



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Direzione tecnico-scientifica  
Servizio Controlli, Monitoraggio e Valutazione ambientale

E.I – E.9.1.3.5

Cagliari, 03/10/2023

- Ministero della Transizione Ecologica  
Direzione Generale Valutazioni Ambientali  
Ex Divisione V - Sistemi di Valutazione Ambientale  
[VA@pec.mite.gov.it](mailto:VA@pec.mite.gov.it)
- RAS - Assessorato Difesa dell'ambiente  
Servizio valutazioni impatti e incidenze ambientali  
(VIA)  
[difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it](mailto:difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it)

**Oggetto:** Trasmissione Osservazioni ARPA Sardegna per la definizione dei contenuti dello SIA relative al "Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW." - Proponente: Avenhexicon S.r.l. [ID\_VIP 10164]

In relazione all'oggetto, si trasmettono in allegato le osservazioni di questa Agenzia.

Cordiali saluti

**Il Direttore del Servizio**

Mauro Iacuzzi

Roberto Dessi (070 67121132)



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

**ARPAS**

Direzione Tecnico Scientifica

2023 – Codice E.9.1.3.5

## Osservazioni per la definizione dei contenuti dello SIA

**“Progetto di parco eolico “off-shore” di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato “Sardinia South 1” dalla potenza di 1600 MW.”**

**Proponente: Avenhexicon S.r.l.**

**ID\_VIP 10164**

**Settembre 2023**

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

## Indice

1.	PREMESSA	2
2.	INFORMAZIONI GENERALI	2
2.1.	DOCUMENTI ESAMINATI	2
2.2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE	2
2.3.	CARATTERISTICHE TECNICHE	4
3.	INTEGRAZIONI E OSSERVAZIONI PER LA DEFINIZIONE DELLO SIA	5
3.1.	"OFF-SHORE"	6
3.2.	"ON-SHORE"	8
3.3.	HABITAT	10
3.4.	GESTIONE FASI DI CANTIERE E RIFIUTI	11
3.5.	INTERVISIBILITÀ	11
3.6.	IMPATTI CUMULATIVI	12
3.7.	IMPATTO ACUSTICO	12
3.8.	IMPATTO CEM	14
3.9.	PMA	15
4.	CONCLUSIONI	16

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

## 1. PREMESSA

È stata esaminata la documentazione relativa al "Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW" presentata dalla Società Avenhexicon S.r.l. al fine di ottenere le osservazioni dagli enti competenti per la compilazione dello studio di impatto ambientale. Il procedimento è stato avviato con la nota del M.A.S.E., prot. n° 138073 in data 31.08.2023.

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

<b>Tipo d'intervento</b>	Impianti Industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1MW. Centrali solari termodinamiche con potenza elettrica superiore a 1 MW.
<b>Proponente intervento</b>	Avenhexicon S.r.l.
<b>Procedimento</b>	Definizione contenuti dello Studio di Impatto Ambientale
<b>Località</b>	-
<b>Comune/i</b>	Domus de Maria - Giba - Masainas - Perdaxius - Sant'Anna Arresi - Santa Giusta - San Giovanni Suergiu - Tratalias - Teulada
<b>Provincia:</b>	Oristano - Sud Sardegna
<b>Potenza Nominale</b>	1600 MWp

### 2.1. DOCUMENTI ESAMINATI

Per l'analisi del procedimento oggetto di studio è stata esaminata la seguente documentazione:

1. Studio Preliminare Ambientale;
2. Relazione Tecnica Generale;
3. Relazioni e Tavole Specialistiche.

### 2.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE

Il progetto, denominato "Sardinia South 1", prevede la realizzazione di un impianto eolico "off-shore" di tipo galleggiante costituito da 32 strutture di fondazione galleggianti, dotate ciascuna di 2 aerogeneratori, da

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

realizzare a largo della costa meridionale, nel tratto di mare antistante Capo Teulada e l'Isola del Toro e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Il trasporto dell'energia generata avverrà tramite una doppia terna di cavidotti subacquei fino al litorale del Golfo di Teulada, e successivamente, attraverso una doppia terna di cavidotti terrestri, che percorreranno la rete stradale esistente fino alla stazione elettrica di Perdaxius (SU). La connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale è prevista presso la futura stazione elettrica Terna denominata "SE Sulcis 3".

Al fine di una migliore comprensione del contesto dell'opera, l'impianto eolico "off-shore" nel suo complesso insiste:

- sul mare della Piattaforma Continentale Italiana, all'esterno delle 12 miglia nautiche dalla costa ed entro le 200 miglia, ai fini dell'installazione delle torri eoliche, delle sottostazioni flottanti, 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 del Golfo di Teulada, sino al punto di connessione alla RTN, rappresentato dalla SE a 380 kV di Terna nel Comune di Perdaxius.



Figura 1 - Inquadramento generale su ortofoto.

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Dalle analisi batimetriche la zona di localizzazione degli aerogeneratori è compresa tra un minimo di 300 metri fino ad un massimo di circa 1000 metri di profondità ubicato nel perimetro esterno dell'area d'impianto. Orientativamente la distanza minima degli aerogeneratori rispetto al margine continentale sud-occidentale della Sardegna risulta pari a circa 12 miglia nautiche (23 km). Il parco eolico "off-shore" presenta un'estensione complessiva di circa 364 kmq e risulta collegato alla terraferma da una rete di cavi di lunghezza pari a circa 60 e 80 km. Ogni cavidotto interrato che dal punto di approdo giunge alla stazione di connessione "SE Sulcis 3" è di circa 58 km.

