



Unione Europea



Repubblica Italiana



Regione Autonoma della Sardegna



Titolo del progetto:
Progetto di una centrale eolica offshore (potenza 292,8 MW) sito nel Sud Sardegna, in acque profonde e denominato "Del Toro 2"
PROGETTO PRELIMINARE

Livello di progettazione: Progettazione preliminare

Gruppo progettazione:



Dott. Ing. Sesto Avolio



Dott. Ing. Eugenio di Belgiojoso



ELETECH 2000 S.r.l.

Dott. Ing. Roberto Aresi

CEO Studio tecnico d'Ingegneria:
Ing. Vincenzo Vergelli

Dott. Ing. Vincenzo Vergelli



**Redazione Studio Preliminare Ambientale:
Coordinamento:**

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.



ISO 14001:2015 ISO 9001:2015 ISO 45001:2018

CEO Ing. Andrea Ritossa S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Ritossa



Dott. Ing. Enrico Arangino

Consulenza specialistica:



Esperta ambientale e acquacultura

(Dott. ssa Martina Bocci)



Esperto in geologia marina

(Dott. Geol. Antonello Gellon)

Dott. Maurizio Medda

Esperto ambientale

Dott. Pier Augusto Panzalis

Esperto in biologia marina

Dott. ssa Renata Arcaini

Esperta in archeologia

Codice Elaborato:

C

Tipologia elaborato:

PP - Rel

Titolo elaborato:

Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale

Scala:

-

Formato :

A4

Committente:



Portoscuso (SU) Z.I., Portovesme SNC CAP 09010
Fully Owned by
Seawind Ocean Technology Holding B.V.
Kabelweg 22 1014 BB Amsterdam The Netherlands



RIF. ELABORATO:

REVISIONI	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	OGGETTO
00	Maggio 2022	Ing. Andrea Ritossa Srl	Ing. Andrea Ritossa Srl A.R.	SEAWIND S.A.	Prima emissione - CONSEGNA
01					
02					

Amministratore e Direttore del progetto: Dott. Ing. Fabio Paravento
Vice Direttore tecnico: Dott. Ing. Sesto Avolio



PROGETTO CENTRALE EOLICA OFF-SHORE "DEL TORO 2"

POTENZA NOMINALE DI 292,8 MVA



**PIANO DI LAVORO PER L'ELABORAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO
AMBIENTALE**

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO
	00	Maggio 2022	Emissione	Ing. A.Ritossa Ing. V.Vergelli	
NOME ELABORATO					
REL.C – Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale					

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. DEFINIZIONE DEI CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	3
3. Prospetto preliminare per il monitoraggio delle principali risorse biotiche dell'ambiente marino durante la fase di realizzazione dell'impianto eolico	5
3.1. Monitoraggio degli habitat	6
3.1.1. Habitat a Posidonia oceanica	6
3.1.2. Habitat Coralligeno	7
3.1.3. Habitat Maerl/rodoliti	8
3.1.4. Habitat di fondo marino sottoposti a danno fisico	9
3.1.5. Monitoraggio fauna ittica	10
3.1.6. Monitoraggio mammiferi marini e altri invertebrati marini (squali e tartarughe)	11
3.1.7. Monitoraggio avifauna	12
4. Rilievi idrografici	13
5. Rilievi ed indagini archeologiche	14
6. Analisi chimico fisiche dei sedimenti da movimentare	15
7. Studi scientifici inerenti all'influenza dei campi elettromagnetici sulle specie ittiche	15
8. Approfondimenti sulle attività di pesca	15
9. Emissioni acustiche	16
10. ULTERIORE DOCUMENTAZIONE	16

1. INTRODUZIONE

La Proponente, Seawind Italia S.r.l., completamente incorporata in Seawind Ocean Technology BV, società di diritto olandese, sta sviluppando un progetto per la produzione di energia pulita eolica offshore nel mare sud-occidentale della Sardegna.

Il progetto Floating Wind IT1201 (nome in codice "Del Toro 2") ha una capacità totale di 293 MW.

L'elettricità verrà prodotta (seguendo la soluzione tecnica proprietaria di riferimento del progetto preliminare, che potrebbe essere modificata in sede di progettazione definitiva) utilizzando 24 innovativi generatori a turbina eolica galleggiante brevettata da Seawind (ad asse orizzontale e con rotore bipala), con una capacità di 12,2 MW ciascuna.

La produzione totale di energia sarà di circa 1,2 milioni di Megawattora (MWh) all'anno, contribuendo notevolmente alla decarbonizzazione della capacità energetica della Sardegna. Ciascuna delle 24 unità sarà posizionata in uno specchio d'acqua ad una profondità compresa tra -2800 e -2850 m al largo della Sardegna sudoccidentale, nel Comune di Sant'Antioco, nella Provincia del Sud Sardegna.

2. DEFINIZIONE DEI CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente documento costituisce il Piano di Lavoro per la preparazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) sulla base di quanto previsto dall'Art. 21 del D. Lgs 152/06 e s.m.i. (come modificato dall'Art. 10 del D. Lgs No. 104 del 2017).

