminio, operanti alla tensione nominale di 66 kV ed idonei alla posa sottomarina. Dal punto di raccolta all'interno del parco eolico, l'energia verrà trasportata attraverso un cavidotto marino a 380 kV in corrente alternata. A valle del punto di approdo, il cavidotto terrestre giungerà il cavo marino ad una stazione di sezionamento 380kV – 380kV.

Nel tratto di posa dei cavidotti sul fondale marino, essi andranno protetti dalle perturbazioni naturali o dai danni causati da attrezzi da pesca, ancore o forti azioni idrodinamiche, mediante una delle seguenti tecniche: sistema "trenchless" posato per ogni linea, "co-trenching" laddove il fondale non presentasse elevate criticità di posa o tramite gusci di ghisa o polimeri assemblati sul cavo.

3.5 STAZIONE DI SEZIONAMENTO

La Stazione AAT/AAT – 380/380 kV avrà lo scopo di sezionare la linea fino all'impianto eolico off-shore e di collegarsi, tramite un cavidotto terrestre interrato ed opportunamente dimensionato a 380 kV, fino alla Stazione di Trasformazione della RTN, come da STMG. L'area su cui verrà realizzata tale Stazione sarà individuata nelle successive fasi di progetto, ed avrà dimensioni adeguate all'installazione degli stalli di arrivo/uscita cavi, sbarre di connessione, edificio quadri e sistemi ausiliari.

4. CONTESTO AMBIENTALE

Il presente capitolo intende descrivere il contesto ambientale in cui il progetto si inserisce. Dapprima verrà presentato il regime anemologico dell'area di impianto. Seguiranno sezioni dedicate al quadro ambientale ed alle interferenze con le attività antropiche desunte dal SID – Il Portale del Mare istituito dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

4.1 RISORSA EOLICA

La conoscenza sulla risorsa eolica in sito deriva dai risultati elaborati da modelli meteorologici. Tutte le informazioni sono state tratte dal portale Global Wind Atlas 3.0, nato da una collaborazione tra la Technical University of Denmark e la Vortex FDC, uno dei più importanti providers di servizi inerenti all'analisi del vento. Il portale infatti mostra il valore di velocità del vento atteso su un orizzonte di lungo periodo, ed è stato elaborato a partire dai dati di rianalisi ERA5 della European Center Medium Weather Forecast.

I dati di rianalisi consistono in serie temporali storiche delle variabili meteoceaniche estraibili nei nodi del modello meteorologico utilizzato. Per ottenere delle serie storiche temporali, sono utilizzati dati storici misurati con tecnologie convenzionali (stazioni sinottiche, palloni/dispositivi sonori, boe) e di telerilevamento satellitare. Queste osservazioni, uniformate nello spazio e nel tempo da un opportuno sistema di acquisizione, sono poi inserite in un modello meteorologico globale, in grado di ricostruire le condizioni atmosferiche laddove fossero assenti osservazioni. Grazie ad i rapidi avanzamenti degli ultimi anni, sono stati lanciati dati di rianalisi sempre più accurati, culminati con il dataset ERA5. Tuttavia, la risoluzione dei dati di rianalisi è tutt'ora troppo bassa per poter rappresentare il regime anemologico dell'area di interesse.

Nel caso del Global Wind Atlas, però, i dati ERA5 sono stati post-processati dalla Vortex FDC, uno dei più importanti fornitori di studi per l'analisi del vento. La metodologia di Vortex si basa sull'uso del WRF (Weather Research & Forecasting Model), un modello meteorologico numerico meso-scala di nuova generazione, progettato sia per svolgere previsioni meteo che per scopi di ricerca riguardo l'atmosfera. Esso, consente di effettuare il downsizing dei dati di rianalisi, ovvero, ricavare le condizioni di vento con una risoluzione di 3 km. Nella sua implementazione del modello WRF, Vortex utilizza un ventaglio di dataset geofisici globali, come l'SRTM per i dati topografici e l'ESA GlobCover per la rugosità del suolo, che consentono di caratterizzare l'orografia locale. Ne risulta una mappa di ventosità ad alta risoluzione, che tiene conto degli effetti topografici sulle condizioni del vento.

Si riportano in Figura 8 le condizioni di vento desumibili sulla base del Global Wind Atlas. Si può notare come la velocità media attesa sul lungo periodo sia piuttosto costante in tutto il Canale di Malta. In particolare, si stima un valore di circa 6.69 m/s. La rosa dei venti relativo al contenuto energetico mostra come settore prevalente il 300°.

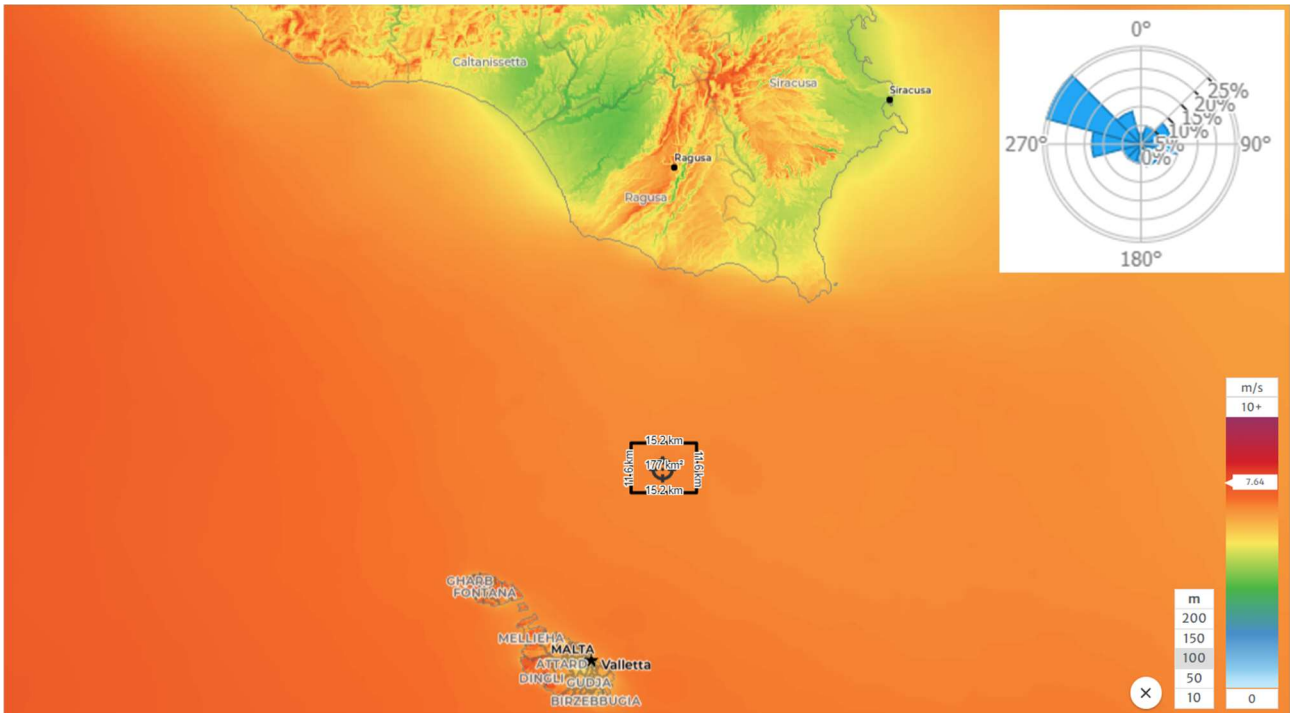


Figura 8 – Velocità del vento media attesa nel Canale di Malta

4.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La valutazione del contesto idrogeologico è stata eseguita per le sole componenti onshore del progetto facendo riferimento al Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI) ed alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico secondo il R.D. 16/05/1926 n° 1126. Dall’immagine sottostante è evidente che non sussistono criticità idrogeologiche sulle aree coinvolte dal progetto. Si effettueranno ulteriori approfondimenti nelle fasi successive di sviluppo del progetto.