### **2.3. CARATTERISTICHE TECNICHE**

L'impianto eolico in progetto è composto da 32 strutture di fondazione galleggianti a forma triangolare ancorate al fondale, dotate ciascuna di 2 aerogeneratori, ciascuno con potenza nominale di 25 MW, per un numero totale di aerogeneratori pari a 64 ed una potenza totale dell'impianto di 1.600 MW.

Il collegamento elettrico del parco "off-shore" sarà realizzato mediante la posa di una doppia terna di cavidotti marini di lunghezza pari a 60 e 80 km, fino al punto d'approdo a terra presso il litorale del Golfo di Teulada. La connessione alla RTN è prevista presso la stazione elettrica Terna denominata "SE Sulcis 3".

Il parco eolico "off-shore" è costituito da:

- 64 aerogeneratori, su 32 fondazioni galleggianti ancorate al fondale;
- cavi di interconnessione in AT tra i diversi gruppi di aerogeneratori e la sottostazione "off-shore";
- due sottostazioni elettriche "off-shore" galleggianti HVAC di trasformazione 150/380 kV, denominate OTM 1 e OTM 2;
- una doppia terna di cavi sottomarini di trasporto dell'energia in AAT HVAC, che raggiungono il punto di giunzione con i cavi terrestri ubicato presso il litorale del Golfo di Teulada tra Capo Malfatano e Capo Spartivento, coprendo la distanza di circa 60 e 80 km.

Le opere di connessione "on-shore" comprendono:

- una doppia terna di cavi terrestri di trasporto dell'energia in HVAC AAT che, a partire dal suddetto punto di giunzione presso il litorale del Golfo di Teulada, 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;
- una cabina di trasformazione e consegna per il collegamento alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) che verrà ubicata nei pressi della futura stazione di trasformazione e smistamento "on-shore" a 380 kV "SE Sulcis 3" in contrada "Serra de Su Pranu" del Comune di Perdaxius (SU).
- 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).

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Gli aerogeneratori ad asse orizzontale sono costituiti 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 tre 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. Ciascuna torre eolica ha un'altezza prevista al mozzo pari a circa 177 m, e, considerando le pale di raggio pari a 155 m, si sviluppa per un'altezza complessiva pari a 332 m.

Gli aerogeneratori sono connessi elettricamente alle 2 sottostazioni elettriche "off-shore" galleggianti tramite dei cavi a 150 kV in corrente alternata, la cui struttura permette di poter essere adagiati sul fondale. Le due sottostazioni di trasformazione che rappresenteranno il nodo di interconnessione comune per tutti gli aerogeneratori si ipotizza vengano installate su fondazioni galleggianti 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 della tipologia di corrente da alternata a continua.

Dalle sottostazioni partono i cavi marini per il trasporto fino a terra dell'energia prodotta. I cavi terrestri proseguiranno sino a raggiungere la stazione di utenza e il punto di connessione con la rete mediante un percorso interrato di circa 58 km.

### **3. INTEGRAZIONI E OSSERVAZIONI PER LA DEFINIZIONE DELLO SIA**

Al fine di avere uno Studio di Impatto Ambientale, corredato di relative tavole e relazioni specialistiche, che consenta un'analisi il più possibile dettagliata del progetto e dei suoi impatti ambientali, si evidenziano le seguenti considerazioni.

Lo Studio di Impatto Ambientale dovrà essere redatto suddividendolo nelle tre parti (Quadro Progettuale, Programmatico e Ambientale), all'interno delle quali il proponente dovrà in maniera dettagliata rappresentare:

- Caratteristiche progettuali degli elementi costituenti il parco eolico.
- Analisi delle componenti ambientali coinvolte e gli impatti previsti.
- Studio delle misure di mitigazione e compensazione qualora queste risultino essere necessarie.
- Definizione delle alternative progettuali, sia localizzative che tecnologiche. Dovrà inoltre essere rappresentata l'alternativa zero.

Risulta necessario, vista la complessità dell'intervento, che lo studio di Impatto ambientale contenga le tavole di inquadramento a varia scala, nonché vengano allegati degli shapefile al fine di consentire agli enti competenti una localizzazione esatta di tutte le componenti del progetto.

Progetto di parco eolico “off-shore” di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato “Sardinia South 1” dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

### 3.1. “OFF-SHORE”

Si suggerisce che gli studi di contesto (ondametrici, correnti marine, idrogeologici, risorsa eolica, ecc.) vengano condotti facendo riferimento sia a dati bibliografici aggiornati, che a dati derivanti da opportune indagini effettuate nel sito prescelto per la realizzazione dell’impianto, considerando anche la variabilità stagionale. Andranno altresì esaminati gli effetti che il parco eolico potrebbe avere sul micro-clima locale (ad esempio aumento della nuvolosità, formazione di banchi di nebbia, riscaldamento o raffreddamento delle acque, ecc.).

Si dovranno analizzare le interazioni delle correnti marine con i componenti del parco eolico interessati (fondazioni galleggianti degli aerogeneratori, linee di ormeggio, cavidotti, ecc.) e i possibili scenari di onde di tsunami generati da eventi sismici e vulcanici nell’area del mediterraneo centrale.

Riguardo alla sismicità si segnala che i documenti INGV riportano l’evento sismico più intenso registrato in Sardegna avvenuto nel 1977 di magnitudo 5.4, il cui epicentro si trova poche miglia a sud dell’area in cui si sviluppa il progettato parco eolico, vedi Figura 2. Si ritiene necessario che nel SIA si esegua una attenta valutazione in relazione alla stabilità degli ancoraggi.

