



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA




OPERA:

PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE GALLEGGIANTE NEL MARE TIRRENO DENOMINATA "SARDINIA NORTH-EAST" E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 - DEFINIZIONE DEI CONTENUTI SIA (SCOPING)

COMMITTENTE:



AVENHEXICON S.r.l.
 Viale Luigi Majno, 5
 20122 - Milano
 C.F. e P.Iva 12219810962

PROGETTISTA:



MPOWER S.r.l.
Dott. Ing. Edoardo Boscarino
 (Coordinatore Project Team)
 Via Niccolò Machiavelli, 2 - 95030 - Sant'Agata Li Battiati (CT)
 C.F. e P.Iva 04265440877



PROJECT TEAM:

Dott. Arch. Attilio Massarelli (Staff di Coordinamento e Rendering)
 Dott. Ing. Giovanni Battaglia (Staff di Coordinamento)
 Dott. Geol. Alessandro Treffeletti (GIS)
 Dott. Geol. Damiano Gravina (GIS)
 Dott. Geol. Marco Gagliano (GIS)
 Dott. Geol. Stefania Maria Nitopi (GIS)
 Dott. Geol. Salvatore Bannò (Geologia)
 Dott. Geol. Stefania Serra (Aspetti Naturalistici ed Ambientali)

Dott. Ing. Elio Occhino (Acustica Ambientale)
 Dott. Ing. Muhammad Saqib (Aspetti strutturali e geotecnici)
 Dott. Ing. Alessandro Cali (Aspetti aeronautici)
 Geom. Antonio Fleri (Aspetti demaniali)
 Dott. Rosario Pignatello - IBLARCHÈ s.r.l.s. (Aspetti Archeologici)
 Dott. Ing. Giancarlo Guenzi - ENERGOCONSULT s.r.l. (Impianti elettrici)
 Dott. Ing. Gianni Barletta (Impianti elettrici)

OGGETTO:

SCOPING PRELIMINARE AMBIENTALE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	10-03-2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB/SS/SB	EB	EB

SCALA: -

FORMATO: A4

CODICE DOCUMENTO:

SNE	SCOP	R.01	00
COMMESSA	FASE	TAVOLA	REV.

CODICE ELABORATO:

R.01.00

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 		
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA					
Commissa: SARDINIA NE			Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0					
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 1 di 40		Doc. Prop.:		

Sommario

1	PREMESSA	2
1.1	Contesto amministrativo	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
2.1	Descrizione generale e ubicazione.....	5
2.2	Identificazione delle aree oggetto di Autorizzazione, uso e scopi	11
2.3	Condizioni territoriali ed ambientali.....	13
2.3.1	Risorsa eolica e producibilità.....	14
2.3.2	Caratterizzazione geografica e batimetrica.....	16
2.3.3	Caratterizzazione geologica e geomorfologica	17
2.3.4	Sismicità.....	18
2.3.5	Idrologia.....	20
2.3.6	Batimetria	21
2.3.7	Correnti marine	22
2.3.8	Rete Natura 2000	23
2.3.9	Interferenze con attività aeronautiche civili ed esercitazioni militari...24	
3	DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO	26
3.1	Aerogeneratori.....	26
3.2	Fondazioni e ancoraggi sui fondali.....	28
3.2.1	Fondazioni galleggianti.....	28
3.2.2	Ormezzi e Sistemi di ancoraggio	30
3.3	Stazione elettrica di trasformazione su fondazione galleggiante.....	31
3.4	Cavi di collegamento e trasporto dell'energia.....	32
3.5	Cabina di consegna alla RTN situata a terra	34
4	CRITERI DI PROGETTAZIONE	36
5	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE E CONNESSIONE DEL PARCO EOLICO OFFSHORE	36
5.1	Parte marittima.....	36
5.2	Parte terrestre.....	37
6	RISCHI DELLA NAVIGAZIONE	38
7	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	39

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 		
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA					
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021				
Rev.	0					
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 2 di 40			Doc. Prop.:	

1 PREMESSA

La presente relazione viene redatta al fine di descrivere il progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica offshore di tipo galleggiante della potenza complessiva di 2.000 MW, da installare a largo delle coste nord-orientali della Sardegna e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da realizzarsi a cura della società proponente **AVENHEXICON S.r.l.**, nata come joint venture paritetica tra la società di sviluppo di impianti rinnovabili **AVAPA ENERGY S.r.l.** con sede in Italia e la società svedese **HEXICON A.B.**

Tale area è stata selezionata sulla base di studi preliminari, in considerazione della risorsa eolica disponibile, della presenza di vincoli normativi, urbanistici e ambientali nonché della distanza dalla costa, natura e profondità dei fondali e della possibilità di connessione alla rete elettrica nazionale.

Il progetto ha l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di fronteggiare la crescente richiesta di energia da parte delle utenze sia pubbliche che private.

In particolare, nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, pubblicato dal MiSE e da questi predisposto di concerto con il MiTE (oggi MASE) e il MIMS, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il *Green New Deal* previste nella Legge di Bilancio 2020, vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Lo scenario PNIEC è l'attuale scenario di policy italiano, basato sulla proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, che permette di trarre gli obiettivi di decarbonizzazione, copertura rinnovabile ed efficienza energetica previsti al 2030 dal *Clean Energy for all Europeans Package*.

Nell'ottica di favorire la crescita delle rinnovabili non programmabili, lo scenario prevede:

- Il raggiungimento del 30% di quota FER sul consumo finale lordo al 2030, in recepimento della Direttiva 2018/2011/UE dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (Direttiva RED II);
- Il raggiungimento del 55% di copertura FER nella generazione di energia elettrica, e che questa possa essere garantita principalmente tramite eolico e fotovoltaico.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata “SARDINIA NORTH-EAST”			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 3 di 40		Doc. Prop.:	

Al fine di raggiungere i target relativi alle fonti rinnovabili, che favorirebbero altresì il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di emissioni, decarbonizzazione, sviluppo sostenibile, lo scenario PNIEC considera un incremento dell’offerta di energia elettrica da fonte eolica dal 2019 al 2030 corrispondenti a circa 9 GW, per cui l’installazione della wind farm proposta avrebbe evidentemente una rilevanza strategica e funzionale al raggiungimento dei target PNIEC.

In ultimo l’approvazione definitiva del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) in data 13/07/2021 con Decisione di Esecuzione del Consiglio dell’Unione Europea, ha definito, in relazione a ciascun investimento e riforma, precisi obiettivi e traguardi, cadenzati temporalmente, al cui conseguimento si lega l’assegnazione di risorse economiche su base semestrale.

In particolare, il PNRR promuove il raggiungimento dei target previsti dal PNIEC ed al numero sequenziale M2C2-1 e 2, la Misura di Investimento 1.3 ha come obiettivo proprio lo sviluppo di una infrastruttura offshore per la produzione di energia elettrica.

Pertanto, la costruzione di una centrale atta a garantire un’offerta energetica da fonte non convenzionale pari a 6,47 TWh annui, rappresenterebbe una risposta anche alle esigenze di risoluzione della congestione della rete elettrica e della dipendenza da importazioni in materia energetica, fornendo un valido contributo al raggiungimento degli obiettivi prefissati di decarbonizzazione del PNIEC.

1.1 Contesto amministrativo

Ai sensi del comma 3, art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 ““La costruzione e l’esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, [...] nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli impianti stessi, [...] sono soggetti ad una autorizzazione unica”, “[...] Per gli impianti off-shore, incluse le opere per la connessione alla rete, l’autorizzazione è rilasciata dal Ministero della transizione ecologica di concerto il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e sentito, per gli aspetti legati all’attività di pesca marittima, il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, nell’ambito del provvedimento adottato a seguito del procedimento unico di cui al comma 4, comprensivo del rilascio della concessione d’uso del demanio marittimo.”

L’Ente competente per il rilascio di tale autorizzazione, per quanto riguarda gli impianti eolici offshore, è dunque, il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (ex MiTE) di concerto con il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e sentito, per gli aspetti legati all’attività di pesca marittima, il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali,

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 4 di 40		Doc. Prop.:	

con le modalità di cui all'art. 12, comma 4 del suddetto Decreto, nell'ambito del provvedimento unico comprensivo della concessione d'uso del Demanio Marittimo.

L'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata al termine di un procedimento unico svolto nell'ambito della Conferenza dei Servizi alla quale partecipano tutte le amministrazioni interessate.

Il rilascio dell'Autorizzazione Unica costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato, previo espletamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di cui al comma 23 del D.Lgs. n. 152/2006 (Testo Unico Ambientale).

Secondo l'art. 6, comma 7, lett. a), *"la VIA è effettuata per i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda"* del suddetto decreto e, più specificatamente, ai sensi dell'allegato II - art. 7-bis) *"Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare"*, la VIA relativa al progetto de quo risulta pertanto di competenza Statale.

Grazie alle modifiche introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017, ai sensi dell'art. 21 del Testo Unico Ambientale, AvenHexicon S.r.l. ha in corso di avvio la fase interlocutoria esplorativa (detta anche Scoping Ambientale Preliminare) per definire la portata delle informazioni ed il relativo livello di dettaglio degli elaborati progettuali necessari al procedimento di VIA ed in particolare, dello Studio di Impatto Ambientale.

Nel dettaglio, per quanto concerne la procedura di Autorizzazione Unica, AvenHexicon S.r.l. ha provveduto a presentare dinanzi al Ministero dello Sviluppo Economico, in data 12/10/2022, istanza di Autorizzazione Unica ex art. 12 del D.Lgs. n. 387/03 per il progetto *"Sardinia North-East"* allegato.

Per quanto riguarda la procedura di rilascio di Concessione Demaniale Marittima, AvenHexicon S.r.l. ha presentato dinanzi al Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, in data 12/07/2022, apposita istanza per il progetto *"Sardinia North-East"* qui descritto, istanza pubblicata per osservazioni/domande concorrenti ai sensi dell'ex art. 18 del Regolamento per l'esecuzione del Codice della Navigazione per il periodo previsto di 30 giorni decorso senza specifiche richieste in concorrenza.

Infine per quanto attiene alle Opere di Rete, AvenHexicon S.r.l. ha presentato in data 19/05/2022 apposita richiesta di soluzione di connessione al Gestore di Rete Terna S.p.A. e, pertanto, nel presente progetto è presente una soluzione di connessione alla rete ipotizzata che verrà confermata o modificata a valle del ricevimento e dell'accettazione della soluzione di connessione che sarà formulata dal gestore di rete.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 5 di 40		Doc. Prop.:	

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Descrizione generale e ubicazione

L'impianto eolico offshore in progetto denominato "SARDINIA NORTH-EAST", si sviluppa a largo della costa nord-orientale della Sardegna, a largo di Capo Figari e del Golfo di Congianus.

Esso è composto da n. 40 strutture di fondazione galleggianti a forma triangolare ancorate al fondale, dotate ciascuna di n. 2 aerogeneratori, ciascuno con potenza nominale di 25 MW, per un numero totale di aerogeneratori pari a 80 ed una potenza totale dell'impianto di 2.000 MW.

Per quanto riguarda l'energia prodotta e trasformata su due SSE offshore galleggianti da 150 kV alternata a 500 kV continua, si propone con il presente progetto l'immissione della energia prodotta sulla rete nazionale di Terna in corrispondenza della SE a 380 kV denominata "SE Torrevaldaliga", collegata alla omonima centrale termoelettrica di ENEL, ubicata nel territorio del Comune di Civitavecchia in contrada "Cappelletto". Tale ipotesi potrà essere successivamente confermata o modificata in funzione alla STMG che sarà fornita da Terna.

Il trasporto di tale energia avverrà tramite quattro coppie di cavidotti subacquei HVDC a 500 kV per una lunghezza di circa 196 km fino al punto di giunzione con la terraferma ubicato in corrispondenza della spiaggia Valdaliga nel territorio comunale di Civitavecchia, e successivamente, attraverso quattro coppie di cavidotti terrestri, che percorreranno un breve tratto di rete stradale esistente fino alla SE di Torrevaldaliga per una lunghezza di circa 1,4 km.

L'impianto eolico offshore insiste:

- sul mare della Piattaforma Continentale Italiana, all'esterno delle 12 miglia nautiche dalla costa ed entro le 200, ai fini dell'installazione delle torri eoliche, della sottostazione flottante, dei cavi marini in AT di collegamento degli aerogeneratori alla stazione off-shore e di parte del cavidotto marino in AAT;
- sul mare territoriale, entro le 12 miglia marine dalla cosiddetta linea di base, per il passaggio della restante parte di cavidotto marino in AAT sino alla terraferma;
- su parte del territorio regionale laziale, per il passaggio dei cavidotti terrestri, dal punto di approdo a terra sito nella spiaggia Valdaliga del Comune di Civitavecchia (RM), sino al punto di connessione alla RTN, rappresentato dalla SE a 380 kV di Terna nel Comune di Civitavecchia.

L'impianto prevede:

- una parte off-shore costituita da:

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Proponente:



Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **6** di **40**

Doc. Prop.:



Figura 1 – Inquadramento generale su ortofoto.

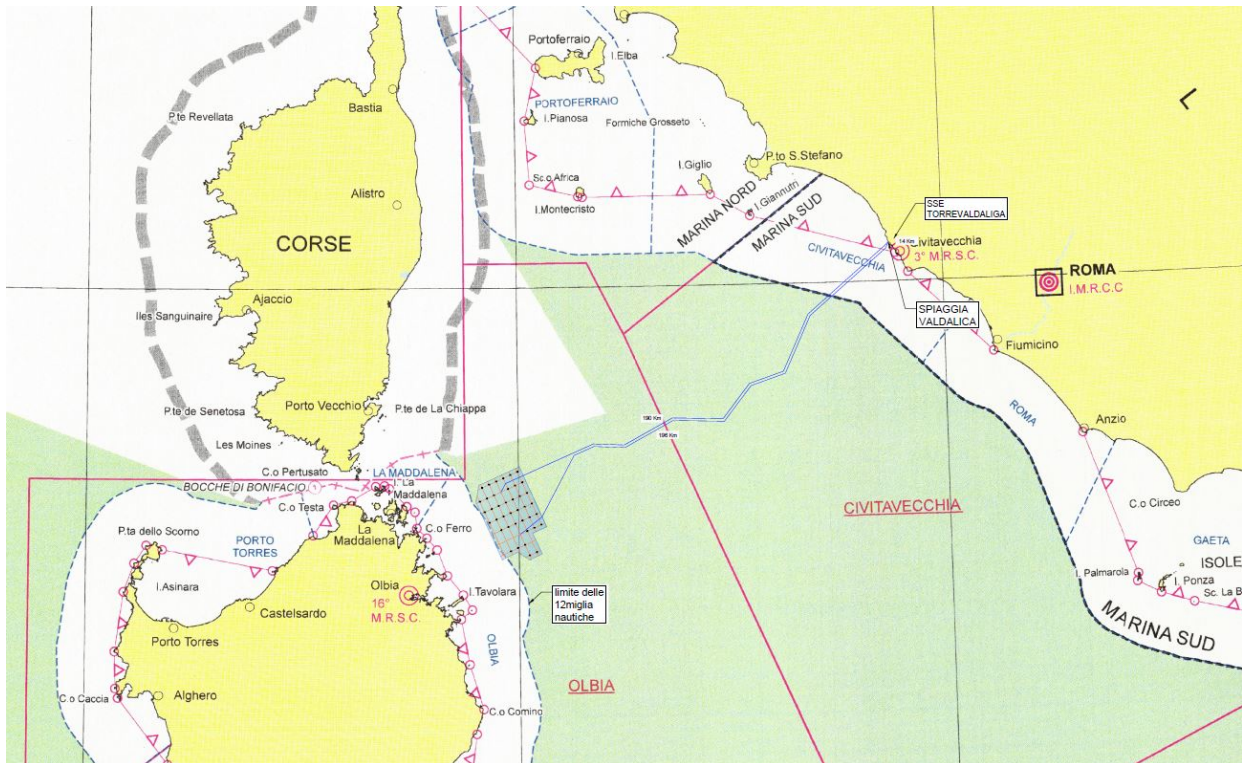


Figura 2 – Individuazione area di intervento su piattaforma continentale.

