



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA



OPERA:

PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE GALLEGGIANTE NEL CANALE DI SARDEGNA DENOMINATA "SARDINIA SOUTH_2" 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 Treffiletti (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	15-05-2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB/SS/SB	EB	EB

SCALA: -
FORMATO: A4

CODICE DOCUMENTO:

SS2	SCOP	R.01	00
COMMESSA	FASE	TAVOLA	REV.

CODICE ELABORATO:

R.01.00

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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.....	10
2.3	Condizioni territoriali ed ambientali.....	12
2.3.1	Risorsa eolica e producibilità	13
2.3.2	Caratterizzazione geografica e batimetrica	14
2.3.3	Caratterizzazione geologica e geomorfologica	15
2.3.4	Sismicità	17
2.3.5	Idrologia	19
2.3.6	Batimetria	20
2.3.7	Correnti marine.....	21
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	29
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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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 750 MW, da installare a largo delle coste meridionali 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 (oggi MIT), 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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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 2,46 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.

La società proponente AvenHexicon S.r.l. ha in atto la presentazione di un ulteriore progetto eolico offshore galleggiante in area limitrofa al presente, denominato "Sardinia South_1", ubicato in direzione ovest, il quale prevede l'installazione di n. 32 strutture galleggianti con n. 64 aerogeneratori della potenza di 25 MW cadauno, per una potenza complessiva di 1.600 MW.

Inoltre, si evidenzia che l'elaborazione del layout eolico e del cavidotto di connessione di cui al presente progetto, ha tenuto in debito conto della presenza di ulteriori progetti presentati da diversi proponenti in aree limitrofe a quelle selezionate e della nuova STMG definita da Terna.

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

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 4 di 40		Doc. Prop.:	

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 dei Trasporti (ex MIMS) e sentito, per gli aspetti legati all'attività di pesca marittima, il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, 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 31/10/2022, istanza di Autorizzazione Unica ex art. 12 del D.Lgs. 387/03 per il progetto *"Sardinia South_1"* 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 27/09/2022, apposita istanza per il progetto *"Sardinia South_1"* 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.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 5 di 40		Doc. Prop.:	

Infine per quanto attiene alle Opere di Rete, AvenHexicon S.r.l. ha presentato in data 27/05/2022 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.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Descrizione generale e ubicazione

L'impianto eolico offshore in progetto denominato "SARDINIA SOUTH_2", si sviluppa a largo della costa meridionale, nel tratto di mare antistante Capo Teulada e Capo Spartivento.

Esso è composto da n. 15 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 30 ed una potenza totale dell'impianto di 750 MW.

Per quanto riguarda l'energia prodotta e trasformata su due SSE offshore galleggianti da 150 a 380 kV alternata, si propone con il presente progetto l'immissione della energia prodotta sulla rete nazionale di Terna in corrispondenza della nuova SE "Sulcis 3" a 380 kV di Terna che sarà ubicata nel territorio del Comune di Perdaxius (CI) in contrada "Serra de Su Pranu". Tale ipotesi potrà essere successivamente confermata o modificata in funzione alla STMG che sarà fornita da Terna.

Il trasporto di tale energia avverrà tramite una terna di cavidotti subacquei HVAC a 380 kV per una lunghezza di 47 km fino al litorale della spiaggia di Tuaredda situato tra Capo Malfatano e Capo Spartivento, e successivamente, attraverso una terna di cavidotti terrestri, che percorreranno la rete stradale esistente fino alla SE Sulcis 3 per una lunghezza di circa 58 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 sardo, per il passaggio dei cavidotti terrestri, dal punto di approdo a terra sito presso il litorale della spiaggia di Tuaredda nel Comune di

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 6 di 40		Doc. Prop.:	

Teulada (CA), sino al punto di connessione alla RTN, rappresentato dalla SE a 380 kV di Terna "Sulcis 3" nel Comune di Perdaxius (CI).

L'impianto prevede:

- una parte off-shore costituita da:



Figura 1 – Inquadramento generale su ortofoto.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 7 di 40		Doc. Prop.:	

- n. 30 aerogeneratori, su n. 15 fondazioni galleggianti ancorate al fondale, ciascuno con potenza nominale di 25 MW, per una potenza totale dell'impianto di 750 MW;
- una sottostazione elettrica offshore galleggiante HVAC (OTM) di trasformazione 150/380 kV;
- cavi di interconnessione in AT tra i diversi gruppi di aerogeneratori e la sottostazione offshore;
- tre cavi sottomarini di trasporto dell'energia in AAT, che raggiungono il punto di giunzione con i cavi terrestri fino alla spiaggia di Tuaredda nel Comune di Teulada (CA), coprendo la distanza di circa 47 km.

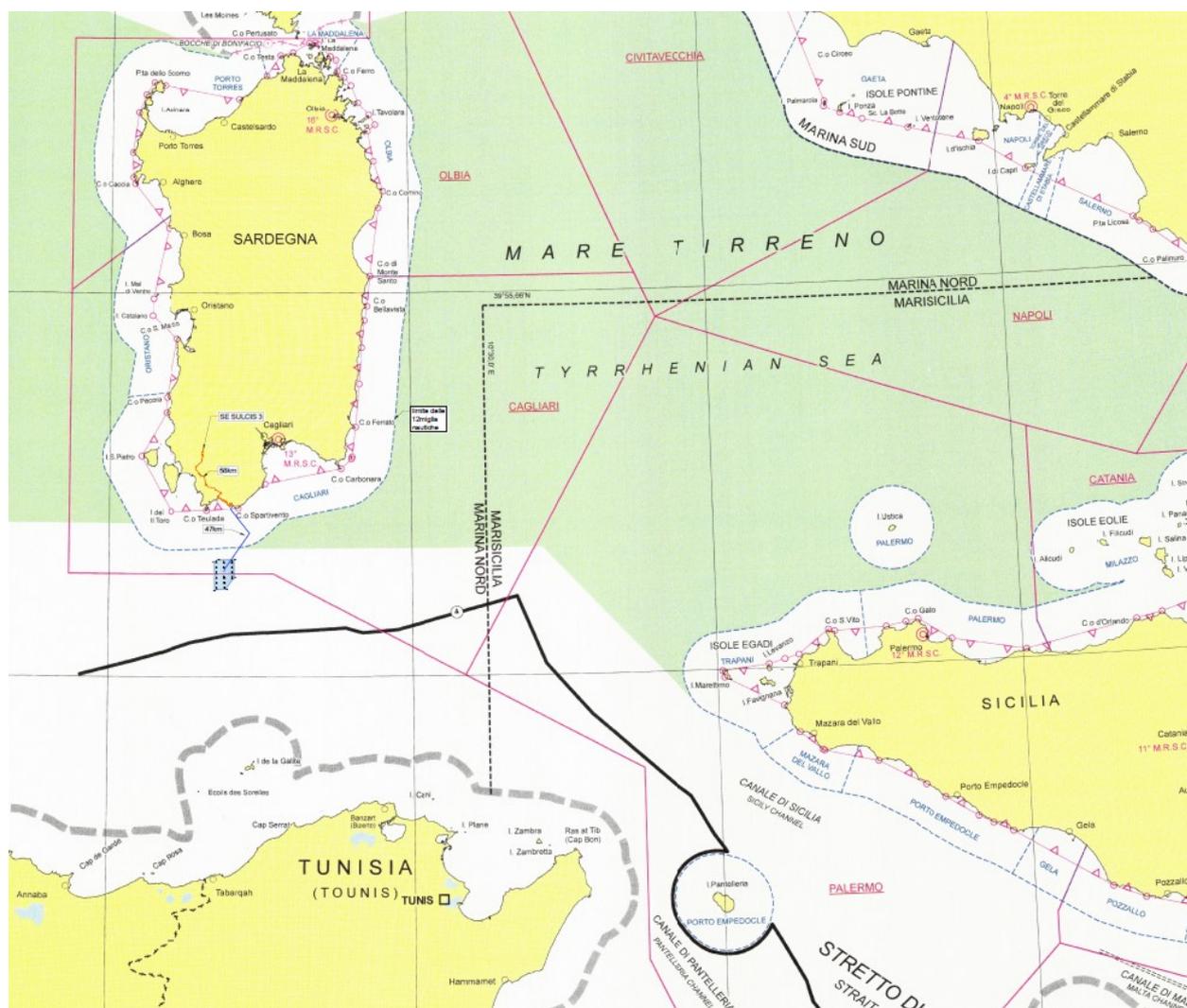


Figura 2 – Individuazione area di intervento su piattaforma continentale.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH 2"

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commissa: **SARDINIA SOUTH_2** Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Proponente:



Doc.: **SS2.SCOP.R.01.00**

Data: **15/05/2023**

Pagina **8** di **40**

Doc. Prop.:

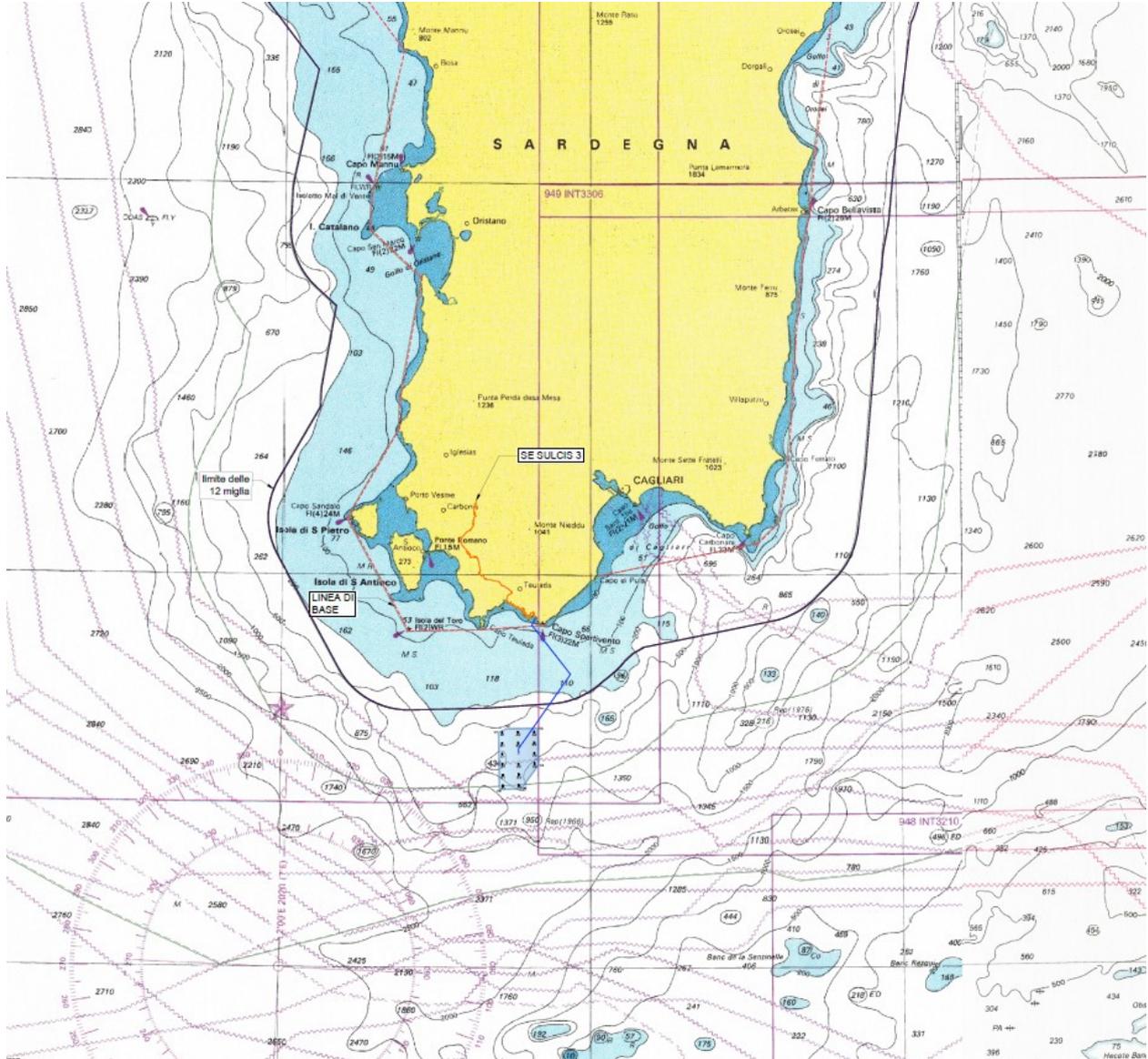


Figura 3 – Layout impianto su carta nautica.