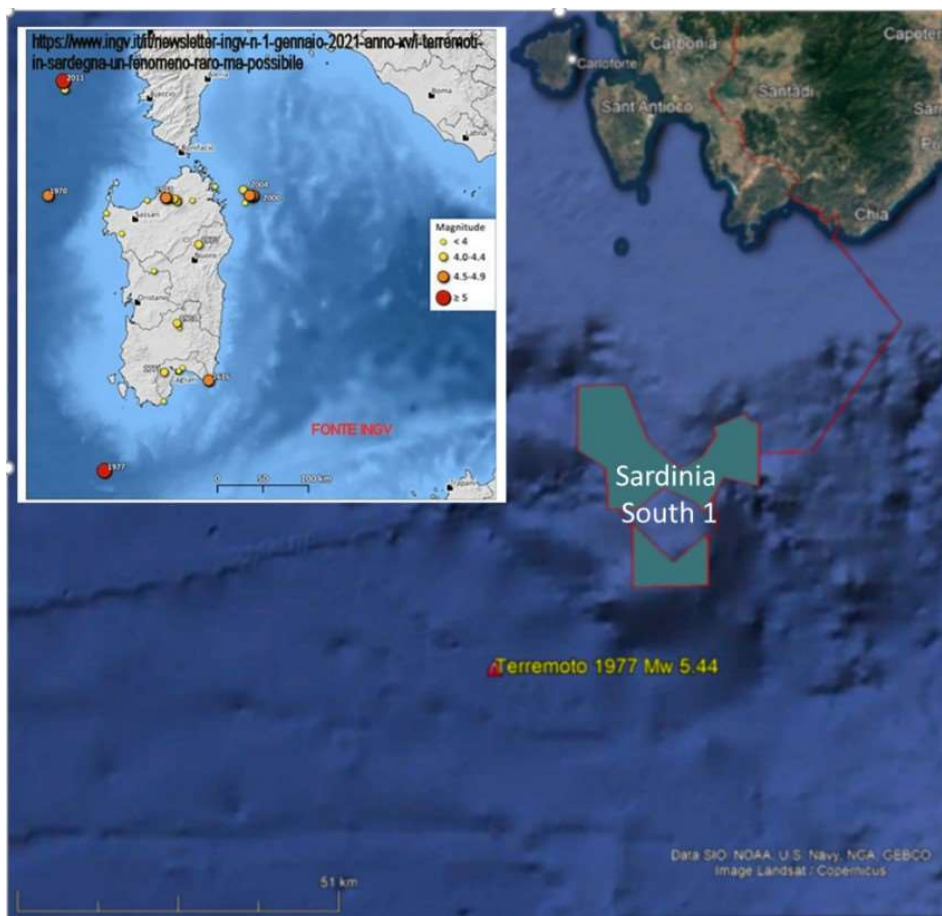


Figura 2 - Sismicità Sardegna e localizzazione parco eolico Sardinia South 1.



Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Relativamente all'impatto sull'ambiente marino, e in particolare in relazione alla fase di realizzazione dell'opera, sono state individuate le principali criticità su cui sarà necessario condurre approfonditi studi di dettaglio:

- In relazione alla superficie marina occupata, affinché vengano tutelate le specie e le biocenosi di maggior pregio (ad es. Posidonia oceanica e/o Coralligeno), con particolare riferimento alle biocenosi bentoniche presenti sui fondali interessati dalla realizzazione delle opere;
- sulle interferenze con le rotte di migrazione dell'avifauna e valutazione delle specie interessate da tali interferenze;
- valutazione dell'effetto barriera sulle specie pelagiche e sui cetacei;
- sulla movimentazione e alterazione del fondale marino per la realizzazione dei manufatti (ancoraggio torri, posa cavi, etc.);
- sull'alterazione della qualità dell'acqua nella fase di cantiere (aumento della torbidità);
- in relazione al traffico dei mezzi navali impegnati nelle attività e dell'impatto generato sul contesto ambientale;
- limitazione delle attività di pesca e interferenza con le rotte navali.

### **Fondali e sistemi di ancoraggio**

Nell'area del parco eolico si ritiene necessaria un'approfondita caratterizzazione stratigrafica e geomorfologica, individuando i processi e le strutture di instabilità del fondale marino, che possono modificare la morfologia. Parte delle zone in cui sono previsti gli ancoraggi si trovano lungo la scarpata continentale, ed è presumibile che si possano trovare aree con tettonica attiva e cedimenti di coltri sedimentarie o liquefazione di sedimenti. Si ritiene quindi estremamente importante disporre di valutazioni sito specifiche delle aree coinvolte nelle installazioni sul fondale, per valutare l'impatto del loro posizionamento in fondali con criticità come quelle sopra sintetizzate o altre che dovessero emergere dalle indagini da eseguire nei fondali in relazione alla stabilità degli ancoraggi dei cavi delle pale eoliche, quali frane sottomarine attive o inattive e depositi di materiali sciolti.

Risulta necessario che nelle relazioni specialistiche venga fornita in maniera dettagliata una descrizione dei sistemi impiegati per l'ancoraggio al fondale degli aerogeneratori e delle sottostazioni, al fine di poter valutare adeguatamente l'impatto ambientale generato. Occorre inoltre specificare le caratteristiche dei materiali utilizzati per tutte le parti delle fondazioni galleggianti, comprese linee di ormeggio ed ancoraggi, definendo le specifiche relative alle vernici e pitture anti vegetative che si intendono utilizzare, e valutando il loro impatto sull'ambiente marino.