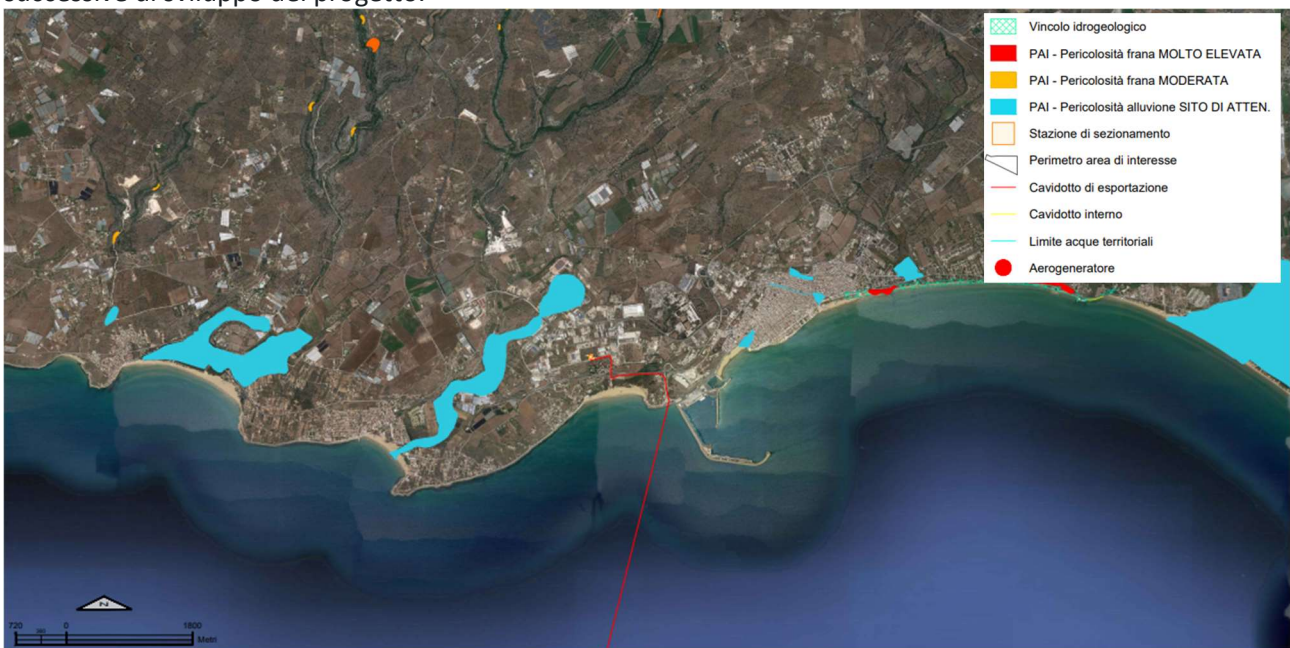


Figura 9 – Aree sottoposte a Vincolo idrogeologico o comprese nel Piano per l’Assetto Idrogeologico

4.3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

In modo analogo al precedente capitolo, il contesto ambientale è stato analizzato sulla base delle cartografie che individuano le aree con progetti internazionali, nazionali, regionali e locali rivolti alla protezione della biodiversità e del contesto naturale.

Come si può evincere osservando Figura 10, non sussistono interferenze con il Sistema delle Aree Naturali Protette definite dalla Legge Quadro sulle Aree Protette 394/1991, che regola le seguenti aree: parchi nazionali; parchi naturali regionali e interregionali; riserve naturali. Dallo stesso estratto mappale, si evince anche che le zone considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (Ramsar, Iran, 1971) non interferiscono con nessuna opera di progetto. Infine non sussistono neanche interferenze con l'IBA. Lo strumento delle IBA, Important Bird Areas, è rivolto alla tutela ed alla conservazione degli uccelli selvatici.

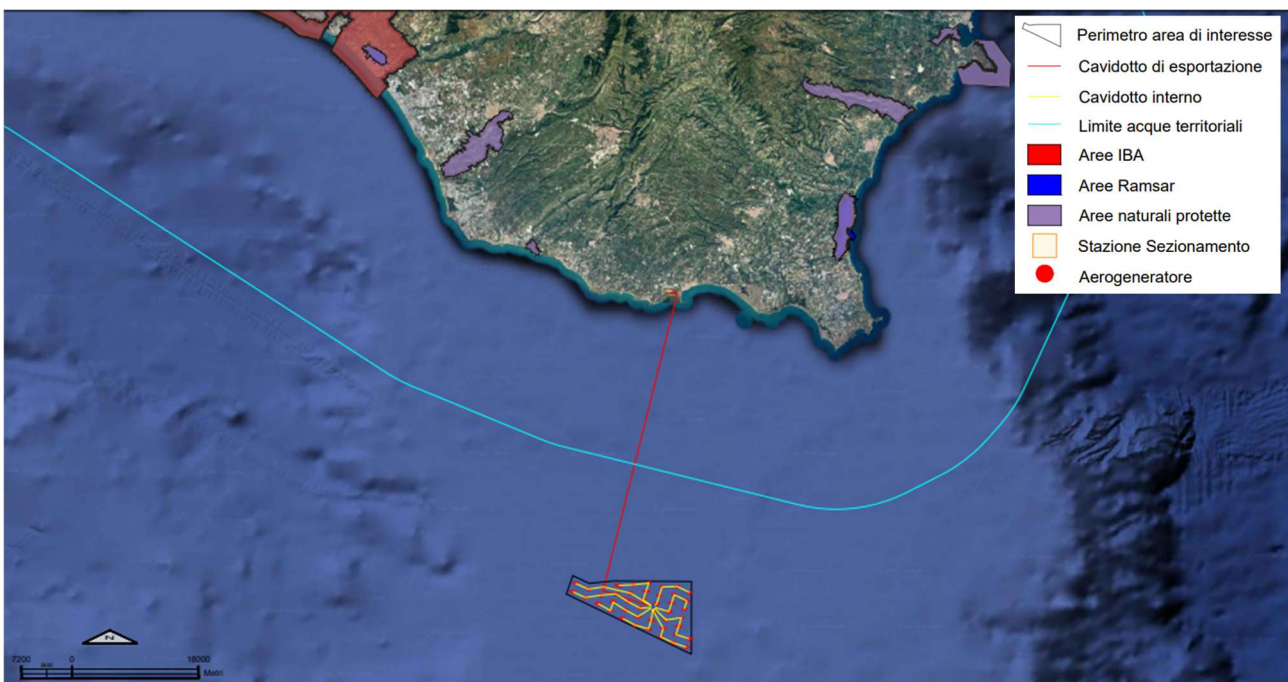


Figura 10 – Contesto ambientale in base al Sistema delle Aree Protette

A valle di tale verifica, il progetto è stato valutato prendendo in considerazione Rete Natura 2000 (vedi Figura 11). Rete Natura 2000 costituisce il più importante strumento di azione per la conservazione della biodiversità all'interno dell'Unione Europea ed in particolare per la tutela degli habitat e delle specie animali e vegetali rari o minacciati. I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalla Direttiva 2009/147/CE, riguardante la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), e dalla Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat). Si definiscono in particolare le seguenti categorie di aree protette: Zone di Protezione Speciale (ZPS), Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e ZPS, coincidenti con ZSC e SIC.

Le opere connesse sorgono a pochi metri da zone appartenenti a Rete Natura 2000, mentre un tratto di cavidotto ricade all'interno di esse.