L'obiettivo del Piano di Lavoro è fornire un elemento utile alla definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

Il progetto descritto nello Studio Preliminare Ambientale sarà sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale sulla base in quanto ascrivibile alla tipologia di cui all'art. 7 bis dell'allegato II alla parte II del Dlgs 152/06.

A tal proposito saranno redatti lo Studio di Impatto Ambientale e le altre relazioni specialistiche necessarie per l'iter autorizzativo (in via indicativa Studio di Incidenza, Relazione Paesaggistica, Verifica Preventiva di Interesse Archeologico, Piano di Gestione Terre e Rocce da Scavo, Relazione Tecnica ai sensi del DM 173/2016 Gennaio 1996 per l'autorizzazione alla movimentazione dei sedimenti marini e ai sensi del DM 172/2016 per la parte rientrante in area SIN).

Per il progetto proposto si intende avviare un procedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale, comprensivo quindi di ogni autorizzazione, ai sensi dell'art. 27 del D.lgs 152/2006.

Lo SIA sarà predisposto secondo i contenuti previsti dall'allegato VII alla parte II del Dlgs 152/06.

Ritenendo non necessario ripercorrere pedissequamente i contenuti di cui all'allegato VII, che evidentemente faranno tutti parte del SIA, nella presente ci si soffermerà sulle attività che si intendono intraprendere per poter redigere un documento che sia esaustivo in tutte le sue parti e consenta appunto di poter valutare il bilancio degli impatti positivi e negativi generati dall'intervento.

La valutazione dell'impatto ambientale di un'opera avente dimensioni e caratteristiche quali quelle dell'impianto eolico di Del Toro 2 rappresenta un lavoro estremamente complesso ed articolato secondo molteplici discipline tecnico scientifiche ed ambientali.

	<p align="center"><i>Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p align="center">PARCO EOLICO OFF-SHORE FLOTTANTE "DEL TORO 2" P = 292,8 MVA</p>	
Codifica Elaborato:	<i>REL. C – P. lavoro per l'elaborazione dello SIA</i>	Rev. 00

Risulterà di fondamentale importanza nell'analisi degli impatti che saranno effettuati in sede di VIA mettere in evidenza che questo tipo innovativo di impianti per la generazione di energia da fonti rinnovabili sono concepiti proprio per un miglioramento delle condizioni ambientali con particolare riferimento agli effetti positivi riguardanti la riduzione dell'emissione di CO₂.

Attraverso l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto in oggetto rispetto ad una centrale a turbogas si avrebbe un risparmio di emissioni in atmosfera pari a 17.178.816 tonnellate di CO₂ che corrispondono ad un beneficio equivalente ad una superficie di bosco di oltre 68.000 ettari, superficie pari a 2,72 volte l'area occupata dall'intero impianto eolico e che corrisponde, per dare un esempio di tipo geografico, a 6,9 volte la superficie dell'Isola di S Antioco.

Oltre al beneficio ambientale, gli impianti da fonti rinnovabili, hanno alcuni vantaggi geopolitici ascrivibili alla indipendenza energetica da altri stati.

Seppure sono evidenti dei benefici per la collettività e la realizzazione di questo tipo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili sia prevista negli obiettivi dello stato italiano, la loro realizzazione deve essere accompagnata da una rigorosa valutazione di impatto ambientale che conduca alle migliori alternative possibili in termini di localizzazione, modalità realizzative e di gestione degli stessi.

Dallo studio preliminare ambientale è emerso che un'esaustiva valutazione degli impatti potrà essere effettuata a seguito delle analisi ed indagini di campo che saranno eseguite in sede di valutazione di impatto ambientale che la cui descrizione viene indicata nel presente documento.

Prima della posa del cavo saranno infatti effettuate le caratterizzazioni dei suoli interessati in modo da proporre gli accorgimenti che consentiranno di limitare ogni impatto su suolo, flora e fauna.

Anche gli impatti in fase di esercizio potranno essere esaustivamente analizzati a seguito dei rilievi e studi previsti nella fase di stesura dello Studio di Impatto Ambientale.

Dallo studio preliminare è emersa inoltre la possibilità che il campo eolico possa avere delle interferenze con l'avifauna, interferenze comunque di modesta entità ma la cui entità verrà determinata attraverso dei monitoraggi.

Attraverso uno studio scientifico di laboratorio dovrà essere determinata l'influenza del campo magnetico generato dal cavo sulle specie ittiche, con particolare riferimento al tratto in acque basse considerato che tale interferenza è stata stimata fino ad una distanza di circa 4 metri dall'asse del cavo.