### **Cavidotti sottomarini**

Occorre rappresentare in maniera dettagliata le modalità con le quali i cavidotti sottomarini verranno posati sul fondale: nel caso in cui questi ultimi vengano interrati sarà necessario un approfondimento su come venga

Progetto di parco eolico “off-shore” di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato “Sardinia South 1” dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

gestito il materiale escavato, qualora invece non vengano interrati sarà necessario definire i sistemi di protezione adoperati e valutare adeguatamente l’impatto ambientale generato da tale configurazione. Sarebbe auspicabile avere indicazione su come venga garantita la stabilità di ogni cavidotto stesso in relazione all’azione marina.

Il proponente dovrà determinare l’incidenza e l’impatto generato dalla presenza di due cavidotti sottomarini che, oltre percorrere lo stesso tratto di mare, si congiungono nel punto di approdo a terra nel Golfo di Teulada (Figura 3) e che inoltre sono paralleli ad un terzo cavidotto relativo al progetto “Sardinia South 2”. Dai files prodotti la interdistanza tra i 3 tracciati è di 55 metri; evidentemente questo fatto produrrà impatti significativi che devono essere valutati in dettaglio nel SIA, soprattutto nel tratto più vicino alla costa dove si trovano gli ecosistemi più fragili.

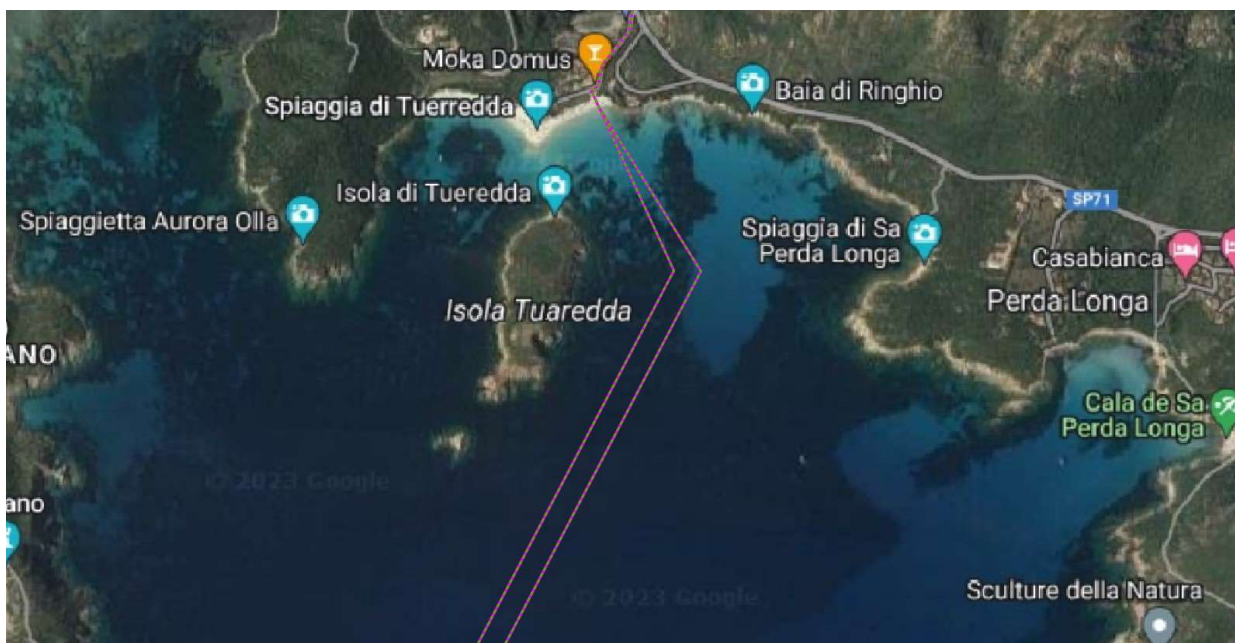


Figura 3 - Congiungimento cavidotti marini nel litorale di Tuerredda su ortofoto.

### 3.2. “ON-SHORE”

#### **Approdo cavidotto sottomarino. Alternative di localizzazione.**

Nella documentazione il punto di approdo del cavidotto subacqueo viene individuato nella spiaggia di Tuerredda (Comune di Teulada). Si osserva che questo tratto di litorale presenta una estrema fragilità, sia per quanto riguarda la spiaggia sommersa che quella emersa, e la stessa spiaggia è particolarmente rinomata per la sua specificità. Si rammenta che per queste ragioni l’accesso turistico sulla stessa spiaggia è stato limitato per mitigare l’impatto antropico sul medesimo dovuto all’intensa frequentazione estiva.

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Per queste motivazioni si ravvisa l'opportunità che il proponente valuti ulteriori alternative di localizzazione dell'approdo e, per tutte le soluzioni individuate (compresa quella già proposta) provveda ad una attenta valutazione specifica e comparata degli impatti su tutte le componenti ambientali coinvolte per individuare la migliore soluzione di localizzazione. Si fa presente che lo stesso punto di approdo è stato individuato anche dall'altro progetto presentato dallo stesso proponente il "Sardinia South 2" (ID\_VIP 10165) e quindi deve essere chiarito e valutato l'impatto cumulativo.