Figura 11 – Contesto ambientale in base a Rete Natura 2000

Infine, si è consultata la Rete Ecologica Siciliana (Figura 12) per individuare eventuali sovrapposizioni con l'area di progetto. È presente un'interferenza del tratto di cavidotto con la zona definita "Pietre da guado – Altre zone", mentre non sono presenti interferenze con la stazione di sezionamento. Si ritiene tuttavia che un'eventuale interferenza possa essere superata con le dovute cautele in fase più avanzata di progettazione.

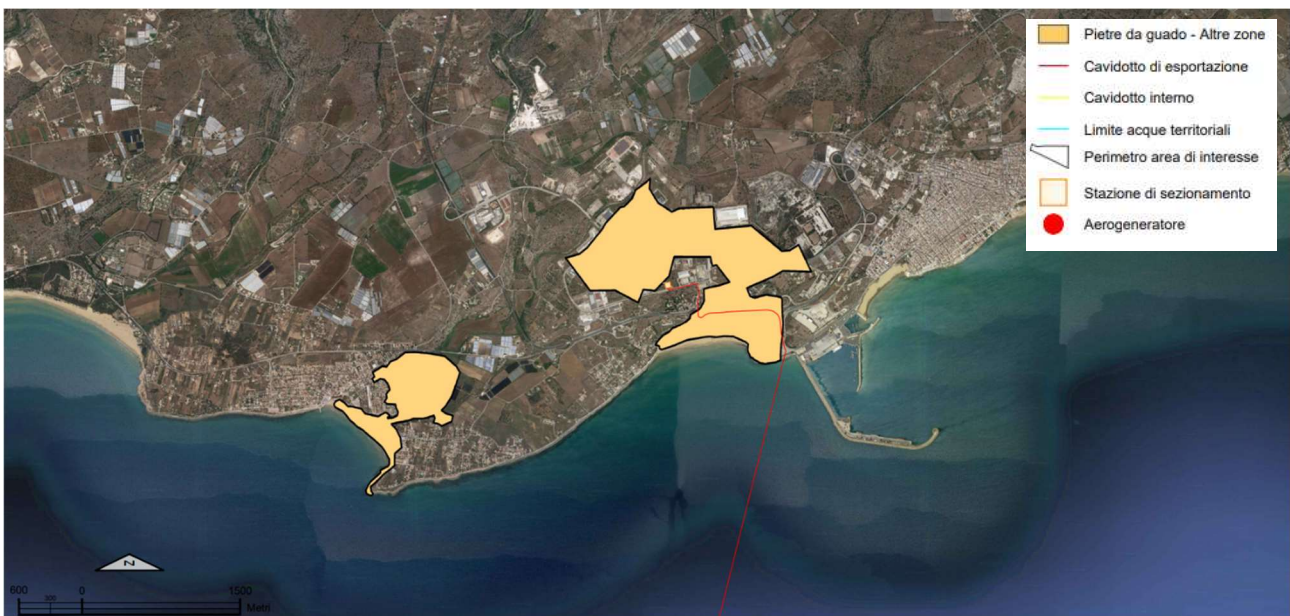


Figura 12 – Contesto ambientale in base alla Rete Ecologica Siciliana

4.4 INQUADRAMENTO STORICO-CULTURALE

Il contesto storico-culturale è stato valutato in base alle risorse messe a disposizione dal Portale del Mare e da altre fonti di consultazione gratuita.

Nell'estratto sottostante si mostrano a diversi livelli di dettaglio i beni paesaggistici individuati dall'art 136 della Parte III del D.Lgs 42/2004. La distanza dell'impianto e delle opere connesse da tali perimetrazioni è sufficiente a rendere l'impatto visivo trascurabile.

In secondo luogo, sono riportati tutti i beni archeologici con interesse culturale dichiarato. Essendo tali punti di interesse locati a Pozzallo in un contesto urbano, si prevede che non sia apprezzabile la vista del parco eolico da essi.

In terzo luogo, sono segnalati anche i punti appartenenti al patrimonio culturale sommerso. In essi confluiscono relitti, beni archeologici ed architettonici più un buffer di 10 km da esso. Dalla Figura 13 si evince l'assenza di interferenze.

Inoltre, la stessa tavola segnala la posizione di tutti i relitti localizzabili tramite piattaforme online. Si precisa che tali relitti non sono presenti nel Portale del Mare, e che dunque non costituiscano un bene di interesse storico-culturale.