➤ una parte on-shore costituita da:

- tre cavi terrestri di trasporto dell'energia in AAT che, a partire dal suddetto punto di giunzione, attraverseranno interrati sulla rete stradale esistente, i territori dei Comuni di Teulada, Domus de Maria, Sant'Anna Arresi, Masainas, Giba, San Giovanni Suergiu, Tratalias e Perdaxius, per giungere nel punto di connessione alla RTN, coprendo una

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 9 di 40			Doc. Prop.:

distanza stradale di circa 58 km. I comuni precedenti attraversati dal caviodotto terrestre, fanno parte tutti delle province di Cagliari e Carbonia-Iglesias;

- una cabina di trasformazione e consegna per il collegamento alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) che verrà ubicata nei pressi della nuova stazione di trasformazione e smistamento onshore a 380 kV "SE Sulcis 3" in contrada "Serra de Su Pranu", di futura realizzazione da parte di Terna S.p.A.
- Un'area logistica delle dimensioni di circa 5,2 ha, per l'allestimento del cantiere di costruzione della centrale eolica, da ubicare in area del Porto industriale di Oristano, nel territorio comunale di Santa Giusta (OR), avente idonea destinazione d'uso, come previsto dal Piano Regolatore Portuale.

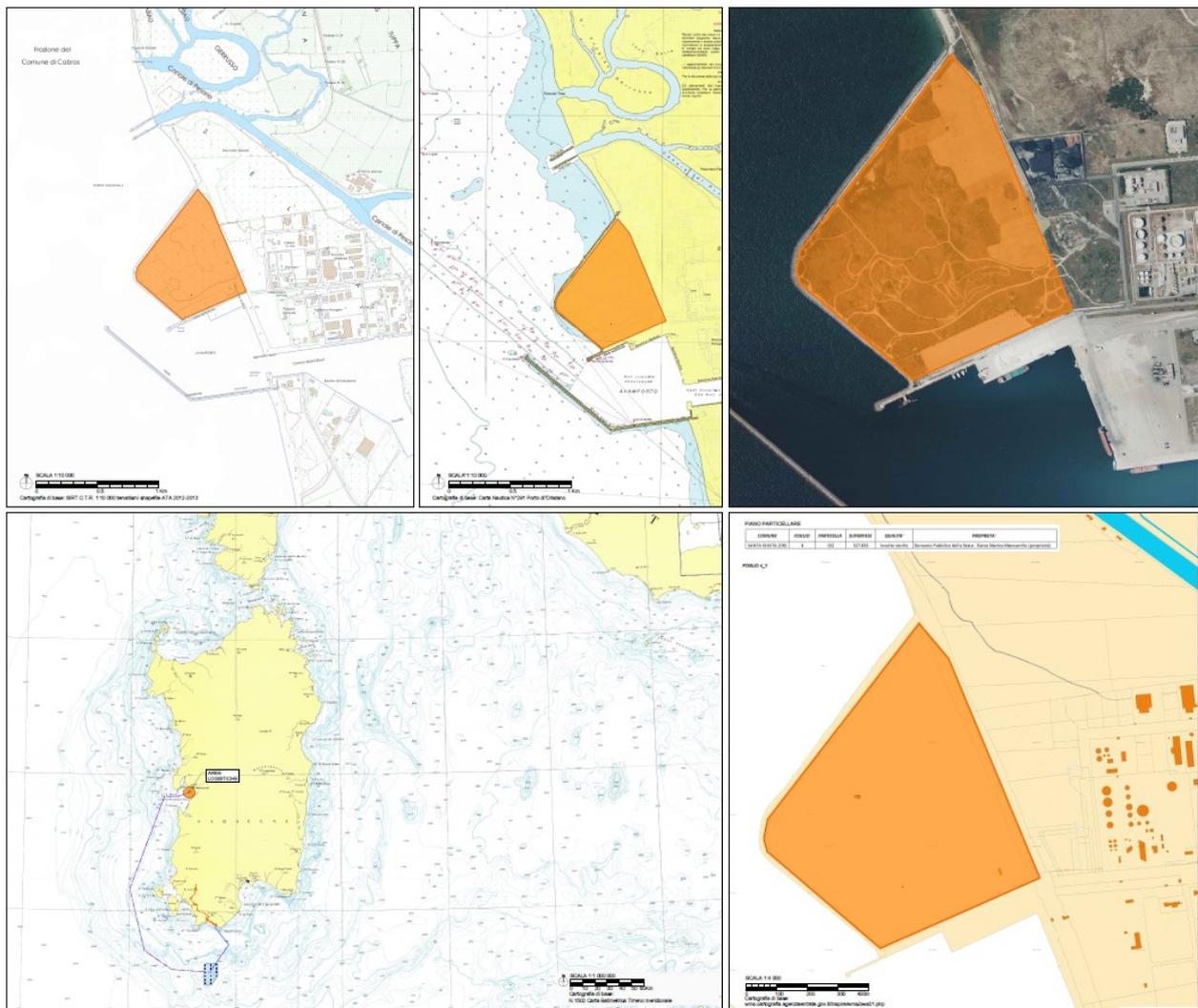


Figura 4 – Ubicazione dell'area logistica e di cantiere selezionata.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 10 di 40		Doc. Prop.:	

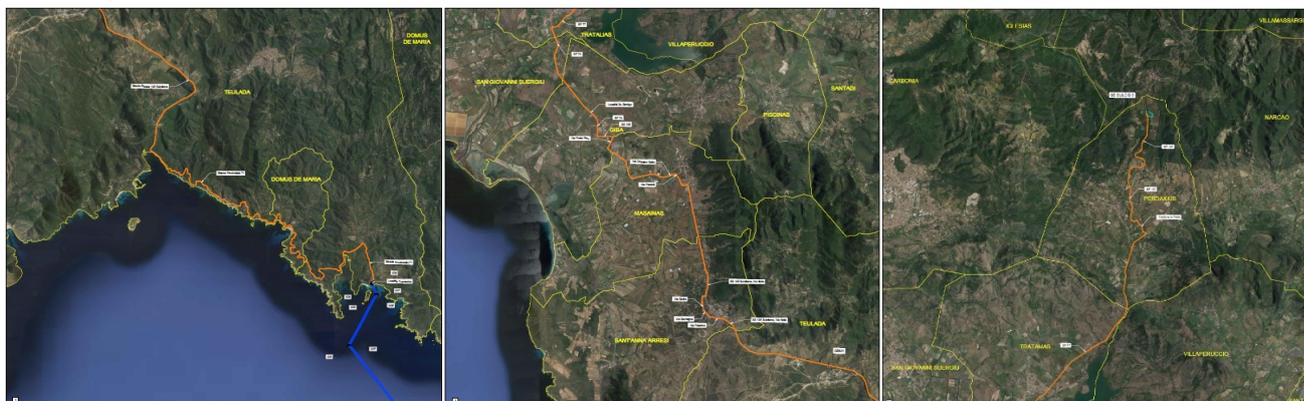


Figure 5/6/7 – Percorso cavidotto terrestre su ortofoto.

2.2 Identificazione delle aree oggetto di Autorizzazione, uso e scopi

La presente relazione è prodotta a supporto della di domanda per rilascio di Concessione Demaniale Marittima per una durata di anni 30 ed è finalizzata a chiarire l'uso e gli scopi delle aree richieste in concessione.

Le aree su cui insisteranno le opere da realizzare saranno adibite all'installazione ed esercizio dei n. 30 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 Canale di Sardegna, ad una distanza minima dalla costa sarda di 30 km (pari a oltre 16 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.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 11 di 40		Doc. Prop.:	

L'area marina interessata dall'installazione degli aerogeneratori, dalla stazione elettrica HVAC flottante 150/380 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:

Punto	Vertici specchio acqueo occupato							
	Coordinate UTM 32N (EPSG 32632)		Coordinate WGS 84 (EPSG 4326)		Coordinate GAUSS BOAGA W (EPSG 3003)		Coordinate RDN2008 (EPSG 6875)	
	Posizione x	Posizione y	Posizione x	Posizione y	Posizione x	Posizione y	Posizione x	Posizione y
SP041-PUNTO 128-V01	473884,9353	4272660,53000	8,700080	38,602060	1473909,001	4272666,144	6712941,591	4273076,838
SP041-PUNTO 129-V02	476010,1422	4273568,08100	8,724460	38,610300	1476034,253	4273573,704	6715095,115	4273914,350
SP041-PUNTO 130-V03	484870,3911	4273747,35900	8,826220	38,612110	1484894,673	4273752,949	6723955,294	4273803,893
SP041-PUNTO 131-V04	485072,4401	4263415,31800	8,828760	38,519000	1485096,684	4263420,707	6723819,837	4263472,448
SP041-PUNTO 132-V05	480199,2093	4256645,97900	8,773050	38,457900	1480223,332	4256651,256	6718729,238	4256866,554
SP041-PUNTO 133-V06	474200,4715	4256528,63400	8,704300	38,456690	1474224,477	4256533,934	6712730,522	4256944,715

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 SS2.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 8):

- 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;
- La stazione elettrica offshore HVAC, data anche la grande dimensione delle opere, si può considerare allo stesso modo che per le strutture di sostegno delle turbine, quale infrastruttura puntuale, per cui le aree interessate vengono valutate in funzione dell'effettivo ingombro 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 il cavidotto 380 kV di collegamento alla RTN, si considerano quali infrastrutture lineari e pertanto le aree 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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata “SARDINIA SOUTH_2”			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commessa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0					
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 12 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.