### **Cavidotto terrestre e stazione elettrica di conversione e consegna**

La scelta del tracciato dei cavidotti terrestri:

- Venga progettato cercando, laddove possibile, di contenere le interferenze con le infrastrutture esistenti (attraversamenti stradali e fluviali, etc.) in maniera tale da ridurre gli effetti negativi dell'intervento; qualora non sia possibile evitarli, si richiede che vengano dettagliate le modalità adottate per tutti gli attraversamenti, la corrispondente proposta di monitoraggio per la verifica e la valutazione degli impatti e le eventuali misure di mitigazione degli stessi, da impiegare nel corso dei lavori;
- Non interessi zone vincolate e zone soggette a pericolosità idraulica ed idrogeologica: qualora invece non vi siano alternative al passaggio in zone a rischio idraulico e/o idrogeologico sulla base di mappature PAI-PSFF-PRGA, il proponente dovrà mettere in atto tutte le misure di mitigazione tali da ridurre eventuali rischi sulle componenti ambientali che si potrebbero venire ad avere in caso di eventi di piena;
- Non interessi zone vincolate (SIC, ZPS, etc.).

Inoltre come già accennato dovrà essere chiarito e valutato l'impatto e le soluzioni tecniche adottate per la sovrapposizione dell'altro progetto (ID\_VIP 10165) che riporta lo stesso tracciato di cavidotto terrestre.

Andrà individuata la precisa ubicazione della stazione elettrica di conversione "on-shore" e andranno stimati i relativi impatti in termini di occupazione suolo; di emissioni e/o cessioni di sostanze chimiche, di quantità e tipi di rifiuti in fase di cantiere, di esercizio, di manutenzione e dismissione.

Si raccomanda di chiarire l'ubicazione della stazione elettrica per la connessione alla RTN e il punto di approdo a terra dei cavidotti. Nel piano di lavoro per l'elaborazione dello studio di impatto ambientale si menziona la stazione elettrica di Terna nel comune di Selargius come punto di connessione alla RTN e il litorale del Golfo di Quartu Sant'Elena quale punto di approdo a terra dei cavidotti. Pertanto si ritiene necessario specificare univocamente se tale indicazione sia un'alternativa progettuale individuata oppure un semplice refuso.

### **Alternative di localizzazione e gestione TRS.**

Per quanto riguarda gli interventi relativi alla posa del cavidotto terrestre, dovranno essere valutate le alternative proposte in relazione all'ubicazione della sottostazione elettrica di trasformazione, misure e consegna e del relativo cavidotto terrestre di esportazione a 220 kV, che partirà dal pozzetto di giunzione. Il

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

tracciato del cavidotto terrestre proposto è particolarmente articolato e si sviluppa per diverse decine di chilometri, che potenzialmente potrà generare interferenze sulle componenti ambientali che dovranno essere puntualmente descritte e valutate.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla gestione delle terre e rocce da scavo prodotte, per le quali dovrà essere previsto il massimo riutilizzo in sito e per le quali si dovrà far riferimento al DPR 120/2017. Pertanto se il proponente intende riutilizzare interamente in sito le volumetrie prodotte, dovrà far riferimento all'art. 24 e redigere il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo. Se invece intende gestire le terre rocce scavate come sottoprodotti, si dovrà applicare l'art. 9 e redigere il Piano di utilizzo. In entrambi i casi si dovrà prevedere un piano d'indagine per verificare i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dallo stesso DPR. Nel caso del riutilizzo in sito (art. 24), la caratterizzazione potrà essere eseguita in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori.

Si raccomanda già in questa fase di prevedere l'integrale riutilizzo in sito del materiale e in seconda istanza si raccomanda l'adozione di modalità di gestione delle terre e rocce tese a evitare/ridurre al minimo la produzione di rifiuti e a consentirne il loro utilizzo ex-situ come sottoprodotto, ad esempio per l'esecuzione di altre opere o per interventi di ripristino ambientale. Il conferimento in discarica dovrà rappresentare l'ultima alternativa possibile, giustificata dagli esiti della caratterizzazione ambientale.

#### **Interferenze con reticolo idrografico e opere di mitigazione rischio idraulico.**

Si ritiene necessario che il proponente approfondisca l'aspetto delle interferenze con il reticolo idrografico ed il cavidotto in progetto, con particolare attenzione ad eventuali opere di sistemazione idraulica esistenti ed in progetto, oltre che con i corpi idrici dei quali è previsto l'eventuale attraversamento. È chiaramente auspicabile che, qualsiasi sia il punto di consegna individuato, il tracciato del cavidotto limiti per quanto possibile le interferenze con i corpi idrici, prediligendo la localizzazione di eventuali attraversamenti non evitabili, in corrispondenza di opere preesistenti.

### **3.3. HABITAT**

Si ritiene necessario valutare quindi i possibili effetti del progetto sulla distribuzione e lo stato di conservazione di habitat e specie presenti nelle aree protette e nelle zone di conservazione della biodiversità sopra elencate con particolare riferimento agli habitat e le specie elencate nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat", Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" e Direttiva n. 2008/56/CE "Strategia Marina".

Inoltre, si dovranno valutare i potenziali disturbi sulle specie protette, di interesse comunitario o conservazionistico che potenzialmente utilizzano il tratto di mare che riguarda l'opera come parte del loro habitat ed individuare aree di connettività tra i siti.

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Si ritiene necessario vagliare il possibile effetto barriera dei cavi/catenarie, necessari per le strutture di ancoraggio ai fondali, il cui ingombro della colonna d'acqua è da valutare, rispetto al transito di specie protette e di interesse conservazionistico ad alta mobilità come cetacei, tartarughe marine e grandi pelagici.

### **3.4. GESTIONE FASI DI CANTIERE E RIFIUTI**

Una volta predisposto il progetto definitivo, è necessario individuare dettagliatamente tutte le aree di cantiere e di deposito temporaneo, le modalità di realizzazione dell'opera sia "off-shore" che "on-shore", ed individuare le cave che si dovessero rendere necessarie per l'approvvigionamento del materiale, e le discariche per l'eventuale conferimento di materiale di risulta. Appare altresì importante definire in maniera adeguata la viabilità (da realizzare ex novo, di cantiere ed eventuali tratti che andranno a richiedere interventi di modifica).