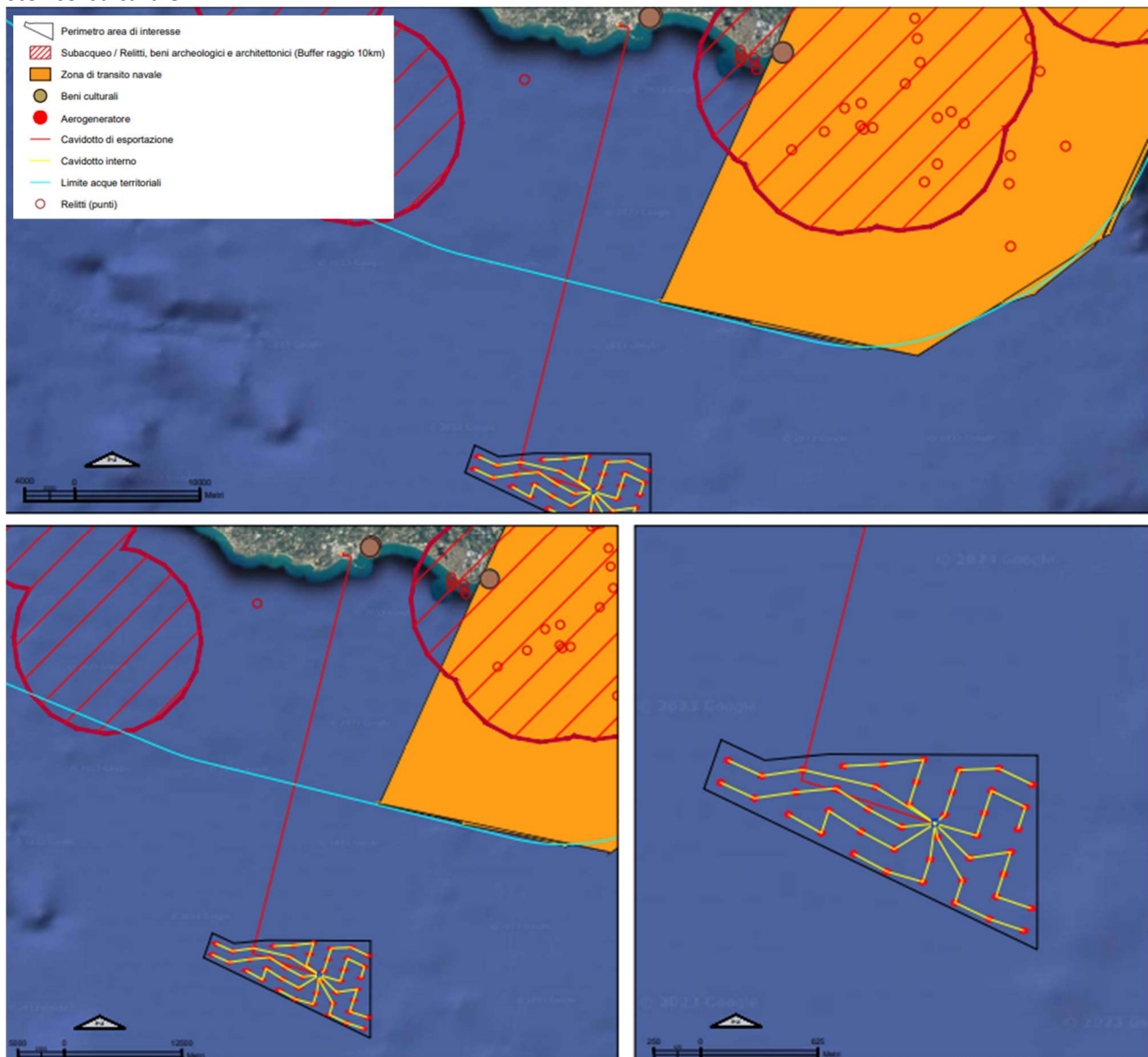


Figura 13 – Contesto storico-culturale secondo il SID-il Portale del Mare

4.5 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE

L'area d'interesse è regolata dal Piano Territoriale Paesaggistico Regionale – Ambito 17 della Provincia di Ragusa. Le sovrapposizioni di impianto possono essere consultate nella Figura 14. Da essa emerge che il cavidotto interferisce con la fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di costa ai sensi dell'Art. 142, lett. m del D. Lgs 42/2004, e con le aree tutelate ai sensi dell'Art 136 del D. Lgs 42/2004. Si precisa comunque che il paesaggio è già fortemente compromesso dalle aree urbanizzate e che le opere di progetto non ricadono negli ambiti di cui all'art.142 del medesimo decreto legislativo. L'interessamento di aree ricomprese nell'ambito dell'art.142 è infatti limitato alla realizzazione di opere elettriche interrato, per i quali si applica l'esclusione dall'autorizzazione paesaggistica di cui all'Allegato A, punto A.15, del DPR 31/2017.



Figura 14 – Piano Territoriale Paesaggistico Regionale Ambito 17 di Ragusa

4.6 INTERFERENZE CON ATTIVITÀ ANTROPICHE

Nella valutazione del progetto all'interno del contesto territoriale che lo ospita, sono state prese in considerazione anche eventuali interferenze con attività antropiche o con settori di rilevanza per l'area di interesse. Tali valutazioni sono state effettuate per mezzo delle informazioni messe a disposizione dal Portale del Mare in occasione della fase di consultazione pubblica concernente il Piano di Gestione dello Spazio Marino Italiano, in fase di Valutazione Ambientale Strategica alla data di emissione del presente documento. I settori presi in considerazione sono i seguenti: trasporto, difesa, industria estrattiva e, infine, aree per le quali è stata già presentata una domanda di concessione demaniale per la realizzazione di parchi eolici.

4.6.1 Trasporto marino

Il canale di Malta è interessato da un elevato traffico di navi mercantili, mentre l'unico collegamento di linea è quello tra il porto di La Valletta ed il porto di Pozzallo in Sicilia. Riguardo il traffico passeggeri, Figura 15 mostra una rotta marina di rilevanza che collega la città di Pozzallo (RG) all'isola di Malta. In particolare, la parte meridionale dello specchio d'acqua di interesse interferisce con un tratto della suddetta rotta ad alta densità di transito.

Analizzando le aree più battute dal trasporto mercantile e dalle navi cargo (Figura 16), si rileva come esse transitino su una fascia relativamente estesa, attraverso lo specchio d'acqua ospitante il progetto eolico.

Lo stesso discorso può essere fatto per le principali rotte delle petroliere, mostrate in Figura 17, che interessano gran parte dello specchio d'acqua considerato per l'installazione degli aerogeneratori.

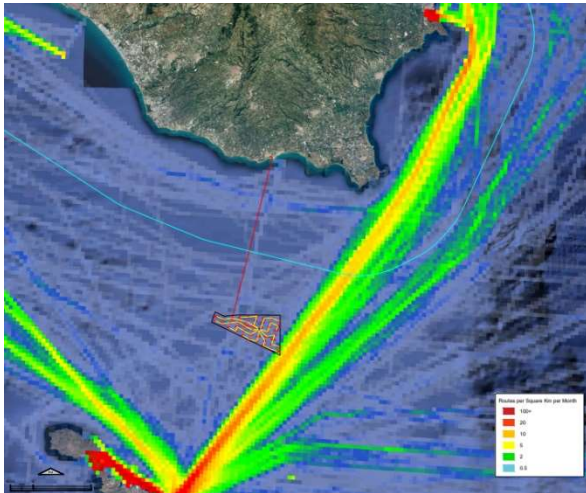


Figura 15 – Traffico navi passeggeri

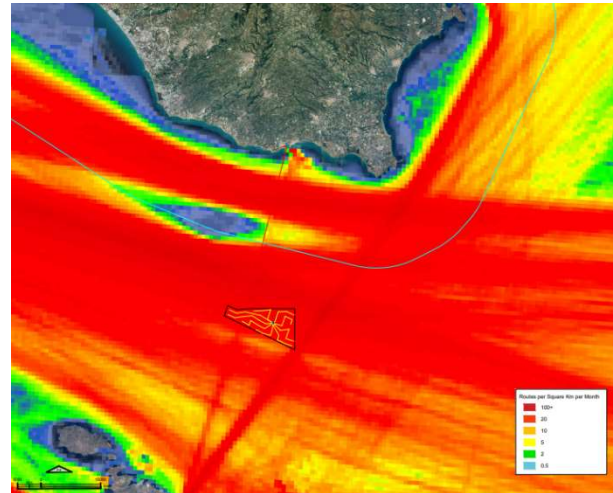


Figura 16 – Traffico navi mercantili

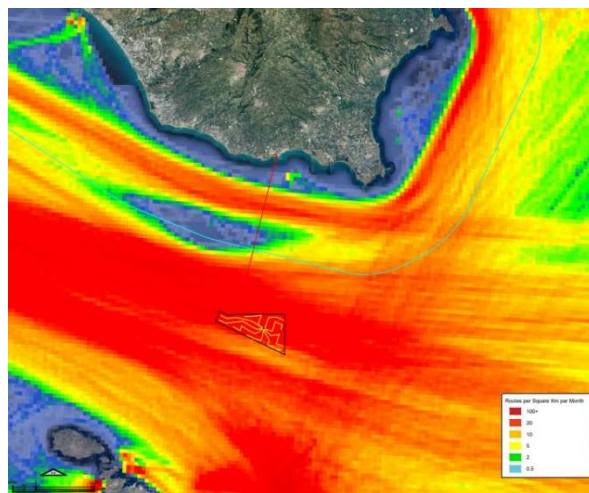


Figura 17 – Traffico petroliere

4.6.2 Difesa

In alcune aree della Sicilia occidentale sono sottoposte a vincoli militari, tra i quali rientrano zone di esercitazione militare oppure spazi aerei nelle quali vigono particolari prescrizioni.

Nel il caso in analisi, lo specchio d'acqua di interesse non presenta interferenze con nessuna zona di interesse militare in cui lo spazio aereo è regolamentato.