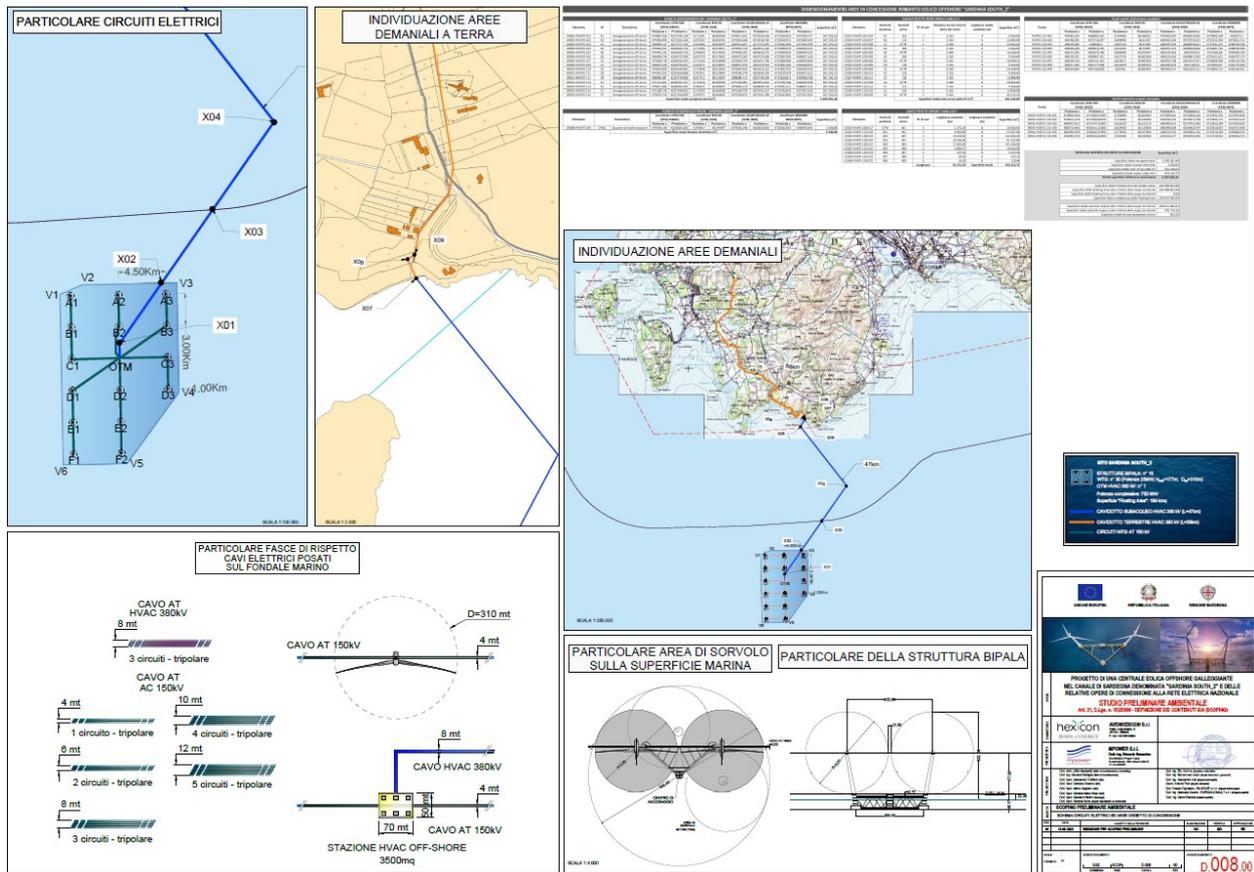


Figura 8 – Layout Parco eolico e particolare delle aree richieste in Concessione.

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

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 13 di 40			Doc. Prop.:

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 7,83 m/s ad altezza mozzo aerogeneratore, mentre la producibilità stimata del parco si attesta a circa 2.460 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.

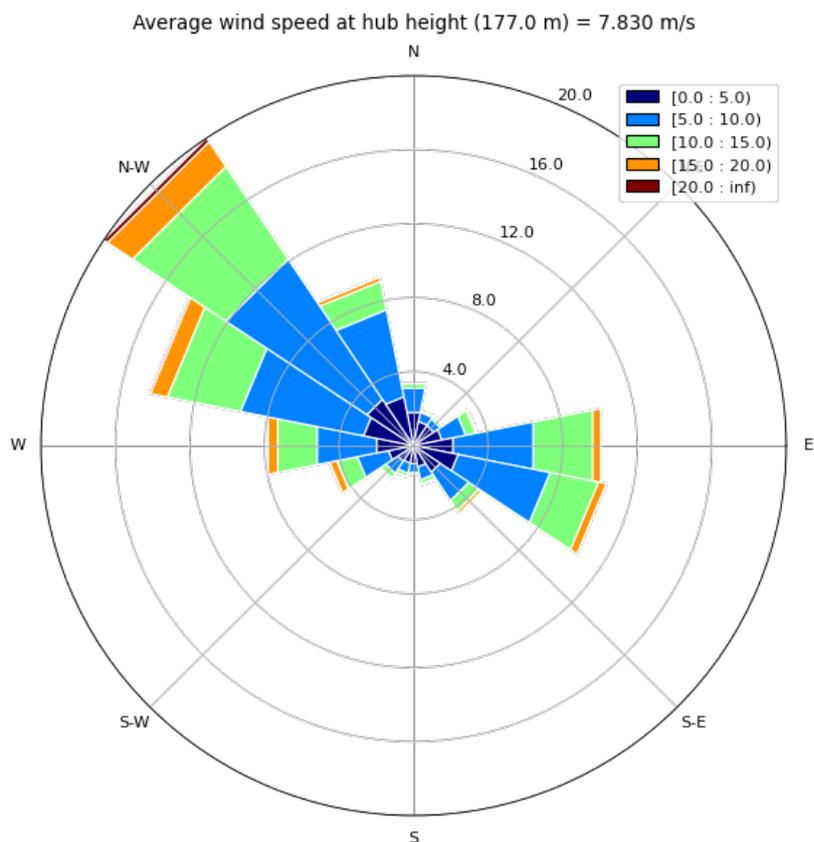


Figura 9 – Grafico della rosa dei venti ad altezza mozzo aerogeneratore.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 14 di 40			Doc. Prop.:

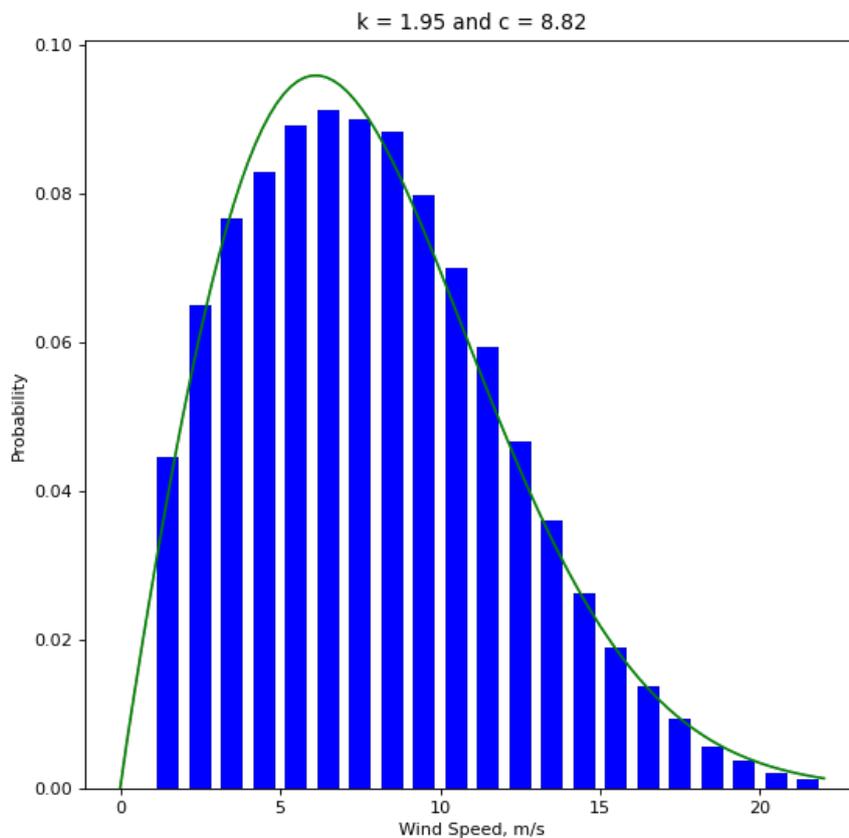


Figura 10 – Grafico della distribuzione di Weibull della velocità del vento ad altezza mozzo aerogeneratore.

2.3.2 Caratterizzazione geografica e batimetrica

L'area d'impianto insiste su una superficie complessiva di specchio acqueo pari a 169 kmq, presso il margine continentale sud-occidentale della Sardegna ad una distanza minima dalla costa di circa 12 miglia nautiche (23 km). Comprende sia la Piattaforma Continentale Italiana, sia parte della scarpata superiore che si estende fino ad una profondità di circa 1.100 metri, antistante Capo Teulada e Capo Spartivento.

La prima ha una larghezza media di pochi chilometri, con un pendio molto ripido che termina alla profondità di -1000 metri circa in corrispondenza con il bacino sardo, mentre la seconda ha una larghezza media variabile fino a circa 50 chilometri e un pendio ripido che si estende fino alla pianura abissale del Mare di Sardegna ad una profondità di circa 2.800 metri.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 15 di 40		Doc. Prop.:	

2.3.3 Caratterizzazione geologica e geomorfologica

L'impianto eolico offshore, considerando le diverse parti, insiste sul mare della Piattaforma Continentale Italiana e parte della Scarpata superiore, all'esterno delle 12 miglia nautiche dalla costa ed entro le 200, sul mare territoriale, entro le 12 miglia marine dalla cosiddetta linea di base e su parte del territorio regionale sardo.

Più complesse sono le caratteristiche geomorfologiche e geologiche, la cui natura è strettamente correlata con l'impostazione stratigrafica e strutturale delle terre emerse. La piattaforma continentale della Sardegna occidentale, dall'arcipelago di Sulcis (sud) alla Nurra (nord), ha una morfologia variabile e mostra una struttura complessa con alti tettonici e trincee parallele alla costa, con occasionale affioramento roccioso.

Sulla base dei dati acquisiti durante il Progetto "Oceanography and Marine Seabottom", Ulzega e altri nel 1988 produssero il "Geomorfological Marine" e la "Continental Chart of Sardinia" scala 1: 500.000; mappando per la prima volta i margini continentali della Sardegna.

Nelle linee sismiche dell'intero margine si riconoscono i caratteri stratigrafici della sequenza superiore del Miocene e in cui le parti inferiori, costituite da unità continentali e litorali, non sono evidenziate da dati sismici o sono spesso confuse con il basamento sottostante. Ad oggi gli unici dati stratigrafici provengono dai risultati del DSDP 133-134 (Ryan & Hsu, 1973), che documenta la presenza di diverse facies del Miocene sulle piliti erciniche.

Pertanto, nelle linee sismiche è possibile riconoscere che i blocchi tettonici a margine inferiore sono stati ampiamente coperti dalla successione turbiditica del Miocene, che continua fino alla pianura batiale chiamata Miocene infrasalino. Mentre la sequenza miocenica inferiore situata all'interno del mezzo graben, è correlata all'unità sin-rift (Cherchi & Montadert, 1982) (Thomas et al, 1988).

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commissa: SARDINIA SOUTH_2 Contratto: 30/11/2021

Rev. 0

Doc.:SS2.SCOP.R.01.00

Data: 15/05/2023

Pagina 16 di 40

Doc. Prop.:

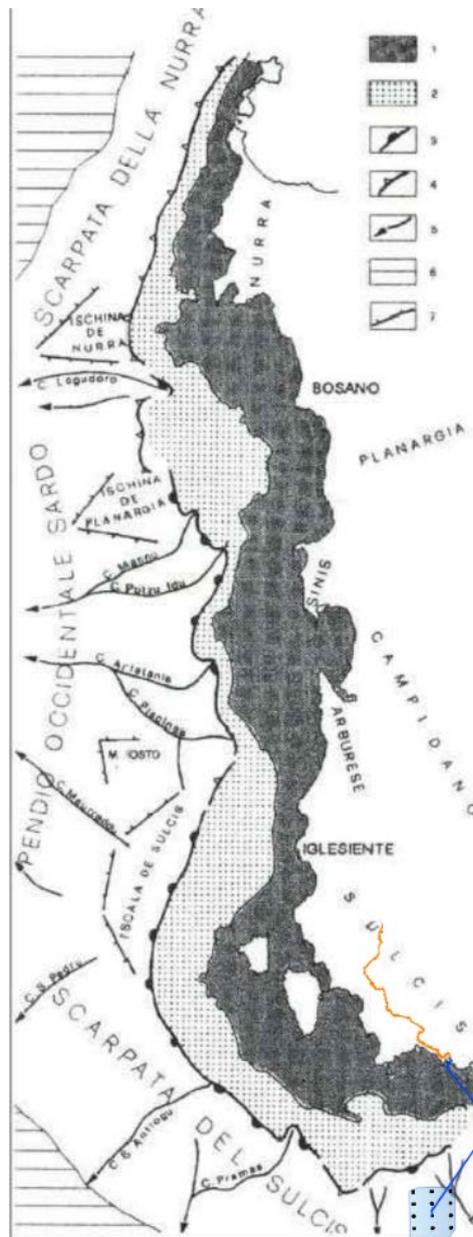


Figura 11 – Schema geomorfologico della piattaforma continentale: 1) piattaforma interna, 2) piattaforma esterna, 3) interruzione progradante, 4) rottura strutturale della piattaforma, 5) canyon, 6) pianura abissale, 7) pendenze strutturali.