	<p align="center"><i>Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p align="center">PARCO EOLICO OFF-SHORE FLOTTANTE "DEL TORO 2" P = 292,8 MVA</p>	
Codifica Elaborato:	<i>REL. C – P. lavoro per l'elaborazione dello SIA</i>	Rev. 00

3. Prospetto preliminare per il monitoraggio delle principali risorse biotiche dell'ambiente marino durante la fase di realizzazione dell'impianto eolico

Sebbene per la realizzazione di un intervento come quello in oggetto siano identificati i potenziali effetti dei fattori di stress sulla maggior parte dei recettori, vi sono grandi lacune nella conoscenza per quanto riguarda gli impatti (positivi e negativi) corrispondenti. In tale contesto, lo sviluppo di impianti offshore richiede l'attuazione di attività di monitoraggio mirate alla protezione ambientale e allo sviluppo delle conoscenze.

Prendendo come esempio la legislazione europea, si suggerisce di adottare protocolli di monitoraggio standardizzati. Per questo obiettivo, si raccomanda l'uso dell'approccio utilizzato per i monitoraggi della Marnie Strategy (Environmental Descriptor of EU Marine Strategy Framework Directive 2008/56/EC), e l'uso di un insieme coerente di indicatori di stato ambientale.

La valutazione è stata effettuata per diverse pressioni principali, individuate tra quelle più frequentemente citate nella letteratura studiata.

Per la fase di costruzione le principali potenziali pressioni sono: disturbi acustici e aumento della dispersione dei sedimenti ed eventuali sostanze inquinanti eventualmente presenti negli stessi, e per la fase operativa; guadagno di habitat, esclusione della pesca, disturbo acustico e campi elettromagnetici.

Il probabile impatto sulle specie marine può essere valutato rispetto ai seguenti aspetti; estensione temporale, estensione spaziale e sensibilità delle specie all'interno di ciascuna componente dell'ecosistema.

Dall'analisi dello studio preliminare si possono ipotizzare una serie di monitoraggi delle seguenti categorie ambientali:

- Monitoraggio degli habitat marini prioritari o di interesse conservazionistico (Posidonia oceanica, Coralligeno, fondi a maerl/rodoliti);
- Monitoraggio dell'ittiofauna;
- Monitoraggi sui Mammiferi marini;
- Monitoraggi su altri invertebrati marini (squali, tartarughe)

Si ritiene utile che venga effettuato un protocollo di monitoraggio ante e post operam da condividere con gli Enti preposti prima dell'avvio delle attività in modo da poter disporre di un set di dati esaustivi e che consentano la possibilità di effettuare tutte le valutazioni necessarie alla definizione degli impatti e loro risoluzione e/o mitigazione.

3.1. Monitoraggio degli habitat

3.1.1. Habitat a Posidonia oceanica

I siti di indagine dell'habitat marino 1120 "Praterie di posidonie" devono essere selezionati sulla base di dati cartografici esistenti, a scala locale in modo da essere rappresentativi di diverse condizioni ambientali e di impatti di intensità differenti.

Tutto il cavo, dalla battigia fino alla batimetrica dei -50 metri sarà interrato. I primi 1.000 metri di cavo saranno realizzati con tecnologia no-dig e pertanto è esclusa ogni interferenza con la prateria di posidonia oceanica.

L'ulteriore tratto di circa 5,5 Km, fino al raggiungimento dei -50 metri è previsti in trincea ed intercetta circa 1.870 metri di prateria di posidonia oceanica come risulta dall'analisi preliminare effettuata nello studio ambientale.

È stato specificato che tutta la posidonia che sarà intercettata verrà espantata e reimpiantata nel sito di origine.

Prima dello studio di impatto ambientale dovrà pertanto essere effettuata la caratterizzazione puntuale della posidonia per una fascia larga circa 200 metri a cavallo dell'asse del cavo al fine di determinare con precisione quantitativi di prateria coinvolti nelle operazioni di impianti ed espanto nonché poter effettuare un monitoraggio della durata di tre anni sul buon esito delle operazioni di reimpianto.

Nelle aree individuate è necessario acquisire dati acustici sulla morfologia del substrato e sulla facies a Posidonia oceanica, identificare la tipologia dei limiti della prateria lungo la loro estensione attraverso la raccolta di documentazione video-fotografica ad alta definizione e georeferenziati.

In seguito alle indagini geofisiche sarà possibile la realizzazione di una cartografia di dettaglio del posidonieto interessato.

TIPOLOGIA	PARAMETRO	STRUMENTO DI INDAGINE
Estensione dell'habitat	morfo-batimetria	Multibeam echosounder/ Side Scan Sonar
	limiti della prateria	ROV (Remotely Operated Vehicle)
Condizione dell'habitat	Densità dei fasci fogliari, ricoprimento (percentuale di matte morta, percentuale di Posidonia viva), continuità della prateria, fonti di disturbo evidenti, composizione prateria, tipo di substrato, presenza alge alloctone, presenza di fioritura	Operatore subacqueo; analisi in laboratorio
	parametri morfometrici, lepidocronologici, di biomassa	
	granulometria e TOC del sedimento	
	profondità del limite inferiore e tipo di limite, scalzamento dei rizomi	
	parametri chimico-fisici in colonna	Sonda multiparametrica

L'attività dovrà seguire le indicazioni sulle attività di monitoraggio di specie ed habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" previste dal DM 11/2/2015 di attuazione dell'art.11 del D. Lgs 190/2010 (Strategia Marina).