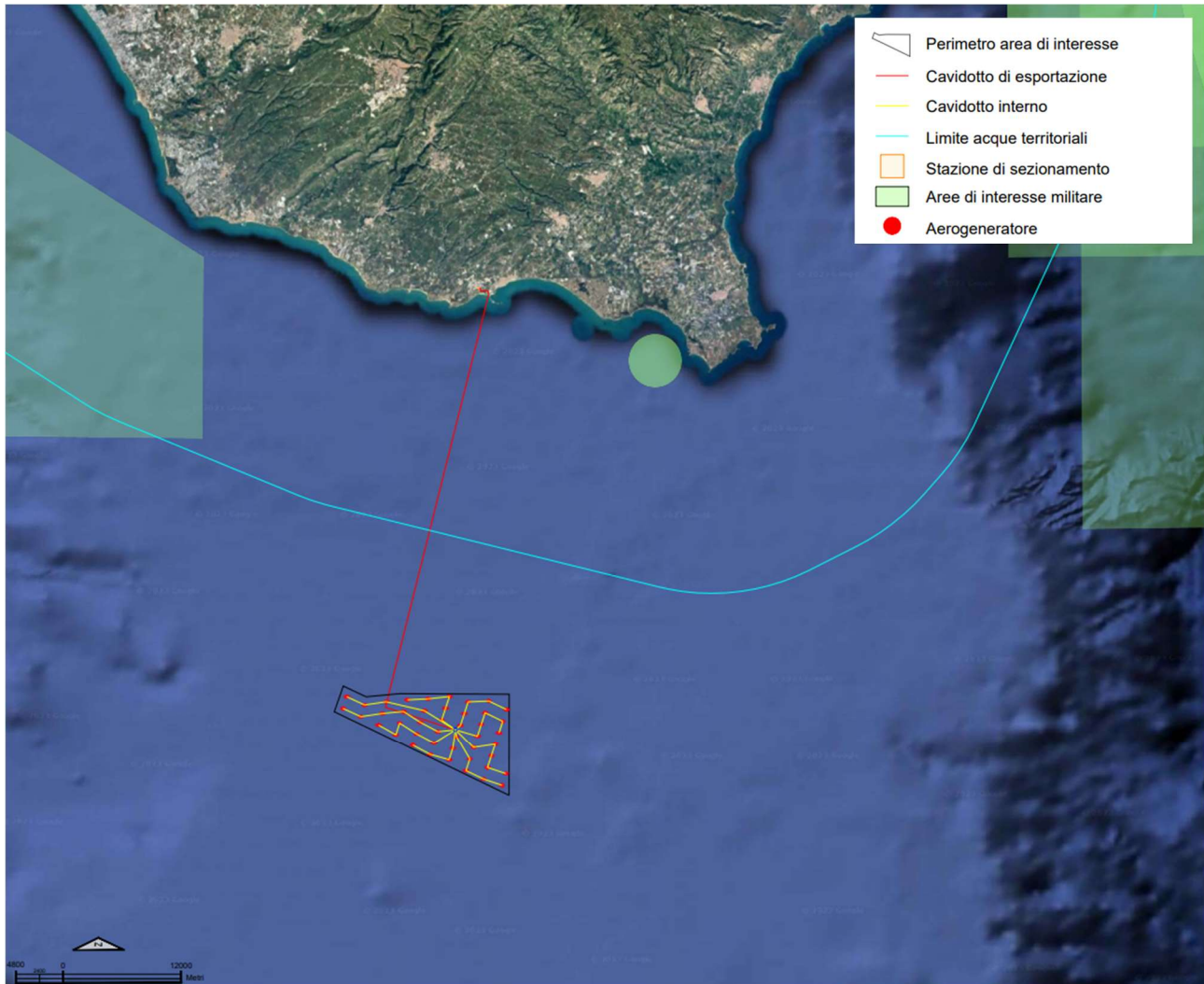


Figura 18 – Aree sottoposte a vincoli militari

4.6.3 Attività estrattive o di ricerca idrocarburi

Le zone oggetto della presente istanza di concessione demaniale non sono al momento di interesse per il settore estrattivo. Si evidenzia una zona per la quale è stata presentata istanza di permesso per la ricerca di idrocarburi ad est dell'area di impianto, a circa 100m di distanza. Tuttavia, non si rileva nessuna sovrapposizione tra l'area succitata ed il progetto *Euribia*.

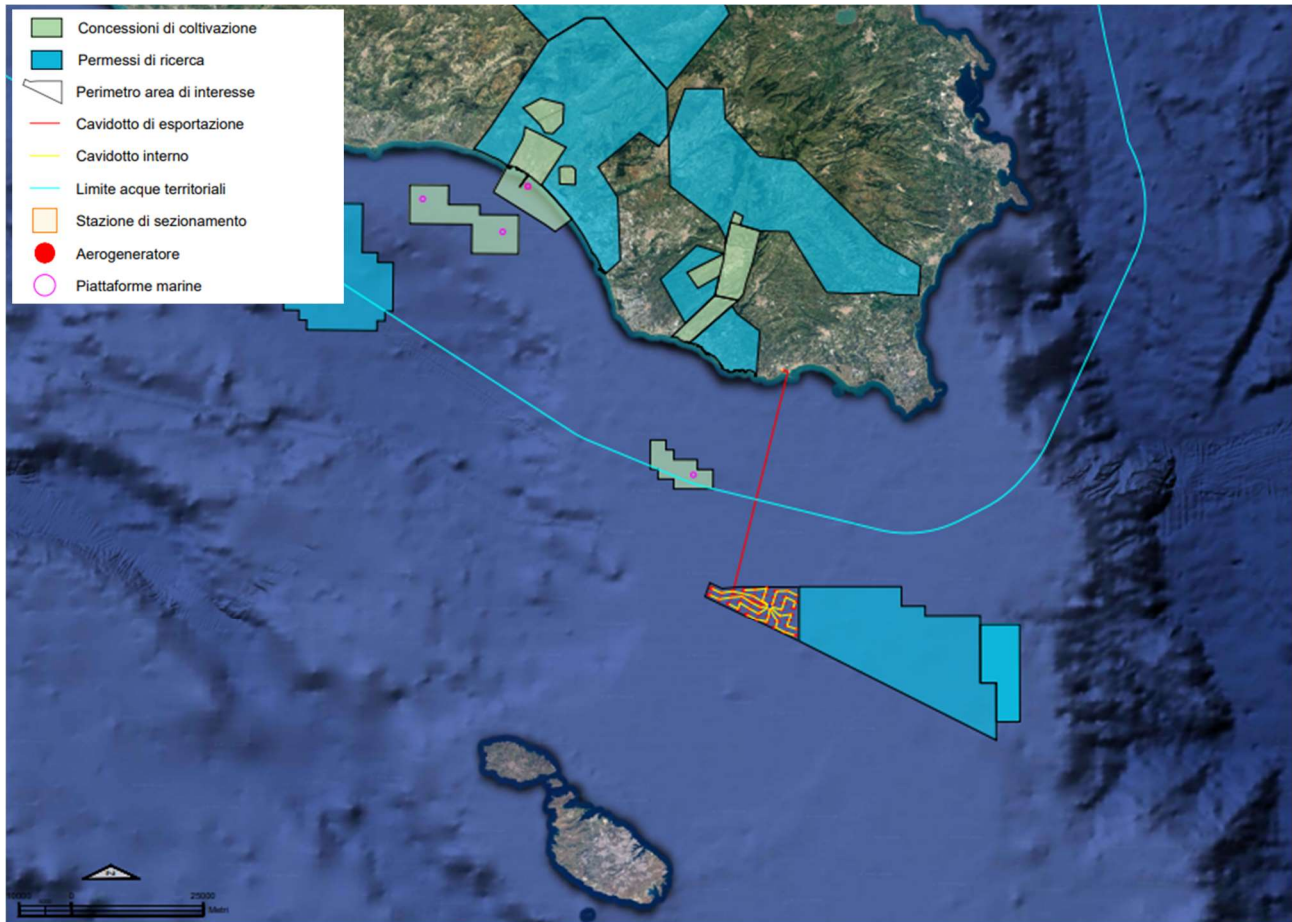


Figura 19 – Aree di interesse per l'industria estrattiva

4.6.4 Progetti eolici limitrofi

Poiché il Canale di Malta è di elevato interesse per il settore eolico, tale tratto di mare ha visto il proliferarsi di istanze di concessione demaniale per la realizzazione di parchi eolici off-shore. Il presente paragrafo ha l'obiettivo di documentare come, alla data di presentazione per l'istanza di concessione demaniale in oggetto, la zona di mare interessata dalle opere di parco non collide con altri progetti.