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*.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA SOUTH_2** Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SS2.SCOP.R.01.00**

Data: **15/05/2023**

Pagina **17** di **40**

Doc. Prop.:

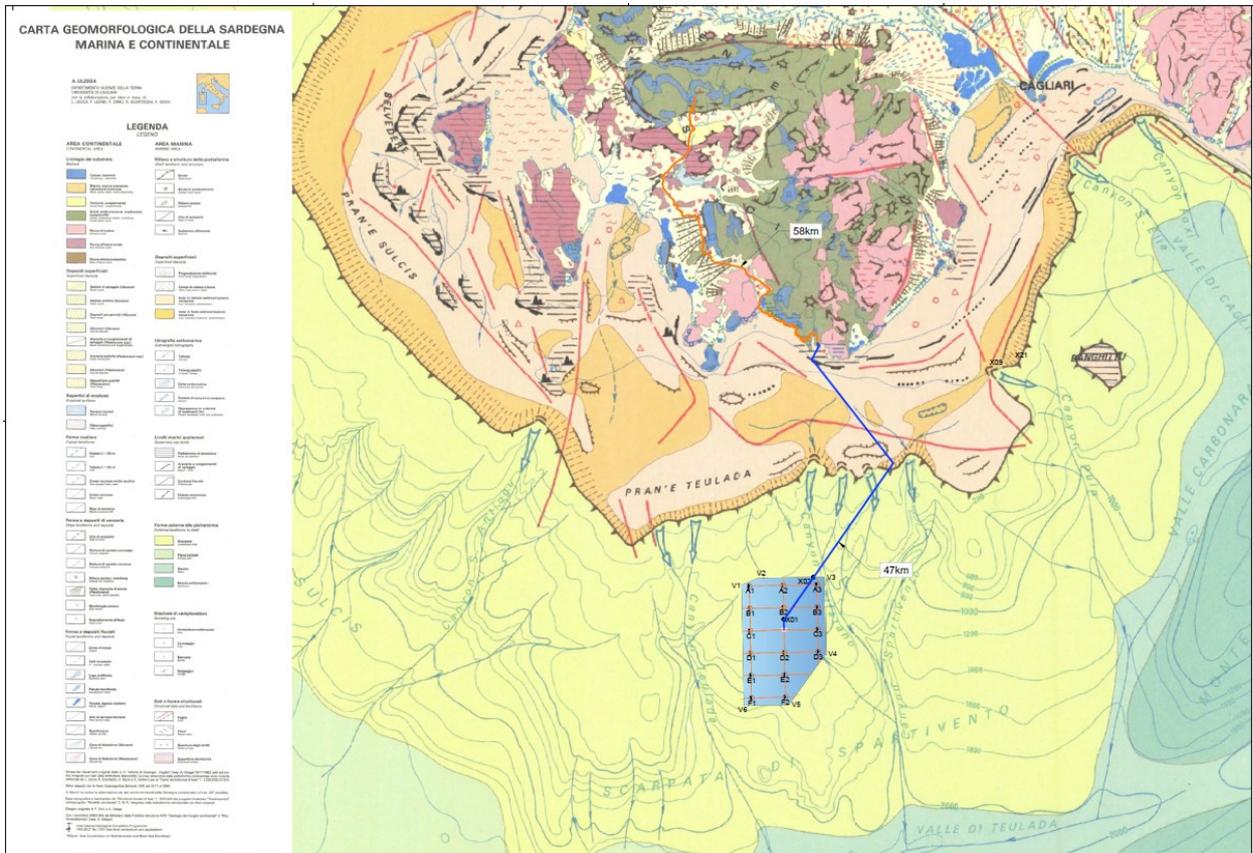


Figura 12 - Stralcio della "Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale" CNR. Ulzega et al.,1988, con indicazione dell'area floating e del tracciato del cavidotto.

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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA SOUTH_2** Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SS2.SCOP.R.01.00**

Data: **15/05/2023**

Pagina **18** di **40**

Doc. Prop.:

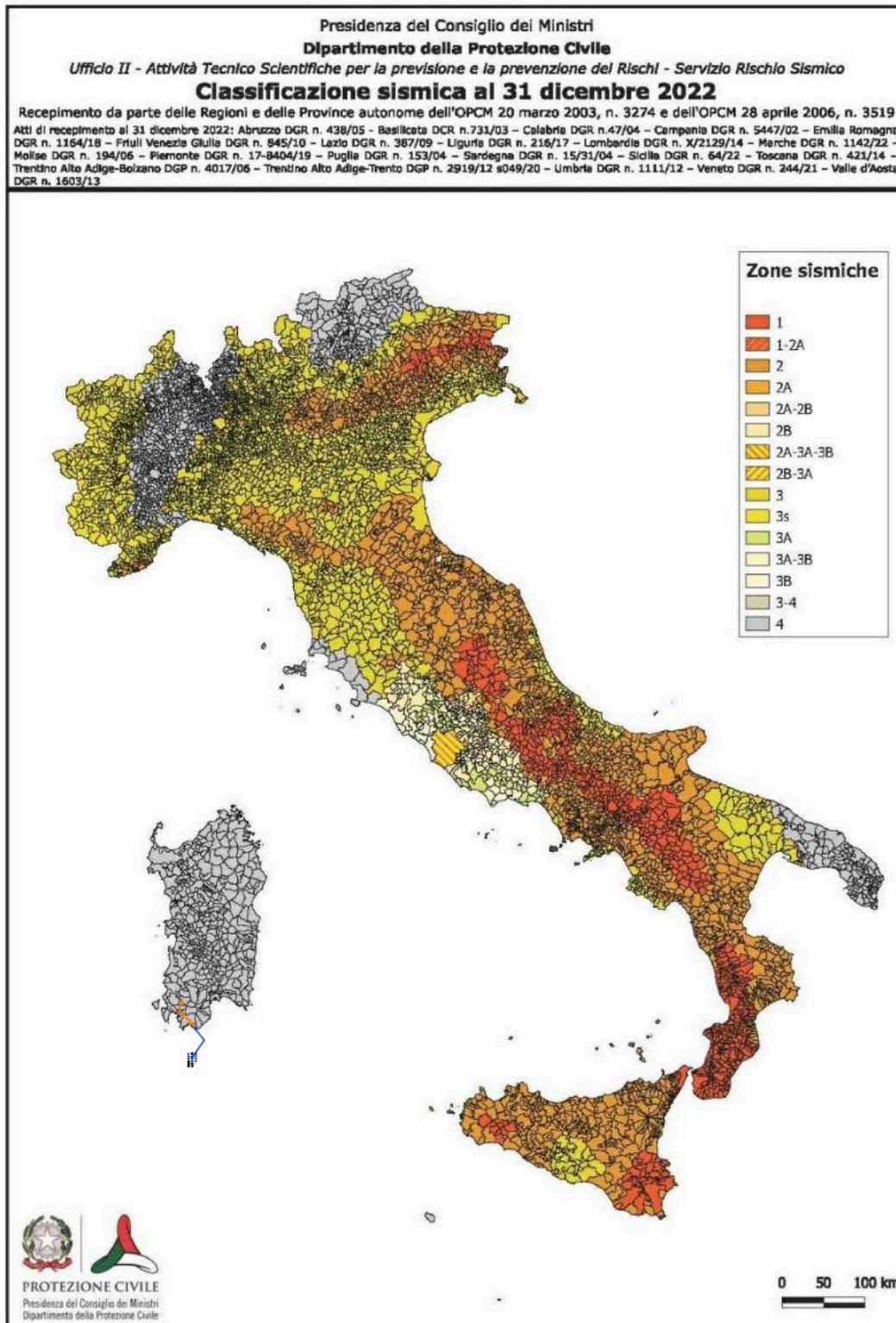


Figura 13 – Carta della classificazione sismica.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 19 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.

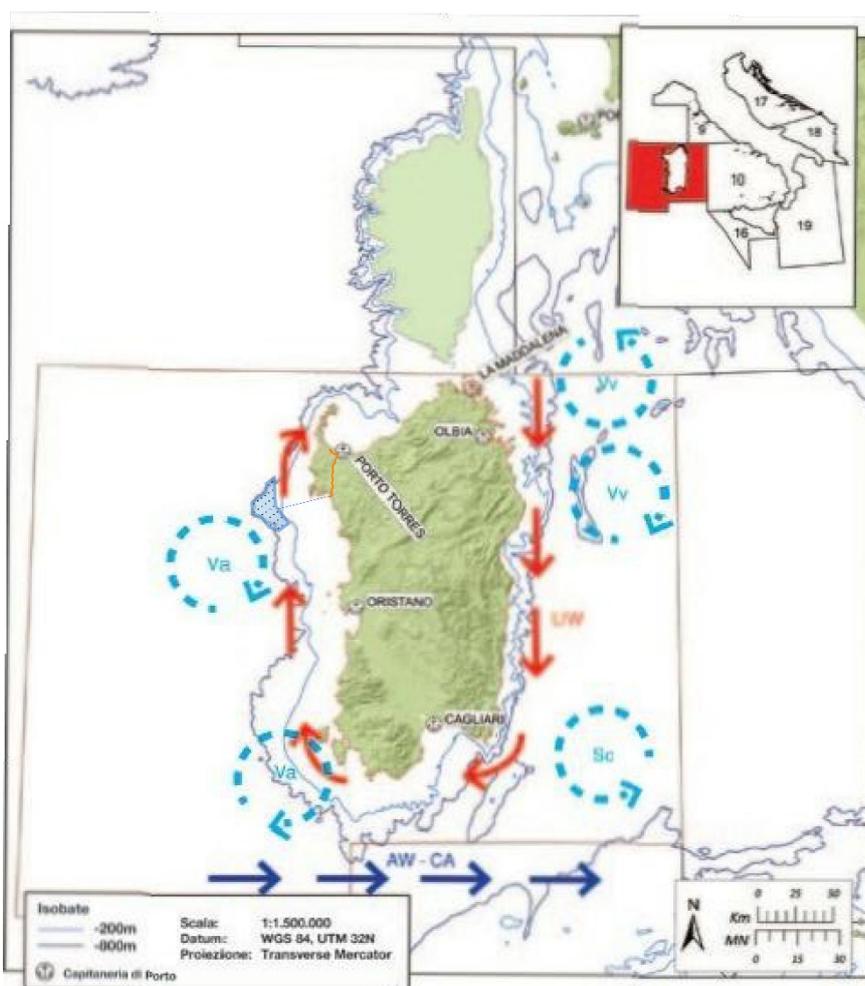


Figura 14 – Circolazione delle correnti superficiali (AW) (blu) e intermedie (LIW) (rosso). Va: vortici anticlonici; Vv: vortici indotti dal vento; Sc: struttura di circolazione ciclonica della Sardegna orientale; AW-CA: corrente algerina di acqua atlantica (Fonte IAMC-CNR Oristano).