0	10/03/2023	EMMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **7** di **40**

Doc. Prop.:

- n. 80 aerogeneratori, su n. 40 fondazioni galleggianti ancorate al fondale, ciascuno con potenza nominale di 25 MW, per una potenza totale dell'impianto di 2.000 MW;
- due sottostazioni elettriche offshore galleggianti HVDC (OTM1 e OTM2) di trasformazione 150/500 kV e conversione AC/DC;
- cavi di interconnessione in AT tra i diversi gruppi di aerogeneratori e la sottostazione offshore;
- due coppie di cavi sottomarini di trasporto dell'energia in AAT HVDC, che raggiungono il punto di giunzione con i cavi terrestri ubicato nella spiaggia Valdaliga in adiacenza alla centrale termoelettrica di ENEL, nel territorio comunale di Civitavecchia, coprendo la distanza di circa 196 km.

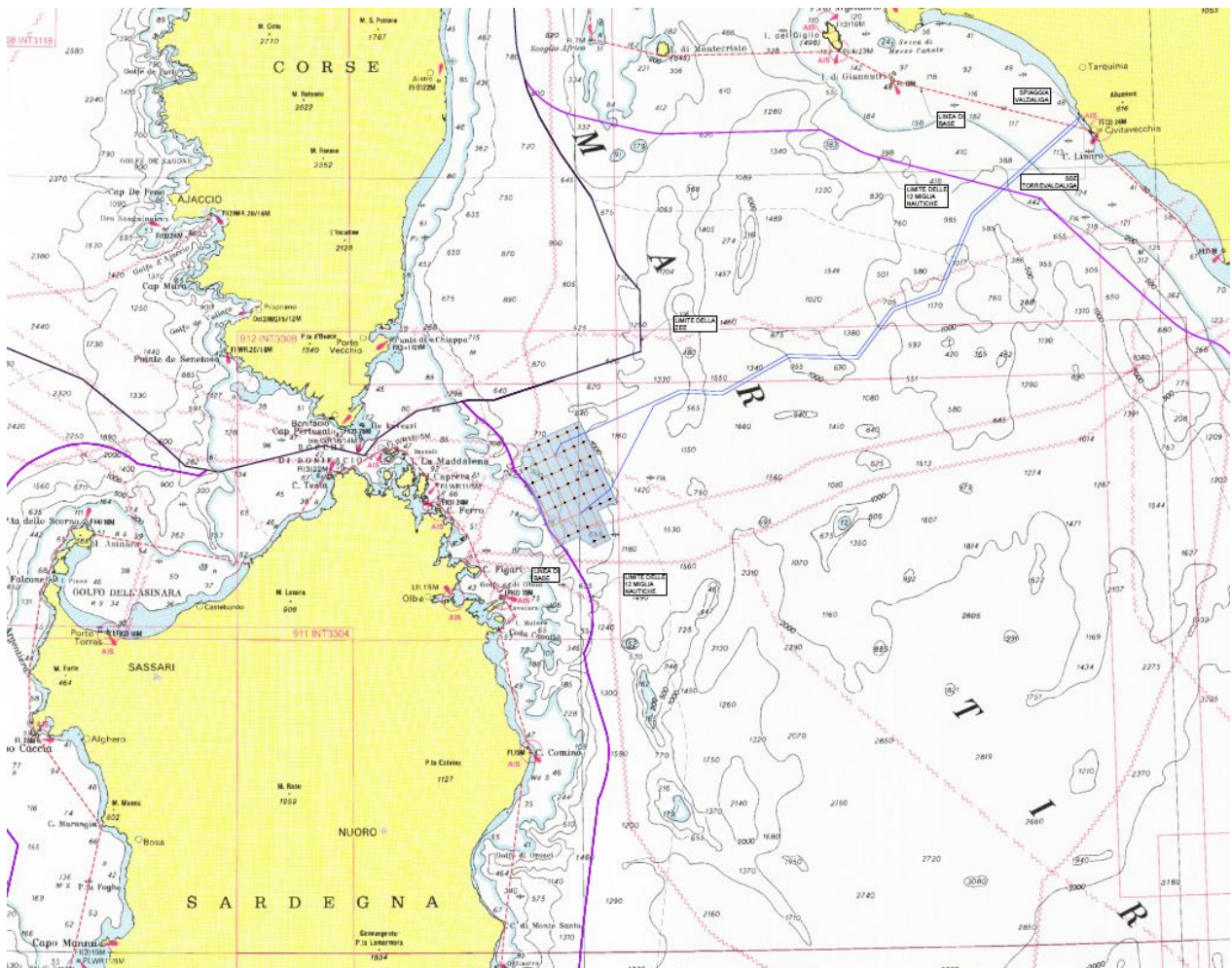


Figura 3 – Layout impianto su carta nautica.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 8 di 40			Doc. Prop.:

➤ una parte on-shore costituita da:

- tre terne di cavi terrestri di trasporto dell'energia in HVDC AAT che, a partire dal suddetto punto di giunzione sul litorale laziale, attraverseranno interrati sulla rete stradale esistente, il territorio del Comune di Civitavecchia in provincia di Roma, per giungere nel punto di connessione alla RTN, coprendo una breve distanza stradale complessiva di circa 1,4 km. Tali terne di cavi si attesteranno su 3 stalli AAT; ogni terna di cavi è prevista per il trasporto di 1000 MW per un totale di 2.000 MW.
- una cabina di conversione, trasformazione e consegna per il collegamento alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) che verrà ubicata nei pressi della stazione esistente di trasformazione e smistamento onshore a 380 kV "SE Torrevadalliga" di proprietà di Terna S.p.A. in contrada "Cappelletto", in prossimità della centrale termoelettrica di Enel "Torrevadalliga".

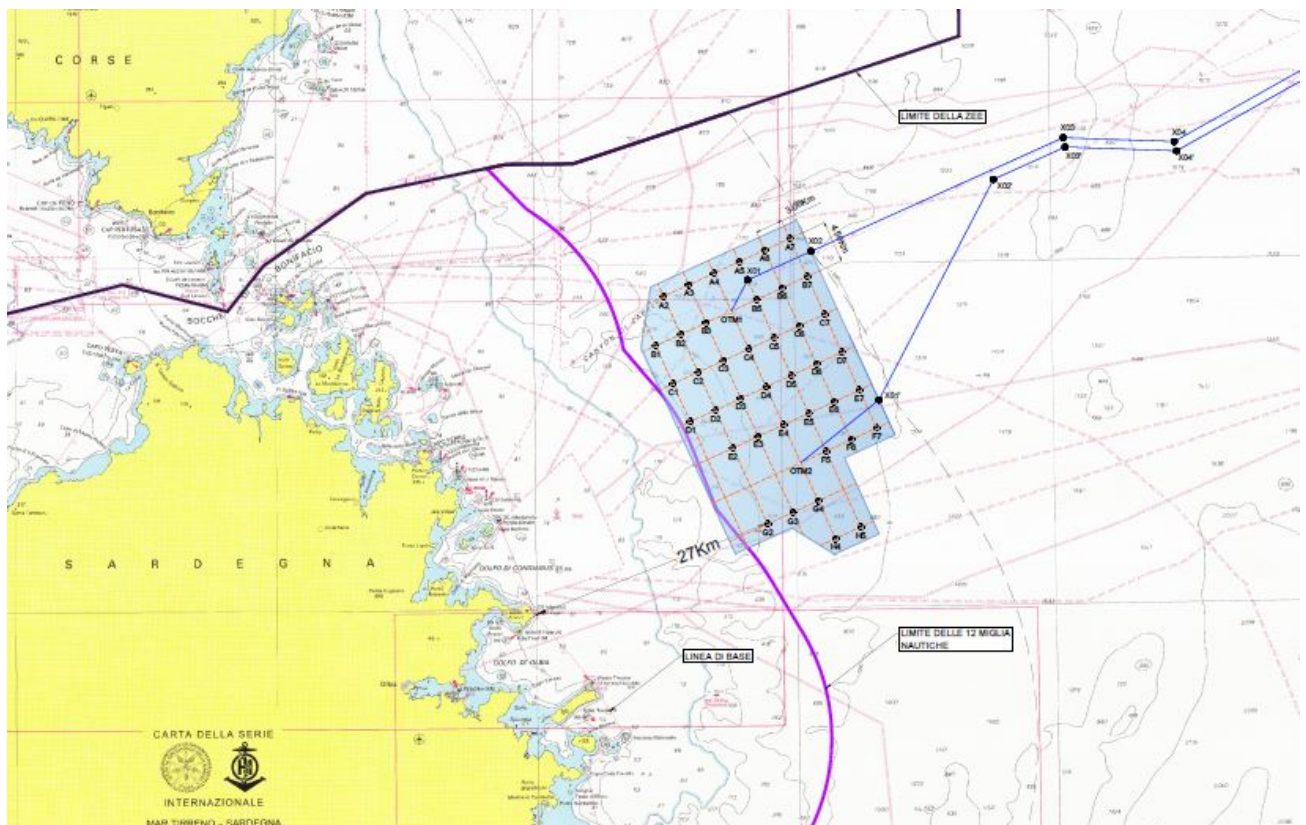


Figura 4 – Layout impianto su carta nautica di dettaglio.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **10** di **40**

Doc. Prop.:



UBICAZIONE CAVIDOTTO TERRESTRE, PUNTO DI CONNESSIONE E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI CONSEGNA SU ORTOFOTO
SCALA 1:10.000



UBICAZIONE CAVIDOTTO TERRESTRE PUNTO DI CONNESSIONE E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI CONSEGNA SU C.T.R.
SCALA 1:10.000



UBICAZIONE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI CONSEGNA SU ORTOFOTO

SCALA 1:2000



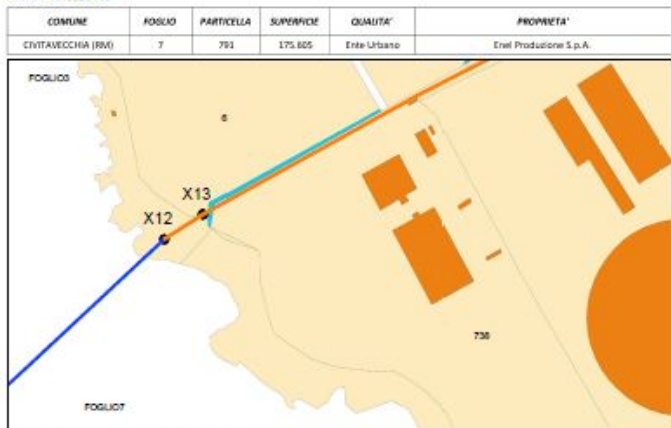
UBICAZIONE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI CONSEGNA SU CATASTALE

SCALA 1:4000



UBICAZIONE PUNTO DI CONNESSIONE SU ORTOFOTO

SCALA 1:2000



UBICAZIONE PUNTO DI CONNESSIONE SU CATASTALE

SCALA 1:2000

PIANO PARTICELLARE

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE	QUALITA'	PROPRIETA'
CIVITAVECCHIA (RM)	7	793	175.825	Ente Urbano	Enel Produzione S.p.A.

PIANO PARTICELLARE

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE	QUALITA'	PROPRIETA'
CIVITAVECCHIA (RM)	3	8	37.445	Incolto Sterile	Demanio Pubblico del lo Stato - Porto Marina Mercantile
CIVITAVECCHIA (RM)	7	738	95.470	Ente Urbano	Enel Produzione S.p.A.

Figura 6 – Percorso cavidotto terrestre su ortofoto.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 11 di 40		Doc. Prop.:	

2.2 Identificazione delle aree oggetto di Autorizzazione, uso e scopi

La presente relazione è prodotta a supporto dell'istanza di Autorizzazione Unica ex articolo 12, D.Lgs. n. 387/2003, per la costruzione e gestione di un impianto eolico offshore per una durata di anni 30 ed è finalizzata a chiarire le caratteristiche dell'impianto, e l'uso e gli scopi delle aree richieste in autorizzazione.

Le aree su cui insisteranno le opere da realizzare saranno adibite all'installazione ed esercizio dei n. 80 aerogeneratori eolici e delle relative opere elettriche di connessione alla rete elettrica, costituenti la suddetta Opera Utente.

Poiché l'area marina su cui insiste il parco eolico è situata in mare aperto, a largo del Mare Tirreno, ad una distanza minima dalla costa sarda di 24 km (pari a circa 13 miglia nautiche), all'atto della presentazione della presente richiesta è stato possibile effettuare il rilievo delle caratteristiche dell'area in base all'esame delle cartografie disponibili e delle immagini aeree reperibili mediante software, piattaforme e sistemi GIS abilitati a fornire dati pubblici.

Per le scelte progettuali finalizzate all'individuazione delle posizioni delle turbine eoliche si è fatto riferimento alle informazioni fornite dalle carte nautiche, all'analisi delle batimetrie dell'area, all'analisi della risorsa eolica disponibile e della direzione prevalente del vento, all'andamento dall'intensità ed alla frequenza delle rotte navali, nonché all'esigenza di individuare un layout funzionale alle finalità dell'opera.

Vengono prodotti elaborati grafici esemplificativi delle aree, delle geometrie e della localizzazione degli specchi acque interessati.