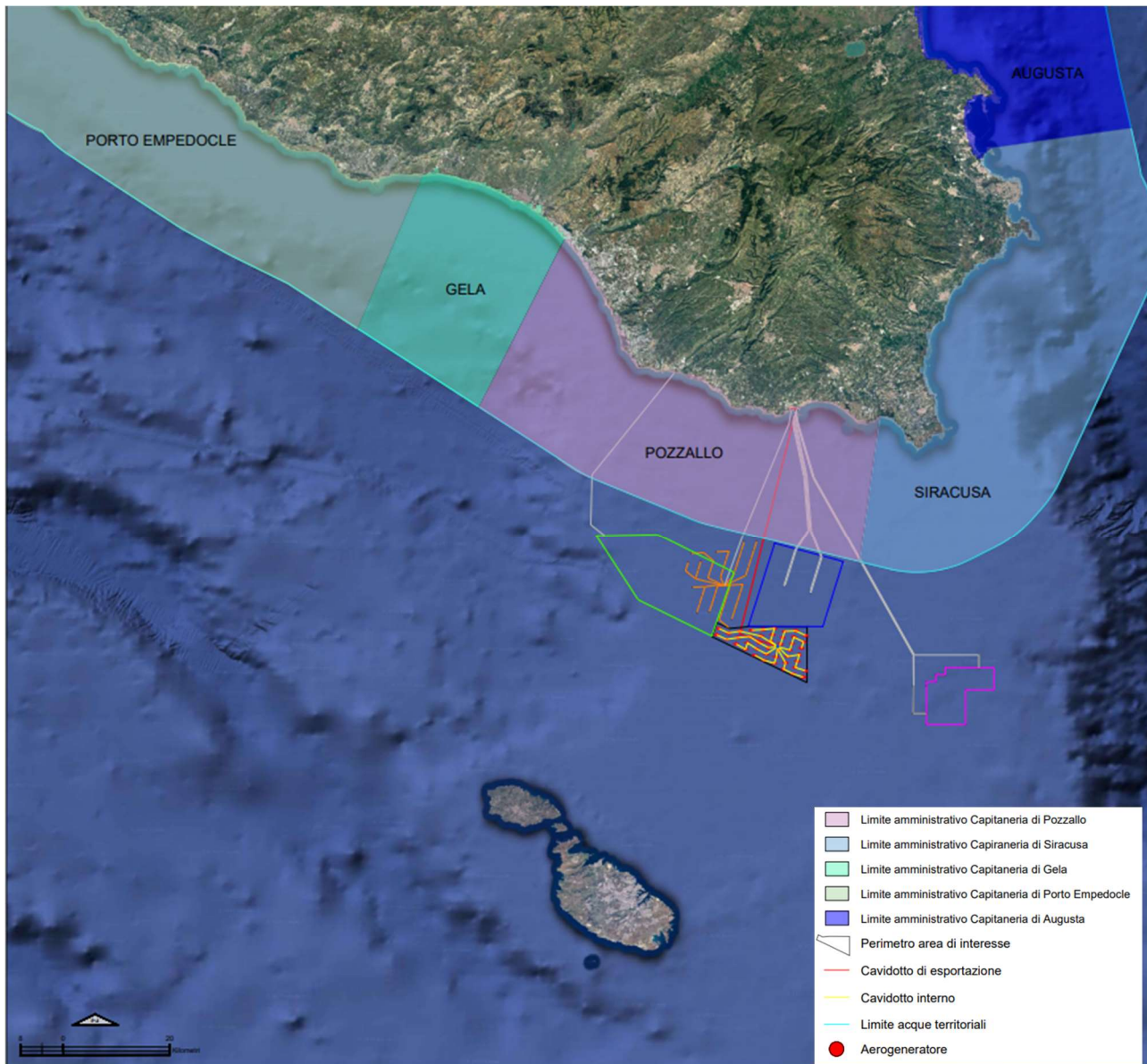


Figura 20 – Aree richieste in concessione demaniale per lo sviluppo di progetti eolici

5. RILIEVO PLANIMETRICO PER LA CONCESSIONE DEMANIALE MARITTIMA

La richiesta di Concessione Demaniale Marittima è stata presentata in conformità con quanto stabilito dalla Circolare n. 40 del 2012 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti avente per oggetto *Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative fonti energetiche rinnovabili*. Tale circolare dichiara che l'istanza di concessione vada presentata utilizzando l'apposito modello D1, attraverso il portale del S.I.D. (Sistema Informativo del Demanio marittimo). Lo stesso portale fornisce delle linee guida sulle procedure tecniche da seguire per la presentazione della richiesta di concessione demaniale. In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti elaborati: *Guida alla compilazione del Modello di Domanda D1 e Parte Tecnica: condotte – cavidotti – elettrodotti*.

Si riporta un estratto dell'allegato 3GR-EURIBIA-LO.01, che mostra l'individuazione delle aree oggetto della presente richiesta. La richiesta è composta dai seguenti oggetti:

- **SP001** – Lo Specchio d'Acqua su cui si svilupperà il parco eolico. Tale area è posizionata oltre il limite delle acque territoriali (oltre le 12 miglia) e consiste di una area complessiva di 108223466 m². Il rilievo planimetrico contiene 7 punti che delimitano il perimetro dello specchio d'acqua. Poiché il perimetro dello specchio d'acqua deve essere chiuso, l'ultimo punto (punto 7) coincide geograficamente con il primo punto (punto 1) come mostrato nella figura sottostante.