Alcuni di essi, costituiti esclusivamente di AW e caratterizzati da circolazione anticlonica, possono avere diametri di 100-200 km e interessare l'intera colonna d'acqua (fino a 3.000 m di

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 20 di 40		Doc. Prop.:	

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 500 m ed un massimo di circa 1.100 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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Proponente:



Commessa: **SARDINIA SOUTH_2**

Contratto: **30/11/2021**

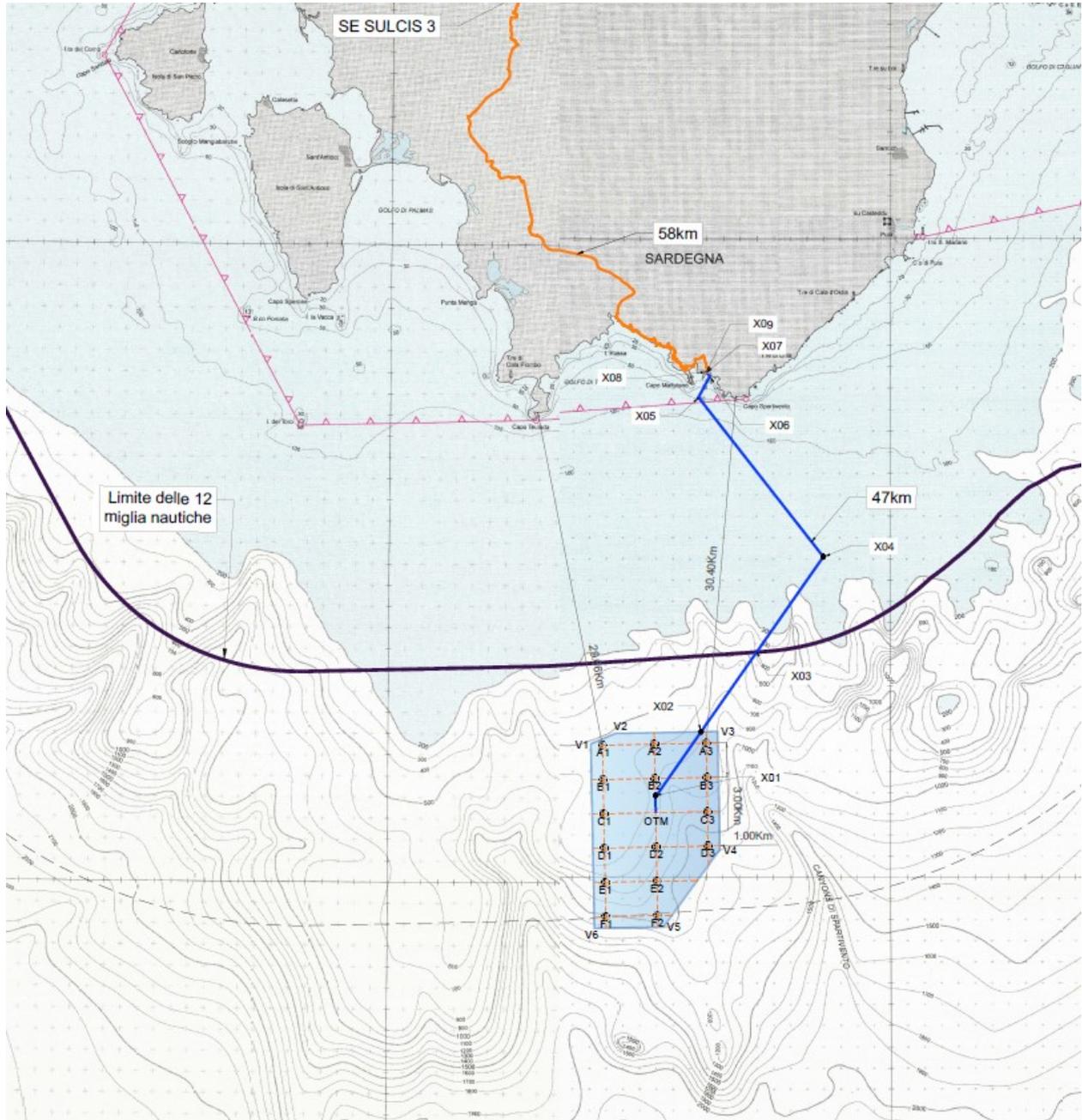
Rev. **0**

Doc.: **SS2.SCOP.R.01.00**

Data: **15/05/2023**

Pagina **21** di **40**

Doc. Prop.:



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.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata “SARDINIA SOUTH_2”			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commessa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0					
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 22 di 40			Doc. Prop.:

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.

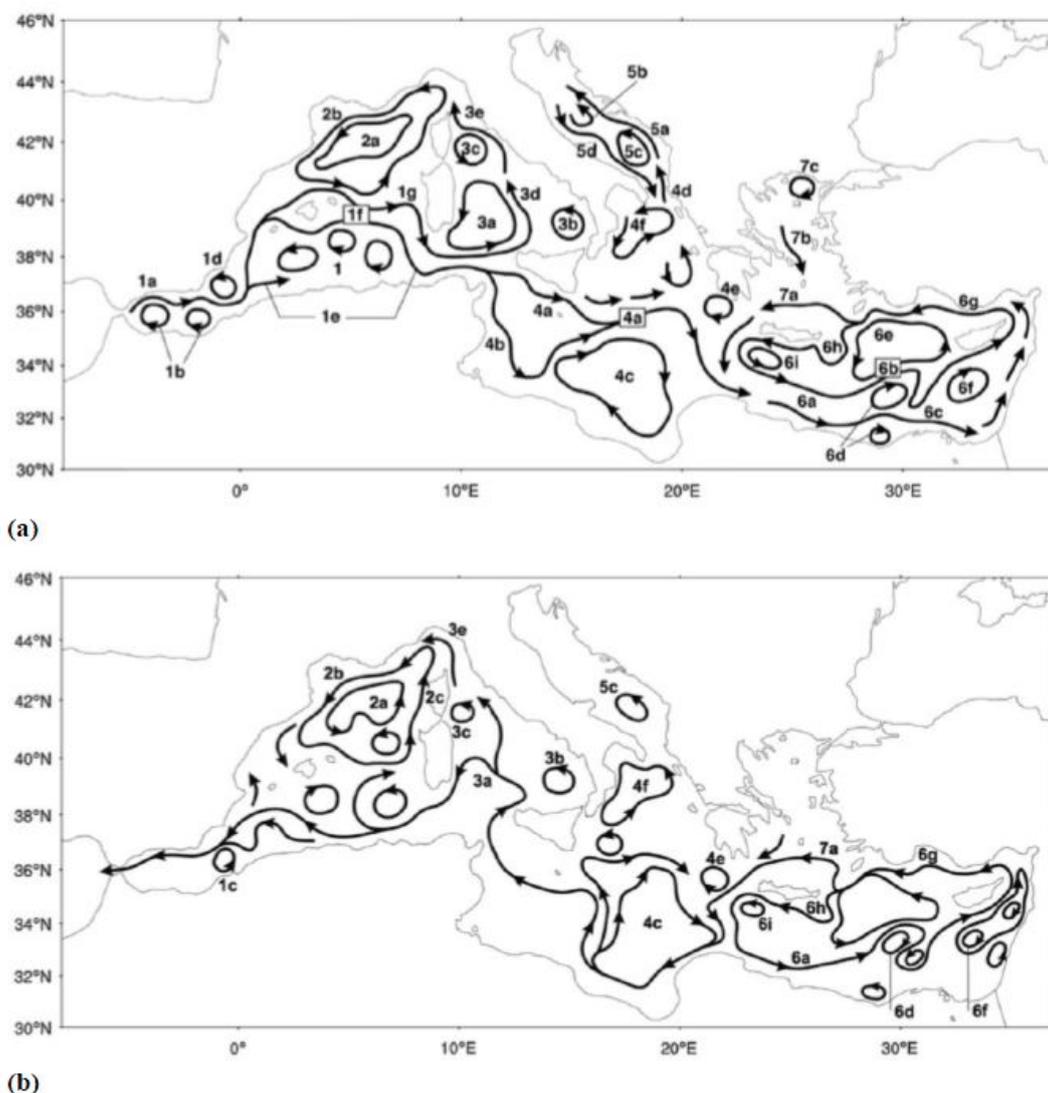


Figura 16 - Direzioni e velocità stagionali correnti marine.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 23 di 40		Doc. Prop.:	

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 (a meno di un breve tratto del cavidotto terrestre posato su strada, attraversante la ZSC denominata "Stagno di Piscinnì", che potrà essere successivamente modificato in seguito alla definizione della Soluzione di connessione da parte di Terna).

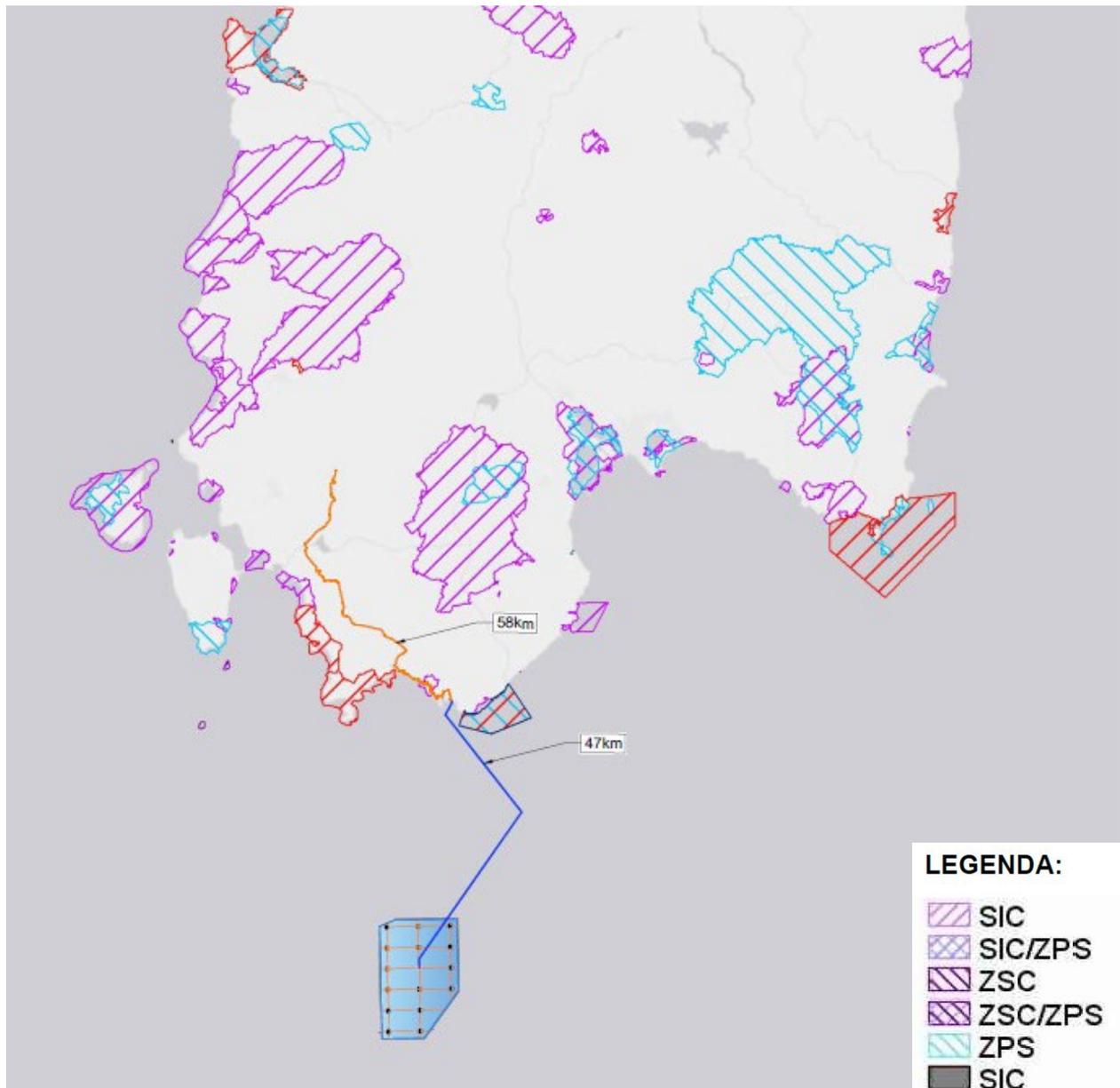


Figura 17 – Rete Natura 2000.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 24 di 40		Doc. Prop.:	

2.3.9 Interferenze con attività aeronautiche civili ed esercitazioni militari

Essendo l'ubicazione del parco eolico al di fuori delle aree di interferenza con i più vicini aeroporti di Cagliari, Decimomannu e Oristano, non è necessario analizzare le norme dell'aviazione civile che disciplinano il volo nelle aree più prossime ad essi.