Risulta inoltre necessario che il proponente, nel caso in cui sia prevista la presenza di impianti e/o vasche di trattamento acque, ne descriva le caratteristiche con allegate schede tecniche e la localizzazione.

Occorre effettuare una dettagliata descrizione della tipologia dei rifiuti prodotti durante le operazioni sia a terra che a mare e della loro gestione nelle fasi di cantiere, esercizio, manutenzione e dismissione. Andranno altresì esaminate le probabilità e gli scenari di distacco di micro e macro parti da pale, fondazioni galleggianti (di aerogeneratori e di SSE), linee di ormeggio e cavidotti, e la possibilità di eventuali sversamenti di idrocarburi o di sostanze chimiche in mare (e.g. incidenti di navi in transito o di mezzi in attività di manutenzione) nei pressi del parco.

### **3.5. INTERVISIBILITÀ**

In merito agli impatti connessi alla visibilità delle opere, in fase di Studio di Impatto Ambientale del progetto, si ritiene necessario uno studio ad hoc dell'impatto visivo delle strutture "off-shore" del parco su tutti i recettori visivi individuabili, posti a varie distanze e a diverse quote, che tenga conto anche delle caratteristiche di visibilità prevalenti dell'area. Si ritiene necessario che tale valutazione sviluppi le sottoriportate criticità.

La tipologia di aerogeneratore prevista ha un'altezza al rotore pari a 177 m e un'altezza massima al colmo di pala pari a circa 332 metri, inoltre si tratta di piattaforme che per ogni punto hanno due aerogeneratori. Un oggetto di tali dimensioni, da un calcolo di massima, alla distanza minima dichiarata (24 km), risulterebbe superare l'orizzonte con più del 70% del suo sviluppo verticale, già per un osservatore posto al livello del mare.

Vista la distribuzione degli aerogeneratori, inoltre, il disturbo percettivo risulterebbe amplificato dal cosiddetto "effetto selva". La costa di Teulada è nota per il grande pregio paesaggistico e, visto anche lo sviluppo montuoso del suo entroterra e la densità abitativa (soprattutto nel periodo estivo), presenta numerosi punti di osservazione elevati dai quali l'effetto occultamento dovuto alla curvatura terrestre risulterebbe quasi completamente vanificato.

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

### **3.6. IMPATTI CUMULATIVI**

È necessario che il proponente verifichi l'effetto cumulativo tra l'impianto eolico in progetto con gli altri interventi energetici che incidono sulle medesime o limitrofe aree, in modo tale da verificare che non sussistano problematiche legate all'insistenza, su uno stesso polo, di più impianti.

Dallo studio della documentazione presentata emerge come il parco eolico oggetto di studio vada a intersecare l'area di due differenti parchi eolici in fase istruttoria proposti dalle società Repower Renewable S.p.A. (ID\_VIP 8188) e Nora Ventu S.r.l. (ID\_VIP 8670). Inoltre si sottolinea che anche il progetto denominato "Sardinia South 2" (ID\_VIP 10165), presentato dallo stesso proponente e oggetto d'istruttoria, deve essere necessariamente considerato nella valutazione degli effetti cumulativi, poiché situato nelle immediate vicinanze in direzione est e condivide lo stesso punto di connessione alla RTN e la stessa area logistica per l'allestimento del cantiere di costruzione della centrale eolica. Di conseguenza il SIA dovrà essere redatto considerando i progetti "Sardinia South 1" e "Sardinia South 2" quale unico complessivo intervento.

Infine si evidenzia la presenza di un terzo progetto denominato "Sardinia North-West" (ID\_VIP 9458) dello stesso proponente in cui viene individuata la medesima area logistica di circa 5,2 ha presso l'area del Porto industriale di Oristano, comune ai due progetti "Sardinia South 1" e "South 2". Pertanto si ritiene che debbano essere adeguatamente valutati tutti gli effetti cumulativi derivanti dalle attività di cantiere.

### **3.7. IMPATTO ACUSTICO**

Nell'Allegato SS1.SCOP. R.02.00 Studio Preliminare Ambientale – la Componente Rumore e Vibrazioni è trattata al § 9.11, in cui la fase di messa in opera del parco eolico è stata suddivisa negli impatti "on-shore" e impatti "off-shore". Per le sezioni d'impianto a terra e a mare sono state sommariamente elencate le operazioni potenzialmente rumorose che porteranno al compimento dell'opera. La stima dell'impatto è considerata RBT (Reversibile a Breve Termine). Nel medesimo allegato al §10.2 è menzionato l'impatto acustico determinato dal funzionamento del parco eolico, per un'analisi il più possibile approfondita si rimanda ad uno specifico studio che sarà prodotto in sede di VIA. La stima dell'impatto è considerata RLT (Reversibile a Lungo Termine).

Circa la stima degli impatti si osserva che il cantiere complessivamente avrà una durata stimata in 5 (cinque anni), lasso di tempo che potrebbe aumentare in corso d'opera, il tutto si discosta dalla definizione breve termine. Per dar conto delle probabili incidenze della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto eolico è stata redatto uno Studio Preliminare di Impatto Acustico.

A scanso di equivoci si evidenzia, contrariamente a quanto indicato dal TCA all'articolo 3 - Normativa Acustica e Definizioni, che il Periodo di Riferimento (TR) diurno è di norma, quello compreso tra le h 06:00 e le h 22:00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00, Allegato A, §11 del D.P.C.M. 01 marzo 1991.