L'area marina interessata dall'installazione degli aerogeneratori, dalle stazioni elettriche HVDC flottanti 150/500 kV e dalle relative linee elettriche 150 kV AT di collegamento (di seguito Area Parco o *Area Floating*), viene macroscopicamente individuata fornendo le coordinate dell'area perimetrale che la circonda:

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 		
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA					
Commessa: SARDINIA NE			Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0					
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 12 di 40		Doc. Prop.:		

Vertici specchio acqueo occupato						
Punto	Coordinate UTM 32N		Coordinate WGS 84		Coordinate GAUSS BOAGA W	
	Posizione x	Posizione y	Posizione x	Posizione y	Posizione x	Posizione y
SP105-PUNTO 92-V01	584091,155	4581077,655	10,005619	41,376827	1584118,596	4581088,760
SP105-PUNTO 93-V02	594710,560	4557894,059	10,128988	41,166855	1594738,110	4557904,675
SP105-PUNTO 94-V03	589254,815	4555394,989	10,063600	41,144966	1589282,250	4555405,580
SP105-PUNTO 95-V04	593003,773	4547213,027	10,107028	41,070855	1593031,248	4547223,446
SP105-PUNTO 96-V05	588182,543	4545004,629	10,049334	41,051502	1588209,916	4545015,026
SP105-PUNTO 97-V06	583581,051	4547846,508	9,994972	41,077584	1583608,348	4547856,978
SP105-PUNTO 98-V07	577492,203	4545057,470	9,922147	41,053066	1577519,371	4545067,911
SP105-PUNTO 99-V08	567308,342	4567290,215	9,803414	41,254225	1567335,407	4567301,123
SP105-PUNTO 100-V09	568360,138	4573871,967	9,816706	41,313417	1568387,249	4573882,997

Tabella 1 – Coordinate dei vertici dello specchio acqueo occupato.

Le aree marine su cui insiste l'impianto eolico e le relative opere di collegamento elettrico, sono consultabili nell'allegato elaborato grafico SNE.SCOP.D.008.00.

Le superfici marine sono parametrize in base agli effettivi ingombri ed aree perimetrali di rispetto, valutate conservativamente in ragione del buon senso, nel rispetto delle normative di settore vigenti, al fine di garantire a tutte le maestranze coinvolte in tutte le fasi di sviluppo, esercizio, manutenzione e dismissione di eseguire le proprie attività in sicurezza secondo le BAT e dunque nell'ottica di sicurezza ed in funzione di future esigenze di gestione e manutenzione.

Le aree marine sono definite, in particolare, per (si veda Figura 7):

- Le strutture metalliche di sostegno delle turbine eoliche, essendo infrastrutture puntuali, sono identificate con la coordinata del punto di installazione ed ancoraggio e con le aree circolari identificative del sorvolo, individuate a partire da detto punto centrale e considerando una superficie spazzata pari al diametro della rotazione dell'intero apparato strutturale;
- Le stazioni elettriche offshore HVDC, date anche le grandi dimensioni delle opere, si possono considerare allo stesso modo che per le strutture di sostegno delle turbine, quali infrastrutture puntuali, per cui le aree interessate vengono valutate in funzione degli effettivi ingombri delle relative opere di fondazione flottante, opere elettriche ed elettromeccaniche, a lordo di una fascia di rispetto estrema;
- I cavidotti, sia i cavi AT di raccolta interni all'area parco (*Inter Array Cable*), sia i cavi AAT in uscita dalla stazione offshore (*Export Cable*) e costituenti i cavidotti a 500 kV di collegamento alla RTN, si considerano quali infrastrutture lineari e pertanto le aree richieste in concessione sono identificate in fasce, corrispondenti agli effettivi ingombri oltre ad un buffer di rispetto individuato su entrambi i lati dello sviluppo longitudinale della condotta.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commessa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0					
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 13 di 40		Doc. Prop.:	

In sintesi le aree vengono identificate in coordinate (coordinate piane UTM fuso 32, Gauss-Boaga e WGS84), in estensione (metri quadri di specchio acqueo), nella relativa geometria basata su ingombri effettivi e fasce di rispetto.

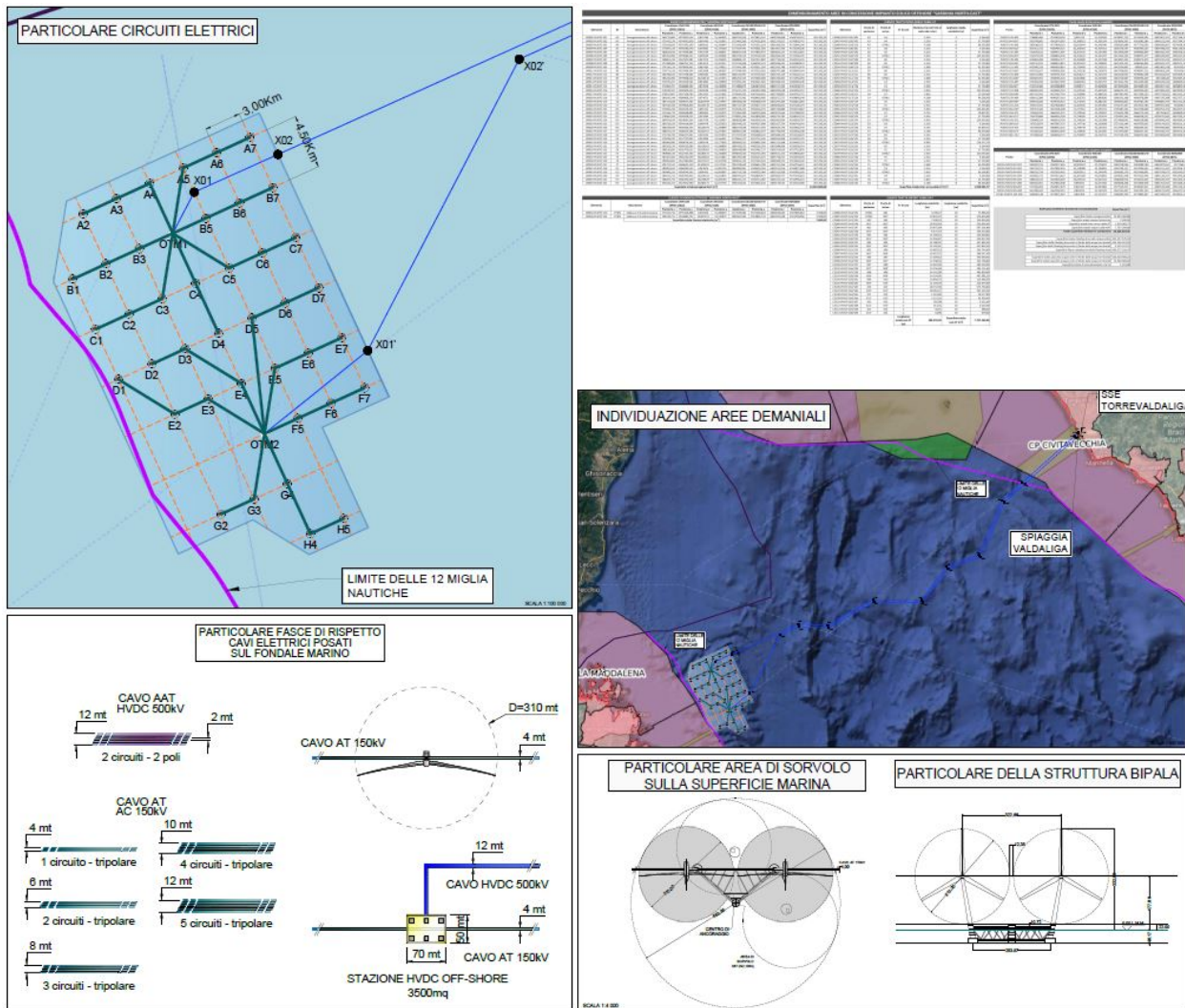


Figura 7 – Layout Parco eolico e particolare delle aree richieste in Concessione.

2.3 Condizioni territoriali ed ambientali

Un primo lavoro di ricerche bibliografiche, analisi di dati disponibili, consultazione di lavori eseguiti nelle aree oggetto di intervento, rilievi fotogrammetrici estesi ad un intorno significativo del sito, alla quale seguiranno campagne più dettagliate di indagini dirette e indirette sia a mare che sulla terraferma, in una fase di progettazione più avanzata, ha permesso di pervenire ad una caratterizzazione del sito relativamente a: risorsa eolica,

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 14 di 40		Doc. Prop.:	

batimetria, ecosistema, geologia e geomorfologia, sismicità, correnti marine, idrologia dell'area in esame e le restrizioni dettate da vincoli territoriali e paesaggistici.

Tali studi hanno come obiettivo la definizione dei parametri preliminari di progetto e di eventuali situazioni che presentino livelli di pericolosità tali da poter influenzare in maniera significativa le scelte progettuali, nel rispetto delle componenti ambientali e della naturale vocazione del territorio, secondo la normativa vigente.

2.3.1 Risorsa eolica e producibilità

Secondo l'analisi dei dati anemologici, la velocità media del vento sul sito in esame raggiunge 7,945 m/s ad altezza mozzo aerogeneratore e la direzione di vento prevalente è la Ovest, mentre la producibilità stimata del parco si attesta a circa 6.468 GWh/anno. All'interno della relazione anemologica saranno accuratamente considerate ed esposte tutte le perdite elettriche dovute alla trasformazione ed al trasporto, dal punto di generazione a quello di consegna, per ottenere la stima della produzione netta dell'intero parco eolico.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
<i>Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.</i>			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

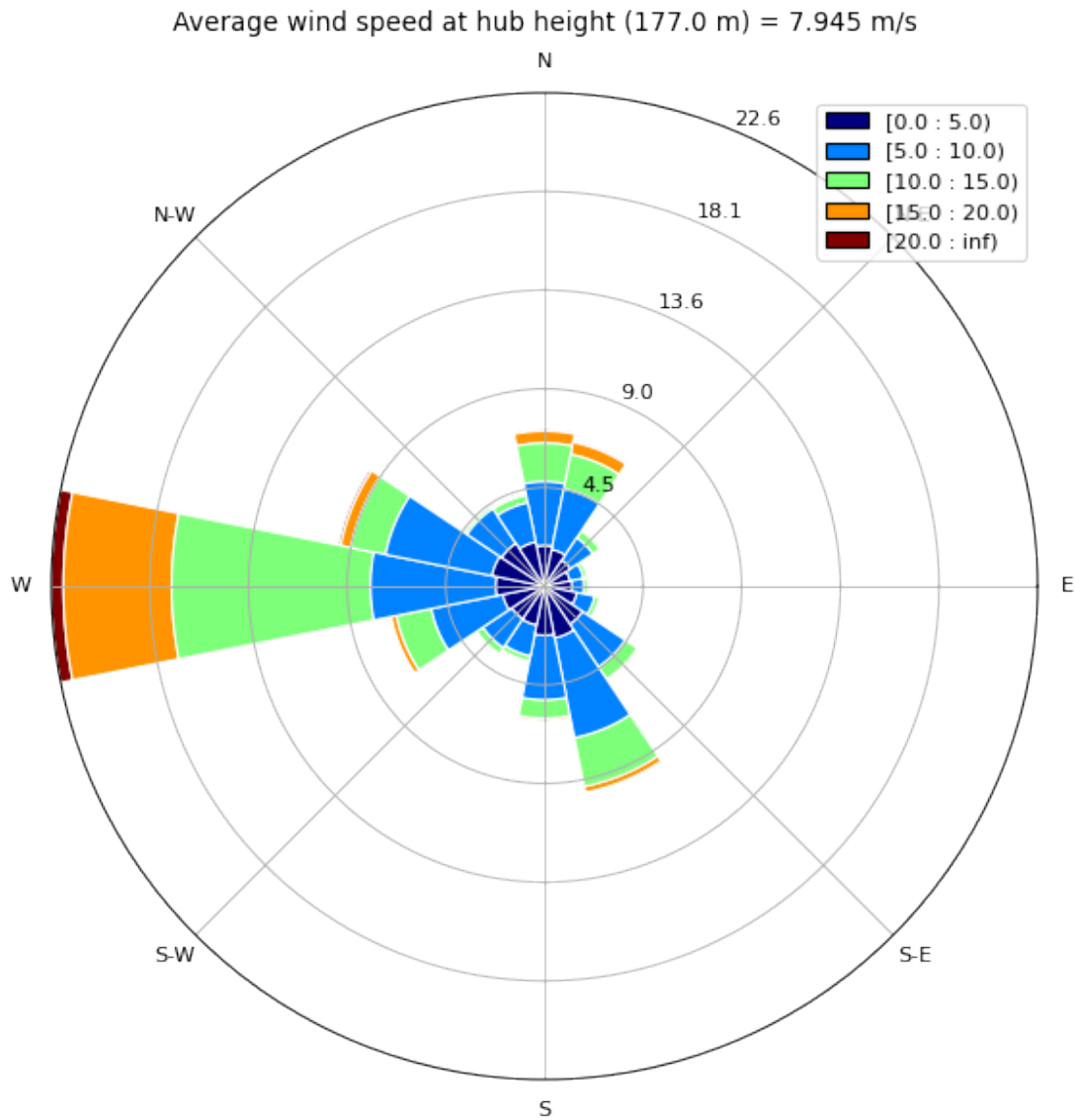


Figura 8 – Grafico della rosa dei venti ad altezza mozzo aerogeneratore.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 16 di 40			Doc. Prop.:

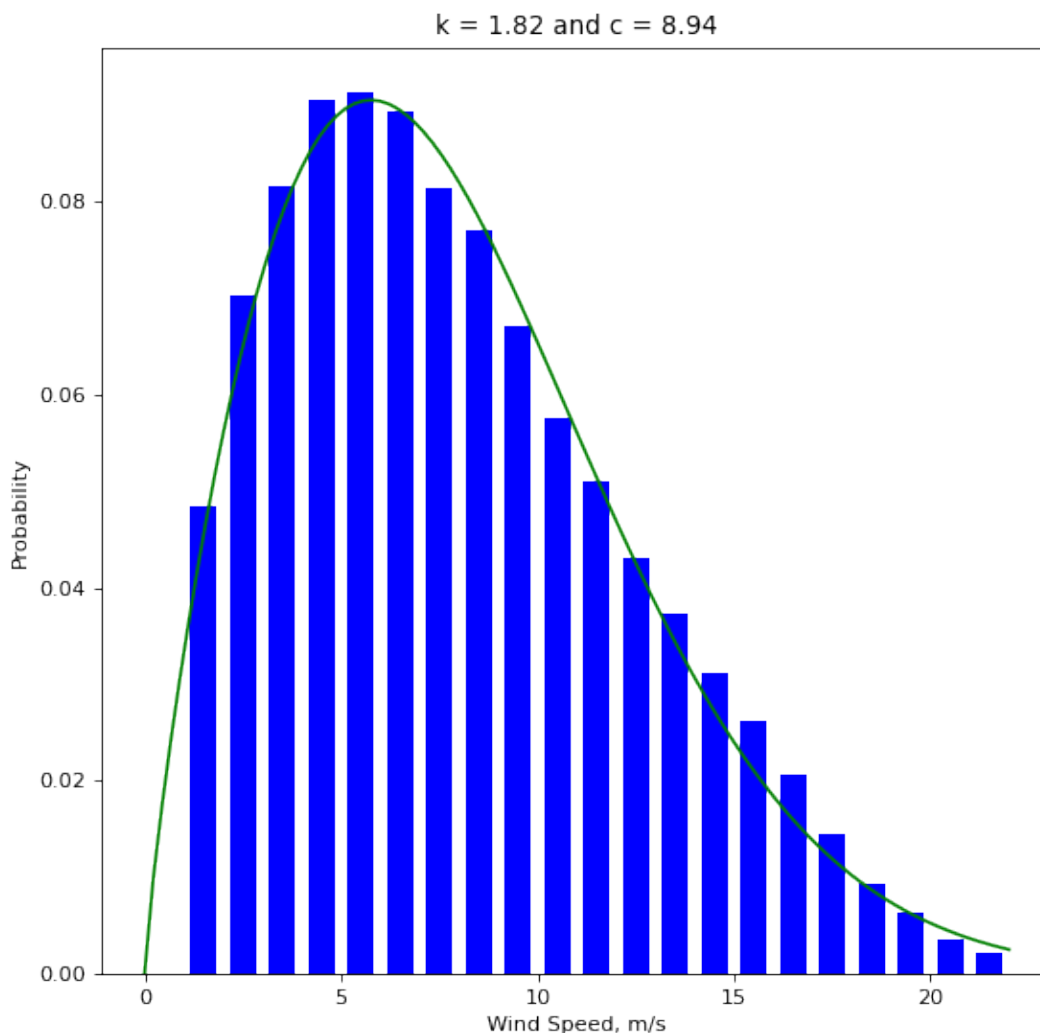


Figura 9 – Grafico della distribuzione di Weibull della velocità del vento ad altezza mozzo aerogeneratore.