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 anfibe. Dette zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

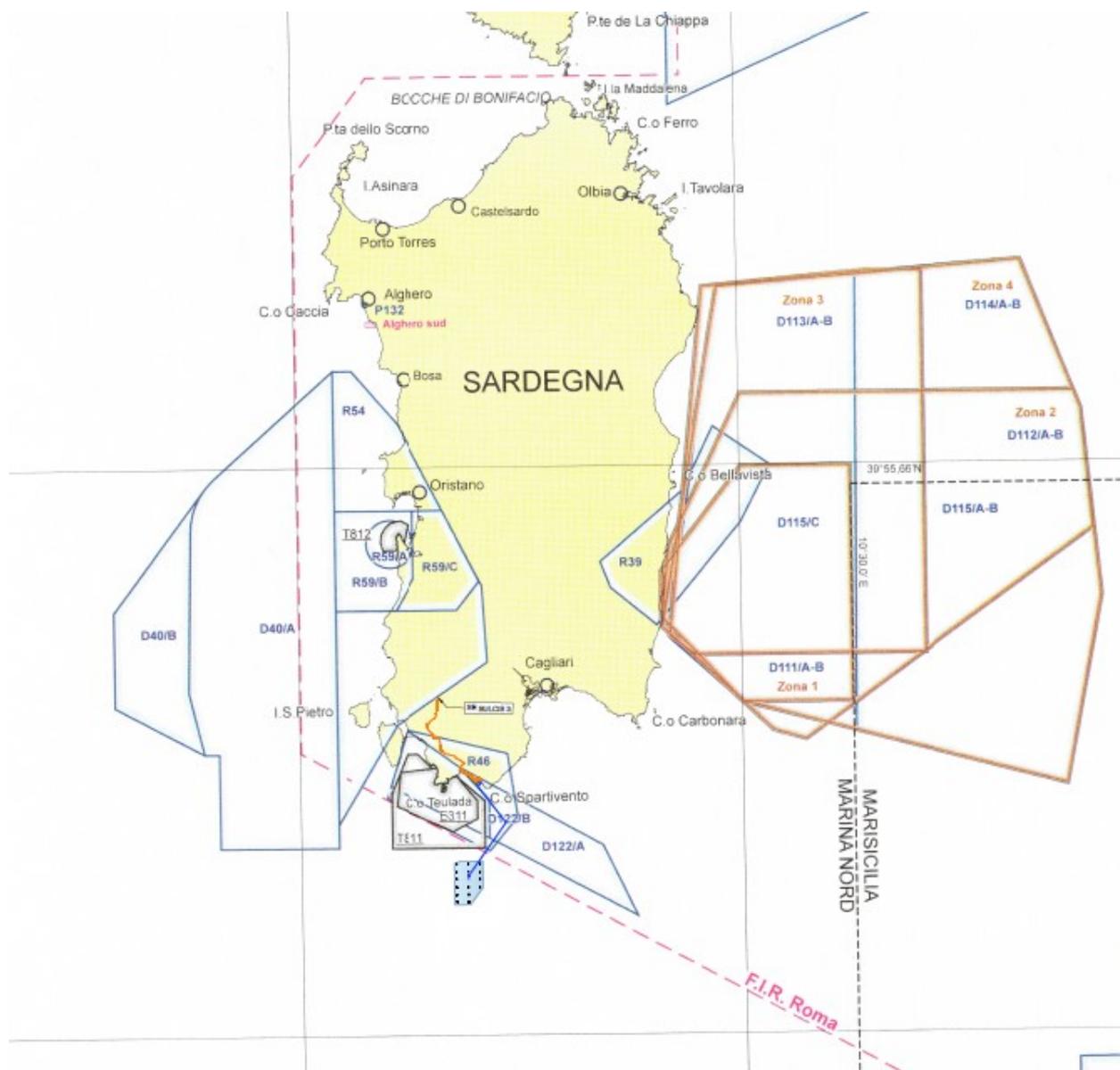


Figura 18 – Inquadramento su carta esercitazioni navali.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata “SARDINIA SOUTH_2”			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0					
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 25 di 40		Doc. Prop.:	

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

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”.

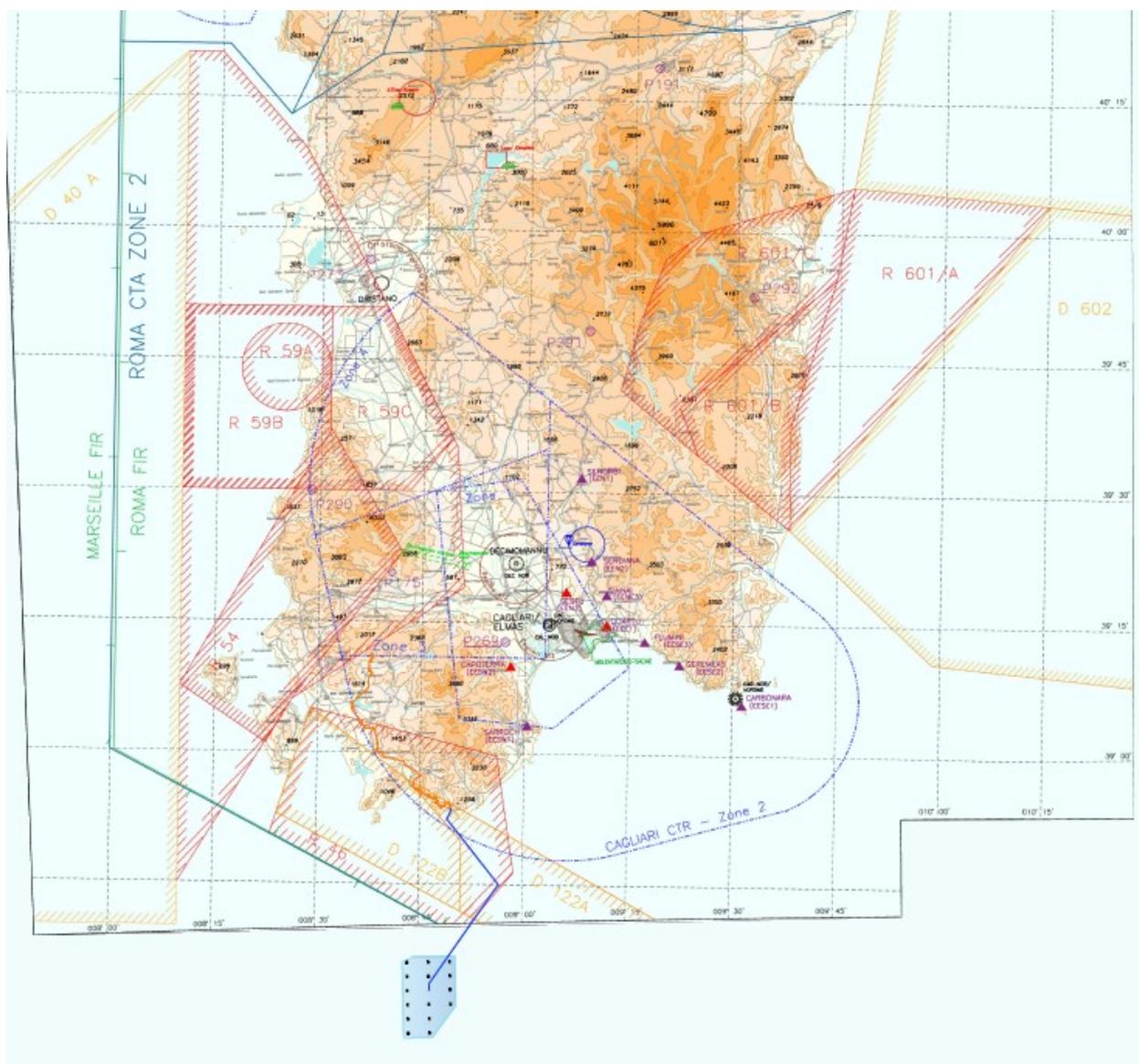


Figura 19 – Individuazione aree regolamentate al volo civile e militare.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 26 di 40		Doc. Prop.:	

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 HVAC di trasformazione 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. 64 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.

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.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 27 di 40		Doc. Prop.:	