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

## **"Off-shore"**

La trattazione del rumore in ambiente marino e subacqueo, in assenza di specifica legislazione in materia, è stata impostata sulla base della letteratura scientifica, finora prodotta. In questa fase progettuale le valutazioni volte a determinare lo stato acustico ante operam, non avendo acquisito il clima acustico ex ante, saranno condotte analiticamente in funzione delle sorgenti sonore presenti nell'area in esame. Le sorgenti preesistenti sono state individuate nel traffico navale, commerciale e turistico, che interferisce nel tratto a mare interessato con le specie aviarie e ittiche presenti e/o in transito nel sito.

Di fatto la valutazione analitica, del clima acustico ex ante, discende dai più comuni rumori in ambiente marino di origine antropica (Tab. 6) e dalla stima delle emissioni sonore subacquee dei principali tipi di natanti (Tab. 7) a cui sono associate le stime delle emissioni sonore in tale ambiente. La letteratura scientifica citata (Popper, 2014) ha dimostrato che le onde sonore subacquee possono provocare vari livelli di risposta nella fauna ittica, evidenziando che i pesci con vescica natatoria sono tipicamente più sensibile alle onde sonore. Tali effetti, variano in funzione della specie, si manifestano entro un raggio di 10 km (pagina 8 di 34 doc. SS1. SCOP. R.07.00), pertanto la valutazione si estenderà per 10 km oltre l'area occupata dal parco eolico (§ 5.1. pagina 12 di 34 doc. SS1. SCOP. R.07.00).

Circa l'estensione di 10 km oltre lo specchio d'acqua occupato si pone in evidenza che l'impianto "Sardinia South 1" sarà realizzato:

- Alla distanza minima di circa 2.8, dall'impianto "Sardinia South 2", dello stesso proponente;
- Alla distanza minima inferiore a 1.0 miglio nautico dall'impianto "Nora Energia 1" della Nora Entu s.r.l., istanza presentata nel 2022.

Quanto sopra riportato per evidenziare che la valutazione dell'impatto acustico in ambiente marino debba essere condotta considerando, sia per le fasi di realizzazione (CO) ed esercizio (PO), le interferenze con gli altri impianti, in funzione dello stato di avanzamento dell'iter autorizzativo degli impianti su menzionati.

Il TCA ipotizza, considerando un funzionamento regime pari a 12 g/h, livelli sonori atmosferici di 61 dB re 20 µPa ai piedi dell'aerogeneratore e stima in prossimità delle fondazioni valori che si attesteranno in circa 123 dB re 1 µPa. Il TCA valuta le stime sopra riportate, condotte analiticamente, coerenti con la letteratura scientifica inerente i monitoraggi acustici presso i parchi eolici effettuati nel Regno Unito e altre nazioni dalla Marine Management Organization (M.M.O., 2014). Detti studi supportati da altre pubblicazioni, dimostrano che i livelli di rumore dei parchi eolici sono bassi con una piccola area di influenza, provando che i parchi operativi non inducono spostamenti dei mammiferi marini.

Si osserva che in relazione al tempo di funzionamento del parco eolico, non si hanno al momento elementi che attestino la stima effettuata, posto che la ventosità insista nell'area in oggetto per 12 h/g, il PMA, deve comunque considerare entrambi i TR. Si pone in evidenza che le stime prodotte, sommariamente sopra riportate, non danno conto delle potenziali ricadute sulla fauna ittica con vescica natatoria.

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Si ritiene che per meglio indirizzare il proseguo Progettuale debba essere acquisito strumentalmente il livello sonoro in ambiente marino e subacqueo al fine di fissare il punto 0 (zero). In prima analisi il confronto tra LR misurato e LA stimato per le fasi CO e PO questo consentirà, in funzione del grado di alterazione introdotto, di porre in atto tutti gli adempimenti e le opere tecnicamente conseguibili per poter mitigare gli impatti.

Inoltre, al fine di indirizzare correttamente la valutazione previsionale di impatto acustico, occorre individuare, in termini di specie, numero e permanenza (stanziale e/o migratoria), la fauna marina e aviaria che potrebbero essere potenzialmente interferite.

### **"On-shore"**

Le porzioni del territorio interessate dai lavori terrestri, area nel Comune di Perdaxius in cui sarà realizzato il sito di consegna ed il tracciato dei cavidotti, saranno indagate, si presume nelle fasi successive, al fine di acquisire il clima acustico ex ante.

Il TCA analizza, del punto di vista della classificazione acustica, esclusivamente il Comune di Perdaxius, tralasciando i Comuni e le frazioni interessate dal cavidotto, precisando che *"La legge Quadro sull'inquinamento acustico permette comunque ai cantieri temporanei sul territorio comunale, con l'esclusione delle aree particolarmente protette, una deroga ai livelli sonori limite di 75 dB(A) all'interno del periodo di riferimento diurno."* Quanto sopra riportato non è riscontrabile in quanto la L. 26 ottobre 1995 non indica limiti acustici, pertanto i limiti in deroga alla classificazione acustica saranno fissati dai Comuni interessati in funzione dei rispettivi Regolamenti di Attuazione del PCA.

Anche nel caso del cantiere "on-shore" è indispensabile censire i ricettori deputati a residenza e/o in cui è accertata la presenza continuativa di persone nel TR in cui saranno svolte le lavorazioni.

In ultimo si evidenzia che la valutazione dell'impatto acustico del cantiere che deve essere condotta avvalendosi delle schede tecniche, fornite dalle maggiori case produttrici dei mezzi d'opera e/o dagli esiti di monitoraggi acustici su cantieri similari. Qualora si utilizzassero i monitoraggi acustici di cantieri similari è implicito che, acquisito strumentalmente il clima acustico ex ante, i livelli sonori saranno contestualizzati alle aree in esame.