3.1.2. Habitat Coralligeno

Anche per questo habitat il principale impatto può essere dovuto alla posa del cavo elettrico e pertanto occorre identificare, con cartografie bionomiche di dettaglio, la distribuzione di questo habitat.

Lungo tutto il percorso del cavo, che in sede di studio preliminare ambientale è stato posizionato in aree che potenzialmente non interessano il coralligeno, verrà comunque effettuata un'accurata mappatura e monitoraggio.

I monitoraggi sul coralligeno prevedono una serie di transetti ROV (Remotely Operated Vehicle) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo, di lunghezza nota per analisi quali-quantitative delle immagini dove vengono individuati indicatori e parametri per determinarne lo stato di conservazione.

Tipologia	Parametro	Strumento di indagine
Presenza ed estensione dell'habitat	Morfo-batimetria Potenziale estensione habitat 1170	<i>Multibeam echosounder / Side Scan Sonar</i>
	Area di presenza di coralligeno	ROV (<i>Remotely Operated Vehicle</i>) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo
Condizione dell'habitat	Abbondanza e condizione specie sessili	ROV (<i>Remotely Operated Vehicle</i>) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo/Analisi quali-quantitative delle immagini
	Struttura dei popolamenti	

3.1.3. Habitat Maerl/rodoliti

Come per l'habitat a coralligeno anche per l'habitat a Maerl/rodoliti il principale impatto può essere dovuto alla posa del cavo elettrico.

Durante la fase di prospezione iniziale, finalizzata all'individuazione e alla caratterizzazione delle aree di posa del cavo e dell'impianto, è necessario acquisire dati bati-morfologici del substrato, mediante indagini prioritariamente con sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar – SSS) ecoscandaglio multifascio (multibeam echosounder).

Nelle stesse aree dovranno essere acquisiti anche dati di verità a mare mediante veicoli operati da remoto (immagini/video). Tali ground truth data dovranno essere sufficientemente omogenei e rappresentativi delle diverse tipologie di substrato affioranti nell'area di indagine e saranno necessari sia a tarare la risposta acustica, al fine di poter mappare il substrato nella sua interezza, sia a identificare la presenza di uno o più letti a rodoliti. In corrispondenza del/dei letti individuati dovranno essere selezionate fino a tre sub-aree (siti di indagine per la condizione dell'habitat).

	Parametro	Strumento di indagine
Dati chimico-fisici	Temperatura	Dati satellitari (dati opzionali)
	Salinità	
	Trasparenza	
Presenza ed estensione dell'habitat	*Tessitura del substrato/morfobatimetria	Multibeam echosounder / Side Scan Sonar - ROV (Remotely Operated Vehicle) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo
	Area	
Vitalità dell'habitat	Valutazione dello copertura percentuale di talli vivi	ROV (Remotely Operated Vehicle) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo /prelievo diretto campioni/Analisi quali-quantitative delle immagini
	Valutazione dello spessore vitale dell'habitat	
	Porzione di habitat influenzato da attività antropiche	

3.1.4. Habitat di fondo marino sottoposti a danno fisico

Le aree di indagine devono essere selezionate in base alle aree scelte per il posizionamento delle pale eoliche in zone di fondi mobili, presumibilmente prive di substrati biogenici, potenzialmente sottoposte a danno fisico, ossia interessate da sigillatura dovuta a posa/realizzazione di opere antropiche. Laddove possibile, le aree dovranno essere localizzate anche all'interno di aree tutelate, da utilizzare come aree di riferimento, con caratteristiche geomorfologiche, batimetriche e sedimentologiche affini. Le aree di indagine, inoltre, devono essere selezionate in modo da essere rappresentative di diverse condizioni ambientali della sottoregione e di diversi livelli di possibili impatti. Nelle aree per le quali non si dispone di informazioni cartografiche di dettaglio è necessario acquisire dati di tessitura del sedimento e dati batimorfologici del substrato, mediante indagini con sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar – SSS) o ecoscandaglio multifascio (multibeam echosounder) in grado di acquisire dati di backscatter. Successivamente, in ciascuna area di indagine si

deve procedere a caratterizzazione preliminare del fondo marino mediante rilievi con veicoli operati da remoto lungo transetti di indagine, raccolta di campioni per la caratterizzazione biocenotica del macrozoobenthos e per la analisi granulometrica del sedimento e studio dell'epimegabenthos.

Le metodologie saranno conformi al 260/2010: Metodologie analitiche di riferimento ICRAM-MATTM per il controllo dell'ambiente marino costiero.