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

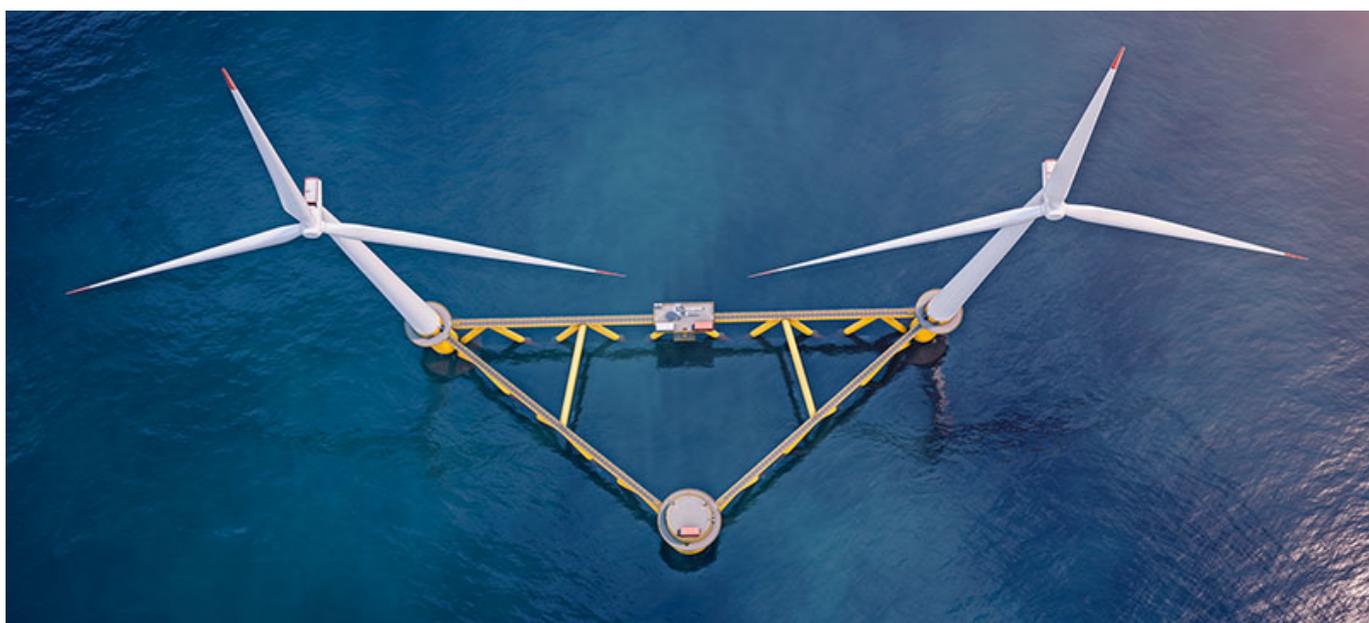
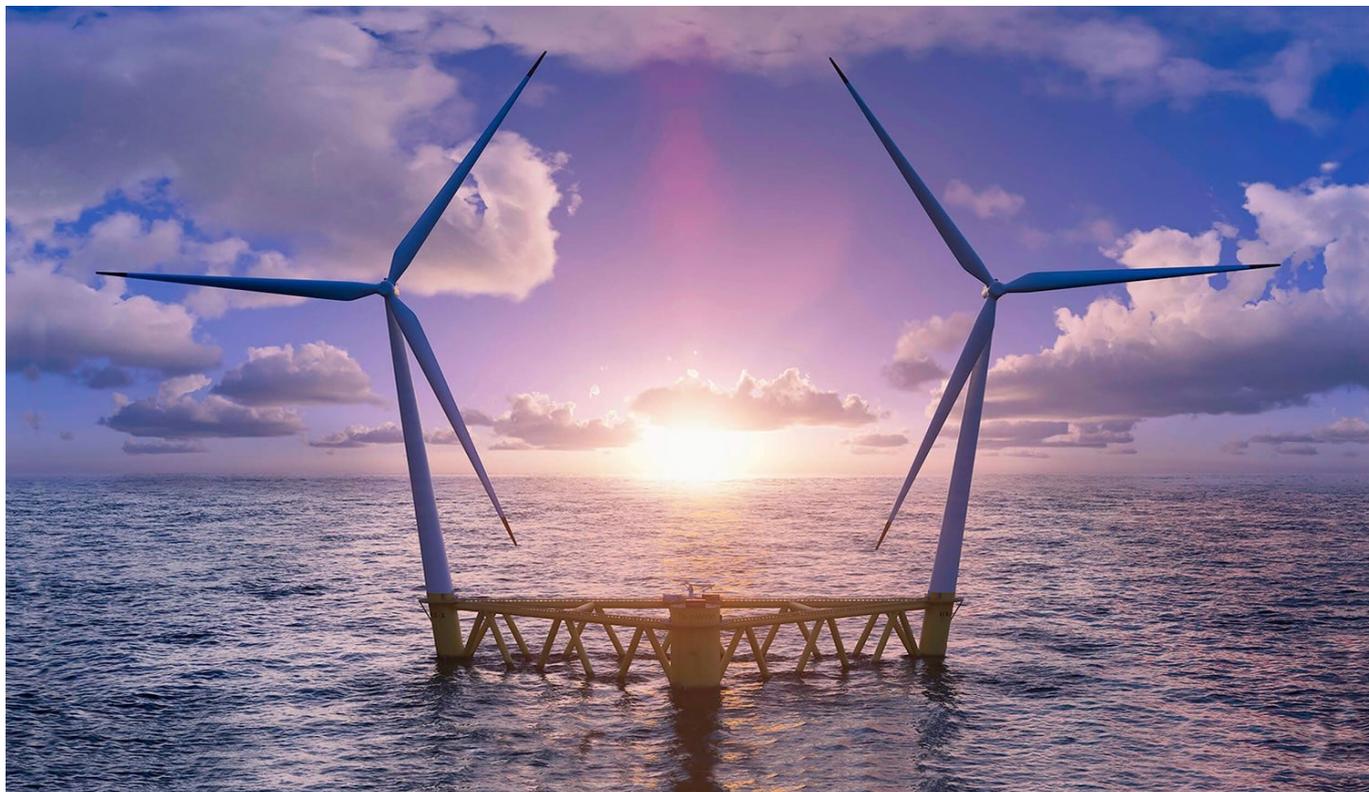


Figure 20/21 – Struttura di fondazione galleggiante con doppio aerogeneratore.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

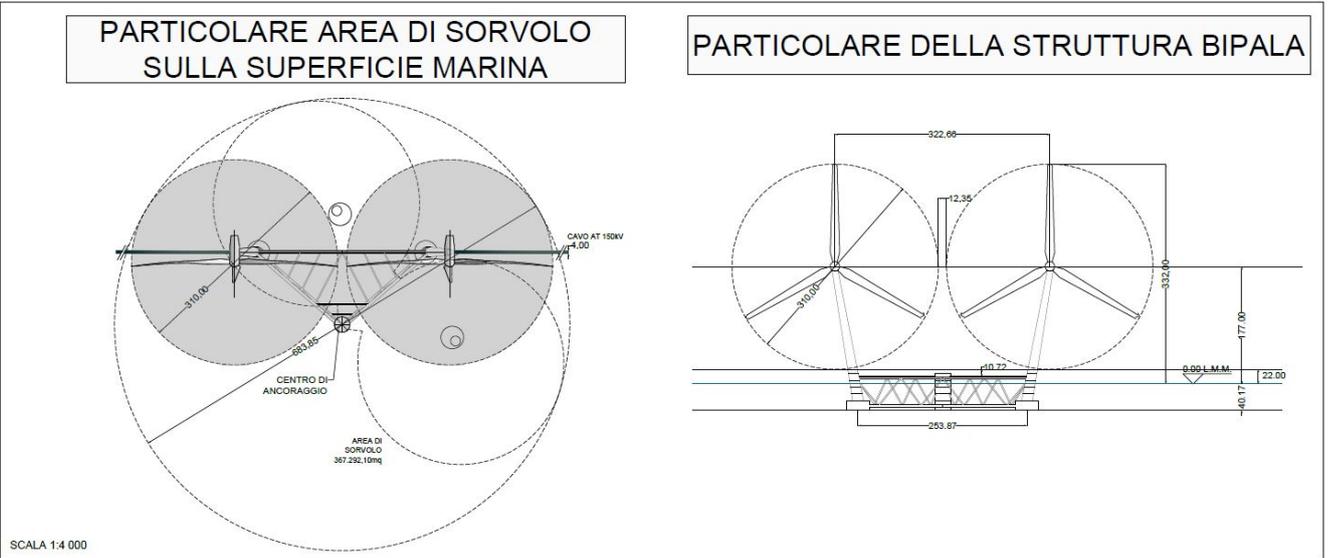


Figura 22 – Dimensionamento struttura "floating" tipo.

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.

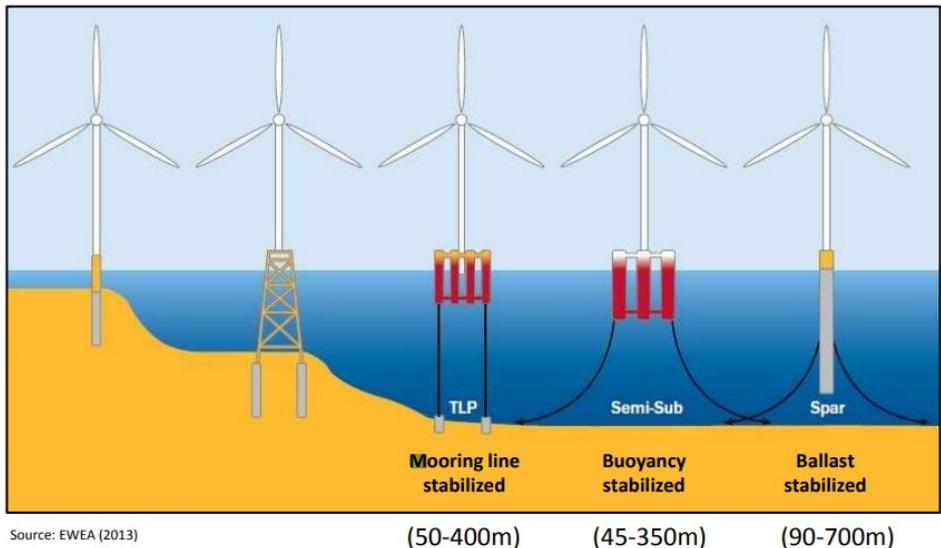


Figura 23 – Tipologie di fondazioni off-shore.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 29 di 40		Doc. Prop.:	

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.

3.2.2 Ormeggi 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 ormeggi 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 ormeggi. 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;

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 30 di 40		Doc. Prop.:	

- 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.

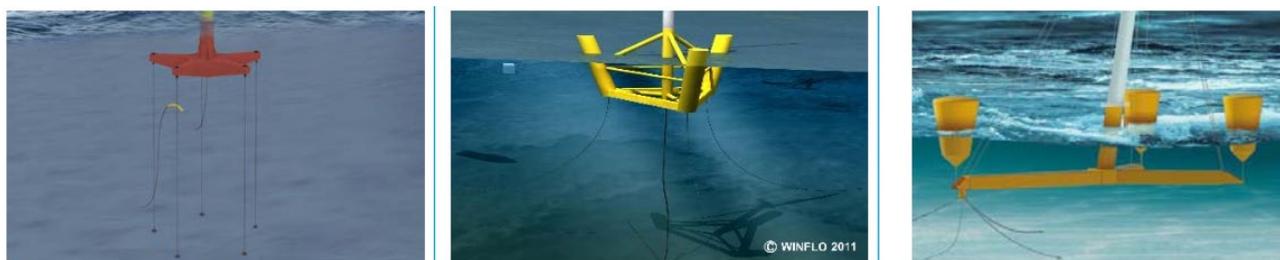


Figura 24 – Tipologie di sistemi di ancoraggio.

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 ormeggi 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.

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.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		



Semi-Submersible

- WindFloat (Principle Power)
- VERTIWIND (Technip/Nenuphar)
- SeaReed (DCNS)
- Tri-Floater (GustoMSC)
- Nautilus (Nautilus)
- Nezyy SCD (Aerodyn Engineering)



TLP

- PelaStar (Glosten Associates)
- Blue H TLP (Blue H Group)
- GICON-SOF (GICON)
- TLPWind (Iberdrola)



Spar-buoy

- Hywind (Statoil)
- Sway (Sway A/S)
- WindCrete (UPC)
- Hybrid spar (Toda construction)
- Deepwind spar (Deepwind consortium)



Other concepts

- Hexicon (Hexicon)
- SKWID (Modec)
- WindLens (Riam/Kyushu University)

Figura 25 – Esempi di aerogeneratori su fondazioni galleggianti.

3.3 Stazione elettrica di trasformazione su fondazione galleggiante

La sottostazione di trasformazione HVAC sarà, analogamente a quanto esposto per gli aerogeneratori, installata su fondazione galleggiante e fungerà da nodo di interconnessione comune per tutti gli aerogeneratori. Verrà installata in posizione baricentrica rispetto ad ogni gruppo di aerogeneratori.

All'interno di essa avverrà la trasformazione della tensione da 150 kV a 380 kV 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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 32 di 40		Doc. Prop.:	

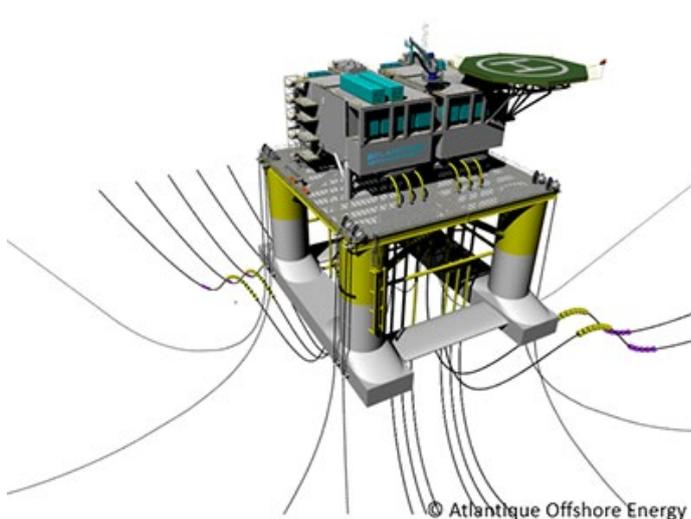


Figure 26/27/28 – Esempio di Stazione HVAC di trasformazione 150/380 kV.