### **3.8. IMPATTO CEM**

La componente CEM per la parte "off-shore" è stata affrontata sulla base della letteratura scientifica, si ritiene che detta componente debba essere approfondita in seguito al censimento della fauna marina sensibile a detta componente ambientale. Si dovranno esaminare in base a studi e letteratura, se presente, le eventuali implicazioni prodotte dall'opera in esame.



Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Inoltre si evidenzia che la valutazione deve considerare il fatto che il tracciato, fornito per l'impianto in esame, è condiviso con il parco "Sardinia South 2" ed incrocia i cavidotti dell'impianto "Nora Energia", pertanto deve essere considerato l'impatto CEM valutando la sovrapposizione degli effetti.

Si evidenzia che per la parte a terra non è stata effettuata alcuna valutazione della componente ambientale CEM.

### **3.9. PMA**

Il proponente dovrà predisporre un Progetto di Monitoraggio Ambientale adeguatamente dettagliato per tutte le componenti ambientali (aria, acqua, suolo e fondali) in ogni fase di vita dell'opera (fase ante operam, corso d'opera, post operam ed eventuale dismissione). Per ogni matrice ambientale si dovrà indicare, in accordo con questa Agenzia, l'ubicazione dei punti di monitoraggio, la frequenza, la durata, la tipologia, la modalità di esecuzione, i profili analitici, la modalità e le frequenze di restituzione dei dati.

I monitoraggi dovranno essere effettuati in conformità alla normativa generale e di settore vigente a livello nazionale e comunitario. Il monitoraggio ante operam della durata di almeno 12 mesi dovrà essere terminato prima dell'inizio dei lavori. Durante la fase di cantiere, il monitoraggio dovrà essere continuativo. Nella fase di esercizio esso dovrà essere periodico con intervalli temporali definiti nel PMA e dovrà soddisfare i requisiti descritti nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), in coerenza con le Linee Guida SNPA 28 | 2020.

Nelle analisi dell'ambiente marino si raccomanda di includere tutti i descrittori della Strategia marina (Marine Strategy Framework Directive - MSFD). Le risultanze del monitoraggio dello stato di salute degli ecosistemi marini interessati, ottenute tramite specifiche campagne di analisi e monitoraggio, dovranno essere confrontate con dati disponibili in letteratura per aree analoghe a quella interessata dall'impianto eolico.

Il progetto di monitoraggio dovrà riguardare la qualità delle acque marine e dei fondali ante operam, in fase cantiere, in esercizio e di dismissione, ponendo attenzione anche al rilascio di sostanze chimiche derivanti da materiali (verniciature, rivestimenti, impregnazioni) di strutture galleggianti, pale eoliche, sottostazione elettrica e cavidotti.

Il proponente dovrà produrre il progetto di monitoraggio in accordo con le linee guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, Legambiente).

Si dovrà verificare che gli impianti siano realizzati ad una distanza da aree protette, habitat critici e infrastrutture marine (cavi, condotte etc.) tale da non determinare incidenze dirette e indirette. Particolare attenzione dovrà essere posta anche alla presenza in aree prossime o limitrofe a habitat e/o specie di cui agli Allegati I e II della

Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW. Proponente: Avenhexicon S.r.l.

Direttiva Habitat (Dir. n. 92/43/CEE) o di particolare interesse come "nursery areas" e delle specie di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE).

Particolare attenzione dovrà essere posta alle possibili interferenze con il traffico navale e le attività di pesca, soprattutto durante le fasi di cantiere. Tali aspetti dovranno essere opportunamente analizzati e inclusi all'interno del Progetto di monitoraggio ambientale.

#### **4. CONCLUSIONI**

In relazione a quanto rappresentato dal proponente Avenhexicon S.r.l. nell'ambito della fase di Scoping del procedimento di VIA sul "Progetto di parco eolico "off-shore" di tipo floating, al largo della costa meridionale della Sardegna, al largo di Capo Teulada, denominato "Sardinia South 1" dalla potenza di 1600 MW", la scrivente Agenzia ritiene che le successive proposte debbano tenere conto di tutte le osservazioni come esposte nel precedente capitolo 3. In particolare si ritiene necessario che la redazione del SIA consideri come un unico complessivo dal punto di vista degli impatti ambientali i progetti presentati dallo stesso proponente, "Sardinia South 1" e "Sardinia South 2", per le ragioni già esposte nel capitolo 3, considerando in particolare le rilevanti sovrapposizioni dei tracciati "off-shore" ed "on-shore".

Si evidenzia che per poter eseguire in maniera corretta le istruttorie nelle fasi successive della procedura è necessario che tutte le informazioni relative all'ubicazione del campo eolico e le sottostazioni, i tracciati dei cavidotti marino e terrestre, stazioni di consegna, elaborazioni su impatto acustico e CEM, eventuali dati di indagine nella sezione a mare ed in quella a terra, siano presentate dal proponente oltre che su tavole apposite anche in formato digitale editabile tipo .xlsx, .shp, etc.

#### **I Funzionari Istruttori**

DTS - Servizio Agenti Fisici

Andrea Aramo

DTS Servizio CMVA

Roberto Dessì

Sabrina Ortu

#### **Il Direttore del Servizio**

**Mauro Iacuzzi**

MAURO  
IACUZZI  
ARPA  
SARDEGNA  
DIRIGENTE  
03.10.2023  
09:28:23  
UTC