2.3.2 Caratterizzazione geografica e batimetrica

L'area d'impianto insiste su una superficie complessiva di specchio acqueo pari a 623 kmq, presso il margine continentale nord-orientale della Sardegna a largo di Capo Figari e del Golfo di Congianus ad una distanza minima dalla costa di circa 13 miglia nautiche (24 km). Comprende sia la piattaforma sia parte della scarpata superiore che si estende fino ad una profondità di circa 1.000 metri.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata “SARDINIA NORTH-EAST”			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Commissa: SARDINIA NE	Rev. 0	Contratto: 30/11/2021	Doc. Prop.:	
Data: 10/03/2023	Pagina 17 di 40				

2.3.3 Caratterizzazione geologica e geomorfologica

L'area interessa il margine continentale della Sardegna nord-orientale e comprende oltre alla piattaforma parte della scarpata superiore che si estende fino ad una profondità di circa 1.000 metri, al largo di Capo Figari e del Golfo di Congianus.

Quello sardo è un bacino peritirrenico ubicato sulla scarpata superiore della Sardegna, che si estende da Capo Carbonara al canyon di Caprera. Sulla scarpata inferiore, separato dal bacino Sardo tramite il rilievo delle Baronie, si estende poi il bacino del Cornaglia. Questi bacini sono originati da faglie distensive orientate prevalentemente N-S che producono una serie di graben e semi-graben. Il basamento è costituito da rocce paleo-mesozoiche e sul Monte delle Baronie, sono presenti rocce serpentinitiche a presunta affinità alpina. I più antichi depositi all'interno di questi bacini, in accordo con quanto rilevabile a terra, sono attribuiti all'Oligocene.

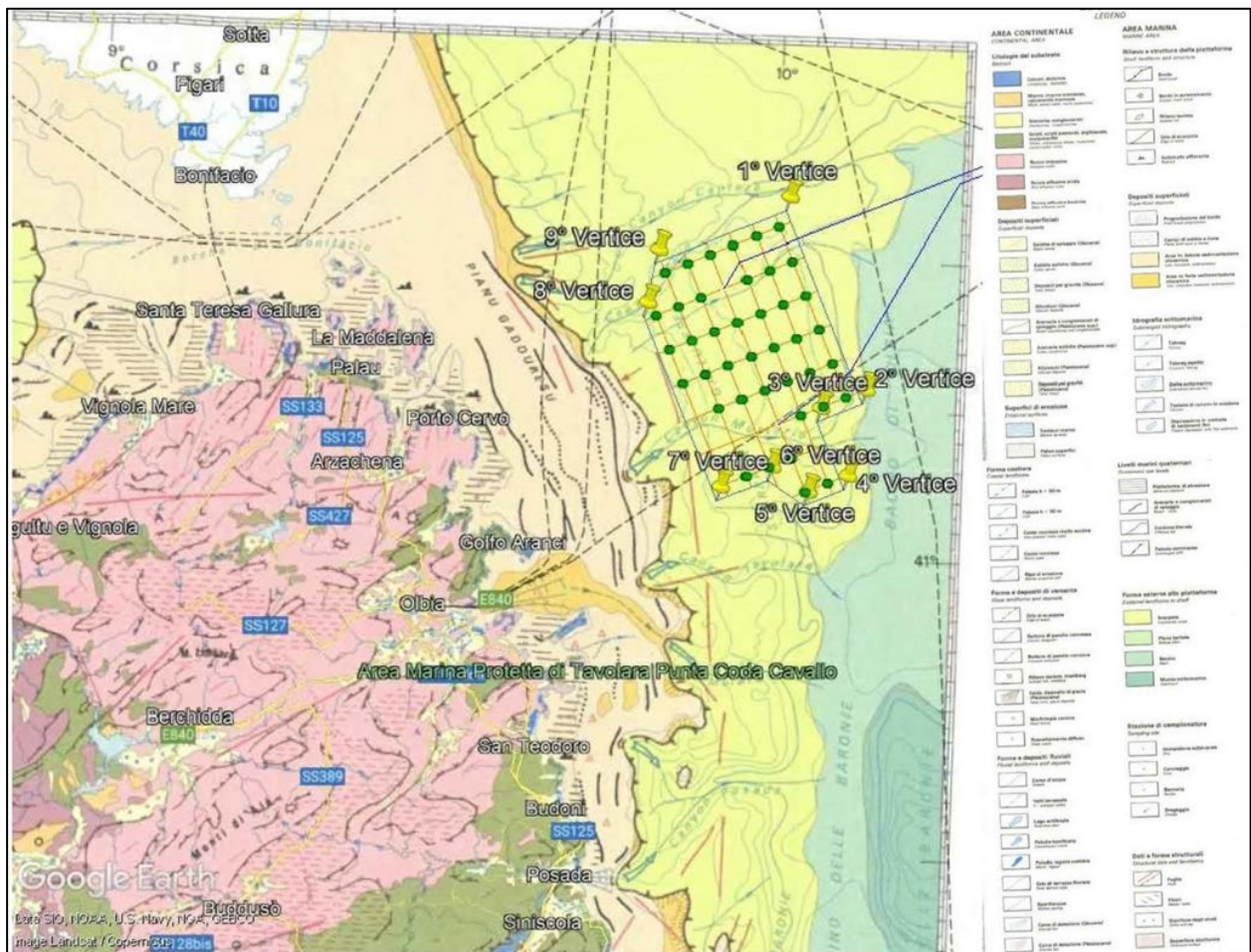


Figura 10 – Stralcio della “Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale” CNR Ulzega et al.,1988, con indicazione dell’area floating e del tracciato del cavidotto

0	10/03/2023	EMMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 18 di 40		Doc. Prop.:	

Il basamento della piattaforma continentale orientale è ricoperto quasi completamente da uno spessore importante di sedimenti plio-quadernari che influiscono sulla morfologia rendendola estremamente monotona e regolare.

In generale l'acclività si presenta pressoché costante dalla linea di costa fino al ciglio, il quale presenta una netta rottura di pendio ed è costituito da accumuli di sedimenti in progradazione. In corrispondenza delle testate dei canyon l'erosione regressiva porta talora in affioramento il substrato.

Il bordo della piattaforma continentale sarda si presenta frastagliato in quanto caratterizzato dalla presenza di una serie di testate (in arretramento) di canyon (Canyon Caprera, Canyon Cervo, Canyon Mortorio) che incidono la sottostante scarpata (Scarpata Gallurese o Pianu Gadduresu).

Nel paesaggio sommerso della piattaforma interna ed esterna si rilevano depressioni, attualmente colmate da sedimenti olocenici, localizzate principalmente in corrispondenza delle grandi insenature (Golfo di Cugnana, Golfo di Marinella, Golfo Pevero) la cui genesi è di natura tettonica, sviluppandosi secondo le principali linee di faglia (direzione NNE-SSW) che caratterizzano l'area.

Poiché l'elemento fondamentale della progettazione è la parte offshore dell'impianto ed in particolare il dimensionamento e la verifica delle strutture di ancoraggio delle piattaforme di fondazione galleggianti (FOWT), occorrerà indagare in maniera approfondita la natura dei substrati marini e redigere un quadro completo del sito in esame con conseguente definizione delle caratteristiche geotecniche dell'area *floating*.

2.3.4 Sismicità

Dal punto di vista geodinamico la Sardegna rappresenta un frammento dell'Europa staccatosi durante lo sfenocasma sardo-corso avvenuto nel Terziario in concomitanza con la nascita degli Appennini e delle Alpi durante l'orogenesi Alpina.

Per il mondo scientifico la Sardegna appare una zona stabile dal punto di vista tettonico. Pochi terremoti hanno interessato l'isola nel tempo e quei pochi sono considerati di bassa intensità.

La Sardegna è considerata da tutti gli studi di settore in particolare dal GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) come un'area caratterizzata da una bassa sismicità.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **19** di **40**

Doc. Prop.:

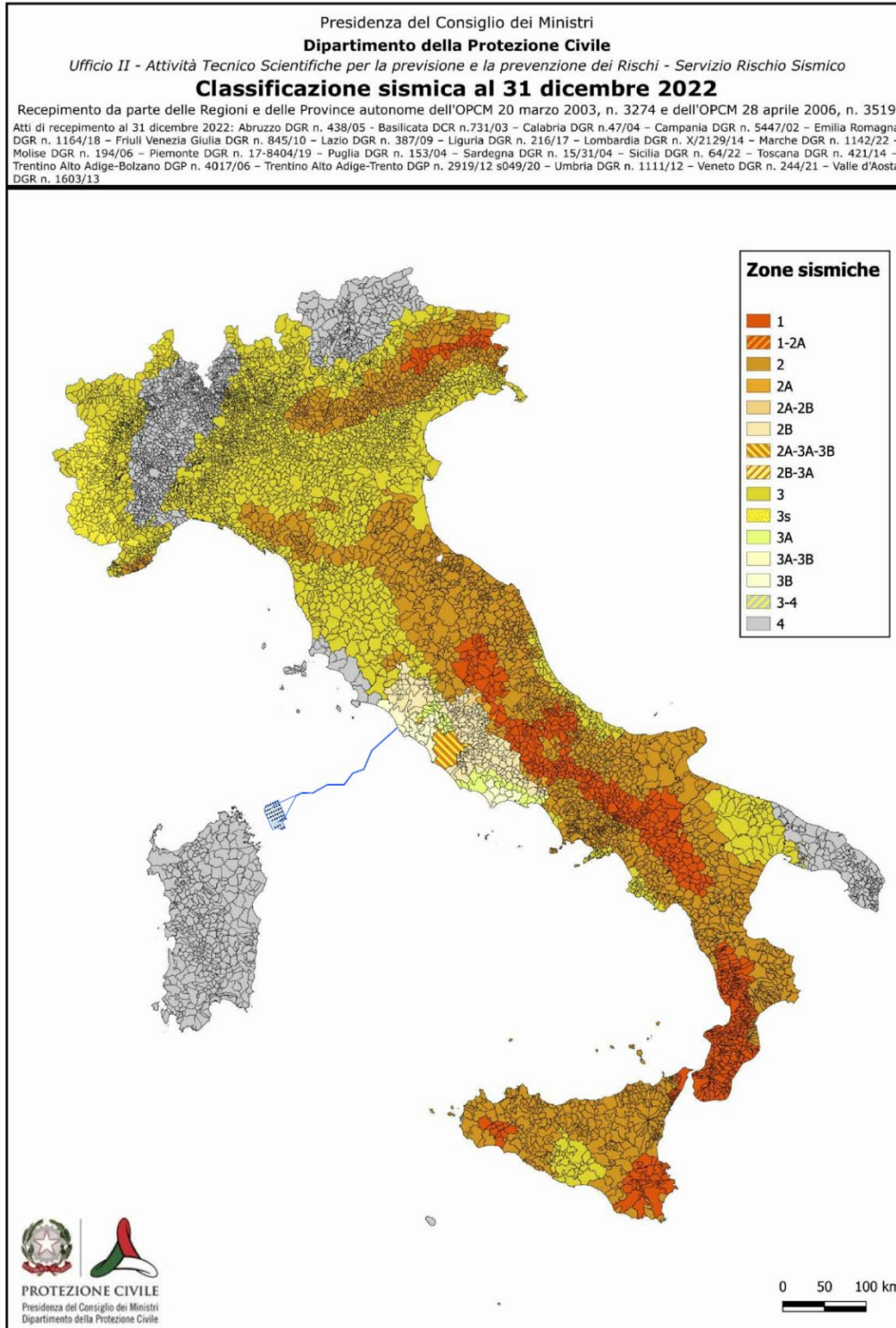


Figura 11 – Carta della classificazione sismica

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 20 di 40		Doc. Prop.:	

2.3.5 Idrologia

La circolazione delle masse d'acqua superficiali dei mari attorno alla Sardegna è principalmente dovuta alla vena d'acqua Atlantica (AW) che alimenta la corrente Algerina. Tale corrente scorre verso est lungo la scarpata continentale africana, interessando normalmente un'area di circa 10 km e 100 m di profondità. Alla corrente algerina sono spesso associati vortici di varie dimensioni e durata.