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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata “SARDINIA SOUTH_2”			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commessa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0					
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 33 di 40		Doc. Prop.:	

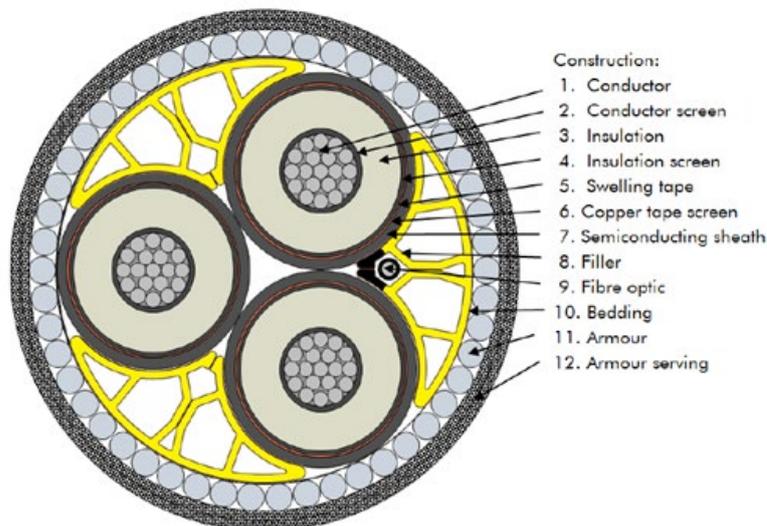


Figura 29 – Struttura cavo 150 kV.

Dalla stazione OTM alla RTN saranno installati dei cavi sul fondale marino, per circa 47 km, di tipo cavi HVAC isolati a 380 kV del tipo a Massa Impregnata.

La soluzione si basa su un sistema a 380 kV AC composto da tre cavi tripolari, con una sezione di $3 \times 1.000 \text{ mm}^2$ in rame cadauno, ogni circuito è dimensionato per trasmettere fino a 1.000 MW.

Dal punto di approdo sulla terraferma il cavidotto sarà interrato e percorrerà circa 58 km fino alla sottostazione elettrica di consegna alla RTN.



Figura 30 – Struttura cavo HVAC a 380 kV.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	Pagina 34 di 40		Doc. Prop.:	

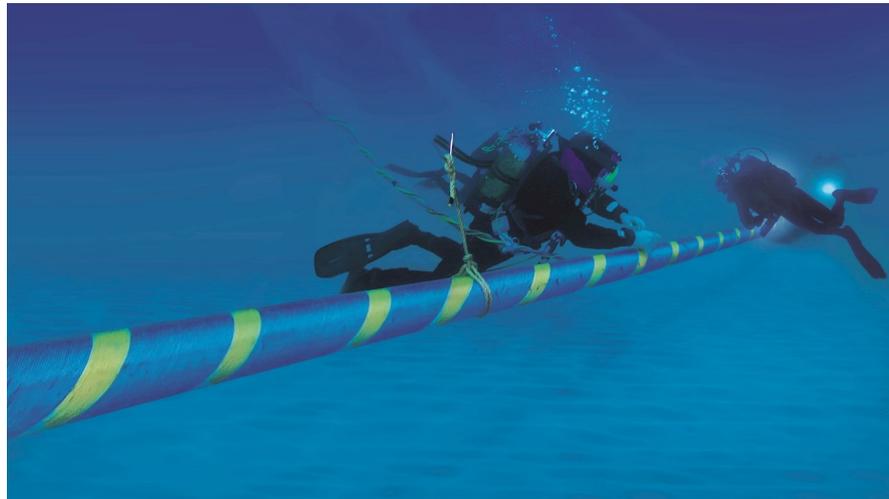


Figura 31 – Posa in opera di cavi AAT su fondale.

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 "Serra de Su Pranu" presso la nuova stazione "SE Sulcis 3" di Terna S.p.A., situata nel territorio del Comune di Perdaxius (SU). La connessione avverrà secondo accordi ed indicazioni del gestore della Rete di Trasmissione Nazionale in conformità a quanto previsto dal Codice di Rete.

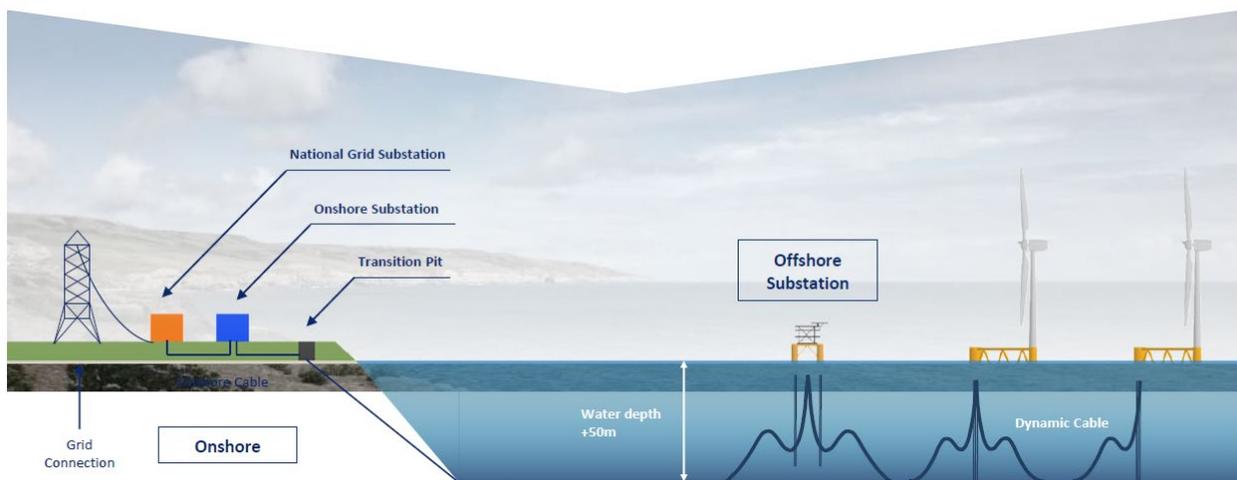


Figura 32 – Schema funzionale di collegamento elettrico.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"

Proponente:



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Commessa: **SARDINIA SOUTH_2** Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SS2.SCOP.R.01.00**

Data: **15/05/2023**

Pagina **35** di **40**

Doc. Prop.:



Figura 33 – Inquadramento SE Sulcis 3 su Cartografia di Rete (Terna S.p.A.).

0	15/05/2023	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	EB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
<p>Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.</p>			<p>File: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx</p>		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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 5,2 ha, all'interno del Porto industriale di Oristano, nel territorio comunale di Santa Giusta (OR), aventi idonea destinazione d'uso in base al Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese.

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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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 nel Golfo di Teulada tra Capo Malfatano e Capo Spartivento e la sottostazione elettrica di Terna a 380 kV, situata nel territorio comunale di Perdaxius, per uno sviluppo lineare di circa 58 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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

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 34 che rappresenta la densità mensile di ore di navigazione per kmq del traffico navale nella zona di interesse catturata dal sito europeo Emodnet.

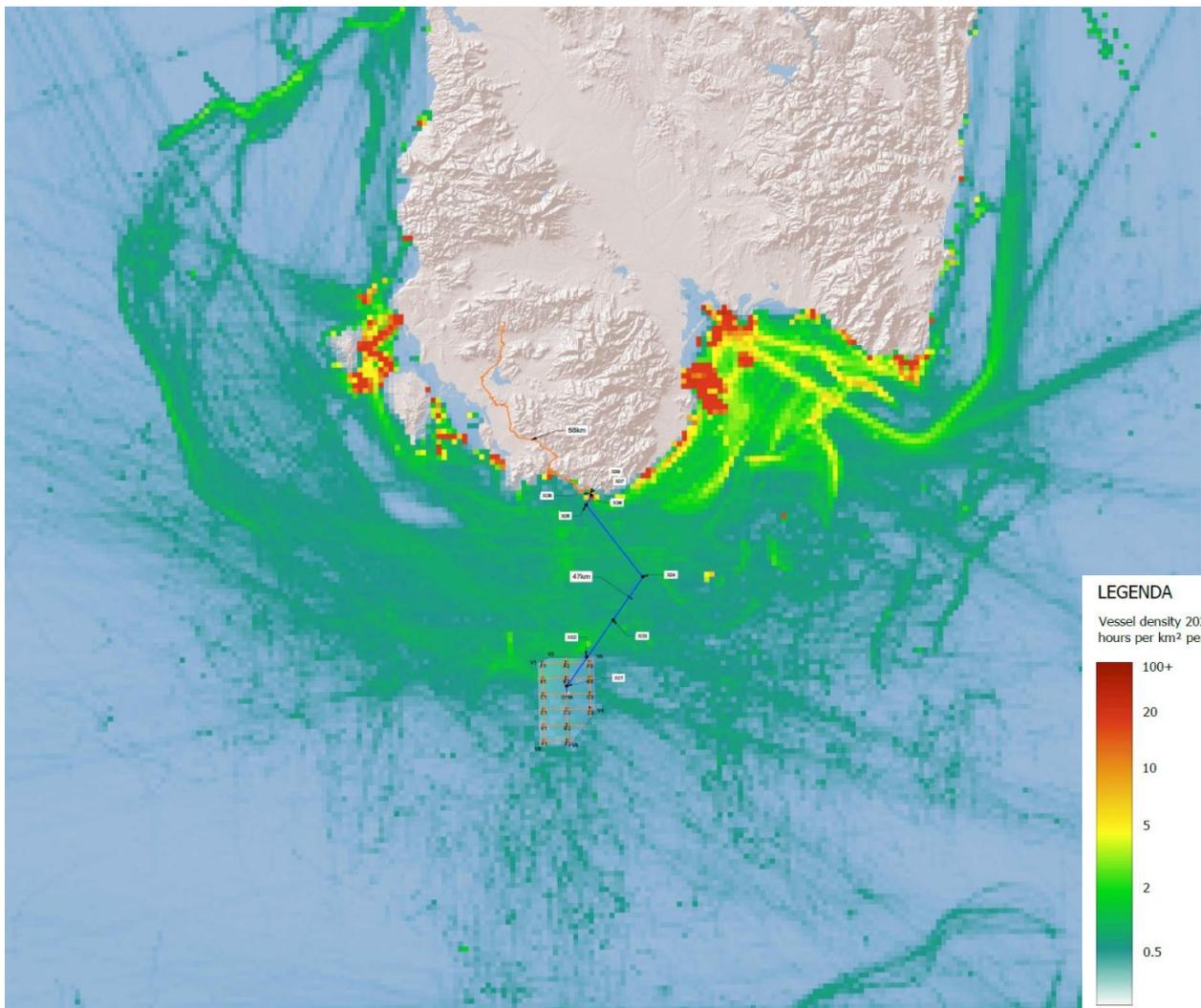


Figura 34 – Inquadramento del layout su carta densità rotte navali.

0	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sardegna, denominata "SARDINIA SOUTH_2"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA				
Commissa: SARDINIA SOUTH_2		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SS2.SCOP.R.01.00	Data: 15/05/2023	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	15/05/2023	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: SS2.SCOP.R.01.00 Relazione Tecnica Generale.docx		