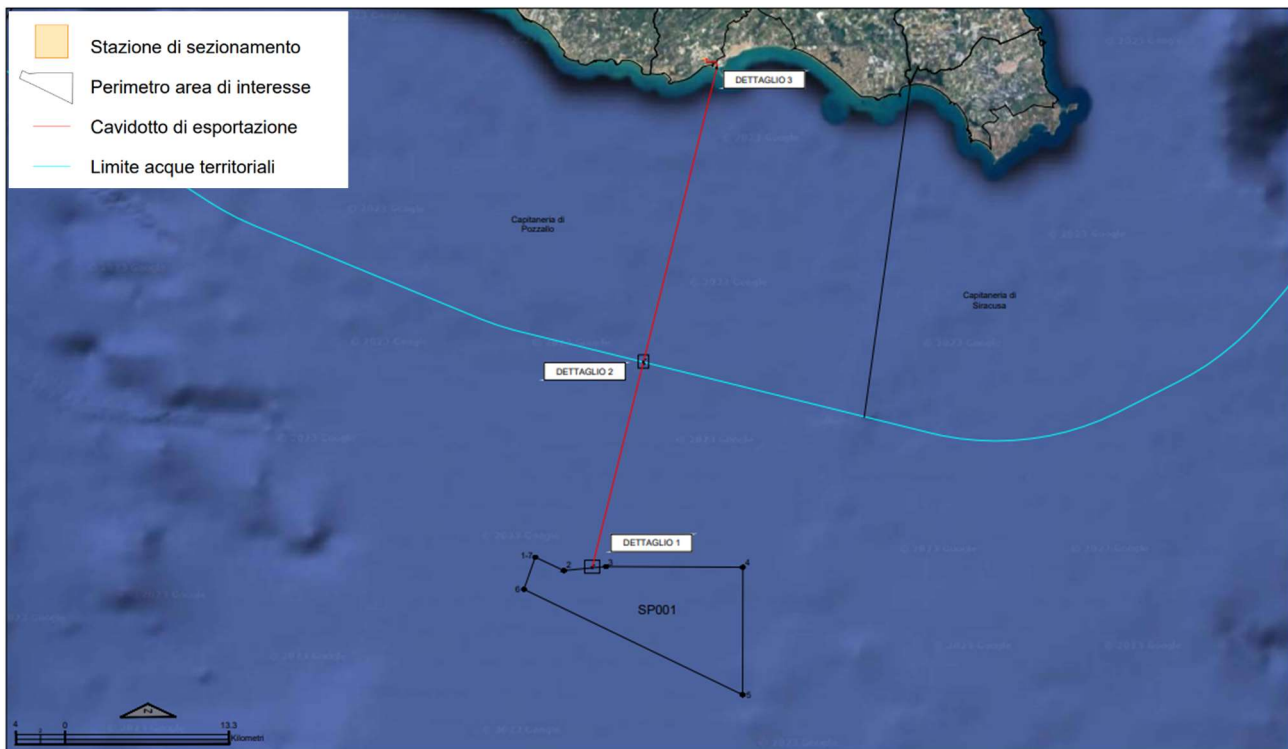


Figura 21 – Individuazione delle aree richieste in concessione demaniale

- **OR/CE 002**– Opere da Realizzare (OR), indicata con il numero 002, corrispondenti al tratto di cavo sottomarino posizionato oltre il limite delle acque territoriali (oltre le 12 miglia). Trattandosi dei cavidotti, a tali fattispecie è assegnata la sigla CE nell'identificativo. Ogni oggetto di questa fattispecie è definito dalle 2 estremità, individuate nel punto di intersezione dei cavidotti con il perimetro esterno dello specchio d'acqua e con il limite delle acque territoriali, come mostrato nella figura sottostante.

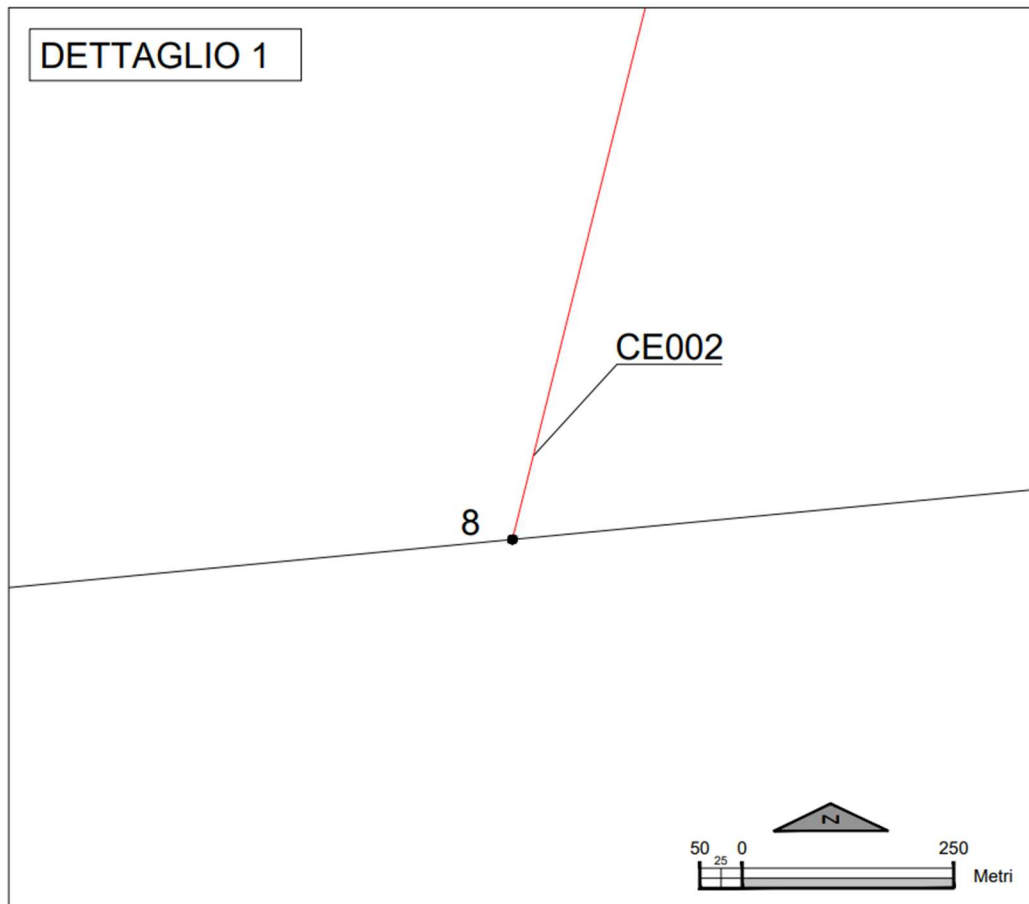


Figura 22 – Dettaglio 1 del rilievo planimetrico contenente l'individuazione del cavidotto sottomarino oltre il limite delle acque territoriali

- **OR/CE 003** – Opere da Realizzare (OR), indicate con il numero 003, corrispondente al tratto di cavidotto sottomarino posizionati dentro il limite delle acque territoriali (dentro le 12 miglia dalla linea di costa). Trattandosi dei cavidotti, le fattispecie sono ulteriormente assegnate con la sigla CE. Ogni oggetto è individuato da ciascun vertice di discontinuità, come mostrato nelle Figure 24, 25 e 26 estratte dalla tavola allegata 3GR-EURIBIA-LO.01 e costituenti i dettagli 1, 2 e 3 del rilievo planimetrico.

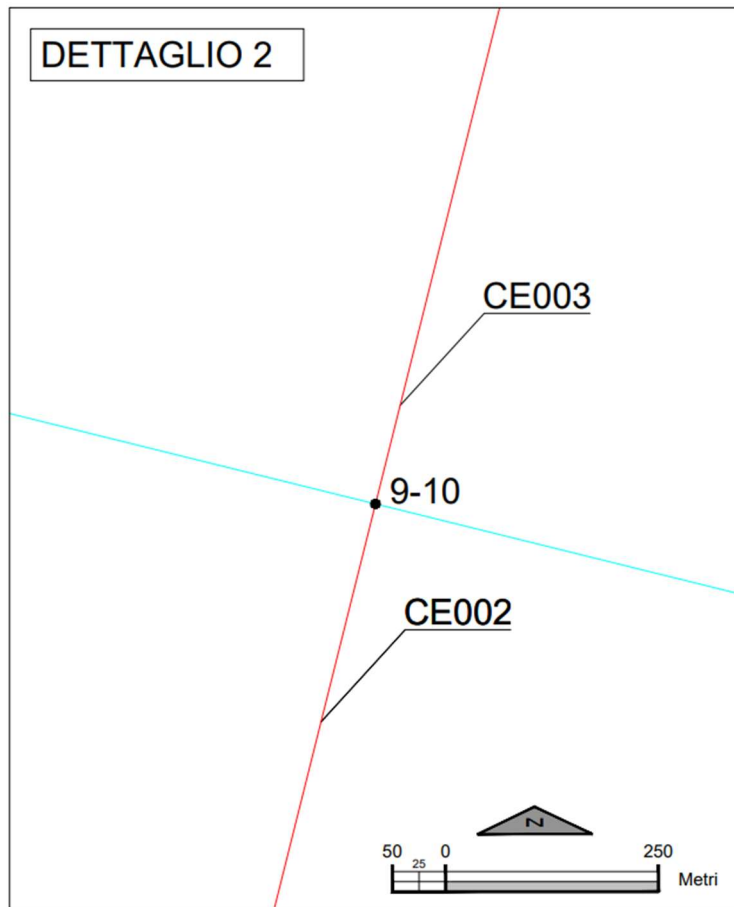


Figura 23 – Dettaglio 2 del rilievo planimetrico contenente l'individuazione dei punti delle fattispecie dove esiste una variazione di direzione in senso orizzontale