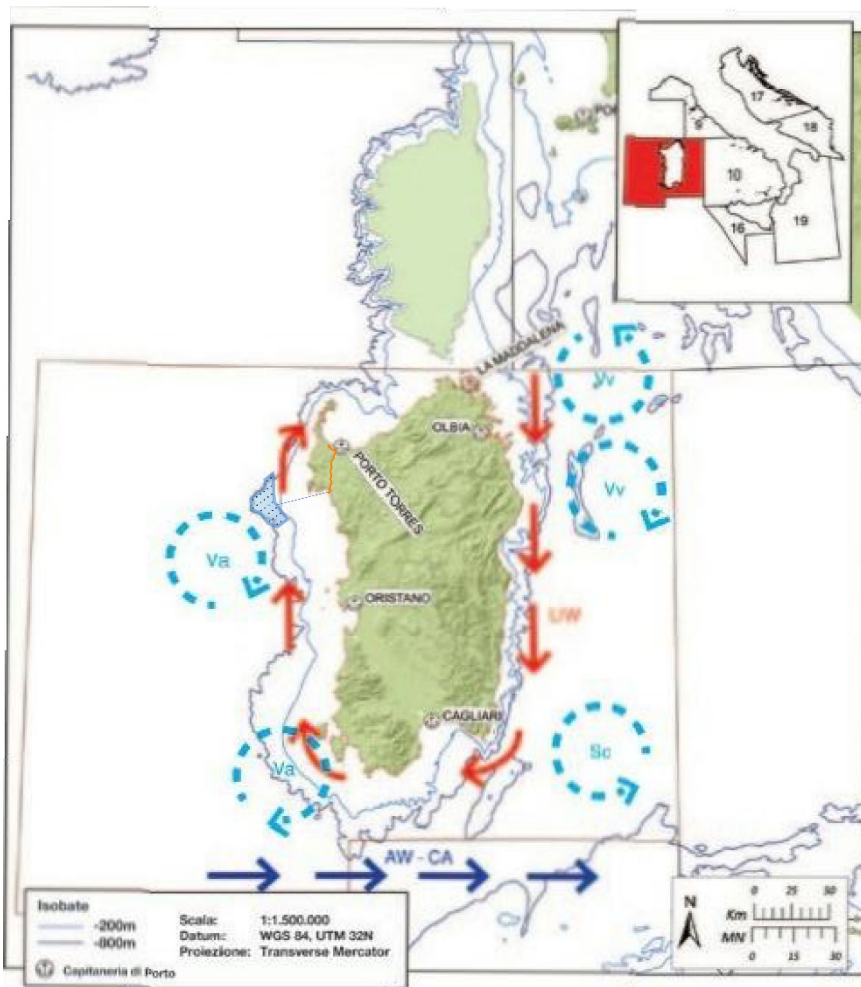


Figura 12 – Circolazione delle correnti superficiali (AW) (blu) e intermedie (LIW) (rosso). Va: vortici anticiclonici; Vv: vortici indotti dal vento; Sc: struttura di circolazione ciclonica della Sardegna orientale; AW-CA: corrente algerina di acqua atlantica (Fonte IAMC-CNR Oristano)

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 21 di 40		Doc. Prop.:	

Alcuni di essi, costituiti esclusivamente di AW e caratterizzati da circolazione anticiclonica, possono avere diametri di 100-200 km e interessare l'intera colonna d'acqua (fino a 3.000 m di profondità). Tali vortici possono durare per tempi lunghi e si possono allontanare dalla costa algerina accumulandosi tra le Baleari e la Sardegna. L'avanzamento verso est di questi vortici di mare aperto è infatti topograficamente limitato dal Canale di Sardegna e i vortici sono forzati a muovere verso nord (contribuendo all'instabilità del flusso di corrente a Ovest di Sardegna e Corsica), prima di girare verso ovest per tornare, infine, nel bacino algerino.

In fase di progettazione definitiva-esecutiva, quando sarà predisposto il tracciato definitivo del cavidotto, saranno scartate tutte le zone che presentino delle criticità da un punto di vista idraulico, franoso, alluvionale, etc., effettuando dei sopralluoghi mirati alle aree di stretto interesse e consultando i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e le Norme di Attuazione degli stessi, elaborati dalla Autorità di Bacino.

Ad ogni modo, nell'ambito del sito di progetto, non si riconoscono condizioni, potenziali e/o in atto, di rischio o pericolosità idrologiche e idrauliche, forme d'erosione o anomalie morfologiche che andrebbero a condizionare la progettazione delle opere previste.

2.3.6 Batimetria

La carta nautica ha permesso di stabilire le profondità del fondale nel sito di interesse. Le batimetriche mostrano valori compresi tra un minimo di 250 m ed un massimo di circa 950 m ubicato nel perimetro esterno dell'area di impianto.

Quasi la totalità dell'area di sviluppo quindi raggiunge profondità abbastanza elevate e tali da richiedere una nuova tecnologia idonea che consisterà nell'installazione di strutture galleggianti.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **22** di **40**

Doc. Prop.:

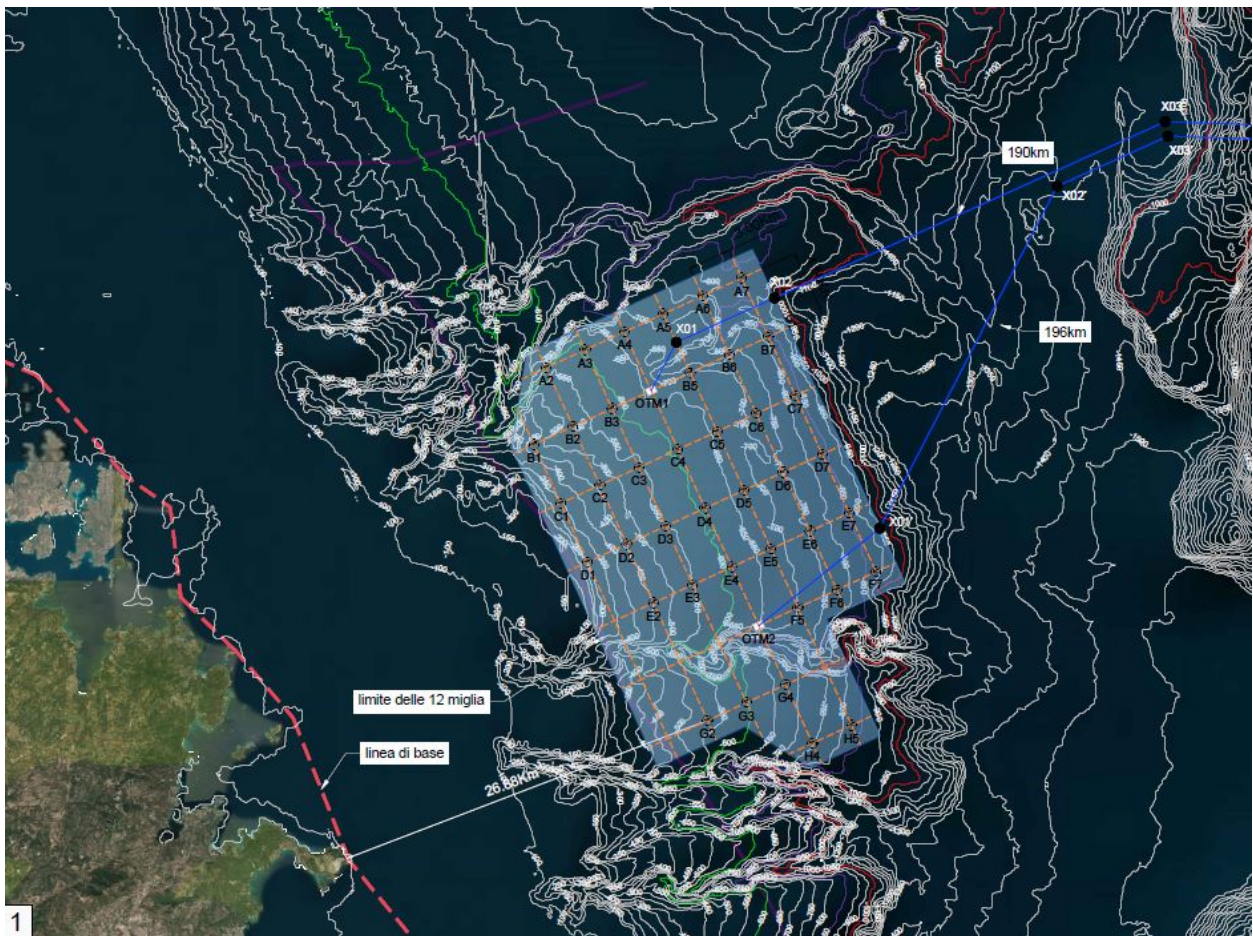


Figura 13 – Layout su carta batimetrica

2.3.7 Correnti marine

Per la caratterizzazione delle correnti sono stati utilizzati i dati forniti dal modello numerico per il Mar Mediterraneo del progetto *MyOcean* per il periodo 2001 – 2010.

Tali dati della velocità della corrente sono stati raggruppati per stagione al fine di valutare le medie stagionali dell'intensità e della direzione della componente orizzontale della velocità in corrispondenza della superficie.

Nell'area ipotizzata per l'impianto eolico il valor medio della velocità della corrente è da ritenersi compreso tra 0,10 e 0,25 m/s, pertanto di modesta entità, con direzione prevalente stagionale da sud verso nord e viceversa, causata essenzialmente dalle masse di acqua proveniente dall'Oceano Atlantico che alimentano la Corrente Algerina, che corre a sud della Sardegna da ovest verso est.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **23** di **40**

Doc. Prop.:

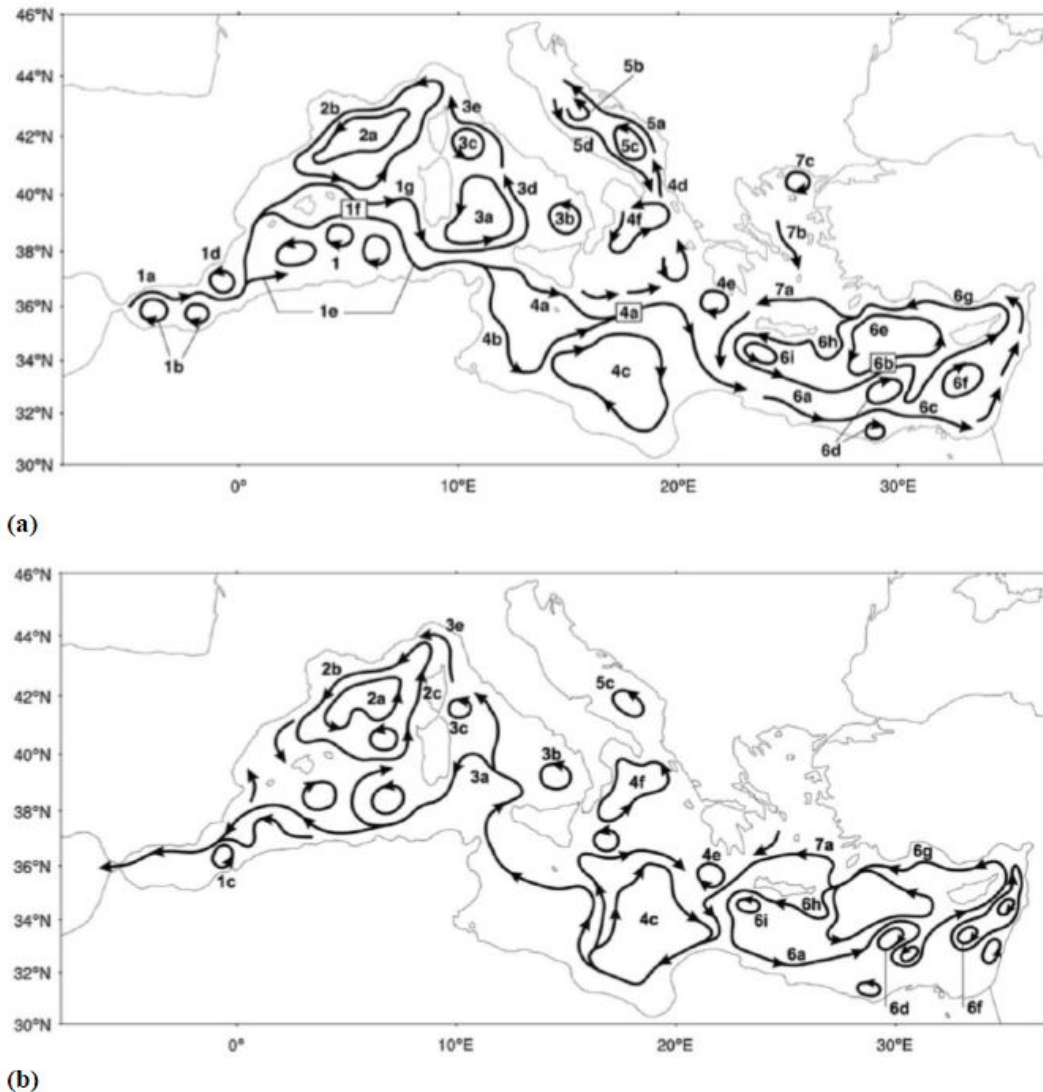




Figura 14 - Direzioni e velocità stagionali correnti marine

2.3.8 Rete Natura 2000

L'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso del cavidotto di collegamento offshore e il percorso di collegamento interrato non interessano aree della rete Natura 2000.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
<p><i>Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.</i></p>			<p>File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx</p>		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 24 di 40		Doc. Prop.:	

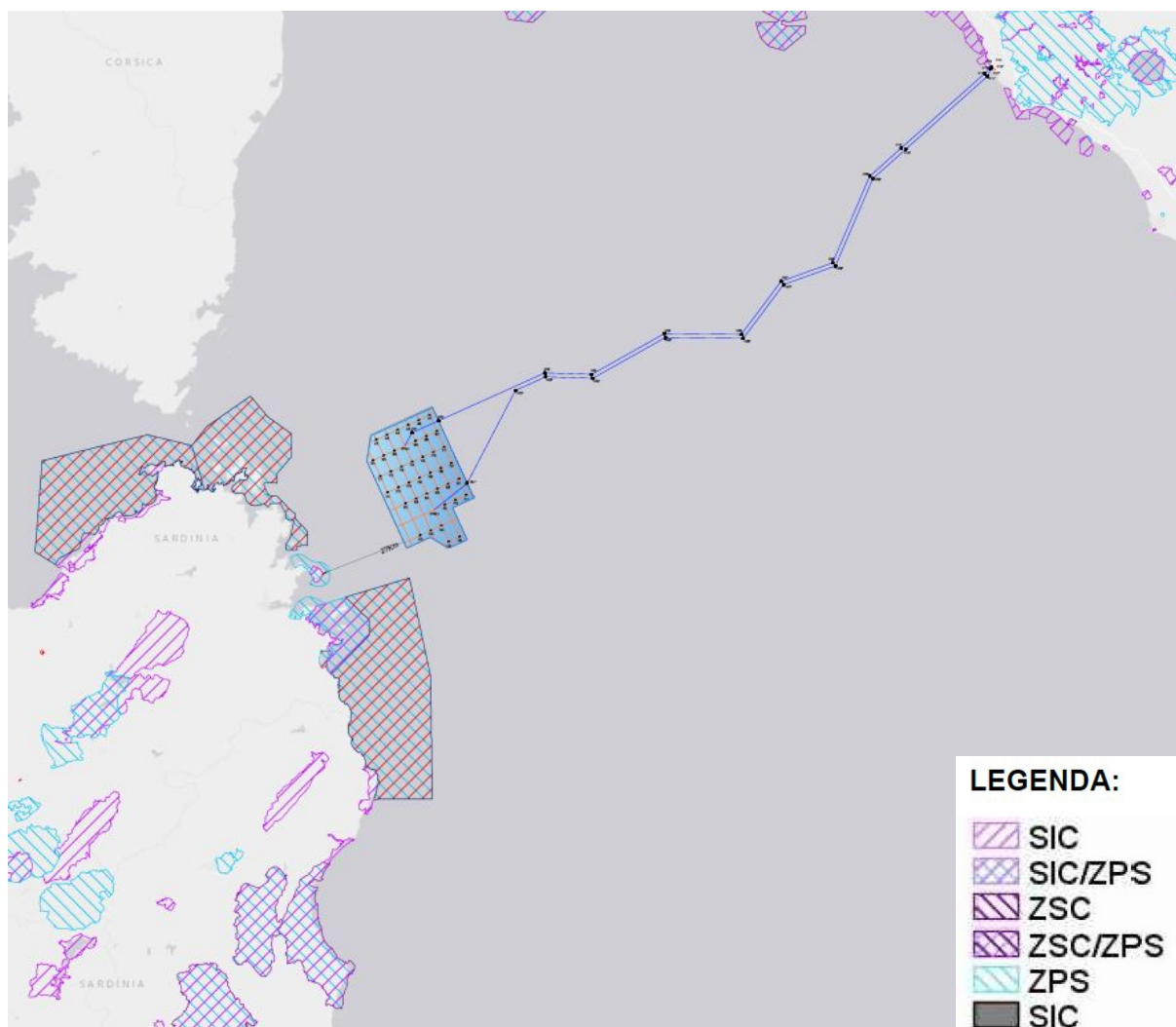


Figura 15 – Rete Natura 2000

2.3.9 Interferenze con attività aeronautiche civili ed esercitazioni militari

Essendo l'ubicazione del parco eolico all'interno dei 45 km di buffer dal più vicino aeroporto di Olbia, occorrerà analizzare le norme dell'aviazione civile che disciplinano il volo nelle aree più prossime ad essi, effettuando le procedure previste dall'ENAC.

Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia. Dette zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

Per quanto riguarda l'area di interesse non risultano particolari restrizioni per le esercitazioni navali militari e zone dello spazio aereo.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Proponente:



Commessa: **SARDINIA NE**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SNE.SCOP.R.01.00**

Data: **10/03/2023**

Pagina **25** di **40**

Doc. Prop.:

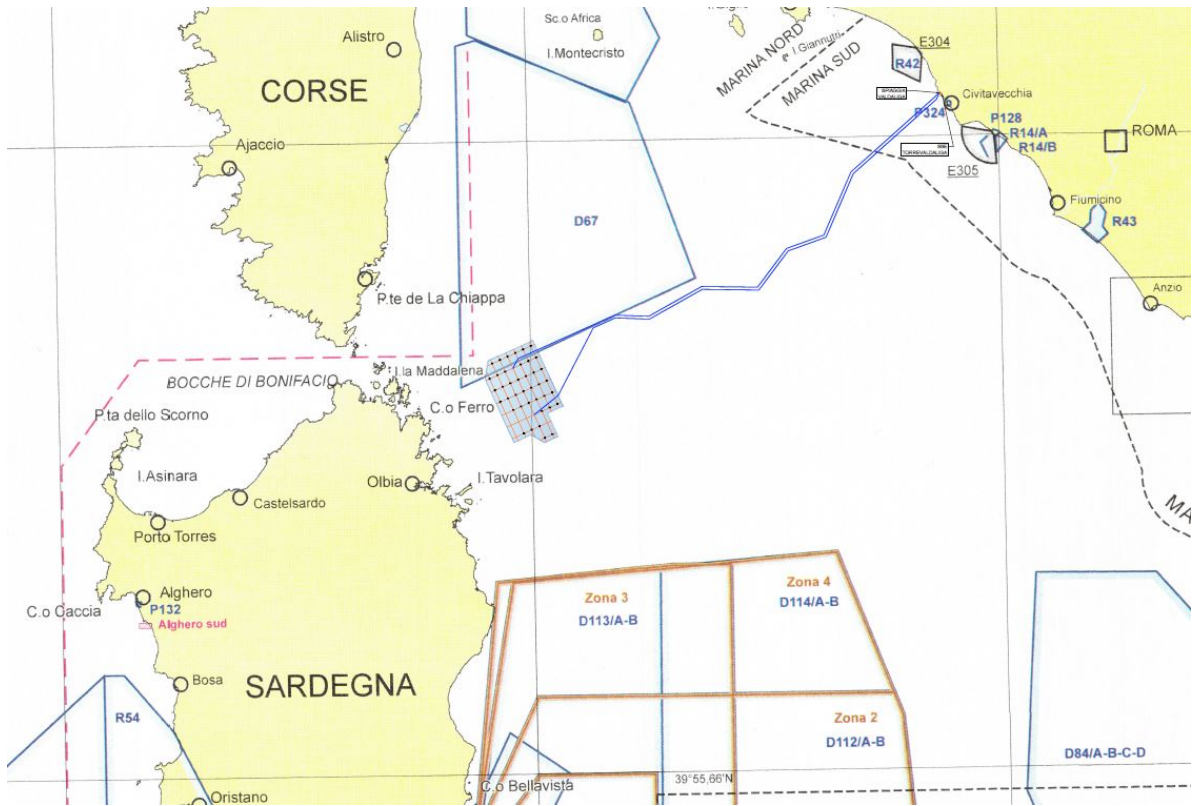


Figura 16 – Inquadramento su carta esercitazioni navali

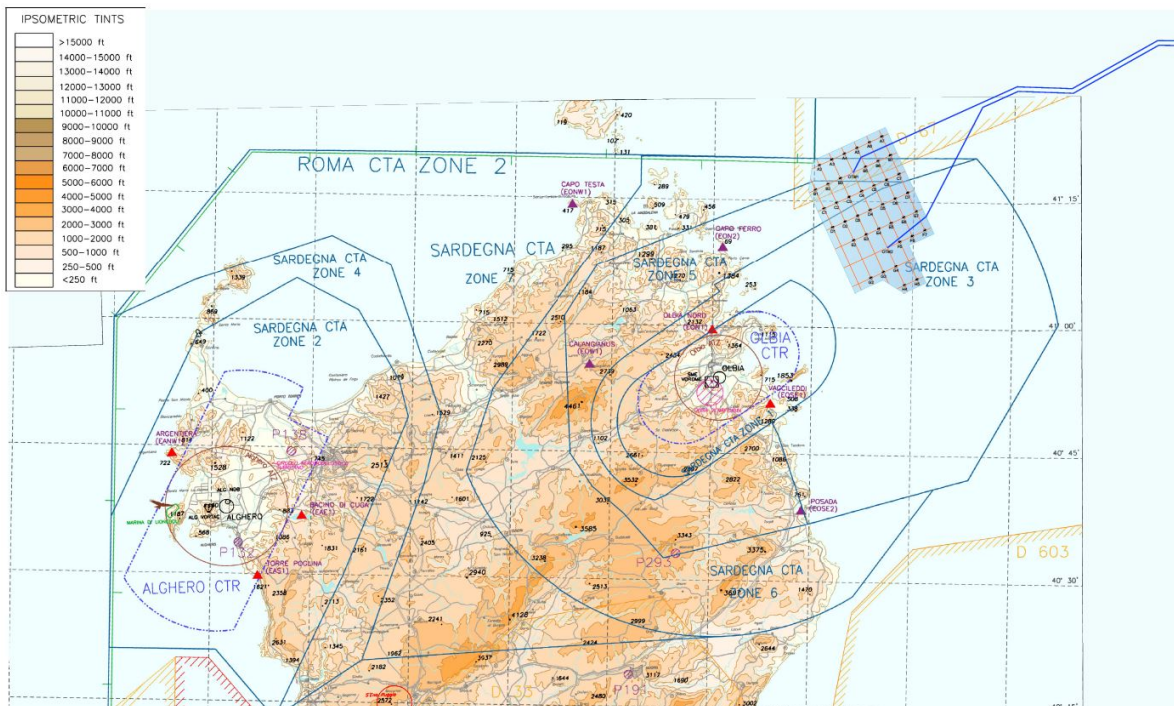


Figura 17 – Individuazione aree regolamentate al volo civile e militare

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 26 di 40		Doc. Prop.:	

Pertanto, l'installazione del campo eolico risulta essere compatibile con le disposizioni delle Autorità militari e civili aeronautiche. Si rinvia comunque, per ogni dettaglio, allo specifico elaborato R.06 "Relazione sui vincoli aeronautici".

3 DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO

Gli elementi tecnici da considerare per la descrizione dell'intero impianto sono:

- gli aerogeneratori;
- le fondazioni galleggianti;
- il tipo di ancoraggio delle fondazioni sul fondale marino;
- la stazione elettrica HVDC di trasformazione/conversione su fondazione galleggiante;
- i cavi di collegamento e trasporto dell'energia;
- la cabina di trasformazione e consegna alla rete nazionale situata a terra.

3.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede l'utilizzo di n. 80 aerogeneratori ad asse orizzontale costituite da una torre che supporta alla sommità la navicella all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione il generatore elettrico, il sistema di controllo ed i dispositivi ausiliari (raffreddamento, attuatori idraulici, inverter di potenza, trasformatore elettrico, quadro elettrico, ecc.).

All'esterno della navicella, all'estremità dell'albero lento, è fissato il rotore costituito da un mozzo in acciaio sul quale sono montate le 3 pale in materiale composito, le quali hanno il compito di trasformare l'energia cinetica del vento in spinta aerodinamica e, conseguentemente, in energia meccanica di rotazione.

Per ottimizzare l'energia da estrarre in funzione della velocità e direzione del vento, sia la navicella che le singole pale del rotore possono ruotare in modo da tenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento e l'angolo di calettamento alla radice delle pale variabile in funzione della velocità del vento stesso; tali funzioni vengono regolate dal sistema di controllo della macchina così come tutti gli stati di funzionamento della stessa.

La tipologia di aerogeneratore verrà stabilita in una fase di progetto più avanzata e secondo le migliori offerte di mercato.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 27 di 40		Doc. Prop.:	



Figure 18/19 – Struttura di fondazione galleggiante con doppio aerogeneratore

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commessa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0					
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 28 di 40			Doc. Prop.:

Le macchine di generazione individuate per l'intervento avranno le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale	25.000 kW
Diametro del Rotore	310 m
Altezza mozzo s.l.m.m.	177 m
Livello di tensione del generatore	3,3 kV
Livello di tensione in uscita dal trasformatore di macchina	150 kV

Tabella 2 - Dimensioni aerogeneratore tipo

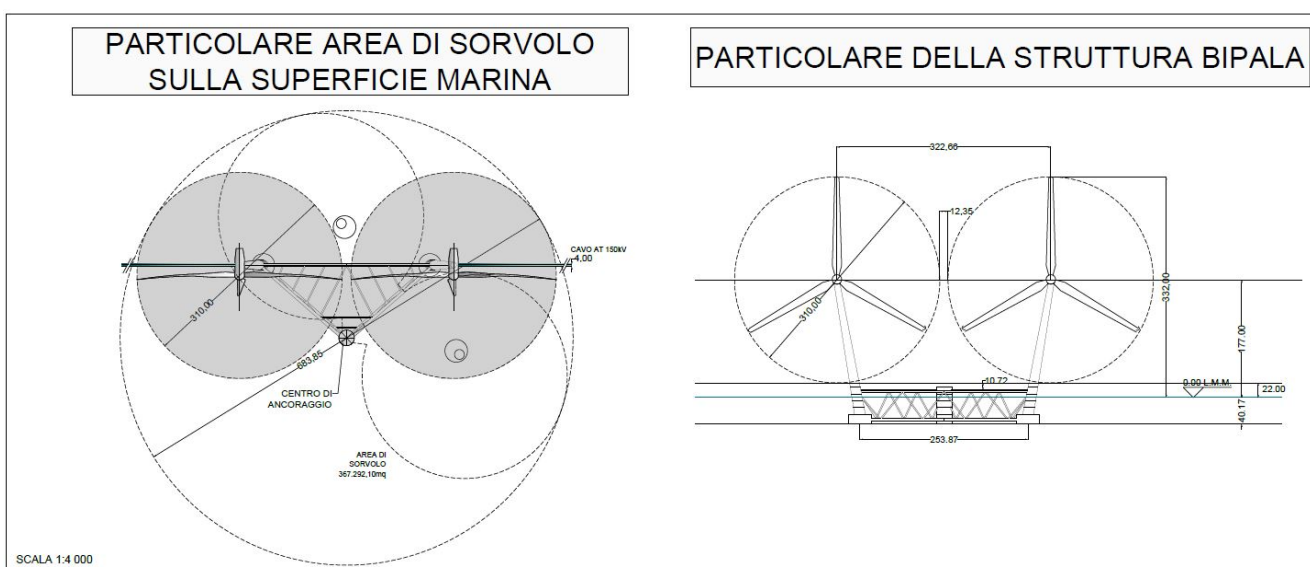


Figura 20 – Dimensionamento struttura "floating" tipo.

3.2 Fondazioni e ancoraggi sui fondali

3.2.1 Fondazioni galleggianti

Le elevate profondità hanno portato alla necessità di ricorrere a fondazioni, diverse da quelle ordinarie, di tipo galleggiante (*floating*) variamente ancorate al fondale. L'assenza delle tradizionali fondazioni permette di implementare progetti in acque più profonde rispetto agli attuali parchi eolici offshore, riducendo l'impatto visivo e aumentando la capacità potenziale.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

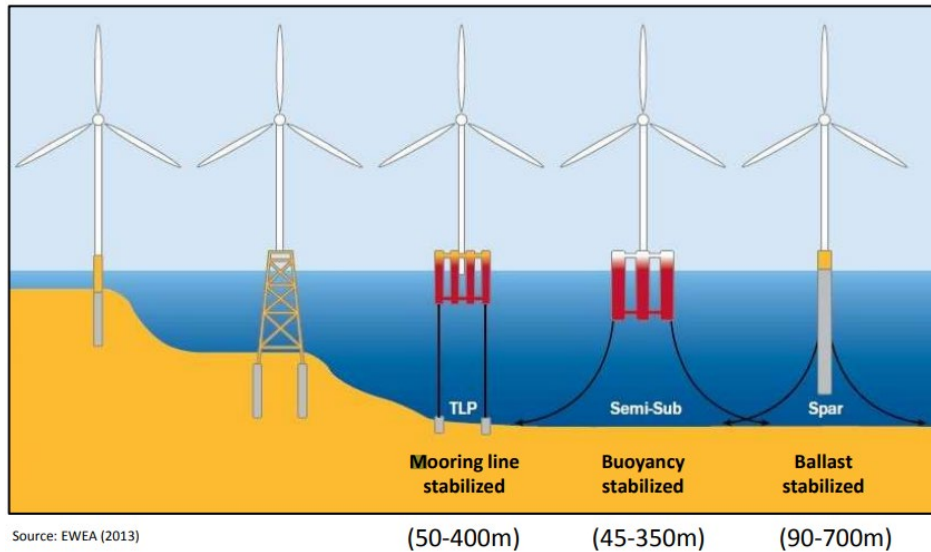


Figura 21 – Tipologie di fondazioni off-shore.