	Parametro	Strumento di indagine
Presenza ed estensione dell'habitat	Dati morfo-batimetrici	Multibeam echosounder / Side Scan Sonar
	Dati-immagini georeferenziati (foto/video)	ROV e/o telecamere/ macchine fotografiche
Vitalità dell'habitat	Composizione e abbondanze relative del macrozobenthos	Stereomicroscopio Microscopio ottico
	Composizione e abbondanze relative dell'epimegabenthos	Stereomicroscopio Microscopio ottico
	Porzione di habitat influenzato da attività antropiche	Analisi quali/quantitative delle immagini
	Caratteristiche granulometriche e spessore dello strato superficiale	setacci

3.1.5. Monitoraggio fauna ittica

Il monitoraggio della fauna ittica può essere condotto in diversi tipi di habitat, su roccia, su posidonia ecc. lo scopo è quello di monitorare nel tempo la fauna ittica utilizzando lo stesso piano di campionamento degli anni precedenti, ma anche verificare se gli impatti si esauriscono in EFFETTI DIRETTI sulla fauna ittica, oppure se vi siano degli EFFETTI ECOSISTEMICI.

Le metodologie tecnico-attuativa impiegate in tale intervento per la valutazione della fauna ittica saranno di natura quantitativa non distruttiva (visual census). Tali tecniche, ormai ben collaudate a livello internazionale, sono le più appropriate ad essere impiegate in monitoraggi per diverse finalità sia a livello conservazionistico sia per valutare impatti potenziali, dal momento che non determinano alcun impatto sull'ambiente e non prevedono il prelievo di organismi.

L'utilizzo di tali tecniche sarà effettuato nel quadro di un disegno di campionamento appropriato.

Le valutazioni della fauna ittica dovranno essere eseguite da personale scientifico esperto e qualificato. Le attività di monitoraggio sulla fauna ittica costiera di seguito descritte hanno un duplice obiettivo: descrivere le comunità in termini qualitativi e quantitativi; ottenere dati sulla struttura demografica per alcune specie bersaglio.

Il monitoraggio deve essere condotto mediante censimenti visuali in immersione, utilizzando due tecniche considerate complementari, i transetti ed i percorsi casuali. Il piano di campionamento dovrà prevedere una serie di transetti subacquei da effettuarsi su posidonia per valutare un eventuale impatto della presenza del cavo elettrico sottomarino e per valutare potenziali impatti sulla fauna ittica dovuti a emissioni di onde Elettro-Magnetiche nel fondale.

3.1.6. Monitoraggio mammiferi marini e altri invertebrati marini (squali e tartarughe)

Lo studio della distribuzione e dell'abbondanza degli esemplari di una specie animale costituisce uno dei fondamenti dell'ecologia, connesso anche alla comprensione delle interazioni delle popolazioni naturali con l'ambiente. La ripetizione della misura dei parametri di popolazione, densità o dimensioni numeriche, consente il monitoraggio dei principali elementi che caratterizzano una popolazione e permette di valutarne lo stato di salute a lungo termine. Lo studio di questi parametri per i cetacei ed i rettili marini (tartarughe) presenta specifiche criticità. La scelta delle metodologie per il loro studio deve quindi essere fatta in funzione della specie o dei gruppi di specie che si decide di studiare e delle dimensioni delle aree di studio; aspetti logistici, di personale ed economici sono poi dirimenti per la scelta delle piattaforme di lavoro. Per le peculiarità biologiche ed ecologiche che caratterizzano cetacei e tartarughe, il loro monitoraggio necessita un approccio sperimentale appropriato. Le principali tecniche di monitoraggio sono i "Transect survey" da piattaforme aeree e navali. Il Distance sampling (Buckland et al., 2001) riunisce una famiglia di metodi utili per stimare la densità e il numero degli esemplari in una popolazione.

Il line transect è un tipo di Distance sampling, che consiste nel percorrere dei tracciati fissi (transetti) ed è basato sull'assunzione che la densità degli animali lungo il transetto sia uguale alla densità nell'intera area di studio; tale condizione viene rispettata se i transetti sono disegnati nell'area di studio utilizzando un software specifico (Thomas et al., 2010), necessario affinché ogni zona all'interno dell'area abbia le medesime opportunità di essere campionata. L'osservatore registra la presenza degli esemplari (gruppi di animali o singoli) ai lati del tracciato, identifica la specie, il numero di esemplari, e misura alcuni parametri che permetteranno, in fase di analisi, di stimare l'ampiezza dell'area indagata. Il line transect distance sampling applicato da mezzo navale permette anche la combinazione di metodi visuali ed acustici (Lewis et al., 2005; Barlow et al., 2007), utili per specie caratterizzate da immersioni prolungate nel tempo e che quindi permangono in superficie per tempi limitati. Su specie di cetacei con abitudini prevalentemente costiere, come il tursiope, o con caratteristiche individuali riconoscibili per la presenza sul corpo di segni naturali e permanenti, la stima della dimensione di popolazione può essere ottenuta attraverso modelli di cattura e ricattura basata su dati di foto-identificazione (Wursig & Jefferson, 1990). In questo caso è necessario disporre di dati raccolti in un intervallo temporale di circa 4-6 mesi (Wilson et al., 1999; Gonzalvo et al., 2016).

Lo studio può essere condotto con un mezzo nautico anche di dimensioni medio-piccole per evitare il più possibile impatti negativi.

Attraverso il monitoraggio si dovrà valutare gli effetti a breve e lungo termine della costruzione e dello sfruttamento di parchi eolici offshore sui mammiferi marini.