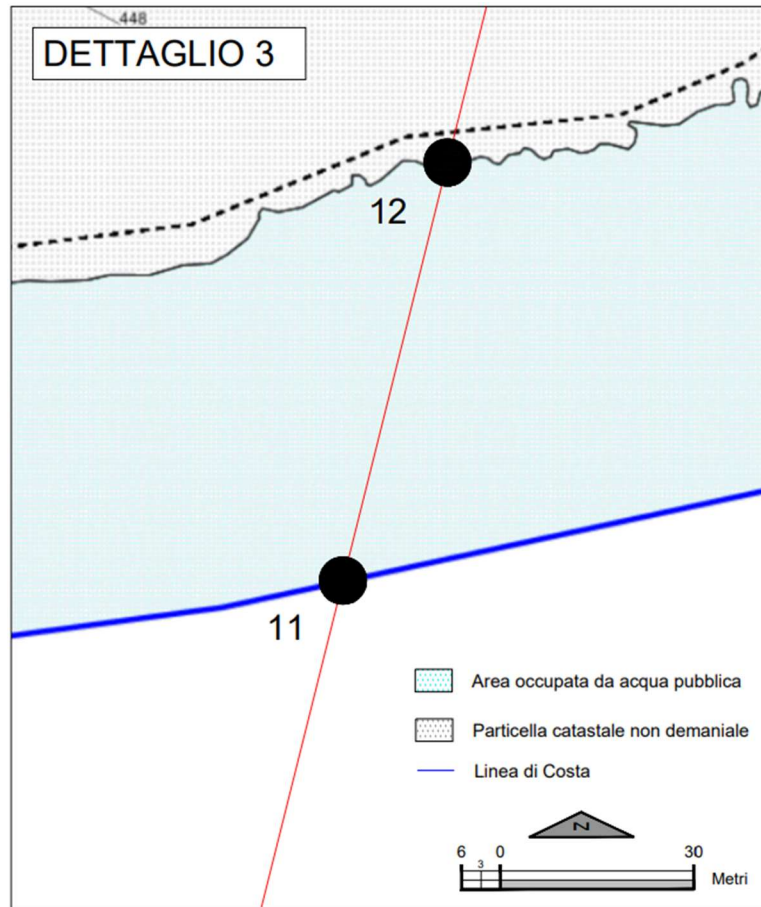


Figura 24 – Dettaglio 3 del rilievo planimetrico contenente l'individuazione dei punti delle fattispecie dove esiste una variazione di territorio

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con le coordinate dei punti identificativi degli oggetti richiesti in concessione demaniale. Ciascun vertice è indicato sia nel sistema di riferimento in coordinate geografiche espresse in gradi sessagesimali, come richiesto nel modello D1, che con le coordinate metriche nel sistema di riferimento UTM WGS84 zona 33N.

ID	Oggetto	UTM WGS 84 33N (EPSG: 32633)		Geografiche (EPSG: 4326)	
		Longitudine	Latitudine	Longitudine	Latitudine
1	SP001	469561.4760	4023563.4479	14° 39' 38.6619"	36° 21' 24.0274"
2		471887.4265	4022471.4304	14° 41' 12.1308"	36° 20' 48.8409"
3		475308.2687	4022797.9039	14° 43' 29.3353"	36° 20' 59.7745"
4		486435.5746	4022739.1128	14° 50' 55.7791"	36° 20' 58.6629"
5		486419.6002	4012379.9074	14° 50' 55.7875"	36° 15' 22.4474"
6		468641.0929	4020945.5594	14° 39' 02.1120"	36° 19' 58.9576"
7		469561.4760	4023563.4479	14° 39' 38.6619"	36° 21' 24.0274"
8	CE002	474172.8323	4022689.5417	14° 42' 43.7935"	36° 20' 56.1503"
9		478352.0588	4039396.7230	14° 45' 29.7868"	36° 29' 58.7498"
10	CE003	478352.0588	4039396.7230	14° 45' 29.7868"	36° 29' 58.7498"
11		484317.3900	4063248.4100	14° 49' 27.8300"	36° 42' 53.2500"
12		484332.6200	4063306.6200	14° 49' 28.4400"	36° 42' 55.1400"

Tabella 2 – Coordinate dei punti identificativi degli oggetti richiesti in concessione demaniale

Infine, per i cavidotti va anche specificata la superficie occupata dall'oggetto richiesto in concessione. La norma specifica che tale superficie, nel caso di cavidotti interrati e/o poggiati sul fondo del mare è definita dall'ingombro del diametro del cavo o del cavidotto e degli impianti, manufatti ed opere necessarie per il relativo posizionamento, maggiorata di una fascia di rispetto di metri 0.50 da entrambi i lati. Un riepilogo delle aree complessive richieste in concessione è riportato nella tabella sottostante.

Tabella 3 – Aree richieste in concessione

Aree richieste in concessione			
Area <u>dentro</u> 12 miglia	123218 m ²	Cavidotto in acqua	123218 m ²
		Cavidotto sul demanio	0 m ²
Area <u>oltre</u> 12 miglia	108309576 m ²	Zona dell'impianto	108223466 m ²
		Cavidotto	86110 m ²

6. CRONOPROGRAMMA

La figura sottostante riporta la pianificazione di massima per lo sviluppo di *Euribia*. Si prevede che le aree oggetto della presente richiesta possano essere coinvolte in diverse fasi di progetto, quali la campagna di misurazione delle variabili meteoceaniche, la fase di costruzione del progetto ed infine la fase operativa e di dismissione dell'impianto.

Tabella 4 – Cronoprogramma della fase di sviluppo di *Euribia*

Id.	FASE DI SVILUPPO	2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028
		S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	
1	STUDIO PRELIMINARE - RICHIESTA CONNESSIONE															
1.1	Studio dell'area di progetto	■														
1.2	Studio della vincolistica ed infrastrutture	■														
1.3	Analisi di produzione energetica preliminare		■													
1.2	Progetto preliminare per richiesta di connessione alla rete (TERNA)		■													
1.6	Richiesta di connessione alla rete			■												
1.7	Tavolo Tecnico per STMG (soluzione Tecnica Minima Generale)				■											
1.8	Accettazione STMG				■											
2	RICHIESTA DI CONCESSIONE DEMANIALE															
2.1	Definizione progetto per concessione demaniale					■										
2.2	Presentazione richiesta di concessione demaniale					■										
3	SCOPING VIA															
3.1	Preparazione elaborati tecnici						■									
3.2	Procedimento di SCOPING						■	■								
4	VIA - VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE (Ministero dell'Ambiente)															
4.1	Progettazione definitiva							■	■	■	■					
4.2	Procedimento di VIA								■	■	■	■	■			
5	CAMPAGNA METEOCEANICA															
5.1	Studio di fattibilità campagna di misurazione delle condizioni operative							■								
5.2	Misurazione condizioni di vento e moto ondoso								■	■	■	■				
5.3	Elaborazione dati										■	■				
5.4	Verifica di congruità classe aerogeneratori ipotizzati e calcoli strutturali										■	■				
5.5	Report di produttività										■	■				
6	STUDI SPECIALISTICI / SPECIFICI VARI															
6.1	Geologia							■								
6.2	Indagini geotecniche sul fondo marino							■	■							
6.3	Studio delle biocenosi dei fondali								■	■						
6.4	Altri studi									■						
7	AUTORIZZAZIONE UNICA															
7.1	Procedimento di autorizzazione unica								■	■	■	■	■			
8	REALIZZAZIONE															
8.1	Progetto esecutivo												■			
8.2	Fabbricazione turbine e piattaforme di supporto													■		
8.3	Installazione componenti														■	
8.4	Realizzazione opere connesse														■	■
8.5	Commissioning ed avviamento															■