Esistono, in particolare, tre tipi di fondazioni di strutture eoliche galleggianti che verranno successivamente calcolate tenendo conto della risposta dinamica dal carico combinato del vento e delle onde:

- **Pilone galleggiante:** una struttura cilindrica stabilizzata con zavorra che ottiene la sua stabilità dall'aver il baricentro nell'acqua più basso del centro di galleggiamento. Pertanto, mentre le parti inferiori della struttura sono pesanti, le parti superiori sono generalmente più leggere, sollevando così il centro di galleggiamento.
- **Piattaforma semi-sommersa:** essa galleggia semi-sommersa sulla superficie del mare mentre è ancorata al fondo con linee di ormeggio catenarie. Spesso richiede una struttura grande e pesante per mantenere la stabilità, ma un tiraggio basso consente un'applicazione più flessibile e un'installazione più semplice.
- **Tension leg platform (TLP):** una struttura galleggiante semisommersa, ancorata al fondo del mare con cime di ormeggio in tensione verticali, che forniscono stabilità. Il pescaggio superficiale e la stabilità della tensione consentono una struttura più piccola e leggera, ma questo design aumenta le sollecitazioni sul tendine e sul sistema di ancoraggio.

Esistono, inoltre, varianti dei precedenti tipi di fondazioni che includono:

- **Piattaforme galleggianti multi-aerogeneratore:** grandi piattaforme galleggianti semi-sommerse che possono supportare più di un aerogeneratore.
- **Dispositivi galleggianti ibridi vento/onda:** aerogeneratori eretti su piattaforme che includono un dispositivo che sfrutta il moto ondoso sommerso.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 30 di 40		Doc. Prop.:	

3.2.2 Ormezzi e Sistemi di ancoraggio

A valle di sondaggi geotecnici e geofisici e, pertanto, in funzione delle tipologie e della natura dei fondali verranno definiti gli ormezzi e le tecniche di ancoraggio più opportuni sia dal punto di vista strutturale che ambientale.

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali potenzialmente generabili dagli ancoraggi degli aerogeneratori sul fondale marino, saranno verificati diversi sistemi e, di conseguenza, adottato il sistema che possa garantire le migliori performance ambientali.

Esistono diversi sistemi di ormezzi. I più utilizzati risultano essere di tre tipi:

- tiro teso inclinato o verticale (*Taut Mooring*) con fissaggio puntuale sul fondale marino: Fibre o fili sintetici che collegano direttamente la piattaforma galleggiante all'ancora. La stabilità del sistema è fornita dall'elevata tensione delle linee di ormeggio;
- catenaria distesa sul fondale e munita di ancora terminale: Lunghe catene in acciaio e/o fili il cui peso e la forma curva tengono in posizione la piattaforma galleggiante. La sezione inferiore della catena di ormeggio poggia sul fondo del mare, sostenendo l'ancora e fungendo da contrappeso in condizioni di tempesta;
- tiro semi-teso inclinato (*semi-Taut Mooring*) con fissaggio puntuale sul fondale marino: Fibre o fili sintetici solitamente incorporati in un sistema a torretta, dove un unico punto del galleggiante è collegato a una torretta con diverse linee di ormeggio semi-tese che si collegano al fondo del mare.

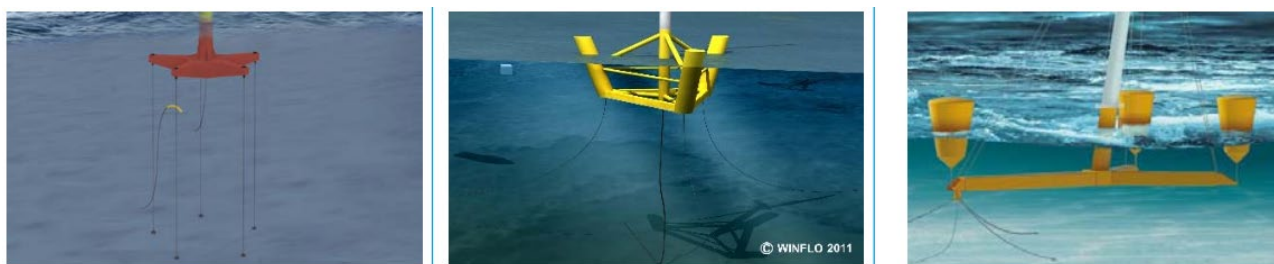


Figura 22 – Tipologie di sistemi di ancoraggio.

Sono disponibili numerose soluzioni di ancoraggio, a seconda della configurazione di ormeggio, delle condizioni del fondale marino e della capacità di tenuta richiesta. Le configurazioni di ormeggio catenaria useranno spesso ancore incorporate nel trascinamento per gestire il carico orizzontale, mentre gli ormezzi a tiro teso utilizzeranno tipicamente pali di trasmissione, pali di aspirazione o ancoraggi a gravità per far fronte ai grandi carichi verticali posti sul sistema di ormeggio e ancoraggio. Variabile anche la dimensione dell'ancora che varia in base alla capacità di tenuta.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 31 di 40			Doc. Prop.:

In definitiva, la scelta dell'ancora sarà specifica del progetto e del sito e dettata dalle condizioni del fondo marino. Capacità di tenuta più elevate sono generalmente richieste nelle sabbie e nelle argille dure rispetto alle argille morbide anche se, dove la penetrazione è difficile in terreni compatti, potrebbero essere necessarie soluzioni a gravità.


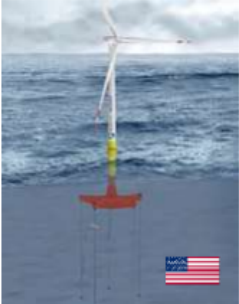


 <p>Semi-Submersible</p> <ul style="list-style-type: none"> - WindFloat (Principle Power) - VERTIWIND (Technip/Nenuphar) - SeaReed (DCNS) - Tri-Floater (GustoMSC) - Nautilus (Nautilus) - Nezy SCD (Aerodyn Engineering) 	 <p>TLP</p> <ul style="list-style-type: none"> - PelaStar (Glosten Associates) - Blue H TLP (Blue H Group) - GICON-SOF (GICON) - TLPWind (Iberdrola)
 <p>Spar-buoy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hywind (Statoil) - Sway (Sway A/S) - WindCrete (UPC) - Hybrid spar (Toda construction) - Deepwind spar (Deepwind consortium) 	 <p>Other concepts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hexicon (Hexicon) - SKWID (Modect) - WindLens (Riam/Kyushu University)

Figura 23 – Esempi di aerogeneratori su fondazioni galleggianti.

3.3 Stazione elettrica di trasformazione su fondazione galleggiante

Le sottostazioni di trasformazione/conversione HVDC saranno, analogamente a quanto esposto per gli aerogeneratori, installate su fondazioni galleggianti e fungeranno da nodo di interconnessione comune per tutti gli aerogeneratori. Verranno installate in posizione baricentrica rispetto ad ogni gruppo di aerogeneratori.

All'interno di esse avverrà la trasformazione della tensione da 150 kV a 500 kV e della tipologia di corrente da alternata a continua e verrà alloggiato quanto necessario all'attività da espletare (interruttori isolati a gas, reattori di compensazione reattiva, trasformatori AC a basse perdite, sistema di controllo e protezione, sistema di raffreddamento, moduli di conversione multilivello).

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 32 di 40		Doc. Prop.:	

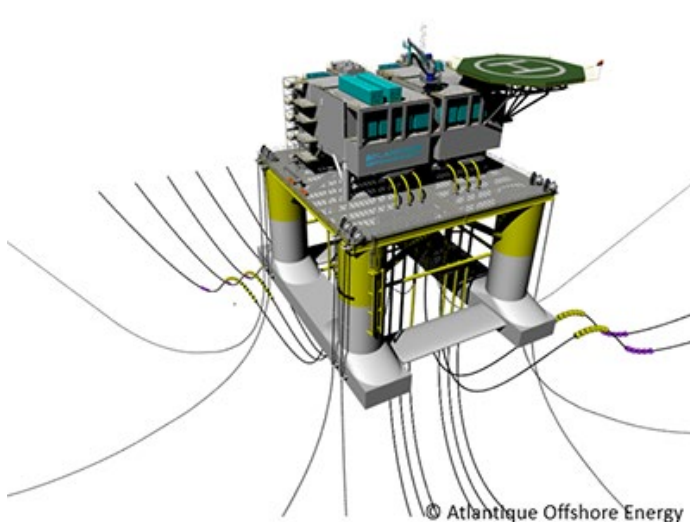


Figure 24/25/26 – Esempio di Stazione HVDC di trasformazione 150/500 kV.

3.4 Cavi di collegamento e trasporto dell'energia

Per trasferire l'energia elettrica dagli aerogeneratori alla stazione di trasformazione verranno utilizzati dei cavi a 150 kV in corrente alternata la cui struttura permette di poter essere adagiati sul fondale senza ulteriori protezioni.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 33 di 40		Doc. Prop.:	

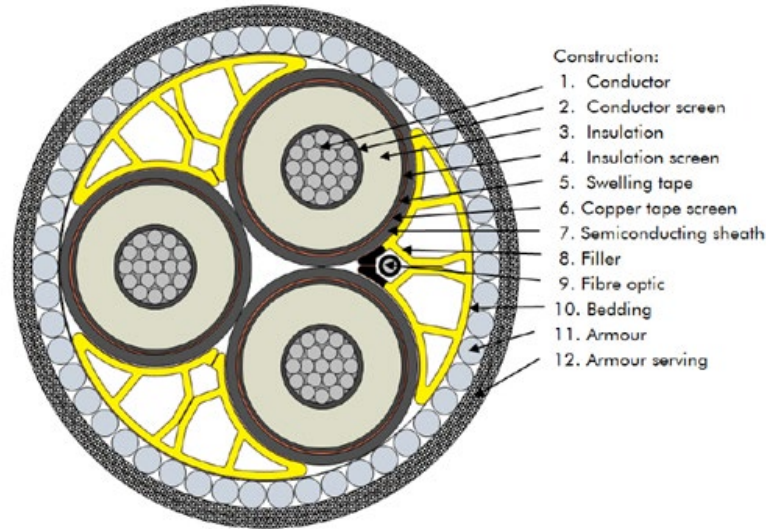


Figura 27 – Struttura cavo 150 kV.

Dalle stazioni OTM1 e OTM2 alla RTN saranno installati dei cavi sul fondale marino, per circa 196 km, di tipo cavi HVDC isolati a 500 kV del tipo a Massa Impregnata.

La soluzione si basa su un sistema a 500 kV DC composto da due cavi per circuito per ciascuna OTM, 4 cavi in totale, con una sezione di 1 x 1000 mm² rame, ogni circuito è dimensionato per trasmettere fino a 800 MW.

Dal punto di approdo sulla terraferma il cavidotto sarà interrato e percorrerà il breve tratto di circa 1,4 km fino alla sottostazione elettrica di consegna alla RTN.



Figura 28 – Struttura cavo HVDC a 500 kV.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 34 di 40		Doc. Prop.:	

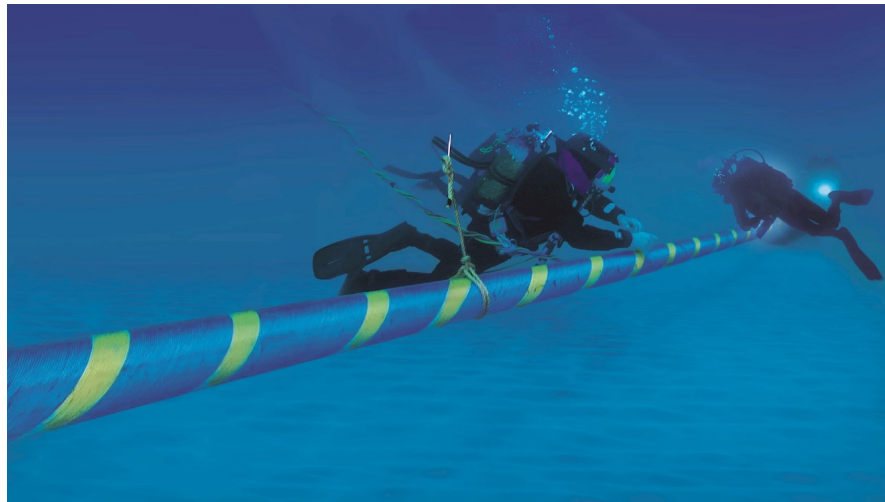


Figura 29 – Posa in opera di cavi AAT su fondale.

3.5 Cabina di consegna alla RTN situata a terra

L'area individuata per la realizzazione della cabina di misura e consegna è situata in contrada "Cappelletto", presso la stazione SE "Torrevaldaliga" in corrispondenza della omonima centrale termoelettrica di ENEL, ubicata nel Comune di Civitavecchia in provincia di Roma. La connessione avverrà secondo accordi ed indicazioni del gestore della Rete di Trasmissione Nazionale in conformità a quanto previsto dal Codice di Rete.

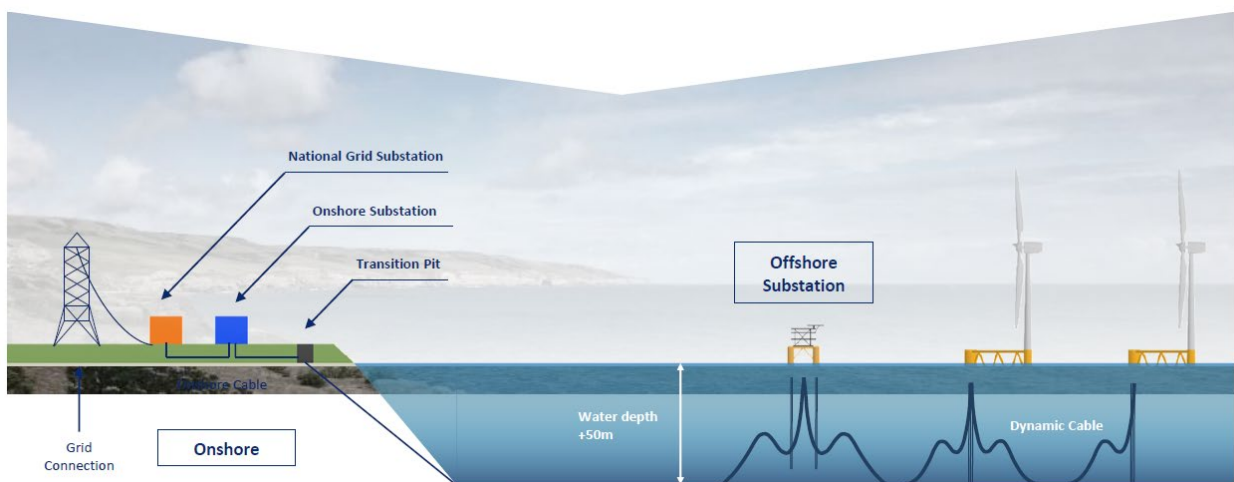


Figura 30 – Schema funzionale di collegamento elettrico.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions		Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA						
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021				
Rev.	0					
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 35 di 40		Doc. Prop.:		