Il programma di monitoraggio mirerà a scoprire se queste attività hanno un effetto misurabile sui mammiferi marini.

Alcuni dei monitoraggi, come quello con i dispositivi acustici passivi, devono essere avviati soprattutto durante la costruzione e nelle diverse fasi di realizzazione del progetto.

3.1.7. Monitoraggio avifauna

Così come previsto nell'ambito degli impianti eolici on-shore, sarà avviato un monitoraggio ante-operam di 12 mesi finalizzato ad accertare l'entità dell'utilizzo dello spazio marino proposto per l'installazione dell'impianto; considerata l'ubicazione dell'area d'intervento progettuale proposta, sarà adottata la tecnica di censimento che prevede conteggi da imbarcazione lungo transetti impiegata nell'ambito dei monitoraggi degli uccelli marini in mare aperto.

Riguardo alla verifica circa il passaggio di specie migratrici, si evidenzia la difficoltà di valutare localmente la composizione qualitativa e quantitativa, ciò in ragione del fatto che in altri contesti off-shore più prossimi alla costa, è stato possibile adottare sistemi di telecamere e/o radar appoggiati a piattaforme già esistenti, o in alternativa anche effettuare delle osservazioni mediante strumentazione ottica direttamente dalla costa con operatori umani. Nel contesto in esame si valuterà, se tecnicamente fattibile, l'opportunità di installare eventuale strumentazione di rilevamento sfruttando la presenza di boe meteorologiche.

Saranno inoltre raccolti dati bibliografici e sul campo, riguardo la composizione quantitativa delle colonie uccelli ubicate negli ambiti circostanti citate nei precedenti paragrafi.

Anche per ciò che concerne la chiropterofauna si prevede un monitoraggio ante-operam durante i periodi di maggiore attività dei pipistrelli; le sessioni di rilevamento saranno svolte in mare aperto e saranno finalizzate alla registrazione degli ultrasuoni per la successiva analisi di tipo qualitativo.

Un rischio primario per l'avifauna durante la fase operativa è la possibilità di collisione con le pale delle turbine; le collisioni sono una tipologia d'impatto che varia in relazione a diversi fattori, uno di questi è la presenza di specie generalmente sensibili a tale rischio per caratteristiche di volo e di capacità visive.

Nell'ambito in esame è necessario approfondire in sede ante-operam, quali siano le specie che frequentano in maniera sedentaria l'area dell'impianto; riguardo le specie migratrici, si evidenzia la difficoltà di valutare preliminarmente, mediante un monitoraggio ante-operam, la composizione qualitativa e quantitativa ciò in ragione del fatto che in altri contesti off-shore più prossimi alla costa, è stato possibile adottare sistemi di telecamere e/o radar appoggiati a piattaforme già esistenti, o in alternativa anche effettuare delle osservazioni mediante strumentazione ottica direttamente dalla costa con operatori umani. Tuttavia è anche verosimile che, in relazione alla distanza dalla costa dell'impianto off-shore (circa 35 km), i contingenti migratori che si spostano durante la stagione autunnale e primaverile, tendano più a seguire rotte migratorie in prossimità della costa/terraferma; tale strategia garantisce sia un migliore orientamento durante il volo, ma soprattutto la possibilità di effettuare delle soste per ragioni di alimentazione, riposo o perché si è in prossimità di siti prescelti per lo svernamento come nel caso delle zone umide costiere.

Per valutare invece l'utilizzo dell'area d'intervento progettuale proposta in mare aperto da parte delle specie stanziali, saranno valutati metodi di osservazione diretta mediante l'impiego d'imbarcazioni o da punti fisso di vantaggio dalla costa.

Il monitoraggio ante-operam consentirà non solo di definire il profilo avifaunistico e determinare quali siano le specie più o meno soggette a impatto da collisione, ma anche la densità delle specie nell'ambito della stessa area al fine di valutare quale possa essere l'entità di un eventuale impatto da sottrazione di habitat di alimentazione.

	<p align="center">Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale</p> <p align="center">PARCO EOLICO OFF-SHORE FLOTTANTE "DEL TORO 2" P = 292,8 MVA</p>	
Codifica Elaborato:	<i>REL. C – P. lavoro per l'elaborazione dello SIA</i>	Rev. 00

I risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio ante-operam consentiranno di adottare le opportune misure mitigative tra quelle finora testate per ridurre gli impatti da collisione.

Anche la collisione/l'elettrocuzione associata agli impianti di rete onshore è un importante fattore di rischio.

La calendarizzazione delle attività è lo strumento che sarà proposto al fine di adottare un approccio di minimizzazione degli impatti a cui saranno associati anche controlli di abbattimento, che comportano azioni per la riduzione delle emissioni quali polveri, luce, rumore e vibrazioni, rifiuti solidi/liquidi, che potrebbero avere un impatto negativo sulla componente avifaunistica marina.

Dall'approfondimento riguardante le caratteristiche ambientali dei territori oggetto d'intervento progettuale, potrebbe essere opportuno valutare una calendarizzazione degli interventi in relazione all'accertamento di siti di nidificazione, svernamento e foraggiamento

4. Rilievi idrografici

L'esecuzione dei rilievi idrografici risulta di fondamentale importanza per poter fornire, come visto nei precedenti paragrafi, un supporto alla determinazione delle caratteristiche ambientali dei luoghi nonché per poter effettuare la progettazione del cavo e sistemi di ancoraggio.

Per una completa definizione delle caratteristiche morfologiche ed ambientali le indagini saranno effettuate su una fascia di larghezza pari a 500 metri a cavallo dell'asse del cavo ed in tutta l'area di impronta del parco eolico considerando una fascia aggiuntiva lungo il perimetro di larghezza pari a 1000 metri.

Di seguito si riporta l'elenco degli obiettivi delle indagini e la relativa strumentazione da impiegare.

- Definire con precisione le profondità dell'acqua nell'area di rilevamento. MULTIBEAM
- Individuare e identificare le caratteristiche del fondale marino, come onde di sabbia, smottamenti, emissioni di gas e altre caratteristiche geologiche. SONAR A SCANSIONE LATERALE
- Individuare e identificare elementi artificiali, come cavi, condutture, detriti e relitti per evitarli in futuro. MAGNETOMETRO
- Individuare e identificare aree archeologiche e ambientalmente significative, compresi gli habitat previsti di coralligeno e Posidonia. SONAR A SCANSIONE LATERALE
- Acquisire dati UHR e sub-fondo di alta qualità, a una profondità di 10 m o, ove applicabile, a 1 m al di sotto della roccia. SUB BOTTOM E SPARKER4
- Condurre un'indagine ROV in località target sulla base dei risultati preliminari dell'indagine geofisica. ROV

	<p align="center">Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale</p> <p align="center">PARCO EOLICO OFF-SHORE FLOTTANTE "DEL TORO 2" P = 292,8 MVA</p>	
Codifica Elaborato:	<i>REL. C – P. lavoro per l'elaborazione dello SIA</i>	Rev. 00

5. Rilievi ed indagini archeologiche

Lo studio ambientale ha evidenziato l'importanza del territorio nei suoi mutamenti di natura antropica che hanno caratterizzato questi luoghi nel corso dei millenni.

Prima della posa del cavo sarà pertanto necessario eseguire un'indagine archeologica dettagliata così articolata:

- Indagine archeologica durante le attività di survey marine inshore (entro le 12 MN) per la caratterizzazione delle condizioni ambientali lungo le direttrici ipotizzate per l'Opera e nell'area contigua suscettibile di essere interessata direttamente o indirettamente
- Indagine archeologica inland sull'area ipotizzata di approdo
- Indagine archeologica inshore area ipotizzata di atterraggio (raccordo terra/mare)

L'esecuzione tecnica di base per l'indagine integrata allo Studio archeologico durante le attività di survey marine nearshore e offshore, dovrà espletarsi da 0,5 MN dal limite demaniale, oltre la batimetria dei -30 mt. Slm, con metodi strumentali indiretti (ecoscandaglio multifascio, sonar a scansione laterale, magnetometro, ROV), con specifica dettagliata di acquisizione utile in termini archeologici. Dovrà consentire la valutazione della qualità dei rilievi e l'area di indagine, nonché dei risultati dell'indagine.

L'indagine archeologica inland integrata allo Studio archeologico, da includere tra le più ampie attività di survey marine per la caratterizzazione delle condizioni ambientali delle aree ipotizzate di approdo, eseguita con metodi strumentali indiretti (ecoscandaglio multifascio, sonar a scansione laterale, magnetometro, ROV) con specifica dettagliata, dovrà espletarsi da 0,5 MN dal limite demaniale al limite delle acque interne.

L'indagine archeologica inshore sull'area di atterraggio (raccordo terra/mare) si eseguirà durante le attività di survey marine per la caratterizzazione delle condizioni ambientali delle aree ipotizzate, con metodi strumentali indiretti (ecoscandaglio multifascio, sonar a scansione laterale, magnetometro, ROV) entro le 0,5 MN dal limite demaniale alla linea di battigia, nonché con prospezione diretta entro gli 800 mt. dalla linea di battigia entro i -30 mt di profondità slm.

In sintesi, quindi la eventuale presenza di evidenze archeologiche verrà verificata in sede di progetto definitivo e si provvederà a gestire il potenziale archeologico e ad adottare tutti gli accorgimenti sul tracciato del cavidotto e del parco eolico, in modo tale che non interferiscano su eventuali contesti archeologici e/o altre evidenze archeologicamente rilevanti.

- Dalla battigia alla batimetria dei -30 mt slm (fino a 800m di distanza rispetto al punto di installazione del pozzetto di connessione) verranno eseguite indagini archeologiche strumentali (ecoscandaglio multifascio, sonar a scansione laterale, magnetometro, ROV) in presenza di archeologo subacqueo adeguatamente qualificato, e prospezioni archeologiche con metodologie dirette da archeologi subacquei qualificati;
- Oltre i -30mt slm fino all'ubicazione del parco eolico si eseguiranno i survey con metodi strumentali indiretti (ecoscandaglio multifascio, sonar a scansione laterale, magnetometro, ROV) in presenza di archeologo subacqueo adeguatamente qualificato.