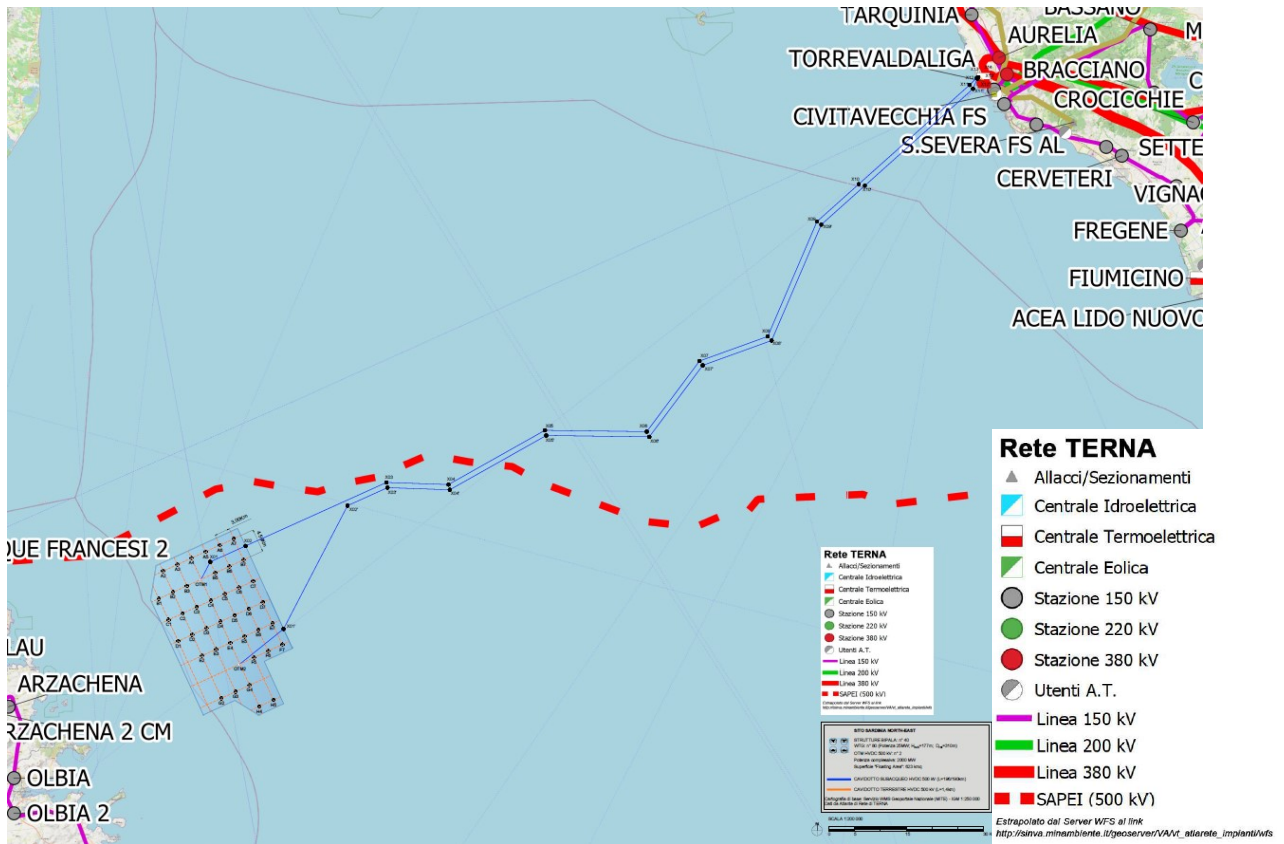


Figura 31 – Inquadramento SE Torrevaldaliga su Cartografia di Rete (Terna S.p.A.).



Figura 32 – Immagine della SE 380 kV Torrevaldaliga a Civitavecchia di proprietà di Terna.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 36 di 40		Doc. Prop.:	

4 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Nella progettazione del Parco eolico in oggetto, primaria importanza rivestirà la progettazione delle strutture di ancoraggio e delle fondazioni degli aerogeneratori in virtù della peculiarità specifica del sito di installazione e della complessità dell'opera in generale.

Particolare cura e dettaglio sarà riservata alla definizione dei caratteri geotecnici dei terreni che ospiteranno le opere a mare, per cui si provvederà a realizzare un'accurata campagna di indagini. Nella progettazione e verifica delle strutture oltre alla Normativa italiana di riferimento (NTC2018), saranno utilizzate le International Standard IEC 61400, ovvero la Normativa internazionale di riferimento, per definire le condizioni esterne da considerare nella progettazione delle strutture di sostegno degli aerogeneratori in base al sito di installazione.

5 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE E CONNESSIONE DEL PARCO EOLICO OFFSHORE

5.1 Parte marittima

Le operazioni di montaggio delle strutture offshore andranno eseguite in darsene, aree appartenenti a strutture portuali nelle vicinanze del sito di installazione, che in linea preliminare si possono individuare nelle aree di superficie complessiva di circa 180 ha, all'interno del Porto Canale di Cagliari, aventi idonea destinazione d'uso in base al Piano Regolatore Portuale di Cagliari.

Gli aerogeneratori sono composti da diversi elementi modulari che, attraverso mezzi di sollevamento opportuni, saranno assemblati e posizionati su apposite piattaforme galleggianti per mezzo delle quali verranno trainati fino al sito di installazione.

La piattaforma galleggiante tipo è costituita da un insieme di sottostrutture metalliche interconnesse descritte di seguito:

- *Galleggianti*: tre cilindri a guscio tubolare orizzontale con sezioni trasversali circolari/ovoidali chiuse alle loro estremità con guscio conico. All'interno dei cilindri sono presenti più diaframmi trasversali o paratie per irrigidirli ed evitare deformazioni di ovalizzazione e per trasmettere e distribuire al mantello del cilindro le forze provenienti dal resto delle sottostrutture interconnesse.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 37 di 40		Doc. Prop.:	

- *Strutture di collegamento dei galleggianti:* i galleggianti sono collegati tra loro tramite tre telai verticali realizzati da strutture metalliche reticolari con elementi a sezione circolare. Questi telai obbligano i cilindri a muoversi insieme come una struttura rigida resistendo alle forze di interconnessione risultanti; ciò è dovuto alle onde del mare oblique e anche alle reazioni dei pezzi di transizione.
- *Torri e pezzi di transizione:* le due torri qui utilizzate sono formate da una struttura tubolare in acciaio a sbalzo di sezione trasversale ovoidale, inclinata sulla perpendicolare di un angolo di circa 10°, che sono supportate su un pezzo di transizione che si innesta direttamente sul relativo galleggiante. Il pezzo di transizione trasmetterà direttamente i carichi della torre ai diaframmi del galleggiante e ai telai di collegamento tra i galleggianti stessi.
- *Struttura di supporto degli ancoraggi:* il galleggiante privo di aerogeneratori, di dimensioni maggiori rispetto agli altri due, ospiterà la struttura dove sono fissate le linee di ormeggio. L'intera struttura ruoterà intorno al punto di ancoraggio sul fondale.

La struttura che verrà utilizzata sarà accuratamente scelta in una fase di progetto più avanzata. Solo dopo l'installazione degli aerogeneratori, una nave specializzata procederà alla posa dei cavi sottomarini utilizzando delle tecnologie idonee e l'ausilio di altre imbarcazioni.

5.2 Parte terrestre

La posa del cavo terrestre si svolge lungo il percorso tra il punto di giunzione allo sbarco sulla spiaggia Valdaliga nel litorale di Civitavecchia (RM) e la sottostazione elettrica a 380 kV, ubicata in prossimità della centrale termoelettrica di Torrevaldaliga di ENEL, per uno sviluppo lineare di circa 1,4 km.

Il cavo sarà posato esclusivamente lungo le strade esistenti, possibilmente in banchina, utilizzando normali macchine da cantiere e cercando di limitare il più possibile la trincea.

Verrà effettuata un'approfondita campagna di indagini attraverso le quali saranno identificati tutti i sottoservizi esistenti e le possibili interferenze di questi con il cavidotto di progetto.

L'esatto posizionamento dello stesso sarà definito con lo scopo di ridurre al minimo eventuali sovrapposizioni per rendere più semplice e rapida l'installazione. Diverse tecniche di posa verranno definite in base alle esigenze puntuali specifiche del sito.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 38 di 40		Doc. Prop.:	

6 RISCHI DELLA NAVIGAZIONE

Dalla tavola di inquadramento sulle rotte navali emerge che, nella zona oggetto di intervento, l'intensità del traffico navale risulta essere bassa o trascurabile e pertanto la presenza degli aerogeneratori ben distanziati, con reticolo di interdistanze di 3x4,5 km, non comporterebbe l'insorgenza di particolari interferenze.

La conferma di una bassa presenza di navi sul sito interessato è data, altresì, dalla Figura 23 che rappresenta la densità mensile di ore di navigazione per kmq del traffico navale nella zona di interesse catturata dal sito europeo Emodnet.

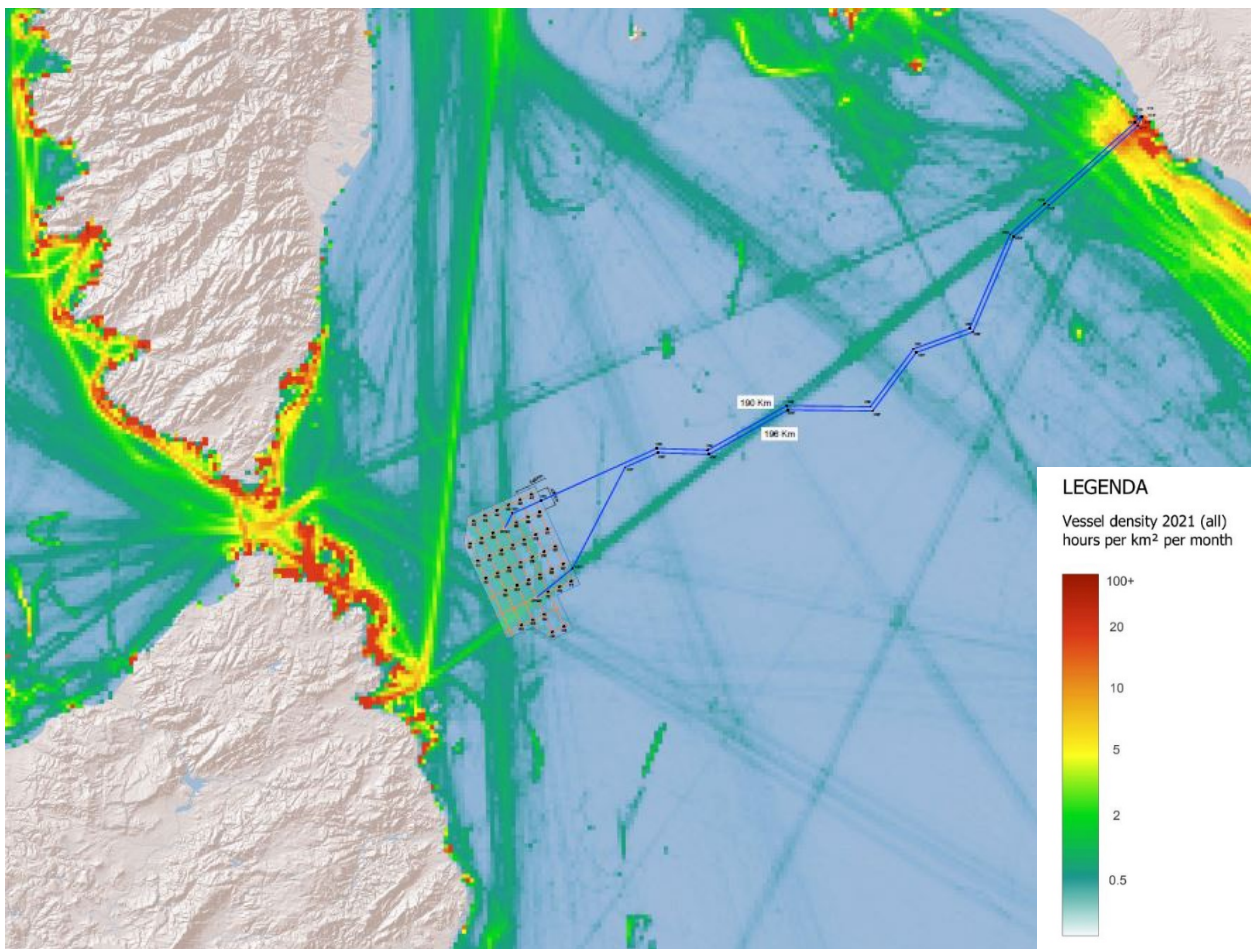


Figura 33 – Inquadramento del layout su carta densità rotte navali.

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
<i>Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.</i>			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 39 di 40		Doc. Prop.:	

7 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Conformemente alla normativa applicabile, al termine dell'operatività del parco, la cui vita utile è stimata essere pari a circa 30 anni, deve essere previsto lo smantellamento dello stesso, il ripristino o la riabilitazione dei luoghi e garantire la reversibilità delle modifiche apportate all'ambiente naturale e al sito.

Prima della dismissione del parco sarà opportuno effettuare delle analisi a valle delle quali verranno identificati tutti i possibili impatti dello smantellamento. La sequenza delle operazioni dipenderà dai metodi e dalle tecniche di installazione utilizzate e vi saranno alcune similitudini, con una sequenza invertita, alle operazioni di installazione.

Le operazioni di disattivazione possono essere suddivise cronologicamente in:

Operazioni in mare:

- ispezioni infrastrutturali;
- disconnessione dei cavi tra gli aerogeneratori e del cavo di collegamento delle stazioni di trasformazione alla RTN;
- recupero dei cavi;
- disconnessione di linee di ormeggio e recupero;
- trasporto delle piattaforme di sostegno degli aerogeneratori in darsena.

Operazioni a terra:

- smontaggio dei componenti degli aerogeneratori;
- smontaggio delle piattaforme metalliche galleggianti di sostegno;
- scarico e deposito a terra dei componenti;
- se applicabile: riuso della piattaforma galleggiante e delle strutture dell'aerogeneratore.

Le operazioni di dismissione finali prevedono, nel caso standard, lo smantellamento con il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti. Tuttavia, possono essere previste anche diverse soluzioni alternative, come il riutilizzo di parti (scale di ormeggio, etc.) delle piattaforme galleggianti e delle linee di ancoraggio per altre fondazioni galleggianti o per il revamping dello stesso parco eolico.

I componenti elettrici (trasformatori, 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.

Sarà stabilito un trattamento specifico a seconda della natura dei materiali:

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare Tirreno, denominata "SARDINIA NORTH-EAST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA NE			Contratto: 30/11/2021		
Rev.	0				
Doc.: SNE.SCOP.R.01.00	Data: 10/03/2023	Pagina 40 di 40		Doc. Prop.:	

- le linee di ancoraggio, i loro accessori e la maggior parte delle attrezzature delle piattaforme galleggianti, composte principalmente da acciaio e materiali compositi, saranno riciclati dall'industria dell'acciaio e da aziende specializzate;
- la biomassa accumulata durante il ciclo di vita del parco sarà trattata come residuo di processo. Questi residui saranno quindi smaltiti;
- le componenti elettriche, se non potranno essere riutilizzate, saranno smantellate e riciclate.

Particolare attenzione sarà dedicata allo smantellamento delle apparecchiature che utilizzano lubrificanti e olio per prevenire sversamenti accidentali. 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).

0	10/03/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNE.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		