	<p align="center">Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale</p> <p align="center">PARCO EOLICO OFF-SHORE FLOTTANTE "DEL TORO 2" P = 292,8 MVA</p>	
Codifica Elaborato:	<i>REL.C – P. lavoro per l'elaborazione dello SIA</i>	Rev. 00

6. Analisi chimico fisiche dei sedimenti da movimentare

La realizzazione del cavo impone la movimentazione di sedimenti marini sia per il tratto da realizzare con tecnologia no-dig che per il tratto in trincea.

Tutta l'attività in mare si svolgerà all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) del Sulcis Iglesiente Guspinese perimetrato in via definitiva con DM 304 del 28/10/2016 e pertanto le opzioni di gestione del sedimento devono essere valutate nel rispetto del DM 172/2016 emanato in attuazione dell'articolo 5-bis, comma 6, della legge 28 gennaio 1994, n. 84, e disciplina le modalità e le norme tecniche delle operazioni di dragaggio nelle aree portuali e marino costiere poste in siti di bonifica di interesse nazionale, anche al fine del reimpiego dei materiali dragati ovvero per gli utilizzi di cui al comma 2 del medesimo articolo 5-bis.

Si dovrà pertanto procedere alla caratterizzazione chimico fisica dei materiali da movimentare che potranno essere reimpiegati per il rinterro del cavo solo qualora *presentino, all'origine ovvero a seguito di trattamenti aventi esclusivamente lo scopo della rimozione degli inquinanti, ad esclusione dei processi finalizzati alla immobilizzazione degli inquinanti stessi, caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche idonee con riferimento al sito di destinazione, e non presentino positività ai test eco-tossicologici.*

Qualora i sedimenti da movimentare contengano particolari concentrazioni di inquinanti potrà essere necessario delimitare le aree di movimentazione con dei sistemi di confinamento delle acque quali panne galleggianti dotate di gonna fino al fondale o barriere di microbolle.

7. Studi scientifici inerenti all'influenza dei campi elettromagnetici sulle specie ittiche

La relazione elettrica allegata al progetto preliminare ha stimato ad una distanza di 4 metri dall'asse del cavo il valore inferiore a $3\mu\text{T}$ che rappresenta "l'obiettivo qualità" che rispetta i limiti di emissione previsti dal DM 08/07/2003.

Non esistendo dei dati certi sulle specie ittiche locali dovranno essere eseguiti degli studi di laboratorio per verificare l'influenza dei campi elettromagnetici sulle specie ittiche tipiche della zona di installazione del cavo per poter valutare eventuali impatti e forme di mitigazione e compensazione quali particolari schermature per ridurre al massimo l'emissione dal cavo sottomarino.

8. Approfondimenti sulle attività di pesca

Dall'analisi delle rotte della flotta da pesca che interessa l'area del Sud Sardegna è emerso che sia il tracciato del cavo che l'area dell'impianto risulterebbero ubicate in zone di transito delle unità navali ma non di pesca.

Verrà effettuata un'indagine presso le marinerie al fine di appurare quanto sopra.

9. Emissioni acustiche

Sarà eseguito uno studio basato su modelli matematici e modelli in scala per la determinazione delle emissioni acustiche in mare per poter valutare gli eventuali impatti sulle specie ittiche con particolare riferimento ai mammiferi.

10. ULTERIORE DOCUMENTAZIONE

Ad integrazione dello Studio di Impatto Ambientale che come già detto sarà redatto con i contenuti conformi all'allegato VII alla parte II del Dlgs 152/06, sulla base della tipologia di opere a progetto e dell'area in esame saranno sviluppate e consegnate alle autorità competenti i seguenti elaborati:

- Studio di Incidenza (in linea con le disposizioni del D.P.R. No. 357 dell'8 Settembre 1997 modificato e integrato dal D.P.R. No. 120 del 12 marzo 2003 e quindi con le Direttive Europee, in particolare la 92/43/CEE Direttiva "Habitat", e la 79/409/CEE Direttiva "Uccelli" sostituita dalla 2009/147/CE);
- Relazione paesaggistica (sviluppata sulla base di quanto indicato dal DPCM 12 Dicembre 2005 "Individuazione della Documentazione necessaria alla Verifica della Compatibilità Paesaggistica degli Interventi proposti, ai sensi dell'Articolo 146, Comma 3, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, No. 42");
- "Verifica Preventiva di Interesse Archeologico" (VPIA), predisposta con riferimento all'Art. 25 del DLgs. 50/2016;
- Piano di Gestione Terre e Rocce da Scavo (sulla base delle disposizioni del DPR No.120 del 13 Giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'Articolo 8 del Decreto-Legge 12 Settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164").
- Relazione Tecnica ai sensi del DM 173/06 e 172/06 per l'autorizzazione alla movimentazione dei sedimenti marini.